



# รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การผลิตแบบผสมผสานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัญญารักษ์ งามศรีตระกูล และคณะ

กรกฎาคม 2543

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

อุตสาหกรรมไม้ยางพาราได้กลายเป็นอุตสาหกรรมส่งออกที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทยเป็นจำนวนมากในปัจจุบัน วัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมนี้ได้จากไม้ยางพาราซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการปลูกทดแทนต้นยางพาราซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวเอาน้ำยางเป็นหลัก ดังนั้น นอกจากจะไม่ทำลายป่าธรรมชาติแล้ว ยังนับว่า มีส่วนช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์ป่าธรรมชาติอีกด้วย

ปัจจุบัน ต้นทุนการผลิตของอุตสาหกรรมประเภทนี้ค่อนข้างจะหนักไปในด้านของต้นทุนแรงงานและวัตถุดิบ โดยค่าเฉลี่ยจะอยู่ที่ประมาณร้อยละ 25 และ 40 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเทคนิคการผลิตยังคงเป็นเทคนิคพื้นฐาน และโดยทั่วไปยังขาดการจัดการที่มีประสิทธิภาพ และโดยเหตุที่ต้นทุนทางด้านแรงงานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ประกอบกับหลายประเทศในภูมิภาคใกล้เคียงที่มีต้นทุนด้านแรงงานและวัตถุดิบต่ำกว่าได้เริ่มพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมในด้านนี้มากขึ้น ส่งผลให้ศักยภาพการแข่งขันในตลาดโลกของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง การปรับปรุงวิธีการผลิตตลอดจนการประยุกต์ใช้หลักการจัดการที่เหมาะสมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการลดต้นทุนการผลิต เพื่อรักษาหรือเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในตลาดโลกของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

การศึกษาวิจัยนี้ ได้นำเสนอแนวคิดในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้ Group Technology การปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักร การกำหนดเวลามาตรฐาน การวางแผนการผลิต รวมทั้งได้พัฒนาโปรแกรมช่วยวางแผนการผลิต ซึ่งสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการวางแผนการผลิต

## **Executive Summary**

Rubber wood industry has become export industry generating huge amount of income to Thailand. The main raw material for this industry is the by-product from the re-plantation of rubber trees, an economic crop for producing rubber latex. The industries, thus, not only forest-friendly but also promoting the natural forest conservation.

The cost of rubber wood furniture industry in these days is attributed to the cost of material and labor. The average figures are 40% and 25% respectively. This is due to the industry has been relied in the conventional production technology. Moreover, the production management system is also far from efficient. It is evident that the labor cost is increasing with time and many neighboring countries with lower labor cost have participated in this industry. This has become a threat to Thailand in this industry. In order to maintain the competitiveness in this industry, it is necessary for Thailand's rubber wood furniture industry to raise the production efficiency through the improvement of production methods as well as using the more appropriate management system.

In this study, various concepts have been introduced to improve the production efficiency; i.e. Group Technology, improved machine set-up time, determination of standard time, production planning. In addition to these, a production planning and control software was also developed.

## บทคัดย่อ

ภาวะการแข่งขันในตลาดเฟอร์นิเจอร์ และการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางด้านแรงงานทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ส่งผลให้ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม่อย่างพหามีความจำเป็นต้องปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเพื่อให้สามารถอยู่รอดได้ ภาวะอย่างหนึ่งที่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม่อย่างพหำไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ก็คือ การปรับตัวให้สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายชนิดด้วยต้นทุนที่สามารถแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้านได้ ลักษณะของการผลิตแบบผสมผสานเช่นนี้ จำเป็นต้องอาศัยการปรับปรุงทั้งทางด้านเทคนิคและการจัดการควบคู่กันไป การวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการศึกษาทางด้านการปรับปรุงทางด้านการจัดการ โดยได้มุ่งเน้นไปที่ปัญหาที่มีความสำคัญมาก คือ การหารูปแบบหรือผังการผลิตที่เหมาะสม การปรับตั้งเครื่องจักรที่จะมีมากขึ้นเมื่อมีการผลิตสินค้าหลากหลายชนิดมากขึ้น และการพัฒนาเครื่องมือช่วยในการวางแผนการผลิตที่มีความสลับซับซ้อนมาก

ผลการศึกษาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ช่วยให้สามารถจัดกลุ่มชิ้นส่วนตามรูปร่างและวิธีการผลิตได้ระดับหนึ่ง การศึกษาในด้านการปรับตั้งเครื่องจักรได้พบว่า โรงงานสามารถลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องลงได้อีกประมาณไม่น้อยกว่า 20% หากมีวิธีการในการจัดการที่ดีและใช้เทคนิคที่เหมาะสม ในเรื่องของการวางแผนการผลิตซึ่งจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นของการควบคุมการผลิตนั้น คณะผู้วิจัยได้ข้อสรุปว่า โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายอยู่นอกจากจะมีราคาแพงมากและมีความซับซ้อนในการใช้งานมากแล้ว ยังอาจจะไม่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์เนื่องจากไม่ได้ถูกพัฒนามาเพื่ออุตสาหกรรมนี้โดยเฉพาะ คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมวางแผนการผลิตขึ้นมาเอง โดยโปรแกรมที่ได้สามารถช่วยในการวางแผนการผลิตให้กับโรงงาน ขณะเดียวกันยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาเพื่อหาขนาดการผลิตหรือจำนวนที่เหมาะสมในการผลิตแต่ละครั้งด้วย

# Abstract

The strong competition in the furniture market and the change in the labour situation inside and outside the country has pushed Thailand's rubber wood furniture manufacturers to improve the production efficiency as a survival strategy. Shifting from mass production to small-lot and high variety with lowest possible cost is an unavoidable situation faced by the manufacturers. This so-called integrated manufacturing requires the improvement both in production techniques as well as management techniques. In this study, improving the production management is the main objective. Developing the appropriate production configuration, improving machine setup to enable small volume production, and developing a tool for assisting the complex production planning procedure.

The products data analysis shows that the product parts can be grouped by their shapes and production processes by using Group Technology. The study of machine setup has shown that at least 20% of the current setup time can be reduced by adopting more suitable techniques as well as good management. To improve the production planning and control, purchasing the commercially available software, which is universal, is too expensive and requires long learning period due to its complexity, a computer software specially designed for the furniture manufacturing industry was thus developed in this study.

# สารบัญ

|                                                                            | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| บทสรุปสำหรับผู้บริหาร                                                      | I    |
| Executive Summary                                                          | II   |
| บทคัดย่อ                                                                   | III  |
| Abstract                                                                   | IV   |
| สารบัญรูป                                                                  | VII  |
| สารบัญตาราง                                                                | VIII |
| <b>บทที่ 1 บทนำ</b>                                                        | 1-1  |
| 1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ                                                 | 1-2  |
| 1.2 ขอบเขตของการวิจัย                                                      | 1-3  |
| 1.3 แผนการดำเนินการวิจัย                                                   | 1-3  |
| 1.4 การทบทวนผลงานที่มีการดำเนินการแล้ว                                     | 1-4  |
| <b>บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา</b> | 2-1  |
| 2.1 บทนำ                                                                   | 2-1  |
| 2.2 โครงสร้างของโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป                            | 2-1  |
| 2.3 ผลิตภัณฑ์                                                              | 2-2  |
| 2.4 เครื่องจักรและกระบวนการผลิต                                            | 2-3  |
| 2.5 วิธีการบริหารการผลิต                                                   | 2-6  |
| 2.6 ปัญหาของการบริหารการผลิต                                               | 2-7  |
| 2.7 แนวทางการปรับปรุงการบริหารการผลิต                                      | 2-7  |
| 2.8 สรุปเนื้อหาในบทที่ 2                                                   | 2-9  |
| <b>บทที่ 3 แนวทางการปรับปรุงการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา</b>              | 3-1  |
| 3.1 บทนำ                                                                   | 3-1  |
| 3.2 การจัดกลุ่มและกำหนดรหัสชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์                               | 3-1  |
| 3.3 การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร                                           | 3-10 |
| 3.4 การกำหนดเวลามาตรฐาน                                                    | 3-17 |
| 3.5 สรุปเนื้อหาในบทที่ 3                                                   | 3-19 |
| <b>บทที่ 4 การวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรมจำลองการผลิต</b>                   | 4-1  |
| 4.1 บทนำ                                                                   | 4-1  |
| 4.2 แนวคิดเบื้องต้นของโปรแกรมวางแผนการผลิต                                 | 4-2  |
| 4.3 โครงสร้างและการทำงานของโปรแกรม                                         | 4-4  |
| 4.4 โปรแกรมวางแผนการผลิตที่พัฒนาโดยผู้วิจัย                                | 4-6  |
| 4.5 สรุปเนื้อหาในบทที่ 4                                                   | 4-7  |

## บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 5.1 การดูงานและเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนการผลิต | 5-1 |
| 5.2 ศึกษาการใช้ Group Technology เพื่อปรับปรุงระบบการผลิต  | 5-1 |
| 5.3 การปรับปรุงการตั้งเครื่องจักร                          | 5-1 |
| 5.4 การหาเวลามาตรฐานของขั้นตอนการผลิต                      | 5-1 |
| 5.5 การพัฒนาโปรแกรมวางแผนการผลิต                           | 5-2 |
| 5.6 การถ่ายทอดผลงานสู่ผู้ประกอบการ                         | 5-2 |

## บรรณานุกรม

### ภาคผนวก

|                                                                                     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ก คู่มือการใช้งานโปรแกรมวางแผนการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา         | ก-1  |
| ข Source Code ของโปรแกรมวางแผนการผลิต                                               | ข-1  |
| ข.1 Flow chart ของโปรแกรม                                                           | ข-1  |
| ข.2 Flow chart การคำนวณเพื่อวางแผนการผลิต                                           | ข-2  |
| ข.3 ส่วนประกาศตัวแปร                                                                | ข-3  |
| ข.4 ส่วนโปรแกรมหลัก                                                                 | ข-7  |
| ข.5 ส่วนฟังก์ชันต่าง ๆ                                                              | ข-8  |
| ข.6 ส่วนแสดง Splash screen                                                          | ข-10 |
| ข.7 ส่วนวางแผนการผลิต                                                               | ข-13 |
| ข.8 ส่วนกำหนดเวลา                                                                   | ข-50 |
| ข.9 ส่วนแก้ไขข้อมูล                                                                 | ข-54 |
| ข.10 ส่วนแสดงรายงาน                                                                 | ข-56 |
| ข.11 ส่วนโปรแกรมย่อยอื่น ๆ                                                          | ข-67 |
| ค บทความเผยแพร่ เรื่อง “การผลิตแบบผสมผสานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา”        | ค-1  |
| บทความเผยแพร่ เรื่อง “ซอฟต์แวร์บริหารการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา” | ค-7  |

# สารบัญรูป

|                                                                         | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 2-1 ตัวอย่างกระบวนการผลิตชิ้นส่วนขาเก้าอี้                       | 2-5  |
| รูปที่ 3-1 แสดงงานทั้งหมดในการปรับตั้งเครื่องจักร                       | 3-11 |
| รูปที่ 3-2 แสดงงานย่อยของงาน A1                                         | 3-11 |
| รูปที่ 3-3 แสดงการแยกงานระหว่างเครื่องจักรหยุดและทำงาน                  | 3-13 |
| รูปที่ 3-4 แสดงวิธีการเปลี่ยนรูปแบบชิ้นงานจากแหวนรองกลมเป็นแหวนรองตัวยู | 3-14 |
| รูปที่ 4.1 ตัวอย่าง Gantt Chart แถบสีดำแสดงว่ามีการผลิตชิ้นส่วนหนึ่ง ๆ  | 4-3  |
| รูปที่ 4.2 ตัวอย่างตารางการผลิตแยกตามเครื่องจักร                        | 4-4  |
| รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงโครงสร้างและการทำงานของโปรแกรม                     | 4-4  |
| รูปที่ 4.4 ตัวอย่างตารางข้อมูลเครื่องจักร                               | 4-5  |
| รูปที่ ก-1.1 รูปแสดงรายละเอียดของแผ่นงาน Product_Detail                 | ก-5  |
| รูปที่ ก-1. 2 รูปแสดงรายละเอียดของแผ่นงาน Machines                      | ก-5  |
| รูปที่ ก-1.3 รูปแสดงรายละเอียดของแผ่นงาน Production                     | ก-6  |
| รูปที่ ก-1.4 รูปแสดงรายละเอียดของแผ่นงาน Parts                          | ก-6  |
| รูปที่ ก-1.5 รูปแสดงตัวอย่าง Gantt Chart                                | ก-7  |
| รูปที่ ก-1.6 รูปแสดงข้อมูลในแผ่นงาน “รายงานตามเครื่องจักร”              | ก-7  |
| รูปที่ ก-1.7 รูปแสดงข้อมูลในแผ่นงาน “รายงาน”                            | ก-8  |
| รูปที่ ก-1.8 ตัวอย่างข้อมูลในแผ่นงาน Product_Parts                      | ก-8  |
| รูปที่ ก-1.9 ตัวอย่างข้อมูลในแผ่นงาน PrdLog                             | ก-9  |
| รูปที่ ก-3.1 รูปแสดงแบบป้อนข้อมูลการผลิต                                | ก-12 |
| รูปที่ ก-4.1 รูปหน้าต่างให้ผู้ใช้นับการอนุญาตให้ใช้ Macro               | ก-13 |
| รูปที่ ก-4.2 รูปแสดงเมนูเพื่อเลือกการคำนวณตามที่ต้องการ                 | ก-14 |
| รูปที่ ก-4.3 รูปแสดงแบบสำหรับป้อนข้อมูลเวลาคำนวณ และเวลาทำงาน           | ก-15 |
| รูปที่ ก-4.4 รูปแสดงข้อมูลเวลาเพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบและยืนยัน            | ก-15 |
| รูปที่ ก-4.5 หน้าต่างแสดงข้อความเมื่อสิ้นสุดการคำนวณ                    | ก-16 |
| รูปที่ ก-4.6 Gantt Chart                                                | ก-16 |
| รูปที่ ก-4.7 รายงานแยกตามผลิตภัณฑ์                                      | ก-16 |
| รูปที่ ก-4.8 รายงานแยกตามเครื่องจักร                                    | ก-17 |
| รูปที่ ก-4.9 รายงานแยกตามกลุ่มเครื่องจักร                               | ก-17 |

## สารบัญตาราง

|                                                                               | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของผังการผลิตที่จัดวางตามกลุ่มเครื่องจักร              | 2-8  |
| ตารางที่ 3.1 แสดงข้อขึ้นส่วนของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์                          | 3-2  |
| ตารางที่ 3.2 แสดงกลุ่มกระบวนการผลิตและเครื่องจักรที่ใช้งาน                    | 3-3  |
| ตารางที่ 3.3 แสดงรหัสแทน ลักษณะและขนาดของวัตถุดิบ (Code ระดับที่ 1)           | 3-5  |
| ตารางที่ 3.4 แสดงรหัสระดับที่ 3                                               | 3-7  |
| ตารางที่ 3.5 สรุปค่าของรหัสสำหรับชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา               | 3-8  |
| ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างชิ้นงานที่ผลิตอยู่จริง และรหัสที่กำหนดขึ้นใหม่           | 3-9  |
| ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างงานพื้นฐานหลักกับการทำงานของเครื่องจักร   | 3-10 |
| ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดในการวิเคราะห์งานย่อย                              | 3-12 |
| ตารางที่ 3.9 ขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร (ก่อนปรับปรุง)            | 3-15 |
| ตารางที่ 3.10 ขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร (ปรับปรุงครั้งที่ 1)     | 3-16 |
| ตารางที่ 3.11 สรุปเวลาการปรับตั้งเครื่องเบากเดียวที่ปรับปรุงแล้ว              | 3-17 |
| ตารางที่ 3.12 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)  | 3-18 |
| ตารางที่ 3.13 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)  | 3-18 |
| ตารางที่ 3.14 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)  | 3-19 |
| ตารางที่ 3.15 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (หน่วยผลิตที่ตั้งค่าความเร็วได้ยาก) | 3-19 |

# บทที่ 1

## บทนำ

ไม้ยางพาราถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในประเทศไทยเป็นครั้งแรกเมื่อประมาณกว่า 15 ปีมาแล้ว โดยในระยะเริ่มต้น ผู้ประกอบการจะได้รับความร่วมมือในด้านเทคนิคการผลิตจากผู้ผลิตในต่างประเทศ ทั้งโดยตรงและโดยผ่านคู่ค้า และในระยะเริ่มแรกส่วนใหญ่มักจะเป็นการส่งออกในรูปของชิ้นส่วนที่ผ่านการแปรรูปหรือขึ้นรูปเพียงบางส่วน

ต่อมา การรักษาเนื้อไม้ยางพาราและการป้องกันการกัดกินจากมอดหรือแมลงได้รับการพัฒนาจนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ประกอบกับต้นทุนการผลิตในต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น และได้หวั่นสูงขึ้นมาก จึงได้เริ่มมีการย้ายฐานการผลิตเข้ามาในประเทศไทยซึ่งมีต้นทุนทางด้านแรงงานต่ำ โดยทั่วไปจะเป็นลักษณะของการร่วมทุนระหว่างคนไทยและบริษัทในต่างประเทศ ควบคู่กับความร่วมมือในลักษณะที่เป็นคู่ค้าต่อกัน ผลก็คือทำให้อุตสาหกรรมผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราเพื่อการส่งออกมีความเติบโตเป็นอย่างมากในระยะประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา ดังจะเห็นได้จากมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นจากปีละ 1,300 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2530 เป็นปีละประมาณ 17,000 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2539 ทั้งนี้ ประมาณร้อยละ 70 ของมูลค่าข้างต้นเป็นมูลค่าการส่งออกของเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา (ที่มา : ศูนย์สถิติการพาณิชย์ กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ และสมาคมอุตสาหกรรมเครื่องเรือนไทย, 2541)

เนื่องจากไม้ยางพาราเป็นวัตถุดิบที่เป็นผลพลอยได้จากการปลูกต้นยางพาราเพื่อเก็บเกี่ยวเอาน้ำยางเป็นหลัก และจะต้องมีการปลูกทดแทนทุก ๆ 25 - 30 ปี การนำไม้ยางพารานี้มาใช้ประโยชน์ จึงมีข้อได้เปรียบอย่างมากในข้อที่ว่า ไม่ได้เป็นการทำลายป่าธรรมชาติ แต่ยังมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ป่าธรรมชาติด้วย จึงถือได้ว่า สินค้าที่ผลิตจากไม้ยางพาราเป็นสินค้าที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติ

อย่างไรก็ตาม ความได้เปรียบในด้านต้นทุนแรงงานที่ต่ำ และวัตถุดิบที่มีราคาถูกของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ตามระดับของการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะราคาวัตถุดิบได้เพิ่มขึ้นหลายเท่าตัวเมื่อเทียบกับเมื่อ 10 ปีก่อน ศักยภาพในการแข่งขันในตลาดโลกของประเทศไทยจึงมีแนวโน้มลดลงไปด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านในภูมิภาคเดียวกันหลายประเทศ โดยเฉพาะประเทศอินโดนีเซีย และประเทศจีน อุตสาหกรรมการผลิตเฟอร์นิเจอร์ของประเทศไทยจึงจำเป็นต้องหันมาพัฒนาเพื่อปรับปรุงให้คงความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกต่อไป ทั้งโดยการลดต้นทุนการผลิต และยกระดับคุณภาพของสินค้าให้สูงขึ้น

นอกจากนั้น รสนิยมของผู้บริโภคได้มีการแปรเปลี่ยนไป จากการนิยมสินค้านำเข้าจากต่างประเทศเพียงอย่างเดียว มาเป็นการนิยมสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะตัวมากขึ้น รวมทั้งการนิยมรูปแบบใหม่ ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาที่ค่อนข้างถี่มากขึ้น ส่งผลให้ตลาดต้องปรับเปลี่ยนจากการขาย “สินค้าน้อยแบบ ปริมาณมาก” มาเป็น “มากแบบ และปริมาณน้อย” แนวความคิดของการผลิตเป็นปริมาณมาก (mass production) จึงใช้ไม่ได้กับโรงงานอีกต่อไป

ผลจากการเพิ่มขึ้นของต้นทุนด้านแรงงานและวัตถุดิบ ทำให้ต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยปัจจัยหลัก ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง คือ เทคนิคการผลิต และการจัดการ ซึ่งหมายถึงรวมถึงการใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม การดูแลใบมีดอย่างถูกวิธี การออกแบบและการใช้เครื่องจับยึดและถอดชิ้นงาน การวางแผนการผลิตที่เหมาะสม เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ จึงได้เสนอโครงการนี้เพื่อศึกษาหาวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิต รวมทั้งพัฒนาเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการผลิตที่มีความยืดหยุ่น สามารถผลิตสินค้าหลากหลายชนิดมากขึ้น โดยผลงานการวิจัยที่ได้ จะเป็นกรรมวิธีที่ไม่เป็นการเหมาะสมสำหรับโรงงานใดโรงงานหนึ่ง แต่จะเหมาะที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์โดยรวม

## 1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- (1) เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถผลิตเฟอร์นิเจอร์จากไม้ยางพาราโดยเปลี่ยนแปลงรูปแบบหรือปริมาณสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้า

เป็นความจำเป็นที่ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์จากไม้ยางพาราจะต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบของผลิตภัณฑ์ และปริมาณของผลิตภัณฑ์ได้อย่างรวดเร็ว เพราะสินค้ามีความหลากหลาย (เป็นแพ็คเกจ) มากขึ้น หรือต้องการการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และต้องผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อ(made-to-order)เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นวิธีการหรือเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้ผลิตปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือปริมาณการผลิตได้อย่างรวดเร็วตามความต้องการของลูกค้าจึงเป็นวัตถุประสงค์หลักการศึกษานี้

- (2) เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถลดงานในระหว่างการผลิต(WIP) และวัสดุคงคลัง(Inventory) ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

สาเหตุสำคัญของต้นทุนการผลิตอย่างหนึ่งคือการควบคุมวัสดุคงคลัง และงานระหว่างการผลิต ถ้าหากไม่มีการจัดการที่ดีพอหรือเลือกวิธีการผลิตไม่เหมาะสม ผู้ผลิตจะต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากกับการจัดเก็บวัตถุดิบ วัสดุประกอบ ต้องใช้พื้นที่ในการผลิตและเก็บรักษา ตลอดถึงกำลังคนในการดูแลจัดการ ฉะนั้น เทคนิคการผลิตที่ช่วยในการลด WIP และ Inventory จึงมีความจำเป็นและส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต

- (3) ให้สามารถย่นเวลาการผลิตให้สั้นลง (short cycle time)

การลดระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตให้สั้นลงมีผลต่อการส่งของให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น ซึ่งเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้สูงขึ้น ในขณะเดียวกัน จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตที่ลดลงด้วย กล่าวคือ ค่าแรง และค่าเสียห่วยจะลดลงอย่างมาก

#### (4) เพื่อพัฒนาเครื่องมือเบื้องต้นสำหรับบริหารการผลิตในรูปแบบของซอฟต์แวร์

เนื่องจากความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ และชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ทำให้การบริหารข้อมูลเพื่อการวางแผนการผลิต และควบคุมการผลิตมีความซับซ้อน จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่เป็นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วย

### 1.2 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ จะทำการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา โดยครอบคลุมตั้งแต่การขึ้นรูปชิ้นต้นที่ไม่รวมในส่วนของการทำไม้อัดประสาน การต่อไม้ และการไสไม้ จนกระทั่งถึงขั้นทำสำเร็จ แต่ขั้นตอนการทำสำเร็จจะถือเป็นเพียงขั้นตอนเดียวในกระบวนการผลิตเท่านั้น จะไม่มีการลงสู่รายละเอียดของขั้นตอนการทำสำเร็จแต่อย่างใด

### 1.3 แผนการดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การจัดการผลิตสินค้าประเภทเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยนี้ได้นำแนวคิดของ Singh and Rajaman (1996) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นทฤษฎีหนึ่งทางด้านการจัดการที่มีแนวคิดพื้นฐานว่า “สิ่งที่คล้าย ๆ กันควรมีกรรมวิธีการผลิตที่เหมือนกัน” สำหรับการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารานั้น อาจจะจัดให้มีกรรมวิธีการผลิตหลัก ๆ คือ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การวางแผนการผลิต วิธีการผลิต และการควบคุมการผลิต เป็นต้น ถ้าหากมีการวิเคราะห์และกำหนดกลุ่มอย่างเหมาะสม จะทำให้สามารถกำหนดแผนผังการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการชนย้ายที่ไม่จำเป็นระหว่างการผลิต ลดเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ดังนั้น แนวคิดของการค้นหาความเหมือนของชิ้นส่วนที่มีความหลากหลาย แล้วนำความเหมือนเหล่านี้มาจัดกลุ่มชิ้นส่วน จะช่วยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้า “หลากหลายรูปแบบ แต่ปริมาณน้อย” ได้

ในการดำเนินการวิจัยของโครงการนี้ นอกจากจะอาศัยความร่วมมือจากโรงงานผลิตในพื้นที่ ซึ่งไม่จำกัดว่าจะเป็นเพียงหนึ่งโรงงานแล้ว ยังมีการศึกษาจากโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในต่างประเทศโดยคำแนะนำของผู้ร่วมงานชาวต่างประเทศซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีการผลิตอีกด้วย

สำหรับแผนการดำเนินการวิจัยโดยสังเขปได้กำหนดไว้ดังนี้

(1) เก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นในการวางแผนการผลิตเพื่อช่วยให้สามารถกำหนดแผนการผลิตที่ยืดหยุ่นได้ ข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ข้อมูลกระบวนการผลิต ข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลคำสั่งซื้อ ข้อมูลวัตถุดิบ ข้อมูลกำลังคน และข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นข้อมูลเฉพาะของแต่ละโรงงาน

(2) ศึกษาเพิ่มเติมโดยการดูงานจากโรงงานอุตสาหกรรมลักษณะเดียวกัน ทั้งภายในและต่างประเทศ

- (3) อาศัยแนวความคิดของ Group Technology จัดกลุ่มชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์และกำหนดแผนผังการผลิต การเคลื่อนย้ายชิ้นงานระหว่างการผลิต ทั้งนี้ เพื่อย่นระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต และลดปริมาณงานระหว่างการผลิตและวัสดุคงคลังให้เหลือน้อยที่สุด ด้วยการจัดกลุ่มลักษณะนี้ จะทำให้ได้ข้อมูลทั่วไปที่ไม่เป็นข้อมูลเฉพาะของแต่ละโรงงานที่อาจจะมีผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน
- (4) ศึกษาเพื่อกำหนดอาชุกรใช้งานใบมิดที่เหมาะสม การลับและการปรับเปลี่ยนใบมิด การจับยึดและถอดชิ้นงาน ตลอดจนกำหนดวิธีการทำงาน และตรวจสอบคุณภาพโดยประยุกต์หลักการศึกษางาน (Work Study) อย่างเหมาะสม ซึ่งจะเป็นหลักประกันความสม่ำเสมอของคุณภาพ และความพึงพอใจของลูกค้า
- (5) จำลองระบบการผลิตเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการนำระบบการผลิตไปใช้งานจริง ทั้งนี้ สามารถวัดความคล่องตัวในการปรับเปลี่ยนคำสั่งซื้อ โดยเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตขั้นตอนต่าง ๆ ก่อนและหลังการปรับปรุงระบบการผลิต พร้อมทั้งสอบถามความรู้สึกและข้อคิดเห็นของพนักงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เพื่อวัดความพอใจในการทำงานด้วย

#### 1.4 การทบทวนผลงานที่มีการดำเนินการแล้ว

การวิจัยเกี่ยวกับการผลิตเฟอร์นิเจอร์มีการเริ่มต้นกันเมื่อใด ไม่เป็นที่แน่ชัด แต่จากการศึกษาวิวัฒนาการของอุตสาหกรรมชนิดนี้พบว่าอุตสาหกรรมชนิดนี้เริ่มแรกมีความรุ่งเรืองที่ประเทศแถบยุโรปและอเมริกา จากนั้นก็มีการเปลี่ยนฐานการผลิตมาอยู่ที่เอเชียโดยเริ่มจากประเทศญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน จากนั้นก็มีการย้ายฐานการผลิตมายังแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้มีการย้ายฐานการผลิต คือค่าจ้างแรงงานและวัตถุดิบ

จากการสืบค้นของคณะผู้วิจัยได้พบว่า มีการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการผลิตเฟอร์นิเจอร์อยู่ในแถบทวีปยุโรปและทวีปอเมริกาเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะที่ North Carolina State University (ที่มา : Prak and Myers, 1981; Clark et al., 1987; King and Culbreth, 1993; Hodgson and Cormier, 1997) และ Virginia Polytechnic Institute and State University (ที่มา : <http://vtwood.forprod.vt.edu>) โดยมหาวิทยาลัยแห่งรัฐ North Carolina ได้มีการตั้งเป็นศูนย์วิจัยที่ทำการศึกษเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ (Furniture Manufacturing and Management Center) (ที่มา : <http://www.fmmcenter.ncsu.edu/fmmcenter.html>) ซึ่งมีขอบข่ายครอบคลุมตั้งแต่การแปรรูปไม้ขั้นต้น การอบหรือรักษาเนื้อไม้ จนกระทั่งการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ ส่วน Virginia Polytechnic Institute and State University มีการเปิดสอนศาสตร์ทางด้านการแปรรูปไม้ใน Department of Wood Science & Forest Products รวมทั้งดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปไม้ (ที่มา : Wiedenbeck and Araman, 1994) การวิจัยในสถาบันต่าง ๆ เหล่านี้เน้นหนักไปในเรื่องของการใช้เทคโนโลยีระดับสูงเพื่อการผลิต การควบคุมคุณภาพ ตลอดจนการอนุรักษ์สภาวะแวดล้อม

เนื่องจากพัฒนาการของการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเฟอ์นเจอร์เอง สามารถกล่าวได้ว่ามีความคล้ายคลึงกับอุตสาหกรรมการผลิตอื่น ๆ วิธีการที่นำมาใช้จึงจัดอยู่ในจำพวกเดียวกัน ในที่นี้จะขอกล่าวถึงวิธีการสำคัญ ๆ ที่มีการนำมาประยุกต์ใช้ ดังนี้

- การควบคุมการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Aided Production Control) เช่น การใช้ระบบ MRP และ MRP-II อย่างไรก็ตาม มีองค์กรไม่มากนักที่ประสบความสำเร็จในการใช้ระบบนี้ในการจัดทำแผนการผลิต
- การควบคุมการผลิตด้วยการใช้ Kanban (Kanban Method of Production Control) ในขณะที่ประเทศตะวันตกยังอยู่กับการนำเอาระบบ MRP และ MRP-II มาใช้งาน เพื่อลดปริมาณสินค้าคงคลังในระหว่างการผลิต ประเทศญี่ปุ่นได้เป็นผู้ริเริ่มนำเอาระบบ Kanban มาใช้ ซึ่งในระยะเริ่มแรกส่วนใหญ่จะประยุกต์ใช้ในระบบการผลิตในอุตสาหกรรมรถยนต์ ต่อมามีการขยายไปยังอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ รวมทั้งอุตสาหกรรมผลิตเฟอ์นเจอร์
- Optimized Production Technology เป็นวิธีการที่คิดค้นและเสนอโดย E. Goldratt เพื่อใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิตด้วยการประยุกต์ใช้ Theory of Constraints
- การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just-In-Time Manufacture) เป็นวิธีการที่มีต้นกำเนิดมาจาก Toyota และประสบความสำเร็จอย่างมากในประเทศญี่ปุ่น แต่พบว่า องค์กรในประเทศตะวันตกกลับไม่สามารถประสบความสำเร็จมากเท่ากับในประเทศญี่ปุ่น (ที่มา : Hirano, 1990)
- การรีเ็นจิเนียริงกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Re-engineering) เป็นการปรับปรุงโครงสร้างขององค์กร โดยเฉพาะในระดับผู้บริหารเป็นหลัก มียุคของความเฟื่องฟูในระยะ 5-6 ปีที่ผ่านมา
- การจัดการคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management) แม้ว่า แนวความคิดของระบบควบคุมคุณภาพจะมีจุดเริ่มต้นจากประเทศตะวันตก แต่ประเทศญี่ปุ่นกลับเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จในการนำไปประยุกต์ใช้และขยายขอบเขตของแนวคิดจนครอบคลุมทุกองค์ประกอบของการดำเนินธุรกิจขององค์กร ตั้งแต่การออกแบบ การผลิต ทีมงาน ตลอดจนการตลาดและการบริการ

นอกจากวิธีการหรือกระบวนการต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังมีการพยายามนำเอาระบบการผลิตที่อาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ด้วย เช่น

- ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น (Flexible Manufacturing Systems, FMS) (ที่มา : King and Culbreth, 1993; Singh and Rajaman, 1996)  
เป็นระบบที่มีการเริ่มนำมาใช้กันในช่วงปลายทศวรรษที่ 70 ถึงต้นทศวรรษที่ 80 โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของระบบการผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นเกี่ยวข้องอย่างมากกับการใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติต่าง ๆ การใช้หุ่นยนต์ และระบบขนถ่ายวัสดุ โดยได้ตั้งความคาดหวังไว้ว่า ระบบการผลิตนี้จะสามารถผลิตสินค้าที่มีความหลากหลายได้

- การผลิตแบบผสมผสาน โดยใช้คอมพิวเตอร์ (*Computer-Integrated Manufacture, CIM*)  
ระบบการผลิตชนิดนี้เป็นการผสมหรือเชื่อมโยงกิจกรรมต่าง ๆ ที่อาศัยคอมพิวเตอร์ เช่น การออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์(CAD) การวางแผนและควบคุมการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ (CAM) เข้าด้วยกัน ระบบนี้ได้รับความสนใจอย่างมากในช่วงปลายทศวรรษที่ 80 แต่มีองค์กรน้อยมากที่ประสบความสำเร็จในการนำระบบนี้ไปใช้งาน (ที่มา : Kochhar, 1997)

## บทที่ 2

# ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

## 2.1 บทนำ

โรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราที่มีกระจัดกระจายอยู่ในประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1) โรงเลื่อย เป็นโรงงานที่ทำหน้าที่ตั้งแต่การ โค่นต้นยางเพื่อนำเอาไม้ซุงมาแปรรูปในโรงงานโดยการเลื่อยให้เป็นไม้ขนาดต่าง ๆ กันตามที่ต้องการ จากนั้นนำเข้ากระบวนการอัดน้ำยาเคมี หรือจุ่มน้ำยาเคมีเพื่อกำจัดมอดและแมลง ตลอดจนป้องกันการถูกกัดกินโดยมอดและแมลงอย่างถาวร ไม้แปรรูปที่ผ่านกระบวนการทางเคมีแล้ว จะถูกนำไปอบแห้งในห้องอบเพื่อให้ความชื้นในเนื้อไม้อยู่ระหว่าง 8-12% ซึ่งเป็นความชื้นที่เหมาะสมในการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเฟอร์นิเจอร์หรือเครื่องเรือน
- 2) โรงงานผลิตไม้อัดประสานหรือไม้ชิ้นส่วน โรงงานประเภทนี้จะทำการซื้อไม้ที่ผ่านกระบวนการอบแห้งแล้วมาตัดขนาด ตัดและขึ้นรูปเป็นชิ้นส่วนชิ้นต้น นำไม้ท่อนสั้นมาต่อให้เป็นไม้ท่อนยาว และนำไม้ท่อนมาอัดประสานให้เป็นไม้แผ่น เป็นต้น นอกจากจะดำเนินการผลิตไม้ชิ้นส่วนชิ้นต้นแล้ว บางโรงงานก็อาจมีการผลิตเป็นชิ้นส่วนกึ่งสำเร็จรูป หรือผลิตเป็นสินค้าสำเร็จที่มีโครงสร้างง่าย ๆ
- 3) โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป มักเป็นโรงงานที่ต้องใช้เครื่องจักรจำนวนมากและประกอบด้วยกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนไม้ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และต้องการความแม่นยำ และความประณีต นอกจากนั้นยังต้องมีกระบวนการทำสีและกระบวนการหีบห่อด้วย

อย่างไรก็ตาม มีโรงงานจำนวนหนึ่งที่มีองค์ประกอบของโรงงานย่อยทั้งสามประเภทข้างต้น ในกรณีนี้จะทำให้ขั้นตอนการทำงานมีความยุ่งยากและซับซ้อนเกินไป เพราะการรวมทั้งสามส่วนเข้าด้วยกัน จะทำให้วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ อยู่ในกระบวนการยาวนานเกินไป ทำให้ยากต่อการติดตามและควบคุม นอกจากนั้น ธรรมชาติของกระบวนการทั้งสามข้างต้นมีความแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง โดยทั่วไปจึงมักแยกเป็นโรงงานย่อยโดยแยกประเภทตามที่กล่าวไว้ข้างต้นนี้

## 2.2 โครงสร้างของโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

สำหรับโครงการวิจัยนี้ ได้รับความร่วมมือให้ใช้ข้อมูลในโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 2 โรงงานในการวิเคราะห์และศึกษาวิจัย จากการรวบรวมข้อมูลจากทั้งสองโรงงานพอจะสรุปโครงสร้างของโรงงานได้ดังนี้

## โรงงานที่ 1

- กำลังผลิตเฉลี่ย 15-20 คู่สินค้า(40 ฟุต) ต่อเดือน
- พื้นที่โรงงาน อาคารละ 160 x 40 ตร. ม. จำนวน 2 อาคาร
- ไม่มีสายการผลิตที่ตายตัว โครงสร้างการผลิตขององค์กรจะแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนแปรรูปขั้นต้น ส่วนการแปรรูปขั้นกลาง และ ส่วนการแปรรูปขั้นสุดท้าย
- ในโรงงานจะแบ่งกลุ่มผลิตย่อย ๆ โดยอาศัยกลุ่มเครื่องจักรที่มีหน้าที่เหมือน ๆ กัน เช่น ขึ้นรูป(คัตเตอร์) บาก-เซาะ-เจาะ ขัด ข้อมสึ และ พ่นสี เป็นต้น
- มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อำนวยความสะดวกในการผลิต คือ โปรแกรมพิมพ์แบบฟอร์มต่าง ๆ ที่เขียนด้วย FoxPro และ โปรแกรมติดตามการผลิตที่สร้างขึ้นมาบนโปรแกรมตารางคำนวณ Microsoft Excel

## โรงงานที่ 2

- กำลังผลิตเฉลี่ย 15 คู่สินค้า(40 ฟุต) ต่อเดือน
- พื้นที่โรงงาน อาคารละ 120 x 40 ตร. ม. จำนวน 3 อาคาร
- มีการแบ่งสายการผลิตแยกตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์ เช่น ไม้อัด ประสาน โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น
- มีการใช้ระบบ MRP-II ช่วยในการวางแผนและออกใบสั่งผลิต อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความซับซ้อนของโปรแกรม MRP-II ประกอบกับความซับซ้อนของกระบวนการผลิต ทำให้ยังไม่สามารถใช้งานจากระบบดังกล่าวได้อย่างเต็มที่
- มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานออกแบบ

## 2.3 ผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ในโรงงานเฟอร์นิเจอร์มีความหลากหลายอย่างมาก จากการสำรวจข้อมูลในโรงงานตัวอย่าง พบว่า มีผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันมากกว่า 190 ชื่อ แต่ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดสามารถจัดกลุ่มเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ประเภทโต๊ะ ประเภทเก้าอี้ ประเภทตู้ ประเภทเตียง และอื่น ๆ ในที่นี้จึงขอจัดประเภทของผลิตภัณฑ์เป็นกลุ่มหลัก ๆ ที่มีการผลิตในโรงงานตัวอย่าง ดังนี้

- 1) เก้าอี้
- 2) โต๊ะ
- 3) ตู้และเตียง

4) อื่น ๆ ที่ไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มกับข้างต้นได้

สัดส่วนของสินค้าแต่ละประเภท ไม่สามารถระบุได้ชัดเจน เนื่องจากขึ้นกับความต้องการของผู้ซื้อ และกระแสความนิยมของตลาด

