



การจัดตารางการผลิตโดยการจัดลำดับงานด้วยวิธีการฮิวริสติก
: กรณีศึกษาบริษัท หมวก วี ไอ พี จำกัด.

โดย
นางสาวสุชาติพิย์ บุษบา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การจัดตารางการผลิตโดยการจัดลำดับงานด้วยวิธีการฮิวริสติก : กรณีศึกษาบริษัท หมวก วีไอ พี จำกัด.

โดย

นางสาวสุชาทิพย์ บุษบา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**THE PRODUCTION SCHEDLING GENERATION WITH HEURISTIC METHODS
:CASE STUDY VIPHAT CO.,TH**

**By
Suthathip Budsaba**

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

MASTER OF ENGINEERING

Department of Industrial Engineering and Management

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2011

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง“การจัดตารางการผลิตโดยการจัดลำดับงานด้วยวิธีการฮิวริสติก:กรณีศึกษาบริษัทหมวก วี ไอ พี จำกัด.”เสนอโดยนางสาวสุชาทิพย์ บุญบา เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารัทสนวงศ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
อาจารย์ ดร.ณัฐพล ศิริสว่าง

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจวบ กล่อมจิตร)
...../...../.....

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.กนกวรรณ กิ่งผดุง)
...../...../.....

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ณัฐพล ศิริสว่าง)
...../...../.....

52405328 : สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม

คำสำคัญ : การจัดการวางแผนการผลิต/กำกับการผลิต/การนัดส่งสินค้า

ศุทธาทิพย์ บุญบา :การจัดการวางแผนการผลิตโดยการจัดลำดับงานด้วยวิธีการฮิวริสติก

: กรณีศึกษาบริษัท หมวก วิ ไอ พี จำกัด. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.ณัฐพล ศิริสว่าง. 65 หน้า.

อุตสาหกรรมหมวกมีอัตราการเจริญเติบโตอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ซึ่งถ้าหากสามารถลดการส่งมอบล่าช้าโดยการปรับปรุงการวางแผนและการจัดการวางแผนการผลิตให้ดีขึ้นกว่าในปัจจุบัน ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเครื่องประดับก็จะดีขึ้นและเป็นแนวทางในการปรับปรุงเพื่อประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมที่คล้ายคลึงกันได้ ปัญหาสำคัญที่พบในโรงงานตัวอย่างคือการวางแผนและจัดการวางแผนการผลิตจะใช้ประสบการณ์เป็นหลัก ขาดการกำหนดขั้นตอนรายละเอียดการผลิตที่ชัดเจน ทำให้การติดตามงานไม่มีประสิทธิภาพ และไม่ทราบกำกับการผลิตที่แท้จริง จึงทำให้การจัดการวางแผนการผลิตเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาการผลิตไม่ทันตามกำหนด และการส่งมอบงานล่าช้า

ผู้วิจัยได้จัดทำมาตรฐานการทำงานของแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะนำมาคำนวณหาต้นทุนการผลิตที่แท้จริงของโรงงานตัวอย่าง และได้ทำการปรับปรุงใบรายการบัญชีของผลิตภัณฑ์ (Bill of Material) เพื่อที่จะทำให้เกิดความพร้อมในการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วยงาน พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดการส่งมอบงานล่าช้าได้ จากการจัดการวางแผนการผลิตเดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 เปรียบเทียบกับ ผลการนำวิธีการวางแผนและจัดการวางแผนการผลิตมาใช้กับข้อมูลเดิมของเดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 พบว่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 49 เปอร์เซนต์ เป็น 89.17 เปอร์เซนต์ ทำให้จำนวนครั้งการส่งมอบล่าช้าลดลง จาก 58 งานเหลือเพียง 33 งาน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2554
ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

52405328 : MAJOR : ENGINEERING MANAGEMENT

KEY WORD : PRODUCTION PLANNING AND SCHEDULING/CAPACITY/DUE DATE

SUTHATHIP BUDSABA: THE PRODUCTION SCHEDULING GENERATION WITH
HEURISTIC METHODS: CASE STUDY VIPHAT CO., TH. THESIS ADVISOR: NUTPOL
SIRISAWANG, D. Eng. 65 pp.

Nowadays, the hat factory was growth on global market and had more competitive on the market. The problems of case study factory are lateness on delivery because of the planning was done by experience of the manager so, if had some change it can't adjust on production plan. The master plan was necessary for prepare the manufacturing requirement for support any change when happen. The production plan is the requirement strategy for manager to adjust or improve the production process to productivity. The inefficiency planning effect to planning adjust or change then the productivity of factory was low.

The research methodology was done by created standard time on operation and operation process for make the production plan. The improvement was done with create the bill of material, actual capacity and master plan for production control by computer program. The improvement was found that the output was increased from 49 percent to 89.17 percent or lateness on delivery was decreased from 58 jobs to 33 jobs.

Department of Industrial Engineering and Management Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาในคำแนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด จากอาจารย์ ดร.ณัฐพล ศิริสว่าง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจวบ กล่อมจิตร และอาจารย์ ดร.กนกวรรณ กิ่งผดุง ที่ให้คำแนะนำรวมถึงข้อแนะนำต่าง ๆ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอขอบพระคุณ บริษัท หมวกวิไอพี จำกัดและพี่ ๆ ทุกคน สำหรับการดูแลและความช่วยเหลือทางด้านคำแนะนำทุกประการในการทำงาน

วิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และเพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโท วิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร สำหรับกำลังใจดี ๆ ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำวิทยานิพนธ์ทุกท่าน

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดาและมารดาผู้ให้สิ่งทุกอย่างสำหรับของชีวิตข้าพเจ้า และทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ได้

สุรชาติพย์ บุญบา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ-ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	3
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ทฤษฎีการวางแผนและควบคุมการผลิต.....	5
ทฤษฎีการจัดตารางการผลิต.....	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง.....	34
ศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง.....	40
ศึกษาการวางแผนการผลิตและจัดตารางการผลิต	41

	หน้า
บทที่	
4 ผลการวิจัย	
การแสดงผลการวางแผนและจัดตารางการผลิต	50
การเปรียบเทียบการวางแผนตารางการผลิตเดิมและแบบที่นำเสนอ	56
5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย.....	60
ข้อจำกัดของงานวิจัย	61
ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	63
ประวัติผู้วิจัย	65

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงการเปรียบเทียบเทคนิคในการบรรจุ.....	21
2 กำลังการผลิตต่อวัน โดยเฉลี่ย	40
3 หลักเกณฑ์การเลือกการจัดตารางการผลิตโดยวิธีฮิวริสติกส์.....	43
4 สรุปรายละเอียดของการลำดับการทำงานเดือนกันยายน -53.....	49
5 การเปรียบเทียบลักษณะการวางแผนตารางการผลิตเดิมและแบบที่นำเสนอ.....	56
6 ปริมาณตามแผนการผลิตเทียบกับปริมาณที่ผลิตจริง ตั้งแต่เดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 (ก่อนการปรับปรุงการทำงาน).	57
7 จำนวนครั้งการส่งมอบสินค้าล่าช้า ตั้งแต่เดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 (ก่อนการปรับปรุงการทำงาน).	57
8 ปริมาณตามแผนการผลิตเทียบกับปริมาณที่ผลิตจริง ตั้งแต่เดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 (หลังการปรับปรุงการทำงาน).	58
9 จำนวนครั้งการส่งมอบสินค้าล่าช้า ตั้งแต่เดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 (หลังการปรับปรุงการทำงาน).	58
10 การเปรียบเทียบวิธีการวางแผนการผลิตแบบเดิมและแบบที่นำเสนอ.....	60

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การไหลของข้อมูลในระบบการวางแผนและจัดตารางการผลิตทั่วไป.....	2
2 แสดง Gantt Chart.....	12
3 ลักษณะ Gantt Chart (ก) เครื่องจักรทำงานแต่ละเครื่อง และ (ข) การทำงานแต่ละงาน.....	13
4 การผลิตแบบ pure flow shop.....	16
5 การผลิตแบบ General Flow Shop.....	16
6 การผลิตแบบสั่งผลิตเป็นงานๆ	17
7 แผนภูมิแกนต์แสดงตาราง(ก)Semiactive,(ข)Active,(ค)Active และ(ง)Nondelay.....	18
8 แสดงแผนภาพเวนน์ แสดงความสัมพันธ์ของตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์.....	19
9 วิธีการในการจัดตารางการผลิตแบบต่างๆ	19
10 แสดงวิธีbranซ์แอนด์บาวด์	20
11 การจัดการผลิตบนหน่วยผลิตแบบขนาน m หน่วย.....	25
12 แสดงเครือข่ายภายในโซ่อุปทานซึ่งประกอบด้วย ผู้ส่งมอบ ผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า และ ลูกค้า.....	29
13 หมวกCap.....	34
14 หมวก Casquette.....	35
15 หมวก Hat.....	35
16 หมวก Other	35
17 ผังองค์กรของโรงงานตัวอย่าง	36
18 ขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยรวมของโรงงานตัวอย่าง	37
19 ขั้นตอนการดำเนินงานของฝ่ายวางแผนการผลิต.....	38
20 แผนผังการไหลกระบวนการทำงานของฝ่ายผลิต.....	39
21 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต.....	42
22 ขั้นตอนการเลือกการจัดตารางการผลิต โดยวิธีฮิวริสติกส์.....	43

23	ตัวอย่างใบรายการขั้นตอนการเย็บของผลิตภัณฑ์.....	45
24	ตัวอย่างรับก่อนทำก่อน.....	46
25	ตัวอย่างทำงานที่จะถึงวันกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน.....	47
26	ตัวอย่างทำงานที่ใช้เวลานานที่สุดก่อน.....	48
27	แสดงคำสั่งผลิตของผลิตภัณฑ์	50
28	ใบรายการขั้นตอนการเย็บของผลิตภัณฑ์ (BOM).....	51
29	ตารางการวางแผนการผลิต	52
30	ข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการผลิต.....	52
31	ตารางแผนภูมิแกนต์.....	52
32	เครื่องมือช่วยการจัดลำดับการวางแผนการผลิต.....	53
33	เครื่องมือช่วยการจัดลำดับการวางแผนการผลิต(ต่อ).....	53
34	เครื่องมือช่วยการจัดลำดับการวางแผนการผลิต(ต่อ)	54
35	เครื่องมือช่วยการจัดลำดับการวางแผนการผลิต(ต่อ).....	55
36	แสดงรายการขอขยาย.....	55

สารบัญแผนภูมิ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงเปรียบเทียบปริมาณตามแผนการผลิต (ก่อนและหลังการปรับปรุงการทำงาน).....	59
2 แสดงเปรียบเทียบจำนวนการส่งมอบล่าช้า (ก่อนและหลังการปรับปรุงการทำงาน)	59

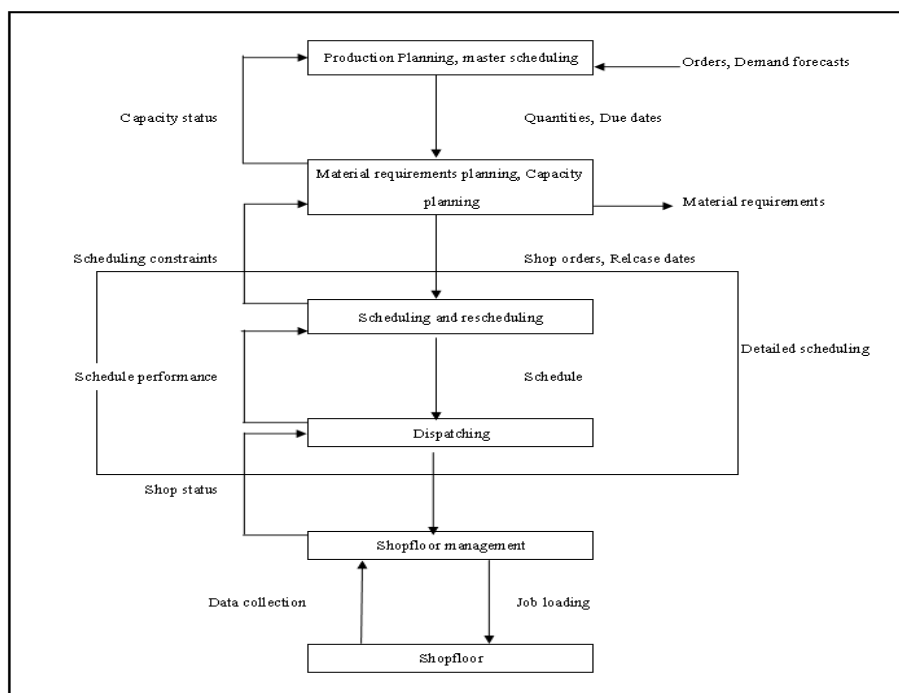
บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสภาพปัญหาเศรษฐกิจในปัจจุบันที่มีการแข่งขันสูง ทำให้โรงงานส่วนใหญ่ต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสถานะในปัจจุบัน การวางแผนการผลิตที่เหมาะสมมีส่วนทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งหมายถึงการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและปริมาณตรงความต้องการของลูกค้า นอกจากนั้นการวางแผนการผลิตอย่างเหมาะสมยังเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการลดต้นทุน เช่น ต้นทุนการใช้ทรัพยากรไม่เต็มที่ ต้นทุนการจัดเก็บสินค้ามากเกินไป ต้นทุนจากค่าปรับและค่าเสียโอกาสอันเนื่องมาจากการผลิตไม่ทัน เป็นต้น และยังส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่นการจัดตารางเป็นหนึ่งในการตัดสินใจที่มีบทบาทอย่างมากต่อธุรกิจอุตสาหกรรม เนื่องจากต้องมีการวางแผนและจัดลำดับความสำคัญให้กับกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้น การจัดตารางจึงเปรียบเสมือนกับเป็นเครื่องมืออันเปี่ยมไปด้วยประสิทธิภาพ ที่จะทำให้เกิดการใช้งานทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด นอกจากนั้นยังนำมาซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลกับกำลังการผลิตที่มีอยู่ ลดเวลาที่จะต้องใช้ในการทำงาน เพิ่มความสามารถในการส่งมอบงานตามกำหนด

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่กรณีศึกษาของโรงงานผลิตหมวกเป็นอุตสาหกรรมผลิตสินค้าตามอุปสงค์ลูกค้า (Make to Order) ต้องสามารถผลิตสินค้าที่มีความหลากหลายทั้งรูปแบบและปริมาณสินค้า ในช่วงเวลาการผลิตหนึ่งๆภายใต้สายการผลิตเดียวกัน ซึ่งการจัดตารางการผลิตในปัจจุบันอาศัยประสบการณ์ของผู้วางแผนในการผลิต ปัญหาของการวางแผนในโรงงานแห่งนี้มีสาเหตุมาจากความไม่แน่นอนของระบบการผลิตและสภาพแวดล้อมที่เกิดจากความล่าช้าของวัตถุดิบ การยกเลิกหรือเพิ่มจำนวนสินค้าของลูกค้า เหตุการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นกระทบส่งผลให้การผลิตล่าช้ากว่าที่กำหนด



ภาพที่1 การไหลของข้อมูลในระบบการวางแผนและจัดการการผลิตทั่วไป

สาเหตุที่ทำให้โรงงานมีประสิทธิภาพการผลิตต่ำ

Method(วิธีการ)การวางแผนและจัดการการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ

ขาดขั้นตอนรายละเอียดการผลิตที่ชัดเจน ไม่ทราบกำลังการผลิตที่ชัดเจน

Material(วัตถุดิบ)การรอวัตถุดิบ

ขาด Sub ข้อมูลการจัดซื้อ

Man (คน)ขาดทักษะในการผลิตเช่น ขาดความชำนาญ

ขาดความเข้าใจในวิธีการทำงาน

Machine(เครื่องจักร)เครื่องจักรหยุดการทำงาน

ขาดการบำรุงรักษา ใช้เครื่องจักรผิดประเภท ไม่มีอะไหล่สำรอง

Management(การจัดการ)กำลังการผลิตไม่เพียงพอ

ขาดการบริหารภายในที่ชัดเจน

สามารถสรุปได้ว่าสาเหตุหลักที่ทำให้โรงงานมีประสิทธิภาพการผลิตต่ำ เนื่องจากการวางแผนและจัดการการผลิตไม่มีประสิทธิภาพทำให้ขาดขั้นตอนรายละเอียดการผลิตและไม่ทราบกำลังการผลิตที่ชัดเจน อีกทั้งพนักงานขาดทักษะในการผลิตจากสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่พบใน

โรงงานตัวอย่างเป็นเหตุจูงใจให้ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ เพื่อเสนอแนวทางแก้ไข ปรับปรุงการวางแผนและจัดตารางการผลิต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อนำเสนอรูปแบบการจัดตารางการผลิตโดยการจัดลำดับงานด้วยวิธีการฮิวริสติก
2. เพื่อช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการส่งมอบสินค้า

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิต โดยศึกษาถึงสภาพการทำงาน สิ่งแวดล้อมและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการในอุตสาหกรรมการผลิตที่มีผลต่อการส่งมอบสินค้า

- 3.1. กลุ่มตัวอย่าง คือ รุ่นหรือออร์เดอร์ที่จะทำการศึกษา
- 3.2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ แผนกวางแผนการผลิต
- 3.3. ระยะเวลา เป็นเวลา 6 เดือน (เดือน กันยายน 2553- เดือน กุมภาพันธ์ 2554)
- 3.4. สถานที่ ได้แก่ บริษัท หมวก วิ ไอ พี จำกัด

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง
- 1.4.2 สัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.3 ศึกษากระบวนการวางแผนและจัดตารางการผลิต ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นในการบริหารการผลิตในปัจจุบัน และศึกษาสมรรถนะของโรงงาน
- 1.4.4 กำหนดแนวทางในการปรับปรุงการวางแผนและจัดตารางการผลิตให้กับโรงงานตัวอย่าง
- 1.4.5 นำแนวทางการปรับปรุงมาใช้กับโรงงานตัวอย่าง
- 1.4.6 วิเคราะห์และประเมินผล โดยเปรียบเทียบผลก่อนการศึกษาและหลังการศึกษา
- 1.4.7 สรุปผลการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

- 1.5.1 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และสามารถแข่งขันกับบริษัทอื่นได้
- 1.5.2 สามารถส่งมอบสินค้าได้ทันเวลา ทำให้ลดการสูญเสียโอกาสจากลูกค้า

1.6 นิยามศัพท์

การจัดตารางการผลิต (Production Scheduling) เป็นการจัดสรรทรัพยากรการผลิตไม่ว่าจะเป็นแรงงาน เครื่องจักร หรือสิ่งอำนวยความสะดวก ให้ดำเนินการผลิตตามที่ได้รับมอบหมายภายในเวลาที่กำหนดไว้

วิธีการฮิวริสติก (Heuristic Procedures) วิธีนี้เป็นการนำกฎต่างๆ มาใช้ในการหาผลลัพธ์ที่น่าพอใจของปัญหา และวิธีที่ทำให้ผลลัพธ์เป็นที่น่าสนใจนั้นไม่สามารถรับรองว่าเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ซึ่งวิธีการนี้สามารถหาผลลัพธ์ของปัญหาที่มีขนาดใหญ่ โดยไม่ต้องการใช้การคำนวณ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและจัดตารางการผลิต

2.1 ทฤษฎีการวางแผนและควบคุมการผลิต

2.1.1 คำจำกัดความของการวางแผนและควบคุมการผลิต

การวางแผนและการควบคุมการผลิต เป็นเครื่องมือในการจัดการ (Management Tool) ที่นำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการทรัพยากร (คน, เครื่องจักร, วัตถุดิบ) ในอนาคต สำหรับการดำเนินการผลิต (Manufacturing Operation) การจัดสรร (Allocation) ทรัพยากรและการจัดตารางการผลิต (Scheduling) ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลผลิตเป็นไปตามที่วางแผนไว้ ทั้งในเชิงคุณภาพ (Qualitative) ปริมาณ (Quantitative) และเวลา (Time) โดยมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด

2.1.2 ชนิดของการวางแผนการผลิต

ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตที่นำมาใช้กับธุรกิจหรือบริษัท มักจะขึ้นอยู่กับลักษณะของการผลิต ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.1.2.1 การผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Manufacturing)

การผลิตแบบต่อเนื่องจะเป็นการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นมาตรฐาน มีจำนวนน้อยชนิด ปริมาณความต้องการมีลักษณะเป็นแนวโน้มที่แน่นอน จากลักษณะดังกล่าวจึงทำให้เกิดการผลิตสินค้าและเก็บไว้ในสต็อกเพื่อรอการจำหน่าย โดยปกติการผลิตแบบต่อเนื่องมักจะเป็นการผลิตสินค้าครั้งละมาก ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีอัตราสูง ดังนั้นในสายงานผลิตหรือสายงานประกอบจึงมักนิยมใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์การผลิตที่เป็นแบบเฉพาะอย่าง (Special purpose machine) เพราะมีความสามารถและความเที่ยงตรงในการผลิตสูง จุดสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการดำเนินการผลิตแบบต่อเนื่องคือ ความสามารถในการผลิตของหน่วยผลิตหรือศูนย์การผลิตจะต้องมีขนาดเท่ากัน จึงจะทำให้สายงานการผลิตเกิดความสมดุล

2.1.2.2 การผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Manufacturing)

การผลิตแบบไม่ต่อเนื่องจะเกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทที่เป็นชิ้นเดี่ยว ๆ การผลิตชนิดนี้สามารถแบ่งเป็นประเภทย่อยได้ 3 ประเภทคือ

ก. การผลิตปริมาณมาก (Mass Production) ลักษณะสำคัญของการผลิตปริมาณมากคือ การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายน้อย แต่มีจำนวนในการผลิตสูง ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นจะเป็น ผลิตภัณฑ์ที่ความต้องการของลูกค้าค่อนข้างคงที่ และแทบจะ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของ รูปแบบผลิตภัณฑ์เลยทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว เครื่องจักรที่ใช้สำหรับทำการผลิตปริมาณมาก จะถูกสร้างขึ้นมาเป็นพิเศษเพื่อให้สามารถใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง ดังนั้นการผลิตปริมาณมากจะมีความยืดหยุ่นน้อยมากถึงแม้ว่าเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแบบนี้จะมีราคาแพง แต่ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในระยะแรกจะคุ้มทุนได้ในระยะยาว

ข. การผลิตแบบชุด (Batch Production) ลักษณะสำคัญของการผลิตแบบชุดคือ การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีทั้งจำนวนในการผลิตและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ปานกลาง โดยทั่วไปการผลิตแบบชุดจะเป็นการผลิตที่มีจำนวนชิ้นงานในแต่ละชุดน้อย ๆ และการดำเนินงาน (Operation) แต่ละชนิดที่เกิดขึ้นบนชิ้นงาน ซึ่งจัดอยู่ในชุดเดียวกันจะต้องทำให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนที่จะดำเนินการชนิดถัดไปจะเริ่มได้ ระบบผลิตที่ใช้ในการผลิตแบบชุดจะต้องมีความยืดหยุ่นพอสมควร เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้ตรงตามความต้องการที่หลากหลายของลูกค้า

ค. การผลิตตามสั่ง (Job Shop Production) เป็นการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า ปริมาณการสั่งทำแต่ละครั้งมักจะมีจำนวนไม่มากนัก โดยทั่วไปประเภทของ ผลิตภัณฑ์มักจะมีรูปแบบที่หลากหลาย จุดสำคัญของการดำเนินงานชนิดแบบทำตามสั่งคือ ทรัพยากรต่าง ๆ จะต้องมีความอ่อนตัวหรือยืดหยุ่น (Flexible) สามารถปรับแต่งให้ใช้ได้ตามความแปรปรวนของอุปสงค์ (Demand) ที่ไม่สามารถจะพยากรณ์ค่าได้อย่างแม่นยำ

ข้อดีและข้อเสียของการผลิตในระบบต่อเนื่อง

ข้อดี

1. ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีต้นทุนต่อหน่วยต่ำ และผลผลิตที่ได้มีคุณภาพเกือบเหมือนกันทุกชิ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูง

2. ประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านแรงงาน ทั้งจำนวนแรงงานและค่าจ้างแรงงานที่มีความชำนาญสูง รวมทั้งประหยัดค่าขนย้ายชิ้นงานระหว่างขั้นตอนในการผลิต

ข้อเสีย

1. การหยุดทำงานของเครื่องจักรใดเครื่องจักรหนึ่งของกระบวนการผลิต จะทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากเนื่องจากต้องหยุดกระบวนการผลิตทั้งหมด

2. การเปลี่ยนแปลงอัตราการผลิตทำได้ยาก เนื่องจากเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในกระบวนการผลิตมีอัตราการทำงานคงที่ การลดหรือเพิ่มปริมาณผลิตทำได้โดยการลดหรือเพิ่มชั่วโมงการผลิตเท่านั้น

3. การเปลี่ยนแปลงรูปแบบ, ชนิด และลักษณะของผลิตภัณฑ์ทำได้ยาก (การเปลี่ยนแปลงนี้มีได้หมายถึงการเปลี่ยนแปลงเล็ก ๆ น้อย ๆ ในผลิตภัณฑ์)

4. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนตั้งโรงงานประเภทนี้สูงมาก ดังนั้นก่อนการลงทุนสร้างโรงงานและติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อดำเนินการผลิตนั้น จะต้องทราบทั้งปริมาณและช่วงเวลาในตลาดมีความต้องการ

ข้อดีและข้อเสียของการผลิตในระบบไม่ต่อเนื่อง

ข้อดี

1. สามารถรับงานที่มีรูปแบบที่หลากหลาย
2. เครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่งชำรุดหรือเสียหาย มิได้ทำให้การผลิตเกิดความเสียหายมาก หรือต้องหยุดกระบวนการผลิต เพราะสามารถเปลี่ยนไปใช้เครื่องจักรอื่นที่คล้ายคลึงกันได้
3. ไม่เกิดความเสียหายที่รุนแรงต่อการดำเนินการผลิต ถ้าหากเกิดความเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหันในด้านความต้องการในตลาดของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ เนื่องจากปริมาณที่ผลิตในแต่ละครั้งมีจำนวนน้อยและแรงงานที่ทำมีความชำนาญสูง พร้อมทั้งจะปรับแต่งวิธีการผลิตจนได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ในตลาดต้องการในระยะเวลาอันรวดเร็ว

4. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนตั้งโรงงานประเภทนี้มีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับโรงงานที่ผลิตแบบต่อเนื่อง

ข้อเสีย

ปริมาณที่ผลิตและวิธีการควบคุมคุณภาพด้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในระบบต่อเนื่อง

2.1.3 การวางแผนการผลิต (Production Planning)

การวางแผนการผลิตมีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทั้งหมดขององค์กรตามระยะเวลาที่กำหนดขึ้น ค่าพยากรณ์และการสั่งซื้อจากลูกค้า จะถูกนำมาจัดทำเป็นแผนการใช้แรงงาน วัตถุดิบและอุปกรณ์ให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพการวางแผนการผลิตเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนหลัก (Master Planning) ขององค์กร การวางแผนหลักและการวางแผนระดับต่าง ๆ โดยที่แผนการผลิตจะเป็นที่ตั้งของจุดยุทธศาสตร์สำหรับองค์กร ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบต่ออุปสงค์ที่ได้คาดหวังไว้แผนการผลิตที่ดีจะต้องมีลักษณะดังนี้

1. เป็นไปตามนโยบายขององค์กรและคงเส้นคงวา

2. ตอบสนองความต้องการของอุปสงค์
3. อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของกำลังการผลิต
4. เสียค่าใช้จ่ายต่ำ

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการผลิต

การจัดการการผลิต เป็นเรื่องของการแยกประเภทและปริมาณสินค้า หรือชิ้นส่วนที่ได้ถูกกำหนดจากแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning) ออกมาให้เห็นชัดเจนว่าใครจะเป็นผู้ทำ จะเริ่มทำวันไหน ตั้งแต่เวลาใดถึงเวลาใด และทำจำนวนเท่าไร เป็นการจัดเตรียมตารางเวลาการทำงานให้กับทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะเป็นคนงาน เครื่องจักร อุปกรณ์รวมถึงเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยทั่ว ๆ ไปการจัดการการผลิตจะต้องทำเกือบทุกวันเนื่องจากสภาพความเป็นจริงจะมีการสั่งงานเข้ามาในโรงงานอยู่ตลอดเวลา งานบางงานมีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อนสามารถทำได้ด้วยกระบวนการผลิตง่าย ๆ แต่บางงานมีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อนมาก นอกจากนั้นงานแต่ละงานอาจมีระดับความสำคัญของงานที่แตกต่าง สิ่งเหล่านี้อาจมีผลต่อการพิจารณาการจัดการการผลิต เช่น การพิจารณาว่าจะทำงานใดก่อนงานใดหลัง ซึ่งในการจัดการการผลิตจะต้องคำนึงถึงการผลิตงานให้เสร็จทันตามกำหนดเวลาส่งมอบงานด้วย

กระบวนการในการจัดการการผลิต (The Scheduling Process)

ในการจัดการการผลิตก่อนข้างจะมีความยุ่งยากซับซ้อน เพราะจะต้องทำการผลิตตามใบสั่งงานหลาย ๆ ชนิดที่มีขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ผู้ที่ทำหน้าที่จัดการการผลิตจะต้องพยายามจัดการการผลิตให้เหมาะสม นอกจากนี้การจัดการการผลิตจะเป็นตัวกำหนดว่าการส่งงานจะเข้าไปหรือไม่

สำหรับขั้นตอนในการจัดการการผลิตในโรงงานจะเริ่มต้นจากทางโรงงานรับใบสั่งผลิตจากลูกค้าหรือจากฝ่ายขาย ในใบสั่งผลิตแต่ละใบจะแสดงให้เห็นถึงจำนวนของชิ้นส่วนต่างๆ ที่จะต้องทำการผลิต โดยใบสั่งผลิตแต่ละใบอาจจะแทนงาน 1 งาน หรือมากกว่า และเพื่อให้ผลการปฏิบัติงานเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ในตารางการผลิตหลัก ชิ้นส่วนต่าง ๆ จะต้องผ่านแต่ละกระบวนการผลิตตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในตารางการผลิต ภายหลังจากที่รับใบสั่งผลิตแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การจัดการการผลิต มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดงานหรือชนิดของงานให้กับหน่วยผลิต (Job Assignment) เป็นการกำหนดว่างานใด หรือใบสั่งผลิตใดจะทำโดยหน่วยผลิตใดบ้าง ซึ่งเทคนิคต่าง ๆ ที่ได้มีการนำมาใช้ช่วยให้การกำหนดงานง่ายขึ้น ได้แก่

1. แผนภูมิภาระงาน (Loading Chart)

2. แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart)

สำหรับจุดประสงค์ของการกำหนดงานโดยทั่ว ๆ ไป เพื่อให้ทราบว่าหน่วยผลิตหน่วยใดบ้างที่จะต้องทำ และมีภาระงานรวมทั้งหมดคิดเป็นเวลาที่ต้องใช้ทั้งหมดเป็นจำนวนเท่าไร แต่ในขั้นตอนของการกำหนดงานนี้ไม่สามารถทราบได้ว่างานจะเริ่มต้นและเสร็จสิ้นเมื่อไร และไม่ได้แสดงลำดับการทำงานของงานแต่ละงานในหน่วยผลิตต่าง ๆ ในกรณีที่มีเครื่องจักรให้เลือกมากกว่า 1 เครื่อง การพิจารณากำหนดงานให้กับเครื่องจักรอาจจะพิจารณาจากคุณภาพ ค่าซ่อมบำรุง หรือความพร้อมของคนงาน ถ้าทุกอย่างที่กล่าวมาทั้งหมดมีค่าเท่ากัน วิธีการที่ดีที่สุดคือการกำหนดงานให้กับเครื่องจักรที่มีภาระงานน้อยที่สุด ดังนั้นในการกำหนดงานให้กับเครื่องจักรจะต้องประมาณเวลาที่ใช้ในการผลิตลงในใบสั่งงานด้วย

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินปริมาณของงาน (Evaluate Work Load)

หลังจากที่ได้กำหนดลงไปแล้วว่าหน่วยงานใดจำเป็นต้องใช้ไปในการผลิต จะต้องศึกษารายละเอียดว่างานที่กำหนดให้แต่ละหน่วยงานจะต้องใช้แรงงานเท่าไร ใช้เวลาของเครื่องจักรเท่าไร และใช้วัสดุชนิดใดบ้างเป็นจำนวนเท่าไร จากนั้นเปรียบเทียบความสามารถของหน่วยงานนั้นว่าสามารถทำงานที่กำหนดให้ได้นั้นได้หรือไม่ ถ้าทำไม่ได้ควรจะทำอย่างไรจึงจะทำให้งานที่ผ่านหน่วยงานนั้นสำเร็จได้ ซึ่งการศึกษาและคำนวณปริมาณของการทำงานมีความจำเป็นที่จะต้องทำกับทุกหน่วยงานที่กำหนดไว้ วัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบย่อยต่าง ๆ ที่ใช้จะต้องมีการตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา ถ้าปริมาณของชิ้นส่วนมีไม่พอ จะต้องมีการตัดสินใจว่าจะสั่งซื้อหรือหามาเพิ่มได้อย่างไร หลังจากนั้นจะต้องกำหนดว่าวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบย่อยดังกล่าวนี้จะนำไปใช้กับงานอื่น ๆ ไม่ได้

ขั้นตอนที่ 3 การจัดลำดับการผลิต (Sequencing)

เนื่องจากทางโรงงานไม่ได้รับใบสั่งผลิตเพียงใบเดียว แต่มักจะมีงานหลาย ๆ งานหรือใบสั่งผลิตหลาย ๆ ใบมารออยู่ที่หน่วยงานหรือหน่วยผลิต ซึ่งจะมีลักษณะเหมือนกับแถวคอย (Waiting Line) ดังนั้นจึงต้องมีการจัดลำดับว่างานใดควรจะทำก่อนและงานใดควรจะทำหลังจากจัดลำดับงานให้กับหน่วยผลิตแล้ว หน่วยผลิตแต่ละหน่วยจะทำงานต่าง ๆ ตามลำดับที่จัดไว้ การจัดลำดับก่อนหลังของงานหรือใบสั่งผลิตมักจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการและหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ วัตถุประสงค์ที่สำคัญในการจัดลำดับการผลิตคือ ลดการสะสมของงานในระหว่างหน่วยงานต่อหน่วยงาน (In Process Inventory) ซึ่งหมายถึงการพยายามลดจำนวนงานโดยเฉลี่ยที่คอยอยู่ในคิวในขณะที่งานนั้นกำลังทำงานอื่นอยู่ ถ้าช่วงกว้างของเวลาการทำงานทั้งหมดคงที่ (Makespan) วิธีการจัดลำดับที่ลดเวลาเฉลี่ยของงานที่อยู่ในระบบจะสามารถลดค่าเฉลี่ยของงานที่รอ

อยู่ระหว่างหน่วยงานวัตถุประสงค์สุดท้ายสำหรับการกำหนดตารางการผลิตคือ ลดจำนวนงานที่เสร็จช้ากว่ากำหนด หรือพยายามทำให้ใบสั่งงานทุกใบเสร็จในเวลาที่กำหนดไว้ในหลาย ๆ สถานการณ์ ใบสั่งผลิตทุกใบหรือบางใบ จะกำหนดเวลาส่งงาน (Due Date) และค่าปรับที่จะเกิดขึ้นถ้างานเสร็จหลังวันกำหนดส่ง ในโรงงานทั่ว ๆ ไป เส้นตาย (Deadline) ก็เปรียบเสมือนเป็นสิ้นสุดของช่วงเวลาในการกำหนดตารางการผลิต (อาจเป็นวันหรือสัปดาห์) และความผิดพลาดในการทำชิ้นส่วนแต่ละชิ้นให้เสร็จสิ้นภายในช่วงเวลาที่กำหนด จะทำให้ตารางการผลิตหลัก (Master Schedule) ไม่ถูกต้องตามไปด้วย มีหลายวิธีที่จะเข้าสู่วัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้ได้บางวิธีสามารถลดเวลาสูงสุดของการส่งงานไม่ทันกำหนด และบางวิธีสามารถลดจำนวนของงานที่ส่งไม่ทันกำหนด (Mean Tardiness) แต่วิธีการลุ่มอย่างมีเหตุผล (Heuristic) ที่มีแนวโน้มที่จะให้ผลลัพธ์ที่ดีในวัตถุประสงค์ดังกล่าว

หลักเกณฑ์ที่นิยมใช้มีดังนี้

1. รับก่อนทำก่อน (First Come – First Served) คืองานที่เข้ามาที่หน่วยงานหรือเครื่องจักรจะเข้าแถวคอยรับบริการตามลำดับก่อนหลังของการมาถึงที่หน่วยงาน
2. ทำงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดก่อน (Shortest Processing Time : SPT) คือเลือกการทำงานที่มีเวลาปฏิบัติงานสั้นที่สุด จะได้รับการจัดเข้าเป็นอันดับแรก งานที่มีเวลาปฏิบัติงานน้อยถัดไปก็เป็นอันดับที่ 2, 3 และ 4 จนกระทั่งถึงอันดับที่ k เมื่อ k คือจำนวนงานทั้งหมดที่คอยอยู่
3. การทำงานที่เวลานานที่สุดก่อน (Longest Processing Time) คืองานที่ใช้เวลาในการทำงานมากที่สุดจะได้รับการจัดเข้าเครื่องจักรก่อน
4. ทำงานที่จะถึงวันกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน (Earliest Due Date)
5. ทำงานชิ้นที่มีเวลาเหลือสำหรับการทำน้อยที่สุดก่อน (Minimum Slack Time) คือกรณีที่ชิ้นงานนั้นต้องผ่านหลายหน่วยงาน ให้ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยของค่า slack ที่เกิดขึ้นบนแต่ละหน่วยงาน สำหรับค่า slack ของงานหาได้จากการเอาเวลาที่ต้องใช้ทั้งหมดบนหน่วยผลิตที่ต้องผ่านลบออกจากเวลาที่จะถึงกำหนดส่งงาน หาดด้วยจำนวนหน่วยงานที่งานนั้นจะต้องผ่าน
6. เข้าทีหลังทำก่อน (Last Come First Served) คืองานที่เข้ามาในหน่วยงานหลังสุดจะได้รับการจัดเข้าเครื่องจักรก่อนงานอื่น

หลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ มีผลดีผลเสียแตกต่างกันไปตามสภาพของเงื่อนไขและสภาพแวดล้อมของการผลิต ในบางสถานการณ์หลักเกณฑ์หนึ่งอาจจะให้ผลลัพธ์ที่ดีในวัตถุประสงค์หนึ่ง แต่อาจจะมีผลเสียในอีกวัตถุประสงค์หนึ่ง ดังนั้นก่อนที่จะนำหลักเกณฑ์นี้ไปใช้ควรที่จะศึกษาว่าวิธีการใดจะให้ผลลัพธ์อย่างไร และเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของงานที่จะทำ

หรือไม่ปัญหาการจัดตารางการผลิตในสภาพความเป็นจริงนั้นค่อนข้างจะซับซ้อนมาก ไม่ใช่เป็นเรื่องง่ายที่จะทำให้ผลลัพธ์ที่ออกมาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการทั้งสามดังที่ได้กล่าวแล้ว ทั้งนี้เพราะเวลาที่ใช้ในการเตรียมหรือติดตั้งเครื่องจักรเครื่องมือ (Setup Times) เพื่อทำการเฉพาะอย่างแปรเปลี่ยนไปตามขั้นตอนของการปฏิบัติงานและไม่ทราบแน่นอน เครื่องมือต่าง ๆ ที่มีอยู่โดยปกติจะมีอยู่หลายชนิดมากบ้างน้อยบ้าง แต่มักจะมีความต้องการใช้ที่คาบเกี่ยวกัน (Overlap) ปัญหาดังกล่าวนี้การใช้หลักเกณฑ์ของวิธีสุ่มอย่างมีเหตุผล (Heuristic) ในการจัดตารางการผลิตจะเป็นประโยชน์ในการเน้นให้เห็นถึงวิธีการที่จะให้คำตอบของปัญหาที่ซับซ้อนแต่หลักเกณฑ์เหล่านี้ไม่สามารถที่จะใช้ได้อย่างวางใจ แล้วให้พิจารณาวิธีการโดยใช้สัญชาตญาณหรือจิตสำนึกทางวิศวกรรม ซึ่งเป็นวิธีโดยทั่ว ๆ ไปให้กับผู้วางแผนในการจัดตารางการผลิต โดยแยกการพิจารณาตามรูปแบบของการปฏิบัติงาน 3 รูปแบบ

1. การจัดตารางการผลิตให้กับหน่วยผลิตหน่วยเดียว (Single Processor Scheduling)
2. การจัดตารางการผลิตให้กับหน่วยผลิต m เดียว (m Processor Scheduling)
3. การจัดตารางการผลิตตามสั่งแบบทั่วไป (General Job Shop Scheduling)

ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำรายละเอียดตารางการผลิต (Detail Scheduling)

เป็นการจัดทำตารางเวลาเพื่อแสดงว่างานใดจะต้องเริ่มต้นเมื่อไร และควรจะเสร็จเมื่อไรบนหน่วยผลิตต่าง ๆ การจัดทำรายละเอียดของตารางการผลิตมักจะทำไปพร้อม ๆ กับการจัดลำดับการผลิต และจะต้องคำนึงถึงเวลาซ่อมบำรุงเครื่องจักร เวลาหยุดงานของพนักงาน การหยุดชะงักของเครื่องจักรเนื่องจากเครื่องจักรเสีย หรือมีความเสียหายเกิดขึ้น กล่าวคือ มีความยืดหยุ่นเพียงพอ การจัดแสดงรายละเอียดของตารางการผลิตอาจแสดงได้ทั้งในรูปของตารางและแผนภูมิแกนต์ตารางการผลิต เป็นการสร้างตารางเวลาการปฏิบัติของงานที่ต้องทำการผลิต ซึ่งการกำหนดตารางการผลิตในโรงงานจะมีด้วยกันหลายระดับ เช่น ตารางการผลิตหลักเป็นตารางการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแต่ละชนิด เพื่อจัดหาวัสดุไว้รองรับการผลิตและการขาย ส่วนรายละเอียดตารางการผลิตจะเป็นตารางการผลิตในระดับปฏิบัติการของแต่ละขั้นตอนการผลิตที่ได้รับใบสั่งให้ทำการผลิต ผลที่ได้จากการกำหนดรายละเอียดตารางการผลิต จะต้องทำให้ทราบถึงวันที่การปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนควรจะเริ่มต้นและแล้วเสร็จเพื่อให้ใบสั่งผลิตแล้วเสร็จทันเวลา

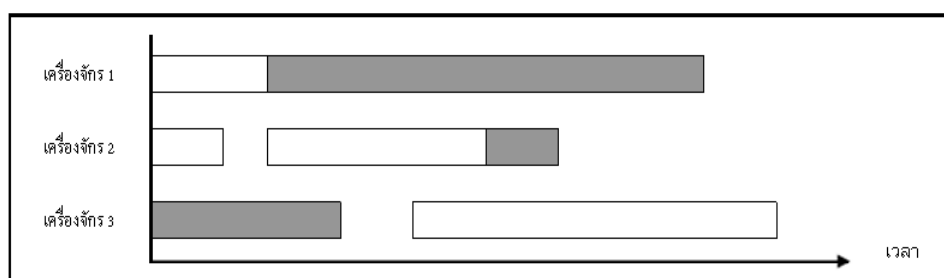
การกำหนดงาน หมายถึงการกำหนดชนิดของงานให้กับหน่วยผลิตต่าง ๆ จากคำสั่งผลิตวิศวกรในโรงงานจะต้องแยกแยะว่าในการผลิตตามคำสั่งแต่ละครั้งจำเป็นต้องใช้แรงงานเครื่องจักรและวัสดุอะไรบ้าง ปริมาณเท่าไร เมื่อทราบข้อมูลแล้วก็จำเป็นต้องกำหนดลงไปว่าจะต้องใช้หน่วยผลิตหน่วยใดบ้างในการผลิตแต่ละขั้นตอน

2.2.1 ความหมายของการจัดตาราง

มีนักวิจัยหลายท่านได้ให้คำนิยามของการจัดตาราง (Scheduling) ไว้ดังนี้ การจัดตารางเป็นการจัดสรรทรัพยากรภายในเวลาที่มียู่ เพื่อดำเนินงานต่างๆ การจัดตารางเป็นกระบวนการของการกำหนดเวลาเริ่มต้น และสิ้นสุดของการทำงานแต่ละงานสำหรับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง (Baker 1974)

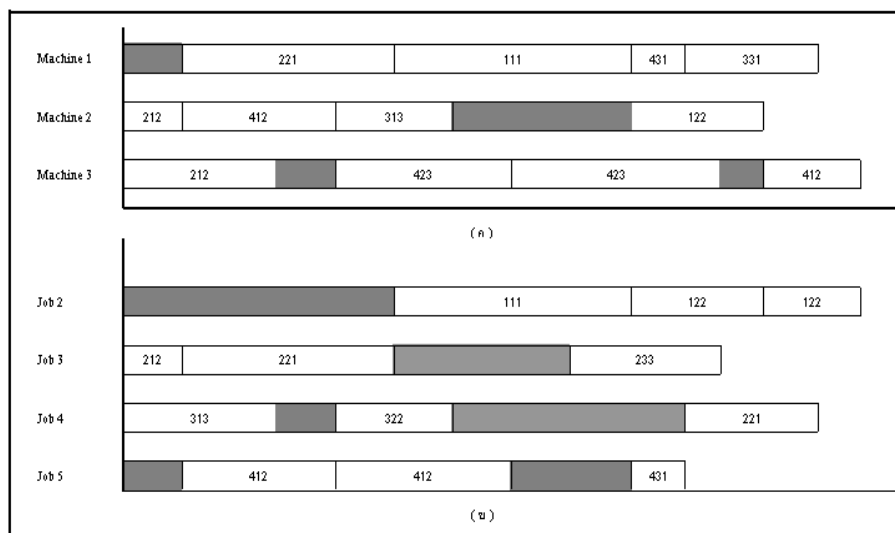
2.2.2 แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart)

เฮนรี แกนต์ (Henry Gantt) พัฒนาแผนภูมินี้ขึ้นมา เพื่อช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดลำดับงาน โดยมีเป้าหมายหลักของการใช้แผนภูมิแกนต์ ก็เพื่อให้ผู้วางแผน ได้มองดูเครื่องจักรในแต่ละเครื่อง ว่าทำงานใดในเวลาใด และทำงานอะไรอยู่ ผู้วางแผนจึงสามารถใช้แผนภูมิแกนต์เพื่อทดลองวางแผน จัดลำดับการผลิต และจัดการแก่เครื่องจักร มักจะแสดงในภาพของ Gantt Chart ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดง Gantt Chart

โดยทั่วไปแล้ว Gantt Chart จะแสดงได้ 2 แบบ คือ ดังภาพที่ 3 (ก) แสดงการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง และ (ข) แสดงการทำงานของงานแต่ละงาน โดยที่ไม่มีการทำงานพร้อมกันทั้ง 2 การทำงานบนเครื่องเดียวกัน และจะไม่มีการทำงานที่เหลื่อมกันของการทำงานของงานงานเดียวกัน 2 การทำงาน นั่นคือจะต้องทำการทำการงานลำดับก่อนหน้าให้เสร็จสิ้นลงก่อน แล้วจึงมาทำลำดับการทำงานต่อไปจนกระทั่งเสร็จสิ้น



ภาพที่ 3 ลักษณะ Gantt Chart (ก) เครื่องจักรทำงานแต่ละเครื่อง และ (ข) การทำงานแต่ละงาน