## 2.4 เครื่องจักรและกระบวนการผลิต

แม้ว่าโรงงานแต่ละโรงงานจะมีการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดหรือประเภทเดียวกัน แต่เครื่องจักรที่ใช้อาจมีความแตกต่างกัน มากบ้างน้อยบ้างขึ้นอยู่กับเทคนิคการผลิตและเทคโนโลยีที่เลือกใช้ โดยทั่วไป เครื่องจักรสำหรับการผลิตในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องจักรที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น เยอรมัน อิตาลี ญี่ปุ่น และไต้หวัน เป็นต้น มีเครื่องจักรจำนวนน้อยมากที่ผลิตภายในประเทศ

ในที่นี้ ขอล่าวเฉพาะเครื่องจักรหลัก ๆ ที่มีการใช้กันในโรงงานตัวอย่าง ดังนี้

### 1) เครื่องตัดและเครื่องตัดขนาด

เป็นเครื่องจักรสำหรับตัดชิ้นงานเพื่อให้ได้ความยาวตามที่ต้องการ โดยทั่วไปมักจะเป็นเลื่อยวงเดือน โครงสร้างเครื่องจักรไม่ซับซ้อน และสามารถผลิตเองได้ อย่างไรก็ตาม เครื่องตัดขนาดที่มีความสามารถอื่น ๆ เช่น มีสายพานป้อนชิ้นงาน ติดตั้งใบเลื่อยหรือใบมีดได้มากกว่า 1 ชุด สามารถติดตั้งใบมีดขึ้นรูปลักษณะต่าง ๆ จะมีโครงสร้างซับซ้อน ราคาแพง และต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

### 2) เครื่องขึ้นรูป

โดยทั่วไปเรียกกันว่า เครื่องกดเตอร์ เป็นเครื่องจักรที่ต้องมีกำลังขับเคลื่อนสูงพอสมควร (7.5-10 แรงม้า) นอกจากจะสามารถขึ้นรูปลักษณะต่าง ๆ แล้ว ยังใช้สำหรับการแต่งผิวชิ้นต้นด้วย

### 3) เครื่องเลื่อยสายพาน

บางแห่งก็เรียกว่า เครื่องเลื่อยมอญ ใช้สำหรับเลื่อยตัดชิ้นงานให้มีรูปร่างใกล้เคียงกับรูปร่างที่ต้องการ ผิวงานที่ตัดจะไม่มีความเรียบ และต้องแต่งด้วยเครื่องขึ้นรูปอีกครั้งหนึ่ง

### 4) เครื่องขัดระดับ

เป็นเครื่องขัดแบบสายพานสำหรับขัดผิวชิ้นงานออกเพื่อให้ได้ความหนาตามที่ต้องการ และขัดแต่งผิวให้มีความเรียบและมีคุณภาพ

### 5) เครื่องเจาะ

มีหลายแบบด้วยกัน โดยอาจเป็นเครื่องเจาะอย่างง่ายที่สามารถเจาะได้ครั้งละ 1 รู หรือเป็นเครื่องที่ซับซ้อนขึ้น สามารถเจาะได้หลาย ๆ รูพร้อมกัน นอกจากนี้ ยังอาจจะเป็นเครื่องเจาะแกนนอนหรือแกนตั้งก็ได้

6) เครื่องบากเคียว

เป็นเครื่องทำเคียวบนชิ้นงานเพื่อจุดประสงค์ในการประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกัน เป็นเครื่องจักรที่มีความซับซ้อนพอสมควร และส่วนใหญ่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

7) เครื่องเซาะร่อง

เป็นเครื่องจักรที่ใช้เซาะร่องบนชิ้นงานเพื่อสวมกับเคียว โครงสร้างไม่ซับซ้อนมากนัก และอาจผลิตใช้ได้เอง

8) เครื่องขัดแต่งผิว

แบ่งออกเป็นเครื่องขัดสายพาน เครื่องขัดฟองน้ำ เครื่องขัดมือหรือเครื่องขัดลูกหนู ใช้สำหรับขัดแต่งผิวชิ้นงานให้มีความเรียบ ขัดเสี้ยนไม้ต่าง ๆ ออกจากผิวชิ้นงาน

9) เครื่องกัด CNC

เรียกกันทั่วไปว่า CNC Router อาจเรียกได้ว่า เป็นเครื่องจักรที่ทันสมัยที่สุดและแพงที่สุดในโรงงาน สามารถใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานที่ต้องการความแม่นยำสูงหรือมีความสลับซับซ้อนมาก

10) เครื่องประกอบ

เป็นโต๊ะหรือแท่นประกอบชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ อาจต้องมีการสร้างอุปกรณ์ช่วยในการประกอบ ตัวเครื่องมีโครงสร้างไม่ยุ่งยาก และสามารถสร้างหรือว่าจ้างให้สร้างขึ้นภายในประเทศได้

11) เครื่องลอกแบบ

ใช้กับการขึ้นรูปชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อน โดยจะต้องมีการสร้างต้นแบบหรือส่วนของต้นแบบก่อน เครื่องลอกแบบมีทั้งแบบ 3 มิติ สองมิติ หรือหนึ่งมิติก็ได้

12) เครื่องกลึงหรือเครื่อง Turning

ใช้สำหรับขึ้นรูปชิ้นงานที่มีหน้าตัดกลม แบ่งเป็นแบบใช้มีดกลึงและแบบใช้ Back knife

13) เครื่องพ่นสี

โดยทั่วไปหมายถึง ไลน์พ่นสี ซึ่งประกอบด้วยบูทพ่นสี สายพานลำเลียง เครื่องหรือห้องอบสี เครื่องขัดสี มีรูปแบบแตกต่างกันตามประเภทของสีที่เลือกใช้

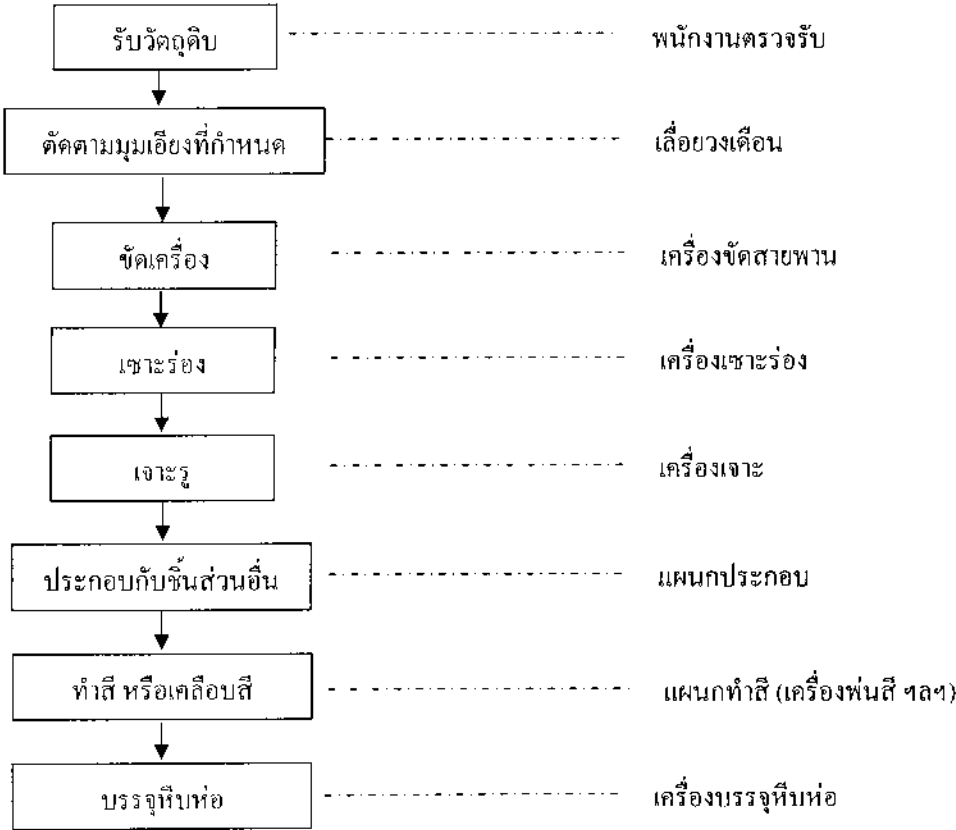
14) เครื่องบรรจุหีบห่อ

เนื่องจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์จะต้องผลิตผลิตภัณฑ์หลากหลาย จึงเป็นไปได้ที่จะมีระบบบรรจุหีบห่ออัตโนมัติ โดยทั่วไปต้องอาศัยแรงงานคนในการบรรจุหีบห่อ เครื่องมือหรือ

อุปกรณ์ที่ใช้ในไลน์บรรจุจึงอาจประกอบด้วยสายพานหรือคอนเวเยอร์แบบลูกกลิ้ง เครื่องรัด  
สาย(Packing machine) เทปกาว เป็นต้น

การนำเครื่องจักรต่าง ๆ ข้างต้นมาจัดวางเป็นสายการผลิตหรือกระบวนการผลิตนั้น แต่ละโรงงาน  
อาจจะมีวิธีการที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นกับชนิดและปริมาณของผลิตภัณฑ์ เช่น ถ้าเป็นโรงงานที่ผลิตโต๊ะก็จะมี  
จำนวนเครื่องจักรแต่ละชนิดและการจัดสายการผลิตที่แตกต่างจากโรงงานที่ผลิตเก้าอี้ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม  
เนื่องจากโรงงานต้องสามารถปรับเปลี่ยนตามสภาพความต้องการของตลาด การจัดสายการผลิตจึงต้องมีความ  
ยืดหยุ่น และสามารถรองรับการผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย ซึ่งเป็นหัวข้อหนึ่งของการศึกษาวิจัยนี้  
และจะกล่าวในบทที่ 3

โดยเหตุที่เฟอร์นิเจอร์มักจะประกอบด้วยชิ้นส่วนจำนวนมาก ภายในโรงงานจึงต้องเกี่ยวข้องการ  
กระบวนการผลิตย่อย ๆ อีกจำนวนหนึ่ง (รายละเอียดจะกล่าวในบทที่ 3) เช่น กระบวนการผลิตของขาเก้าอี้  
bar stool มีกระบวนการผลิตที่ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังแสดงด้วยผังการผลิตในรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 ตัวอย่างกระบวนการผลิตชิ้นส่วนขาเก้าอี้

## 2.5 วิธีการบริหารการผลิต

วิธีการบริหารการผลิตในโรงงานตัวอย่างทั้งสองมีความแตกต่างกันทั้งในด้านโครงสร้างของการบริหารและเครื่องมือที่ใช้ ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างแล้วในหัวข้อที่ 2.2 ในที่นี้จะขอขยายความเพิ่มเติมสำหรับแต่ละโรงงานดังนี้

### 1) โรงงานที่ 1

การบริหารการผลิตในโรงงานนี้จะเริ่มด้วยการกำหนดแผนการไว้ว่า ในแต่ละสัปดาห์จะผลิตอะไรบ้าง ควรเรียงลำดับอย่างไร ซึ่งเป็นแผนหยาบ ๆ ไม่มีการคำนวณหรือประมาณการที่แม่นยำ หลังจากกำหนดผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตแล้ว จะมีการเตรียมข้อมูลของผลิตภัณฑ์ โดยข้อมูลประกอบด้วย

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์
- (2) ชื่อชิ้นส่วน
- (3) จำนวนชิ้นส่วนในหนึ่งผลิตภัณฑ์
- (4) ขั้นตอนการผลิต
- (5) ขนาดล็อต (Lot size)
- (6) จำนวนที่ต้องการผลิต และจำนวนล็อต

จากนั้น ก็จะป้อนข้อมูลเหล่านี้เข้าไปในโปรแกรมพิมพ์ใบล็อตซึ่งเขียนด้วย Foxpro ใบล็อตเหล่านี้จะถูกส่งไปยังแผนกหรือฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการควบคุมการผลิต

เมื่อเริ่มการผลิต จะมีพนักงานจำนวนหนึ่งทำหน้าที่ติดตามการผลิตโดยการบันทึกจำนวนที่ผลิตได้ในแต่ละขั้นตอนทุก ๆ หนึ่งชั่วโมง จากนั้นนำข้อมูลที่บันทึกเหล่านี้มาป้อนเข้าใน Worksheet ของ Microsoft Excel ซึ่งเป็น Worksheet ที่ได้มีการออกแบบมาตรวจสอบและคำนวณเพื่อติดตามความก้าวหน้าของการผลิต

ในแต่ละวัน จะมีการประชุมหัวหน้าแผนก เพื่อรับทราบความก้าวหน้าของการผลิต และกำหนดหรือปรับการผลิตตามความเหมาะสม

### 2) โรงงานที่ 2

วิธีการบริหารการผลิตมีลักษณะคล้ายคลึงกับโรงงานที่ 1 แตกต่างกันตรงที่มีการนำชุดโปรแกรม MRP มาใช้งาน อย่างไรก็ตาม ในช่วงระหว่างที่โครงการวิจัยกำลังดำเนินอยู่ โรงงานยังไม่สามารถนำชุดโปรแกรมดังกล่าวมาใช้ได้อย่างเต็มความสามารถ ทั้งนี้ เนื่องจากการผลิตเฟอร์นิเจอร์มีลักษณะพิเศษกว่าอุตสาหกรรมชนิดอื่น ๆ กล่าวคือ มีการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนบ่อยมาก และการนำชุดโปรแกรม MRP มาใช้งานต้องอาศัยบุคลากรที่มี

ความเข้าใจถึงความสำคัญของข้อมูลและมีการเก็บข้อมูลอย่างถูกต้อง ซึ่งโรงงานขาดแคลนบุคลากรสนับสนุนในส่วนนี้

## 2.6 ปัญหาของการบริหารการผลิต

ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 1 แล้วว่า ธุรกิจทางด้านการผลิตเฟอร์นิเจอร์เพื่อการส่งออกต้องเผชิญกับการแข่งขันกับประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคเอเชีย เช่น จีน เวียดนาม ที่มีความได้เปรียบในด้านต้นทุนแรงงาน ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงด้านรสนิยมของผู้บริโภค ทำให้ผู้ผลิตต้องมีการปรับตัว โดยต้องลดความสูญเสียในด้านต่าง ๆ เช่น เวลาและวัตถุดิบ เพื่อจะได้มีขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้ ดังนั้น สิ่งสำคัญที่ผู้ผลิตจะต้องดำเนินการ คือ บริหารการผลิตอย่างไรให้มีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่เป้าหมายดังนี้

- 1) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการลดการสูญเสียด้านเวลา เช่น ลดเวลารอคอย ลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร เพื่อส่งผลให้ Cycle time สั้นลง
- 2) บริหารการผลิตให้มีความสูญเสียน้อยที่สุด โดยลดปริมาณการผลิตเผื่อของชิ้นงาน และการ rework ด้วยการวางแผนและการควบคุมที่ดี

## 2.7 แนวทางการปรับปรุงการบริหารการผลิต

การปรับปรุงการบริหารการผลิตมีจุดมุ่งหมายเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการผลิตในสายการผลิตหรือโรงงาน และอาจแบ่งเป็นแนวทางหลัก ๆ คือ การจัดวางผังการผลิตให้เหมาะสม การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต และการปรับปรุงการจัดการ

### 2.7.1 การจัดวางผังการผลิตให้เหมาะสม

แนวคิดในเรื่องการจัดวางผังการผลิตไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่ได้มีการศึกษาและมีผู้เสนอรูปแบบต่าง ๆ โดยอาศัยประสบการณ์ แต่ไม่มีการศึกษาที่ปรากฏเป็นหลักฐานทางเอกสาร จากการดูงานในโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์พบว่า มีการจัดวางผังการผลิต 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

#### 1) การจัดวางผังการผลิตตามกลุ่มเครื่องจักร

ลักษณะของผังการผลิตที่จัดวางตามกลุ่มเครื่องจักร จะมีลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกับการวางผังการผลิตตามกระบวนการ เนื่องจากโดยทั่วไปกระบวนการผลิตจะเป็นเครื่องกำหนดเครื่องจักรที่ต้องใช้ องค์ประกอบหลัก ๆ ของผังการผลิตแบบนี้ แสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของผังการผลิตที่จัดวางตามกลุ่มเครื่องจักร

| กลุ่มเครื่องจักร                                | กระบวนการผลิต                         |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| กลุ่มเครื่องตัด                                 | ตัดขนาด                               |
| กลุ่มเครื่องจักรขึ้นรูป (Shapers and profilers) | การขึ้นรูป (บางแห่งเรียกว่า คัดเตอร์) |
| กลุ่มเครื่องขัดระดับ                            | ขัดระดับ (Level sanding)              |
| กลุ่มเครื่องขัด                                 | ขัด(แต่งผิว)                          |
| กลุ่มเครื่องจักร NC                             | NC Router                             |
| กลุ่มเครื่องบาก-เจาะ-เซาะ                       | บากเฉื่อย เจาะรู เซาะร่อง             |
| กลุ่มเครื่องประกอบ                              | ประกอบ                                |
| กลุ่มข้อมสิ (ส่วนใหญ่ไม่ใช่เครื่องจักร)         | ข้อมสิ (รองพื้น)                      |
| กลุ่มเครื่องทำสี                                | ทำสี                                  |
| กลุ่มเครื่องจักรหีบห่อ                          | บรรจุ                                 |

ในความเป็นจริง จะมีการแยกกลุ่มย่อย ๆ ออกไปอีกเป็นจำนวนมาก เช่น กลุ่มเครื่องจักรขึ้นรูป อาจจะแยกย่อยเป็นกลุ่มคัดเตอร์ (ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องขึ้นรูปแกนตั้ง) กลุ่มเลื่อยมอญ (bandsaw) กลุ่มเครื่องลอกแบบ (copy machines; copy lathe, copy shaper) เป็นต้น

## 2) การจัดวางผังการผลิตตามลักษณะผลิตภัณฑ์

แนวคิดของการจัดวางผังการผลิตลักษณะนี้มาจากความแตกต่างของลักษณะของชิ้นส่วนและกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท โดยทั่วไปแบ่งเป็นกลุ่มหลัก ๆ ดังนี้

- กลุ่มโต๊ะ
- กลุ่มเก้าอี้
- กลุ่มตู้และเตียง
- กลุ่มอื่น ๆ เช่น กรอบรูป ฯลฯ

อย่างไรก็ตาม แนวคิดของการจัดวางผังการผลิตก็มีข้อจำกัด เนื่องจากลักษณะรูปแบบของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อันเป็นผลจากการสนิมที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภคและยุทธวิธีด้านการตลาดที่ต้องการสร้างความแตกต่าง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการบริหารการผลิตและประสิทธิภาพมากน้อยต่างกันตามระดับของการเปลี่ยนแปลง นอกจากนั้น หากผู้ผลิตไม่ได้เป็นผู้กำหนดตลาด ซึ่งเป็นกรณีส่วนใหญ่ของผู้ผลิตในประเทศไทย โรงงานก็อาจจะต้องประสบกับภาวะที่ต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตอยู่ตลอดเวลาอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

### 2.7.2 การปรับปรุงโดยเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต

การเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตหมายถึงการลงทุนทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรใหม่ ๆ โดยทั่วไปย่อมหมายถึงการทดแทนด้วยเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เครื่องจักรอัตโนมัติ เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ หรือเครื่องจักร CNC เป็นต้น

การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา มีข้อจำกัดทางด้านความพร้อมของเงินทุน และความพร้อมทางด้านบุคลากร ซึ่งประกอบด้วยบุคลากรระดับปฏิบัติการและระดับซ่อมบำรุง โดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมในภูมิภาคจะประสบปัญหาขาดแคลนบุคลากร

เมื่อประกอบกับการลงทุนที่สูงแล้ว อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ระดับกลางจึงไม่คิดจะเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตมากนัก และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราเป็นอุตสาหกรรมที่มีอัตราการใช้แรงงานสูง

### 2.7.3 การปรับปรุงการจัดการ

การปรับปรุงการจัดการอาจจัดว่า เป็นวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตที่สามารถเริ่มต้นด้วยการลงทุนน้อย จนถึงมาก ขึ้นกับความซับซ้อนและระดับของการจัดการ โดยการจัดการที่กล่าวในที่นี้ หมายถึงการดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

- 1) การปรับปรุงกระบวนการทำงานให้เร็วขึ้น หรือใช้เวลาน้อยลง ปราศจากการทำงานที่ไม่จำเป็น หรือปรับกระบวนการทำงานให้ง่ายลง
- 2) การวางแผนและควบคุมการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ปราศจากการรอคอยที่ไม่จำเป็น
- 3) การลดความผิดพลาดในการทำงาน ทำให้ปราศจากการทำงานซ้ำ

ฯลฯ

การปรับปรุงในเรื่องต่าง ๆ ดังกล่าว โรงงานจำเป็นต้องมีบุคลากรหรือทีมงานที่มีความเข้าใจกระบวนการผลิต และศาสตร์ของการจัดการอย่างเพียงพอ

## 2.8 สรุปเนื้อหาในบทที่ 2

ในบทนี้ คณะผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา โดยได้สรุปเป็นประเภทโรงงานแปรรูปขั้นต้น โรงงานผลิตชิ้นส่วน และโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์รูปรวมเครื่องจักรที่สำคัญ ๆ โดยสังเขป นอกจากนี้ ยังได้กล่าวถึงลักษณะของโรงงานที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาวิจัย และแนวทางในการปรับปรุงการบริหารการผลิต

### บทที่ 3

## แนวทางการปรับปรุงการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

### 3.1 บทนำ

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปและรายละเอียดในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์จากไม้ยางพารา พบว่า ปัญหาหลักของโรงงานอุตสาหกรรมคือ ขาดระบบการวางแผนและควบคุมการผลิตที่มีประสิทธิภาพ เป็นผลให้กำหนดการส่งมอบสินค้าแก่ลูกค้าต้องเลื่อนหรือปรับเปลี่ยนอยู่เสมอ (ข้อมูลในรอบ 3 เดือนของบริษัทแห่งหนึ่งส่งสินค้าล่าช้าประมาณ 76% ของคำสั่งซื้อ) ภาพโดยรวมของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราของประเทศไทยจากประสบการณ์ของผู้วิจัยเองที่ได้พบเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ประกอบการมีลักษณะดังต่อไปนี้ (พิเชฐ และ แสงชัย, 2536)

- 1) มักมีการทำงานล่วงเวลากันเป็นประจำ เพื่อเร่งผลิตสินค้าให้ทันความต้องการของลูกค้า
- 2) ในเวลาทำงานปกติ มักมีเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือคนงานบางส่วนว่างงาน ในขณะที่หลาย ๆ ส่วนมีงานล้นมือ
- 3) ชิ้นส่วนระหว่างการผลิต วัตถุดิบ หรือ งานสำเร็จ ที่ยังไม่ถึงกำหนดส่งมอบวางรออยู่ในสายการผลิตเป็นจำนวนมาก
- 4) มีงานที่ต้องทำซ้ำ หรือเกิดข้อผิดพลาดให้เห็นบ่อย ๆ

ประกอบกับผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์เป็นสินค้าที่มีรูปแบบหลากหลาย เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว ปริมาณสั่งซื้อในแต่ละรูปแบบก็ไม่มากนัก ลูกค้าแต่ละรายมักสั่งซื้อสินค้าหลากหลายรายการซึ่งต้องส่งมอบในคราวเดียวกัน ข้อจำกัดเหล่านี้ทำให้ผู้ผลิตต้องวางแผนและเตรียมการผลิตเป็นอย่างดีจึงจะผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้าหลากหลายรูปแบบและหลายชิ้นส่วนดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องเตรียมหรือกำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายๆ อย่างให้พร้อมเสียก่อนซึ่งได้แก่

- 1) การกำหนดกลุ่มชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต
- 2) กำหนดผังและการไหลของงานระหว่างผลิต
- 3) กำหนดเวลามาตรฐานการผลิตสำหรับแต่ละชิ้นส่วนอย่างเหมาะสม
- 4) การปรับตั้งเครื่องจักร

ดังนั้นเนื้อหาในบทนี้จึงนำเสนอแนวทางการปรับปรุงการผลิตเฟอร์นิเจอร์โดยการพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ก่อน แล้วจึงเสนอแนวทางการวางแผนและควบคุมการผลิตในบทต่อไป

### 3.2 การจัดกลุ่มและกำหนดรหัสชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์จากไม้ยางพาราโดยทั่วไปสามารถจัดแบ่งเป็น 5 ประเภทหลักๆ ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ เตียง ตู้ (ชั้นวางของ) และ ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท พบว่าประกอบด้วยชิ้นส่วนย่อย ๆ ที่

แตกต่างกันมากมาย ประกอบกับผู้ผลิตจะต้องผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้าเป็นราย ๆ ไป เนื่องจากลูกค้าแต่ละรายต้องการสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะ ในปริมาณที่แตกต่างกันหลาย ๆ รายการ ซึ่งในแต่ละคำสั่งซื้อจะต้องจัดส่งในระบบตู้คอนเทนเนอร์เดียวกัน ทำให้ผู้ผลิตเกิดความยุ่งยากในการวางแผนและควบคุมการผลิตให้ถูกต้อง รวดเร็ว ทันส่งมอบตามความต้องการของลูกค้า

เมื่อพิจารณาชิ้นส่วนโดยรวมของผลิตภัณฑ์จำนวน 2,209 ชิ้น พบว่ามีชื่อเรียกเหมือนหรือคล้ายกัน ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และชิ้นส่วนทั้งที่มีชื่อเหมือนกันหรือต่างกันก็ตาม มีลักษณะบางอย่างร่วมกัน เช่น รูปร่าง รูปทรง ขนาด ฯลฯ โดยมีทั้งกลุ่มที่เป็นแท่งกลม เป็นแผ่นแบน เป็นทรงเหลี่ยม กลุ่มที่เป็นไม้ตัน ไม้ต่อ ไม้อัดประสาน กลุ่มที่มีขนาดเล็กเคลื่อนย้ายได้ด้วยมือเดียว สองมือ หรือต้องช่วยกันหลายคน เป็นต้น อย่างไรก็ตามสำหรับกลุ่มต่างๆ ยังมีความแตกต่างในรายละเอียดของแต่ละชิ้นส่วน เช่น ในกลุ่มที่เป็นแท่งกลม บางชิ้นยาว บางชิ้นสั้น ตรงบ้าง โค้งบ้าง มีรู มีบาก มีร่อง หรืออาจไม่มีก็ได้ เป็นต้น จากการสังเกตดังกล่าวหากเราสามารถนำชิ้นส่วนที่มีความเหมือนหรือคล้ายกันมาใช้ในการผลิต โดยผลิตที่เครื่องจักรกลุ่มเดียวกัน สถานที่ปฏิบัติงานเดียวกัน คนงานกลุ่มเดียวกัน ก็จะเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด วางแผน และควบคุมง่าย เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ดังนั้นการศึกษาเพื่อกำหนดกลุ่มแก๊ซชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ตามการผลิต (Group Technology) จึงเป็นเทคนิคขั้นต้นที่จะต้องคำนึงถึง สิ่งที่จะตามมาคือการจัดเครื่องจักรและขั้นตอนการผลิตที่สอดคล้องเหมาะสมกับชิ้นส่วนในกลุ่มนั้นๆ ซึ่งหมายถึงการกำหนดผังการผลิตและลำดับการผลิตที่มีประสิทธิภาพนั่นเอง

ตารางที่ 3.1 แสดงชื่อชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์

| ชื่อเรียกชิ้นส่วน         | จำนวน | ร้อยละ |
|---------------------------|-------|--------|
| ขา                        | 250   | 11     |
| หน้าโต๊ะหรือหน้า Top      | 78    | 4      |
| พนัก                      | 290   | 13     |
| พนักพิง                   | 127   | 6      |
| ยันขาหรือรัดขา            | 189   | 9      |
| รับพนักหรือรับพื้นโต๊ะ    | 77    | 3      |
| ระแนง                     | 16    | 1      |
| ประตูดหรือบานประตู        | 30    | 1      |
| บานลิ้นชักหรือหน้าลิ้นชัก | 24    | 1      |
| เฟรม                      | 108   | 5      |
| ชั้น                      | 26    | 1      |
| คานและเสา                 | 37    | 2      |
| อื่น ๆ                    | 957   | 43     |
| รวม                       | 2,209 | 100    |

หากพิจารณากระบวนการผลิตโดยรวมสำหรับการขึ้นรูปเฟอร์นิเจอร์ไม้อย่างพาราพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มกระบวนการผลิตออกเป็น 6 กลุ่มหลักดังแสดงในตารางที่ 3.2 ซึ่งได้แก่

- 1) กลุ่มกระบวนการกำหนดมิติของชิ้นงาน (Dimensions) ใช้เพื่อปรับเปลี่ยนขนาดของวัตถุดิบให้เหมาะสมกับกระบวนการอื่นต่อไป ได้แก่การตัดหยาบ ตัดละเอียด อัดประสาน จียอย ฯลฯ
- 2) กลุ่มกระบวนการกำหนดรูปร่าง (Configurations) ใช้เพื่อขึ้นรูปวัตถุดิบให้เป็นรูปทรงหรือรูปร่างที่ต้องการ เช่นมีลักษณะกลม โค้ง มน แบน เรียว ตรง หรือเป็นเหลี่ยมต่างๆ โดยชิ้นส่วนหนึ่งๆ จะมีรูปทรงหลักเป็นแบบใดแบบหนึ่ง และสามารถมีรูปทรงรองเป็นอีกหลายๆ แบบก็ได้ กระบวนการที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ เช่น การกลึง ไส กัด คัทเตอร์ เป็นต้น
- 3) กลุ่มกระบวนการกำหนดงานรายละเอียด (Details)ใช้เพื่อเพิ่มเติมรายละเอียดของชิ้นส่วนงานให้ทำหน้าที่ตามต้องการ อาจกำหนดให้มีรายละเอียดเพิ่มเติมที่ตำแหน่งใดๆ ของชิ้นงาน เช่น เจาะรู เชาะร่อง บากเดือย หรือคว้านขยายช่องด้านในชิ้นงาน เป็นต้น
- 4) กลุ่มกระบวนการกำหนดคุณภาพผิวชิ้นงาน (Surface finishing) ใช้เพื่อปรับพื้นผิวชิ้นงานให้เรียบและเหมาะสมกับกระบวนการตกแต่งชิ้นสำเร็จจำเป็นต้องกำหนดคุณภาพผิวโดยกระบวนการที่เหมาะสมกับขนาดและรูปร่างชิ้นงาน เช่นขัดหยาบ ขัดละเอียด เป็นต้น
- 5) กลุ่มกระบวนการทำสีหรือย้อมสี (Paint) หรือกระบวนการตกแต่งชิ้นสำเร็จ ใช้เพื่อตกแต่งให้เกิดความสวยงาม และรักษาสภาพเนื้อไม้ให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น ได้แก่การย้อมสี การพ่นสี ฟันซิลเลอร์ เป็นต้น
- 6) กลุ่มกระบวนการประกอบ (Assembly) ใช้เพื่อยึด ประกอบ ชิ้นส่วนย่อยหลายๆ ชิ้น ให้เป็นชิ้นงานตามที่ต้องการ

ตารางที่ 3.2 แสดงกลุ่มกระบวนการผลิตและเครื่องจักรที่ใช้งาน

| กลุ่มกระบวนการผลิต | ชื่อกระบวนการ | ชื่อเครื่องจักร               |
|--------------------|---------------|-------------------------------|
| กำหนดรูปร่าง       | เลื่อย        | เลื่อยมอญ                     |
|                    | คัทเตอร์      | Cutter 1 หัว, Cutter 2 หัว    |
|                    | ไสขึ้นรูป     | Rotary shaper, Profile shaper |
|                    | กลึงลอกแบบ    | Lathe copier                  |
|                    | กัด           | NC router                     |
| กำหนดมิติ          | ตัด           | ตัดขนาด                       |
|                    |               | เลื่อยวงเดือน เลื่อยซอย       |
|                    |               | ตัดองศา ตัด R                 |
| กำหนดงานรายละเอียด | บาก           | บากเดือย (Tenon), Router      |
|                    | เจาะ          | Drill                         |
|                    | เซาะ          | Slot / Mortiser               |
|                    | คว้าน         | Bore                          |

| กลุ่มกระบวนการผลิต | ชื่อกระบวนการ | ชื่อเครื่องจักร                 |
|--------------------|---------------|---------------------------------|
| กำหนดคุณภาพผิว     | ขัด           | Sanding master, Profile sander  |
|                    |               | เครื่องขัดฟองน้ำ เครื่องขัดแปรง |
|                    |               | เครื่องขัดพลาสติก               |
|                    |               | Long belt                       |
|                    |               | Compact Sander                  |
| ทำสีตกแต่ง         | ข้อมสี        | แปรง                            |
|                    | พ่นสีเลเซอร์  | Automatic scaler                |
|                    | พ่นสี         | Paint gun                       |
| ประกอบ             | ประกอบ        | -                               |

ก่อนที่จะกำหนดผังการผลิตที่เหมาะสมได้นั้น ฝ่ายวางแผนการผลิตจะต้องนำชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อจัดแบ่งเข้ากลุ่มและกำหนดรหัสอ้างอิง ทั้งนี้อาศัยเกณฑ์ความคล้ายคลึงของกระบวนการผลิตหรือการออกแบบ หรืออื่น ๆ ก็ได้ แต่ในที่นี้จะอาศัยเกณฑ์กระบวนการผลิตและกรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นส่วนสำเร็จเป็นเกณฑ์หลัก เพราะต้องการใช้ความเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันของขั้นตอนกระบวนการผลิตให้เป็นประโยชน์ในการจัดงานเข้าสู่เครื่องจักร ระดับและเกณฑ์ที่ใช้จัดกลุ่มมีดังนี้

**ระดับที่ 1 ลักษณะและขนาดของวัตถุดิบ (size and nature of raw materials)**

ลักษณะทางกายภาพของไม้ที่นำเข้ามาขึ้นรูป เช่น ไม้ตัน (solids) ไม้ตัดต่อ (Finger joint) หรือไม้อัดประสาน (Laminate) ตลอดจนขนาดความยาว ความกว้าง และความหนาของไม้จะมีผลต่อกรรมวิธีการผลิตและเครื่องจักรที่ใช้งาน ในระดับนี้จึงต้องการที่จะจัดแบ่งชิ้นงานที่มีลักษณะและขนาดใกล้เคียงกันไว้ในหมวดเดียวกันเสียก่อน แต่เนื่องจากยังไม่เคยปรากฏเป็นเกณฑ์หรือข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญใดๆ ว่าควรใช้เกณฑ์แบบใด คณะผู้วิจัยในครั้งนีจึงพิจารณาจากข้อจำกัดของขนาดเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้กันอยู่ในอุตสาหกรรม และวิธีการทำงานที่สะดวกเหมาะสมกับพนักงานที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางในการเสนอเกณฑ์จัดแบ่งกลุ่มขนาดชิ้นงานดังนี้

**1) ความยาว**

- S (Short) คือชิ้นงานที่ยาวน้อยกว่า 300 มม.
- M (Medium) คือชิ้นงานที่ยาวระหว่าง 300 ถึง 600 มม.
- L (long) คือชิ้นงานที่ยาวเกิน 600 มม. ขึ้นไป

**2) ขนาดหน้าไม้ พิจารณาจากสัดส่วนความกว้าง (w) ต่อ ความหนา (t) ดังนี้**

- S (Small) เมื่อ  $w/t$  น้อยกว่า 0.5
- M (Medium) เมื่อ  $0.5 < w/t < 4$
- L (Large) เมื่อ  $w/t > 4$

3) ลักษณะไม้ พิจารณาจากไม้ตั้งต้นก่อนขึ้นรูปว่ามีลักษณะอย่างไรดังต่อไปนี้

- S (Solids) คือไม้ต้นทั้งชิ้นไม่ได้ผ่านกระบวนการต่อหรืออัดประสาน
- F (Finger Joint) คือไม้ที่ได้จากการต่อความยาวโดยการทำ Finger Joint
- L (laminat) คือไม้ที่ขยายด้านกว้างโดยการนำไม้ต้นหรือไม้ต่อความยาวมาอัดประสาน

เพื่อให้การกำหนดรหัสทำได้ง่ายและใช้สะดวกจึงกำหนดให้ใช้ รหัส เพียง 1 หลัก แทนลักษณะและขนาดของวัตถุดิบดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงรหัสแทน ลักษณะและขนาดของวัตถุดิบ (Code ระดับที่ 1)

| รหัส | ความยาว | สัดส่วนหน้าไม้ต่อความหนา | ลักษณะไม้ |
|------|---------|--------------------------|-----------|
| A    | S       | S                        | S         |
| B    | S       | S                        | F         |
| C    | S       | S                        | L         |
| D    | S       | M                        | S         |
| E    | S       | M                        | F         |
| F    | S       | M                        | L         |
| G    | S       | L                        | S         |
| H    | S       | L                        | F         |
| I    | S       | L                        | L         |
| J    | M       | S                        | S         |
| K    | M       | S                        | F         |
| L    | M       | S                        | L         |
| M    | M       | M                        | S         |
| N    | M       | M                        | F         |
| O    | M       | M                        | L         |
| P    | M       | L                        | S         |
| Q    | M       | L                        | F         |
| R    | M       | L                        | L         |
| S    | L       | S                        | S         |
| T    | L       | S                        | F         |
| U    | L       | S                        | L         |

| รหัส | ความยาว | สัดส่วนหน้าไม้ต่อความหนา | ลักษณะไม้ |
|------|---------|--------------------------|-----------|
| V    | L       | M                        | S         |
| W    | L       | M                        | F         |
| X    | L       | M                        | L         |
| Y    | L       | L                        | S         |
| Z    | L       | L                        | F         |
| I    | L       | L                        | L         |

## ระดับที่ 2 รูปทรงหลักของชิ้นงาน (Main Configurations)

อาศัยรูปทรงพื้นฐานที่เกิดจากการกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันชัดเจน แบ่งเป็น 5 กลุ่มย่อย คือ

- ‘1 มีลักษณะกลมและตรง
- ‘2 มีลักษณะกลมและโค้ง
- ‘3 มีลักษณะเหลี่ยมและตรง
- ‘4 มีลักษณะเหลี่ยมและโค้ง
- ‘0 มีลักษณะอื่น ๆ

## ระดับที่ 3 กระบวนการผลิตในงานรายละเอียด (Detail Configurations)

ในระดับที่ 3 นี้ จะอาศัยขั้นตอนที่ใช้ในการผลิตงานรายละเอียดต่างๆ จนเป็นชิ้นงานสำเร็จโดยทั่วไปแล้ว ข้อมูลที่ศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าส่วนใหญ่ใช้กระบวนการผลิต 4 ประเภท คือ การบาก (Tenoning) การเจาะ (Slotting) การเจาะ (Drilling) และการคว้าน (Boring) อย่างไรก็ตาม ในชิ้นส่วนชิ้นหนึ่งๆ อาจผ่านเฉพาะขั้นตอนใดๆ เพียงขั้นตอนเดียวหรือหลายขั้นตอนก็ได้ และบางชิ้นอาจผ่านขั้นตอนเดียวกันซ้ำมากกว่าหนึ่งครั้งก็ได้ จำนวนครั้งที่ต้องผลิตในงานรายละเอียด และลำดับการผลิตของแต่ละขั้นตอนก็มีความหลากหลาย เป็นผลให้การผลิตซับซ้อนและยุ่งยาก จึงต้องอาศัยการกำหนดกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกันช่วยให้การผลิตมีประสิทธิภาพขึ้น ในที่นี้ขอยกตัวอย่างการกำหนดรหัสเฉพาะสำหรับชิ้นส่วนที่ต้องผ่านกระบวนการผลิตย่อยดังตารางที่ 3.4 และในตารางเดียวกันได้แสดงให้เห็นสัดส่วนของชิ้นงานที่ผ่านแต่ละกระบวนการย่อยไว้ด้วย ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกลุ่มของกระบวนการย่อยได้