ในการจัดการตารางการผลิตจะอาศัยแผนภูมิแกนต์ หรือ Gantt Chart ซึ่งคิดค้นขึ้นโดย Henry Laurence Gantt ซึ่งในแผนภูมิแกนต์จะแสดงภาระงานที่เกิดขึ้นของขั้นตอนการทำงานที่ทรัพยากรการผลิต แกนต์แนวนอนแสดงช่วงเวลาที่ใช้ในการวางแผนส่วนแกนต์ตั้งแสดงทรัพยากร ข้อมูลภายในแผนภูมิแกนต์จะมีลักษณะเป็นแท่งงานขั้นตอนการทำงาน โดยมีความยาวของแท่งเท่ากับเวลาที่ใช้ในการทำงานของขั้นตอนนั้น

โดยทั่วไปแล้วปัญหาการจัดการตารางการผลิตคือ

กำหนดให้มีกลุ่มของงานและมีกลุ่มของทรัพยากรที่มีจำกัด

ความต้องการตารางการผลิตที่ดี (Good Schedule)

ในการจัดการตารางการผลิตตามขีดจำกัด วัตถุประสงค์คือ เพื่อหาตารางการผลิตที่ดีมากกว่าหาตารางการผลิตที่ดีที่สุด (Optimal) โดยมีเหตุผลขั้นต้นอยู่ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื่องจากในความเป็นจริงปัญหาการจัดการตารางการผลิตมักมีขนาดใหญ่คือ มีทรัพยากรและงานเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องอาศัยการคำนวณอย่างมากซึ่งไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ดีที่สุดโดยใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ และ

ประการที่สองคือ โดยทั่วไปแล้ววัตถุประสงค์ของการจัดการตารางการผลิตมีหลายๆ วัตถุประสงค์ในเวลาเดียวกัน เช่น Minimize Tardiness, Minimize Cycle Time, Maximize Resource Utilization และอื่นๆ ซึ่งหลายครั้งเกิดความขัดแย้งกันของแต่ละ

วัตถุประสงค์ ดังนั้น ในทางปฏิบัติแล้วเราพยายามที่จะหาวิธีการ (Solution) ที่ดีซึ่งทำให้เกิดความสมดุลระหว่างการคำนวณ และวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2.2.3 เป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิต

เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตหมายถึง การจัดตารางการผลิตว่ามีวัตถุประสงค์อย่างไร เช่น ต้องการส่งมอบงานให้ทันตามกำหนดเวลา มีอัตราการใช้งานเครื่องจักรมากที่สุด เป็นต้น วัตถุประสงค์โดยทั่วไปสำหรับการจัดตารางการผลิตสามารถจำแนกตามวัตถุประสงค์ได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.3.1 เวลาการไหลของงานโดยเฉลี่ย (Mean Flow Time) หมายถึงค่าเฉลี่ยของเวลาการไหลของงานในระบบสามารถหาค่าได้ตามสมการที่ (2-1) วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตนี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้เวลาการไหลของงานโดยเฉลี่ยต่ำ

$$\bar{F} = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n F_j \quad (2-1)$$

2.2.3.2 เวลาสายของงานโดยเฉลี่ย (Mean Lateness) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวลาสายงานในระบบสามารถหาค่าได้จากสมการที่ (2-2) วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตนี้คือ จัดตารางการผลิตให้ได้เวลาสายของงานโดยเฉลี่ยต่ำสุด

$$\bar{L} = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n L_j \quad (2-2)$$

2.2.3.3 เวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย (Mean Tardiness) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าของงานในระบบสามารถหาค่าได้ตามสมการที่ (2-3)

$$\bar{T} = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n T_j \quad (2-3)$$

2.2.3.4 จำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs) หมายถึง จำนวนงานที่ส่งมอบไม่ทันเวลากำหนดส่งมอบสามารถหาค่าได้จากสมการที่ (2-4) วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตนี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้จำนวนงานล่าช้าต่ำ

$$N_T = \sum_{j=1}^n \delta(T_j) \quad (2-4)$$

2.2.3.5 อัตราการใช้งานเครื่องจักร หมายถึง สัดส่วนระหว่างเวลาที่เครื่องจักรทำงานกับเวลามากที่สุดที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ สามารถหาค่าได้ตามสมการที่ (2-5)
วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตนี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้ค่าอัตราการใช้งานของเครื่องจักรสูง

$$U=W/A \quad (2-5)$$

โดยที่ A = เวลามามากที่สุดที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้

U = อัตราการใช้งานเครื่องจักร

W = เวลาที่เครื่องจักรทำงาน

2.2.4 ข้อจำกัดในการจัดตารางการผลิต (Constrain) คือ เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดตารางการผลิต มีหลายอย่างด้วยกัน เช่น

2.2.4.1 ลำดับการดำเนินการ (Precedence) ในงานแต่ละงานนั้นมีลำดับของขั้นตอนการทำงานอยู่ ดังนั้นในตารางการจัดตารางการผลิต การทำงานขั้นตอนแรกต้องถูกกระทำก่อนการทำงานถัดไป โดยไม่สามารถข้ามขั้นตอนได้

2.2.4.2 การทดแทนกันได้ของทรัพยากร (Resource Replacement) โดยทั่วไปในการผลิต จะมีทรัพยากรบางอย่างที่สามารถทดแทนกันได้ ดังนั้นการจัดตารางการผลิต ถ้าหากมีทรัพยากรบางตัวไม่ว่าง ก็สามารถนำทรัพยากรตัวอื่นๆ ที่สามารถทดแทนกันได้และว่างอยู่มาทำงานแทน ทำให้ได้ตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2.4.3 เงื่อนไขการแก้ปัญหาเมื่อเกิดการหยุดของทรัพยากรในระหว่างการดำเนินการ (Resume / Repeat) เมื่อทรัพยากรเกิดการหยุดขึ้นมา งานที่ทรัพยากรนั้นทำอยู่ต้องเริ่มต้นทำใหม่ (Repeat) หรือไม่ หรือว่าสามารถทำต่อได้เลย (Resume)

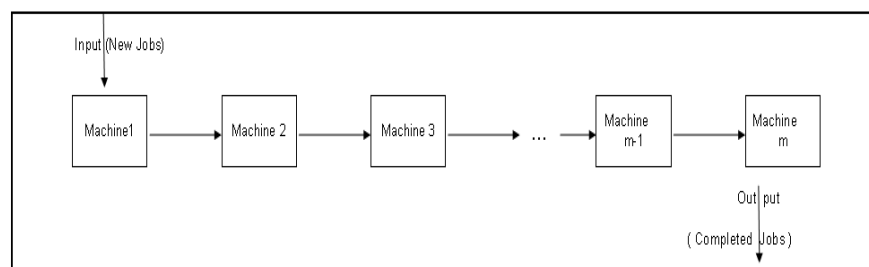
2.2.4.4 ข้อจำกัดอื่นๆ เช่น การอนุญาตให้สามารถขัดจังหวะการทำงานของทรัพยากรได้หรือไม่ (Preemption) เป็นต้น

2.2.5 ประเภทของการผลิต

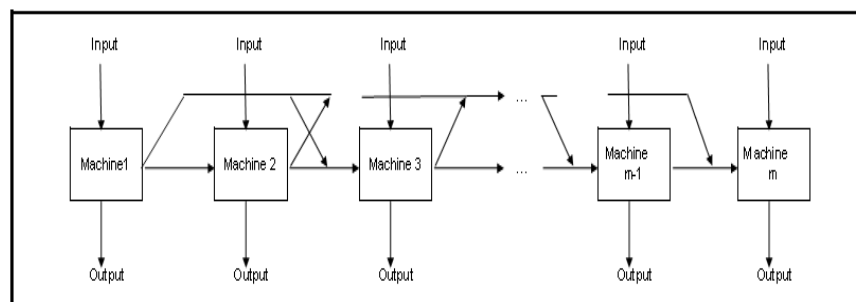
ในอุตสาหกรรมการผลิตนั้นสามารถจำแนกประเภทของการผลิตออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.5.1 การผลิตแบบการไหลของสายงาน (Flow Shop Scheduling) เป็นลักษณะการผลิตแบบการไหลของสายงาน ประกอบด้วยเครื่องจักรหรือสถานีงานหลายสถานีงานที่ทำงาน

ต่อเนื่องกันโดยลำดับขั้นตอนการทำงานของทุกงานเหมือนกัน ซึ่งหมายความว่างานเหล่านี้มีเส้นทางการไหลเหมือนกัน ปัญหาการจัดการตารางผลิตแบบการไหลของสายงานประกอบด้วยเครื่องจักรที่ต่างกัน m เครื่องและงานแต่ละงานประกอบด้วยจำนวนขั้นตอนการทำงาน m ขั้นตอน (Operation) โดยแต่ละขั้นตอนการทำงานใช้เครื่องจักรที่แตกต่างกันดังภาพที่ 4 และภาพที่ 5 (Baker 1974:136)



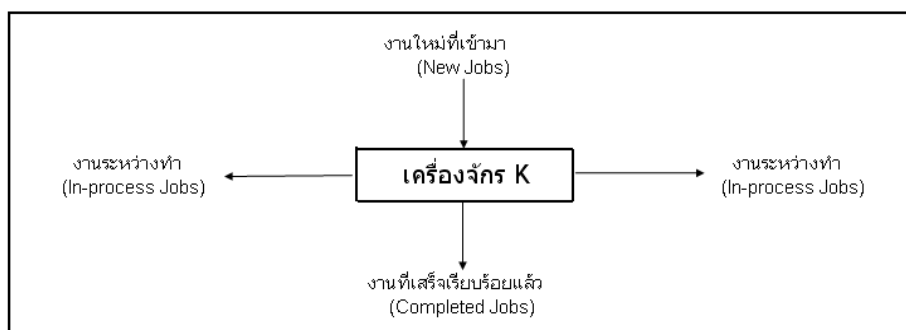
ภาพที่ 4 การผลิตแบบ pure flow shop



ภาพที่ 5 การผลิตแบบ General Flow Shop

2.2.5.2 การผลิตแบบสั่งผลิตเป็นงานๆ (Job Shop Scheduling)

ปัญหาการจัดการตารางผลิตแบบสั่งผลิตเป็นงานๆ มีลักษณะแตกต่างจากปัญหาการจัดการตารางการผลิตแบบการไหลของสายงานคือ เส้นทางการไหลของงานมีความแตกต่างกันไปตามชนิดของงาน ปัญหาการจัดการตารางการผลิตแบบสั่งผลิตเป็นงานๆ ประกอบไปด้วยเครื่องจักรจำนวนหนึ่งและงานหลายๆ ประเภท โดยงานแต่ละงานประกอบไปด้วยขั้นตอนการทำงานหลายๆ ขั้นตอนซึ่งมีลำดับก่อน-หลังในการผลิตที่แน่นอน ดังภาพที่ 6



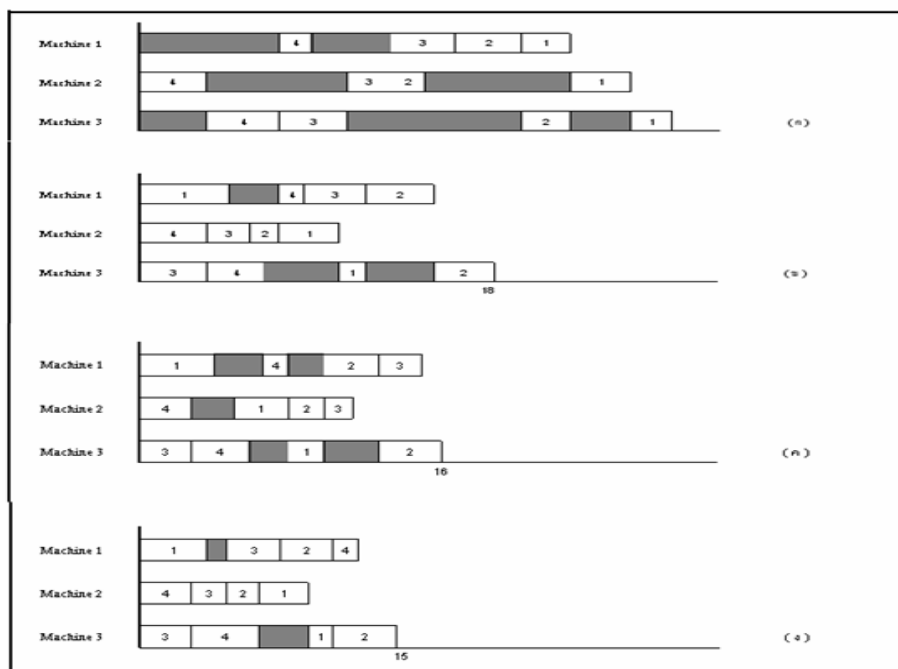
ภาพที่ 6 การผลิตแบบตั้งผลิตเป็นงานๆ

2.2.6 ชนิดของตารางการผลิต

โดยทั่วไปแล้วการจัดตารางการผลิตสามารถแบ่งลักษณะของตารางการผลิตออกเป็น 4 แบบ ดังแสดงในภาพที่ 7 โดยมีรายละเอียดของตารางการผลิตแต่ละแบบดังนี้

2.2.6.1 ตารางการผลิตแบบเซมิแอคทีฟ (Semiactive Schedule) เป็นลำดับการผลิตที่ได้จากวิธีการ Local Left-Shift ในการหาตารางการผลิต การผลิตที่ทำให้ตัววัดประสิทธิภาพดีที่สุด โดยสามารถพิจารณาเฉพาะตารางการผลิตในเซตของเซมิแอคทีฟ โดยที่เซตของเซมิแอคทีฟเป็นเซตของตารางการผลิตซึ่งไม่มีขั้นตอนการทำงานใดที่สามารถเลื่อนเวลาเริ่มต้นให้เร็วขึ้นได้ โดยที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลำดับการผลิตของชิ้นงานที่ทำงานบนเครื่องจักรแต่ละเครื่อง (French, 1982)

2.2.6.2 ตารางการผลิตแบบแอคทีฟ (Active Schedule) เป็นตารางการผลิตที่ได้จากวิธีการเลื่อนซ้ายทั้งหมด (Global Left-Shift) เซตของตารางการผลิตแบบแอคทีฟเป็นเซตย่อยของเซมิแอคทีฟ ในการหาตารางการผลิตที่ทำให้ตัววัดประสิทธิภาพดีที่สุด โดยสามารถพิจารณาเฉพาะตารางในเซตของตารางการผลิตแบบแอคทีฟ โดยที่เซตของตารางการผลิตแบบแอคทีฟเป็นเซตของตารางการผลิตซึ่งไม่มีขั้นตอนการผลิตใดที่สามารถเลื่อนเวลาเริ่มต้นให้เร็วขึ้นได้โดยที่ไม่ทำให้ขั้นตอนการผลิตอื่นล่าช้า หรือไม่ทำให้ขัดต่อเงื่อนไขลำดับก่อน-หลังของการผลิต (French, 1982)

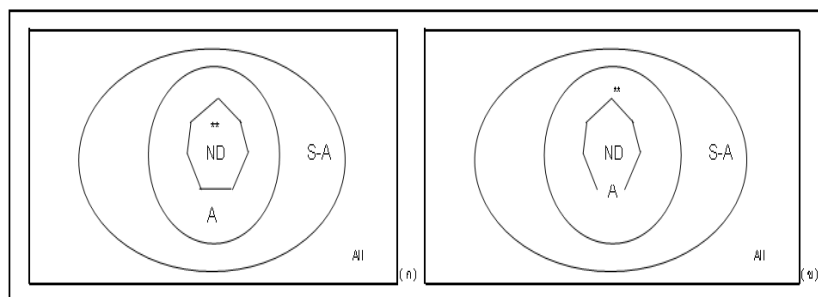


ภาพที่ 7 แผนภูมิแกนต์แสดงตาราง (ก) Semiactive, (ข) Active, (ค) Active และ (ง)

Nondelay

2.2.6.3 ตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์ (Nondelay Schedule) เป็นเซตย่อยของตารางการผลิตแอคทีฟ โดยมีลักษณะสำคัญคือไม่มีเครื่องจักรใดที่ถูกปล่อยให้ว่างถ้าเครื่องจักรนั้นสามารถทำขั้นตอนการทำงานบางขั้นตอนได้แม้ว่าจะไม่สามารถรับประกันได้ว่า Optimal Solution จะอยู่ในเซตตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์ แต่ตารางการผลิตที่ดีที่สุดในเซตของ Nondelay Schedule เป็นคำตอบที่ใกล้เคียงกับ Optimal Solution มาก แม้ว่าจะมิใช่ Optimal Solution ก็ตาม (Baker, 1974)

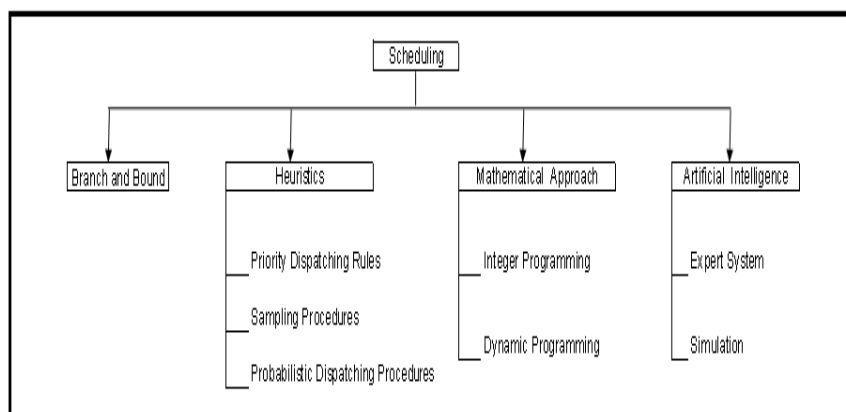
2.2.6.4 ตารางการผลิตที่ดีที่สุด หรือเหมาะสมที่สุด (Optimal Schedule) สำหรับตารางการผลิตแบบออปติมอล จัดเป็นตารางการผลิตที่ดีที่สุดสำหรับวัตถุประสงค์ในการจัดนั้นๆ ไม่มีตารางการผลิตใดดีไปกว่านี้



ภาพที่ 8 แสดงแผนภาพเวนน์ แสดงความสัมพันธ์ของตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์
(ก) ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด และ (ข) ไม่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

โดยที่ A = ตารางการผลิตแบบแอคทีฟ
S-A = ตารางการผลิตแบบเซมิแอคทีฟ
ND = ตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์
** = ตารางการผลิตแบบออฟติมอลล์

2.2.7 กฎและวิธีการจัดตารางในการผลิต สำหรับกฎและวิธีการจัดตารางในการผลิตมีอยู่หลายวิธีการในการจัดลำดับก่อน-หลังของขั้นตอนการทำงาน ดังภาพที่ 9 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



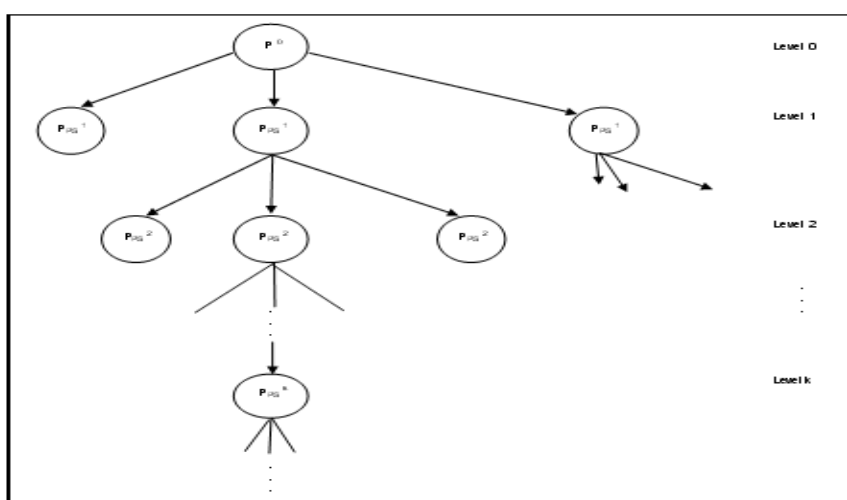
ภาพที่ 9 วิธีการในการจัดตารางการผลิตแบบต่างๆ

2.2.7.1 วิธีbranch-and-bound (Branch and Bound) วิธีการนี้ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ การbranch (branching) เป็นกระบวนการแบ่งส่วนของปัญหาที่มีขนาดใหญ่ ออกเป็น ปัญหาย่อยซึ่งมากกว่า 2 ปัญหาย่อยขึ้นไป และการbound (bounding) เป็นกระบวนการของการคำนวณ lower bound (lower bound) ที่ดีที่สุดของปัญหาย่อยนั้น ประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับ upper bound ที่ดีซึ่งจะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด (Baker, 1974: 55) ดังภาพที่ 2-9 ซึ่งกระบวนการbranchเป็นกระบวนการแทนที่ปัญหาที่มีขนาดใหญ่ด้วยปัญหาย่อยซึ่งมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

2.2.7.1.1 ปัญหาย่อยมีลักษณะเมื่อรวมปัญหาย่อยทุกกรณีแล้วจะได้ปัญหาเดิม (exhaustive) และเป็นปัญหาที่ไม่เกิดร่วมกัน (mutually exclusive)

2.2.7.1.2 เมื่อเราแก้ปัญหาย่อยจะเป็นการแก้ปัญหาคเดิมบางส่วนด้วย

2.2.7.1.3 ปัญหาย่อยมีขนาดเล็กกว่าปัญหาคเดิม



ภาพที่ 10 แสดงวิธีbranch-and-bound

จากภาพที่ 10 กำหนดให้ P^0 เป็นปัญหาซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการทำงาน (operation) ซึ่งสามารถนำมาจัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟหรือตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์ได้จำนวน n ขั้นตอน และ P^0 สามารถแยกออกเป็นปัญหาย่อยได้ n ปัญหา ดังนั้น P_{ps}^1 จะเป็นปัญหาย่อยของ P^0

หลังจากผ่านกระบวนการbranchแล้ว จะได้โครงสร้างของปัญหาที่มีลักษณะเหมือนโครงสร้างของต้นไม้ซึ่งประกอบด้วยตารางการผลิตแบบแอคทีฟหรือตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์

ในแต่ละ node ของโครงสร้างของปัญหาแสดงตารางการผลิตที่จัดแล้ว บางส่วน (partial schedule) เพื่อคำนวณค่าโลเวอร์บาวด์สำหรับตารางการผลิตที่จัดแล้วบางส่วน

สำหรับเทคนิคในการبرانซ์ (branching) นั้นมีสองแบบคือ แบบแรกเป็นกระบวนการเลือกแยกปัญหาย่อยออกจาก node ที่ให้ค่าโลเวอร์บาวด์ต่ำที่สุดโดยการพิจารณาเปรียบเทียบกับกิ่ง (branch) หนึ่งไปยังอีกกิ่งหนึ่งจนครบทุกกิ่ง ส่วนแบบที่สองเป็นกระบวนการแยกปัญหาย่อยออกจาก node ที่ให้ค่าโลเวอร์บาวด์ต่ำที่สุดโดยการพิจารณาเปรียบเทียบกับกิ่งที่เป็นกิ่งชุดเดียวกันหรือเป็นกิ่งที่แยกออกจาก node ที่ระดับบนหรือระดับก่อนหน้าระดับที่พิจารณาเดียวกัน จนถึงระดับที่ n จะได้รับคำตอบ (Trial Solution) ซึ่งเป็นตารางการผลิตที่ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงาน (Operation) ครบทุกขั้นตอน

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบเทคนิคในการبرانซ์

แบบแรก	แบบที่สอง
1. มีปัญหาย่อยที่ถูกแยกออกมา	1. มีปัญหาย่อยที่ถูกแยกออกมาน้อยกว่า
2. การค้นหาคำตอบใช้เวลามากกว่า	2. การค้นหาคำตอบใช้เวลาน้อยกว่า
3. ให้คำตอบที่ใกล้เคียงกับคำตอบที่ดีที่สุด (Optimum) มากกว่า	3. ให้คำตอบที่ใกล้เคียงกับคำตอบที่ดีที่สุด (Optimum) น้อยกว่า
4. มีจำนวนกิ่งมาก	4. มีจำนวนกิ่งน้อย

2.2.7.2 วิธีการฮิวริสติก (Heuristic Procedures) วิธีนี้เป็นการนำกฎต่างๆ มาใช้ในการหาผลลัพธ์ที่น่าพอใจของปัญหา และวิธีที่ทำให้ผลลัพธ์เป็นที่น่าสนใจนั้นไม่สามารถรับรองว่าเป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ซึ่งวิธีการนี้สามารถหาผลลัพธ์ของปัญหาที่มีขนาดใหญ่ โดยไม่ต้องการใช้การคำนวณมากนัก (Baker, 1974: 195) กฎต่างๆที่เป็นฮิวริสติก ได้แก่

2.2.7.2.1 กฎการจัดลำดับความสำคัญ (Priority Dispatching Rules) สำหรับกฎการจัดลำดับความสำคัญเป็นกฎที่ใช้เลือกขั้นตอนการทำงาน (operation) จากการจัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟซึ่งผ่านเงื่อนไข $\sigma_j < \sigma^*$ และทำงานบนเครื่องจักร m^* และทำงานบนเครื่องจักร m^* ส่วนในกรณีของการจัดตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์ใช้กฎการจัดลำดับความสำคัญในการเลือกขั้นตอนการทำงานที่ผ่านเงื่อนไข $\sigma_j = \sigma^*$ และทำงานบนเครื่องจักร m^* (Baker, 1974: 196)

ในการสร้างตารางการผลิตโดยใช้วิธีสถิตินี้ สามารถทำได้ 2 แบบ คือในขณะเลือกเงื่อนไข $\sigma_j < 0^*$ จากตารางการผลิตแบบแอทีฟ และ $\sigma_j = 0^*$ จากตารางการผลิตแบบนอนดิเลย์ และสามารถนำกฎเกณฑ์ที่เป็นวิธีสถิติมาใช้ในการตัดสินใจเลือกขั้นตอนการทำงานได้ ซึ่งกฎเกณฑ์ที่เป็นวิธีสถิติเหล่านี้ ได้แก่

ก. EDD (Earliest Due Date) : กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานของงานที่จะถึงกำหนดเวลาส่งงานเร็วที่สุด

ข. LWKR (Least Work Remaining) : กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานนั้นมีผลรวมของเวลาการทำงานที่เหลือ (Work Remaining) น้อยที่สุด

ค. MWKR (Most Work Remaining) : กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานนั้นมีผลรวมของเวลาการทำงานที่เหลือ (Work Remaining) มากที่สุด

ง. MOPNR (Most Operation Remaining) : กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานของงานที่มีจำนวนขั้นตอนการทำงานที่เหลือมากที่สุด

จ. SMT (Smallest Value Obtained by Mutiplying Processing Time Processing Time with Total Processing Time) : กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มีค่าของผลคูณระหว่างเวลาการทำงานทั้งหมดของงานน้อยที่สุด

ฉ. SPT (Shortest Processing Time) : กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานที่มีเวลาการทำงานน้อยที่สุด

ช. STPT (Shortest Total Processing Time) : กฎนี้เป็นการเลือกขั้นตอนการทำงานของงานที่มีค่าผลรวมของเวลาการทำงานทั้งหมดน้อยที่สุด

ฅ. FCFS (First Come First Served) : เลือกการทำงานที่เข้ามาเร็วที่สุด

ฉ. Random : เลือกการทำงานแบบสุ่ม

2.2.7.2.2 วิธีการสุ่ม (Sampling Procedures) วิธีการนี้จะเลือกวิธีการสุ่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนขั้นตอนการทำงานด้วย จำนวนตัวอย่างจากการสุ่มที่มากกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่เข้าใกล้ผลลัพธ์ที่ดีมากกว่าจำนวน ตัวอย่างที่น้อยกว่า (Sampling Procedure) (Baker, 1974: 200)

2.2.7.2.3 วิธีการสุ่มโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probabilistic Dispatching Procedures) เป็นการนำค่าความจะเป็นมาใช้ในการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ซึ่งคล้ายกับวิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Procedures) (Baker, 1974: 202)

2.2.7.3 วิธีการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Approach) เป็นการนำแบบจำลองทางด้านคณิตศาสตร์มาใช้หาผลลัพธ์ ซึ่งได้แก่

2.2.7.3.1 Integer Programming เป็นวิธีการโปรแกรมเลขจำนวนเต็มเพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดโดยสามารถรับประกันได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้เป็นผลลัพธ์ที่ดีที่สุด (Optimal solution)

2.2.7.3.2 Dynamic Programming เป็นวิธีการพิจารณาปัญหา โดยการตัดกลุ่มของคำตอบที่ไม่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดออกมา

2.2.7.4 วิธี Artificial Intelligence เป็นวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ที่ช่วยในการหาผลลัพธ์ ซึ่งได้แก่

2.2.7.4.1 Expert System เป็นวิธีการที่ช่วยบ่งชี้หรือช่วยหาผลลัพธ์ให้เร็วขึ้น โดยการแนะนำแนวทางของคำตอบไว้ให้

2.2.7.4.2 การจำลองแบบปัญหา (Simulation) เป็นวิธีการทดลองหาคำตอบโดยพิจารณาถึงผลลัพธ์ที่ได้ ถ้าหากคำตอบนั้นยังไม่ที่พอใจก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น ซึ่งขั้นตอนของการจำลองแบบปัญหา มีดังต่อไปนี้

ก. กำหนดระบบและปัญหา (System Definition and Problem Formulation) : ซึ่งเป็นการกำหนดปัญหาและขอบเขตของงาน และกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา

ข. รวบรวมข้อมูล (Collection Data)

ค. กำหนดรูปแบบ (Construction of Computer Model) โดยการใช้คอมพิวเตอร์

ง. การตรวจสอบและแก้ไข (Verifivation and Validation of Model) หลังจากการกำหนดรูปแบบเรียบร้อยแล้ว จึงทำการยืนยันว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้สามารถใช้ได้และสร้างระดับของการยอมรับซึ่งลงความเห็นหรือสรุปจากประสบการณ์ว่าสามารถเป็นไปได้จริง

จ. การทดลองกับแบบจำลองที่สร้างขึ้น (Experimentation with the Model) เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของทางเลือกหลายๆ ทางซึ่งหลังจากวิเคราะห์ผลแล้ว หนทางที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุดก็จะถูกนำไปปฏิบัติ

2.2.8 การสร้างตารางการผลิต

ในกระบวนการผลิตมีวิธีการสร้างตารางการผลิตที่นิยมใช้มีอยู่ 3 วิธีด้วยกันคือ การสร้างตารางการผลิตแบบแอคทีฟ (Active Schedule Generation) การสร้างตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์ (Nondelay Schedule Gerneration) และการสร้างตารางการผลิตโดยใช้ฮิวริสติก (Heuristic) โดยมีขั้นตอนการสร้างของแต่ละวิธีดังต่อไปนี้

2.2.8.1 การสร้างตารางการผลิตแบบแอคทีฟ มีขั้นตอนการสร้างต่อไปนี้

2.2.8.1.1 ให้ $t = 0$ และเริ่มต้น partial schedule (PS_t) เป็นเซตว่าง เซตของ schedulable operation (S_t) เป็นเซตของขั้นตอนการทำงานแรกของงานทุกงาน

2.2.8.1.2 หา $\emptyset^* = \min_{j \in S_1} \{\emptyset_j\}$ และเครื่องจักร m^* สามารถเริ่มได้

2.2.8.1.3 สำหรับขั้นตอนการทำงาน (operation) แต่ละขั้นตอน $j \in S_1$ ที่ใช้เครื่องจักร m^* และ $\sigma_j < \emptyset^*$ สร้าง partial schedule ใหม่โดยเพิ่มขั้นตอนการทำงาน (operation) j ลงใน PS_1 และเริ่มต้นที่ σ_j

2.2.8.1.4 สำหรับ partial schedule ที่สร้างขึ้นใหม่ในขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงข้อมูลดังต่อไปนี้

ก. นำขั้นตอน j ออกจาก S_1

ข. สร้าง S_{i+1} โดยการเพิ่มขั้นตอนการทำงานที่ถัดจากขั้นตอนการทำงาน j ลงใน S_1

ค. เพิ่มค่า t อีกหนึ่งค่า

2.2.8.1.5 กลับไปที่ขั้นตอนที่ 2 สำหรับ PS_{i+1} ที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 3 และทำซ้ำในลักษณะเช่นนี้ไปจนกระทั่งจัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟได้ครบทุกขั้นตอนการทำงาน

2.2.8.2 การสร้างตารางการผลิตแบบนอนดิเลย์ มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

2.2.8.2.1 ให้ $t = 0$ และเริ่มต้น partial schedule (PS_1) เป็นเซตว่าง เซตของ schedulable operation (S_1) เป็นเซตของขั้นตอนการทำงานแรกของงานทุกงาน

2.2.8.2.2 หา $\emptyset^* = \min_{j \in S_1} \{\emptyset_j\}$ และเครื่องจักร m^* ที่สอดคล้อง σ^*

2.2.8.2.3 สำหรับขั้นตอนการทำงาน (operation) แต่ละขั้นตอน $j \in S_1$ ที่ใช้เครื่องจักร m^* และ $\sigma_j = \emptyset^*$ สร้าง partial schedule ใหม่โดยเพิ่มขั้นตอนการทำงาน (operation) j ลงใน PS_1 และเริ่มต้นที่ σ_j

2.2.8.2.4 สำหรับ partial schedule ที่สร้างขึ้นใหม่ในขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงข้อมูลดังต่อไปนี้

ก) นำขั้นตอน j ออกจาก S_1

ข) สร้าง S_{i+1} โดยการเพิ่มขั้นตอนการทำงานที่ถัดจากขั้นตอนการทำงาน j ลงใน S_1

ค) เพิ่มค่า t อีกหนึ่งค่า

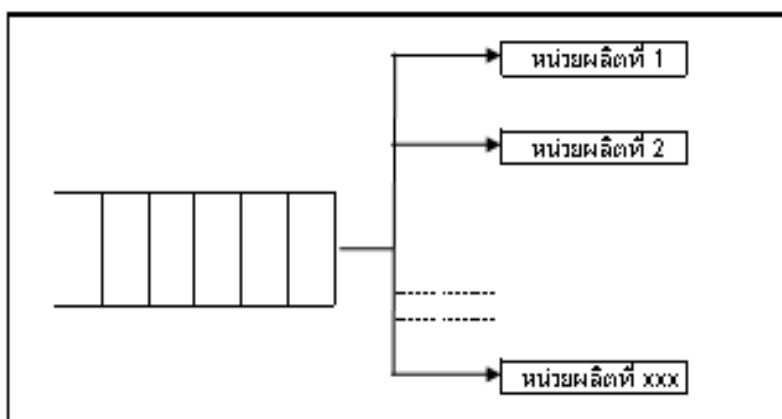
2.1.8.2.5 กลับไปที่ขั้นตอนที่ 2 สำหรับ PS_{i+1} ที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 3 และทำซ้ำในลักษณะเช่นนี้ไปจนกระทั่งจัดตารางการผลิตแบบนอนดิเลย์ได้ครบทุกขั้นตอนการทำงาน

2.2.8.3 การสร้างตารางการผลิตด้วยวิธีฮิวริสติก วิธีการนี้เป็นการนำฮิวริสติกมาช่วยในการสร้างตารางการผลิตแบบแอคทีฟและแบบนอนดิเลย์ โดยฮิวริสติกที่นำมาใช้จะถูกนำมาใช้ในขั้นตอนที่ 3 ของการสร้างตารางการผลิตในแต่ละวิธี โดยทำการสร้างลำดับความสำคัญของการทำงานจากฮิวริสติกนั้นๆ ขึ้นมาและทำการคำนวณหาลำดับความสำคัญที่มากที่สุดของฮิวริสติกแต่

ละกฎฮิวริสติกที่ใช้ โดยใช้ฮิวริสติกประเภทกฎการจัดลำดับความสำคัญมาช่วยในการสร้างตารางผลิต

2.2.9 การจัดตารางการผลิตแบบขนาน

การจัดลำดับงานบนหน่วยผลิตแบบขนานดังนี้ มีหน่วยผลิต 2 หน่วยขึ้นไปเหมือนกัน และมีประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละหน่วยงานเท่ากัน เมื่อมีงานเข้ามาในระบบเราจะเลือกหน่วยผลิตทุกหน่วยมาใช้แล้วทำการจัดลำดับงานบนหน่วยผลิตแต่ละหน่วย งานแต่ละงานนั้นไม่ว่าจะถูกจัดให้ทำงานบนหน่วยผลิตใดก็จะใช้เวลาเท่ากัน (พิกพ, 2539)



ภาพที่ 11 การจัดการผลิตบนหน่วยผลิตแบบขนาน m หน่วย

การหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimization) ของปัญหาการจัดตารางผลิตสำหรับหน่วยผลิตแบบขนาน เป็นการหาผลลัพธ์ที่ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดแต่ไม่สามารถรับประกันได้ว่าผลลัพธ์ดังกล่าว จะอยู่ภายใต้ทรัพยากรในการคำนวณหรือเป้าหมายของผู้วางแผนการผลิต ดังนั้นปัญหานั้นจะคำนวณได้ยาก ยิ่งไปกว่านั้น อุปสรรคสำคัญในการจัดตารางการผลิตแบบนี้ คือ ข้อจำกัดต่างๆ เช่น คน วันหยุด และจำนวนแม่พิมพ์ เป็นต้น (พิชิต, 2540)

ลักษณะของตัวแบบออปติไมเซชัน (Optimization Model) เป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่แน่นอนและคำตอบที่ได้จากตัวแบบนี้เป็นคำตอบที่ดีที่สุด (Optimum Solution) ซึ่งสัมพันธ์ต่อวัตถุประสงค์ แต่ในทางปฏิบัติจะหาผลลัพธ์ได้ยากมาก เนื่องจากการลดความซับซ้อนของฟังก์ชันวัตถุประสงค์จะทำให้สูญเสียรายละเอียดลงไปจนอาจเป็นเหตุให้เกิดความล่าช้าของงานขึ้น อีกเหตุผลหนึ่ง คือ สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการจัดตารางการ

ผลิตมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เช่น มีงานเร่งด่วนเข้ามา พนักงานหยุดงาน หรือมีการซ่อมบำรุงที่ไม่ได้วางแผนไว้ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะส่งผลกระทบกับการจัดตารางการผลิต

2.2.10 การจัดงาน n ชนิดให้กับเครื่องจักร m ที่วางขนานกัน ในการพิจารณาการใช้เครื่องจักรหลายเครื่องที่วางขนานกัน กำหนดให้มีจำนวน m เครื่อง และในกรณีนี้จะให้งานใดก็ตาม สามารถเข้าไปยังเครื่องจักรได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น โดยไม่สามารถที่จะย้ายไปเครื่องอื่นได้ ปัญหาที่นำมาพิจารณาคือ การเลือกเครื่องจักรและการจัดลำดับงานสำหรับเครื่องจักรแต่ละเครื่องโดยมีจุดประสงค์ให้ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานมีค่าน้อยที่สุด (Minimize Mean Flow Time) และเวลาในการเสร็จงานรวม (Makespan) น้อยที่สุด โดยมีวิธีที่ใช้หาดังนี้

2.2.10.1 ค่าเฉลี่ยเวลางานมีค่าน้อยที่สุดสำหรับเครื่องจักร m เครื่องวางขนานกัน (Minimize Mean Flow Time on m Processors) โดยอาศัยการจัดลำดับงานแบบ SPT เราสามารถจะจัดเรียงงานไปยังเครื่องจักรได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.10.1.1 จัดลำดับงานทั้งหมดตาม SPT

2.2.10.1.2 นำรายชื่องานในรายการมาจัดลงบนเครื่องจักรที่ละงานโดยเริ่มจากงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดจนหมดครบทุกงาน

2.2.10.2 ลดเวลาเสร็จงานรวมให้น้อยลงสำหรับเครื่องจักร m เครื่องที่วางขนานกัน (Reduce Makespan on m Process) วิธีการที่ใช้จะตรงกันข้ามกับแบบ SPT กล่าวคือ เราจะใช้เวลาในการทำงานที่ยาวที่สุด (Longest Processing Time : LPT) เป็นหลักโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.10.2.1 จัดลำดับงาน n ชนิดตามลำดับ LPT

2.2.10.2.2 จัดตารางงานจากรายงาน LPT ลงบนเครื่องจนถึงงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุด

2.2.10.2.3 หลังจากที่ได้จัดตารางงานเรียบร้อยแล้ว ให้จัดลำดับขั้นตอนของงานบนเครื่องแต่ละเครื่องเสียใหม่ โดยการสลับที่ของงานจากตำแหน่งท้ายสุดมาไว้หน้าสุดแล้วจึงเรียงลำดับงานแบบ SPT

2.2.10.3 ลดเวลาเสร็จงานช้าสูงสุดให้น้อยลง สำหรับเครื่องจักร m เครื่องวางขนานกัน (Reduce Maximum Tardiness on m Parallel Processors) การจัดงานโดยวิธีนี้จะใช้หลักการแบบ EDD โดยแบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

2.2.10.3.1 จัดลำดับงานแบบ EDD

2.2.10.3.2 นำงานจากรายการ EDD มาจัดลงบนเครื่องจักรที่ละงานโดยเรียงลำดับจากเวลางานที่น้อยที่สุดไปหามาก

2.2.10.4 ลดเวลาเสร็จงานที่ช้ากว่ากำหนด สำหรับเครื่องจักร m เครื่องที่วางขนานกัน (Reduce Tardiness on m Processors) การจัดลำดับงานแบบนี้จะใช้ค่าเวลาเสร็จงานก่อนกำหนด (Slack) ในการจัดลำดับมีขั้นตอนดังนี้

2.2.10.4.1 จัดลำดับงานโดยเรียงจากค่าเวลาเสร็จงานก่อนกำหนดที่น้อยที่สุดก่อน

2.2.10.4.2 นำงานจากรายการของเวลาเสร็จงานก่อนกำหนดมาจัดลงบนเครื่องที่ละงาน โดยเริ่มจากเวลาที่น้อยที่สุดก่อน

ตัวอย่างที่จะแสดงต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงการสร้างตารางการผลิต โดยใช้แบบการจำลอง

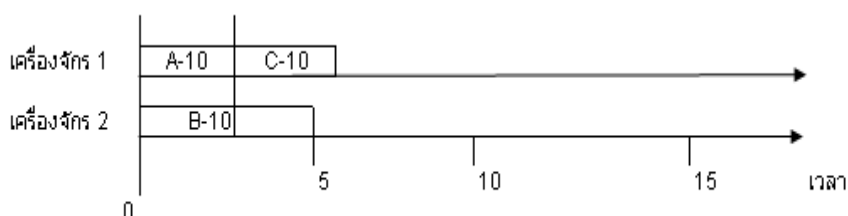
ขั้นที่ 1 โหลดขั้นตอนงาน A-10 และ B-10

ณ เวลาเริ่มต้นขั้นตอนงาน A-10 สามารถโหลดลงที่เครื่องจักร 1 และขั้นตอนงาน B-10 สามารถโหลดลงที่เครื่องจักร 2 ดังรูป



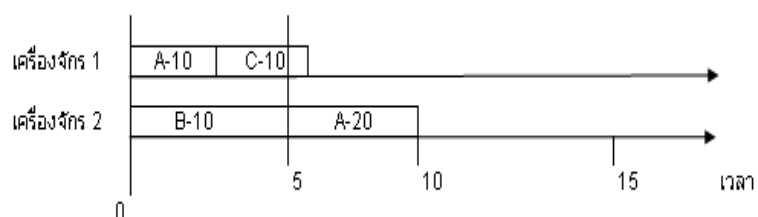
ขั้นที่ 2 โหลดขั้นตอนงาน C-10

อันดับต่อมาเวลาการจำลอง (Simulation Time) เลื่อนไปข้างหน้าไปอยู่ที่เวลาสิ้นสุดของขั้นตอนงาน A-10 จากนั้นจึงโหลดขั้นตอนงาน C-10 ลงที่เครื่องจักร 1 ดังรูป

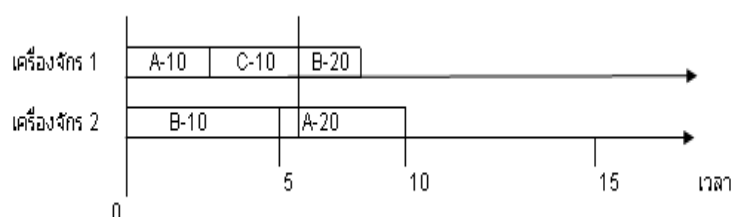


ขั้นที่ 3 โหลดขั้นตอนงาน A-10

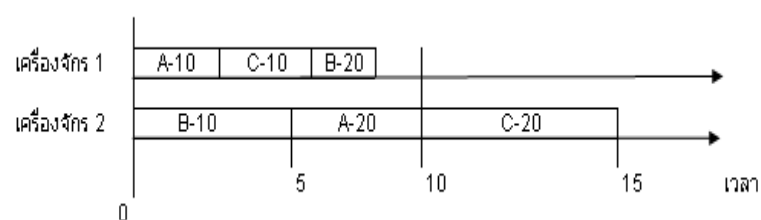
ต่อมาเวลาการจำลอง (Simulation Time) เลื่อนไปข้างหน้าไปอยู่ที่เวลาสิ้นสุดของขั้นตอนงาน B-10 จากนั้นจึงโหลดขั้นตอนงาน A-20 ลงที่เครื่องจักร 2 ดังรูป



ขั้นที่ 4 โหลดขั้นตอนงาน B-20



ขั้นที่ 5 โหลดขั้นตอนงาน C-20



ภาพที่ 2-11 การลำดับงานแบบการจำลอง

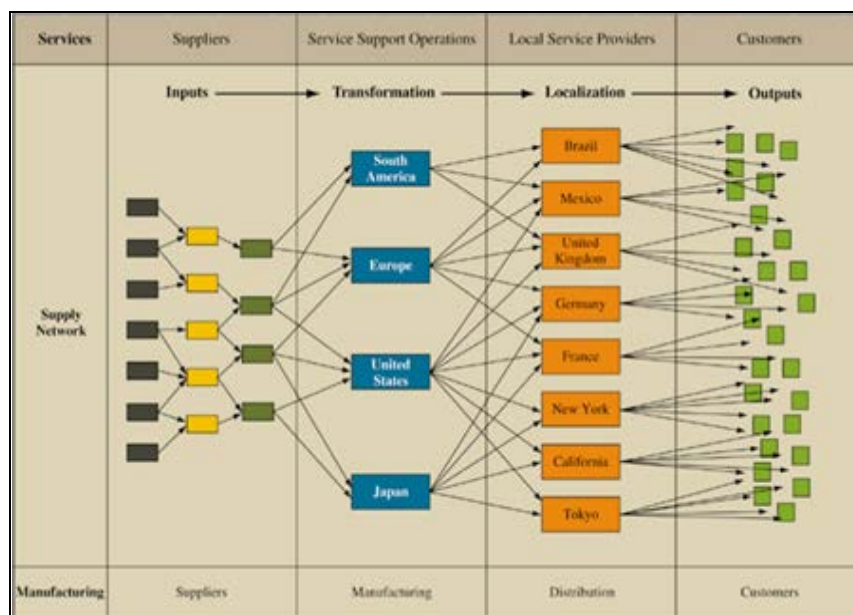
2.2.11 Supply Chain Management-SCM

การบริหารอุปทานและอุปสงค์ นับตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบและชิ้นส่วน การผลิตและการประกอบ คลังสินค้าและการติดตามสินค้าคงคลัง การป้อนใบสั่งและการบริหารใบสั่ง การกระจายสินค้าตลอดทุกช่องทาง และส่งมอบให้กับลูกค้า

2.2.11.1 องค์ประกอบของโซ่อุปทาน

รูปแบบหนึ่งของการไหลของผลิตภัณฑ์ภายในโซ่อุปทานเริ่มต้นจาก วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนถูกจัดซื้อเข้ามาจากผู้ส่งมอบ หลังจากนั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนดังกล่าวก็จะถูกนำมาทำ