## ระดับที่ 4 กระบวนการขัดผิว จะใช้รหัสแสดงการขัดแต่งผิวดังต่อไปนี้

- ‘0 ขัดหยาบหรือไม่ต้องขัด
- ‘1 ขัดละเอียดบางส่วน
- ‘2 ขัดละเอียดทั้งชิ้น

ระดับที่ 5 การทำสีกดแต่ง จะใช้รหัสแสดงการทำสีกดแต่งดังต่อไปนี้

- ‘0 คือ ไม่ผ่านกระบวนการทำสี
- ‘1 คือ ย้อมสี
- ‘2 คือ ซิลเลอร์
- ‘3 คือ พ่นสี

ระดับที่ 6 การประกอบ จะใช้รหัสแสดงการประกอบเพียง 2 ค่าเท่านั้นคือ

- ‘0 คือ ไม่มีการประกอบ
- ‘1 คือ ทำการประกอบ

ตารางที่ 3.4 แสดงรหัสระดับที่ 3

| รหัส | กระบวนการ<br>บาก<br>(Tenoning) | กระบวนการ<br>เจาะ<br>(Sloting) | กระบวนการ<br>เจาะ<br>(Drilling) | กระบวนการ<br>คว้าน<br>(Boring) | กระบวนการ<br>แบบอื่นๆ<br>(Others) | ร้อยละ |
|------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------|
| A    | ☆                              |                                |                                 |                                |                                   | 7.65   |
| B    |                                | ☆                              |                                 |                                |                                   | 3.82   |
| C    |                                |                                | ☆                               |                                |                                   | 26.98  |
| D    |                                |                                |                                 | ☆                              |                                   | 0.26   |
| E    | ☆                              | ☆                              |                                 |                                |                                   | 2.13   |
| F    | ☆                              |                                | ☆                               |                                |                                   | 3.82   |
| G    | ☆                              |                                |                                 | ☆                              |                                   | 0.26   |
| H    |                                | ☆                              | ☆                               |                                |                                   | 5.30   |
| I    |                                | ☆                              |                                 | ☆                              |                                   | 0.26   |
| J    |                                |                                | ☆                               | ☆                              |                                   | 1.00   |
| K    | ☆                              | ☆                              | ☆                               |                                |                                   | 0.74   |
| L    | ☆                              | ☆                              |                                 | ☆                              |                                   | 0.00   |
| M    | ☆                              |                                | ☆                               | ☆                              |                                   | 0.13   |
| N    |                                | ☆                              | ☆                               | ☆                              |                                   | 0.26   |
| O    | ☆                              | ☆                              | ☆                               | ☆                              |                                   | 0.00   |
| P    |                                |                                |                                 |                                | ☆                                 | 47.39  |

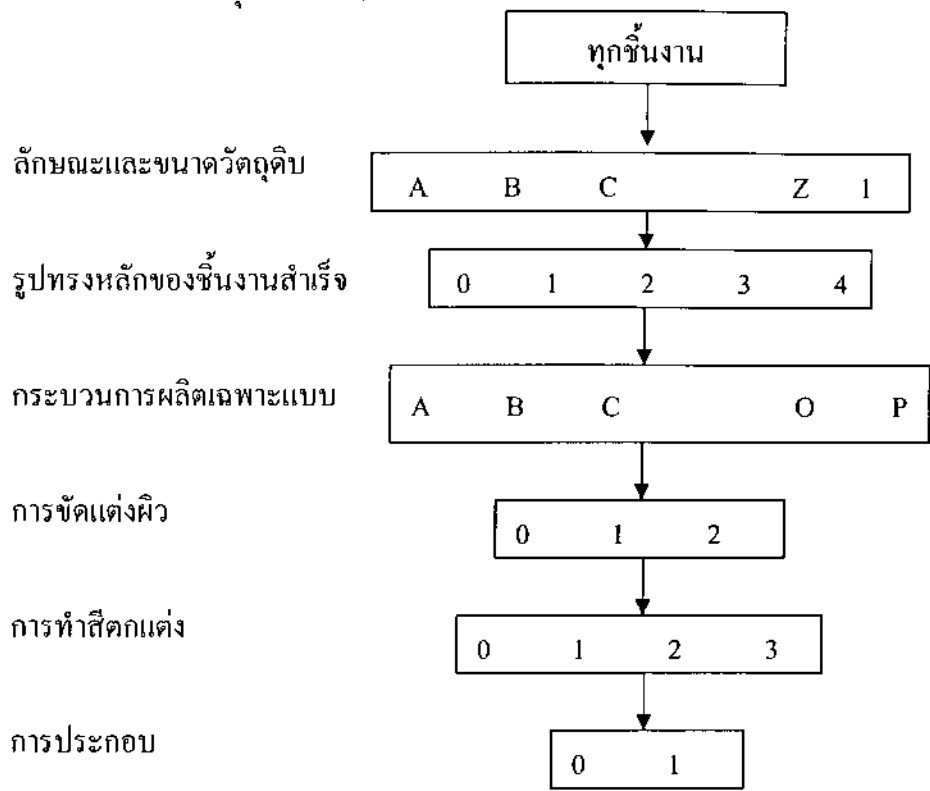
(หมายเหตุ รหัส P อาจจะมีกระบวนการ บาก เจาะ เจาะ คว้าน รวมอยู่กับกระบวนการอื่น ๆ ก็ได้)

โดยสรุปแล้วการกำหนดรหัสสำหรับชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่นำเสนอในที่นี้ใช้ระบบ Mono Code จำนวน 5 หลัก และค่าของแต่ละหลักสรุปไว้ในตารางที่ 3.5 ดังนี้

ตารางที่ 3.5 สรุปค่าของรหัสสำหรับชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

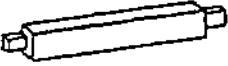
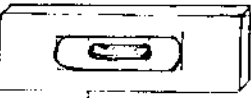
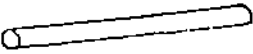
| ลักษณะและขนาดวัสดุดิบ | รูปทรงหลัก | งานรายละเอียด | การขัดผิว | ทำสี / ตกแต่ง | การประกอบ |
|-----------------------|------------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| A                     | 0          | A             | 0         | 0             | 0         |
| B                     | 1          | B             | 1         | 1             | 1         |
| C                     | 2          | C             | 2         | 2             |           |
| D                     | 3          | D             |           | 3             |           |
| E                     | 4          | E             |           |               |           |
| F                     |            | F             |           |               |           |
| G                     |            | G             |           |               |           |
| H                     |            | H             |           |               |           |
| I                     |            | I             |           |               |           |
| J                     |            | J             |           |               |           |
| K                     |            | K             |           |               |           |
| L                     |            | L             |           |               |           |
| M                     |            | M             |           |               |           |
| N                     |            | N             |           |               |           |
| O                     |            | O             |           |               |           |
| P                     |            | P             |           |               |           |
| Q                     |            |               |           |               |           |
| R                     |            |               |           |               |           |
| S                     |            |               |           |               |           |
| T                     |            |               |           |               |           |
| U                     |            |               |           |               |           |
| V                     |            |               |           |               |           |
| W                     |            |               |           |               |           |
| X                     |            |               |           |               |           |
| Y                     |            |               |           |               |           |
| Z                     |            |               |           |               |           |
| I                     |            |               |           |               |           |

สรุปการกำหนดรหัสให้กับทุกชิ้นส่วนได้ดังนี้



เมื่ออาศัยเกณฑ์ที่นำเสนอนี้ไปทดลองใช้กำหนดรหัสให้กับชิ้นงานที่เลือกมาศึกษา พบว่าสามารถกำหนดรหัสให้กับทุกๆ ชิ้นส่วนได้ ดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างชิ้นงานที่ผลิตอยู่จริง และรหัสที่กำหนดขึ้นใหม่

| ชื่อชิ้นงาน                             | รูปแบบ                                                                              | คำอธิบายการผลิต                                                                                                  | รหัส   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| ยันดาล่าง<br>ขนาดสำเร็จ<br>20x38x320    |  | วัตถุดิบตั้งต้น ไม้อัด<br>ประสาน ขนาด 25x43x320<br>ผ่านการบากเฉื่อยและขัด<br>แต่งตลอดชิ้นงาน ย้อมสี รว<br>ประกอบ | O3A211 |
| หน้าลิ้นชัก<br>ขนาดสำเร็จ<br>20x111x377 |  | ใช้ไม้อัดประสานขนาด<br>25x115x380 ผ่านการเซาะ<br>ขึ้นรูป และขัดแต่งผิวเฉพาะ<br>ด้านนอก ฟันสี รวประกอบ            | R3B131 |
| ยันขาบน<br>ขนาดสำเร็จ<br>Ø19x320        |  | ใช้ไม้ตันขนาด 25x25x340<br>ขัดกลมทั้งชิ้นแล้วย้อมสี รว<br>ประกอบ                                                 | MIP211 |

3.3 การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร

3.3.1 งานพื้นฐานในการปรับตั้งเครื่องจักร

เวลาปรับตั้งเครื่องจักร (Machine Setup Time) หมายถึงเวลาทั้งหมดที่ใช้ตั้งแต่เครื่องจักรหยุดเพื่อทำการถอดเปลี่ยน ติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ รวมถึงการปรับตั้งค่าต่างๆ ให้ถูกต้องจนทำให้เครื่องจักรสามารถทำการผลิตชิ้นงานต่อไปได้ตามปกติ (น้าพล และคณะ, 2541) แม้ว่าการปฏิบัติงานในการปรับตั้งเครื่องจักรมีขั้นตอนที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประเภทและรูปแบบการทำงานของเครื่องจักร แต่หากพิจารณาวิเคราะห์อย่างละเอียดพบว่าขั้นตอนการปฏิบัติในการปรับตั้งเครื่องจักรทุกประเภทจะประกอบด้วยงานพื้นฐานหลักที่เหมือนกัน 3 ประการคือ

- 1) งานจัดเตรียมความพร้อม หมายถึงงานต่างๆ ที่ต้องทำก่อนและหลังการปรับตั้งเครื่องจักร เช่น การจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ และการจัดเก็บงานหลังการทำเสร็จ เป็นต้น ซึ่งสามารถดำเนินการไปได้พร้อมๆ กันในขณะที่เครื่องจักรทำงานอยู่
- 2) งานถอดเปลี่ยน และติดตั้งอุปกรณ์ การถอด การย้าย การติดตั้งใหม่ รวมทั้งการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในขณะทำการถอดเปลี่ยน ซึ่งต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดเท่านั้น
- 3) งานปรับค่าความถูกต้อง คือการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ให้สอดคล้องกับสภาพการทำงาน รวมถึงการทดลองขณะเดินเครื่องจักร เช่นการปรับตำแหน่งตัวจับยึดชิ้นงาน การปรับตั้งระยะเคลื่อนที่ไกลสุดของกระบอกลูกสูบไฮดรอลิก การปรับตั้งขอบเขตระยะสวิทช์ เป็นต้น งานเหล่านี้เกือบทั้งหมดจะต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน (เครื่องจักรไม่สามารถผลิตสินค้าได้) งานพื้นฐานหลักในการปรับตั้งเครื่องจักรสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างงานพื้นฐานหลักกับการทำงานของเครื่องจักร

| งานพื้นฐานการปรับตั้งเครื่องจักร | เครื่องจักรทำงาน | เครื่องจักรหยุด |
|----------------------------------|------------------|-----------------|
| 1 งานเตรียมความพร้อม             |                  |                 |
| 2 งานถอดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ |                  |                 |
| 3 งานปรับตั้งค่าพารามิเตอร์      |                  |                 |

จากตารางพบว่าเวลาที่ต้องใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรที่แท้จริงคือเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการถอดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมกับเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งค่าความถูกต้องของพารามิเตอร์ หรือทดลองเดินเครื่อง ซึ่งก็คือเวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงานนั่นเอง ส่วนเวลาที่ใช้ในการเตรียมความพร้อมจะไม่จัดอยู่ในเวลาที่ต้องใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักร ในทางปฏิบัติโดยทั่วไปยังมีการเข้าใจผิดเกี่ยวกับงานที่ต้องทำในการปรับตั้งเครื่องจักร โดยเข้าใจว่าจะต้องทำงานพื้นฐานทั้ง 3 ประการดังกล่าวในช่วงเวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน ไม่มีการแบ่งงานให้อยู่ในขั้นตอนต่างๆ อย่างชัดเจน มักมีงานการเตรียมความพร้อมบางส่วนถูกนำเข้าไปทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน นอกจากนั้นยังไม่ได้กำหนดหน้าที่และบทบาทของผู้รับผิดชอบ

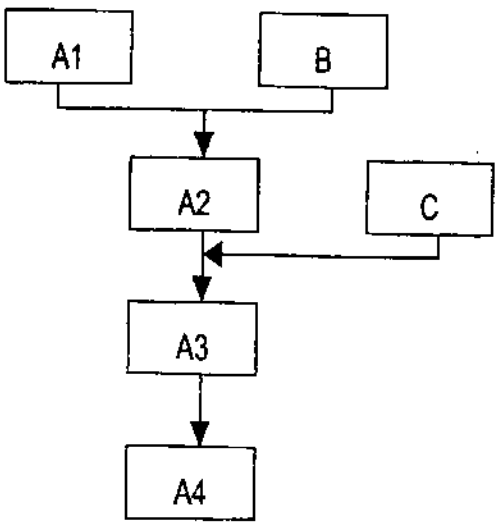
ไม่ได้ฝึกอบรมเพิ่มทักษะความชำนาญแก่ผู้ปฏิบัติงาน ทำให้งานถดถอยและติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ และการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต้องใช้เวลามากขึ้นกว่าที่ควรจะเป็น

3.3.2 เทคนิคการลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร

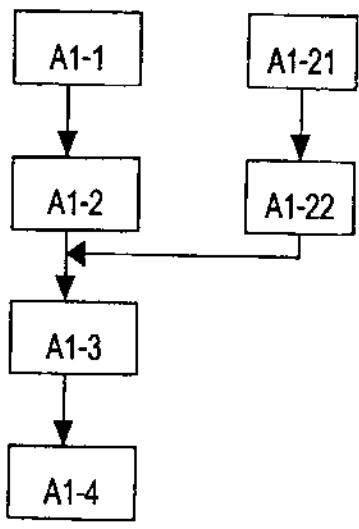
สามารถสรุปขั้นตอนการปรับปรุงลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

**ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมพร้อม** ในขั้นนี้เป็นการกำหนดสภาพปัจจุบันของกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักร ในการดำเนินการขั้นนี้จะต้องจัดทีมงานขึ้นมาเพื่อทำการศึกษารายละเอียดของงานย่อยที่ต้องทำทั้งหมด แล้วทำการวิเคราะห์และจำแนกงานย่อยทั้งหมดดังแสดงในรูปที่ 3-1 และ 3-2 จากนั้นจึงบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงในตาราง ดังแสดงในตารางที่ 3.8 โดยในขั้นการวิเคราะห์อาจแบ่งงานย่อยที่ปรับปรุงเป็น 3 กลุ่ม คือ X, Y, และ Z ซึ่งมีรายละเอียดคือ

- X คือกลุ่มงานย่อยที่สามารถกำจัดออกไป หรือปรับปรุงได้ทันที ไม่ต้องรอเวลาหรือเงินทุน
- Y คือกลุ่มงานย่อยที่ยังไม่สามารถกำจัดหรือปรับปรุงได้ทันที เพราะต้องรอเวลาหรือเงินทุนจำนวนหนึ่งที่ไม่สูงมากนัก
- Z คือกลุ่มงานย่อยที่ไม่สามารถปรับปรุงหรือกำจัดได้ในระยะเวลาอันใกล้ เพราะต้องใช้เงินทุนสูงหรือเทคโนโลยีขั้นสูง



รูปที่ 3-1 แสดงงานทั้งหมดในการปรับตั้งเครื่องจักร

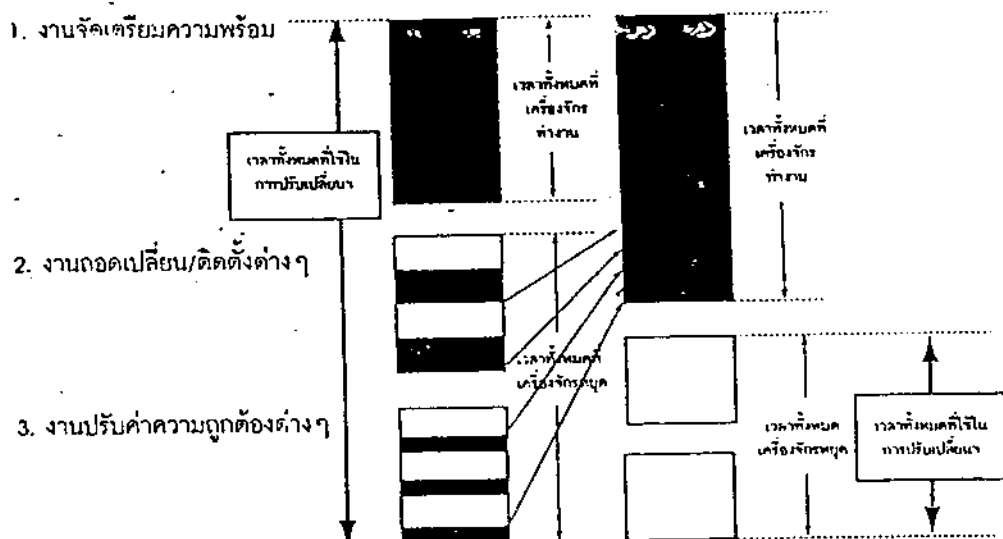


รูปที่ 3-2 แสดงงานย่อยของงาน A1

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดในการวิเคราะห์งานย่อย

| ชื่อแผนก .. |             | ชื่อเครื่องจักร ..   |                      | วันที่ ..                                    |        |                           |        |                                |   |   |
|-------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------------------------------|--------|---------------------------|--------|--------------------------------|---|---|
| ผู้บันทึก   |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| งานย่อยที่  | ชื่องานย่อย | เวลา (นาที)          |                      | สามารถทำได้<br>ในขณะ<br>เครื่องจักร<br>ทำงาน |        | สามารถลด<br>เวลาให้สั้นลง |        | ความเป็นไปได้<br>ในการปรับปรุง |   |   |
|             |             | ก่อน<br>ปรับ<br>ปรุง | หลัง<br>ปรับ<br>ปรุง | ได้                                          | ไม่ได้ | ได้                       | ไม่ได้ | X                              | Y | Z |
| A1-1        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| A1-2        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| A1-3        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| A1-4        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| B1-1        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| B1-2        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| B1-3        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| C1-1        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| C1-2        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| A2-1        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| A2-2        |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |
| ผลรวม       |             |                      |                      |                                              |        |                           |        |                                |   |   |

ขั้นที่ 2 การปรับปรุงขั้น 1 เป็นการแยกงานที่ดำเนินการในขณะที่เครื่องจักรทำงานออกจากงานที่ต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน โดยทั่วไปสามารถลดเวลาที่ต้องใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรลงจากเดิมได้ 30-50 % ของเวลาทั้งหมด(นำพล และคณะ, 2541) ดังแสดงในรูปที่ 3-3



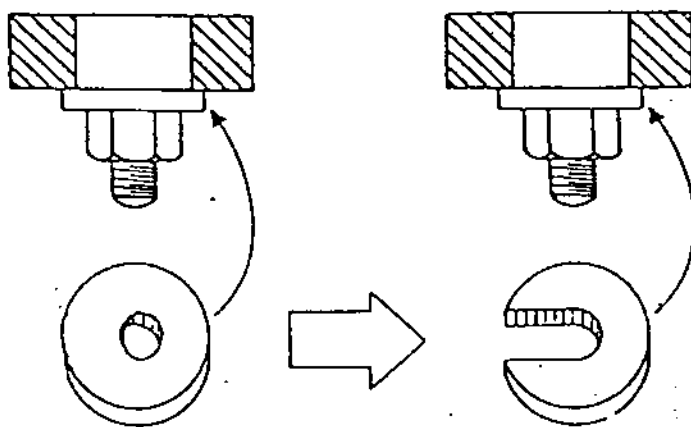
รูปที่ 3-3 แสดงการแยกงานระหว่างเครื่องจักรหยุดและทำงาน

ที่มา: นภาพล และคณะ (2541)

ขั้นที่ 3 การปรับปรุงขั้น 2 เป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงงานย่อยที่ทำในขณะเครื่องจักรหยุดให้เป็นงานย่อยที่สามารถทำได้ในขณะเครื่องจักรทำงาน โดยใช้แนวทาง 2 แนวทางดังนี้

- 1) ตรวจสอบและวิเคราะห์แต่ละงานย่อยอีกครั้งหนึ่งเพื่อแบ่งเป็นงานย่อยลงไปอีก แล้วพิจารณาว่าส่วนใดสามารถดำเนินการได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน ส่วนใดควรทำในขณะเครื่องจักรหยุดทำงาน
- 2) ค้นหาวิธีการทำงานใหม่ ๆ มาแทนวิธีการเดิม เพื่อเปลี่ยนงานที่ต้องทำขณะหยุดเครื่องจักร ให้สามารถทำได้ขณะเครื่องจักรทำงาน และสร้างวิธีการทำงานนั้นขึ้นเป็นงานมาตรฐาน

ขั้นที่ 4 การปรับปรุงขั้นสุดท้าย เป็นการลดเวลาหรือขั้นตอนของงานที่ทำทั้งในขณะเครื่องจักรทำงานและหยุดทำงานให้ใช้เวลาสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยพิจารณางานย่อยที่เหลืออยู่ทั้งหมดอย่างละเอียดเพื่อมองหาวิธีการ หรือแนวทางต่างๆ ให้สามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การลดเวลาในการสวมแหวนรองน็อตเข้ากับสลักเกลียวเพื่อถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนโดยเปลี่ยนแหวนแบบมีรูตรงกลางให้เป็นแหวนรูปตัวยู แล้วใช้วิธีการเลื่อนเข้าออกแทนการหมุน จะทำให้การทำงานง่ายขึ้นและเร็วขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 แสดงวิธีการเปลี่ยนรูปแบบชิ้นงานจากแหวนรองกลมเป็นแหวนรองตัวยู

ที่มา: นำพล และคณะ (2541)

ผลจากการศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักรและการปรับเปลี่ยนใบมีดของเครื่องจักรหลักๆ ในการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์จำนวนหนึ่ง เช่นเครื่องขึ้นรูปหัวเดียว (Single Spindle Cutter) เครื่องเจาะร่อง (Mortising/Slotting Machine) เครื่องเจาะแนวตั้ง (Vertical Drilling Machine) และเครื่องบากเดือย (Tenoning Machine) เป็นต้น พบว่าสามารถลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรได้มากโดยการเตรียมงาน การปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน ลดงานและกิจกรรมที่ไม่จำเป็น และใช้หลักการสำคัญต่อไปนี้เข้าไปช่วย คือ

- 1) ใช้ระบบการจับยึดจิก (Jig) โดยอาศัยสลักนำ (Guide pin) แทนการยึดด้วยสกรู
- 2) กำหนดระยะเวลาการปรับตำแหน่งงานโดยใช้สวิทช์ก้ำกับขอบเขต (Limit switch)
- 3) ใช้ one-lock clamp หรือ quick lock clamp ในการจับยึดแทนสลักเกลียวและเป็นเกลียว
- 4) ใช้ระบบเคลื่อนย้ายชิ้นงานอัตโนมัติแทนการเคลื่อนด้วยมือหากทำได้ โดยออกแบบการทำงานใหม่
- 5) วางแผนหรือกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติที่ชัดเจนในการปรับตั้งเครื่องจักร

ตัวอย่าง การลดเวลาการปรับตั้งเครื่องบากเดือย (Mortising Machine)

ขั้นที่ 1 สภาพปัจจุบัน

ชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในปัจจุบันจะมีการยึดติดกันด้วยเดือย ดังนั้นเครื่องบากเดือยจึงมีความสำคัญและขาดไม่ได้ในกระบวนการผลิต ในการปรับตั้งเครื่องบากเดือยที่ทำกันอยู่ในปัจจุบันแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 50-65 นาที ทำการปรับตั้งวันละ 2-3 ครั้ง ขั้นตอนงานหลัก ๆ ที่ต้องทำในการปรับตั้งเครื่องบากเดือยสรุปได้ดังนี้

- 1) การถอดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ
- 2) การปรับตั้งค่าความถูกต้องของพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้แก่ ค่ามุมต่าง ๆ ของตัวฐาน และตัวกำหนดตำแหน่งชิ้นงาน

รายละเอียดขั้นตอนในการปรับตั้งที่ปฏิบัติอยู่เดิม ดังแสดงในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 ขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร(ก่อนปรับปรุง)

| งานที่ปฏิบัติ                                        | เวลาที่ใช้ (นาที) |
|------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 เตรียมเครื่องมือ (เดินหาจากแผนกเก็บเครื่องมือ)     | 10                |
| 2 คลายล็อคอตัวจับดอกเซาะ                             | 2                 |
| 3 ถอดดอกเซาะตัวเก่าออก                               | 1                 |
| 4 เดินไปเลือกดอกเซาะขนาดที่ต้องการแล้วนำมาที่เครื่อง | 10                |
| 5 สวมดอกเซาะและล็อกให้แน่น                           | 2                 |
| 6 ถอด Jig ตัวเก่าออก                                 | 2                 |
| 7 เดินไปเลือก Jig ตัวใหม่ที่แผนกเก็บอุปกรณ์          | 10                |
| 8 จับยึด Jig ตัวใหม่                                 | 5                 |
| 9 ปรับระดับแท่นวางชิ้นงานในแนวตั้ง                   | 4                 |
| 10 ตั้งระยะ Limit switch เพื่อกำหนดระดับความลึกงาน   | 8                 |
| 11 ปรับระยะในการ Swing ตามความยาวของชิ้นงานเซาะ      | 6                 |
| 12 ปรับระยะการติดตั้งอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน            | 4                 |
| รวม                                                  | 64                |

## ขั้นที่ 2 การปรับปรุงขั้นที่ 1

จากข้อมูลในตารางที่ 3.9 ทำการวิเคราะห์แยกขั้นตอนต่าง ๆ ให้เป็นงานที่ต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุด กับงานที่ทำได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน และจัดกลุ่มเป็นงานเตรียมความพร้อม งานถอดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ และงานปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร(ปรับปรุงครั้งที่ 1)

| 1 งานเตรียมความพร้อม             | ทำในขณะที่เครื่องจักรทำงาน | ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุด |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์      | 10 นาที                    | -                         |
| เดินไปหาดอกเขา                   | 10 นาที                    | -                         |
| เลือกหา Jig ตัวใหม่              | 10 นาที                    | -                         |
| 2 การถอดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ |                            |                           |
| กลายล้อตัวจับดอกเขา              | -                          | 2 นาที                    |
| ถอดดอกเขาตัวเก่าออก              | -                          | 1 นาที                    |
| สวมและจับยึดดอกเขาใหม่           | -                          | 2 นาที                    |
| ถอด Jig แบบเก่าออก               | -                          | 2 นาที                    |
| จับยึด Jig แบบใหม่เข้าไป         | -                          | 5 นาที                    |
| 3 การปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ     |                            |                           |
| ปรับระดับแท่นวางชิ้นงาน          | -                          | 4 นาที                    |
| ปรับตั้งระยะ Limit switch        | -                          | 8 นาที                    |
| ปรับระยะ Swing เพื่อดอกเขา       | -                          | 6 นาที                    |
| ปรับระยะการติดตั้ง Clamp         | -                          | 4 นาที                    |
| รวมเวลาปรับตั้งเครื่องจักร       | 30 นาที                    | 34 นาที                   |

## ขั้นที่ 3 และ 4 การปรับปรุงขั้น 2 และ 3

- 1) ปรับปรุง Jig โดยกำหนดขนาดมาตรฐาน และระยะระหว่างมาตรฐาน แล้วใช้ Self-lock pin ติดตั้งเข้ากับฐานของเครื่องจักร
- 2) ติด Limit switch ไว้บนสเกลปรับความสูงต่ำของฐาน เมื่อฐานเลื่อนขึ้นมาถึงระยะที่ต้องการ จะทำให้ Limit switch ตัดวงจรการทำงาน ทำให้ฐานรับชิ้นงานหยุดที่ตำแหน่งระยะความสูงที่ต้องการ
- 3) ปรับปรุงการจับยึดของ Limit switch ที่กำหนดความลึกของชิ้นงานเสียใหม่โดยเปลี่ยนจากการใช้น็อต ไปเป็นวิธีการล็อกแบบตัวยูและใช้วิธีการเลื่อนแทนการหมุนเกลียว

ในสองขั้นตอนหลังนี้ จากการวิเคราะห์พบว่า

- 1) สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการลดเวลาปรับตั้งเครื่องบากเคื่อยคือความชำนาญของผู้ทำการปรับตั้ง ดังนั้นการฝึกทักษะในการทำงานให้กับช่างจึงช่วยลดเวลาลงได้มาก เนื่องจากไม่ต้องปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซ้ำ หลายครั้ง
- 2) สเกลบอกค่าต่าง ๆ เช่น มุม ระยะต่าง ๆ ส่วนมากใช้งานจริงได้น้อยเพราะค่าความถูกต้องไม่ตรงกันกับการใช้งานจริง ทำให้การปรับค่าต่าง ๆ เป็นแบบสุ่มปรับ แล้วทดสอบกับชิ้นงานจริงที่เกิดขึ้นไปเรื่อย ๆ ทำให้ใช้เวลานานมาก จึงควรกำหนดเครื่องหมาย หรือตำแหน่งสำหรับงานที่ทำบ่อย ๆ เอาไว้

ซึ่งหลังจากการปรับปรุงแล้วได้ผลการลดเวลาปรับตั้งเครื่องบากเคื่อยลงได้มากกว่า 47% ดังแสดงในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 สรุปเวลาการปรับตั้งเครื่องบากเคื่อยที่ปรับปรุงแล้ว

| ขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องบากเคื่อย | เวลาก่อนปรับปรุง (นาท) | เวลาหลังปรับปรุง (นาท) |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|
| งานที่ทำได้ในขณะเครื่องจักรทำงาน   | -                      | -                      |
| งานที่ต้องทำในขณะเครื่องจักรหยุด   | 64                     | 34                     |
| รวม                                | 64                     | 34                     |

3.4 การกำหนดเวลามาตรฐาน

คำว่า เวลามาตรฐานในที่นี้ หมายถึง เวลาที่ต้องใช้ในขั้นตอนหนึ่ง ๆ ของกระบวนการผลิต โดยทั่วไปประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้

- 1) เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายชิ้นงานจากที่วางเข้าไปในเครื่องจักร อาจจะเคลื่อนย้ายทีละ 1 ชิ้น หรือหลายชิ้นก็ได้ โดยทั่วไป มักขึ้นกับตำแหน่งการวางชิ้นงาน และการเคลื่อนไหวของผู้ปฏิบัติงาน
- 2) เวลาที่ใช้ในกระบวนการ (Processing time) ขึ้นกับความเร็วในการทำงานของเครื่องจักรหรือผู้ปฏิบัติงาน และลักษณะของกระบวนการ หากเป็นเครื่องจักรอัตโนมัติ (ป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ หรือบังคับการเคลื่อนที่ของใบมีดอัตโนมัติ) จะสามารถหาเวลาได้ไม่ยาก แต่ถ้าเป็นการทำงานโดยผู้ปฏิบัติงาน อาจมีความยุ่งยากในการกำหนดเวลา
- 3) เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายชิ้นงานออกจากเครื่องจักรและวางบนที่วางชิ้นงาน อาจจะเคลื่อนย้ายทีละ 1 ชิ้นหรือหลายชิ้นก็ได้ เช่นเดียวกับกรณีของข้อ 1)

ในกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ การกำหนดเวลามาตรฐานเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากสำหรับการวางแผนการผลิต อย่างไรก็ตาม คณะผู้วิจัยพบว่าปัจจุบันอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในย่างพาราวยังไม่มีการกำหนดเวลามาตรฐานที่เหมาะสมเลย เนื่องจากผู้เกี่ยวข้องมักจะมองว่า เป็นเรื่องที่ทำไม่ได้ และเป็นภาระมาก

เพราะมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ใหม่อยู่เสมอ และเป็นที่เชื่อกันมาตลอดว่า เวลามาตรฐาน คือ ตัวเลขที่ได้จากการจับเวลาเมื่อมีการผลิตแล้วเท่านั้น

โดยเหตุที่การวางแผนการผลิตมักจะเกิดก่อนที่จะมีการผลิต การหาเวลามาตรฐานโดยใช้หลักการทางสถิติ วิธีการสุ่มตัวอย่าง หรือวิธีการจับเวลาจึงไม่ใช่วิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยมาก เพราะวิธีการเหล่านั้นจะต้องอาศัยข้อมูลจากการผลิตจริงก่อน และหากต้องใช้วิธีนี้ในการหาเวลามาตรฐาน จะทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตล่วงหน้าได้

จากการศึกษาข้อมูลเครื่องจักรและกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ได้ข้อสรุปว่า จะต้องแบ่งวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- (1) กลุ่มที่กำหนดเวลามาตรฐานได้จากความสามารถของเครื่องจักร ซึ่งได้แก่ เครื่องเจาะ เครื่องบาก เดือย เครื่องเซาะร่อง เครื่องขัดอัตโนมัติ เครื่องตัดอัตโนมัติ หรือกึ่งอัตโนมัติ ฯลฯ
- (2) กลุ่มที่กำหนดเวลามาตรฐานโดยต้องอาศัยวิธีการทำงานมาตรฐาน เช่น งานย้อมสี งานขัดแต่ง ด้วยมือ งานประกอบ เป็นต้น

สำหรับเวลามาตรฐานของกระบวนการที่ใช้เครื่องจักรที่ทำงานอัตโนมัติ หรือป้อนชิ้นงานอัตโนมัติ สามารถหาได้จากความเร็วในการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งอาจจะเป็นความเร็วในหน่วยของความยาวต่อเวลา (เครื่องซอย เครื่องขึ้นรูป เครื่องลอกแบบ เครื่องกลึง ฯลฯ) พื้นที่ต่อเวลา (เครื่องขัดอัตโนมัติ เครื่องพ่นสี ฯลฯ) และชิ้นต่อเวลา (เครื่องตัดขนาด เครื่องบากเดือย ฯลฯ)

ตารางที่ 3.12 – 3.14 แสดงตัวอย่างการคำนวณเวลามาตรฐานของกระบวนการที่ขึ้นกับความเร็วในการทำงานของเครื่องจักรที่ผู้ใช้สามารถตั้งค่าได้ หรือเป็นค่าตายตัวของเครื่องจักร

ตารางที่ 3.12 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)

| ชื่อเครื่องจักร  | พื้นที่ A (cm <sup>2</sup> ) |          | ความเร็วป้อน<br>V <sub>f</sub> (cm/s) | อัตราการใช้<br>X (cm <sup>2</sup> /s) | เวลายก (s)     |                | เวลา/ชิ้น<br>(s)                      |
|------------------|------------------------------|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------------|
|                  | min                          | max      |                                       |                                       | เข้า           | ออก            |                                       |
| Long Belt Sander | 15.5 x 32.5                  | 80 x 246 | 20                                    | 32.5 x 20                             | t <sub>i</sub> | t <sub>o</sub> | t <sub>i</sub> + t <sub>o</sub> + A/X |

ตารางที่ 3.13 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)

| ชื่อเครื่องจักร    | ความยาว L (cm) |      | ความเร็วป้อน<br>V <sub>f</sub> (cm/s) | เวลายก (s)     |                | เวลา/ชิ้น<br>(s)                                   |
|--------------------|----------------|------|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------------------------------------------|
|                    | min            | max  |                                       | เข้า           | ออก            |                                                    |
| เครื่องซอย (Rip)   | 20             | 400  | 20                                    | t <sub>i</sub> | t <sub>o</sub> | t <sub>i</sub> + t <sub>o</sub> + L/V <sub>f</sub> |
| เครื่องขัด Profile | 10*            | 200* | 10                                    | t <sub>i</sub> | t <sub>o</sub> | t <sub>i</sub> + t <sub>o</sub> + L/V <sub>f</sub> |

\* รวมระยะระหว่างชิ้นงาน

ตารางที่ 3.14 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)

| ชื่อเครื่องจักร               | ระยะระหว่างวางชิ้นงาน |     | ความเร็วป้อน<br>$V_f$ (cm/s) | เวลายก (s) |       | เวลา/ชิ้น<br>(s)    |
|-------------------------------|-----------------------|-----|------------------------------|------------|-------|---------------------|
|                               | min                   | max |                              | เข้า       | ออก   |                     |
| เครื่องตัดขอบ<br>(Double end) | 20                    | 40  | 20                           | $t_i$      | $t_o$ | $t_i + t_o + L/V_f$ |

สำหรับกระบวนการที่ต้องใช้ฝีมือจากผู้ปฏิบัติงานล้วน ๆ จะมีความยุ่งยากมากในการกำหนดเวลามาตรฐานของกระบวนการ แต่ก็สามารถกำหนดได้หากมีการกำหนดมาตรฐานของกระบวนการ เช่น ในงานขัดมือ ควรมีมาตรฐานว่า ในเวลา 1 นาทีจะต้องขัดให้ได้พื้นที่เท่าไร กรณีของงานที่มีความซับซ้อน เช่น มีช่องมือจับ อาจจะใช้ตัวเลขทางสถิติจากงานที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน หรือหากมีความคลาดเคลื่อนในการกำหนดตัวเลข ก็อาจจะชดเชยในการปฏิบัติจริงด้วยการลดจำนวนคน เพิ่มจำนวนคน หรือแม้แต่แยกเป็นกระบวนการย่อยออกไปอีก เช่น ให้คนที่ 1 ขัดขอบโดยรอบของชิ้นงาน และคนที่ 2 ขัดผิวหน้าของชิ้นงาน เป็นต้น ตารางที่ 3.15 แสดงตัวอย่างของการหาเวลามาตรฐานของกระบวนการขัดลูกหนู

ตารางที่ 3.15 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (หน่วยผลิตที่ตั้งค่าความเร็วได้ยาก)

| ชื่อหน่วยผลิต | พื้นที่ A<br>(cm <sup>2</sup> ) | อัตราการขัด<br>X (cm <sup>2</sup> /s) | เวลายก (s) |       | เวลา/ชิ้น<br>(s)  |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------|-------|-------------------|
|               |                                 |                                       | เข้า       | ออก   |                   |
| ขัดลูกหนู     | 500                             | 25                                    | $t_i$      | $t_o$ | $t_i + t_o + A/X$ |

### 3.5 สรุปเนื้อหาในบทที่ 3

ในบทนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิดในการนำ Group Technology มาประยุกต์ใช้ในการจัดกลุ่มชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ในการกำหนดรหัสชิ้นส่วนที่สามารถบอกขนาด รูปร่าง และกระบวนการผลิต ในด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต คณะผู้วิจัยได้ศึกษาและนำเสนอวิธีการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร ซึ่งนอกจากจะช่วยลดเวลาของการรอคอยแล้ว ยังเอื้ออำนวยต่อการผลิตผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิดในปริมาณที่น้อยได้อีกด้วย นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังได้นำเสนอวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการวางแผนการผลิตที่กล่าวถึงในบทที่ 4 อีกด้วย

## บทที่ 4

### การวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรมจำลองการผลิต

#### 4.1 บทนำ

การศึกษาจากโรงงานตัวอย่างรวมทั้งการดูโรงงานอีกหลาย ๆ แห่งในประเทศ พบว่า ส่วนใหญ่ใช้วิธีการวางแผนการผลิตโดยอาศัยประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน โดยการจําลองสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตตามความต้องการของลูกค้าผสมกับความสามารถของการผลิตที่ประมาณการจากประสบการณ์หรือความสามารถของบางขั้นตอนของกระบวนการผลิต ซึ่งมักจะเป็นแผนการผลิตที่ขาดรายละเอียด ทำให้ไม่อาจจะคาดการณ์ได้ถูกต้องว่า ชิ้นส่วนใดของสินค้าหนึ่ง ๆ จะเข้าสู่ขั้นตอนใด เมื่อใด รวมทั้งจะเสร็จสิ้นจากแต่ละกระบวนการเมื่อใด โรงงานจำนวนมากมักจะแก้ไขปัญหานี้ด้วยการกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลเป็นระยะ ๆ ซึ่งทำให้ทราบสถานะของการผลิตของสินค้าแต่ละตัวได้ อย่างไรก็ตาม สภาพการณ์เช่นนี้ ทำให้การผลิตไม่เป็นไปตามแผนและทำให้เกิดความล่าช้าอยู่เสมอ สาเหตุหลัก ๆ ก็คือ แผนการผลิตอย่างหยาบ ๆ ทำให้ต้องอาศัยความสามารถของบุคลากรในแต่ละส่วนหรือแต่ละแผนกในการจัดเตรียมแผนอย่างละเอียด รวมทั้งติดตาม ควบคุมให้เป็นไปตามแผนที่ต้องการ และโดยทั่วไป โรงงานมักจะขาดบุคลากรที่มีความสามารถเหล่านี้ รวมทั้งการปฏิบัติในลักษณะดังกล่าว หากขาดการประสานงานอย่างดี จะทำให้การดำเนินการผลิตของแต่ละชิ้นส่วนไม่สอดคล้องกัน

ด้วยเหตุนี้ จึงมีโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์จำนวนไม่น้อยที่พยายามจะหาเครื่องมือช่วยวางแผนการผลิตรวมทั้งเครื่องมือจำลองการผลิตในรูปของซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจของผู้วิจัย พบว่า ไม่ปรากฏซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาสำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ แต่มีซอฟต์แวร์หลายตัวที่อ้างว่า สามารถใช้ในการวางแผน รวมทั้งการจำลองการผลิตได้ เช่น ซอฟต์แวร์ในกลุ่มของ MRP หรือ MRP II ซอฟต์แวร์ในกลุ่มของ Simulation เป็นต้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของซอฟต์แวร์ดังกล่าว และได้ข้อสรุปว่า ซอฟต์แวร์ที่มีการจำหน่ายในปัจจุบันที่อาจจะนำมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ได้ มีราคาสูงเกินไป (มักจะอยู่ในระดับล้านบาทถึงหลายล้านบาท) ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน นอกจากนั้น ในการนำมาใช้งานภายในโรงงานยังต้องใช้เวลาอีกมากในการเรียนรู้เนื่องจากมีความสลับซับซ้อนมาก

จากสภาพการณ์ดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยการวางแผนการผลิต เพื่อจัดทำรายละเอียดการผลิตในแต่ละขั้นตอนไว้อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการผลิตในโรงงาน

## 4.2 แนวคิดเบื้องต้นของโปรแกรมวางแผนการผลิต

ในการวางแผนการผลิต สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ คือ ข้อมูล โดยข้อมูลที่ว่านี้จะต้องประกอบด้วยข้อมูลของปัจจัยการผลิต และข้อมูลของผลิตภัณฑ์ ปัจจัยการผลิตได้แก่ เครื่องจักรต่าง ๆ และแรงงาน ส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการผลิต โดยนำข้อมูลเหล่านี้มาประกอบกับลำดับความต้องการและจำนวนของแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อกำหนดเป็นแผนการผลิต

### 4.2.1 รายละเอียดของข้อมูลด้านปัจจัยการผลิต

ข้อมูลด้านปัจจัยการผลิตที่ต้องทราบ ไม่ว่าจะเป็นส่วนของเครื่องจักร หรือแรงงาน ได้แก่

- 1) ชนิดของเครื่องจักร (หรือชื่อกลุ่มแรงงาน โดยอาจจะกำหนดเป็นชื่อแผนก เช่น แผนกขัด แผนกย้อมสี เป็นต้น) เครื่องจักรแต่ละตัวอาจจะทำงานได้เพียงอย่างเดียว หรือหลายอย่างก็ได้
- 2) ความสามารถของเครื่องจักร (หรือกลุ่มแรงงาน) โดยอาจจะมีหน่วยวัดเป็น ชิ้นต่อนาที ชิ้นต่อชั่วโมง หรือเมตรต่อนาที เป็นต้น ข้อมูลนี้มีความสำคัญมาก เนื่องจากจะเป็นข้อมูลสำหรับกำหนดเวลาในการผลิตสำหรับชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของผลิตภัณฑ์
- 3) จำนวนเครื่องจักร

### 4.2.2 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์

รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ประกอบการวางแผนการผลิตได้แก่

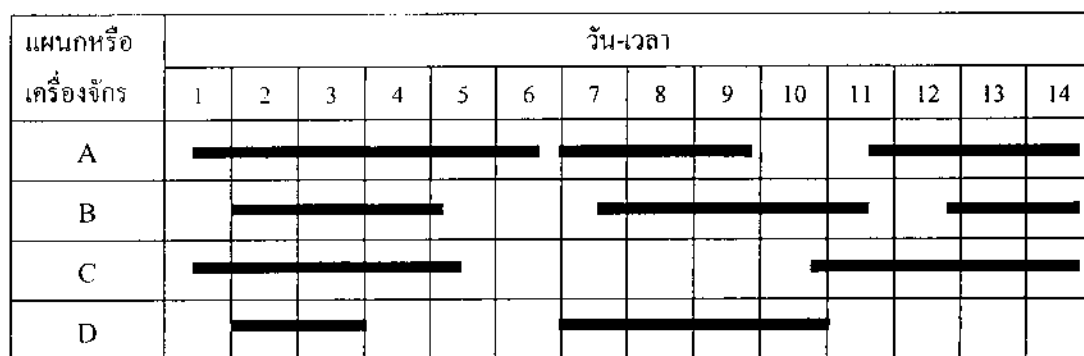
- 1) ชื่อผลิตภัณฑ์ และรหัสผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไป ชื่อผลิตภัณฑ์มีไว้เพื่อความสะดวกในการอ้างอิง อาจจะไม่ต้องมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนในการกำหนดก็ได้ แต่รหัสผลิตภัณฑ์ควรมีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจนในการกำหนดเพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อน และความผิดพลาดในการวางแผน หรือดำเนินการผลิต
- 2) ชื่อชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ และรหัสชิ้นส่วน มีความสำคัญเท่า ๆ กับชื่อผลิตภัณฑ์ และโดยทั่วไปมักกำหนดให้มีชื่อหรือรหัสของผลิตภัณฑ์เป็นส่วนประกอบ
- 3) จำนวนชิ้นของแต่ละชิ้นส่วนในหนึ่งชุดผลิตภัณฑ์
- 4) ขั้นตอนและลำดับของขั้นตอนการผลิตของแต่ละชิ้นส่วน โดยทั่วไป ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะต้องผ่านขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ หลายขั้นตอน เช่น การตัดขนาด การขึ้นรูป การขัด แต่งผิว การย้อมสี เป็นต้น แม้ว่า ในความเป็นจริง ลำดับการผลิตในบางขั้นตอนอาจจะมี การสลับกันก็ได้ แต่เพื่อความสะดวกในการวางแผน ควรจะระบุลำดับที่ชัดเจน มิฉะนั้น อาจจะทำให้การวางแผนการผลิตมีความสลับซับซ้อนจนเกินไป
- 5) เวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละขั้นตอน นอกจากจะกล่าวได้ว่า ข้อมูลนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งแล้ว ยังเป็นข้อมูลที่ค่อนข้างมีความยุ่งยากในการกำหนดหรือดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวเลขที่แม่นยำ อย่างไรก็ตาม วิธีการหาเวลาในการผลิตในแต่ละขั้นตอน ได้มีการกล่าวถึงแล้วในบทที่ 3

- 6) ข้อมูลประกอบอื่น ๆ ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์พบว่า บางผลิตภัณฑ์จะมีการนำชิ้นส่วนหลายชิ้นที่ผ่านขั้นตอนการผลิตบางขั้นตอนแล้วมาประกอบเป็นชิ้นส่วนใหม่ และหลังจากนั้น ต้องผ่านขั้นตอนอีกจำนวนหนึ่ง จึงจะนำไปประกอบกับชิ้นส่วนอื่น ๆ เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จ ข้อมูลลักษณะเช่นนี้ จึงอาจจะต้องมีการระบุเพิ่มเติม เพื่อประกอบวางแผนการผลิต

ด้วยเหตุที่ธรรมชาติของการผลิตในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์เป็นลักษณะการผลิตที่มีความซับซ้อน เนื่องจากต้องผลิตสินค้ามากชนิดและแต่ละชนิดประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ทำให้การวางแผนการผลิตเป็นเรื่องที่มีความยุ่งยากและต้องใช้เวลามาก ดังนั้นโรงงานโดยทั่วไป จึงมีการวางแผนการผลิตอย่างหยาบ ๆ เท่านั้น ส่งผลให้ไม่สามารถกำหนดวันส่งสินค้าได้อย่างแม่นยำ

อย่างไรก็ตาม หากสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาจัดทำเป็นฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ และเขียนโปรแกรมช่วยวางแผนการผลิตโดยคำนึงถึงความสามารถของการผลิตในโรงงาน รวมทั้งการจัดลำดับการผลิตเพื่อลดเวลาของการรอคอย คอมพิวเตอร์ก็จะสามารถทำการวางแผนที่มีความซับซ้อนแทนคนได้ สำหรับข้อมูลที่เป็น output จากโปรแกรมก็สามารถกำหนดให้เป็นไปตามความต้องการได้ โดยทั่วไป มักประกอบด้วย

- 1) Gantt chart ซึ่งเป็นแผนผังที่แสดงความก้าวหน้าของการผลิตแต่ละชิ้นส่วน หากมีความละเอียดมากพอ นอกจากจะทำให้ทราบว่า จะต้องเริ่มผลิตชิ้นส่วน ณ วันเวลาใดและสิ้นสุดการผลิต ณ วันเวลาใดแล้ว จะทำให้เห็นว่า เครื่องจักร หรือแผนกใดมีเวลาว่าง หรือไม่ว่างอย่างไร รูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่างของ Gantt chart



รูปที่ 4.1 ตัวอย่าง Gantt Chart แถบสีค้ำแสดงว่ามีการผลิตชิ้นส่วนหนึ่ง ๆ

- 2) ตารางแผนการผลิตแยกตามแผนก (หรือฝ่าย หรือหน่วย) หรือแยกตามเครื่องจักร ข้อมูลลักษณะนี้ จะเป็นประโยชน์ในการมอบหมายให้หัวหน้าแผนกดำเนินการและควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามแผน รวมทั้งส่งมอบให้ฝ่ายจัดซื้อหรือฝ่ายจัดเตรียมวัตถุดิบ เตรียมการให้เป็นไปตามความต้องการของฝ่ายผลิตได้อย่างสอดคล้องกัน ตัวอย่างของตารางแผนการผลิตแสดงในรูปที่ 4.2

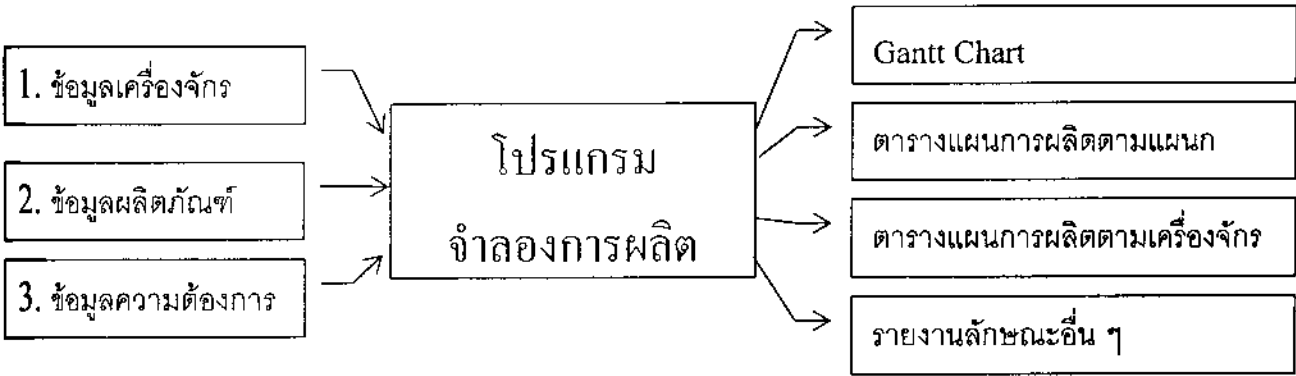
| ข้อมูลเครื่องจักร: เครื่องตัด |                     |              |         |              |         |            |              |       |      |
|-------------------------------|---------------------|--------------|---------|--------------|---------|------------|--------------|-------|------|
| ลำดับ                         | หมายเลขเครื่องจักร: | เริ่ม        |         | เสร็จ        |         | หมายเลข PO | รหัสชิ้นส่วน | จำนวน |      |
|                               |                     | วันที่       | เวลา    | วันที่       | เวลา    |            |              | เสร็จ | ค้าง |
| 1                             | P01-1               | [09/09/2543] | [08:01] | [09/09/2543] | [11:51] | A001       | B.STOOL/06   | 1000  | 0    |
| 2                             | P01-1               | [09/09/2543] | [11:51] | [12/09/2543] | [15:46] | A006       | BOOK SH/04   | 3000  | 0    |
| 3                             | P01-2               | [09/09/2543] | [08:05] | [09/09/2543] | [08:06] | YM002      | BOOK SH/05   | 800   | 0    |
| 4                             | P01-2               | [09/09/2543] | [08:11] | [09/09/2543] | [10:21] | A001       | B.STOOL/02   | 1000  | 0    |
| 5                             | P01-2               | [09/09/2543] | [10:21] | [09/09/2543] | [13:06] | A001       | B.STOOL/03   | 1000  | 0    |
| 6                             | P01-2               | [09/09/2543] | [13:06] | [11/09/2543] | [14:56] | A006       | BOOK SH/07   | 2000  | 0    |
| 7                             | P01-2               | [11/09/2543] | [14:56] | [12/09/2543] | [16:11] | A006       | BOOK SH/02   | 1000  | 0    |
| 8                             | P01-3               | [09/09/2543] | [08:21] | [09/09/2543] | [10:21] | A001       | B.STOOL/07   | 1000  | 0    |
| 9                             | P01-3               | [09/09/2543] | [10:21] | [09/09/2543] | [13:06] | A001       | B.STOOL/04   | 1000  | 0    |
| 10                            | P01-3               | [09/09/2543] | [13:06] | [10/09/2543] | [14:06] | A006       | BOOK SH/06   | 1000  | 0    |
| 11                            | P01-3               | [10/09/2543] | [14:06] | [11/09/2543] | [15:06] | A001       | B.STOOL/06   | 1000  | 0    |
| 12                            | P01-3               | [11/09/2543] | [15:06] | [12/09/2543] | [16:21] | A006       | BOOK SH/01   | 1000  | 0    |
| 13                            | P01-4               | [09/09/2543] | [08:21] | [09/09/2543] | [10:21] | A001       | B.STOOL/08   | 1000  | 0    |
| 14                            | P01-4               | [09/09/2543] | [10:21] | [10/09/2543] | [14:11] | A006       | BOOK SH/09   | 1500  | 0    |
| 15                            | P01-4               | [10/09/2543] | [14:11] | [10/09/2543] | [16:21] | A001       | B.STOOL/02   | 1000  | 0    |
| 16                            | P01-4               | [10/09/2543] | [16:21] | [12/09/2543] | [08:21] | A006       | BOOK SH/06   | 1000  | 0    |
| 17                            | P01-4               | [12/09/2543] | [08:21] | [13/09/2543] | [09:21] | A006       | BOOK SH/03   | 1000  | 0    |

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างตารางการผลิตแยกตามเครื่องจักร

3) กำหนดการส่งสินค้าแต่ละรายการที่มีความแม่นยำมากขึ้น ทั้งนี้อาจกำหนดให้โปรแกรมพิมพ์สรุปกำหนดการที่ผลิตกัน้จบทุกกระบวนการผลิตได้

4.3 โครงสร้างและการทำงานของโปรแกรม

สำหรับโครงสร้างและลักษณะการทำงานของโปรแกรมจะเลียนแบบโครงสร้างการบริหารการผลิตและการทำงานของสายการผลิต หรือกล่าวอย่างง่าย ๆ ก็คือการจำลองการผลิตด้วยนั่นเอง สำหรับผังโครงสร้างและการทำงานของโปรแกรมอาจแสดงด้วยแผนภาพดังรูปที่ 4.3 รายละเอียดการทำงานของแต่ละส่วนได้อธิบายไว้ในภาคผนวก ก และ Flow chart แสดงลำดับการทำงานของโปรแกรมแสดงไว้ในภาคผนวก ข



รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงโครงสร้างและการทำงานของโปรแกรม

4.3.1 โครงสร้างของโปรแกรม

เพื่อให้การทำงานของโปรแกรมไม่ซับซ้อนเกินไป ข้อมูลต่าง ๆ ดังที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.2 จึงถูกกำหนดให้ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ และมีรูปแบบ ดังนี้

- 1) ปัจจัยการผลิต หมายถึง เครื่องจักร และกลุ่มแรงงาน จะถูกแบ่งเป็นกลุ่มเครื่องจักรตามลักษณะงานที่ทำได้เหมือน ๆ กัน หรืออาจจัดกลุ่มตามแผนก็ได้ สำหรับเครื่องจักรที่สามารถทำงานทดแทนซึ่งกันและกันได้ให้ตั้งชื่อและรหัสให้เหมือนกัน โดยมีหมายเลขอีก 2 หลักเป็นตัวกำหนดตัวเครื่องจักร ตัวอย่างเช่น หากมีเครื่องบากเดียว 6 เครื่อง ในจำนวนนี้ มีเครื่องที่บากเดียวได้ทีละข้าง 3 เครื่อง และเครื่องที่บากเดียวได้พร้อมกันทีละสองข้าง 3 เครื่อง ก็อาจกำหนดเป็นข้อมูลเครื่องจักร ดังตารางในรูปที่ 4.4
- 2) ข้อมูลผลิตภัณฑ์ อย่างน้อยต้องประกอบด้วยรหัสผลิตภัณฑ์ รหัสชิ้นส่วนต่าง ๆ จำนวนชิ้นส่วนต่อชุดผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการผลิตของทุกชิ้นส่วน รวมทั้งลำดับการผลิต เวลาตั้งเครื่อง และเวลาที่ต้องใช้ในแต่ละกระบวนการต่อชิ้น ชิ้นส่วนใหม่ที่เกิดจากการประกอบกันของชิ้นส่วนนี้กับชิ้นส่วนอื่น นอกจากนั้น ยังอาจจะมีข้อมูลขนาดชิ้นส่วน ชื่อขั้นตอนและชื่อชิ้นส่วน อย่างไรก็ตาม ในการกำหนดขั้นตอนการผลิต อาจจะมีทางเลือกได้ 2 ทางเลือก คือ กำหนดเป็นชื่อขั้นตอน และกำหนดเป็นชื่อเครื่องจักร การกำหนดด้วยวิธีแรกดูเหมือนจะเป็นวิธีที่ถือปฏิบัติกัน ในโรงงาน แต่เมื่อพิจารณาต่อไปจะพบว่า ผู้บริหารการผลิตจะต้องตัดสินใจต่อไปว่า ขั้นตอนที่จะต้องใช้เครื่องจักรใด แต่เพื่อความสะดวกในการทำงานของโปรแกรม การกำหนดเครื่องจักรที่ต้องใช้ในขั้นตอนนั้น ๆ ไปเลย จะลดความสลับซับซ้อนในการทำงานของโปรแกรมลงได้ ดังนั้น โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น จึงกำหนดให้ระบุขั้นตอนเป็นรหัสเครื่องจักร

| รหัสกลุ่มเครื่องจักร | ชื่อกลุ่มเครื่องจักร | ชื่อเครื่องจักร | รหัสเครื่องจักร |
|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| P10                  | บากเดียว             | บากเดียวเดี่ยว  | P101-01         |
| P10                  | บากเดียว             | บากเดียวเดี่ยว  | P101-02         |
| P10                  | บากเดียว             | บากเดียวเดี่ยว  | P101-03         |
| P10                  | บากเดียว             | บากเดียวคู่     | P102-01         |
| P10                  | บากเดียว             | บากเดียวคู่     | P102-02         |
| P10                  | บากเดียว             | บากเดียวคู่     | P102-03         |

รูปที่ 4.4 ตัวอย่างตารางข้อมูลเครื่องจักร

- 3) ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิต ประกอบด้วยรหัสผลิตภัณฑ์ ชื่อผลิตภัณฑ์ จำนวนชุดที่ต้องการผลิต ลำดับความต้องการ ลูกค้า รวมทั้งหมายเลขใบสั่งซื้อ (PO No.) เป็นต้น
- 4) ข้อมูลเงื่อนไขการคำนวณ เวลาทำงานของพนักงานแต่ละกะ ตลอดจนจำนวนกะการทำงานในโรงงาน

- 5) ข้อมูลที่เป็น Output จากโปรแกรมซึ่งประกอบด้วยตารางแผนการผลิตแยกตามเครื่องจักร แผนการผลิตแยกตามกลุ่มเครื่องจักร หรือแผนก หรืออื่น ๆ

#### 4.3.2 การทำงานของโปรแกรม

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า การทำงานของโปรแกรมการวางแผนการผลิตก็คือ การเขียนแบบการผลิต หรือการจำลองการผลิตนั่นเอง รายละเอียดของการทำงานประกอบด้วยการใช้ข้อมูลด้านปัจจัยการผลิต ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ และข้อมูลความต้องการต่าง ๆ เพื่อการตัดสินใจดำเนินการ โดยขั้นตอนหลัก ๆ ของการทำงานของโปรแกรม ได้แก่

- (1) การรับข้อมูลความต้องการในการผลิตจากผู้ใช้ โดยผู้ใช้งานต้องระบุว่า เป็นผลิตภัณฑ์ใด ต้องการจำนวนเท่าไร และลำดับการผลิตเป็นอย่างไร โดยรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการวางแผนการผลิตจะต้องได้มีการจัดเตรียมและป้อนไว้เป็นฐานข้อมูลแล้ว
- (2) อ่านข้อมูลปัจจัยสนับสนุนการผลิต ข้อมูลผลิตภัณฑ์ จำนวนล็อต วันเวลาที่ต้องการคำนวณ
- (3) คำนวณจำนวนชิ้นส่วน เวลาที่ต้องใช้ต่อหนึ่งล็อต
- (4) เรียงลำดับข้อมูลตามลำดับต่าง ๆ ดังนี้
  - เรียงตามลำดับความต้องการผลิตก่อนหลัง
  - สำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ จะทำการคำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละชิ้นส่วน และเรียงลำดับใหม่โดยเริ่มจากชิ้นส่วนที่ใช้เวลามากกว่า ไปยังชิ้นส่วนที่ใช้เวลาน้อยกว่า
- (5) หาความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นงานที่ประกอบจากชิ้นงานย่อยอื่น ๆ กับชิ้นงานเหล่านั้น
- (6) ดำเนินการคำนวณเพื่อจำลองการผลิตโดยกำหนดช่วงเวลา (Time interval) เท่ากับ 1 นาที วิธีการคือ จัดชิ้นงานที่ต้องการผลิตเข้าสู่สายการผลิต โดยตรวจสอบว่า ต้องใช้เครื่องจักรใด และ เครื่องจักรว่างหรือไม่ หากว่างก็จะจัดชิ้นงานเข้าครอบครองเครื่องจักรนั้น ชิ้นงานใดยังไม่ถึงเวลาผลิต หรือไม่มีเครื่องจักรให้ใช้ก็จะถูกข้ามไปก่อน
- (7) การคำนวณจะดำเนินการรอบละ 1 นาที และเมื่อเวลาผ่านไป จำนวนชิ้นงานที่ผ่านการผลิตในเครื่องจักรจะถูกบันทึกไว้ โดยใช้ข้อมูลเวลาที่ต้องใช้ต่อชิ้น และเวลาดังเครื่องจักร ข้อมูลเหล่านี้จะถูกใช้ในการสร้าง Gantt chart ตารางแผนการผลิตแยกตามเครื่องจักร หรือตารางแผนการผลิตแยกตามกลุ่มเครื่องจักร
- (8) เมื่อคำนวณถึงเวลาสิ้นสุดการคำนวณตามที่ได้ระบุไว้ โปรแกรมก็จะหยุดการคำนวณ และเตรียมรับคำสั่งจากผู้ใช้เพื่อทำงานตามที่คุณใช้ต้องการต่อไป

#### 4.4 โปรแกรมวางแผนการผลิตที่พัฒนาโดยผู้วิจัย

อาศัยแนวคิดดังกล่าวในหัวข้อก่อนหน้านี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมวางแผนการผลิต ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ในการบริหารการผลิต โดยโปรแกรมหาดังกล่าวพัฒนาให้ใช้งานได้บน Microsoft

Excel ด้วยภาษา Visual Basic ทั้งนี้เนื่องจากได้สังเกตเห็นว่า โรงงานส่วนใหญ่มีบุคลากรที่สามารถใช้งาน Microsoft Excel หรือตารางคำนวณอยู่แล้ว

สำหรับวิธีการใช้งานของโปรแกรมสามารถอ่านรายละเอียดได้ที่ภาคผนวก ก Flowchart และ source code ของโปรแกรมแสดงไว้ในภาคผนวก ข

#### 4.5 สรุปเนื้อหาในบทที่ 4

ในบทนี้ ได้กล่าวถึงความสำคัญ และแนวคิดของการพัฒนาโปรแกรมวางแผนการผลิต ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากในการวางแผน และบริหารการผลิตในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา แม้ว่า จะมีโปรแกรมสำเร็จรูปในเชิงพาณิชย์ แต่ก็มักจะเป็นโปรแกรมเอกประสงค์ ที่ต้องมีการปรับให้เข้ากับ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และมักจะเป็นโปรแกรมขนาดใหญ่ที่ต้องมีระยะเวลาการเรียนรู้ค่อนข้างมาก เช่นกัน นอกจากนี้ โปรแกรมเชิงพาณิชย์ยังมีราคาสูงอีกด้วย

สำหรับรายละเอียดของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ก และผนวก ข แล้ว

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินการ

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแผนการที่ได้กำหนดไว้ในข้อเสนอโครงการ ซึ่งประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

#### 5.1 การดูงานและเก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญในการวางแผนการผลิต

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาลักษณะการผลิต กระบวนการผลิต และการบริหารการผลิตในโรงงานตัวอย่าง ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ได้รับการวิเคราะห์และสรุปไว้ในบทที่ 2 ของรายงานฉบับนี้ จากการศึกษาดังกล่าว พบว่า โรงงานส่วนใหญ่ขาดเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการวางแผนการผลิต และมักจะประสบปัญหาในการบริหารการผลิต เนื่องจากอุตสาหกรรมผลิตเฟอร์นิเจอร์มักจะประกอบด้วยชิ้นส่วนและขั้นตอนจำนวนมาก และมีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำให้มีความสลับซับซ้อนมาก

#### 5.2 ศึกษาการใช้ Group Technology เพื่อปรับปรุงระบบการผลิต

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาการนำ Group Technology มาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุงระบบการผลิต โดยมีรายละเอียดตามที่ปรากฏในบทที่ 3 อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้เป็นเพียงการนำเสนอแนวคิดเท่านั้น ยังไม่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้เนื่องจากการนำไปสู่การปฏิบัติจะต้องกระทบกับกระบวนการผลิตของโรงงานผลิต และต้องใช้ทั้งกำลังคนและเวลาอีกมาก

#### 5.3 การปรับปรุงการตั้งเครื่องจักร

ในบทที่ 3 คณะผู้วิจัยได้รายงานการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงการตั้งเครื่องจักร ซึ่งพบว่า หากได้มีการเตรียมการอย่างดี และเข้าใจเทคนิคต่าง ๆ จะทำให้สามารถลดเวลาของการปรับตั้งเครื่องจักรได้ และกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรที่มักจะเข้าใจว่า เป็นเรื่องที่ยุ่งยาก เสียเวลา จะกลายเป็นเรื่องที่ทำได้ง่ายขึ้น และอำนวยความสะดวกในด้านการบริหารการผลิตได้เป็นอย่างมาก

#### 5.4 การหาเวลามาตรฐานของขั้นตอนการผลิต

จากการศึกษาจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์พบว่า ผู้วางแผนหรือผู้บริหารการผลิตมักจะเข้าใจว่า เวลาที่ต้องใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิตเป็นสิ่งที่ต้องมีการทดลองผลิต และจับเวลาจากการผลิตมาก่อน ทำให้กลายเป็นข้ออ้างว่า ไม่สามารถวางแผนการผลิตได้เนื่องจากมีผลิตภัณฑ์ที่ไม่เคยผลิตมาก่อน คณะผู้วิจัยได้เสนอแนวคิดในการหาหรือกำหนดเวลามาตรฐานของขั้นตอนการผลิตด้วยวิธีต่าง ๆ ขึ้นกับเครื่องจักรหรือวิธีการผลิตที่ใช้ รายละเอียดปรากฏในบทที่ 3 การหาเวลามาตรฐานเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการ

วางแผนและควบคุมหรือบริหารการผลิต หากไม่สามารถกำหนดเวลามาตรฐานได้ ก็จะไม่สามารถวัดประสิทธิภาพของการผลิตได้เช่นกัน

## 5.5 การพัฒนาโปรแกรมวางแผนการผลิต

ในเรื่องของการวางแผนการผลิตซึ่งเป็นข้อมูลเบื้องต้นของการควบคุมการผลิตนั้น คณะผู้วิจัยได้ข้อสรุปว่า โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายอยู่ นอกจากจะมีราคาแพงมากและมีความซับซ้อนในการใช้งานมากแล้ว ยังอาจจะไม่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์เนื่องจากเป็นโปรแกรมเอนกประสงค์ ไม่ได้ถูกพัฒนามาเพื่ออุตสาหกรรมนี้โดยเฉพาะ คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาโปรแกรมวางแผนการผลิตขึ้นมาเอง โดยโปรแกรมที่ได้สามารถช่วยในการวางแผนการผลิตให้กับโรงงาน เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านการบริหารการผลิตได้ รายละเอียดปรากฏในบทที่ 4 และภาคผนวก ก และภาคผนวก ข

## 5.6 การถ่ายทอดผลงานสู่ผู้ประกอบการ

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินถ่ายทอดผลงานสู่ผู้ประกอบการในลักษณะและ โอกาสต่าง ๆ ดังนี้

- 1) สาธิตการใช้โปรแกรมโดยการประสานงานของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยในวันที่ 4 กันยายน 2543 ณ ห้องประชุม 2 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย มีผู้เข้าร่วมชมการสาธิตจาก 11 บริษัท
- 2) เผยแพร่ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและการให้คำปรึกษา เรื่อง “การบริหารการผลิตสมัยใหม่ของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์ไม้” จัดโดย สวทช. สมาคมอุตสาหกรรมเครื่องเรือนไทย และกลุ่มอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เมื่อ 30 กค. 2544 ณ ห้องจรัสเมือง 1 โรงแรมโซลทวินทาวเวอร์ กรุงเทพฯ
- 3) เผยแพร่ในการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 3 (PEC-3) ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 8-9 ธันวาคม 2547

## บรรณานุกรม

- 1) นำพล ตั้งทรัพย์ และคณะ. "การลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร". สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2541
- 2) พิเชฐ ตั้งรุ่งโรจน์, แสงชัย กิตติสุภลักษณ์. "การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อการบริหารงานผลิต". โครงการงานนักศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เลขที่ 020/2536 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2536
- 3) ศูนย์สถิติการพาณิชย์ กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์. "ตลาดส่งออกเฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วน 20 ประเทศแรกของไทย". เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง ทางสู่วิกฤติของอุตสาหกรรมเครื่องเรือนและผลิตภัณฑ์ไม้ 18 มิถุนายน 2541 ณ โรงแรมเซ็นทรัลสุคนธา อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา จัดโดยสมาคมอุตสาหกรรมเครื่องเรือนไทย
- 4) Clark Edward L., Ekwall John A., Culbreth C. Thomas, Willard Rudolph. "Furniture Manufacturing Equipment". Department of Industrial Engineering. North Carolina State University, Raleigh, NC. 1987.
- 5) Hirano Y. "Just-In-Time Manufacturing Method" (Japanese Book). Nikkan Kougyo ShinbunSha. Tokyo. 1990.
- 6) Hodgson Thom J., Cormier Denis. "Satisfying Due-dates in Large Job Shops". Technical Report No. 97-01. Furniture Manufacture and Management Center. College of Engineering. North Carolina State University. 1997.
- 7) <http://vtwood.forprod.vt.edu>
- 8) <http://www.fmmcenter.ncsu.edu/fmmcenter.html>
- 9) King Russell E., Culbreth C. Thomas. "Design and Development of a Flexible Manufacturing Cell Control Architecture". Technical Report No. 93-03. Furniture Manufacture and Management Center, College of Engineering. North Carolina State University. 1993.
- 10) Kochhar A.K. "Shifting Manufacturing Paradigms - Implementing Lean and Agile Manufacturing Systems". WORLD MANUFACTURING CONGRESS WMC 97. Auckland. New Zealand. November 18-21. 1997.
- 11) Prak Anco L. and Myers Thomas W. "Furniture Manufacturing Processes". Department of Industrial Engineering. North Carolina State University. Raleigh. NC. 1981.
- 12) Singh Nanua, Rajaman Divakar. "Cellular Manufacturing Systems: Design, Planning and Control". Chapman & Hall. 1996.
- 13) Wiedenbeck Janice K., Araman Philip A. "Using Manufacturing Simulators to Evaluate Important Processing Decisions in the Furniture and Cabinet Industries". Paper presented in CIFAC'94. 1994.

ภาคผนวก ก

# คู่มือการใช้งาน

## โปรแกรมวางแผนการผลิต

สำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

ผลงานจากโครงการวิจัย

เรื่อง

การผลิตแบบผสมผสานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

สนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

และ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



# บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของตลาดซึ่งเป็นผลจากระบบนิเวศของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป ส่งผลให้อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ต้องมีการปรับเปลี่ยนการผลิตจากลักษณะการผลิตแบบ “สินค้าน้อยแบบ ปริมาณมาก” หรือ Mass Production มาเป็นลักษณะการผลิตแบบ “มากแบบ และปริมาณน้อย” ผลการเปลี่ยนแปลงนี้ได้เพิ่มความซับซ้อนในด้านการวางแผนและการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมประเภทนี้อย่างมาก เนื่องจากการเพิ่มชนิดหรือประเภทของชิ้นส่วนที่จะต้องดูแลในแต่ละวันเป็นจำนวนมาก ความซับซ้อนนี้ นอกจากจะทำให้เพิ่มต้นทุนในด้านการบริหารแล้ว ยังส่งผลให้อัตราการเกิดความเสียหายเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ ระดับการแข่งขันในตลาดเฟอร์นิเจอร์ที่มีความรุนแรงมากขึ้นอันเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของผู้ผลิตในแถบเอเชียที่มีความได้เปรียบทางด้านต้นทุนแรงงานที่ต่ำกว่า ส่งผลให้อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในประเทศมีความจำเป็นต้องปรับปรุงระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการนำเทคโนโลยี และวิธีการใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ด้วย

โปรแกรมช่วยวางแผนการผลิตนี้ เป็นผลงานชิ้นหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการวางแผนการผลิตและการควบคุมการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์โดยเฉพาะ โดยได้ออกแบบไว้สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องมีการผลิตสินค้ามาชนิด และมีการเปลี่ยนแปลงชนิดของสินค้าที่ผลิตอยู่เป็นประจำ

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โปรแกรมนี้จะสามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ทุกคน และยินดียอมรับคำชี้แนะเพื่อการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ

นายปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล

นายสมชาย ชูโสม

คณะผู้วิจัย

# สารบัญ

| หัวข้อ                                     | หน้า |
|--------------------------------------------|------|
| ก 1. โครงสร้างของโปรแกรม                   | ก-4  |
| ก 2. การป้อนข้อมูลผลิตภัณฑ์                | ก-10 |
| ก 3. การป้อนข้อมูลเครื่องจักร              | ก-12 |
| ก 4. การใช้งานโปรแกรมเพื่อการวางแผนการผลิต | ก-13 |
| ก 5. กิตติกรรมประกาศ                       | ก-18 |

# ก 1 โครงสร้างของโปรแกรม

โปรแกรมนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นบน Microsoft Excel 97 ซึ่งเป็น Software คอมพิวเตอร์ด้านตารางคำนวณ(Spread Sheet)ที่เป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้ว เหตุผลหนึ่งที่เลือกพัฒนามบน Microsoft Excel 97 ก็คือ ผู้ใช้จะมีความยืดหยุ่นและสะดวกในการแก้ไขข้อมูลบางส่วนด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของความยืดหยุ่นนี้ก็คือ ผู้ใช้ที่ขาดความรอบคอบในการปรับเปลี่ยนข้อมูลอาจทำให้โปรแกรมไม่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

## 1.1 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่จะใช้งานกับโปรแกรมนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้กับโปรแกรมนี้นควรเป็นเครื่องที่มี CPU ระดับ Pentium II ขึ้นไป
- มีหน่วยความจำชั่วคราวหรือ RAM ไม่ต่ำกว่า 64 MB แต่ในกรณีที่ต้องการใช้กับข้อมูลจำนวนมาก ควรมีหน่วยความจำมากกว่า 64 MB ขึ้นไป
- มีเนื้อที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ไม่น้อยกว่า 100 MB
- ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 95 หรือใหม่กว่า และมีโปรแกรมใช้งาน Microsoft Excel 97 หรือใหม่กว่าที่รองรับคำสั่งต่าง ๆ ใน Microsoft Excel 97

## 1.2 การติดตั้งโปรแกรม

โปรแกรมวางแผนการผลิตนี้ประกอบขึ้นเป็นแฟ้มข้อมูลของ Microsoft Excel 97 จำนวน 1 แฟ้มข้อมูลที่ชื่อ *FPP432.xls* ในการติดตั้ง ผู้ใช้จะต้องสร้าง Directory หรือ Folder ที่จะใช้เป็นพื้นที่ใช้งานของโปรแกรม และสำเนาแฟ้มข้อมูล *FPP432.xls* ไปยัง Directory นั้น

ตัวอย่างเช่น ถ้ากำหนดให้ C:\FPP เป็น Directory ใช้งานของโปรแกรม ผู้ใช้จะต้องสร้าง Directory FPP บน C: จากนั้นก็ให้ Copy แฟ้ม *FPP432.xls* ไปที่ C:\FPP

## 1.3 การเรียกใช้งานโปรแกรม

ผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานโปรแกรมได้ 2 วิธี คือ

- 1) ใช้ Windows Explorer และคลิกเลือกที่ C:\FPP ซึ่งจะปรากฏแฟ้มข้อมูล *FPP432.xls* ให้เลือกที่ *FPP432.xls* และกด Enter หรือ Double-Click ปุ่มซ้ายของเมาส์
- 2) เรียกโปรแกรม Microsoft Excel 97 และเปิดแฟ้มข้อมูล *FPP432.xls*

## 1.4 โครงสร้างของโปรแกรม

ส่วนประกอบหลักของโปรแกรมประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นตารางข้อมูล และส่วนที่เป็นโปรแกรมประมวลผลหรือคำนวณเพื่อวางแผนการผลิต

ส่วนที่เป็นตารางข้อมูลประกอบขึ้นจากสิ่งที่ Microsoft Excel 97 เรียกว่า แผ่นงาน(Worksheets) จำนวนทั้งสิ้น 10 แผ่นงาน โดยแผ่นงานแต่ละแผ่นประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