การผลิต และจัดส่งไปยังคลังสินค้า (warehouse) เพื่อจัดเก็บไว้ชั่วคราว หลังจากนั้นจึงทำการจัดส่งไปยังพ่อค้าส่งหรือผู้กระจายสินค้าเพื่อกระจายสินค้าไปยังร้านค้าปลีกหรือลูกค้าขั้นสุดท้ายต่อไป จะเห็นว่า การลดต้นทุนและการปรับปรุงระดับบริการ โดยการมุ่งเน้นการบริหารจัดการเฉพาะระบบภายในธุรกิจของตนเพียงอย่างเดียวจึงเป็นสิ่งที่ไม่เพียงพอ แต่จะต้องมีการประสานงานร่วมมือกันของหน่วยงานต่างๆภายในองค์กร และระหว่างองค์กรพันธมิตรภายในโซ่อุปทาน นับตั้งแต่ผู้ส่งมอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนไปจนกระทั่งถึงลูกค้าขั้นสุดท้าย เพื่อสร้างคุณค่าในผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นที่พึงพอใจของลูกค้าให้มากยิ่งขึ้น ด้วย ต้นทุน ค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต่ำสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นกลยุทธ์การบริหารโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลจึงจำเป็นต้องการร่วมมือกันของเครือข่ายพันธมิตรในทุกๆระดับของโซ่อุปทานด้วย หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เครือข่ายโลจิสติกส์ซึ่งประกอบไปด้วยผู้ส่งมอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบ (Suppliers) โรงงานผลิต คลังสินค้าผู้ขายส่ง หรือ ผู้กระจายสินค้า ผู้ขนส่ง ร้านค้าปลีก และลูกค้า พร้อมทั้งวัตถุดิบ งานระหว่างผลิตและสินค้าสำเร็จรูปที่ไหลระหว่างหน่วยต่างๆ ภายในโซ่อุปทาน ดังภาพ



ภาพที่ 12 แสดงเครือข่ายภายในโซ่อุปทานซึ่งประกอบด้วยผู้ส่งมอบ ผู้ผลิต ผู้กระจายสินค้า และลูกค้า

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Albert (1998) ได้สำรวจปัญหาจากการจัดตารางการผลิตตามงานว่าช่วง 40 ปีที่ผ่านมา มีการใช้เทคนิคใดบ้างเพื่อแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตตามงาน โดยสามารถแบ่งเทคนิคที่ใช้แก้ปัญหาการจัดตารางการผลิต ได้เป็นประเภทหลักๆ ดังต่อไปนี้

เทคนิคการจ่ายงาน (Dispatching)

เทคนิคนี้ออกแบบมาเพื่อหาวิธีการที่ดี (Good Solution) และสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ เทคนิคกฎเกณฑ์การจ่ายงานมีกฎเกณฑ์การจ่ายให้เลือกรู้เป็นจำนวนมาก กฎเกณฑ์การจัดตารางการผลิตแบ่งออกเป็นหลายๆ ระดับ คือ กฎเกณฑ์ตามลำดับความสำคัญอย่างง่าย เช่น SPT, EDD, FIFO และ MINSLACK กฎเกณฑ์มีการรวมกัน (Combination) ระหว่างกฎเกณฑ์ในระดับแรก และกฎเกณฑ์ที่อ้างอิงกับดัชนีความสำคัญ

Anand, et al. (1996) ได้พัฒนา Rule Based Expert System ขึ้นมาซึ่งถูกขับเคลื่อนโดยแบบจำลองการจำลองสถานการณ์เชิงวัตถุ และมีการอธิบายเกี่ยวกับการจัดตารางการผลิตในโรงงานที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัต (Dynamic Shop Scheduling) บนพื้นฐานของกฎเกณฑ์ที่คิดค้นขึ้น (Heuristic Rule) มาพิสูจน์กับกฎเกณฑ์ที่ผู้วิจัยคิดค้นขึ้นมา

Alexander, et al (1997) งานวิจัยนี้อธิบายการใช้การจำลองสถานการณ์เชิงวัตถุ (Object-oriented Simulation) เป็นตัวขับเคลื่อนด้านหลังของแอปพลิเคชันระบบการจัดตารางการผลิต การใช้ความสามารถของการจำลองสถานการณ์เชิงวัตถุทำให้แบบจำลองรันได้อย่างรวดเร็ว แล้วเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ what-if แบบจำลองที่สร้างขึ้นเป็นแบบ Finite capacity ทำให้ตารางการผลิตสร้างขึ้นมาใกล้เคียงความจริงและสามารถนำไปใช้ในเวทีการผลิต (Shop Floor) ได้ และโดยธรรมชาติแล้วการจำลองสถานการณ์ยังยอมให้ผู้ใช้งานนำข้อมูลทางสถิติและสร้างระดับความสำคัญของงาน (Job Priority) ในหลายๆ ระดับได้ด้วย

Barbara (1997) ได้เสนอแนวคิดการนำการจำลองสถานการณ์ไปใช้ในการสร้างเครื่องมือ การจัดการตารางการผลิตตามขีดจำกัด (Finite Scheduling) ผู้วิจัยได้อธิบายถึงโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ ในแบบจำลอง และเนื่องจากแบบจำลองการจัดการตารางการผลิต (Scheduling Model) จะต้องถูกใช้เป็นเครื่องมือในธุรกิจอยู่ทุกวัน ดังนั้นจึงมีความสำคัญที่จะต้องออกแบบจำลองให้มีความยืดหยุ่น (Flexible)

Mark (1997) งานวิจัยนี้ได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างการวางแผนและการจำลองสถานการณ์ และยังได้สร้างแบบฝึกหัดที่สามารถทำได้ด้วยมือขึ้นมา เพื่ออธิบายถึงวิธีการที่ Simulation สามารถใช้ในการจัดการตารางการผลิตได้

DucLas (1998) งานวิจัยนี้ได้อภิปรายเกี่ยวกับ จะใช้ Simulation เพื่อประเมินคุณลักษณะ (Characterize) ของตารางการผลิตที่จะถูกจ่ายออกในการประกอบสารกึ่งตัวนำ และนำการอิมพลีเมนต์โซลูชันการ Integrated Scheduling ผลการวิจัยทำให้สามารถทำการ Integrated ระบบการจัดการตารางการผลิตกับระบบ MES โดยใช้รูปแบบ DB Client “ได้” และยังสามารถใช้ Simulation เพื่อหาว่า การจัดการตารางผลิตบนพื้นฐานการจำลองสถานการณ์จะช่วยให้ได้อย่างไร และอะไรที่เป็นปัจจัยหลัก จากผลการจำลองแสดงให้เห็นถึง KANBAN Rule มีประสิทธิภาพมากที่สุด

Manfred and Alexander (1999) งานวิจัยนี้นำเสนอการเปรียบเทียบ กฎการจ่ายงาน (Dispatching Rules) 5 รูปแบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของ Cycle Time ประสิทธิภาพของกฎการจ่ายงาน ถูกประเมินโดยใช้ Simulation กับโรงงานประกอบ Water ขนาดใหญ่ 2 แห่ง พบการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ความสำเร็จของกฎการจ่ายงานขึ้นอยู่กับลักษณะโหนดของ Fad และผลิตภัณฑ์ กฎการจ่ายงานแบบใหม่ที่เรียกว่า Balance Work Content, BWC โดยมีวัตถุประสงค์ในการทำให้เครื่องจักรที่เป็น Bottle Neck มีการใช้งานมากที่สุด ในการวิจัยได้ทดลองใช้กฎ BWC ใน Simulation กับแบบจำลอง Deterministic และ Stochastic เพื่อแสดงให้เห็นถึงข้อดีที่มากกว่ากฎการจ่ายงานแบบดั้งเดิมคือแบบ FIFO และ SPT

Honrng and Chou (2002) งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัญหาของการจัดการตารางการผลิตแบบ Open Shop โดยใช้การจำลองสถานการณ์บนคอมพิวเตอร์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกฎเกณฑ์การจัดการตารางการผลิตที่แตกต่างกันหลายๆ กฎเกณฑ์ ผลการวิจัยทำให้ทราบว่ากฎเกณฑ์การจัดการตารางการผลิตได้ดีที่สุด ที่มีผลกระทบกับปัจจัยการใช้งานทรัพยากร (Utilization Factor) ปัจจัยวันกำหนดเสร็จ (Due Date Factor) และความแปรปรวนในเวลาทำงาน

นภิสพร (2534) เป็นการศึกษาเพื่อสร้างตารางการผลิตที่เหมาะสมในโรงอาหารสัตว์โดยวิธีการจำลองแบบปัญหา มีวัตถุประสงค์คือลดเวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากการรอคอยสร้างตารางการผลิตใหม่เมื่อสถานการณ์ต่างๆ ในการผลิตเปลี่ยนแปลงไป และเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนสารสนเทศในการบริหารการผลิต โดยพัฒนาระบบลงบนคอมพิวเตอร์ หลักการที่ใช้ในการจัดตารางการผลิตได้จากประสบการณ์ผู้เชี่ยวชาญมาสร้างเป็นกฎเกณฑ์โดยสามารถลดเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิต ช่วยลดความต้องการด้านทักษะของผู้ควบคุมการผลิต และสามารถสร้างตารางการผลิตใหม่เมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นในขั้นตอนการผลิต

ปวีณา (2539) ได้เสนอแนะระบบการจัดลำดับงานในลักษณะงานขึ้นสำหรับการสร้างและซ่อมชิ้นงานทางเครื่องกล โดยประกอบด้วย 2 ส่วนย่อย คือ ส่วนการจัดตารางฐานข้อมูลและส่วนจัดลำดับงานมารวมกับวิธีการที่สร้างขึ้นซึ่งเหมาะสมกับลักษณะงาน ซึ่งได้มีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดลำดับงานเพื่อลดเวลาในการวางแผนและทำให้ระยะเวลาที่งานเสร็จใกล้เคียงวันที่ต้องการและเร็วกว่าชิ้นงานที่เสร็จตามการวางแผนเสียอีก

ปิยมาภรณ์ (2540) ได้ศึกษาผลกระทบของความไม่แน่นอนในด้านเครื่องจักรเสียที่มีต่อการจัดตารางการผลิต โดยพิจารณากฎเกณฑ์การประเมินผลหลายชนิด เพื่อค้นหาวิธีการตอบสนองอย่างมีประสิทธิภาพต่อความไม่แน่นอนในด้านเครื่องจักรเสียที่เกิดขึ้น และจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์วิธีการใช้การจัดตารางและเปลี่ยนตารางการผลิตเมื่อเกิดปัญหาในการผลิต

ชัชพล (2543) ได้เสนอวิธีการจัดตารางการผลิตแบบได้อุปและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้วิธีการจัดตารางการผลิตแบบแอคทิฟโดยใช้วิธีบรานซ์แอนด์บาวด์โดยไม่มีก้านวนย้อนกลับด้วยวิธีการหาโอเวอร์บาวด์แบบใหม่ที่เสนอ โดยมีวัตถุประสงค์คือการลดปัญหาการส่งมอบงานล่าช้า จากการศึกษาพบว่า กฎและวิธีการจัดตารางการผลิตจำนวนขั้นตอนการทำงาน และปัจจัยร่วม เป็นปัจจัยที่มีผลต่อเวลาในการจัดตารางการผลิต

ชัชยศ (2545) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ผลกระทบของตัวแปรในการจัดตารางการผลิตตามกำลังการผลิตต่อประสิทธิภาพการผลิต โดยได้ศึกษาความมีนัยสำคัญของตัวแปรและปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่อตัววัดประสิทธิภาพ โดยทดลองกับโรงงานอุตสาหกรรม 2 ประเภท คือ โรงงานอุตสาหกรรมแบบ Batch Processing และโรงงานอุตสาหกรรมแบบ Piece by Piece Processing ผลการทดลองทำให้ทราบว่าทิศทางในการจัดตารางการผลิตแบบใดที่ให้ผลดีกับตัววัดประสิทธิภาพหลายๆ แบบ

นันทยา (2543) ได้ศึกษาการลดปัญหาการส่งสินค้าล่าช้าในโรงงานผลิตเครื่องประดับ โดยทำการศึกษาขั้นตอนการไหลของงาน และทำการปรับปรุงในหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ การทำให้ขั้นตอนการไหลของงานสั้นลงโดยทำการตัดงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าบางส่วนออกไป พัฒนาปรับเปลี่ยนระบบเอกสารและการไหลเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนขั้นตอนการไหลของงานและมีการจัดทำแผนการผลิตเบื้องต้นเพื่อให้การผลิตเป็นไปตามแผนที่จัดทำ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการไหลเชิงการผลิตเพิ่มขึ้น 14.4% อัตราการซ่อมงานลดลง 47.4% และการส่งมอบสินค้าล่าช้าลดลง 66.6%

นุชสร (2538) ได้พัฒนาระบบการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องประดับ พบว่าโรงงานตัวอย่างประสบปัญหาด้านการบริหารจัดการ ด้านการควบคุมการผลิต รวมทั้งการควบคุมการเบิกใช้วัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป ผู้วิจัยได้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบเอกสาร และรายงานการผลิตที่จำเป็น มีการประชุมติดตามปัญหาทางการผลิต รวมทั้งการพัฒนากระบวนการควบคุมเกี่ยวกับวัตถุดิบ งานระหว่างผลิตและสินค้าสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า มีการควบคุมและติดตามงานในระหว่างผลิตที่เป็นระบบและรัดกุมยิ่งขึ้น ทำให้เปอร์เซ็นต์ความสูญหายของชิ้นงานในระหว่างการผลิตลดลง จากเดิม 2.48% ลดลงเหลือเพียง 0.27%

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

หลังจากที่ได้รวบรวมทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัยในบทนี้จะทำการศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา กำลังการผลิตที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ การวางแผนและจัดตารางการผลิต เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนและจัดตารางการผลิต ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังต่อไปนี้

วิธีการดำเนินงานวิจัย

- 3.1 ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง
- 3.2 ศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง
- 3.3 ศึกษาการวางแผนการผลิตและจัดตารางการผลิต

3.1 ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานผลิตเครื่องประดับตามคำสั่งซื้อของลูกค้ามีสภาพโดยทั่วไปดังต่อไปนี้

3.1.1 ผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง

ผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าสั่งซื้อคือหมวกแบบต่าง ๆ ซึ่งมีหลายขนาดหลายแบบ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์หลักที่โรงงานตัวอย่างทำการผลิต ได้แก่

3.1.1.1 หมวกCap ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ตัวอย่างหมวกCap

3.1.1.2หมวก Casquette ดังแสดงในภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ตัวอย่างหมวก Casquette

3.1.1.3หมวก Hat ดังแสดงในภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ตัวอย่างหมวก Hat

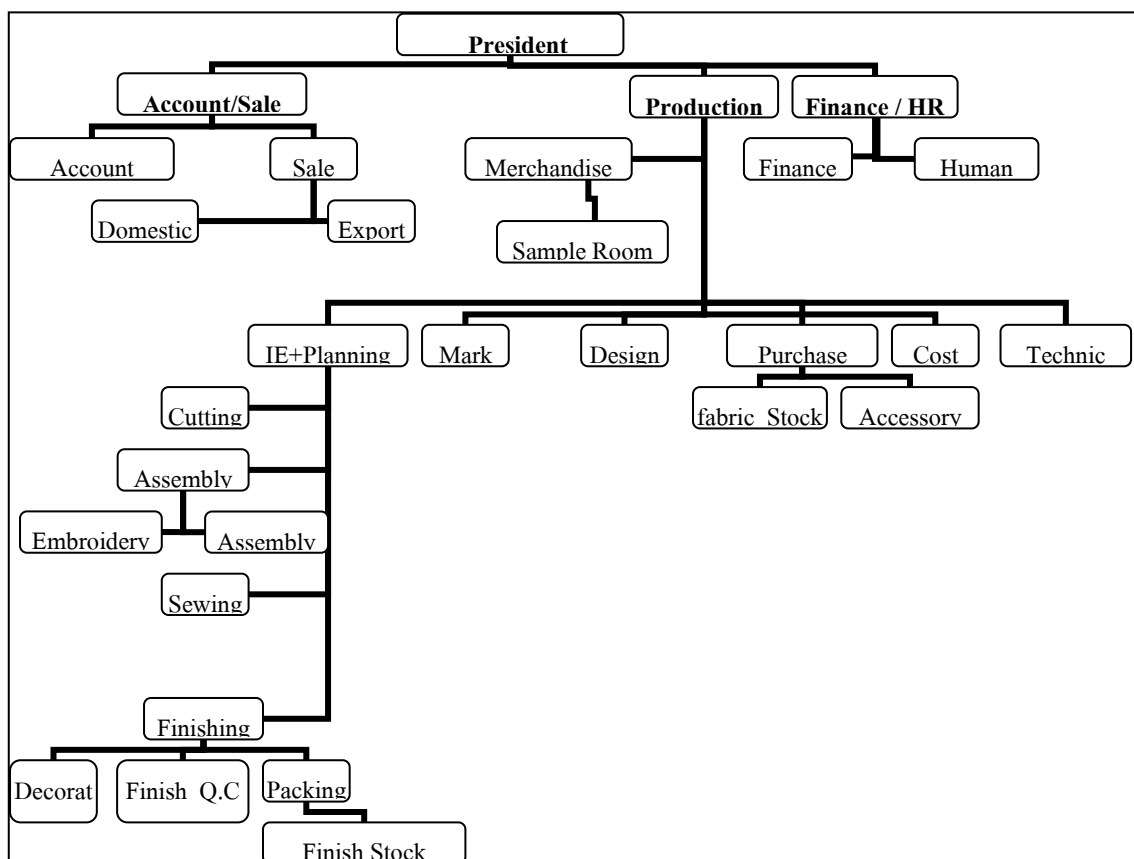
3.1.1.4หมวก Other ดังแสดงในภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ตัวอย่างหมวก Other

3.1.2 โครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

โครงสร้างองค์กรประกอบไปด้วย คณะกรรมการบริษัทซึ่งเป็นผู้บริหารสูงสุด รองลงมาได้แก่ กรรมการบริหาร กรรมการผู้จัดการ ผู้จัดการทั่วไป และฝ่ายต่าง ๆ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 17

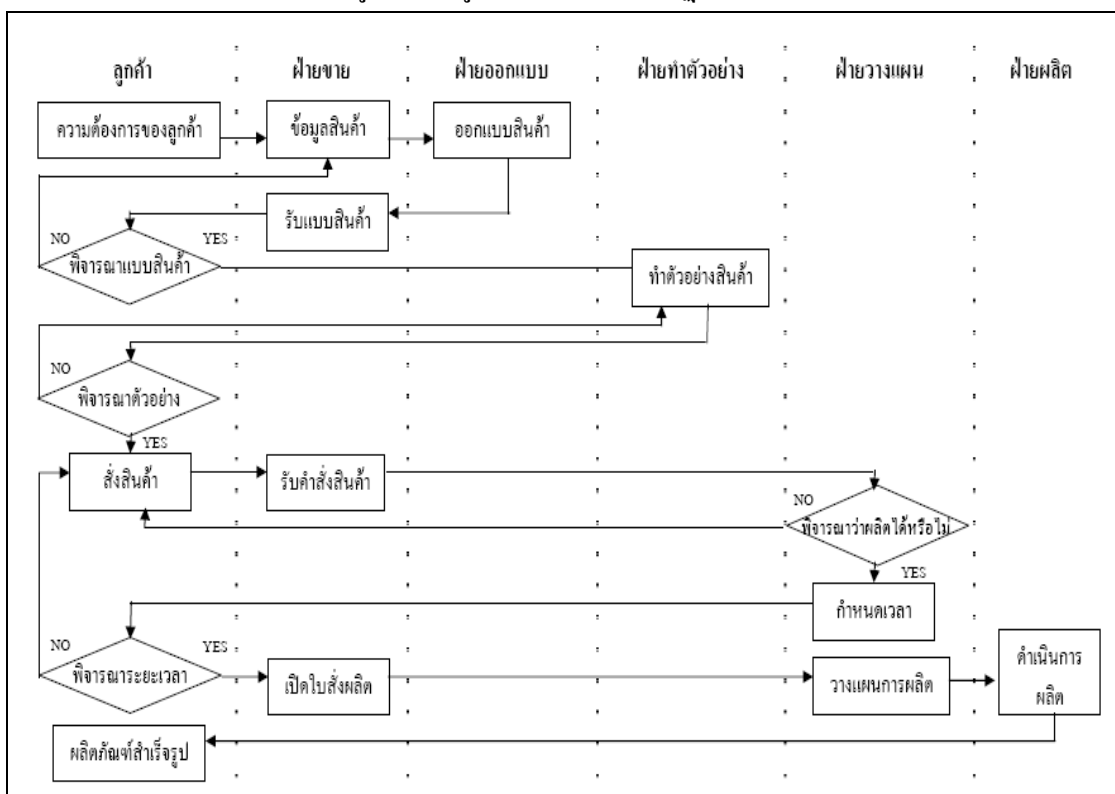


ภาพที่ 17 ฟังก์ชันของโรงงานตัวอย่าง

3.1.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยรวมของโรงงานตัวอย่าง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานของโรงงานตัวอย่างเริ่มจากฝ่ายขายรับข้อมูลความต้องการจากลูกค้าหลังจากนั้นจะส่งต่อไปที่ฝ่ายออกแบบเพื่อออกแบบสินค้า แล้วนำส่งไปให้ลูกค้าพิจารณาแบบสินค้า ถ้าลูกค้าไม่ตกลงจะส่งไปให้ฝ่ายออกแบบดำเนินการออกแบบสินค้าใหม่ แต่ถ้าตกลงจะส่งไปที่ฝ่ายตัวอย่างเพื่อทำตัวอย่างสินค้า เสร็จแล้วจะนำกลับไปที่ลูกค้าพิจารณาตัวอย่างสินค้าถ้าลูกค้าไม่ตกลงจะส่งไปให้ฝ่ายตัวอย่างเพื่อทำตัวอย่างสินค้าใหม่ แต่ถ้าตกลงจะดำเนินการสั่งสินค้า โดยฝ่ายขายจะรับคำสั่งสินค้าและส่งต่อไปให้ฝ่ายวางแผน โดยฝ่ายวางแผนจะดำเนินการพิจารณาว่าสามารถผลิตได้หรือไม่ ถ้าไม่สามารถผลิตได้จะส่งกลับไปที่ลูกค้าเพื่อทำการแก้ไขรูปแบบสินค้า

แต่ถ้าสามารถผลิตได้จะกำหนดเวลาการส่งมอบไปที่ลูกค้า ลูกค้าจะพิจารณาระยะเวลาการส่งมอบ ถ้าไม่ตกลงจะไปสั่งสินค้าใหม่ แต่ถ้าตกลงจะส่งข้อมูลไปที่ฝ่ายขายเพื่อเปิดใบสั่งผลิต หลังจากนั้นจะส่งไปที่ฝ่ายวางแผนเพื่อวางแผนการผลิต และส่งไปที่ฝ่ายการผลิตเพื่อดำเนินการผลิต เมื่อทำการผลิตเสร็จจะส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไปให้ลูกค้า ขั้นตอนการปฏิบัติงานแสดงได้ดังภาพที่ 18

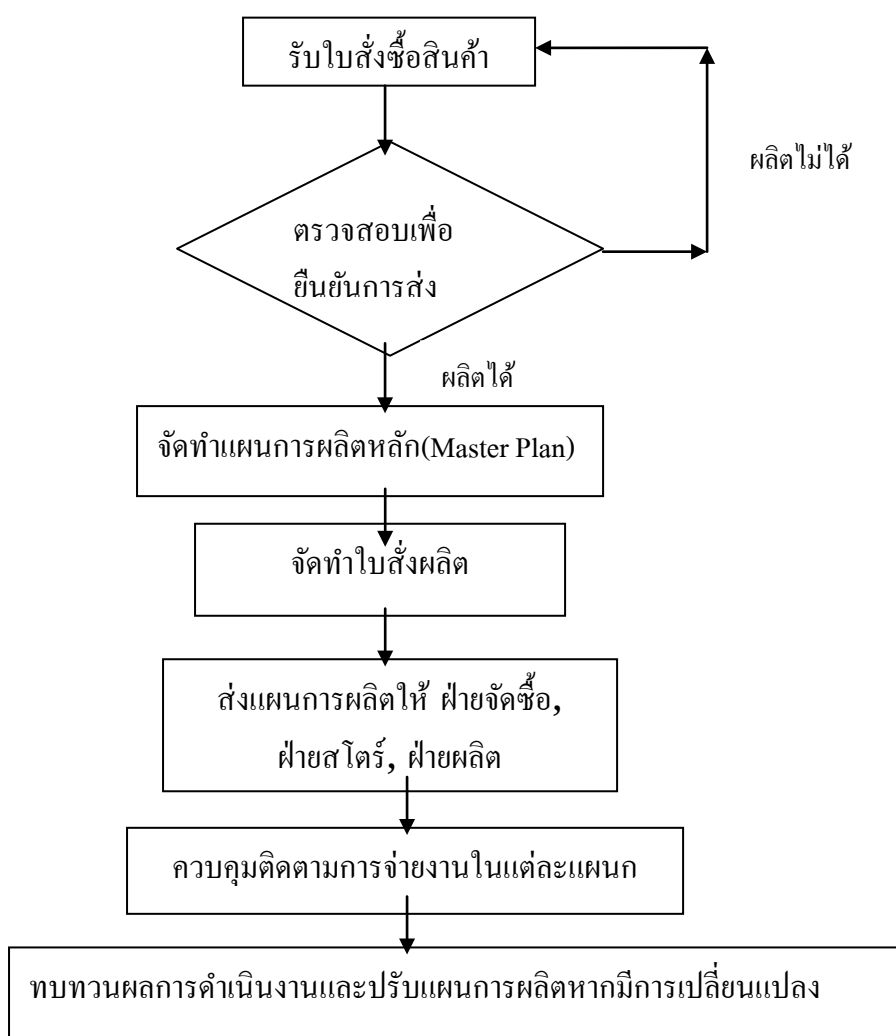


ภาพที่ 18 ขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยรวมของโรงงานตัวอย่าง

3.1.4 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของฝ่ายวางแผนการผลิต

เมื่อฝ่ายขายได้รับใบสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า (PO) จะส่งไปให้ฝ่ายวางแผนการผลิต ดำเนินการตรวจสอบความพร้อมของวัตถุดิบ ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (PO) ที่ฝ่ายสต็อก เพื่อยืนยันการส่งมอบสินค้า หลังจากนั้นจะจัดทำแผนการผลิตหลัก (Master Plan) เพื่อกำหนดระยะเวลาการทำงานให้ฝ่ายผลิต, ฝ่ายสต็อก, และฝ่ายจัดซื้อ ทราบกำหนดการต่าง ๆ เช่นฝ่ายจัดซื้อจะต้องจัดเตรียมวัตถุดิบให้แล้วเสร็จตามกำหนด ส่วนฝ่ายผลิตให้จัดเตรียมเครื่องมือจำนวนคน ความพร้อม เป็นต้น และจัดส่งเอกสารใบรายการวัตถุดิบ (Bill of Material) ให้กับฝ่ายสต็อก เพื่อจัดเตรียมวัตถุดิบและจัดส่งตามกำหนดเวลาและหน่วยงานนั้น ๆ หลังจากนั้นฝ่ายวางแผนจัดทำเอกสารใบสั่งผลิตส่งให้ฝ่ายผลิตดำเนินการผลิตตาม PO ใน Master Plan ฝ่ายผลิตจะทำการรายงานผลการผลิตของทุกกระบวนการผลิต ให้เจ้าหน้าที่วางแผนทราบทุกวันเพื่อนำไปบันทึกติดตามผล

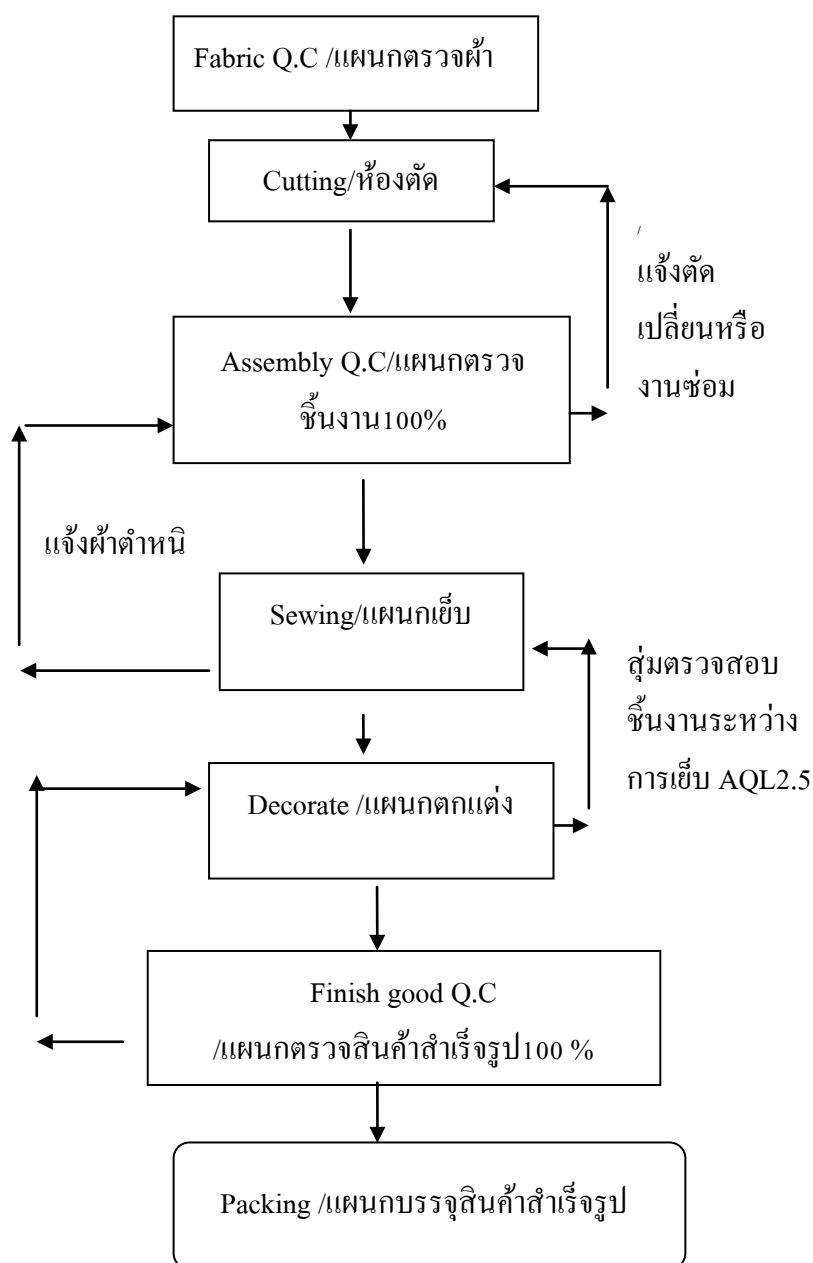
การผลิตผลิตภัณฑ์และคำสั่งซื้อที่กำหนดในแผนการผลิตหรือไม่ ฝ่ายวางแผนมีหน้าที่ทบทวนผลการดำเนินงาน และปรับแผนการผลิตหากมีการเปลี่ยนแปลงแล้วแจ้งให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ เมื่อหน่วยงานผลิตได้ผลิตผลิตภัณฑ์จนครบจำนวนการผลิตแล้วให้ฝ่ายวางแผนการผลิตมีหน้าที่แจ้งไปยังฝ่ายขายเพื่อดำเนินการจัดส่งให้ลูกค้าต่อไป ขั้นตอนการปฏิบัติงานของฝ่ายวางแผนการผลิตแสดงได้ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ขั้นตอนการดำเนินงานของฝ่ายวางแผนการผลิต

3.1.5 การปฏิบัติงานของฝ่ายผลิต

กระบวนการผลิตหมวก มีกระบวนการผลิตไม่มากนักขั้นตอนและลำดับในการผลิตแต่ละขั้นตอนจะแตกต่างกันออกไปตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์ แต่สามารถสรุปกระบวนการผลิตหลัก ๆ แสดงดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 แผนผังการไหลกระบวนการทำงานของฝ่ายผลิต

ตารางที่ 2 แสดงกำลังการผลิตต่อวันโดยเฉลี่ย แยกตามประเภทผลิตภัณฑ์

	กำลังการผลิตโดยเฉลี่ย(11 คนต่อทีม 11 ชั่วโมงการทำงานต่อวัน)							โดยเฉลี่ย ใบต่อวัน
	hat	casquette	cloche	jockey	cap	capeline	other	
กำลัง การผลิต	250	200	200	150	280	200	200	200

3.2 ศึกษาสภาพปัญหาของโรงงาน

จากการศึกษาสภาพปัญหาในโรงงานตัวอย่างซึ่งเป็นโรงงานผลิตเครื่องประดับตามสั่งสามารถสรุปสภาพปัญหาต่าง ๆ ได้ดังนี้

3.2.1 ปริมาณที่ผลิตไม่เป็นไปตามแผนการผลิต

3.2.2 การส่งมอบงานล่าช้า

3.2.3 การวางแผนและจัดตารางการผลิต

การวางแผนและจัดตารางการผลิตยังใช้วิธีการแบบ Manual บ่อยครั้งทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการคำนวณตามขั้นตอนในการจัดลำดับการผลิตและการจัดตารางการผลิต และพบว่าในการวางแผนและจัดตารางการผลิตจะใช้ประสบการณ์เป็นหลัก ขาดการกำหนดขั้นตอนรายละเอียดการผลิตที่ชัดเจน ทำให้การวางแผนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ และไม่ทราบกำลังการผลิตที่แท้จริง จึงทำให้การจัดตารางการผลิตเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม ซึ่งทำให้โรงงานตัวอย่างมีประสิทธิภาพการผลิตต่ำ

3.3 ศึกษาการวางแผนและจัดตารางการผลิต

3.3.1 หลักในการวางแผนการผลิตในโรงงานตัวอย่าง

วิธีการทำงานและนับจำนวนวันใน PRODUCTION TRACKING REPORT			
NO	ชื่อขั้นตอน	วิธีการนับจากเลขที่ NO.	ตัวอย่าง
1	วันฟ้าเข้า		15-Jan
2	QC ฟ้า	1+1	16-Jan
3	ตัด		
	เริ่มตัด	2+1	17-Jan
	ตัดเป็นใบ	2+3	19-Jan
	ตัดจบ	2+4	20-Jan
4	ส่งปีก		
	เริ่มส่ง	3+1	18-Jan
	ส่งจบ	3+2	19-Jan
5	รับชิ้นปีกเข้า	4+3	23-Jan
6	SN ตรวจ 100 %	3+0	20-Jan
7	เริ่มเย็บชิ้นส่วน	3+1	22-Jan
8	วันหวมกเป็นใบ		
	เริ่มเป็นใบ	7+4	26-Jan
	วันจบ	7+9	31-Jan
9	QC หวมก 100 % จบ	8+6	1-Feb
10	กระบวนการสำเร็จรูปจบ	9+1	2-Feb
11	ส่งออกจากโรงงาน	12-2	3-Feb
12	กำหนดส่งสินค้า		5-Feb

3.3.2 แนวความคิดการออกแบบการจัดตารางการผลิต

แนวความคิดการออกแบบการจัดตารางการผลิตสำหรับวางแผนการผลิตมีวิธีจัดการการผลิตได้หลายรูปแบบ โดยมีวิธีที่นิยมใช้กันบ่อยมากที่สุดคือ วิธีการสุ่มอย่างมีเหตุผล วิธีนี้เป็นวิธีที่ดี โดยมีหลักเกณฑ์ที่นิยมใช้ คือ

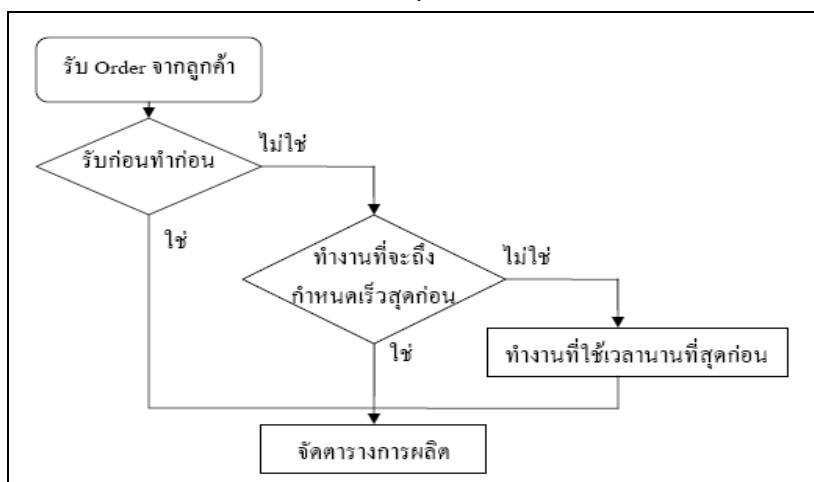
1. เข้าก่อนทำก่อน (First Come – First Serve :FCFS)
2. ทำงานที่ใช้เวลาน้อยที่สุดก่อน (Shortest Processing Time :SPT)
3. ทำงานที่ใช้เวลามากที่สุดก่อน (Longest Processing Time : LPT)
4. ทำงานที่มีกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน (Earliest Processing Time : EPT)
5. ทำงานที่เวลาเหลือน้อยที่สุดก่อน (Minimum Slack Time : MST)
6. เข้าทีหลังทำก่อน (Last Come – First Served : LCFS)

หลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นมีผลดีผลเสียแตกต่างกันไป จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการจัดตารางการผลิตพบว่ามีงานวิจัยหลายเล่มได้นำหลักการ ฮิวริสติกส์ (Heuristics) มาใช้ในการวางแผนการผลิต และได้ผลเป็นที่น่าพอใจ มีการคำนวณได้ง่าย ซึ่งแต่ละกฎจะให้ผลการจัดลำดับงานที่แตกต่างกัน และในงานวิจัยฉบับนี้มีหลักการจัดตารางการผลิตดังนี้

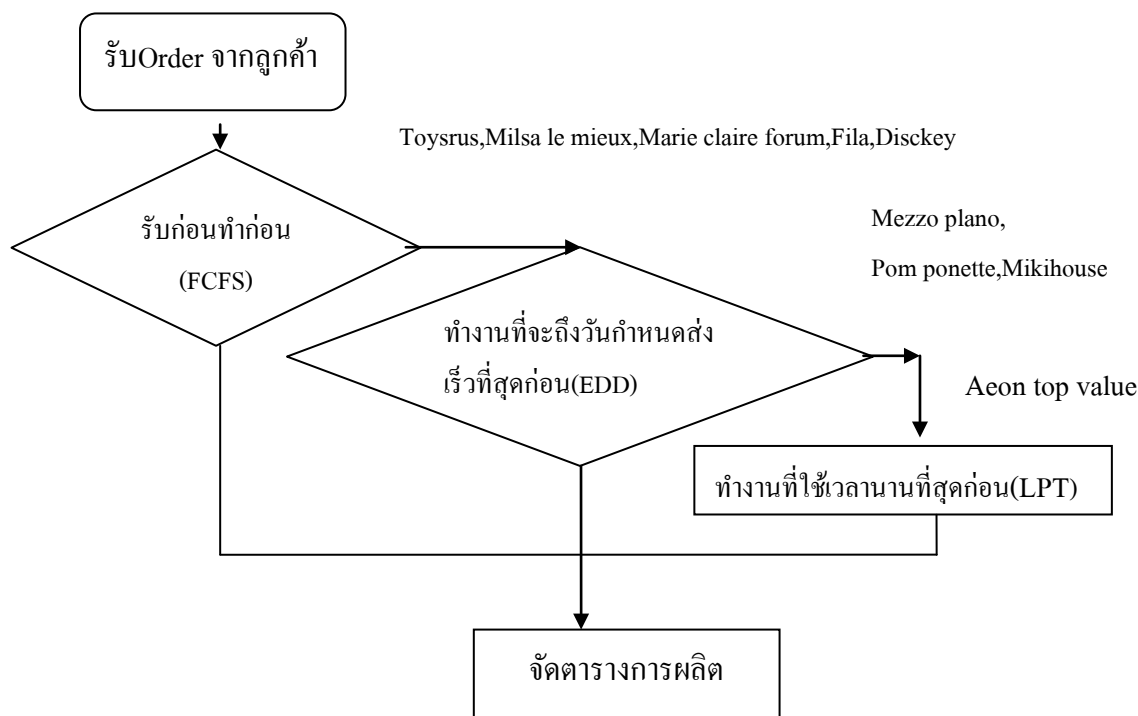
Priority 1 รับก่อนทำก่อน

Priority 2 ทำงานที่จะถึงวันกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน

Priority 3 ทำงานที่ใช้เวลานานที่สุดก่อน



ภาพที่ 21 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต



ภาพที่ 22 ขั้นตอนการเลือกการจัดตารางการผลิตโดยวิธีฮิวริสติกส์

จากภาพที่ 22 หลังจากรับ Order จากลูกค้างาน ถ้าเป็นยี่ห้อ Toysrus, Milsa le mieux, Marie claire forum, Fila, Disckey เลือกทำงานก่อนทำงานก่อน แต่ถ้ายี่ห้อ Mezzo plano, Pom ponette, Mikihouse เลือกทำงานที่จะถึงวันกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน ส่วนงาน Aeon top value เลือกทำงานที่ใช้เวลานานที่สุดก่อน

ตารางที่ 3 หลักเกณฑ์การเลือกการจัดตารางการผลิตโดยวิธีฮิวริสติกส์

การจัดตารางการผลิต โดยวิธีฮิวริสติกส์	ลูกค้า	หลักเกณฑ์หรือเงื่อนไขการ เลือก
EDD (Earliest Due Date)	Mezzo plano, Pom ponette, Mikihouse	สินค้ามีมูลค่าและราคาสูง
LPT (Longest Processing Time)	Aeon top value	สินค้ามีปริมาณการผลิต ต่อเนื่องและสม่ำเสมอ
FCFS(First Come First Served)	Toysrus, Milsa le mieux, Marie claire forum,	สินค้าสั่งผลิตเป็น Order และ ฤดูกาล

หลังจากนั้นก็ทำการวางแผนและจัดตารางการผลิต แล้วนำผลการวางแผนและจัดตารางการผลิตไปเปรียบเทียบกับผลการจัดตารางการผลิตโดยใช้วิธีการจัดตารางการผลิตแบบเดิมของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา โรงงานตัวอย่างมีผลิตภัณฑ์หลายประเภท หลากหลายรูปแบบ เช่น Hat,Cap,Casquette,Cloche,Jockey,Capeline,Other ผู้วิจัยได้เลือกกรณีศึกษา เป็นสินค้าประเภทหมวก Cap เนื่องจากสินค้ามีปริมาณการผลิตต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ดังภาพที่ 23 ที่แสดงใบรายการขั้นตอนการเย็บของผลิตภัณฑ์ และศึกษาด้วยวิธีฮิวริสติกส์ ได้ผลดังตารางที่ 4

บริษัท V.I.P HAT จำกัด											
ขั้นตอนการเย็บ											
ชื่อผลิตภัณฑ์		ขนาด	วัน/เดือน/ปี								
11SM-MNT-201/912610501/1735		54-56	,14/02/11								
ลูกค้า			ผู้ออกเอกสาร								
MEZZO PIANO			ผ่องมโน								
เตรียม	66	วินาที	ผู้ตรวจสอบ								
เย็บ	453	วินาที	สุกานว								
รวม	519	วินาที	,14/02/11								
ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)			จักร	เข็ม	ผีเสื้อ / นิ้ว	ระยะ / ซม.	เวลา		อุปกรณ์ช่วยเย็บ	ข้อสังเกต
	วันทำขึ้น	ชิ้น/ชม.									
1	เย็บขึ้นร่างซ้ายติดชิ้น M			SN	DB-14	10	0.5	12	300		หลังจากที่ขึ้นโครงหัวแล้วปักถักร้อย
2	เย็บขึ้นร่างซ้ายติดชิ้น M / ผักกาดเขียว			DN	DP-14	10	1.0	15	240		ขึ้นตัวไม้ขีดและ / ขึ้นตะเข็บตามตัวอย่าง
3	เย็บตัวคูล์วหัว			SN	DB-14	10	0.4	15	240		
4	เย็บขึ้นร่างซ้ายติดชิ้นหัวหลัง 2 ตะเข็บ			SN	DB-14	10	0.5	24	150		
5	เย็บขึ้นร่างหัวหัวหลัง			DN	DP-14	10	1.0	15	240		ขึ้นตัวไม้ขีดและ / ขึ้นตะเข็บตามตัวอย่าง
6	เย็บขึ้นร่าง ขึ้นตอนหัว 1,2			SN	DB-12	10	0.5-0.6	46	78		
7	เย็บคูล์วหัว M			SN	DB-14	10	0.5	10	360		
8	เย็บประกอบหัวเข้ากลาง			SN	DB-12	10	0.4	45	80		
9	เย็บหัวส่วนนอก 1 เส้น			DN	DP-14	10	1.0	30	120		ขึ้นตัวไม้ขีดและ / ขึ้นตะเข็บตามตัวอย่าง
10	เย็บตามผ้าขึ้นกับ+ผ้าตามหัว 4 ขึ้นหลัง			SN	DB-14	10	0.3	20	180		ปล่อยรอยรวมตาไม้ขีด
12	เย็บประกอบปีกบน + ล่าง			SN	DB-14	10	0.5	22	164		
*13	สอดไม้ปัก / หมักก้นปัก			-	-	-	-	56	64		
14	เย็บปีกปากปัก			SN	DB-14	10	ชิดปัก	15	240		ระวังปักให้แน่นรอบปัก
*15	เจียนปัก			-	-	-	-	10	360		
16	เย็บหัวติดปัก			SN	DB-14	10	0.5	25	144		
17	เย็บเดินเส้นแต่งริมชายเหล็ก 1 ริม ด้านล่าง			SN	DB-14	10	0.3	15	240		
18	เย็บเดินเส้นแต่งริมชายเหล็ก 1 ริม ด้านบน			SN	DB-12	10	0.5	12	300		
19	เย็บเดินเส้นแต่งกลางชายเหล็ก 2 เส้นช่องไฟ 1.0			DN	DP-14	10	-	12	300		
20	เย็บชายชายเหล็ก / ไฟเหลืองชายเหล็กหัวละ 4.5			DS	DP-14	10	0.5	60	60		
21	เย็บปักชายหัวติดชายเหล็ก			SN	DB-14	10	0.2	10	360		
22	เย็บติดแผ่นไม้หัวขวา-ซ้าย / ไฟใต้รอบ 53			SN	DB-14	10	0.5-0.6	25	144		
23	เย็บเดินหัวหัวเฉพาะหัวข้าง			SN	DB-14	10	0.3	25	144		
*24	ตรวจ / เรียงผ่ง			-	-	-	-	-	-		
** ติดแผ่นไม้ที่หัวหลัง ติดกับชายเหล็กอีกปลายแผ่นไม้ 2 ข้างซ้าย-ขวาตามหมวกหัวส่วน **											

ภาพที่ 23 ตัวอย่างใบรายการขั้นตอนการเย็บของผลิตภัณฑ์

BRAND - P/O NUMBER	จำนวนวันทำงาน	วันที่ทำงานเสร็จ	กำหนดส่งมอบ	จำนวนวันล่าช้า
AVAIL / VIP - 001637	3	3	4	0
AVAIL / VIP - 001639	2	5	6	0
mfc / VIP - 001641	2	7	5	2
AVAIL / VIP - 001638	4	12	8	4
AVAIL / VIP - 001640	2	14	18	0
mfc / VIP - 001642	2	16	15	1
AEON 8 SIZE / VIP - 001634-04	14	30	45	0
AEON 8 SIZE / VIP - 001635-04	3	33	45	0
RP / VIP - 001644	3	36	45	0
RP / VIP - 001645	2	38	45	0
RP / VIP - 001645	1	39	50	0
	39	235		7

ภาพที่ 24 ตัวอย่างรับก่อนทำก่อน

การวัดประสิทธิภาพของการจัดลำดับการผลิต:FCFS

1.เวลาเฉลี่ยของงานแต่ละงานที่อยู่ในระบบการผลิต

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันทำงานอยู่ในระบบ} / \text{จำนวนงาน} = 235 / 11 = 21.3 \text{ วัน}$$

2.อัตราการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันที่ทำงาน} / \text{ผลรวมของจำนวนวันทำงานอยู่ในระบบ} \\ = 39 / 235 = 16.6\%$$