1) Product\_Detail

เป็นแผ่นงานที่บรรจุข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อผลิตภัณฑ์ รหัสชิ้นส่วน ชื่อชิ้นส่วน จำนวนชิ้นส่วนต่อชุดผลิตภัณฑ์ ขนาดของชิ้นส่วน เครื่องจักรที่ใช้ในขั้นตอนนั้น ขั้นตอนการผลิต ลำดับของขั้นตอน เวลาตั้งเครื่อง(นาท) เวลาผลิตต่อชิ้นในแต่ละขั้นตอน(นาท) ชิ้นส่วนนี้ต้องถูกนำไปประกอบกับชิ้นส่วนอื่นเพื่อเข้ากระบวนการผลิตต่อไปหรือไม่ ถ้าใช่ ชิ้นส่วนใหม่ที่ถูกประกอบขึ้นมีรหัสอะไร และข้อมูลสุดท้ายคือขนาดล็อตการผลิต ในจำนวนข้อมูลเหล่านี้ ข้อมูลที่ต้องป้อนอย่างถูกต้อง คือข้อมูลในช่องที่มีการระบายสีพื้นด้วยสีเขียวอ่อน (ดูรูปที่ ก-1.1 ประกอบ)

|     | 1             | 2            | 3            | 4           | 5        | 6          | 7        | 8                | 9           | 10           | 11                   | 12                    |
|-----|---------------|--------------|--------------|-------------|----------|------------|----------|------------------|-------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| 1   | ชื่อผลิตภัณฑ์ | รหัสชิ้นส่วน | ชื่อชิ้นส่วน | จำนวนต่อชุด | หนา (mm) | กว้าง (mm) | ยาว (mm) | กลุ่มเครื่องจักร | ชื่อขั้นตอน | ลำดับขั้นตอน | เวลาดังเครื่อง (นาท) | เวลาผลิตต่อชิ้น (นาท) |
| 2   |               |              |              |             |          |            |          |                  |             |              |                      |                       |
| 826 | BOOK SHELF    | BOOK SH/06   | ขาหลัง B.    | 2           | 20       | 40         | 967      | P08              | ขัดเครื่อง  | 3            | 5                    | 1.00                  |
| 826 | BOOK SHELF    | BOOK SH/06   | ขาหลัง B.    | 2           | 20       | 40         | 967      | P01              | ตัด         | 4            | 10                   | 0.50                  |
| 827 | BOOK SHELF    | BOOK SH/06   | ขาหลัง B.    | 2           | 20       | 40         | 967      | P09              | เจาะ        | 5            | 20                   | 1.00                  |
| 828 | BOOK SHELF    | BOOK SH/06   | ขาหลัง B.    | 2           | 20       | 40         | 967      | P19              | ย้อมสี      | 6            | 15                   | 1.00                  |
| 829 | BOOK SHELF    | BOOK SH/06   | ขาหลัง B.    | 2           | 20       | 40         | 967      | P12              | เจาะ        | 7            | 15                   | 0.80                  |
| 820 | BOOK SHELF    | BOOK SH/06   | ขาหลัง B.    | 2           | 20       | 40         | 967      | P15              | เจาะ        | 8            | 10                   | -                     |

รูปที่ ก-1.1 รูปแสดงรายละเอียดของแผ่นงาน Product\_Detail

2) Machines

เป็นแผ่นงานที่บรรจุข้อมูลเครื่องจักร หรือกลุ่มเครื่องจักร โดยระบุเป็นรหัสของกลุ่มเครื่องจักร ชื่อกลุ่มเครื่องจักร ชื่อเครื่องจักร และจำนวน อาจจะมีชื่อขั้นตอนประกอบหรือไม่ก็ได้ ตัวอย่างของโครงสร้างข้อมูลในแผ่นงานนี้แสดงในรูปที่ ก-1.2

|    | 1                    | 2                    | 3               | 4               | 5           | 6               | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|---|---|---|
| 1  | รหัสกลุ่มเครื่องจักร | ชื่อกลุ่มเครื่องจักร | รหัสเครื่องจักร | ชื่อเครื่องจักร | ชื่อขั้นตอน | ชื่อเครื่องจักร |   |   |   |
| 2  | P00                  | พนักงานนับ           | P00-1           | พนักงานนับ      | รับไม้      | TRUE            |   |   |   |
| 3  | P00                  | พนักงานนับ           | P00-2           | พนักงานนับ      | รับไม้      | TRUE            |   |   |   |
| 4  | P00                  | พนักงานนับ           | P00-3           | พนักงานนับ      | รับไม้      | TRUE            |   |   |   |
| 5  | P00                  | พนักงานนับ           | P00-4           | พนักงานนับ      | รับไม้      | TRUE            |   |   |   |
| 6  | P01                  | เครื่องตัด           | P01-1           | เครื่องตัด      | ตัด         | TRUE            |   |   |   |
| 7  | P01                  | เครื่องตัด           | P01-2           | เครื่องตัด      | ตัด         | TRUE            |   |   |   |
| 8  | P01                  | เครื่องตัด           | P01-3           | เครื่องตัด      | ตัด         | TRUE            |   |   |   |
| 9  | P01                  | เครื่องตัด           | P01-4           | เครื่องตัด      | ตัด         | TRUE            |   |   |   |
| 10 | P02                  | เครื่องตัดมาก        | P02-1           | เครื่องตัดมาก   | ตัดมาก      | TRUE            |   |   |   |
| 11 | P03                  | เลื่อยมอญ            | P03-1           | เลื่อยมอญ       | เลื่อยมอญ   | TRUE            |   |   |   |
| 12 | P03                  | เลื่อยมอญ            | P03-2           | เลื่อยมอญ       | เลื่อยมอญ   | TRUE            |   |   |   |
| 13 | P04                  | ตัดเลื่อย            | P04-1           | ตัดเลื่อย       | ตัดเลื่อย   | TRUE            |   |   |   |

รูปที่ ก-1. 2 รูปแสดงรายละเอียดของแผ่นงาน Machines

3) Production\_List

แผ่นงานนี้จะเป็นพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนที่จะทำการผลิต และโปรแกรมจะใช้ข้อมูลในแผ่นงานนี้เพื่อกำหนดการวางแผนการผลิตต่อไป โดยทั่วไป ข้อมูลจะถูกบรรจุในแผ่นงานโดยการป้อนหรือแก้ไขด้วยเครื่องมือที่เตรียมไว้ในโปรแกรม ตัวอย่างของแผ่นงานนี้แสดงในรูปที่ ก- 1.3

| FPP432.xls |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
|------------|---------------|--------------|-------|--------------|--------------------|------------|------------|---------------|------------------|----|----|
| 1          | 2             | 3            | 4     | 5            | 6                  | 7          | 8          | 9             | 10               | 11 | 12 |
|            | ชื่อผลิตภัณฑ์ | ชื่อชิ้นส่วน | จำนวน | ลำดับการผลิต | ที(Index)-ท่าแม่ไข | หมายเลข PO | ชื่อลูกค้า | อยู่ในสายผลิต | ผลิตเป็นชิ้นส่วน |    |    |
| 3          | BOOK SHELF    |              | 1200  | 1            |                    | 1 PO03     | CT03       | TRUE          | FALSE            |    |    |
| 4          | BARSTOOL      |              | 300   | 2            |                    | 2 PO04     | CT04       | FALSE         | FALSE            |    |    |
| 5          |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
| 6          |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
| 7          |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
| 8          |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
| 9          |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
| 10         |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
| 11         |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
| 12         |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
| 13         |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |
| 14         |               |              |       |              |                    |            |            |               |                  |    |    |

รูปที่ ก-1.3 รูปแสดงรายละเอียดของแผ่นงาน Production

4) Parts

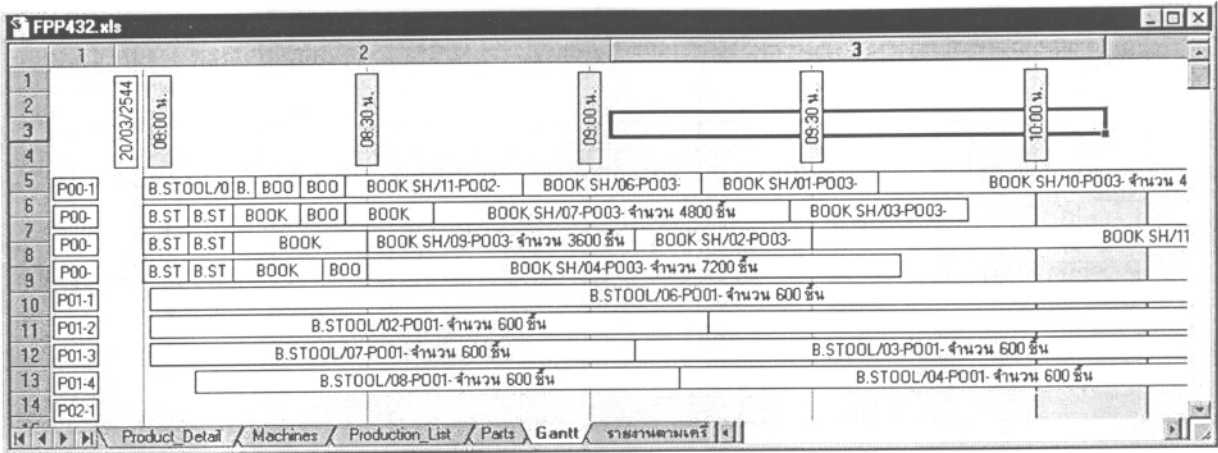
แผ่นงานนี้จะประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนที่จะต้องเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยโปรแกรมวางแผนจะทำการดึงข้อมูลจากแผ่นงาน Product\_Detail มาบรรจุในแผ่นงานนี้ และทำการเพิ่มข้อมูลด้านเวลา จำนวนชิ้นส่วน และสถานะการผลิตของชิ้นส่วนดังกล่าว โปรแกรมวางแผนการผลิตจะใช้แผ่นงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ทำงานของโปรแกรมด้วย นอกจากนั้น ผลการคำนวณทั้งหมดก็จะถูกเก็บไว้ในแผ่นงานเพื่อใช้ในการสร้างรายงาน และเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการคำนวณในครั้งต่อไปในกรณีที่มีชิ้นส่วนที่ยังคงค้างอยู่ในกระบวนการหรือในเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ผู้ใช้อาจจำเป็นต้องเข้าไปทำการแก้ไขข้อมูลด้านสถานะการผลิตของแต่ละชิ้นส่วนในแผ่นงานนี้เพื่อให้ตรงกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในโรงงานของผู้ใช้เอง ตัวอย่างของแผ่นงานนี้แสดงในรูปที่ ก-1.4

| FPP432.xls                                                                     |               |              |           |                        |                         |                           |                    |                   |                  |                  |             |                           |                   |             |               |           |             |                  |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|-----------|------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-------------|---------------|-----------|-------------|------------------|---------------------|
|                                                                                | 1             | 2            | 21        | 22                     | 23                      | 24                        | 25                 | 26                | 27               | 28               | 29          | 30                        | 31                | 32          | 33            | 34        | 35          | 36               | 37                  |
|                                                                                | ชื่อผลิตภัณฑ์ | รหัสชิ้นส่วน | Lead Time | ค่าแปลงของชิ้นส่วนใหม่ | จำนวนคงเหลือในกระบวนการ | จำนวนชิ้นที่ผลิตเสร็จแล้ว | จำนวน Lot ที่เสร็จ | จำนวน Lot ที่เข้า | วันเวลาเริ่มผลิต | วันเวลาผลิตเสร็จ | เริ่มต้นแรก | จำนวนชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จ | อายุในระหว่างผลิต | เครื่องจักร | เริ่มผลิตแล้ว | เสร็จแล้ว | Elapse Time | ผลิตเป็นชิ้นส่วน | ตัวคูณ(Bias Factor) |
| 1                                                                              |               |              |           |                        |                         |                           |                    |                   |                  |                  |             |                           |                   |             |               |           |             |                  |                     |
| 2                                                                              |               |              |           |                        |                         |                           |                    |                   |                  |                  |             |                           |                   |             |               |           |             |                  |                     |
| 3                                                                              | BAR STOOL     | B.STOOL/01   |           | 52                     | 0                       | 1,200                     | 12                 |                   | 20/03/2544 08:00 | 20/03/2544 08:12 | P00         |                           |                   | P00-1       | TRUE          | TRUE      |             | FALSE            |                     |
| 4                                                                              | BAR STOOL     | B.STOOL/01   | 1.00      | 52                     | 0                       | 1,200                     | 12                 | 12                | 20/03/2544 08:01 | 21/03/2544 11:06 | P00         |                           |                   | R16-1       | TRUE          | TRUE      |             | FALSE            |                     |
| 5                                                                              | BAR STOOL     | B.STOOL/01   | 420.00    | 52                     | 0                       | 1,200                     | 12                 | 12                | 20/03/2544 16:51 | 21/03/2544 13:16 | P00         |                           |                   | R10-1       | TRUE          | TRUE      |             | FALSE            |                     |
| 6                                                                              | BAR STOOL     | B.STOOL/01   | 20.00     | 52                     | 0                       | 1,200                     | 12                 | 12                | 21/03/2544 08:21 | 23/03/2544 09:26 | P00         |                           |                   | P08-4       | TRUE          | TRUE      |             | FALSE            |                     |
| 7                                                                              | BAR STOOL     | B.STOOL/01   | 555.00    | 52                     | 0                       | 1,200                     | 12                 | 12                | 22/03/2544 10:26 | 23/03/2544 11:06 | P00         |                           |                   | P09-2       | TRUE          | TRUE      |             | FALSE            |                     |
| 8                                                                              | BAR STOOL     | B.STOOL/01   | 220.00    | 52                     | 0                       | 1,200                     | 12                 | 12                | 22/03/2544 15:16 | 23/03/2544 11:56 | P00         |                           |                   | P12-1       | TRUE          | TRUE      |             | FALSE            |                     |
| 9                                                                              | BAR STOOL     | B.STOOL/01   | 25.00     | 52                     | 0                       | 1,200                     | 12                 | 12                | 22/03/2544 16:06 | 23/03/2544 13:31 | P00         |                           |                   | P12-10      | TRUE          | TRUE      |             | FALSE            |                     |
| 10                                                                             | BAR STOOL     | B.STOOL/01   | 0.00      | 52                     | 0                       | 1,200                     | 12                 | 12                | 22/03/2544 16:06 | 23/03/2544 13:31 | P00         |                           |                   | P00-2       | TRUE          | TRUE      |             | FALSE            |                     |
| 11                                                                             | BAR STOOL     | B.STOOL/06   |           | 57                     | 0                       | 500                       | 12                 |                   | 20/03/2544 08:00 | 20/03/2544 08:06 | P00         |                           |                   | P00-2       | TRUE          | TRUE      |             | FALSE            |                     |
| Product Detail / Machines / Production List / Parts / Gantt / รายงานตามเครื่อง |               |              |           |                        |                         |                           |                    |                   |                  |                  |             |                           |                   |             |               |           |             |                  |                     |

รูปที่ ก-1.4 รูปแสดงรายละเอียดของแผ่นงาน Parts

5) Gantt

แผ่นงานนี้เป็นพื้นที่ที่โปรแกรมใช้ในการแสดงผลการวางแผนการผลิตโดยแสดงในรูปของ Gantt Chart ซึ่งเป็นผังแสดงให้เห็นว่า เครื่องจักรหรือหน่วยปฏิบัติงานใดกำลังทำงานอะไรในช่วงเวลาใด ผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นต้องทำการแก้ไขข้อมูลใด ๆ ในแผ่นงานนี้ รูปที่ ก-1.5 เป็นตัวอย่างของแผ่นงาน Gantt



รูปที่ ก-1.5 รูปแสดงตัวอย่าง Gantt Chart

6) รายงานตามเครื่องจักร

เป็นแผ่นงานที่โปรแกรมใช้บรรจุข้อมูลการทำงานตามเครื่องจักรหรือหน่วยปฏิบัติงาน เพื่อประโยชน์ในการสร้างรายงานตามเครื่องจักรหรือหน่วยปฏิบัติงานหรือกลุ่มเครื่องจักรต่อไป ผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นต้องทำการแก้ไขข้อมูลใด ๆ ในแผ่นงานนี้เช่นกัน ตัวอย่างของข้อมูลในแผ่นงานนี้แสดงในรูปที่ ก-1.6

|    | 1     | 2          | 3          | 4                   | 5                   | 6          | 7    | 8    |
|----|-------|------------|------------|---------------------|---------------------|------------|------|------|
| 1  | P00-1 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:00] | [20/03/2544][08:12] | B.STOOL/01 | PO01 | 1200 |
| 2  | P00-1 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:12] | [20/03/2544][08:15] | B.STOOL/09 | PO01 | 300  |
| 3  | P00-1 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:15] | [20/03/2544][08:21] | BOOK SH/06 | PO02 | 600  |
| 4  | P00-1 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:21] | [20/03/2544][08:27] | BOOK SH/02 | PO02 | 600  |
| 5  | P00-1 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:27] | [20/03/2544][08:51] | BOOK SH/11 | PO02 | 2400 |
| 6  | P00-1 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:51] | [20/03/2544][09:15] | BOOK SH/06 | PO03 | 2400 |
| 7  | P00-1 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][09:15] | [20/03/2544][09:39] | BOOK SH/01 | PO03 | 2400 |
| 8  | P00-1 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][09:39] | [20/03/2544][10:42] | BOOK SH/10 | PO03 | 4800 |
| 9  | P00-2 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:00] | [20/03/2544][08:06] | B.STOOL/06 | PO01 | 600  |
| 10 | P00-2 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:06] | [20/03/2544][08:12] | B.STOOL/09 | PO01 | 600  |
| 11 | P00-2 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:12] | [20/03/2544][08:21] | BOOK SH/08 | PO02 | 900  |
| 12 | P00-2 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:21] | [20/03/2544][08:27] | BOOK SH/01 | PO02 | 600  |
| 13 | P00-2 | พนักงานนับ | พนักงานนับ | [20/03/2544][08:27] | [20/03/2544][08:39] | BOOK SH/10 | PO02 | 1200 |

รูปที่ ก-1.6 รูปแสดงข้อมูลในแผ่นงาน “รายงานตามเครื่องจักร”

7) รายงาน

เป็นแผ่นงานที่โปรแกรมใช้ในการสร้างรายงานในลักษณะต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้ระบุ ขณะนี้สามารถระบุเป็นรายงานตามผลิตภัณฑ์ รายงานตามเครื่องจักร และรายงานตามกลุ่มเครื่องจักร ตัวอย่างลักษณะของรายงานตามผลิตภัณฑ์แสดงในรูปที่ ก-1.7

| FPP432.xls                                                                    |                     |              |            |              |         |            |              |       |      |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|------------|--------------|---------|------------|--------------|-------|------|----|
|                                                                               | 1                   | 2            | 3          | 4            | 5       | 6          | 7            | 8     | 9    | 10 |
| 1                                                                             |                     |              |            |              |         |            |              |       |      |    |
| 2                                                                             | หมายเลขเครื่องจักร: |              | P01-3      |              |         |            |              |       |      |    |
| 3                                                                             | ชื่อเครื่องจักร:    |              | เครื่องตัด |              |         |            |              |       |      |    |
| 4                                                                             | ลำดับ               | เริ่ม        |            | เสร็จ        |         | หมายเลข PO | รหัสชิ้นส่วน | จำนวน |      |    |
| 5                                                                             |                     | วันที่       | เวลา       | วันที่       | เวลา    |            |              | เสร็จ | ค้าง |    |
| 6                                                                             |                     |              |            |              |         |            |              |       |      |    |
| 7                                                                             | 1                   | [20/03/2544] | [08:01]    | [20/03/2544] | [09:06] | PO01       | B.STOOL/07   | 600   | 0    |    |
| 8                                                                             | 2                   | [20/03/2544] | [09:06]    | [20/03/2544] | [10:26] | PO01       | B.STOOL/03   | 600   | 0    |    |
| 9                                                                             | 3                   | [20/03/2544] | [10:26]    | [22/03/2544] | [10:36] | PO02       | BOOK SH/04   | 1800  | 0    |    |
| 10                                                                            | 4                   | [22/03/2544] | [10:36]    | [25/03/2544] | [13:26] | PO03       | BOOK SH/09   | 3600  | 0    |    |
| 11                                                                            | 5                   | [25/03/2544] | [13:26]    | [28/03/2544] | [09:51] | PO03       | BOOK SH/06   | 2400  | 0    |    |
| 12                                                                            | 6                   | [29/03/2544] | [13:06]    | [30/03/2544] | [08:26] | PO02       | BOOK SH/05   | 600   | 0    |    |
| 13                                                                            |                     |              |            |              |         |            |              |       |      |    |
| Production List / Parts / Gantt / รายงานตามเครื่องจักร / รายงาน / Product P.1 |                     |              |            |              |         |            |              |       |      |    |

รูปที่ ก-1.7 รูปแสดงข้อมูลในแผ่นงาน “รายงาน”

8) Product\_Parts

แผ่นงานนี้ประกอบด้วยข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม และใช้ประโยชน์โดยตัวโปรแกรมเอง ผู้ใช้ไม่ควรทำการแก้ไขหรือลบข้อมูลใด ๆ ในแผ่นงานนี้ ปกติแผ่นงานนี้จะถูกซ่อนอยู่

| FPP432.xls                                                             |                  |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                                                        | 1                | 2          | 3          | 4          | 5          | 6          | 7          |
| 1                                                                      | BAR STOOL        | B.STOOL/01 | B.STOOL/02 | B.STOOL/03 | B.STOOL/04 | B.STOOL/05 | B.STOOL/06 |
| 2                                                                      | BAKER RACK       | BR-A/01    | BR-A/02    | BR-A/03    | BR-A/04    | BR-A/05    | BR-A/06    |
| 3                                                                      | BAKER RACK(9041) | 9041/01    | 9041/02    | 9041/03    | 9041/04    | 9041/05    | 9041/06    |
| 4                                                                      | KAIDA            | BEST 120/1 | BEST 120/2 | BEST 90/1  | BEST 90/2  | C-1202'    | C-1202"    |
| 5                                                                      | BABY CHAIR       | BC/01      | BC/02      | BC/03      | BC/04      | BC/05      | BC/06      |
| 6                                                                      | BOOK SHELF       | BOOK SH/01 | BOOK SH/02 | BOOK SH/03 | BOOK SH/04 | BOOK SH/05 | BOOK SH/06 |
| 7                                                                      |                  |            |            |            |            |            |            |
| 8                                                                      |                  |            |            |            |            |            |            |
| 9                                                                      |                  |            |            |            |            |            |            |
| 10                                                                     |                  |            |            |            |            |            |            |
| 11                                                                     |                  |            |            |            |            |            |            |
| 12                                                                     |                  |            |            |            |            |            |            |
| 13                                                                     |                  |            |            |            |            |            |            |
| 14                                                                     |                  |            |            |            |            |            |            |
| 15                                                                     |                  |            |            |            |            |            |            |
| < > < > Parts Gariti รายการตามเครื่องจักร รายการ Product Parts ProdLog |                  |            |            |            |            |            |            |

รูปที่ ก-1.8 ตัวอย่างข้อมูลในแผ่นงาน Product\_Parts

9) PrdLog

เป็นแผ่นงานที่ใช้แสดงสถานะของการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละตัว และเป็นแผ่นงานที่ผู้ใช้ไม่ต้องเข้าไปดูหรือแก้ไขข้อมูลใด ๆ ปกติแผ่นงานนี้จะถูกซ่อนอยู่ และผู้ใช้สามารถเปลี่ยนให้สามารถมองเห็นหรือแสดงได้

| 1            | 2            | 3          | 4      | 5        | 6             | 7                        | 8         | 9                   | 10   | 11 |
|--------------|--------------|------------|--------|----------|---------------|--------------------------|-----------|---------------------|------|----|
| ลำดับการผลิต | ชื่อ         | หมายเลข PO | ลูกค้า | จำนวนชุด | จำนวนชิ้นส่วน | จำนวนชิ้นส่วนที่ผลิตแล้ว | จบการผลิต | จบการผลิตเมื่อ      |      |    |
| 1            | 1 BAR STOOL  | PO01       | CT01   | 300      | 10            | 10                       | TRUE      | [30/03/2544][08:10] | 5410 |    |
| 2            | 2 BOOK SHELF | PO02       | CT02   | 300      | 12            | 12                       | TRUE      | [03/04/2544][14:43] | 7963 |    |
| 3            | 3 BOOK SHELF | PO03       | CT03   | 1200     | 12            | 10                       | FALSE     |                     |      |    |
| 4            |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 5            |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 6            |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 7            |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 8            |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 9            |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 10           |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 11           |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 12           |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 13           |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 14           |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |
| 15           |              |            |        |          |               |                          |           |                     |      |    |

รูปที่ ก-1.9 ตัวอย่างข้อมูลในแผ่นงาน PrdLog

#### 10) Tmp

แผ่นงาน Tmp เป็นแผ่นงานที่โปรแกรมใช้เป็นเนื้อที่ชั่วคราวในการคำนวณหรือปรับปรุงข้อมูล และไม่มีข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้โดยตรง

ในบรรดาแผ่นงานทั้งหมดข้างต้น ผู้ใช้จะต้องไม่ลบทิ้ง ทำการเปลี่ยนชื่อของแผ่นงาน เปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูลโดยเด็ดขาด เพราะการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งข้างต้น จะทำให้โปรแกรมไม่สามารถทำงานได้ หรือทำงานผิดพลาด

## ก 2 การป้อนข้อมูลผลิตภัณฑ์

ข้อมูลผลิตภัณฑ์นับเป็นข้อมูลหลักที่สำคัญมากข้อมูลหนึ่งที่จะต้องได้รับการป้อนลงสู่ตารางข้อมูลบนแผ่นงาน(Product\_Detail)อย่างถูกต้องแม่นยำ ข้อมูลหลัก ๆ ที่สำคัญ ประกอบด้วย (ดูรูปที่ 1.1 ประกอบ)

### 1) ชื่อผลิตภัณฑ์(หรือชื่อสินค้า)

ผลิตภัณฑ์แต่ละตัวที่แตกต่างกันจะต้องได้รับการตั้งชื่อที่แตกต่างกัน โดยอาจจะตั้งเป็นรหัสสินค้าหรือเป็นชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ตัวนั้น ๆ ก็ได้ ในการป้อนข้อมูลส่วนนี้ลงไปแผ่นงาน จะพบว่า ต้องป้อนลงไปหลายแถว(Rows) ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันความผิดพลาดในการพิมพ์ จึงควรใช้วิธีการคัดลอก(Copy)ข้อมูลจากแถวแรกไปยังแถวอื่น ๆ ที่เหลือ

### 2) รหัสชิ้นส่วน

ควรจะใช้รหัสผลิตภัณฑ์ตามด้วยตัวเลข ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่า เป็นชิ้นส่วนที่เท่าไรของผลิตภัณฑ์ตัวไหน ข้อมูลนี้มีความสำคัญมากเช่นเดียวกับชื่อผลิตภัณฑ์ และควรใช้วิธีการคัดลอกข้อมูลเช่นเดียวกับกรณีของชื่อผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันความผิดพลาด

### 3) ชื่อชิ้นส่วน

เป็นข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้นั้น โปรแกรมวางแผนการผลิตจะไม่อ่านข้อมูลนี้ ดังนั้น ข้อมูลนี้ จะมีหรือไม่มีก็ได้ ถ้าไม่มีก็ต้องเว้นเป็นช่องว่างไว้ ห้ามนำข้อมูลจากส่วนอื่นมาบรรจแทน

### 4) จำนวนต่อชุด

หมายถึงจำนวนชิ้นของชิ้นส่วนนั้น ๆ ต่อ 1 ชุดของผลิตภัณฑ์ เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญเนื่องจากโปรแกรมต้องใช้ในการคำนวณ

### 5) ขนาด หนา กว้าง ยาว

ข้อมูลทั้ง 3 ค่านี้ ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ในการคำนวณ จะมีหรือไม่มีก็ได้

### 6) กลุ่มเครื่องจักร

หมายถึงรหัสของกลุ่มเครื่องจักรที่จะต้องใช้เพื่อการผลิตชิ้นส่วนในกระบวนการหรือขั้นตอนนั้น ๆ ในที่นี้ จะไม่ใช้วิธีการระบุเป็นขั้นตอน เนื่องจากมีความยุ่งยากในการระบุเครื่องจักรจากข้อมูลขั้นตอน จะสังเกตว่า ในที่นี้จะใช้คำว่า กลุ่มเครื่องจักร แทนที่จะเป็นเพียงเครื่องจักรเฉย ๆ เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่จะมีเครื่องจักรหลาย ๆ เครื่องที่สามารถทำงานได้เหมือนกัน ข้อมูลนี้มีความสำคัญมากในการคำนวณ

### 7) ชื่อขั้นตอน

ข้อมูลนี้เป็นเพียงข้อมูลอ้างอิงสำหรับผู้ใช้นั้น ไม่มีส่วนสำคัญต่อการทำงานของโปรแกรมแต่อย่างใด

### 8) ลำดับขั้นตอน

เป็นข้อมูลที่แสดงถึงลำดับที่ของขั้นตอนนั้น ๆ ในการผลิตชิ้นส่วน โดยเริ่มจากลำดับที่ 0 ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณของโปรแกรม

9) **เวลาดังเครื่อง**

หมายถึงเวลาที่ต้องใช้ในการตั้งเครื่องจักรเพื่อให้พร้อมที่จะผลิตชิ้นส่วนที่ต้องการได้ มีหน่วยเป็นนาที เวลาดังเครื่องนี้ ไม่ต้องรวมเวลาในการสร้างจิ๊ก ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณของโปรแกรม

10) **เวลาผลิตต่อชิ้น**

หมายถึงเวลาที่ต้องใช้ในขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนนั้น ๆ มีหน่วยเป็นนาที เวลานี้นับตั้งแต่การหยิบชิ้นงานจากกองชิ้นงานวางบนเครื่องจักร เครื่องจักรทำงานที่จำเป็นสำหรับชิ้นส่วนนั้น ๆ และหยิบชิ้นงานออกจากเครื่องจักรนำไปวางบนกองชิ้นส่วนที่ผ่านขั้นตอนการผลิตแล้ว ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณของโปรแกรม

11) **รวมเป็นชิ้นส่วนใหม่ชื่อ**

ในกรณีที่ชิ้นส่วนนั้นต้องถูกนำไปประกอบกับชิ้นส่วนอื่นกลายเป็นชิ้นส่วนใหม่ที่จะได้รับการตั้งรหัสหรือชื่อใหม่ จะต้องระบุรหัสชิ้นส่วนใหม่นั้นในช่องข้อมูลนี้ และเป็นข้อมูลสำคัญที่โปรแกรมต้องใช้ในการคำนวณ

12) **ขนาดล็อต**

เป็นตัวเลขที่แสดงถึงขนาดล็อตหรือจำนวนต่อล็อตการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการผลิตถัดไป ผู้ใช้อาจจะระบุหรือไม่ก็ได้ หากไม่ระบุโปรแกรมจะใช้ค่า 25 เป็นค่าใช้งาน

### ก 3 การป้อนข้อมูลเครื่องจักร

ข้อมูลเครื่องจักรที่มีความสำคัญต่อการทำงานของโปรแกรม คือ รหัสกลุ่มเครื่องจักร ชื่อกลุ่มเครื่องจักร รหัสเครื่องจักร ชื่อเครื่องจักร และสถานะเครื่องจักรในกลุ่มเครื่องจักรนั้น สำหรับขั้นตอนหรือชื่อขั้นตอนนั้นไม่มีความจำเป็นต่อการทำงานของโปรแกรมแต่อย่างใด

การแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลใด ๆ สามารถทำการแก้ไขโดยตรง โดยการทำให้ถูกต้องตามโครงสร้างของข้อมูล กล่าวคือ หากมีเครื่องจักรในกลุ่มเดียวกันหลาย ๆ เครื่อง รหัสเครื่องจักรควรตั้งชื่อเป็น รหัสกลุ่มเครื่องจักร ตามด้วยเครื่องหมาย "-" และเลขลำดับที่ของเครื่องจักรนั้น อย่างไรก็ตาม การแก้ไขด้วยการใช้เครื่องมือที่เตรียมไว้ในโปรแกรมจะทำได้ง่ายกว่า และป้องกันข้อผิดพลาดได้ดีกว่า

**Choose Product**

## โปรแกรมวางแผนการผลิต

### สำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

#### บริษัท เอบีซีนาวาวู้ด จำกัด

---

|                |                  |                          |                  |
|----------------|------------------|--------------------------|------------------|
| กำหนดผลิตภัณฑ์ | จำนวนเพื่อวางแผน |                          |                  |
| ชุดผลิตภัณฑ์   | PY5005           | <b>เพิ่มในรายการผลิต</b> | เป็นชุดผลิตภัณฑ์ |
| ชิ้นส่วน       | 50050001         |                          | เป็นชิ้นส่วน     |
| จำนวน          | 100              | PO                       |                  |
| ลำดับการผลิต   | 1                | ลูกค้า                   |                  |



ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรายการผลิต \_\_\_\_\_

ลบออกจากรายการ

แก้ไขข้อมูลโดยตรง

แก้ไขข้อมูลเครื่องจักร

---

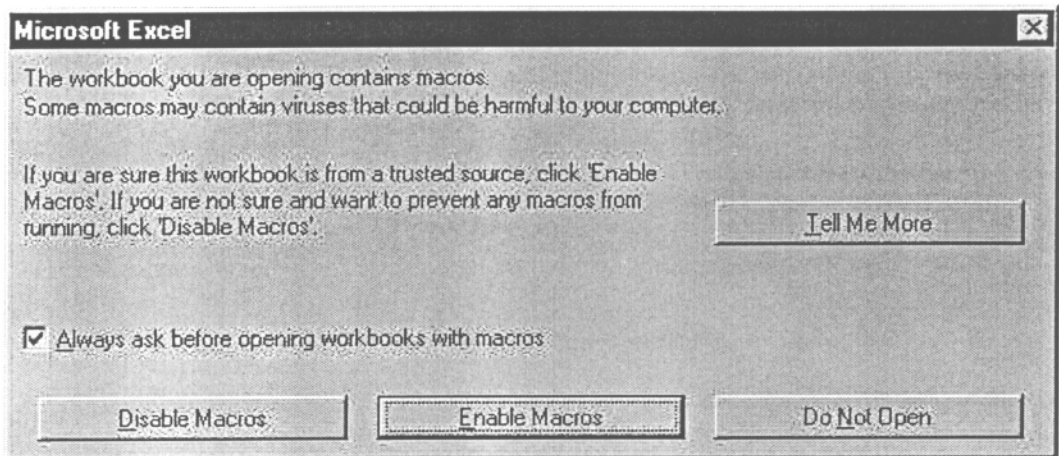
|            |             |                  |             |        |               |
|------------|-------------|------------------|-------------|--------|---------------|
| ล้างข้อมูล | สำรองข้อมูล | เรียกข้อมูลสำรอง | Gantt Chart | รายงาน | ออกจากโปรแกรม |
|------------|-------------|------------------|-------------|--------|---------------|

รูปที่ ก-3.1 รูปแสดงแบบป้อนข้อมูลการผลิต

ในส่วนของขั้นตอนงานที่ไม่มีเครื่องจักรเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น งานขัดแต่งผิว งานย้อมสี คำว่าเครื่องจักรจะหมายถึง หน่วยปฏิบัติงานที่ประกอบด้วยพนักงานตามจำนวนที่กำหนด ซึ่งในขั้นตอนหนึ่ง ๆ อาจจะมีหลายหน่วยปฏิบัติงานได้

## ก 4 การใช้งานโปรแกรมเพื่อการวางแผนการผลิต

- 1) เรียกโปรแกรม Microsoft Excel 97
- 2) เปิดแฟ้มข้อมูลที่มีชื่อ PYY44.xls ก่อนเปิดแฟ้มข้อมูลนี้จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ก-4.1 ถามว่าจะอนุญาตให้ใช้ Macro หรือไม่ ให้ตอบอนุญาตโดยคลิกที่ปุ่ม Enable Macros



รูปที่ ก-4.1 รูปหน้าต่างให้ผู้ใช้งานยืนยันการอนุญาตให้ใช้ Macro

- 3) จากนั้น Microsoft Excel จะทำการเปิดแฟ้มข้อมูลและเรียก Macro โดยอัตโนมัติเพื่อถามผู้ใช้งานว่าจะเข้าสู่โปรแกรมวางแผนการผลิตหรือไม่ ถ้าพร้อมที่จะเข้าสู่โปรแกรมเพื่อวางแผนการผลิตให้คลิกที่ Yes ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลโดยไม่ต้องเข้าโปรแกรม ให้คลิกที่ No
- 4) ในกรณีที่ตอบ No ผู้ใช้จะสามารถป้อนและแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ในแผ่นงานได้ และเมื่อต้องการ Run โปรแกรม ก็สามารถเรียกโปรแกรมวางแผนการผลิตได้โดยการเลือกที่เมนูเครื่องมือ(Tools) - มาโคร(Macro) - มาโคร(Macros ) - วางแผนการผลิต
- 5) เมื่อเรียกเข้าสู่โปรแกรมวางแผนการผลิตจะปรากฏเมนูหลักดังรูปที่ ก-3.1

ที่เมนูหลักนี้ ผู้ใช้สามารถเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตโดยระบุจำนวนชุด ลำดับการผลิต หมายเลขใบสั่งซื้อ และชื่อหรือรหัสลูกค้า และเพิ่มลงไปในรายการผลิตโดยคลิกที่ปุ่ม 'เป็นชุดผลิตภัณฑ์' หรือ 'เป็นชิ้นส่วน' ในกรณีที่ต้องการลบออกจากรายการผลิต ก็สามารถทำได้โดยคลิกเลือกรายการที่ต้องการลบ จากนั้นคลิกที่ 'ลบออกจากรายการ'

ส่วนปุ่ม 'แก้ไขข้อมูลโดยตรง' ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูลที่ได้ป้อนเข้าสู่รายการผลิตแล้ว

นอกจากนี้ที่ด้านล่างสุดของเมนู ยังประกอบด้วยปุ่มต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ดังนี้

'ล้างข้อมูล' เมื่อกดปุ่มนี้ โปรแกรมจะทำการล้างข้อมูลทั้งหมดที่ค้างในสายการผลิต รวมทั้งข้อมูลที่ได้ป้อนไว้ในรายการผลิตด้วย

'สำรองข้อมูล' ใช้ในกรณีที่ต้องการสำรองข้อมูลของสถานะการผลิตในขณะนั้น ๆ ไว้ เพื่อจะได้เรียกกลับมาใช้ได้อีก

'เรียกข้อมูลสำรอง' เมื่อคลิกที่ปุ่มนี้ โปรแกรมที่ทำการเรียกข้อมูลสำรองที่ผู้ใช้กำหนดและนำมาแทนที่ข้อมูลแฟ้มที่ใช้งานอยู่

'Gantt Chart' คลิกปุ่มนี้เมื่อต้องการให้โปรแกรมแสดงหรือพิมพ์ Gantt Chart

'รายงาน' คลิกที่ปุ่มนี้เมื่อต้องการดูหรือพิมพ์รายงานในลักษณะต่าง ๆ

'ออกจากโปรแกรม' คลิกที่ปุ่มนี้เมื่อต้องการสิ้นสุดการทำงานของโปรแกรม

- 6) เมื่อป้อนข้อมูลในรายการผลิตเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกที่แถบ 'คำนวณเพื่อวางแผน' จะปรากฏเมนูหน้าต่างไปดังรูปที่ ก-4.2

รูปที่ ก-4.2 รูปแสดงเมนูเพื่อเลือกการคำนวณตามที่ต้องการ

เมื่อต้องการวางแผนการผลิตให้คลิกที่ปุ่ม 'วางแผนการผลิต' โปรแกรมจะเปิดหน้าต่างสำหรับป้อนเวลาทำงานดังรูปที่ ก-4.3 ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องป้อนให้กับโปรแกรมคือระบุนวันที่เริ่มต้นของการคำนวณ จำนวนวันของการทำงาน เวลาทำงานรวมทั้งเวลาพักต่าง ๆ หากไม่ป้อนค่าใด ๆ โปรแกรมจะยึดถือค่าที่ปรากฏบนหน้าต่างนั้นเพื่อใช้ในการคำนวณ

ในการป้อนเวลา ผู้ใช้ยังไม่สามารถระบุว่ามีวันหยุดในช่วงเวลาของการคำนวณหรือไม่

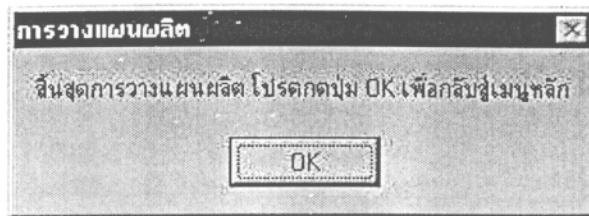
รูปที่ ก-4.3 รูปแสดงแบบสำหรับป้อนข้อมูลเวลาคำนวน และเวลาทำงาน

เมื่อแน่ใจว่า ข้อมูลที่ป้อนสมบูรณ์แล้ว ให้คลิกปุ่ม OK โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างใหม่ดังรูปที่ 4.4 เพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง หากไม่ถูกต้องก็สามารถกลับไปแก้ไขใหม่ได้ และถ้ายืนยันว่า ถูกต้อง โปรแกรมก็จะเข้าสู่การคำนวณเพื่อการวางแผนต่อไป

รูปที่ ก-4.4 รูปแสดงข้อมูลเวลาเพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบและยืนยัน

ในระหว่างการคำนวณ ผู้ใช้จะไม่สามารถใช้งานโปรแกรมอื่น ๆ ได้ เนื่องจากการคำนวณจำนวนมากจะทำให้ CPU ไม่สามารถไปจัดการเรียกโปรแกรมอื่น ๆ ได้ หากผู้ใช้พยายามเรียกใช้โปรแกรมอื่น อาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

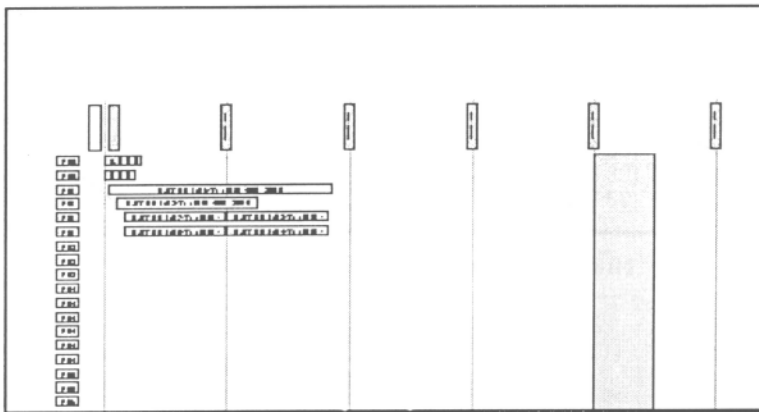
- 7) ในระหว่างการคำนวณ จอภาพจะไม่มี การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ยกเว้นที่ Status Bar ซึ่งอยู่มุมล่างซ้ายของหน้าต่างของ Microsoft Excel จะมีข้อความแสดงสถานะของการทำงาน และการเปลี่ยนแปลงของวันและเวลา เมื่อสิ้นสุดการคำนวณ โปรแกรมจะเปิดหน้าต่างข้อความแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ ดังรูปที่ ก-4.5 เมื่อผู้ใช้คลิกปุ่ม OK โปรแกรมจะแสดงหน้าจอหลัก เพื่อรอคำสั่งต่อไป



รูปที่ ก-4.5 หน้าต่างแสดงข้อความเมื่อสิ้นสุดการคำนวณ

- 8) หลังการคำนวณ ผู้ใช้สามารถสั่งพิมพ์รายงานแบบต่าง ๆ ตามที่เตรียมไว้ในโปรแกรม เช่น Gantt Chart รายงานตามผลิตภัณฑ์ รายงานตามเครื่องจักร และรายงานตามกลุ่มเครื่องจักร ซึ่งแสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ ก-4.6 - ก-4.9

จากรูปทั้งสี่ จะเห็นว่า โปรแกรมได้ใช้ความสามารถในการพิมพ์ของ Microsoft Excel ในการสั่งพิมพ์รายงาน ผู้ใช้ที่มีความรู้ทางด้านการใช้งาน Microsoft Excel อยู่แล้ว ก็สามารถสร้างและพิมพ์รายงานตามที่ต้องการได้โดยใช้ข้อมูลจากแผ่นงาน "Parts" และ "รายงานตามเครื่องจักร"



รูปที่ ก-4.6 Gantt Chart

### รายงานแยกตามผลิตภัณฑ์

ชื่อผลิตภัณฑ์: BAR STOOL  
ลูกค้า: TT

หมายเลข PO Test001

| รหัสชิ้นส่วน | ชื่อชิ้นส่วน | เครื่องจักร | ขั้นตอน    | เริ่ม        |         | เสร็จ        |         | จำนวน |
|--------------|--------------|-------------|------------|--------------|---------|--------------|---------|-------|
|              |              |             |            | วันที่       | เวลา    | วันที่       | เวลา    |       |
| B.STOOL/01   | ขา           | P00-1       | รับไม้     | [08/08/2543] | [08:00] | [08/08/2543] | [08:04] | 400   |
| B.STOOL/01   | ขา           | R16-1       | ฉลุลวด     | [08/08/2543] | [08:01] | [08/08/2543] | [11:56] | 400   |
| B.STOOL/01   | ขา           | R10-1       | ตัดองศา    | [08/08/2543] | [11:36] | [08/08/2543] | [14:06] | 400   |
| B.STOOL/01   | ขา           | P08-1       | ขัดเครื่อง | [08/08/2543] | [13:06] | [09/08/2543] | [09:46] | 400   |
| B.STOOL/01   | ขา           | P09-1       | เจาะ       | [09/08/2543] | [08:21] | [09/08/2543] | [11:26] | 400   |
| B.STOOL/01   | ขา           | P12-1       | เจาะ       | [09/08/2543] | [10:26] | [09/08/2543] | [13:16] | 400   |
| B.STOOL/01   | ขา           | P12-2       | เจาะ       | [09/08/2543] | [11:01] | [09/08/2543] | [13:51] | 400   |

รูปที่ ก-4.7 รายงานแยกตามผลิตภัณฑ์

## รายงานแยกตามเครื่องจักร

หมายเลขเครื่องจักร P12-2

ชื่อเครื่องจักร: เจาะ

| ลำดับ | เริ่ม        |         | เสร็จ        |         | หมายเลข PO | รหัสชิ้นส่วน | จำนวน |      |
|-------|--------------|---------|--------------|---------|------------|--------------|-------|------|
|       | วันที่       | เวลา    | วันที่       | เวลา    |            |              | เสร็จ | ค้าง |
| 1     | [08/08/2543] | [14:07] | [08/08/2543] | [14:47] | Test001    | B.STOOL/0E   | 200   | 0    |
| 2     | [09/08/2543] | [11:01] | [09/08/2543] | [13:51] | Test001    | B.STOOL/01   | 400   | 0    |
| 3     | [10/08/2543] | [11:50] | [10/08/2543] | [14:30] | Test001    | B.STOOL/0E   | 200   | 0    |

รูปที่ ก-4.8 รายงานแยกตามเครื่องจักร

## รายงานแยกตามกลุ่มเครื่องจักรหรือกลุ่มงาน

ชื่อกลุ่มเครื่องจักร: เครื่องตัด

| ลำดับ | หมายเลขเครื่องจักร | เริ่ม        |         | เสร็จ        |         | หมายเลข PO | รหัสชิ้นส่วน | จำนวน |      |
|-------|--------------------|--------------|---------|--------------|---------|------------|--------------|-------|------|
|       |                    | วันที่       | เวลา    | วันที่       | เวลา    |            |              | เสร็จ | ค้าง |
| 1     | P01-1              | [08/08/2543] | [08:01] | [08/08/2543] | [08:56] | Test001    | B.STOOL/0E   | 200   | 0    |
| 2     | P01-1              | [08/08/2543] | [11:02] | [08/08/2543] | [13:52] | Test001    | B.STOOL/0E   | 200   | 0    |
| 3     | P01-2              | [08/08/2543] | [08:03] | [08/08/2543] | [08:38] | Test001    | B.STOOL/02   | 200   | 0    |
| 4     | P01-2              | [08/08/2543] | [11:32] | [08/08/2543] | [13:07] | Test001    | B.STOOL/02   | 200   | 0    |
| 5     | P01-3              | [08/08/2543] | [08:05] | [08/08/2543] | [08:30] | Test001    | B.STOOL/07   | 200   | 0    |
| 6     | P01-3              | [08/08/2543] | [08:30] | [08/08/2543] | [08:55] | Test001    | B.STOOL/03   | 200   | 0    |
| 7     | P01-4              | [08/08/2543] | [08:05] | [08/08/2543] | [08:30] | Test001    | B.STOOL/0E   | 200   | 0    |
| 8     | P01-4              | [08/08/2543] | [08:30] | [08/08/2543] | [08:55] | Test001    | B.STOOL/04   | 200   | 0    |

รูปที่ ก-4.9 รายงานแยกตามกลุ่มเครื่องจักร

## ก 5 กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณหน่วยงานดังต่อไปนี้ ที่ได้มีส่วนช่วยให้โครงการนี้สามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

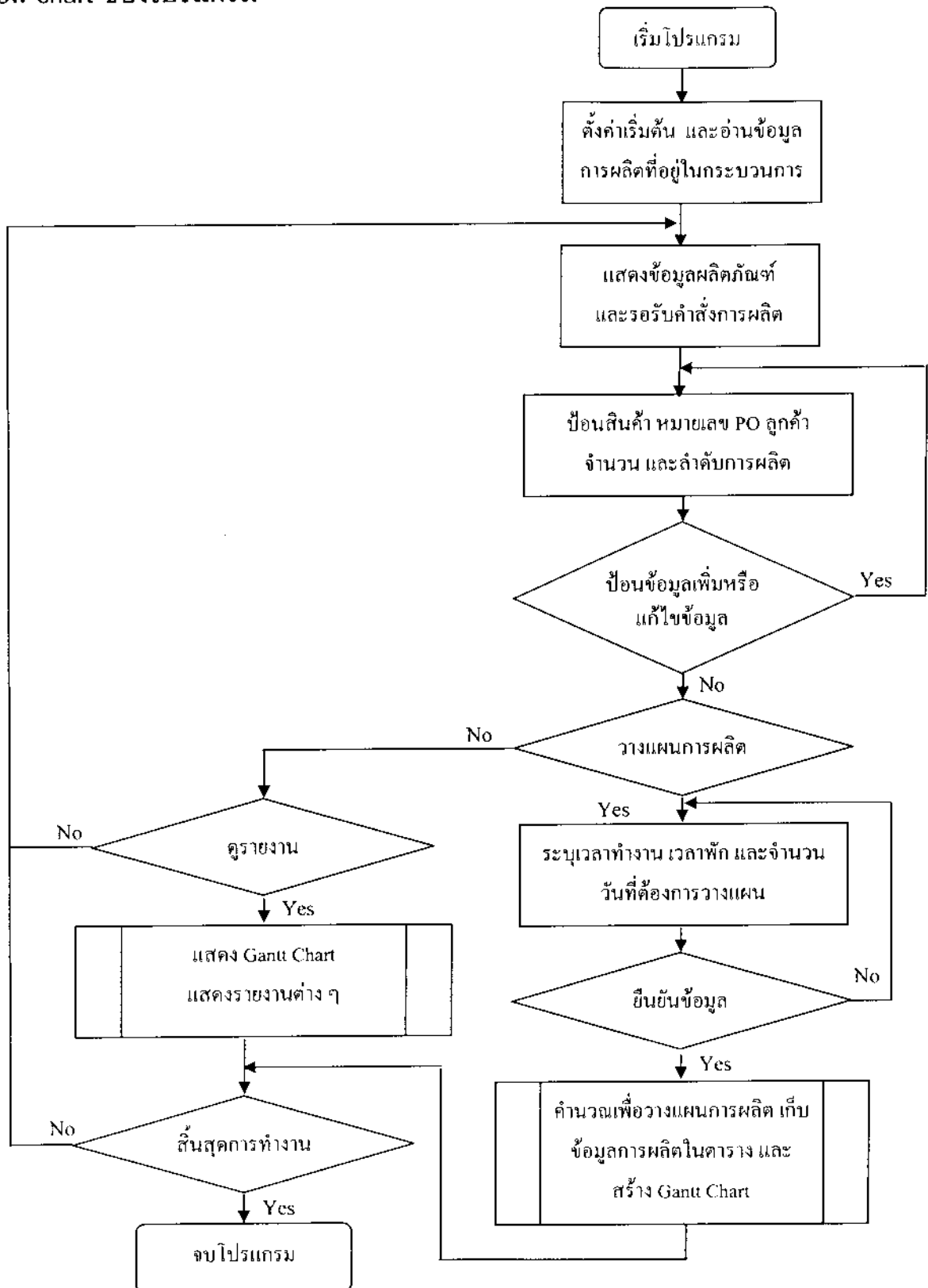
- (1) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว) ที่เป็นผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยนี้
- (2) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่อนุญาตให้คณะผู้วิจัยใช้ทรัพยากรบุคคลและสถานที่
- (3) บริษัท เอฟีเอส วูดโปรดักส์ จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในด้านข้อมูล และทรัพยากรของโรงงาน
- (4) บริษัท เซ้าเทอร์นพาราเวค จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในด้านข้อมูล และทรัพยากรของโรงงาน
- (5) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมไม้อย่างพารา” (สปว ไม้อย่าง) ที่ช่วยในด้านการประสานงานและด้านอื่น ๆ มาโดยตลอด

ภาคผนวก ข

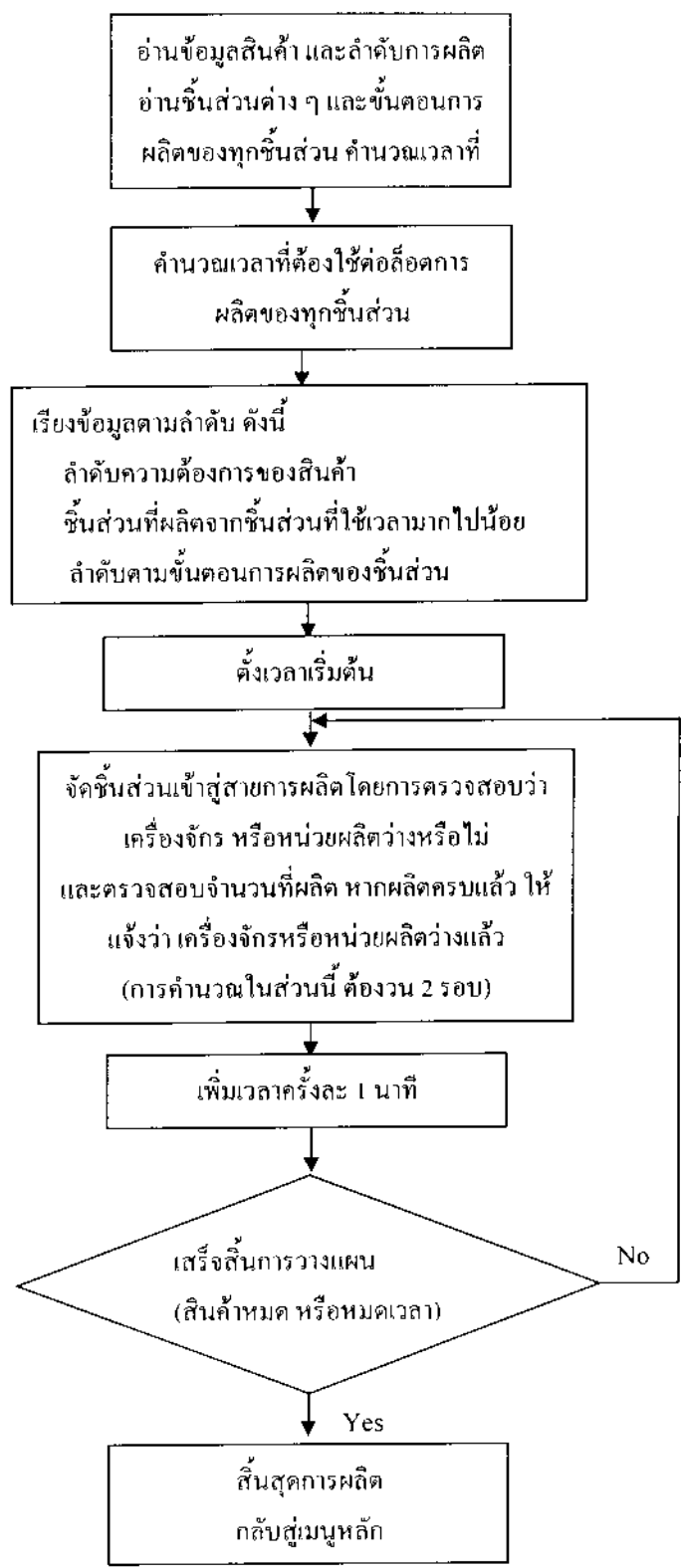
ภาคผนวก ข

Flow chart และ Source Code ของโปรแกรมวางแผนการผลิต

๒.1 Flow chart ของโปรแกรม



ข.2 Flow chart การคำนวณเพื่อวางแผนการผลิต



### ๑.3 ส่วนประกาศตัวแปร

```
Attribute VB_Name = "VarAndConst"
```

```
,
```

```
' P32 is Finished Stage
```

```
,
```

```
Option Explicit
```

```
Public Const NumPreParts = 20
```

```
Public Type NewPartRecord ' Variable type for storing information about the New Part Name and  
its members.
```

```
    Priority As Integer
```

```
    Name As String ' Name of New Part.
```

```
    Pred_idx1(NumPreParts) As Integer ' start location of the member parts
```

```
    Pred_idx2(NumPreParts) As Integer ' end location of the member parts
```

```
    MyPartsIdx As Integer ' My location
```

```
End Type
```

```
Public Type MachineLst
```

```
    ID As String
```

```
    Group As String ' Group name
```

```
    Name As String ' Machine name.
```

```
    Stage As String * 3 ' Stage ID. = Machine group ID
```

```
    Avail As Boolean ' Availability
```

```
    Part As String ' May not need - Part name that occupies me.
```

```
    PartIdx As Integer ' Its location.
```

```
    LastPart As String ' What was the part I handled just now.
```

```
End Type
```

```
Public Type PartsIndex
```

```
    Name As String
```

```
    Index1 As Integer
```

```
    Index2 As Integer
```

```
    Done As Boolean
```

```
    NewNameIdx As Integer ' Index of me at NewName
```

```
End Type
```

```
Public Type ProductIndex
```

```
    Priority As Integer
```

```
    Name As String
```

```
    strPO As String
```

```
    Customer As String
```

```
    OrdQty As Integer
```

```
    Num_Parts As Integer
```

```
    Num_Finish As Integer
```

```
    Done As Boolean
```

```
End Type
```

```
Public Type PartRecord
```

```
    FirstStage As String ' First Stage
```

```
    Priority As Integer
```

```
    Name As String
```

```
    strPO As String
```

```
    strCustomer As String
```

```
    Qty As Integer
```

```
    LotSize As Integer
```

```
    Stage As String * 3
```

```
    StageOrder As Integer
```

```
    SetupTime As Double
```

```
    ProcTime As Double
```

```
    LotTime As Double
```

```
    TotalTime As Double
```

```
    StartTime As Integer
```

```

ElapsedTime As Integer
RealTime As Integer
ExpStartTime As Single
Machine As String
MachineIdx As Integer
Started As Boolean
Finished As Boolean
FinishQty As Integer
FinishLot As Integer
In_Lot As Integer
FinishTime As Integer
NewName As String ' New Part name
NewIdx1 As Integer ' Index of New Part name - for Pred parts only
No_Pred As Integer ' No of Pre-Parts -- for New part name only
No_FinishPred As Integer ' No of finished Pre-Parts
End Type
Public Type BreakTime
    Start As Integer
    End As Integer
    Diff As Integer
End Type

Public Const LicensedToName = "บริษัท เอ็มซีพาร์วูด จำกัด" ' We licensed this program to ...
Public Const NumProducts = 30 ' Number of products in production line.
Public Const NumStages = 20 ' Number of production stage per each part.
Public Const PartsPerProduct = 50 ' Number of parts per product.
Public Const NumItems = NumProducts * PartsPerProduct * NumStages
Public Const NumNewName = NumProducts * 10
Public Const NumParts = NumProducts * PartsPerProduct
Public Const NumMach = 200
Public iBreak(6) As BreakTime
Public NewName(NumNewName) As NewPartRecord ' Array of Parts that formed from many
other parts.
Public PartsIdx(NumParts) As PartsIndex ' Array of indeces of Parts for calculation.
Public ProductIdx(NumProducts) As ProductIndex 'Array of Products. Need for checking if it is
completed.
Public Parts(NumItems) As PartRecord ' Main array !
Public Machine(NumMach) As MachineLst ' Machine list.

' Some global variables.
Public No_Machines, jParts, iNewName, LastPriority, rwPrdLog As Integer
Public n, nPart, NewStart As Integer ' n=No of products in production list, nPart= Sum (Part *
stages), NewStart : No undone part.
Public EOR1, EOR2, strMonths As Variant
Public resOK, Trial As Boolean
Public WorkHours As Double
Public WorkDays, DayFactor, Period, valDate, valMonth, valYear, TimeOfDay, CurrentTime As
Integer
Public InputVal, strMonth, strDate, strTime, strDate_Time, Break(6), Title, ws, MyName As String

' For Gantt Chart
Public Const TimeSubSpan = 30
Public Const yOffset = 60
Public Const xOffset = 50
Public Const xSpan = 120 ' 120 pts = 30 mins
Public Const ySpan = 15
Public Const StripWidth = 15
Public Const xfact = xSpan / TimeSubSpan

```

```

' Worksheet names
Public Const wsProductionList = "Production_List"
Public Const wsProductDetail = "Product_Detail"
Public Const wsProductParts = "Product_Parts"
Public Const wsGantt = "Gantt"
Public Const wsStage = "Machines"
Public Const wsParts = "Parts"
Public Const wsLog = "Log"
Public Const wsPrdLog = "PrdLog"
Public Const wsTmp = "Tmp"
Public Const wsReport1 = "รายงาน"
Public Const wsReport2 = "รายงานตามเครื่องจักร"

```

```

' And global constants

```

```

Public Const StartRow = 3

```

```

Public Const LotSize = 50

```

```

' Parts

```

```

Public Const ptPrd = 1

```

```

Public Const ptCode = 2

```

```

Public Const ptName = 3

```

```

Public Const ptQps = 4

```

```

Public Const ptTh = 5

```

```

Public Const ptWd = 6

```

```

Public Const ptLt = 7

```

```

Public Const ptMachine = 8

```

```

Public Const ptStage = 9

```

```

Public Const ptOrder = 10

```

```

Public Const ptSetupTime = 11

```

```

Public Const ptProcTime = 12

```

```

Public Const ptNewName = 13

```

```

Public Const ptLotSize = 14

```

```

Public Const ptPriority = 15

```

```

Public Const ptLotTime = 16

```

```

Public Const ptTotalQty = 17

```

```

Public Const ptTotalLotTime = 18

```

```

Public Const ptPO = 19

```

```

Public Const ptCustomer = 20

```

```

Public Const ptLeadTime = 21

```

```

Public Const ptEpStartTime = 21

```

```

Public Const ptNewPosition = 22

```

```

Public Const ptBalance = 23

```

```

Public Const ptFinishedQty = 24

```

```

Public Const ptFinishedLot = 25

```

```

Public Const ptInLot = 26

```

```

Public Const ptStartDate = 27

```

```

Public Const ptFinishedDate = 28

```

```

Public Const ptFirstStage = 29

```

```

Public Const ptPreParts = 30

```

```

Public Const ptFinishPreParts = 30

```

```

Public Const ptInLine = 31

```

```

Public Const ptMcNo = 32

```

```

Public Const ptStarted = 33

```

```

Public Const ptFinished = 34

```

```

Public Const ptElapsedTime = 35

```

```

Public Const ptAsPart = 36

```

```

Public Const ptBiasFactor = 37

```

```

Public Const ptRealTime = 38

```

```

Public Const ptStartTime = 39

```

```

Public Const ptFinishedTime = 40

```

Public Const ptMachineIdx = 41  
Public Const ptMachineUsage = 42

' Production List

Public Const plPrdName = 1  
Public Const plPartName = 2  
Public Const plQty = 3  
Public Const plPriority = 4  
Public Const plIndex = 5  
Public Const plPO = 6  
Public Const plCustomer = 7  
Public Const plInLine = 8  
Public Const plAsPart = 9

' Product Index

Public Const piNumProducts = 65535  
Public Const piPriority = 1  
Public Const piName = 2  
Public Const piPO = 3  
Public Const piCustomer = 4  
Public Const piOrdQty = 5  
Public Const piNum\_Parts = 6  
Public Const piNum\_Finish = 7  
Public Const piDone = 8  
Public Const piFinishDate = 9  
Public Const piRealTime = 10

'Machines or Work Centers

Public Const wsWkCenter = "wkMachines"  
Public Const mcGroupID = 1  
Public Const mcGroupName = 2  
Public Const mcMachID = 3  
Public Const mcMachName = 4  
Public Const mcAvail = 6  
Public Const mcStageName = 5  
Public Const mcPart = 7  
Public Const mcPartIdx = 8  
Public Const mcLastPart = 9  
Public Const mcLastPartIdx = 10

' Report by Machines

Public Const rp2McID = 1  
Public Const rp2McName = 2  
Public Const rp2McGroup = 3  
Public Const rp2StTime = 4  
Public Const rp2FnTime = 5  
Public Const rp2PtName = 6  
Public Const rp2PO = 7  
Public Const rp2DoneQty = 8  
Public Const rp2Balance = 9

## ข.4 ส่วนโปรแกรมหลัก

```
Attribute VB_Name = "MainPrograms"
Sub Auto_Open()
    Dim Msg, Title As String
    Dim Style As Variant
    Msg = "ต้องการเข้าสู่โปรแกรมวางแผนหรือไม่"
    Style = vbYesNo
    Title = "ยินดีต้อนรับสู่โปรแกรมวางแผน"
    resOK = MsgBox(Msg, Style, Title)
    If resOK = vbYes Then
        วางแผนการผลิต
    End If
End Sub

Public Sub วางแผนการผลิต()
    frmSplash.Show
    Today = Application.Text(Date, "dd/mm/yyyy")
    ThisMonth = Mid(Today, 4, 2)
    If Val(Right(Today, 4)) < 2500 Then
        ThisYear = Application.Text(Val(Right(Today, 4)) + 543, "0000")
    Else
        ThisYear = Application.Text(Val(Right(Today, 4)))
    End If
    'If Val(ThisYear) <= 2545 And Val(ThisMonth) <= 1 Then
        ProdPlan.Show
    'Else
    '    frmExpired.Show
    'End If
End Sub
```

## ข.5 ส่วนฟังก์ชันต่าง ๆ

```
Attribute VB_Name = "Functions"
Public Function GetMachineIdx(Stage)
    Dim i As Integer
    ' Check if there is any machine for Stage
    GetMachineIdx = 0
    For i = 1 To No_Machines
        If Machine(i).Stage = Stage And Machine(i).Avail = True Then
            GetMachineIdx = i
            Exit For
        End If
    Next
End Function
```

```
Public Function GetMachineIdx2(ID)
    Dim i As Integer
    ' Check if there is any machine for Stage
    GetMachineIdx2 = 0
    For i = 1 To No_Machines
        If Machine(i).ID = ID Then
            GetMachineIdx2 = i
            Exit For
        End If
    Next
End Function
```

```
Public Function ConvertTimeFormat(iTime)
    Dim strHour, strMinute As Variant
    strHour = CStr(Int(iTime / 60))
    strMinute = CStr(iTime Mod 60)
    If Len(strHour) = 1 Then
        strHour = "0" & strHour
    End If
    If Len(strMinute) = 1 Then
        strMinute = "0" & strMinute
    End If
    ConvertTimeFormat = strHour & ":" & strMinute
End Function
```

```
Function GetRTTimeFormat(RealTime)
    Dim intDays As Integer
    Dim DaysOfFeb As Integer

    strMonth = strMonths(valMonth)
    TimeOfDay = RealTime Mod DayFactor
    intDays = Int(RealTime / DayFactor) + valDate

    If ((valYear - 543) Mod 4) = 0 Then
        DaysOfFeb = 29
        strDate = GetDate(valDate, intDays, valMonth, DaysOfFeb)
    Else
        DaysOfFeb = 28
        strDate = GetDate(valDate, intDays, valMonth, DaysOfFeb)
    End If
    strDate = Application.Text(strDate, "dd/mm/yyyy")
    strTime = ConvertTimeFormat(TimeOfDay + CurrentTime)
```

```

    GetRTimeFormat = "[" & strDate & "]" & "[" & strTime & "]"
End Function

```

```

Function GetDate(valDate, intDays, valMonth, DaysOfFeb)
    Dim iMonth, iYear As Integer
    iMonth = valMonth
    iYear = valYear
    If intDays <= DaysOfFeb And valMonth = 1 Then
        GetDate = Application.Text(intDays, "00") & " " & strMonth & " " & Application.Text(valYear,
"0000")
        Exit Function
    End If
    If intDays < 31 And valMonth <> 1 Then
        GetDate = Application.Text(intDays, "00") & " " & strMonth & " " & Application.Text(valYear,
"0000")
        Exit Function
    End If
    Select Case valMonth
        Case 1
            intDays = intDays - DaysOfFeb
            iMonth = valMonth + 1
            If iMonth > 11 Then
                iMonth = 0
                iYear = valYear + 1
            End If
        Case 0, 2, 4, 6, 7, 9, 11
            If intDays > 31 Then
                intDays = intDays - 31
                iMonth = valMonth + 1
                If iMonth > 11 Then
                    iMonth = 0
                    iYear = valYear + 1
                End If
            Else
                iMonth = valMonth
            End If
        Case 3, 5, 8, 10
            intDays = intDays - 30
            iMonth = valMonth + 1
            If iMonth > 11 Then
                iMonth = 0
                iYear = valYear + 1
            End If
    End Select
    strMonth = strMonths(iMonth)
    GetDate = Application.Text(intDays, "00") & " " & strMonth & " " & Application.Text(iYear,
"0000")
End Function

```

## ข.6 ส่วนแสดง Splash screen

```
VERSION 5.00
Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} frmSplash
    ClientHeight   = 5925
    ClientLeft     = 30
    ClientTop      = 330
    ClientWidth    = 9135
    OleObjectBlob   = "frmSplash.frx":0000
    StartUpPosition = 2 'CenterScreen
End
Attribute VB_Name = "frmSplash"
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False

Private Sub CommandButton1_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Frame1_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Image1_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Image2_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub imgLogo_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label1_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label10_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label11_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label12_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label13_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label14_Click()
```

```

    Unload Me
End Sub

Private Sub Label15_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label16_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label17_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label18_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Label9_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub lblCount_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub UserForm_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub UserForm_Initialize()
    lblLicense.Caption = LicensedToName
End Sub

Private Sub UserForm_KeyPress(ByVal KeyAscii As MSForms.ReturnInteger)
    Unload Me
End Sub

Sub Keep()
    ' First, create from Undone parts.
    If Trial = False Then
        Sheets(wsUndone).Activate
        If NewStart > 3 Then
            k = 1
            Part = "XXX"
            j = StartRow
            ProductIdx(k).Name = ActiveSheet.Cells(j, 1).Value
            ProductIdx(k).Priority = ActiveSheet.Cells(j, 15).Value
            ProductIdx(k).strPO = ActiveSheet.Cells(j, 19).Value
            ProductIdx(k).Customer = ActiveSheet.Cells(j, 20).Value
            ProductIdx(k).Done = False
            ProductIdx(k).Num_Parts = 0
            ProductIdx(k).Num_Finish = 0
            For j = StartRow To NewStart - 1
                If Cells(j, 15) = ProductIdx(k).Priority Then
                    If Part <> Cells(j, 2) Then
                        ProductIdx(k).Num_Parts = ProductIdx(k).Num_Parts + 1
                        Part = Cells(j, 2).Value
                    End If
                End If
            Next j
        End If
    End If
End Sub

```

```

        End If
    Else
        k = k + 1
        ProductIdx(k).Name = ActiveSheet.Cells(j, 1).Value
        ProductIdx(k).Priority = ActiveSheet.Cells(j, 15).Value
        ProductIdx(k).strPO = ActiveSheet.Cells(j, 19).Value
        ProductIdx(k).Customer = ActiveSheet.Cells(j, 20).Value
        ProductIdx(k).Done = False
        ProductIdx(k).Num_Parts = 1
        ProductIdx(k).Num_Finish = 0
        Part = Cells(j, 2).Value
    End If
Next j
Else
    k = 0
End If
Else
    k = 0
End If
End Sub

```

## ๗.7 ส่วนวางแผนการผลิต

VERSION 5.00

Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} ProdPlan

Caption = "Choose Product"

ClientHeight = 7590

ClientLeft = 30

ClientTop = 330

ClientWidth = 8655

OleObjectBlob = "ProdPlan.frx":0000

StartupPosition = 2 'CenterScreen

End

Attribute VB\_Name = "ProdPlan"

Attribute VB\_Creatable = False

Attribute VB\_PredeclaredId = True

Attribute VB\_Exposed = False

Sub cmbProduct\_Change()

Dim Product As Variant

Dim i, j, k As Integer

j = 1

k = 2

cmbPart.Clear

Product = cmbProduct.Text

EOR2 = Sheets(wsProductParts).Cells(j, 1).Value

Do While EOR2 <> Product

If EOR2 = Empty Then

Exit Do

End If

j = j + 1

EOR2 = Sheets(wsProductParts).Cells(j, 1).Value

Loop

EOR2 = Sheets(wsProductParts).Cells(j, k).Value

cmbPart.Text = EOR2

Do While EOR2 <> Empty

cmbPart.AddItem EOR2

k = k + 1

EOR2 = Sheets(wsProductParts).Cells(j, k).Value

Loop

End Sub 'cmbProduct\_Change

Sub GetQty(Qty)

Qty = Val(txtQty.Text)

Do While Qty = 0

Beep

InputVal = "0"

MyInputBox.Caption = "ป้อนจำนวนที่ต้องการผลิต"

MyInputBox.Label1.Caption = "ไม่ได้ระบุจำนวนที่ต้องการผลิต" & Chr(10) & "จำนวนที่ต้องการผลิต"

MyInputBox.Show

Qty = Val(InputVal)

Loop

End Sub ' GetQty

Sub GetPriority(Priority As Integer)

```

Priority = Val(txtPriority.Text)
CheckPriority Priority
Do While Priority = 0
    InputVal = "0"
    MyInputBox.Label1.Caption = "ลำดับการผลิตไม่ถูกต้อง (ต้องไม่ซ้ำกับค่าที่มีอยู่แล้ว)" & Chr(10) &
"โปรดระบุลำดับการผลิตใหม่" ' Set prompt.
    MyInputBox.Caption = "กำหนดลำดับการผลิต" ' Set title.
    MyInputBox.Show
    Priority = Val(InputVal)
    CheckPriority Priority
Loop
End Sub ' GetPriority

Sub GetPO(strPO As Variant)
    strPO = txtPO.Text
    Do While strPO = Empty Or strPO = ""
        InputVal = ""
        MyInputBox.Label1.Caption = "โปรดป้อนหมายเลข PO" ' Set prompt.
        MyInputBox.Caption = "กำหนดหมายเลข PO" ' Set title.
        MyInputBox.Show
        strPO = InputVal
    Loop
    If Asc(Left(strPO, 1)) < 65 Then
        strPO = "PO" & strPO
    End If
End Sub ' GetPO

Sub GetCustomer(Customer As Variant)
    Customer = txtCustomer.Text
    Do While Customer = Empty Or Customer = ""
        InputVal = ""
        MyInputBox.Label1.Caption = "โปรดป้อนชื่อลูกค้า" ' Set prompt.
        MyInputBox.Caption = "กำหนดชื่อลูกค้า" ' Set title.
        MyInputBox.Show
        Customer = InputVal
    Loop
    If Asc(Left(Customer, 1)) < 65 Then
        Customer = "CT" & Customer
    End If
End Sub ' GetCustomer

Sub CmdAddToList_Click()
    Dim Qty, Priority As Integer
    Dim Customer, strPO As Variant
    Sheets(wsProductionList).Activate
    GetQty Qty
    GetPriority Priority
    GetCustomer Customer
    GetPO strPO
    IsbDisplay.AddItem ("เพิ่ม " & cmbProduct.Text & " จำนวน " & CStr(Qty) & " ชุด ลำดับการผลิต="
& Priority)
    PutToPrdList Qty, Priority, strPO, Customer, False
    txtPriority.Text = Priority + 1
End Sub ' CmdAddToList_Click

Sub CmdAddPart_Click()
    Dim Qty, Priority As Integer
    Dim Customer, strPO As String
    Sheets(wsProductionList).Activate

```

```

GetQty Qty
GetPriority Priority
GetCustomer Customer
GetPO strPO
IsbDisplay.AddItem ("เพิ่ม " & cmbPart.Text & " จำนวน " & CStr(Qty) & " ชิ้น ลำดับการผลิต=" &
Priority)
Sheets(wsProductionList).Range("B" + CStr(n + 2)).Value = cmbPart.Text
PutToPrdList Qty, Priority, strPO, Customer, True
txtPriority.Text = Priority + 1
End Sub

Sub PutToPrdList(Qty, Priority, strPO, Customer, asPart)
    Sheets(wsProductionList).Range("A" + CStr(n + 2)).Value = cmbProduct.Text
    Sheets(wsProductionList).Range("C" + CStr(n + 2)).Value = Qty
    Sheets(wsProductionList).Range("D" + CStr(n + 2)).Value = Priority
    Sheets(wsProductionList).Range("E" + CStr(n + 2)).Value = IsbDisplay.ListCount
    Sheets(wsProductionList).Range("F" + CStr(n + 2)) = strPO
    Sheets(wsProductionList).Range("G" + CStr(n + 2)).Value = Customer
    Sheets(wsProductionList).Range("H" + CStr(n + 2)).Value = False
    Sheets(wsProductionList).Range("I" + CStr(n + 2)).Value = asPart
    n = n + 1
End Sub

Sub CheckPriority(Priority As Integer)
    Dim i As Integer
    For i = 1 To n - 1
        If Priority = Sheets(wsProductionList).Range("D" + CStr(i + 2)) Then
            Priority = 0
            Exit For
        End If
    Next i
End Sub

Sub CheckPartPriority(Priority As Integer)
    Dim i As Integer
    For i = 1 To n - 1
        If Priority = Sheets(wsProductionList).Range("D" + CStr(i + 2)) Then
            If cmbProduct.Text = Sheets(wsProductionList).Range("A" + CStr(i + 2)).Value And
            Sheets(wsProductionList).Range("B" + CStr(i + 2)) <> Empty Then
                Exit For
            Else
                Priority = 0
                Exit For
            End If
        End If
    Next i
End Sub

Sub cmdDelete_Click()
    Dim i, Idx, iPrd As Integer
    IsbDisplay.SetFocus
    'Ensure ListBox contains list items
    If IsbDisplay.ListCount >= 1 Then
        'If no selection, do nothing.
        If IsbDisplay.ListIndex = -1 Then
            Exit Sub
        Else
            Idx = IsbDisplay.ListIndex + 1
            'MsgBox idx

```

```

    lsbDisplay.RemoveItem (lsbDisplay.ListIndex)
    Sheets(wsProductionList).Select
    Range("E3").Select
    i = 3
    iPrd = Sheets(wsProductionList).Range("E" + CStr(i)).Value
    Do While iPrd <> Idx
        i = i + 1
        iPrd = Sheets(wsProductionList).Range("E" + CStr(i)).Value
    Loop
    Range(CStr(i) + ":" + CStr(i)).Select
    Selection.Delete Shift:=xlUp
    n = n - 1
    Range("E3").Select
    i = 3
    Do While Sheets(wsProductionList).Range("E" + CStr(i)) <> Empty
        Sheets(wsProductionList).Range("E" + CStr(i)).Value = i - 2
        i = i + 1
    Loop
End If
End If
End Sub

Sub cmdExit_Click()
    Unload ProdPlan
End Sub

Sub GetAndPutParts()
    Dim oldStatusBar As Variant
    Dim Priority, Product, Part, Prd, Msg, Title, strPO, Customer As String
    Dim i, j, k, Qty As Integer
    Dim EndOfData, asPart As Boolean
    'On Error GoTo myErrorCheck
    oldStatusBar = Application.DisplayStatusBar
    Application.DisplayStatusBar = True
    Application.statusBar = "Clear worksheets ..."

    Sheets(wsProductDetail).Activate
    ActiveSheet.Unprotect
    ' Clear filter
    Range("2:2").Select
    Selection.AutoFilter
    ' Set Filter
    Rows("2:2").Select
    Selection.AutoFilter

    ' Copy Header Line
    Sheets(wsProductDetail).Activate
    Range("1:1").Select
    Selection.Copy
    Sheets(wsParts).Activate
    Range("1:1").Select
    ActiveSheet.Paste
    ' Set additional headers
    AddHeaders

    ' Set header format
    Rows("3:65536").Select
    Selection.Columns.AutoFit
    Rows("1:1").Select