3.จำนวนงานเฉลี่ยในระบบการผลิต

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันทำงานอยู่ในระบบ} / \text{ผลรวมของจำนวนวันที่ทำงาน} \\ = 235 / 39 = 6.03 \text{ งาน}$$

4.จำนวนวันทำงานเสร็จล่าช้ากว่ากำหนด

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันที่ล่าช้า} / \text{จำนวนงาน} = 7 / 11 = 0.64 \text{ วัน}$$

BRAND - P/O NUMBER	จำนวนวันทำงาน	วันที่ทำงานเสร็จ	กำหนดส่งมอบ	จำนวนวันล่าช้า
AVAIL / VIP - 001637	3	3	4	0
mfc / VIP - 001641	2	5	5	0
AVAIL / VIP - 001639	2	7	6	1
AVAIL / VIP - 001638	4	12	8	4
mfc / VIP - 001642	2	14	15	0
AVAIL / VIP - 001640	2	16	18	0
AEON 8 SIZE / VIP - 001634-04	14	30	45	0
AEON 8 SIZE / VIP - 001635-04	3	33	45	0
RP / VIP - 001644	3	36	45	0
RP / VIP - 001645	2	38	45	0
RP / VIP - 001645	1	39	50	0
	39	234		5

ภาพที่ 25 ตัวอย่างงานที่จะถึงวันกำหนดส่งเร็วที่สุดก่อน

การวัดประสิทธิภาพของการจัดลำดับการผลิต:EDD

1.เวลาเฉลี่ยของงานแต่ละงานที่อยู่ในระบบการผลิต

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันทำงานอยู่ในระบบ} / \text{จำนวนงาน} = 234 / 11 = 21.26 \text{ วัน}$$

2.อัตราการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันที่ทำงาน} / \text{ผลรวมของจำนวนวันทำงานอยู่ในระบบ} \\ = 39 / 234 = 16.6\%$$

3.จำนวนงานเฉลี่ยในระบบการผลิต

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันทำงานอยู่ในระบบ} / \text{ผลรวมของจำนวนวันที่ทำงาน} \\ = 234 / 39 = 6.01 \text{ งาน}$$

4.จำนวนวันทำงานเสร็จล่าช้ากว่ากำหนด

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันล่าช้า} / \text{จำนวนงาน} = 5 / 11 = 0.45 \text{ วัน}$$

BRAND - P/O NUMBER	จำนวนวันทำงาน	วันที่ทำงานเสร็จ	กำหนดส่งมอบ	จำนวนวันล่าช้า
AEON 8 SIZE / VIP - 001634-04	14	14	45	0
AVAIL / VIP - 001638	4	19	8	11
AVAIL / VIP - 001637	3	22	4	18
RP / VIP - 001644	3	25	45	0
AEON 8 SIZE / VIP - 001635-04	3	28	45	0
AVAIL / VIP - 001639	2	30	6	24
AVAIL / VIP - 001640	2	32	18	14
mfc / VIP - 001641	2	34	5	29
mfc / VIP - 001642	2	36	15	21
RP / VIP - 001645	2	38	45	0
RP / VIP - 001645	1	39	50	0
	39	317		117

ภาพที่ 26 ตัวอย่างงานที่ใช้เวลานานที่สุดก่อน

การวัดประสิทธิภาพของการจัดลำดับการผลิต:LPT

1.เวลาเฉลี่ยของงานแต่ละงานที่อยู่ในระบบการผลิต

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันทำงานอยู่ในระบบ} / \text{จำนวนงาน} = 317 / 11 = 28.82 \text{ วัน}$$

2.อัตราการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันที่ทำงาน} / \text{ผลรวมของจำนวนวันทำงานอยู่ในระบบ} \\ = 39 / 317 = 12.3\%$$

3.จำนวนงานเฉลี่ยในระบบการผลิต

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันทำงานอยู่ในระบบ} / \text{ผลรวมของจำนวนวันที่ทำงาน} \\ = 317 / 39 = 8.13 \text{ งาน}$$

4.จำนวนวันทำงานเสร็จล่าช้ากว่ากำหนด

$$= \text{ผลรวมของจำนวนวันล่าช้า} / \text{จำนวนงาน} = 117 / 11 = 10.64 \text{ วัน}$$

ตารางที่ 4 สรุปรายละเอียดของการลำดับการทำงานเดือนกันยายน -53

วิธี	เวลาเฉลี่ยของงานแต่ละงานที่อยู่ในระบบการผลิต	อัตราการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ	จำนวนงานเฉลี่ยในระบบการผลิต	จำนวนวันทำงานเสร็จล่าช้ากว่ากำหนด
FCFS	21.3	16.6	6.03	0.64
EDD	21.26	16.6	6.01	0.45
LPT	28.82	12.3	8.13	10.64

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า วิธี LPT ใช้เวลาเฉลี่ยของงานแต่ละงานที่อยู่ในระบบการผลิตมากที่สุดคือ 28.82 อัตราการใช้งานที่มีประสิทธิภาพอยู่ที่ 12.3 น้อยกว่า FCFS และ EDD ทั้งยังใช้เวลาหรือมีจำนวนวันทำงานเสร็จล่าช้ากว่ากำหนดมากที่สุดคือ 10.64

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในบทนี้เป็นกล่าวถึงผลตารางการผลิตที่ได้จากจัดตารางการผลิต, การเปรียบเทียบการวางแผนการผลิตเดิมและที่ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

4.1 การแสดงผลการวางแผนและการจัดตารางการผลิต

4.1.1 ส่วนของการรับ Order ของลูกค้าและคำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิต

หลังจากที่รับ Order เรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการเตรียมข้อมูลรายละเอียดของงานก่อน กล่าวคือ จะต้องทราบงานที่ต้องการจัดตารางการผลิต (Job) รหัสสินค้า และปริมาณที่สั่งผลิตในแต่ละใบสั่งผลิตไปใส่ในใบรายการขั้นตอนการเขียนของผลิตภัณฑ์ (BOM) แสดงดังภาพที่ 27 และ 28 ซึ่งจะทำให้ทราบขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละหน่วยงานของแต่ละรายการในใบสั่งผลิตสินค้า (PO) เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนและจัดตารางการผลิตต่อไป

NO. : 11SM-MNT-201/912610501/VIP-001735				ใบสั่งผลิต		วันที่ 07/02/2011		เลขที่ VIP-11/02005								
วันที่ทำเข้า:	สี / ไซส์	54-56		รวม	ชื่อวัตถุดิบ	รายละเอียด		หน้าผ้า	ร้านค้า	อุปกรณ์						
ส่งหัวน้ำอัด:	01/ ค่ำ	370+3k		373	A ชิ้นM	ผ้าขนหนู#CH-TH8-1531(ขนลูล่ง)		เกรน	ตรง	58"	CH	กระดุม#28A				
ส่งเข้าคอกแต่ง:	15/ ขนพ	333+3k		336	ผ้าขาว	SB-116/ขาว-บุฟองน้ำ 5 มิล อีท(ฉาบเส้น)เกรน		ตรง	60"	DSK	ลูกไม้					
ส่งเข้าคอกวี:					B คิ้วx4	ผ้าขาว#MESH-001		เกรน	ตรง	56"	ธนโชค	รับปั่น				
กำหนดส่งจริง : 11/03/2011(SEA)		รวม	703+6		709 ใบ	ผ้าขาว	x	เกรน				อาร์ม				
ลูกค้า:	MEZZO PIANO (TODDLER)		ผ้า	แพทเทิร์น		สูตร	ฉบับ	x	เกรน			แผ่นปู 7 รูสีดาม				
ผู้ส่ง:	MS.INISHI/MS.NISHIGUCHI/OSAKA		A	ชิ้น M-9723 (1) # 54			2.61	A	ปักบน	ผ้าขนหนู#CH-TH8-1531(ขนลูล่ง)		เกรน	ตรง		คำ = เมกาเท็กซ์/ขนพ	
ชื่อหมวก:	6015201 MP T CHERRY MESH CAP		A	ปักบน -11SM-MNT-201(1)		ทำบัส	1.94	A	ปักปัก	SB-116 / ขาว		เกรน	ตรง			
DESIGN			A	ปักล่าง -11SM-MNT-201(2)			1.57	A	ปักล่าง	ผ้าขนหนู#CH-TH8-1531(ขนลูล่ง)		เกรน	ตรง		คอกแต่ง	
			B	คิ้วข้าง-9723 (2) # 54			2.24	B	ปักปัก	SB-116 / ขาว		เกรน	ตรง		ปัก+คอกกระดุม x 1	
			B	คิ้วหลัง-9723 (3) # 54			2.41		ปักแข็ง	PE-F-2.0 มิล #11SM-MNT-201 # 2 ทั่วบัส						
			C	ผ้าปัก-คิ้ว 2.5 x 150 cm. ใบ		44° 80° 3.75 2.64			วนปัก	(ส่งปักคืนเส้นไปปักหัวใจ 2 เส้น)						
			C	สายเข็ม-คิ้ว 7.0 x 60 cm.		4.73 3.21		D	ผ้าปักปัก	ผ้าขนหนู#D-1470		เกรน	ตรง	112 cm	JP	PACKING
			D	ผ้าปักปัก-คิ้ว 10 x 10 cm.		1.14			ปัก	x		เกรน			ขนาด:	
									สายหลัง	x		เกรน			จำนวน:	ใบ

ด้านข้างซ้าย (A) กระดุม

(B)

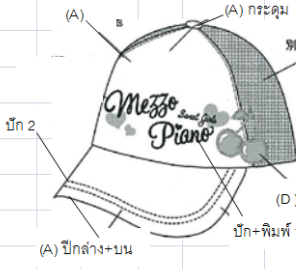
(A)

Mezzo Piano

ปัก

ภาพที่ 27 แสดงคำสั่งผลิตของผลิตภัณฑ์

จากภาพที่ 27 แสดงรายละเอียดสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดดังนี้ ชื่อและรหัสรุ่น ที่ทำการผลิต ตัวอย่างภาพสินค้า ชื่อลูกค้า สี ไซส์ จำนวน ส่วนประกอบชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็นผ้าA,B,C,D วัสดุที่ใช้ รวมถึงอุปกรณ์ตกแต่งเพิ่มเติมอื่นๆ วันกำหนดส่งที่ลูกค้าต้องการ

บริษัท V.I.P HAT จำกัด				
ขั้นตอนการเย็บ				
ชื่อผลิตภัณฑ์	ขนาด	วัน/เดือน/ปี		
11SM-MNT-201/912610501/1735	54-56	,14/02/11		
ลูกค้า	ผู้ออกเอกสาร	ปีก 2		
MEZZO PIANO	ผอมมันส์			
เตรียม 88 วินาที	ผู้ตรวจสอบ	(A) ปีกล่าง+บน		
เย็บ 453 วินาที	สุชาภาณ	ปีก+พิมพ์ 1		
รวม 519 วินาที	,14/02/11			

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน (PROCESS)	จักร	เข็ม	ฝีเข็ม /นิ้ว	ระยะ	เวลา	อุปกรณ์ช่วยเหลือ	ข้อสังเกต
1	เย็บชิ้นร่างซ้ายติดชิ้น M	SN	DB-14	10	0.5	12	300	หลังจากขึ้นพิมพ์+ปักกลับมา
2	เย็บทับชิ้นร่างซ้ายติดชิ้น M /ส่งปักเซอร์รี	DN	DP-14	10	1.0	15	240	ขึ้นตัวไม้รีดเบะ / ล้มตะเข็บตามตัวอย่าง
3	เย็บตัวคู่เข้าหลัง	SN	DB-14	10	0.4	15	240	
4	เย็บชิ้นร่างซ้ายติดชิ้นเข้าหลัง 2 ตะเข็บ	SN	DB-14	10	0.5	24	150	
5	เย็บทับชิ้นร่างเข้าหลัง	DN	DP-14	10	1.0	15	240	ขึ้นตัวไม้รีดเบะ / ล้มตะเข็บตามตัวอย่าง
6	เย็บกันกัน ชิ้นตอนท้าย 1,2	SN	DB-12	10	0.5-0.6	46	78	
7	เย็บคู่หน้า M	SN	DB-14	10	0.5	10	360	
8	เย็บประกอบตัวเส้นกลาง	SN	DB-12	10	0.4	45	80	
9	เย็บตัวตอนนอก 1 เส้น	DN	DP-14	10	1.0	30	120	ขึ้นตัวไม้รีดเบะ / ล้มตะเข็บตามตัวอย่าง
10	เย็บตามตัวกันกัน+เข้าทับตามตัว 4 ชิ้นหลัง	SN	DB-14	10	0.3	20	180	ปัดออร์รวมดาไม้จับตึง
12	เย็บประกอบปีกบน + ล่าง	SN	DB-14	10	0.5	22	164	
*13	สอดใส่ปีก / ผักกอกับปีก	-	-	-	-	56	64	

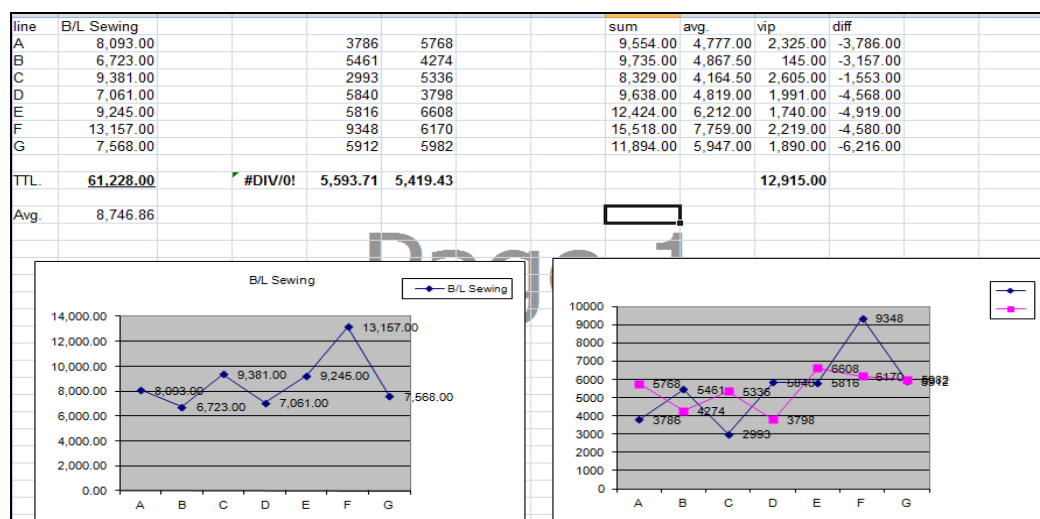
ภาพที่ 28 ใบรายการขั้นตอนการเย็บของผลิตภัณฑ์ (BOM)

จากภาพที่ 28 แสดงลำดับขั้นตอนการเย็บของผลิตภัณฑ์ มีรายละเอียดดังนี้ ชนิดเครื่องจักร ชนิดเข็มจักร ระยะฝีเข็ม เวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละขั้นตอน จำนวนที่สามารถผลิตต่อชั่วโมงของแต่ละขั้นตอน ข้อควรระวังต่างๆ

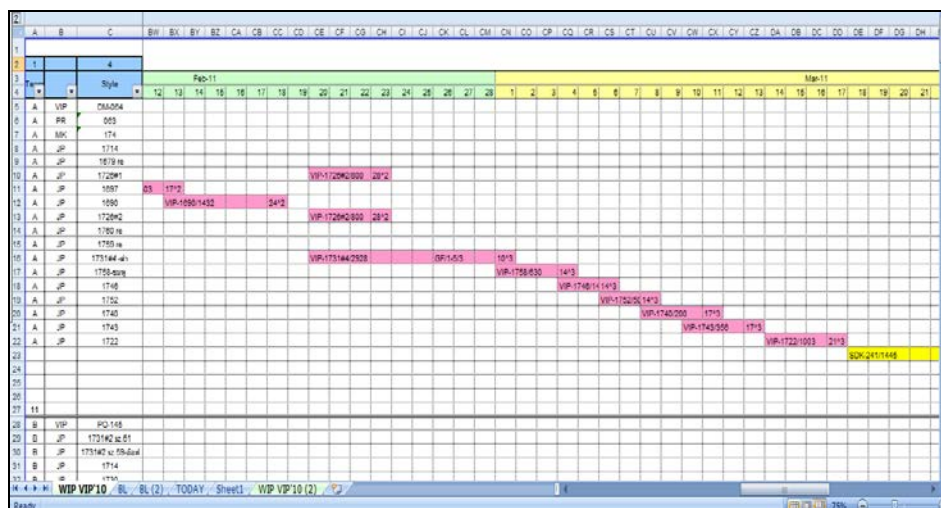
4.1.2 ส่วนของการแสดงผลตารางการผลิต

หลังจากที่ทราบเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละหน่วยงานของแต่ละรายการในใบสั่งผลิตสินค้า (PO) จากใบรายการบัญชีของผลิตภัณฑ์ (BOM) แล้วนำข้อมูลที่ได้อัปเดตตารางการผลิต ข้อมูลที่ต้องใช้คือ ข้อมูลขั้นตอนการผลิตในแต่ละหน่วยงาน เวลาการทำงานของแต่ละหน่วยงาน รหัสสินค้า วันที่เริ่มดำเนินการ กำหนดระยะเวลาทำงาน และวันหยุดของโรงงาน แสดงดังภาพที่ 29

จากตารางที่ 29 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการแบ่งกลุ่ม แบ่งงานตามทีมผลิตซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อรุ่นที่จะทำการผลิต ชื่อลูกค้า จำนวนที่จะผลิต วันที่วัตถุดิบเข้า และการประมาณการณ์ทำงานเบื้องต้น



จากภาพที่ 29 เมื่อกรอกข้อมูลในตารางเรียบร้อยแล้ว จัดทำตารางแผนภูมิแกนต์ขึ้น โดยแสดงวันเริ่มต้นและสิ้นสุดของการผลิต ลำดับขั้นตอนในการผลิตในแต่ละหน่วยงาน และหน่วยงานที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 30 และภาพที่ 31



ภาพที่ 31 ตารางแผนภูมิแกนต์

จากภาพที่ 31 แสดงรุ่นที่จะทำการผลิต วันเริ่มต้นและสิ้นสุดของการผลิตและหน่วยงาน
ที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์

STYLE NO	BU/ITER	Production Master Plan														EXP QTY	
		A		B		C		D		E		F		G			
		Act	plan	Act	plan	Act	plan	Act	plan	Act	plan	Act	plan	Act	plan		
171	VP-1663	make / long	26/10					make	5/11			make	18/11	25/11	30/11	0	
172	VP-1663	make / long	26/10					make	5/11			make	18/11	25/11	30/11	0	
173	VP-1663	make / long	26/10					make	5/11	11/11		make	18/11	25/11	30/11	0	
174	VP-1667 re	shomun	s					make	30/11			make	7/12	14/12	16/12	0	
175	VP-1670 re	shomun	s					make	30/11			make	7/12	14/12	16/12	0	
176	VP-1672	shomun	s					make	30/11			make	7/12	14/12	16/12	0	
177	VP-1672	shomun	s					make	30/11			make	7/12	14/12	16/12	0	
178	VP-1672	shomun	s					make	30/11			make	7/12	14/12	16/12	0	
179	VP-1673	shomun	s					make	3/12			make	9/12	14/12	16/12	0	
180	VP-1673	shomun	s					make	3/12			make	9/12	14/12	16/12	0	
181	VP-1673	shomun	s					make	3/12			make	9/12	14/12	16/12	0	
182	VP-1707	shomun	s					make	6/12			make	13/12	18/12	20/12	0	
183	VP-1708	shomun	s					make	6/12			make	13/12	18/12	20/12	0	
184	VP-1681	shomun	23/11	29/11	30/11	6/12	13/12	18/12	23/12	23/12	27/12	0					
185	VP-1682	shomun	25/11	30/11	9/12	13/12	14/12	15/12	16/12	17/12	0						
186	VP-1683	shomun	26/11	30/11	9/12	13/12	14/12	15/12	16/12	17/12	0						

ภาพที่ 32 เครื่องมือช่วยการจัดลำดับการวางแผนการผลิต

จากภาพที่ 32 แสดงรุ่น วันที่วัตถุดิบเข้า การประมาณการณของแต่ละขั้นตอนการ
ทำงานตั้งแต่งานซัก งานตัด งานปัก งานพิมพ์ งานเย็บ งานตกแต่ง สิ้นสุดที่งานบรรจุ และมีบันทึก
วันที่ทำงานตามจริง จำนวนที่ส่งออกจริง และวันที่ส่งออกให้ลูกค้า

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	AQ	AR	BZ	CA	DI	DJ	EQ	ER	ES	ET	
Datelines To Shipments Schedule VIP'10																			up date: 28/11/2011		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
		[SA]	[SA]	[SA]	[SA]	[SA]					ภาคใต้	ภาคใต้	ภาคใต้	ภาคใต้	ภาคใต้	ภาคใต้	ภาคใต้	ภาคใต้	[SA]	[SA]	
	NO	Buyer	Type	Style	OEST	Date	Cities	Cities	PCS	QC ใต้	Balance	ตามใบ	Balance	QC	Balance	Pack	Balance	SHIP	By		
1	1	Pom Ponette	ivc	JP	1681	Osaka	5/10	326	326	326	0	326	0	326	0	326	0	326	10/2	SEA	
2	2	Shimamura	uv wave hat	JP	1680	Osaka	3/11	7600	7600	7600	0	7600	0	7600	0	7600	0	7600	1/2	SEA	
3	3	shimamura	jockey	JP	1683	tokyo	18/11	1275	1275	1275	0	1275	0	1275	0	1275	0	1275	SEA	SEA	
4	4	exhibition	capeline	JP	1688	tokyo	30/11	229	229	229	0	229	0	229	0	229	0	229	SEA	SEA	
5	5	exhibition	jockey	JP	1689	tokyo	30/11	279	279	279	0	279	0	279	0	279	0	279	SEA	SEA	
6	6	exhibition	jockey	JP	1690	tokyo	26/11	1432	1432	1432	0	1432	0	1432	0	1432	0	1432	SEA	SEA	
7	7	exhibition	jockey	JP	1691	tokyo	26/11	309	309	309	0	309	0	309	0	309	0	309	SEA	SEA	
8	8	shimamura	jockey	JP	1692	tokyo	26/11	604	604	604	0	604	0	604	72	532	72	532	1/2	SEA	
9	9	marie clare	ivc	JP	1695	tokyo	23/11	516	516	516	0	516	0	516	131	385	131	385	SEA	SEA	
10	10	exhibition	casquette	JP	1700	tokyo	25/11	866	866	866	0	866	866	0	938	-72	938	-72	938	SEA	SEA
11	11	exhibition	dolce	JP	1701	tokyo	26/11	501	501	501	0	501	501	0	501	0	501	0	501	0	SEA
12	12	exhibition	jockey	JP	1702	tokyo	30/11	468	468	468	0	468	0	468	0	468	0	468	0	468	SEA
13	13	exhibition	balloon cap	JP	1703	tokyo	26/11	956	956	956	0	956	0	956	481	475	481	475	SEA	SEA	
14	14	exhibition	roll up wave hat	JP	1704	tokyo	26/11	881	881	881	0	881	842	39	763	118	763	118	SEA	SEA	
15	15	exhibition	jockey	JP	1705	tokyo	26/11	417	401	401	0	401	401	0	401	0	401	0	401	SEA	SEA
16	16	exhibition	jockey	JP	1706	tokyo	23/11	286	286	286	0	286	0	286	255	30	255	30	SEA	SEA	
17	17	exhibition	jockey	JP	1709	tokyo	10/12	893	893	893	0	893	0	893	0	893	0	893	SEA	SEA	
18	18	seon 8 size	balloon dolce	JP	1710	tokyo	12/12	1840	13140	13140	0	13140	12231	5909	12231	5909	12231	5909	SEA	SEA	
19	19	seon 8 size	balloon dolce	JP	1712	tokyo	6/12	5317	5317	5317	0	5317	5668	652	5668	652	5668	652	SEA	SEA	
20	20	seon 8 size		JP	1731	tokyo	30781	30781	30781	0	30781	0	30781	7162	23619	6722	25069	6722	25069	SEA	SEA
21	21	VIP		DM	57	THAI		867	867	867	0	867	0	867	0	708	159	708	159	22/11	
22	22	VIP	CAP	DM	58	THAI		867	867	867	0	867	0	867	0	852	15	852	15	22/11	
23	23	VIP	CAP	DM	62	THAI		867	867	867	0	867	0	867	0	562	315	562	315	22/11	
24	24	VIP	CAP	DM	65	THAI		867	867	867	0	867	0	867	0	768	139	768	139	22/11	
25	25	VIP		DM	66	THAI		867	867	867	0	867	0	867	0	732	135	732	135	22/11	
26	26	VIP		DM	61	THAI		867	867	867	0	867	0	867	0	867	0	867	0	23/11	
32	32	VIP		DM	63	THAI		867	867	867	0	867	0	867	0	867	0	867	0	23/11	
33	33	VIP		DM	64	THAI		867	867	867	0	867	0	867	0	867	0	867	0	23/11	
34	34	VIP		DM	65	THAI		867	867	867	0	867	0	867	0	867	0	867	0	23/11	
H 4 11 Datelines to shipment Vin2010 Datelines to shipment Vin2010																					