```

```

With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 90
    .ShrinkToFit = False
    .MergeCells = False
End With

CheckProductListData ' Renumbering and re-sorting.

LastPriority = 0 ' Initialize
If Trial = False Then ' Run factory as it is.
' Read undone parts
    SearchUndoneParts
    j = NewStart
Else
    j = StartRow ' Row Position at wsParts. No undone part.
End If

i = StartRow + LastPriority ' Row at Production_List
Product = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plPrdName).Value
Part = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plPartName).Value
Qty = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plQty).Value
Priority = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plPriority).Value
strPO = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plPO).Value
Customer = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plCustomer).Value
asPart = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plAsPart).Value

Application.statusBar = "Copying products data ... Please Wait ..."

Do While i < n + 2
    Sheets(wsProductDetail).Activate
    Selection.AutoFilter Field:=1, Criteria1:=Product
    If Part <> Empty Then
        Selection.AutoFilter Field:=2, Criteria1:=Part
        Prd = Part
        k = -1
    Else
        Selection.AutoFilter Field:=2
        Prd = Product
        k = 0
    End If
    ' This can be risky, but it works fine now.
    Selection.End(xlDown).Select
    Selection.End(xlDown).Select
    Selection.End(xlDown).Select
    Selection.End(xlUp).Select
    Selection.End(xlUp).Select
    Selection.End(xlToLeft).Select
    EndOfData = False

    ' Copy first Row of data
    ActiveCell.Offset(0, 0).Range("A1:M1").Select
    Application.CutCopyMode = False
    Selection.Copy
    Sheets(wsParts).Select
    ' Remember that j is still equal to NewStart or StartRow
    Range("A" + CStr(j)).Select

```

```

ActiveSheet.Paste
' Calculate lotsize and lot time
Calc_LotSize_and_LotTime Priority, strPO, Customer, Qty
Cells(j, ptAsPart) = asPart
j = j + 1
'Copy subsequence rows
Do While EndOfData = False
    Sheets(wsProductDetail).Select
    If Part <> Empty Then
        ActiveCell.Offset(1, 0).Cells(1, ptCode).Select ' Read Part name.
    Else
        ActiveCell.Offset(1, 0).Cells(1, ptPrd).Select ' Read Product name.
    End If
    If ActiveCell.Value <> Prd Then
        Exit Do
    End If
    ActiveCell.Offset(0, k).Range("A1:Z1").Select ' k=0
    Application.CutCopyMode = False
    Selection.Copy
    Sheets(wsParts).Select
    Cells(j, ptPrd).Select
    ActiveSheet.Paste
    Calc_LotSize_and_LotTime Priority, strPO, Customer, Qty
    Cells(j, ptAsPart) = asPart
    j = j + 1
Loop
i = i + 1

Product = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plPrdName).Value
Part = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plPartName).Value
Qty = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plQty).Value
Priority = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plPriority).Value
strPO = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plPO).Value
Customer = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plCustomer).Value
asPart = Sheets(wsProductionList).Cells(i, plAsPart).Value
Loop

' Set number format
Sheets(wsParts).Activate
Range(Cells(1, ptLotTime), Cells(65535, ptLotTime)).Select
Selection.NumberFormat = "#,##0.00"
Range(Cells(1, ptTotalLotTime), Cells(65535, ptTotalLotTime)).Select
Selection.NumberFormat = "#,##0.00"
Range(Cells(1, ptLeadTime), Cells(65535, ptLeadTime)).Select
Selection.NumberFormat = "#,##0.00"
Range(Cells(1, ptBalance), Cells(65535, ptBalance)).Select
Selection.NumberFormat = "#,##0"
Range(Cells(1, ptFinishedQty), Cells(65535, ptFinishedQty)).Select
Selection.NumberFormat = "#,##0"
Cells.Select
Selection.Columns.AutoFit

Sheets(wsProductDetail).Activate ' Protect Product data.
ActiveSheet.Protect DrawingObjects:=True, Contents:=True, Scenarios:=True

Application.statusBar = False
Application.DisplayStatusBar = oldStatusBar

Exit Sub

```

```

myErrorCheck:
    MsgBox "Error number " & Err & ": " & Error(Err)
    Resume Next
End Sub ' GetAndPutParts

Sub Calc_LotSize_and_LotTime(Priority, strPO, Customer, Qty)
    If ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptSetupTime) = Empty Then
        ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptSetupTime) = 0
    End If

    If ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptProcTime) = Empty Then
        ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptProcTime) = 0.0001
    End If

    If ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptLotSize) = 0 Or ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptLotSize) =
Empty Then
        ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptLotSize) = LotSize * ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptQps) '
Lot Size
    End If
    ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptPriority) = Priority
    ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptLotTime) = ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptSetupTime) +
ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptProcTime) * ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptLotSize) ' Lot time
    ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptTotalQty) = ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptQps) * Qty
    ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptPO) = strPO
    ActiveCell.Offset(0, 0).Cells(1, ptCustomer) = Customer
End Sub 'Calc_LotSize_and_LotTime

Private Sub cmdGantt_Click()
    ProdPlan.Hide
    Sheets(wsGantt).PrintPreview
    ProdPlan.Show
End Sub

Private Sub cmdGetProcTime_Click()
    'frmStandardTime.Show
End Sub

Private Sub cmdMachines_Click()
    ProdPlan.Hide
    frmEditMachines.Show
End Sub

Sub CmdPlan_Click()
    Dim Msg, Title As String
    Dim newHour, newMinute, newSecond, waitTime As Variant
    Dim Style, Help, Cbxt, Response, MyString
    If n = 1 Then
        Msg = "ไม่มีสินค้าในรายการผลิต" ' Define message.
        Style = vbYes + vbCritical + vbDefaultButton2 ' Define buttons.
        Title = "" ' Define title.
        Cbxt = 1000 ' Define topic
        Response = MsgBox(Msg, Style, Title)
        Exit Sub
    End If
    Init_Vars
    Application.ScreenUpdating = False
    Sheets(wsTmp).Visible = True
    Sheets(wsLog).Visible = True
    Sheets(wsPrdLog).Visible = True

```

```

Trial = False
resOK = False
frmSetTimes.Show
If resOK = False Then
    Exit Sub
End If
newHour = Hour(Now())
newMinute = Minute(Now())
newSecond = Second(Now()) + 2
waitTime = TimeSerial(newHour, newMinute, newSecond)
Application.Wait waitTime
MultiPage1.Visible = False
lblWait.Visible = True

newHour = Hour(Now())
newMinute = Minute(Now())
newSecond = Second(Now()) + 5
waitTime = TimeSerial(newHour, newMinute, newSecond)
Application.Wait waitTime

Sheets(wsTmp).Activate
Cells.Select
Selection.Delete Shift:=xlUp

Sheets(wsReport2).Activate
Cells.Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Selection.Font.ColorIndex = 1

Sheets(wsLog).Activate
Range("A1:AP50000").Select
Selection.ClearContents

GetAndPutParts
GoPlanning
ProdPlan.Hide
Application.ScreenUpdating = True
Msg = "สิ้นสุดการวางแผนผลิต โปรดกดปุ่ม OK เพื่อกลับสู่เมนูหลัก" ' Define message.
Title = "การวางแผนผลิต" ' Define title.
MsgBox Msg, , Title
cmdExit.SetFocus
Sheets(wsTmp).Visible = False
Sheets(wsLog).Visible = False
Sheets(wsPrdLog).Visible = False
MultiPage1.Visible = True
lblWait.Visible = False
ProdPlan.Show
End Sub

Sub GoPlanning()
    Dim oldStatusBar As Variant

    Period = WorkHours * WorkDays
    oldStatusBar = Application.DisplayStatusBar
    Application.DisplayStatusBar = True

    Application.statusBar = "อ่านข้อมูลชั้นตอน เครื่องจักร และเตรียมแผนงาน ...."
    PreCalculation

```

```

Application.statusBar = "คำนวณเพื่อวางแผนผลิต ... โปรดคอยสักครู่"
If jParts > 0 Then
    PrePlan
End If
Sheets(wsParts).Activate
Cells.Select
Selection.Columns.AutoFit
Application.statusBar = False
Application.DisplayStatusBar = oldStatusBar
End Sub ' GoPlanning

Sub cmdReInit_Click()
'Reinitialize ComboBox
ReBindCmbPart
CmdReInit.Enabled = False
End Sub

Sub cmdProdList_Click()
' แก้ไขข้อมูลรายการการผลิตโดยตรง
ProdPlan.Hide
frmCorrect.Show
Sheets(wsProductionList).Activate
n = 1
'Clear Listbox
lsbDisplay.Clear
' Re Read list from sheet
Do While Range("A" + CStr(n + 2)) <> Empty
    If Range("I" + CStr(n + 2)) = False Then
        lsbDisplay.AddItem (Range("C" + CStr(n + 2)) & " sets of " & Range("A" + CStr(n + 2)) &
" with Priority=" & Range("D" + CStr(n + 2)))
    Else
        lsbDisplay.AddItem (Range("C" + CStr(n + 2)) & " pieces of " & Range("B" + CStr(n + 2))
& " with Priority=" & Range("D" + CStr(n + 2)))
    End If
    n = n + 1
Loop
ProdPlan.Show
End Sub

Private Sub cmdSetTime_Click()
    frmSetTimes.Show
End Sub

Private Sub cmdReport_Click()
    ProdPlan.Hide
    Report.Show
    ProdPlan.Show
End Sub

Private Sub cmdRestore_Click()
    Dim i, l As Integer
    Dim strBook As String
    fName = Application.GetOpenFilename("Workbooks (*.xls), *.x??")
    If fName <> False Then
        Workbooks.Open FileName:=fName
        ActiveWindow.WindowState = xlNormal

        'MsgBox "Open " & fName
        i = 4
    End If
End Sub

```

```

Do While Left(Right(fName, i), 1) <> "\"
    i = i + 1
Loop
Application.DisplayAlerts = False
Windows(MyName).Activate
Sheets(Array("รายงานตามเครื่องจักร", "Gantt", "Parts", "Production_List")).Select
ActiveWindow.SelectedSheets.Delete
strBook = Right(fName, i - 1)
Windows(strBook).Activate

Sheets(Array("รายงานตามเครื่องจักร", "Gantt", "Parts", "Production_List")).Select
Sheets(Array("รายงานตามเครื่องจักร", "Gantt", "Parts", "Production_List")).Copy
Before:=Workbooks(MyName).Sheets(4)
Workbooks(strBook).Close SaveChanges = False
End If
Application.DisplayAlerts = True
End Sub

Private Sub cmdSave_Click()
    fName = Application.GetSaveAsFilename

    Beep
    InputVal = "0"
    MyInputBox.Caption = "ชื่อแฟ้มข้อมูล"
    MyInputBox.Label1.Caption = "แฟ้มข้อมูลชื่อ" & fName & Chr(10) & "กรุณากดปุ่มบันทึกไว้เพื่อกันลืม"
    MyInputBox.txtQty.Visible = False
    MyInputBox.Show

    Sheets(Array("รายงานตามเครื่องจักร", "Gantt", "Parts", "Production_List")).Copy
    ActiveWorkbook.SaveAs Filename:=fName, FileFormat:=xlNormal, _
    Password:="", WriteResPassword:="", ReadOnlyRecommended:=False, CreateBackup:=False
    ActiveWorkbook.Close
    MyInputBox.txtQty.Visible = True
End Sub

Sub cmdStages_Click()
    ' แก้ไขข้อมูลขั้นตอน
    ProdPlan.Hide
    Sheets(wsStage).Activate
    ActiveSheet.ShowDataForm
    ProdPlan.Show
End Sub

Sub PreCalculation()
    Init_Machine ' Initialize Machine data --- Need modification
    Application.statusBar = "อ่านข้อมูลจากแผนงาน และเรียงลำดับ ...."
    SortData ' Calculate proocess time and sort data
    If jParts = 0 Then
        Exit Sub
    End If
    GetProductData
End Sub ' PreCalculation

Private Sub cmdStartCal_Click()
    Dim i, j, k, iMin, iMax, iQty, iRow, GoodSize, pTime, mTime As Integer
    Dim Today, ThisMonth, ThisYear As String
    Dim Reached As Boolean
    SaveLogToFile
    Sheets(wsPrdLog).Visible = True

```

```

Sheets(wsTmp).Visible = True
Sheets(wsPrdLog).Select
Trial = True
ProdPlan.Hide
Application.ScreenUpdating = False
' Set default to today.
Today = Application.Text(Date, "dd/mm/yyyy")
ThisMonth = Mid(Today, 4, 2)
If Val(Right(Today, 4)) < 2500 Then
    ThisYear = Application.Text(Val(Right(Today, 4)) + 543, "0000")
Else
    ThisYear = Application.Text(Val(Right(Today, 4)))
End If
Today = Left(Today, 2)
valDate = Val(Today)
valMonth = Val(ThisMonth - 1)
valYear = Val(ThisYear)
iMax = Val(txtMax.Text)
iMin = Val(txtMin.Text)
' Set Times
WorkHours = 24
WorkDays = txtDays.Value
DayFactor = 24 * 60
For i = 0 To 6
    iBreak(i).Diff = 0
Next i
'Clear Tmp
Sheets(wsTmp).Activate
Cells.Select
Selection.Clear
'Read data from Production_List
Sheets(wsProductionList).Activate
i = StartRow
Do While Cells(i, plQty) <> Empty Or Cells(i, plQty) <> 0
    i = i + 1
Loop
Range("1:" + CStr(i)).Select
Selection.Copy
Sheets(wsTmp).Activate
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Cells(1, 1) = i - 1
Cells(1, 2) = i + 2

IsbResult.Clear
i = StartRow
j = 1
iQty = iMin
Do While (iMax / iQty) > 1
    j = j + 1
    iQty = iQty * 2
Loop
If (iMax Mod iMin) <> 0 Then
    j = j + 1
End If
Do While Cells(i, plQty) <> 0 Or Cells(i, plQty) <> Empty
    pTime = DayFactor * 20
    Cells(i, plInLine) = pTime
    mTime = 0

```

```

iQty = iMin / 2
For k = 1 To j
    Init_Vars
    Reached = True
    Sheets(wsProductionList).Activate
    Cells.Select
    Selection.Clear
    Sheets(wsTmp).Activate
    Rows(CStr(i) + ":" + CStr(i)).Select
    Selection.Copy
    Sheets(wsProductionList).Activate
    Cells(StartRow, 1).Select
    ActiveSheet.Paste
    iQty = 2 * iQty
    iRow = Int(iMax / iQty)
    If (iMax Mod iQty) <> 0 Then
        iRow = iRow + 1
    End If
    Cells(StartRow, piQty) = iQty
    Rows(CStr(StartRow) + ":" + CStr(StartRow)).Select
    Selection.Copy
    Rows(CStr(StartRow) + ":" + CStr(StartRow + iRow - 1)).Select
    ActiveSheet.Paste
    Sheets(wsPrdLog).Activate
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    'Sheets(wsUndone).Activate
    'Cells.Select
    'Selection.Clear
    GetAndPutParts
    GoPlanning
    Sheets(wsPrdLog).Activate
    iRow = 2
    Do While Cells(iRow, piName) <> Empty
        If Cells(iRow, piDone) = False Then
            Reached = False
        Else
            If mTime < Cells(iRow, piRealTime) Then
                mTime = Cells(iRow, piRealTime)
            End If
        End If
        iRow = iRow + 1
    Loop
    iRow = iRow - 1
    Rows("2:" + CStr(iRow)).Copy
    Sheets(wsTmp).Activate
    Rows(CStr(Cells(1, piName)) + ":" + CStr(Cells(1, piName))).Select
    ActiveSheet.Paste
    Cells(1, 2) = Cells(1, 2) + iRow
    Sheets(wsPrdLog).Activate
    If pTime > mTime And Reached = True Then
        pTime = mTime
        GoodSize = Cells(iRow, piOrdQty)
    End If
    mTime = 0
Next k
Sheets(wsTmp).Activate
If Cells(i, piRealTime) > pTime Then
    Cells(i, piRealTime) = pTime

```

```

        Cells(i, piFinishDate) = GoodSize
    End If
    ProdPlan.IsbResult.AddItem "ขนาดลีดการผลิตที่เหมาะสมของ " & Cells(i, 1) & " คือ " &
CStr(GoodSize)
    i = i + 1
Loop
Application.ScreenUpdating = True
Beep
' Hide temporary sheets
Sheets(wsPrdLog).Visible = False
Sheets(wsTmp).Visible = False
cmdExit.SetFocus
ProdPlan.Show
End Sub

Private Sub cmdDeleteData_Click()
    Dim YesNo, Msg As String
    Dim Style As Variant
    Msg = "การลบข้อมูลนี้ จะทำให้ไม่สามารถคำนวณเพื่อวางแผนต่อจากครั้งก่อนได้ ท่านแน่ใจหรือไม่ ?"
    Style = vbYesNo
    Title = "ลบข้อมูล"
    resOK = MsgBox(Msg, Style, Title)
    If resOK = vbYes Then
        Sheets(wsPrdLog).Visible = True
        Sheets(wsTmp).Visible = True
        Sheets(wsParts).Activate
        Cells.Select
        Selection.Delete Shift:=xlUp
        Sheets(wsTmp).Activate
        Cells.Select
        Selection.Delete Shift:=xlUp
        Addheader2PrdList
        n = 1
        Sheets(wsPrdLog).Activate
        Cells.Select
        Selection.Delete Shift:=xlUp
        'Clear Listbox
        IsbDisplay.Clear
        Sheets(wsPrdLog).Visible = False
        Sheets(wsTmp).Visible = False
    End If
End Sub

Sub Addheader2PrdList()
    Sheets(wsProductionList).Activate
    ' Set Header
    Cells(1, plPrdName).Value = "ชื่อผลิตภัณฑ์"
    Cells(1, plPartName).Value = "ชื่อชิ้นส่วน"
    Cells(1, plQty).Value = "จำนวน"
    Cells(1, plPriority).Value = "ลำดับการผลิต"
    Cells(1, plIndex).Value = "ที่(Index)-ห้ามแก้ไข"
    Cells(1, plPO).Value = "หมายเลข PO"
    Cells(1, plCustomer).Value = "ชื่อลูกค้า"
    Cells(1, plInLine).Value = "อยู่ในสายผลิต"
    Cells(1, plAsPart).Value = "ผลิตเป็นชิ้นส่วน"
    Range(Cells(1, plPrdName), Cells(1, plAsPart)).Select
    Format_Cells
    Cells.Select
    Selection.Columns.AutoFit

```

```

End Sub ' Addheader2PrdList

Private Sub lblLicense_Click()

End Sub

Sub UserForm_Initialize()
    Dim j As Integer
    Dim EOR2 As Variant
    strMonths = Array("มกราคม", "กุมภาพันธ์", "มีนาคม", "เมษายน", "พฤษภาคม", "มิถุนายน",
"กรกฎาคม", "สิงหาคม", "กันยายน", "ตุลาคม", "พฤศจิกายน", "ธันวาคม")

    ' Display Company Name
    lblLicense.Caption = LicensedToName
    'ProdPlan.Caption = "บริษัท เอพีเอสจิวัด โปรดักส์ จำกัด"
    ' Store my name.
    MyName = ActiveWindow.Caption
    LastPriority = 0 ' Initialize
    ' Read undone parts
    'MessageBox.Caption = "โปรแกรมวางแผน"
    'MessageBox.Label1.Caption = "กำลังตรวจสอบข้อมูลการผลิต โปรดรอสักครู่"
    'MessageBox.Show
    ReadUndoneParts
    'MessageBox.Hide

    CheckProductListData ' Renumbering and re-sorting.
    ' Clear and refresh Combo Box.
    ReBindCmbPart
    Addheader2PrdList
End Sub

Sub ReBindCmbPart()
    Dim i, j, k As Integer
    Dim Part, Part2 As String

    Sheets(wsProductParts).Visible = True
    Sheets(wsProductParts).Activate
    Cells.Select
    Selection.ClearContents
    cmbProduct.Clear
    i = StartRow ' use for product_stage only
    j = 1 ' use for product
    EOR2 = Sheets(wsProductDetail).Range("A" + CStr(i)).Value
    ' Generate Product list
    Do While EOR2 <> Empty
        cmbProduct.AddItem EOR2
        Sheets(wsProductParts).Range("A" + CStr(j)).Value = EOR2
        k = 2
        Part = Sheets(wsProductDetail).Range("B" + CStr(i)).Value
        EOR1 = Sheets(wsProductDetail).Range("A" + CStr(i)).Value
        Sheets(wsProductParts).Cells(j, k).Value = Part
        Part2 = Part
        k = k + 1
        ' Add Part List
        Do While EOR1 = EOR2
            If Part2 <> Part Then
                Sheets(wsProductParts).Cells(j, k).Value = Part2
                Part = Part2
                k = k + 1
            End If
        Loop
    Loop
End Sub

```

```

        End If
        i = i + 1
        Part2 = Sheets(wsProductDetail).Range("B" + CStr(i)).Value
        EOR1 = Sheets(wsProductDetail).Range("A" + CStr(i)).Value
    Loop
    j = j + 1
    EOR2 = Sheets(wsProductDetail).Range("A" + CStr(i)).Value
Loop
Sheets(wsProductParts).Visible = False
cmbProduct.Text = Sheets(wsProductDetail).Range("A" + CStr(StartRow)).Value
End Sub ' ReBindCmbPart

Sub CheckProductListData()
    Dim i, j, k As Integer
    Sheets(wsProductionList).Activate
    i = StartRow
    Do While Cells(i, plPrdName) <> Empty
        i = i + 1
    Loop
    Range(CStr(StartRow) + ":" + CStr(i - 1)).Select
    Selection.Sort Key1:=Range("D3"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
        OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
    k = i - StartRow
    For j = 1 To k
        If Cells(j + StartRow - 1, plPriority) <> j Then
            Cells(j + StartRow - 1, plPriority) = j
        End If
        Cells(j + StartRow - 1, plIndex) = j
    Next
    ' Refresh Listbox
    n = 1
    ' Clear Listbox
    lsbDisplay.Clear
    ' Read list from sheet
    Do While Cells(n + StartRow - 1, plPrdName) <> Empty
        If Cells(n + StartRow - 1, plInLine) = True Then
            If Cells(n + StartRow - 1, plAsPart) = False Then
                lsbDisplay.AddItem "กำลังผลิต " & (Range("A" + CStr(n + 2)) & " จำนวน " & Range("C" + CStr(n + 2)) & " ชุด " & " ลำดับการผลิต=" & Range("D" + CStr(n + 2)))
            Else
                lsbDisplay.AddItem "กำลังผลิต " & (Range("B" + CStr(n + 2)) & " จำนวน " & Range("C" + CStr(n + 2)) & " ชิ้น " & " ลำดับการผลิต=" & Range("D" + CStr(n + 2)))
            End If
        Else
            If Cells(n + StartRow - 1, plAsPart) = False Then
                lsbDisplay.AddItem (Range("A" + CStr(n + 2)) & " จำนวน " & Range("C" + CStr(n + 2)) & " ชุด " & " ลำดับการผลิต=" & Range("D" + CStr(n + 2)))
            Else
                lsbDisplay.AddItem (Range("B" + CStr(n + 2)) & " จำนวน " & Range("C" + CStr(n + 2)) & " ชิ้น " & " ลำดับการผลิต=" & Range("D" + CStr(n + 2)))
            End If
        End If
        n = n + 1
    Loop
End Sub ' CheckProductListData

Sub GetProductData()
    ' Create product index
    Dim i, j, k As Integer

```

Dim Part As String

```
rwPrdLog = 1
k = 1
' Create from product lists.
Sheets(wsProductionList).Activate
i = StartRow ' Row of production_list
j = StartRow
Part = "XXX"
Do While Cells(i, plPrdName) <> Empty
    ProductIdx(k).Name = Cells(i, plPrdName).Value ' Product Name (Read from ProductionList)
    ProductIdx(k).OrdQty = Cells(i, plQty).Value
    ProductIdx(k).Priority = Cells(i, plPriority).Value ' + LastPriority ' Priority
    ProductIdx(k).strPO = Cells(i, plPO).Value
    ProductIdx(k).Customer = Cells(i, plCustomer).Value
    ProductIdx(k).Num_Parts = 0
    ProductIdx(k).Done = False
    ProductIdx(k).Num_Finish = 0
    j = StartRow
    Do While Sheets(wsParts).Cells(j, ptPrd) <> Empty
        If Sheets(wsParts).Cells(j, ptPriority).Value = ProductIdx(k).Priority And Part <>
Sheets(wsParts).Cells(j, ptCode).Value Then
            ProductIdx(k).Num_Parts = ProductIdx(k).Num_Parts + 1
        End If
        Part = Sheets(wsParts).Cells(j, ptCode).Value
        j = j + 1
    Loop
    i = i + 1
    k = k + 1
Loop
k = k - 1
ProductIdx(0).Num_Parts = k ' There are k products
ProductIdx(0).Num_Finish = 0
' Print out for checking purpose
Sheets(wsPrdLog).Activate
' Print headers.
j = 1
Cells(j, piPriority).Value = "ลำดับการผลิต"
Cells(j, piName).Value = "ชื่อ"
Cells(j, piPO).Value = "หมายเลข PO"
Cells(j, piCustomer).Value = "ลูกค้า"
Cells(j, piOrdQty).Value = "จำนวนชุด"
Cells(j, piNum_Parts).Value = "จำนวนชิ้นส่วน"
Cells(j, piNum_Finish).Value = "จำนวนชิ้นส่วนที่ผลิตแล้ว"
Cells(j, piDone).Value = "จบการผลิต"
Cells(j, piDone + 1).Value = "จบการผลิตเมื่อ"
Range(Cells(j, piPriority), Cells(j, piDone + 1)).Select
Format_Cells

For i = 1 To k
    j = i + rwPrdLog
    Cells(j, piPriority).Value = ProductIdx(i).Priority
    Cells(j, piName).Value = ProductIdx(i).Name
    Cells(j, piPO).Value = ProductIdx(i).strPO
    Cells(j, piCustomer).Value = ProductIdx(i).Customer
    Cells(j, piOrdQty).Value = ProductIdx(i).OrdQty
    Cells(j, piNum_Parts).Value = ProductIdx(i).Num_Parts
    Cells(j, piNum_Finish).Value = ProductIdx(i).Num_Finish
    Cells(j, piDone).Value = ProductIdx(i).Done
```

```

Next i
Cells.Select
Selection.Columns.AutoFit
Sheets(wsPrdLog).Visible = False
End Sub ' GetProductData

```

```

Sub Init_Machine() ' Initialize Machine data ---- ??
Dim i, j, k, ix, iy, xlen, y1, y2, NumLines, iTime As Integer
Dim msgText, NextTime As String
Const iCol = 0

```

```

For i = 0 To NumMach
    Machine(i).Avail = False
    Machine(i).ID = ""
    Machine(i).Group = ""
    Machine(i).LastPart = ""
    Machine(i).Name = ""
    Machine(i).Part = ""
    Machine(i).PartIdx = 0
    Machine(i).Stage = ""

```

```

Next i

```

```

' Read Stages (Machines) information to variables.
Sheets(wsStage).Activate
Range("A2").Select

```

```

i = 2

```

```

j = 1

```

```

Do While Sheets(wsStage).Cells(i, iCol + 1).Value <> Empty
    'For k = 1 To Sheets(wsStage).Cells(i, iCol + 5).Value
        Machine(j).Group = Sheets(wsStage).Cells(i, mcGroupName).Value
        Machine(j).Name = Sheets(wsStage).Cells(i, mcMachName).Value
        Machine(j).Stage = Sheets(wsStage).Cells(i, mcGroupID).Value
        Machine(j).ID = Sheets(wsStage).Cells(i, mcMachID).Value
        Machine(j).Avail = Sheets(wsStage).Cells(i, mcAvail).Value
        Machine(j).Part = "" ' Part name at hand
        Machine(j).PartIdx = 0 ' Part Index =?
        Machine(j).LastPart = "" ' Last Part at hand

```

```

    j = j + 1

```

```

    'Next k

```

```

    i = i + 1

```

```

Loop

```

```

No_Machines = j - 1

```

```

If Trial = False Then
    Sheets(wsGantt).Activate
    ActiveSheet.Shapes.SelectAll
    Selection.Delete

```

```

' Now wsGantt is Active Worksheet.
Cells.Select
Selection.RowHeight = 14
Selection.ColumnWidth = 50
Columns("A:A").Select
Selection.ColumnWidth = 6

```

```

' Draw TextBoxes and print worksheet headers. StripWidth = 12
ix = 2
xlen = 24

```

```

For k = 1 To No_Machines
    'Sheets(wsPlan).Range("A" + CStr(k + 1)).Value = Machine(k).Stage
    'Sheets(wsReport).Cells(1, k + 1).Value = Machine(k).Stage
    iy = (k - 1) * ySpan + yOffset
    msgText = Machine(k).ID
    PutTextBox ix, iy, xlen, StripWidth, msgText, 13, xlHorizontal
Next k
' Draw a time line.
y2 = iy + 14
y1 = 2
NumLines = Period * 2
For k = 0 To NumLines
    ix = k * xSpan + xOffset
    ' Draw time line
    ActiveSheet.Shapes.AddLine(ix, y1, ix, y2).Select
    Selection.ShapeRange.Flip msoFlipHorizontal
    Selection.ShapeRange.Line.Weight = 1#
    Selection.ShapeRange.Line.DashStyle = 1
    Selection.ShapeRange.Line.Style = 2
    Selection.ShapeRange.Line.Transparency = 0#
    Selection.ShapeRange.Line.Visible = True
    Selection.ShapeRange.Line.ForeColor.SchemeColor = 40
    ' Set date and time
    iTime = k * 30 * TimeOfDay + CurrentTime
    TimeOfDay = iTime Mod DayFactor
    NextTime = Mid(GetRTimeFormat(iTime + 30), 14, 5)
    strDate = GetRTimeFormat(iTime)
    msgText = Mid(strDate, 14, 5) & " น."
    'Sheets(wsPlan).Cells(1, k + 2).Value = Mid(strDate, 2, 10) & Chr(10) & msgText & "-" &
NextTime & "น."
    If TimeOfDay = 0 Then
        PutTextBox ix + 3, 5, 12, 50, msgText, 44, xlUpward
        msgText = Mid(strDate, 2, 10)
        PutTextBox ix - 15, 5, 12, 50, msgText, 42, xlUpward
    Else
        PutTextBox ix - 6, 5, 12, 50, msgText, 44, xlUpward
    End If
Next
' Draw break time spans...
iy = (No_Machines - 1) * ySpan + yOffset
For j = 0 To WorkDays
    For i = 1 To iBreak(0).Diff
        ix = (iBreak(i).Start + j * DayFactor) * xfact + xOffset
        xlen = iBreak(i).Diff * xfact
        PutTextBox ix, 60, xlen, iy, "พักร้อน", 31, xlUpward
    Next i
Next j
End If
End Sub ' Init_Machine

Sub SearchUndoneParts()
    Dim i, j, kCol, kRow As Integer
    Dim Finished As Boolean
    Sheets(wsParts).Activate
    Cells(StartRow, 1).Select
    ' Eliminate Done Parts
    Do While ActiveCell.Offset(0, 0) <> Empty
        i = 0
        Finished = False

```

```

Do While ActiveCell.Offset(i, ptCode - 1) = ActiveCell.Offset(0, ptCode - 1)
    If ActiveCell.Offset(i, ptFinished - 1) = True Then
        Finished = True
    Else
        Finished = False
    End If
    i = i + 1
Loop
If Finished = True Then
    Range(ActiveCell.Offset(0, 0), ActiveCell.Offset(i - 1, 0)).Select
    Selection.EntireRow.Delete
Else
    ActiveCell.Offset(i, 0).Select
End If
Loop

kCol = 0
kRow = StartRow
Cells(StartRow, ptPrd).Select
' How many rows are occupied by undone parts ?
Do While Cells(kRow, ptPrd) <> Empty
    kRow = kRow + 1
Loop
If kRow = StartRow Then
    LastPriority = 0
    NewStart = StartRow
    Sheets(wsPrdLog).Activate ' Clear Product log sheet.
    Cells.Select
    Selection.Delete Shift:=xlUp
    Exit Sub
End If

j = kRow - 1
NewStart = kRow
Priority = 1
kRow = StartRow
LastPriority = Cells(kRow, kCol + ptPriority)
If LastPriority <> 1 Then
    Cells(kRow, kCol + ptPriority) = Priority
End If

kRow = kRow + 1
For i = kRow To j
    If Cells(i, kCol + ptPriority) = LastPriority Then
        Cells(i, kCol + ptPriority) = Priority
    Else
        Priority = Priority + 1
        LastPriority = Cells(i, kCol + ptPriority)
        Cells(i, kCol + ptPriority) = Priority
    End If
Next i
LastPriority = Priority
End Sub ' SearchUndoneParts

Sub ReadUndoneParts()
    Dim i, j, kCol, kRow As Integer
    Dim Finished As Boolean
    Sheets(wsParts).Activate
    Cells.Select

```

```

Selection.Copy
Sheets(wsTmp).Visible = True
Sheets(wsTmp).Activate
Cells(1, 1).Select
ActiveSheet.Paste
Cells(StartRow, ptPrd).Select
' Eliminate Done Parts
Do While ActiveCell.Offset(0, 0) <> Empty
    i = 0
    Finished = False
    Do While ActiveCell.Offset(i, ptCode - 1) = ActiveCell.Offset(0, ptCode - 1)
        If ActiveCell.Offset(i, ptFinished - 1) = True Then
            Finished = True
        Else
            Finished = False
        End If
        i = i + 1
    Loop
    If Finished = True Then
        Range(ActiveCell.Offset(0, 0), ActiveCell.Offset(i - 1, 0)).Select
        Selection.EntireRow.Delete
    Else
        ActiveCell.Offset(i, 0).Select
    End If
Loop
kCol = 0
kRow = StartRow
Cells(StartRow, ptPrd).Select
' How many rows are occupied by undone parts ?
Do While Cells(kRow, ptPrd) <> Empty
    kRow = kRow + 1
Loop
If kRow = StartRow Then
    LastPriority = 0
    NewStart = StartRow
    Sheets(wsPrdLog).Activate ' Clear Product log sheet.
    Cells.Select
    Selection.Delete Shift:=xlUp
    Sheets(wsProductionList).Activate ' Clear Production List sheet.
    Range("A3:Z1000").Select
    Selection.Delete Shift:=xlUp
    Sheets(wsTmp).Visible = False
    Exit Sub
End If

Sheets(wsProductionList).Activate ' Clear Production List sheet.
Range("A3:Z1000").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Sheets(wsTmp).Activate
j = kRow - 1
NewStart = kRow
Priority = 1

kRow = StartRow
LastPriority = Cells(kRow, kCol + ptPriority)
If LastPriority <> 1 Then
    Cells(kRow, kCol + ptPriority) = Priority
End If

```

```

Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plPrdName) = Cells(kRow, ptPrd)
If Cells(kRow, ptAsPart) = True Then
    Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plPartName) = Cells(kRow, ptCode)
End If
Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plQty) = Cells(kRow, ptTotalQty) /
Cells(kRow, ptQps)
Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plPriority) = Priority
Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plIndex) = Priority
Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plPO) = Cells(kRow, ptPO)
Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plCustomer) = Cells(kRow, ptCustomer)
Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plInLine) = True
Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plAsPart) = Cells(kRow, ptAsPart)

kRow = kRow + 1
For i = kRow To j
    If Cells(i, kCol + ptPriority) = LastPriority Then
        Cells(i, kCol + ptPriority) = Priority
    Else
        Priority = Priority + 1
        LastPriority = Cells(i, kCol + ptPriority) ' Store old priority
        Cells(i, kCol + ptPriority) = Priority ' Renew priority
        Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plPrdName) = Cells(i, ptPrd)
        If Cells(i, ptAsPart) = True Then
            Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plPartName) = Cells(i, ptCode)
        End If
        Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plQty) = Cells(i, ptTotalQty) /
Cells(i, ptQps)
        Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plPriority) = Priority
        Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plIndex) = Priority
        Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plPO) = Cells(i, ptPO)
        Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plCustomer) = Cells(i, ptCustomer)
        Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plInLine) = True
        Sheets(wsProductionList).Cells(StartRow + Priority - 1, plAsPart) = Cells(i, ptAsPart)
    End If
Next i
LastPriority = Priority
Sheets(wsTmp).Visible = False
End Sub ' ReadUndoneParts

Sub SortData() ' Sort data and extract relations between parts.
    Dim i, j, k, l, idx1, idx2, idx_MC As Integer
    Dim Part, NextPart, strKey1, strKey2, strKey3 As String
    Dim LotTime, LastLotTime, LastTotalTime, TotalTime As Single
    i = StartRow
    j = 1 ' Index of Parts(j)
    k = 1
    l = k ' Row containing first stage of the part.
    LotTime = 0
    ' Obtain Total Process Time of Each Part
    Part = Sheets(wsParts).Cells(i, ptCode).Value
    NextPart = Sheets(wsParts).Cells(i + 1, ptCode).Value
    Do While Part <> Empty
        k = i - StartRow + 1
        If Part = NextPart Then
            If LotTime = 0 Then
                l = k ' First Row of this part.
            End If
            ' Copy rows of this part.
            GetSomeData k, i, l, LotTime
        End If
        i = i + 1
        NextPart = Sheets(wsParts).Cells(i, ptCode).Value
        LotTime = LotTime + Sheets(wsParts).Cells(i, ptLotTime).Value
    Loop

```

```

Else
    ' Copy one more row. - Last Row of this part.
    GetSomeData k, i, l, LotTime
    ' Store LotTime and TotalTime to each part.
    For j = l To k
        Parts(j).LotTime = LotTime
        Sheets(wsParts).Cells(j + StartRow - 1, ptTotalLotTime) = LotTime
    Next
    ' Clear variables for next part.
    LotTime = 0
End If
i = i + 1
Part = Sheets(wsParts).Cells(i, ptCode).Value ' Read next data
NextPart = Sheets(wsParts).Cells(i + 1, ptCode).Value
Loop

nPart = k ' Number of Parts
' Put first stage data - Skip undone parts as this information is already there.
k = NewStart - StartRow + 1
For i = k To nPart
    Sheets(wsParts).Cells(i + StartRow - 1, ptFirstStage).Value = Parts(i).FirstStage
Next
' Sort data
If ptPriority > 26 Then
    strKey1 = "A" + Chr(64 + ptPriority - 26)
Else
    strKey1 = Chr(64 + ptPriority)
End If
If ptFirstStage > 26 Then
    strKey2 = "A" + Chr(64 + ptFirstStage - 26)
Else
    strKey2 = Chr(64 + ptFirstStage)
End If
If ptTotalLotTime > 26 Then
    strKey3 = "A" + Chr(64 + ptTotalLotTime - 26)
Else
    strKey3 = Chr(64 + ptTotalLotTime)
End If
Sheets(wsParts).Activate
Range(CStr(NewStart) + ":" + CStr(i - 1)).Select
Selection.Sort Key1:=Range(strKey1 & "3"), Order1:=xlAscending, Key2:=Range(strKey2 & "3")
, Order2:=xlAscending, Key3:=Range(strKey3 & "3"), Order3:=xlDescending, Header:= _
xlGuess, OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom

' Create Indices for each part.
j = 1 ' Index for PartsIdx
PartsIdx(j).Index1 = j ' The first one
'Sheets(wsTmp).Cells(j + 30, 2) = PartsIdx(j).Index1 ' For debugging
For i = StartRow To nPart + StartRow
    k = i - StartRow + 1 ' Index for Parts
    Parts(k).FirstStage = Sheets(wsParts).Cells(i, ptFirstStage).Value
    Parts(k).Priority = Sheets(wsParts).Cells(i, ptPriority).Value
    Parts(k).Name = Sheets(wsParts).Cells(i, ptCode).Value
    Parts(k).LotSize = Sheets(wsParts).Cells(i, ptLotSize).Value
    Parts(k).LotTime = Sheets(wsParts).Cells(i, ptLotTime).Value
    Parts(k).SetupTime = Sheets(wsParts).Cells(i, ptSetupTime).Value
    Parts(k).ProcTime = Sheets(wsParts).Cells(i, ptProcTime).Value
    Parts(k).Qty = Sheets(wsParts).Cells(i, ptTotalQty).Value

```

```

Parts(k).Stage = Sheets(wsParts).Cells(i, ptMachine).Value
Parts(k).StageOrder = Sheets(wsParts).Cells(i, ptOrder).Value
Parts(k).NewName = Sheets(wsParts).Cells(i, ptNewName).Value

```

```

If Parts(k).Name <> Sheets(wsParts).Cells(i + 1, ptCode).Value Then
    PartsIdx(j).Index2 = k
    PartsIdx(j).Done = False
    PartsIdx(j).Name = Parts(k).Name
    'Sheets(wsTmp).Cells(j + 30, 1) = PartsIdx(j).Name ' For debugging
    'Sheets(wsTmp).Cells(j + 30, 3) = PartsIdx(j).Index2 ' For debugging
    'Sheets(wsTmp).Cells(j + 30, 4) = PartsIdx(j).Done ' For debugging
    j = j + 1
    If Sheets(wsParts).Cells(i + 1, ptCode).Value <> Empty Then
        PartsIdx(j).Index1 = k + 1
        'Sheets(wsTmp).Cells(j + 30, 2) = PartsIdx(j).Index1 ' For debugging
    End If
End If

```

```
End If
```

```
' Initialize Some Values
```

```
If i < NewStart Then
```

```
    If Sheets(wsParts).Cells(i, ptFinished) <> True And Sheets(wsParts).Cells(i, ptMcNo) <>
```

```
"" Then
```

```
    idx_MC = GetMachineIdx2(Sheets(wsParts).Cells(i, ptMcNo))
```

```
    If idx_MC > 0 Then ' OK, we have got a machine for this !
```

```
        AssignMachine2 idx_MC, k, 0, 0
```

```
    End If
```

```
End If
```

```
Parts(k).Started = Sheets(wsParts).Cells(i, ptStarted)
```

```
Parts(k).ElapseTime = Sheets(wsParts).Cells(i, ptElapseTime)
```

```
Parts(k).FinishLot = Sheets(wsParts).Cells(i, ptFinishedLot).Value
```

```
Parts(k).In_Lot = Sheets(wsParts).Cells(i, ptInLot).Value
```

```
Parts(k).FinishQty = Sheets(wsParts).Cells(i, ptFinishedQty).Value
```

```
Parts(k).Finished = Sheets(wsParts).Cells(i, ptFinished).Value
```

```
Else
```

```
    Parts(k).Started = False
```

```
    Parts(k).In_Lot = 0
```

```
    Parts(k).StartTime = Empty
```

```
    Parts(k).Finished = False
```

```
    Parts(k).ElapseTime = 0
```

```
End If
```

```
Next i
```

```
jParts = j - 1 ' Number of different parts
```

```
' Calculate ExpStartTime and store it.
```

```
For i = 1 To jParts
```

```
    idx1 = PartsIdx(i).Index1
```

```
    idx2 = PartsIdx(i).Index2
```

```
    j = idx1
```

```
    ' Save current data
```

```
LastTotalTime = Parts(j).SetupTime + Parts(j).ProcTime * Parts(j).Qty
```

```
LastLotTime = Parts(j).ProcTime * Parts(j).LotSize
```

```
For j = idx1 + 1 To idx2
```

```
    TotalTime = Parts(j).SetupTime + Parts(j).ProcTime * Parts(j).Qty
```

```
    LotTime = Parts(j).ProcTime * Parts(j).LotSize
```

```
    Parts(j).TotalTime = TotalTime
```

```
    If TotalTime < LastTotalTime Then
```

```
        Parts(j).ExpStartTime = LastTotalTime - TotalTime + LastLotTime
```

```
    Else
```

```
        Parts(j).ExpStartTime = LastLotTime
```

```
    End If
```

```

    If Parts(j).ExpStartTime < LastLotTime Then
        Parts(j).ExpStartTime = LastLotTime
    End If
    Sheets(wsParts).Cells(j + StartRow - 1, ptEpStartTime).Value = Parts(j).ExpStartTime
    LastLotTime = LotTime
    LastTotalTime = TotalTime
Next j
j = idx2
If Parts(j).ProcTime < 0.005 Then
    Parts(j).ExpStartTime = 0
    Sheets(wsParts).Cells(j + StartRow - 1, ptEpStartTime).Value = Parts(j).ExpStartTime
End If
Next i
' NewName --- Relations of Parts
If jParts = 0 Then
    MsgBox "Error in SortData, jParts=", jParts
End ' Usually jParts >0, just leave this here.
End If
GetPartGroup
If iNewName <= 1 Then
    Exit Sub ' If there is no Newname parts, no need to call PutIntoParts.
End If
PutIntoParts
End Sub ' SortData

Sub PutIntoParts()
    Dim i, j, k, l, kk, ii, jj, iPriority, LastLotTime As Integer
    ' Put index and name of NewName Parts into arrays of Parts as well as Sheet wsParts.
    For i = 1 To iNewName - 1
        k = NewName(i).Pred_idx2(0) ' Number of members.
        'LastLotTime = 0
        For j = 1 To k
            ii = NewName(i).Pred_idx1(j)
            jj = NewName(i).Pred_idx2(j)
            'If Parts(jj).ProcTime <= 0.0001 Then
            '    If LastLotTime < Parts(jj - 1).LotTime Then
            '        LastLotTime = Parts(jj - 1).LotTime
            '    End If
            'Else
            '    If LastLotTime < Parts(jj).LotTime Then
            '        LastLotTime = Parts(jj).LotTime
            '    End If
            'End If
            For kk = ii To jj
                Parts(kk).NewIdx1 = NewName(i).MyPartsIdx
                Sheets(wsParts).Cells(kk + StartRow - 1, ptNewPosition).Value =
NewName(i).MyPartsIdx
            Next
        Next
        '
        Next
        ' Store number of pre_parts for NewName(i)
        iPriority = NewName(i).Priority
        kk = NewName(i).MyPartsIdx
        l = kk + StartRow - 1
        ' Store number of Pre-Parts --
        Do While iPriority = Parts(kk).Priority And NewName(i).Name = Parts(kk).Name
            Sheets(wsParts).Cells(l, ptPreParts).Value = k
            Parts(kk).No_Pred = k
            kk = kk + 1
        Loop
    Next
End Sub

```

```

    I = kk + StartRow - 1
Loop
Next
End Sub 'PutIntoParts

Sub GetSomeData(k, i, I, LotTime)
    LotTime = LotTime + Sheets(wsParts).Cells(i, ptLotTime).Value
    Parts(k).Name = Sheets(wsParts).Cells(i, ptCode).Value
    Parts(k).strPO = Sheets(wsParts).Cells(i, ptPO).Value
    Parts(k).strCustomer = Sheets(wsParts).Cells(i, ptCustomer).Value
    Parts(k).Qty = Sheets(wsParts).Cells(i, ptTotalQty).Value
    Parts(k).Stage = Sheets(wsParts).Cells(i, ptMachine).Value
    Parts(k).StageOrder = Sheets(wsParts).Cells(i, ptOrder).Value
    Parts(k).SetupTime = Sheets(wsParts).Cells(i, ptSetupTime).Value
    Parts(k).ProcTime = Sheets(wsParts).Cells(i, ptProcTime).Value
    Parts(k).Priority = Sheets(wsParts).Cells(i, ptPriority).Value
    Parts(k).NewName = Sheets(wsParts).Cells(i, ptNewName).Value
    Parts(k).LotSize = Sheets(wsParts).Cells(i, ptLotSize).Value
    Parts(k).FirstStage = Sheets(wsParts).Cells(I + StartRow - 1, ptMachine).Value ' First

```

age  
nd Sub

```

b GetPartGroup()
Dim i, j, k, kk, kNewName, iPredIdx1, iPriority, MinPriority, MaxPriority, jStart As Integer
Dim strNewName As String
Dim NewRecord As Boolean

iNewName = 1
kNewName = 1
iPredIdx1 = 1
j = 1 ' Counter of PartsIdx
MinPriority = Parts(PartsIdx(j).Index1).Priority
MaxPriority = Parts(PartsIdx(jParts).Index1).Priority
If MaxPriority = 0 Or MinPriority = 0 Then
    MsgBox "Error in GetPartGroup : MaxPriority=", MaxPriority
End ' This is not possible.
End If
For iPriority = MinPriority To MaxPriority ' One priority per product.
    i = PartsIdx(j).Index2
    jStart = j ' Start with j=1
    kNewName = iNewName
    ' Pass 1
    Do While iPriority = Parts(i).Priority
        strNewName = Parts(i).NewName
        If strNewName <> Empty Or strNewName <> "" Then
            If iNewName <> 1 Then
                ' Scan whether strNewName has a record.
                NewRecord = True
                For k = kNewName To iNewName - 1
                    If NewName(k).Name = strNewName Then
                        ' StoreNewNameRecord kk
                        iPredIdx1 = NewName(k).Pred_idx2(0) + 1
                        NewName(k).Pred_idx1(iPredIdx1) = PartsIdx(j).Index1
                        NewName(k).Pred_idx2(iPredIdx1) = PartsIdx(j).Index2
                        NewName(k).Pred_idx2(0) = iPredIdx1
                        iPredIdx1 = iPredIdx1 + 1
                    If iPredIdx1 > NumPreParts Then
                        MsgBox "Error ! iPredIdx1 > ", NumPreParts
                    End

```

```

    l = kk + StartRow - 1
  Loop
Next
End Sub 'PutIntoParts

Sub GetSomeData(k, i, l, LotTime)
  LotTime = LotTime + Sheets(wsParts).Cells(i, ptLotTime).Value
  Parts(k).Name = Sheets(wsParts).Cells(i, ptCode).Value
  Parts(k).strPO = Sheets(wsParts).Cells(i, ptPO).Value
  Parts(k).strCustomer = Sheets(wsParts).Cells(i, ptCustomer).Value
  Parts(k).Qty = Sheets(wsParts).Cells(i, ptTotalQty).Value
  Parts(k).Stage = Sheets(wsParts).Cells(i, ptMachine).Value
  Parts(k).StageOrder = Sheets(wsParts).Cells(i, ptOrder).Value
  Parts(k).SetupTime = Sheets(wsParts).Cells(i, ptSetupTime).Value
  Parts(k).ProcTime = Sheets(wsParts).Cells(i, ptProcTime).Value
  Parts(k).Priority = Sheets(wsParts).Cells(i, ptPriority).Value
  Parts(k).NewName = Sheets(wsParts).Cells(i, ptNewName).Value
  Parts(k).LotSize = Sheets(wsParts).Cells(i, ptLotSize).Value
  Parts(k).FirstStage = Sheets(wsParts).Cells(l + StartRow - 1, ptMachine).Value ' First
Stage
End Sub

Sub GetPartGroup()
  Dim i, j, k, kk, kNewName, iPredIdx1, iPriority, MinPriority, MaxPriority, jStart As Integer
  Dim strNewName As String
  Dim NewRecord As Boolean

  iNewName = 1
  kNewName = 1
  iPredIdx1 = 1
  j = 1 ' Counter of PartsIdx
  MinPriority = Parts(PartsIdx(j).Index1).Priority
  MaxPriority = Parts(PartsIdx(jParts).Index1).Priority
  If MaxPriority = 0 Or MinPriority = 0 Then
    MsgBox "Error in GetPartGroup : MaxPriority=", MaxPriority
    End ' This is not possible.
  End If
  For iPriority = MinPriority To MaxPriority ' One priority per product.
    i = PartsIdx(j).Index2
    jStart = j ' Start with j=1
    kNewName = iNewName
    ' Pass 1
    Do While iPriority = Parts(i).Priority
      strNewName = Parts(i).NewName
      If strNewName <> Empty Or strNewName <> "" Then
        If iNewName <> 1 Then
          ' Scan whether strNewName has a record.
          NewRecord = True
          For k = kNewName To iNewName - 1
            If NewName(k).Name = strNewName Then
              ' StoreNewNameRecord kk
              iPredIdx1 = NewName(k).Pred_idx2(0) + 1
              NewName(k).Pred_idx1(iPredIdx1) = PartsIdx(j).Index1
              NewName(k).Pred_idx2(iPredIdx1) = PartsIdx(j).Index2
              NewName(k).Pred_idx2(0) = iPredIdx1
              iPredIdx1 = iPredIdx1 + 1
            If iPredIdx1 > NumPreParts Then
              MsgBox "Error ! iPredIdx1 > ", NumPreParts
            End
          End For
        End If
        iNewName = iNewName + 1
        kNewName = kNewName + 1
      End If
    Loop
  Next iPriority
End Sub

```

```

        End If
        NewRecord = False
    End If
Next ' k
If NewRecord = True Then
    iPredIdx1 = 1
    NewName(iNewName).Priority = iPriority
    NewName(iNewName).Name = strNewName
    NewName(iNewName).Pred_idx1(iPredIdx1) = PartsIdx(j).Index1
    NewName(iNewName).Pred_idx2(iPredIdx1) = PartsIdx(j).Index2
    NewName(iNewName).Pred_idx2(0) = iPredIdx1
    iPredIdx1 = iPredIdx1 + 1
    iNewName = iNewName + 1
End If ' NewRecord = True
End If ' iNewName <> 1
If iNewName = kNewName Then ' Only when iNewName = kNewName = 1
    iPredIdx1 = 1
    NewName(iNewName).Priority = iPriority
    NewName(iNewName).Name = strNewName
    NewName(iNewName).Pred_idx1(iPredIdx1) = PartsIdx(j).Index1
    NewName(iNewName).Pred_idx2(iPredIdx1) = PartsIdx(j).Index2
    NewName(iNewName).Pred_idx2(0) = iPredIdx1
    iPredIdx1 = iPredIdx1 + 1
    iNewName = iNewName + 1
End If
End If ' strNewName <> Empty
j = j + 1
i = PartsIdx(j).Index2 ' Next Part.
Loop
' Pass 2 Get index of NewName part.
For i = jStart To j - 1
    For k = kNewName To iNewName - 1
        If NewName(k).Name = PartsIdx(i).Name And NewName(k).Priority =
Parts(PartsIdx(i).Index1).Priority Then
            NewName(k).MyPartsIdx = PartsIdx(i).Index1
            PartsIdx(i).NewNameIdx = k
            Exit For
        End If
    Next ' k
Next ' i
jStart = j ' This is intended for reducing calculation time.
Next ' iPriority
NewName(0).MyPartsIdx = iNewName - 1
Exit Sub ' Leave this procedure without printing.
' Print out for testing purpose
For i = 1 To iNewName - 1
    Sheets(wsTmp).Cells(i + 10, 1).Value = NewName(i).Name
    k = NewName(i).Pred_idx2(0)
    Sheets(wsTmp).Cells(i + 10, 2).Value = NewName(i).MyPartsIdx
    For j = 1 To k
        Sheets(wsTmp).Cells(i + 10, 2 * j + 1).Value = NewName(i).Pred_idx1(j)
        Sheets(wsTmp).Cells(i + 10, 2 * j + 2).Value = NewName(i).Pred_idx2(j)
    Next
Next
End Sub ' GetPartGroup

Sub PutTextBox(ix, iy, xlen, StripWidth, msgText, FillColor, TxtOrientation)
    ' Use this routine to help drawing Gantt Chart
    msoTextOrientationHorizontal = 1

```

```

ActiveSheet.Shapes.AddTextbox(msoTextOrientationHorizontal, ix, iy, xlen, StripWidth).Select
Selection.Characters.Text = msgText
With Selection.Font
    .Name = "MS Sans Serif"
    .FontStyle = "Regular"
    .Size = 8
    .Strikethrough = False
    .Superscript = False
    .Subscript = False
    .OutlineFont = False
    .Shadow = False
    .Underline = xlUnderlineStyleNone
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection
    .ShapeRange.Fill.Visible = msoTrue
    .ShapeRange.Fill.Solid
    .ShapeRange.Fill.ForeColor.SchemeColor = FillColor
    .ShapeRange.Fill.Transparency = 0#
    .ShapeRange.Line.Weight = 0.75
    .ShapeRange.Line.DashStyle = 1
    .ShapeRange.Line.Style = 1
    .ShapeRange.Line.Transparency = 0#
    .ShapeRange.Line.Visible = True
    .ShapeRange.Line.ForeColor.SchemeColor = 64
    .ShapeRange.Line.BackColor.RGB = RGB(255, 255, 255)
    .ShapeRange.LockAspectRatio = 0
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlCenter
    .Orientation = TxtOrientation
    .AutoSize = False
End With
End Sub

Sub AssignMachine(idx_MC, idx1, iTime, RealTime)
    Parts(idx1).MachineIdx = idx_MC
    Parts(idx1).StartTime = iTime ' We start at iTime
    Parts(idx1).RealTime = RealTime ' We start at iTime
    Parts(idx1).Started = True
    Sheets(wsParts).Cells(idx1 + StartRow - 1, ptStartDate).Value = GetRTTimeFormat(RealTime)
    Sheets(wsParts).Cells(idx1 + StartRow - 1, ptMcNo).Value = Machine(idx_MC).ID
    Sheets(wsParts).Cells(idx1 + StartRow - 1, ptStarted).Value = Parts(idx1).Started
    Parts(idx1).Machine = Machine(idx_MC).ID ' No machine name, use ID instead
    Machine(idx_MC).Part = Parts(idx1).Name
    Machine(idx_MC).PartIdx = idx1
    Machine(idx_MC).Avail = False ' Not available
    ' Remove setup time if this part is the same as the part being produced last time.
    If Machine(idx_MC).LastPart = Parts(idx1).Name Then
        Parts(idx1).LotTime = Parts(idx1).LotTime - Parts(idx1).SetupTime
    End If
End Sub

Sub AssignMachine2(idx_MC, idx1, iTime, RealTime)
    Parts(idx1).MachineIdx = idx_MC
    Parts(idx1).Machine = Machine(idx_MC).ID ' No machine name, use ID instead
    Machine(idx_MC).Part = Parts(idx1).Name
    Machine(idx_MC).PartIdx = idx1
    Machine(idx_MC).Avail = False ' Not available
End Sub

```

```

Sub SaveLogToFile()
    Dim YesNo, Msg, fName As String
    Dim Style As Variant
    Msg = "ต้องการบันทึกข้อมูลเก่าไว้หรือไม่"
    Style = vbYesNo
    Title = "สำรองข้อมูล"
    resOK = MsgBox(Msg, Style, Title)
    If resOK = vbYes Then
        fName = Application.GetSaveAsFilename
        If Right(fName, 13) = "ProdPlan6.xls" Then
            fName = Left(fName, Len(fName) - 13) & "PPSave.xls"
        End If
        Sheets(Array("รายงานตามเครื่องจักร", "Log", "PrdLog", "Gantt", "Parts",
"Production_List")).Copy
        ActiveWorkbook.SaveAs Filename:=fName, FileFormat:=xlNormal, _
        Password:="", WriteResPassword:="", ReadOnlyRecommended:=False, CreateBackup:=False
        ActiveWorkbook.Close
    End If
End Sub

Sub PrePlan()
    Dim AllDone As Boolean
    Dim LastTotalTime, TotalTime, LastExpFinishTime, ExpFinishTime As Single
    Dim LenrptStr, i, j, k, kk, idx0, idx1, idx2, idx3, idx_MC, ii, iflag1, iflag2, iNum, ia, iDay, iRpt2 As
Integer
    Dim iTime, eTime, rTime, GoodTime, PrdIdx, ix, iy, xlen, y1, y2, iPass, rwIndex As Integer
    Dim strStartTime, strFinishTime, CurrentStr, rptStr1, rptStr2, msgText, strTime As String
    Dim oldStatusBar As Variant

    AllDone = False
    iDay = 0
    iRpt2 = 1
    LenrptStr = 0
    eTime = Period * 60 + 1 ' Calculate in minute basis
    For i = 1 To iBreak(0).Diff
        eTime = eTime - iBreak(i).Diff * WorkDays
    Next
    ' Timing
    kk = 0
    rTime = 0
    For iTime = 0 To eTime

        TimeOfDay = rTime Mod DayFactor
        Select Case TimeOfDay
            Case iBreak(1).Start
                rTime = rTime + iBreak(1).Diff
            Case iBreak(2).Start
                rTime = rTime + iBreak(2).Diff
            Case iBreak(3).Start
                rTime = rTime + iBreak(3).Diff
            Case iBreak(4).Start
                rTime = rTime + iBreak(4).Diff
            Case iBreak(5).Start
                rTime = rTime + iBreak(5).Diff
        End Select
        TimeOfDay = rTime Mod DayFactor
        strTime = GetRTimeFormat(rTime)
    
```

```

For iPass = 1 To 2
For i = 1 To jParts ' Look into PartsIdx and produce according to its orders.
'If PartsIdx(i).Done = False Then '<--- added August 20, 2000
    idx1 = PartsIdx(i).Index1
    idx2 = PartsIdx(i).Index2
    ' Case 1, start from scratch

    If Parts(idx1).Started = False And Parts(idx1).Stage = "P00" And iPass = 2 Then
        idx_MC = GetMachineIdx(Parts(idx1).Stage)
        If idx_MC > 0 Then ' OK, we have got a machine for this !
            AssignMachine idx_MC, idx1, iTime, rTime
        End If
    End If
    ' Case 2 : This part is formed from many other parts, check if there is enough parts to
start.
    If Parts(idx1).Started = False And Parts(idx1).Stage <> "P00" And iPass = 2 Then
        If Parts(idx1).No_FinishPred = Parts(idx1).No_Pred Then
            idx_MC = GetMachineIdx(Parts(idx1).Stage)
            If idx_MC > 0 Then ' OK, we have got a machine for this !
                AssignMachine idx_MC, idx1, iTime, rTime
            End If
        Else '
            If Parts(idx1).ExpStartTime = 0 Then
                ii = PartsIdx(i).NewNameIdx
                If ii = 0 Then
                    MyInputBox.Caption = "Error in Preplan"
                    MyInputBox.Label1.Caption = "Error 10 : Undefined error in Preplan" & Chr(10)
& "Please contact your vendor."
                    MyInputBox.txtQty.Visible = False
                    MyInputBox.Show
                    MyInputBox.txtQty.Visible = True
                    Stop ' Something wrong ?
                End If
                ' Initialize flags
                iflag1 = 1
                iflag2 = 1
                ' Get number of pre-parts.
                iNum = NewName(ii).Pred_idx2(0)
                ' Loop to check if all pre-parts are ready
                For ia = 1 To iNum
                    idx3 = NewName(ii).Pred_idx2(ia)
                    If Parts(idx3).FinishLot <> 0 Then
                        iflag1 = iflag1 + 1
                    End If
                    iflag2 = iflag2 + 1
                Next
                If iflag1 = iflag2 Then
                    ia = 1
                    idx3 = NewName(ii).Pred_idx2(ia)
                    If Parts(idx3).ProcTime < 0.001 Then
                        idx3 = idx3 - 1
                    End If
                    iflag1 = idx3
                    ' Calculate expected finished time.
                    LastExpFinishTime = Parts(idx3).StartTime + Parts(idx3).ProcTime *
Parts(idx3).Qty + Parts(idx3).SetupTime
                    For ia = 1 To iNum
                        idx3 = NewName(ii).Pred_idx2(ia)
                        If Parts(idx3).ProcTime < 0.001 Then

```

```

        idx3 = idx3 - 1
    End If
    ExpFinishTime = Parts(idx3).StartTime + Parts(idx3).ProcTime *
Parts(idx3).Qty + Parts(idx3).SetupTime
    If ExpFinishTime > LastExpFinishTime Then
        iflag1 = idx3
        LastExpFinishTime = ExpFinishTime
    End If
Next
' Calculate Expected start time of this newname part.
idx3 = iflag1
LastTotalTime = Parts(idx3).SetupTime + Parts(idx3).ProcTime *
Parts(idx3).Qty
TotalTime = Parts(idx1).SetupTime + Parts(idx1).ProcTime * Parts(idx1).Qty
If TotalTime < LastTotalTime Then
    Parts(idx1).ExpStartTime = LastTotalTime - TotalTime +
Parts(idx3).LotTime
Else
    Parts(idx1).ExpStartTime = Parts(idx3).LotTime
End If
Sheets(wsParts).Cells(idx1 + StartRow - 1, ptEpStartTime) =
Parts(idx1).ExpStartTime
GoodTime = Parts(idx3).ElapseTime - Parts(idx3).SetupTime -
Parts(idx1).ExpStartTime
If GoodTime = 0 Then
    GoodTime = 0.1
End If
Parts(idx1).ExpStartTime = GoodTime
End If
Else
    If Parts(idx1).ExpStartTime < 0 Then
        Parts(idx1).ExpStartTime = Parts(idx1).ExpStartTime + 1
        If Parts(idx1).ExpStartTime = 0 Then
            Parts(idx1).ExpStartTime = 0.1
        End If
    Else
        ' Yes, start assembling this part.
        idx_MC = GetMachineIdx(Parts(idx1).Stage)
        ' But there must be machine or workcenter available.
        If idx_MC > 0 Then
            AssignMachine idx_MC, idx1, iTime, rTime
        End If
    End If
End If
End If
End If
End If

If Parts(idx2).ProcTime = 0 Or Parts(idx2).NewName <> Empty Then
    idx3 = idx2 - 1 ' It will form a new part, no process time for last stage
Else
    idx3 = idx2
End If
' Loop through each stage.
For j = idx1 To idx3
    idx0 = j + StartRow - 1
    If Parts(j).Finished = False Then
        If Parts(j).Started = True And Parts(j).ProcTime > 0 Then
            If iPass = 1 Then
                Parts(j).ElapseTime = Parts(j).ElapseTime + 1
            End If
        End If
    End If
Next

```

```

    Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptElapseTime).Value = Parts(j).ElapseTime
End If
' How many pcs done ?
Parts(j).FinishQty = (Parts(j).ElapseTime - Parts(j).SetupTime) / Parts(j).ProcTime
If Parts(j).FinishQty > 0 Then
    Sheets(wsParts).Cells(idx0, 24).Value = Parts(j).FinishQty ' Log
End If
If Parts(j).FinishQty >= Parts(j).Qty Then ' If all done, release the machine.
    ' Make machine available
    idx_MC = Parts(j).MachineIdx ' Get Machine index.
    Machine(idx_MC).Avail = True
    Machine(idx_MC).Part = ""
    Machine(idx_MC).PartIdx = 0
    Machine(idx_MC).LastPart = Parts(j).Name
    Parts(j).Finished = True ' Turn on finish flag.
    Parts(j).FinishTime = rTime ' Record Finish Time.
    Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptFinishedDate).Value = strTime
    Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptFinished).Value = Parts(j).Finished
    If j = idx3 Then
        PartsIdx(i).Done = True
        Sheets(wsTmp).Cells(i + 30, 4) = True
    End If
    Parts(j).FinishQty = Parts(j).Qty ' Must be realistic.
    Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptFinishedQty).Value = Parts(j).FinishQty ' Log again
    ' Set all lots finished.
    Parts(j).FinishLot = Int(Parts(j).Qty / Parts(j).LotSize) ' Just make it > 0
    If (Parts(j).Qty Mod Parts(j).LotSize) <> 0 Then
        Parts(j).FinishLot = Parts(j).FinishLot + 1
    End If
    Parts(j + 1).In_Lot = Parts(j).FinishLot
    If j <> idx2 Then
        Sheets(wsParts).Cells(idx0 + 1, ptInLot).Value = Parts(j + 1).In_Lot
    End If
    Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptFinishedLot).Value = Parts(j).FinishLot ' Log
    '
    If j = idx3 And idx2 <> idx3 Then ' This is tricky, but unavoidable.
        idx0 = idx2 + StartRow - 1
        Parts(idx2).FinishQty = Parts(idx2).Qty
        Parts(idx2).FinishLot = Int(Parts(idx2).Qty / Parts(idx2).LotSize)
        Parts(idx2).In_Lot = Parts(idx2).FinishLot
        Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptFinishedQty).Value = Parts(idx2).FinishQty ' Log
again
        Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptFinishedLot).Value = Parts(idx2).FinishLot ' Log
        Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptInLot).Value = Parts(idx2).In_Lot
        Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptStartDate).Value = Sheets(wsParts).Cells(idx0 -
1, ptStartDate).Value ' Parts(j).RealTime ' Log
        Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptFinishedDate).Value = strTime ' rTime ' Log
        Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptStarted).Value = True
        Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptFinished).Value = True
    End If

    If j = idx3 And Parts(j).NewName <> Empty Then
        Parts(Parts(j).NewIdx1).No_FinishPred =
Parts(Parts(j).NewIdx1).No_FinishPred + 1
    End If
    ' Check if this part is done ?
    If j = idx3 Then
        PrdIdx = Parts(j).Priority
        ProductIdx(PrdIdx).Num_Finish = ProductIdx(PrdIdx).Num_Finish + 1

```

```

        Sheets(wsPrdLog).Cells(PrdIdx + nwPrdLog, piNum_Finish).Value =
ProductIdx(PrdIdx).Num_Finish
        If ProductIdx(PrdIdx).Num_Finish >= ProductIdx(PrdIdx).Num_Parts Then
            ProductIdx(PrdIdx).Done = True
            ProductIdx(0).Num_Finish = ProductIdx(0).Num_Finish + 1
            Sheets(wsPrdLog).Cells(PrdIdx + nwPrdLog, piDone).Value =
ProductIdx(PrdIdx).Done
            Sheets(wsPrdLog).Cells(PrdIdx + nwPrdLog, piFinishDate) =
GetRTimeFormat(rTime)
            Sheets(wsPrdLog).Cells(PrdIdx + nwPrdLog, piRealTime) = rTime
        End If
        If ProductIdx(0).Num_Finish >= ProductIdx(0).Num_Parts Then
            AllDone = True
        End If
    End If

    strStartTime = GetRTimeFormat(Parts(j).RealTime)
    strFinishTime = GetRTimeFormat(rTime)

    If Trial = False Then
        ' Print report -- Test
        rptStr2 = Parts(j).Name & "-" & Parts(j).strPO & "- จำนวน " & Parts(j).Qty & "
ชิ้น"

        ' Print report -- The different one.
        Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2McID) = Machine(idx_MC).ID
        Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2McName) = Machine(idx_MC).Name
        Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2McGroup) = Machine(idx_MC).Group
        Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2StTime) = strStartTime
        Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2FnTime) = strFinishTime
        Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2PtName) = Parts(j).Name
        Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2PO) = Parts(j).strPO
        Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2DoneQty) = Parts(j).FinishQty
        Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2Balance) = 0
        iRpt2 = iRpt2 + 1

        ' Draw Gantt Chart
        ' 30 mins=xSpan pts, xOffset=30 pts, yOffset=2, Height=10, Font size=8
        Sheets(wsGantt).Activate
        ix = (Parts(j).RealTime) * xfact + xOffset
        xlen = (rTime - Parts(j).RealTime) * xfact
        iy = (idx_MC - 1) * ySpan + yOffset
        msgText = rptStr2
        PutTextBox ix, iy, xlen, StripWidth, msgText, 13, xlHorizontal
    End If
    Else ' Not all done, but partly done. Check how many lots done.
        If Int(Parts(j).FinishQty / Parts(j).LotSize) > Parts(j).FinishLot Then
            Parts(j).FinishLot = Parts(j).FinishLot + 1 ' Increase if necessary.
            Sheets(wsParts).Cells(idx0, ptFinishedLot).Value = Parts(j).FinishLot ' Log
            If j < idx3 Then ' Transfer finished lot to next stage
                Parts(j + 1).In_Lot = Parts(j + 1).In_Lot + 1
                Sheets(wsParts).Cells(idx0 + 1, ptInLot).Value = Parts(j + 1).In_Lot ' Log
            Else
                If idx3 < idx2 Then
                    Parts(idx2).In_Lot = Parts(idx2).In_Lot + 1
                    Sheets(wsParts).Cells(idx2 + StartRow - 1, ptInLot).Value =
Parts(idx2).In_Lot ' Log
                    Parts(idx2).FinishLot = Parts(idx2).FinishLot + 1

```

```

        Sheets(wsParts).Cells(idx2 + StartRow - 1, ptFinishedLot).Value =
Parts(idx2).FinishLot ' Log
        End If
    End If
End If
End If
Else ' Check if this part is ready, if yes, assign a machine to it.
    If j > idx1 And iPass = 2 Then
        GoodTime = Parts(j - 1).ElapseTime - Parts(j - 1).SetupTime -
Parts(j).ExpStartTime
        If (Parts(j - 1).FinishLot > 0 And GoodTime >= 0) Or (Parts(j - 1).Finished =
True) Then
            idx_MC = GetMachineIdx(Parts(j).Stage)
            If idx_MC > 0 Then
                AssignMachine idx_MC, j, iTime, rTime
            End If
        End If
    End If
End If
Else ' if Finished ?
    ' do nothing
End If
'print report
Next j ' Next stage.
'End If ' <--- added August 20, 2000
Next i ' Next Part
Next iPass ' Do next pass

If (rTime Mod 60) = 0 Then
    ' kk is needed for generating report.
    kk = Int(rTime / 30)
    Application.statusBar = "รัน เวลาขณะนี้ คือ " & GetRTimeFormat(rTime)
End If

GoTo SkipLog
If (rTime Mod DayFactor) = 0 And Trial = False Then ' Log Data of each day
    rwIndex = (nPart) * (iDay) + 2 * (iDay + 1)
    Sheets(wsParts).Activate
    If iDay = 0 Then
        Range("A1:" + "AZ" + CStr(nPart + 2)).Select ' Copy data with Headers.
        rwIndex = 1
    Else
        Range("A3:" + "AZ" + CStr(nPart + 2)).Select
    End If
    Selection.Copy
    Sheets(wsLog).Activate
    Cells(rwIndex, 2).Select
    ActiveSheet.Paste
    If iDay = 0 Then
        Range("A" + CStr(rwIndex + 2) + ":A" + CStr(rwIndex + nPart + 1)).Value = strTime
    Else
        Range("A" + CStr(rwIndex) + ":A" + CStr(rwIndex + nPart - 1)).Value = strTime
    End If
    iDay = iDay + 1
End If
SkipLog:
If AllDone = True Then
    Exit For
End If

```

```

rTime = rTime + 1
Sheets(wsParts).Cells(2, ptElapseTime) = iTime ' Store total elapsed time at cells(2,35).
Next iTime

Application.statusBar = "สิ้นสุดการวางแผน กำลังคำนวณชิ้นส่วนที่ยังค้างอยู่ในแต่ละเครื่อง ....."

' Dump undone data when not all done (for reports by machine).
If Not AllDone And Not Trial Then
    ' Calculate number of each undone parts
    Sheets(wsParts).Activate
    i = StartRow
    k = nPart + 2
    Cells(i, ptElapseTime) = "=L" + CStr(i) + "*(Q" + CStr(i) + "-W" + CStr(i) + ") + K" + CStr(i)
    Cells(i, ptFinished) = "=IF(RC[-10]<>RC[-17],FALSE,TRUE)"
    Cells(i, ptStarted) = "=IF(RC[-9]=0,FALSE,TRUE)"
    Cells(i, ptBalance) = "=Q" + CStr(i) + "-." + "X" + CStr(i) ' Calculate and store number of
unfinished parts
    Columns(ptFinishedQty).Interior.ColorIndex = 6
    Cells(i, ptBalance).Select
    Selection.Copy
    Range("W" + CStr(i) + ":W" + CStr(k)).Select
    ActiveSheet.Paste
    Range(Cells(i, ptStarted), Cells(i, ptElapseTime)).Select
    Selection.Copy
    Range(Cells(i, ptStarted), Cells(k, ptStarted)).Select
    ActiveSheet.Paste
    Range("X:X").Font.ColorIndex = 4
    For j = 1 To nPart
        If Parts(j).Started = True And Parts(j).Finished = False Then
            idx_MC = Parts(j).MachineIdx ' Get Machine index.
            Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2McID) = Machine(idx_MC).ID ' Must be each
machine's ID
            Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2McName) = Machine(idx_MC).Name
            Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2McGroup) = Machine(idx_MC).Group
            Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2StTime) = GetRTimeFormat(Parts(j).RealTime)
            Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2FnTime) = Empty
            Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2PtName) = Parts(j).Name
            Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2PO) = Parts(j).strPO
            Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2DoneQty) = Parts(j).FinishQty
            Sheets(wsReport2).Cells(iRpt2, rp2Balance) = Parts(j).Qty - Parts(j).FinishQty
            Sheets(wsReport2).Rows(iRpt2).Font.ColorIndex = 3
            iRpt2 = iRpt2 + 1
        End If
    Next j
End If ' Not AllDone and Not Trial

Application.statusBar = "สิ้นสุดการวางแผน กำลังจัดรูปแบบแผนงาน ....." & wsReport2
Sheets(wsReport2).Activate
Cells.Select
Selection.Columns.AutoFit

Application.statusBar = False
Application.DisplayStatusBar = oldStatusBar
End Sub ' PrePlan

Sub AddHeaders()
    Sheets(wsParts).Activate
    Cells(1, ptPrd).Value = "ชื่อผลิตภัณฑ์"
    Cells(1, ptCode).Value = "รหัสชิ้นส่วน"

```

```

Cells(1, ptName).Value = "ชื่อชิ้นส่วน"
Cells(1, ptQps).Value = "จำนวนต่อชุด"
Cells(1, ptTh).Value = "หนา (mm)"
Cells(1, ptWd).Value = "กว้าง (mm)"
Cells(1, ptLt).Value = "ยาว (mm)"
Cells(1, ptMachine).Value = "กลุ่มเครื่องจักร"
Cells(1, ptStage).Value = "ชื่อขั้นตอน"
Cells(1, ptOrder).Value = "ลำดับขั้นตอน"
Cells(1, ptSetupTime).Value = "เวลาดังเครื่อง (นาท)"
Cells(1, ptProcTime).Value = "เวลาผลิตต่อชิ้น (นาท)"
Cells(1, ptNewName).Value = "รวมเป็นชิ้นส่วนใหม่ชื่อ"
Cells(1, ptLotSize).Value = "ขนาดล็อต"
Cells(1, ptPriority).Value = "ลำดับการผลิต"
Cells(1, ptLotTime).Value = "เวลาต่อล็อต"
Cells(1, ptTotalQty).Value = "จำนวนทั้งหมด(ชิ้น)"
Cells(1, ptTotalLotTime).Value = "เวลาเสร็จต่อล็อต"
Cells(1, ptPO).Value = "หมายเลข PO"
Cells(1, ptCustomer).Value = "ชื่อลูกค้า"
Cells(1, ptLeadTime).Value = "Lead Time"
Cells(1, ptNewPosition).Value = "ตำแหน่งของชิ้นส่วนใหม่"
Cells(1, ptBalance).Value = "จำนวนคงเหลือในกระบวนการ"
Cells(1, ptFinishedQty).Value = "จำนวนชิ้นที่ผลิตเสร็จแล้ว"
Cells(1, ptFinishedLot).Value = "จำนวน Lot ที่เสร็จ"
Cells(1, ptInLot).Value = "จำนวน Lot ที่เข้า"
Cells(1, ptStartDate).Value = "วันเวลาเริ่มผลิต"
Cells(1, ptFinishedDate).Value = "วันเวลาผลิตเสร็จ"
Cells(1, ptFirstStage).Value = "ขั้นตอนแรก"
Cells(1, ptPreParts).Value = "จำนวนชิ้นส่วนที่ต้องผลิตก่อน"
Cells(1, ptInLine).Value = "อยู่ในระหว่างผลิต"
Cells(1, ptMcNo).Value = "เครื่องจักร"
Cells(1, ptStarted).Value = "เริ่มผลิตแล้ว"
Cells(1, ptFinished).Value = "เสร็จแล้ว"
Cells(1, ptElapseTime).Value = "Elapse Time"
Cells(1, ptAsPart).Value = "ผลิตเป็นชิ้นส่วน"
Cells(1, ptMachineUsage).Value = "อัตราการใช้เครื่องจักร"

```

End Sub

Sub Init\_Vars()

```

Dim i, j, k As Integer
For i = 0 To NumNewName
    NewName(