ภาพที่ 33 เครื่องมือช่วยการจัดลำดับการวางแผนการผลิต(ต่อ)

จากภาพที่ 33 แสดงการสนับสนุนข้อมูลช่วยในการจัดลำดับการวางแผนการผลิต

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	ตารางควบคุมแผนผลิต																							
3	P.O.NO	ITEMS NO	รูปทรง	จำนวน	ด้านเข้า	จริง	มีน	QC-ช่างทำ	จริง	คิดจน	จริง	ตรวจชิ้นงานจน	รับดูชิ้น	จ่ายจริง	ปึก, นึก	เข้า	เก็บ	จนจริง	พร้อมส่ง	จริง	รับของ	ส่ง	โดย	
4	VIP - 1589	903610001		263	23/4		C	19/4		26/4		29/4		28/4		5/5		12/5		18/5		20/5	SEA	
5										27/4		27/4			21/4		15/5		21/5					
6	VIP - 1590	903610002		418	7/4		B	19/4		26/4		29/4		28/4		5/5		12/5		18/5		20/5	SEA	
7										26/4		24/4			22/4		11/5		18/5					
8	VIP - 1591	903610003		111	A=100รูป		A	19/4		26/4		29/4		28/4		5/5	11/5	12/5		25/5		27/5	SEA	
9										21/4		22/4			21/4		15/5		17/5					
10	VIP - 1595	903610501		201	30/4		B	3/5		6/5		8/5		6/5		7/5		13/5		18/5		20/5	SEA	
11										4/5		6/5			4/5		14/5		21-พ.ท.					
12	VIP - 1596	903610502		231	23/4		F	3/5		6/5		8/5		6/5		NA		13/5		18/5		20/5	SEA	
13										29/4		10/5			4/5			18/5						
14	VIP - 1598	903610504		237	29/4		A	3/5		8/5		12/5		8/5		7/5		19/5		25/5		25/5	27/5	SEA
15										29/4		3/5			3/5		1/6		5/6					
16	VIP - 1599	903610505		453	29/4		D	3/5		6/5		8/5		6/5		NA		13/5		18/5		20/5	SEA	
17										29/4		8/5			4/5				19-พ.ท.					
18	VIP - 1600	903610506		557	30/4		D	3/5		8/5		12/5		8/5		15/5	13/5	19/5		25/5		25/5	27/5	SEA
19	1531 - 1535 1551 - 1574 1589 - 1605 1615 - 1635 1645 - 1665 1675 - 1695 1705 - 1725 1735 - 1755 1765 - 1785 1795 - 1815 1825 - 1845 1855 - 1875 1885 - 1905 1915 - 1935 1945 - 1965 1975 - 1995 2005 - 2025 2035 - 2055 2065 - 2085 2095 - 2115 2125 - 2145 2155 - 2175 2185 - 2205 2215 - 2235 2245 - 2265 2275 - 2295 2305 - 2325 2335 - 2355 2365 - 2385 2395 - 2415 2425 - 2445 2455 - 2475 2485 - 2505 2515 - 2535 2545 - 2565 2575 - 2595 2605 - 2625 2635 - 2655 2665 - 2685 2695 - 2715 2725 - 2745 2755 - 2775 2785 - 2805 2815 - 2835 2845 - 2865 2875 - 2895 2905 - 2925 2935 - 2955 2965 - 2985 2995 - 3015 3025 - 3045 3055 - 3075 3085 - 3105 3115 - 3135 3145 - 3165 3175 - 3195 3205 - 3225 3235 - 3255 3265 - 3285 3295 - 3315 3325 - 3345 3355 - 3375 3385 - 3405 3415 - 3435 3445 - 3465 3475 - 3495 3505 - 3525 3535 - 3555 3565 - 3585 3595 - 3615 3625 - 3645 3655 - 3675 3685 - 3705 3715 - 3735 3745 - 3765 3775 - 3795 3805 - 3825 3835 - 3855 3865 - 3885 3895 - 3915 3925 - 3945 3955 - 3975 3985 - 3995 4005 - 4025 4035 - 4055 4065 - 4085 4095 - 4115 412																							

ภาพที่ 34 เครื่องมือช่วยการจัดลำดับการวางแผนการผลิต(ต่อ)

จากภาพที่ 34 แสดงการสนับสนุนข้อมูลช่วยในการจัดลำดับการวางแผนการผลิต

จากภาพที่ 35 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานของแต่ละผลิตภัณฑ์ เวลาที่ใช้ในการบำรุงของแต่ละผลิตภัณฑ์

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		SHIPMENT OF SEPTEMBER 2010						DATE 02 OCT 2010
2	NO.	BRAND - P/O NUMBER	Picture	BRAND	SHIPMENT	BY	Q'TY / PCS	DESCRIPTION
3		AVAIL / VIP - 001637		AVAIL	2-Sep-10	SEA	900	10AW-AVAIL-06(103801716) = 900 pcs.
4		AVAIL / VIP - 001639		AVAIL			700	103801721 (103801721) = 700 pcs.
5	1	mfe / VIP - 001641		marie claire forum			612	10AW-MF-V101 (103858518) = 612 pcs.
6		AVAIL / VIP - 001638		AVAIL			1,300	103801719 (103801719) = 1,300 pcs.
7		AVAIL / VIP - 001640		AVAIL			700	103801722 (103801722) = 700 pcs.
8							4,212	
9	2	mfe / VIP - 001642		marie claire forum	9-Sep-10	AIR	612	10AW-MF-V102 (103858519) = 612 pcs.
10							612	
11		AEON S SIZE / VIP - 001634-04		AEON S SIZE			4,306	10AWAETV-V02B(103801601) = 4,306 pcs.
12		FEBRUARY - 2010	MARCH - 2010	APRIL - 2010	MAY - 2010	JUNE - 2010	JULY - 2010	AUGUST - 2010
13		SEPTEMBER-2010						

จากภาพที่ 36 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับยอดการผลิตของแต่ละสินค้า

4.2 การเปรียบเทียบการวางแผนตารางการผลิตเดิมและแบบที่นำเสนอ

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบลักษณะการวางแผนตารางการผลิตเดิมและแบบที่นำเสนอ

การวางแผนเดิม	การวางแผนที่นำเสนอ	การเปรียบเทียบระหว่างแบบเดิมและแบบที่นำเสนอ
1. ไม่มีการกำหนดวันเริ่มที่ชัดเจน	1. มีการกำหนดวันเริ่มต้นและสิ้นสุดที่ชัดเจน	ทำให้ทราบวันเริ่มต้นและสิ้นสุดของกระบวนการผลิต
2. ภายใน Master Plan มีการระบุเป็น PO ไม่ได้แยกเป็นราย Item	2. ภายใน Master Plan มีการระบุแยกเป็นราย Item ซึ่งแต่ละ Item มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน	ทำให้ทราบรายละเอียดในกระบวนการผลิตแต่ละ Item
3. ไม่ทราบกระบวนการผลิตที่แน่นอน	3. จัดทำ Routing และ BOM (เส้นทางของกระบวนการผลิต) จัดทำ BOM (กระบวนการผลิต)	ทราบเส้นทางและกระบวนการผลิต
4. ไม่ทราบกำลังการผลิต	4.หาเวลามาตรฐานในกระบวนการผลิต และกำลังการผลิตของเครื่องจักร เพื่อนำไปคำนวณหา กำลังการผลิต	ทราบเวลามาตรฐาน และกำลังการผลิตในแต่ละกระบวนการ

4.2.1 ก่อนการปรับปรุงการทำงาน ทางโรงงานตัวอย่างมีการวางแผนและจัดตารางการผลิตโดยวิธีการแบบ Manual บ่อยครั้งทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการคำนวณตามขั้นตอนในการจัดลำดับการผลิตและการจัดตารางการผลิต และพบว่าในการวางแผนและจัดตารางการผลิตจะใช้ประสบการณ์เป็นหลัก ขาดการกำหนดขั้นตอนรายละเอียดการผลิตที่ชัดเจน ทำให้การวางแผนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ และไม่ทราบกำลังการผลิตที่แท้จริง จึงทำให้การจัดตารางการผลิตเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการผลิตไม่ทันตามกำหนด การจัดตารางการผลิตกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554

ตารางที่ 6 ปริมาณตามแผนการผลิตเทียบกับปริมาณที่ผลิตจริง ตั้งแต่เดือนกันยายน 2553-
กุมภาพันธ์ 2554 (ก่อนการปรับปรุงการทำงาน)

เดือน	แผนการผลิต(ใบ)	ปริมาณที่ผลิตจริง(ใบ)	ร้อยละ
กันยายน 2553	11,665	7,250	62.15%
ตุลาคม 2553	2,899	2,899	100.00%
พฤศจิกายน 2553	1,080	1,080	100.00%
ธันวาคม 2553	38,025	30,020	78.95%
มกราคม 2554	49,052	28,900	58.92%
กุมภาพันธ์ 2554	107,806	33,000	30.61%
รวม	210,527	103,149	49 %

การส่งมอบงานล่าช้า การผลิตไม่สามารถทำได้ตามแผนการผลิตในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ทำให้เกิดการส่งมอบสินค้าล่าช้า ดังแสดงในตารางที่ 7 ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 มีการส่งมอบล่าช้า 54 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 7 จำนวนครั้งการส่งมอบสินค้าล่าช้า ตั้งแต่เดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554

(ก่อนการปรับปรุงการทำงาน)

เดือน	จำนวนครั้งที่ส่ง	จำนวนครั้งที่ส่งไม่ทัน	การส่งมอบไม่ทัน (ร้อยละ)
กันยายน 2553	11	5	45.45%
ตุลาคม 2553	3	0	0.00%
พฤศจิกายน 2553	2	0	0.00%
ธันวาคม 2553	16	9	56.25%
มกราคม 2554	22	6	27.27%
กุมภาพันธ์ 2554	53	38	71.70%
รวม	107	58	54.21%

4.2.2 หลังการปรับปรุงการทำงานผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงการทำงานด้านการวางกำลังการผลิตและเก็บข้อมูลมาตรฐานด้านต่างๆเช่นใบรายการบัญชีของผลิตภัณฑ์(Bill of Material)

เพื่อที่จะทราบระยะเวลาในการผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละหน่วยงาน และนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนและจัดตารางการผลิตกับข้อมูลเดิมของเดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554

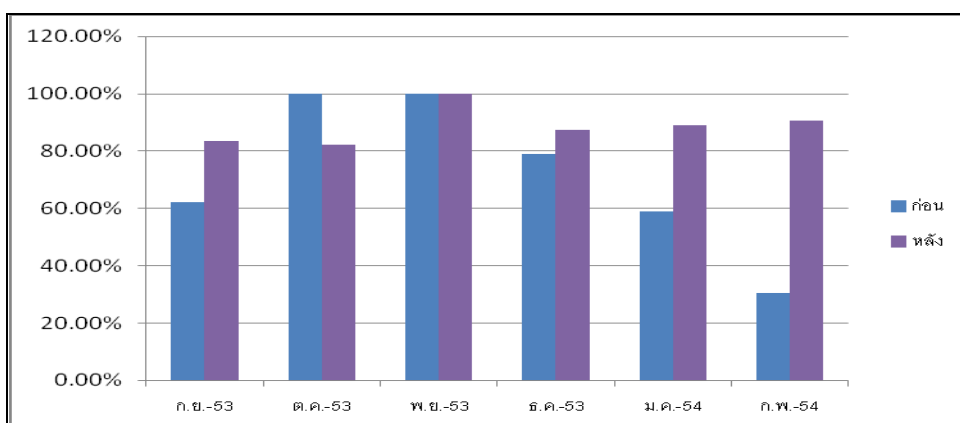
ตารางที่ 8 ปริมาณตามแผนการผลิตเทียบกับปริมาณที่ผลิตจริง ตั้งแต่เดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 (หลังการปรับปรุงการทำงาน)

เดือน	แผนการผลิต(ใบ)	ปริมาณที่ผลิตจริง(ใบ)	ร้อยละ
กันยายน 2553	11,665	9,753	83.61%
ตุลาคม 2553	2,899	2,380	82.10%
พฤศจิกายน 2553	1,080	1,080	100.00%
ธันวาคม 2553	38,025	33,188	87.28%
มกราคม 2554	49,052	43,730	89.15%
กุมภาพันธ์ 2554	107,806	97,590	90.53%
รวม	210,527	187,728	89.17%

การส่งมอบงานล่าช้า การผลิตไม่สามารถทำได้ตามแผนการผลิตในเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ทำให้เกิดการส่งมอบสินค้าล่าช้า ดังแสดงในตารางที่ 9 ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 มีการส่งมอบล่าช้า 31 เปอร์เซนต์

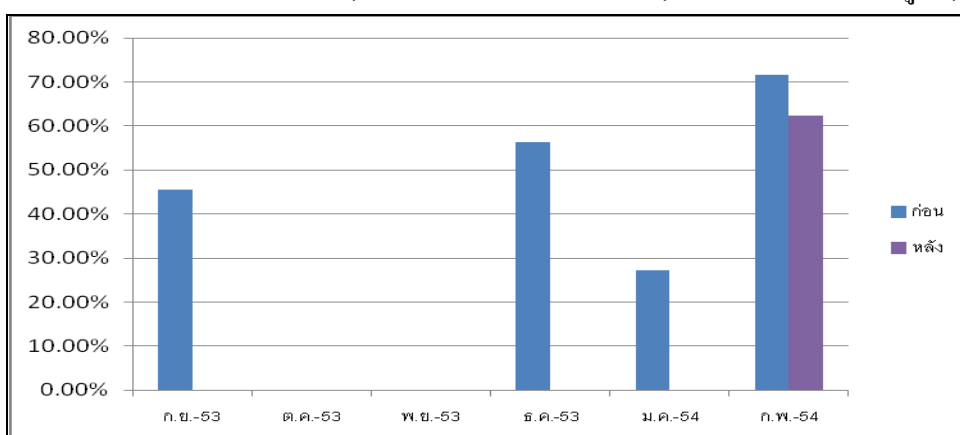
ตารางที่ 9 จำนวนครั้งการส่งมอบสินค้าล่าช้า ตั้งแต่เดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 (หลังการปรับปรุงการทำงาน)

เดือน	จำนวนครั้งที่ส่ง	จำนวนครั้งที่ส่งไม่ทัน	การส่งมอบไม่ทัน (ร้อยละ)
กันยายน 2553	11	0	0%
ตุลาคม 2553	3	0	0%
พฤศจิกายน 2553	2	0	0%
ธันวาคม 2553	16	0	0%
มกราคม 2554	22	0	0%
กุมภาพันธ์ 2554	53	33	62%
รวม	107	33	30.84%



แผนภูมิที่ 1 แสดงเปรียบเทียบปริมาณตามแผนการผลิต(ก่อนและหลังการปรับปรุงการทำงาน)

จากภาพที่ 37 พบว่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 49 เปอร์เซ็นต์เป็น 89.17 เปอร์เซ็นต์ จากเดิมผลิตได้ 103,149 ใบ ผลิตได้เพิ่มเป็น 187,728 ใบมากกว่าเดิมอยู่ 84,579 ใบ



แผนภูมิที่ 2 แสดงเปรียบเทียบจำนวนการส่งมอบล่าช้า(ก่อนและหลังการปรับปรุงการทำงาน)

จากภาพที่ 38 พบว่าจำนวนการส่งมอบล่าช้า ลดลงจาก 58 ครั้ง เหลือ 33 ครั้ง

การจัดตารางการผลิตเดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554 กับ ผลการนำการวางแผน และจัดตารางการผลิตมาใช้กับข้อมูลเดิมของเดือนกันยายน 2553-กุมภาพันธ์ 2554ดังแสดงใน ตารางที่ 6 ถึง ตารางที่ 9 พบว่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 49 เปอร์เซ็นต์เป็น 89.17 เปอร์เซ็นต์ และทำให้จำนวนครั้งการส่งมอบล่าช้าลดลง จาก 58 ครั้ง เหลือเพียง 33 ครั้ง

บทที่ 5

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการวางแผนการผลิตในโรงงานตัวอย่าง พบว่าในการวางแผนและจัดตารางการผลิตจะใช้ประสบการณ์เป็นหลัก ขาดการกำหนดขั้นตอนรายละเอียดการผลิตที่ชัดเจน ทำให้การวางแผนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ และไม่ทราบกำลังการผลิตที่แท้จริง จึงทำให้การจัดตารางการผลิตเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการผลิตไม่ทันตามกำหนด และทำให้การส่งมอบงานล่าช้า ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเวลามาตรฐานและกำลังการผลิตของผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะนำมาคำนวณหา กำลังการผลิตที่แท้จริงของโรงงานตัวอย่าง ผู้ศึกษาจึงได้มีการนำหลักการ ฮิวริสติกส์มาช่วยในการจัดตารางการผลิตเดือนกันยายน 2553- เดือน กุมภาพันธ์ 2554พบว่า ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นและทำให้การส่งมอบล่าช้าลดลง

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าโรงงานตัวอย่างยังผลิตสินค้าไม่เป็นไปตามแผนการผลิตที่วางไว้ คือยังมีการผลิตสินค้าได้น้อยกว่าแผนการผลิตกับในเวลาที่กำหนด และมีจำนวนงานล่าช้า ส่งผลทำให้การส่งมอบสินค้าล่าช้ายังมากกว่าการวางแผนการผลิตด้วย จากผลการผลิตที่ได้จริงไม่ตรงกับแผนการผลิตที่ได้วางไว้จึงได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. มีงานซ่อมในระหว่างการผลิต
2. มีงานแทรกที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

จากสาเหตุข้างต้น ถ้าทางโรงงานตัวอย่างสามารถลดสาเหตุดังกล่าวลงได้ ดังนั้นการวางแผนการผลิตกับการปฏิบัติงานจริงก็จะตรงตามแผนที่วางไว้ที่ชัดเจน

สรุปการเปรียบเทียบวิธีการวางแผนการผลิตแบบเดิมและแบบที่นำเสนอโดยใช้หลักการ ฮิวริสติกส์ (Heuristics)จากการจัดตารางการผลิตเดือนกันยายน 2553 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2554 สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบลักษณะการวางแผนตารางการผลิตเดิมและแบบที่นำเสนอ

	วิธีการวางแผน ตารางการผลิตเดิม	วิธีการวางแผนตาราง การผลิตแบบ ที่นำเสนอ	ผลต่างวิธีการวางแผน ตารางการผลิตเดิมกับ แบบที่นำเสนอ
ปริมาณตาม แผนการผลิตเทียบกับ ปริมาณที่ผลิต ตามแผนโดยเฉลี่ย	103,149 (ใบ) 49%	187,728 (ใบ) 89.17%	84,579
จำนวนครั้งการส่ง มอบสินค้าล่าช้า โดยเฉลี่ย	58(ครั้ง)	33(ครั้ง)	-25

หลังจากที่ได้จัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องจักร มาตรฐานการทำงาน หาเวลามาตรฐานของแต่ละผลิตภัณฑ์ ปรับปรุงใบรายการบัญชีของผลิตภัณฑ์ (Bill of Material) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการจัดตารางการผลิตเดิมของโรงงานตัวอย่าง ทำให้การปรับปรุงประสิทธิภาพโดยการวางแผนและจัดตารางการผลิตดีขึ้นตามวัตถุประสงค์ คือ พนักงานในโรงงานตัวอย่าง ทราบขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ชัดเจน และมีการวางแผนและจัดตารางการผลิตที่ตรงกับกำลังการผลิตของโรงงาน ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 10 ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 49.00เปอร์เซ็นต์ เป็น 89.17 เปอร์เซ็นต์ และทำให้จำนวนครั้งการส่งมอบล่าช้าลดลงจาก 58 ครั้งเหลือ 33 ครั้ง

5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

5.2.1 จะต้องมียุติภัณฑ์พร้อมในการผลิต และรอนำเข้าจากต่างประเทศ

5.2.2 เครื่องจักรไม่เสียระหว่างกระบวนการผลิต โดยเฉพาะเครื่องพิเศษที่มีจำนวนน้อย และราคาสูง

5.2.3 ข้อมูลเวลามาตรฐานไม่ได้แจกแจงถึงระดับความชำนาญในทุกระดับของช่างฝีมือ และการผลิตผลิตภัณฑ์ทุกชนิด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตจริง โดยเชื่อมโยงข้อมูลของฝ่ายขาย ฝ่ายผลิต และฝ่ายจัดซื้อ

5.3.2 ควรมีการเสนอแนะและอบรมวิธีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและใช้งานโปรแกรมได้โดยง่าย

5.3.3 เนื่องจากโรงงานตัวอย่างมีงานซ่อมในระหว่างการผลิตมาก ควรมีการออกแบบการทดลองเพื่อกำหนดสถานะในการทำงานที่เหมาะสม

5.3.4 ควรให้ข้อมูลข่าวสารกับทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ซึ่งการให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการผลิตอย่างสม่ำเสมอ จะเป็นแรงจูงใจให้พนักงานทุกคนร่วมมือในการเพิ่มผลผลิต

5.3.5 เนื่องจากโรงงานตัวอย่างมีการส่งงานให้ผู้รับเหมาช่วงมาก ควรพัฒนาวิธีการผลิตเพื่อที่จะสามารถผลิตได้เองภายในโรงงานมากขึ้น

5.3.6 ควรมีการเก็บเวลามาตรฐานในโรงงานตัวอย่างให้ละเอียดมากกว่านี้ เช่น มีการแบ่งระดับความยาก-ง่ายในการผลิตชิ้นงาน

บรรณานุกรม

ชุมพล ศฤงคารศิริ. การวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่10. กรุงเทพมหานคร : สมาคม

ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2545.

นันทิยา จิรวรรณกุล. “การลดปัญหาการส่งสินค้าล่าช้าในโรงงานผลิตเครื่องประดับ.”

วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

นุชสรา รักอำนวยกิจ. “การศึกษาเพื่อปรับปรุงระบบการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรม

เครื่องประดับ.” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ปรเมศ ชูดีมา. เทคนิคการจัดตารางการดำเนินงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์

แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ปิยะรัตน์ ลิ้มปนิชชาติ. “การศึกษาสาเหตุของงานทำซ้ำเพื่อลดการสูญเสียเวลาในโรงงาน

เครื่องประดับ.” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ภัทรวัต อุเบกขานนท์. “การศึกษาแผนการบริหารคุณภาพในโรงงานเครื่องประดับ.” วิทยานิพนธ์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ศักรินทร์ นาคทรพ. “การประยุกต์ใช้ระบบเวลาที่กำหนดไว้กับอุตสาหกรรมเครื่องประดับ.”

วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิต

วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

วิจิตร ดันตสุทธิ์ และคณะ. การศึกษาการทำงาน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

T.N. Wong, C.H. Cheung and H. Lau. “Decision support system for a jewellery manufacturer”.

International Journal of Production Economics.(1999) : 211-219.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล

นางสาวสุรชาติพย์ บุญบา

ที่อยู่

เลขที่ 8 หมู่ที่ 9 ตำบลอุดมทรัพย์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จากมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

พ.ศ. 2552

ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร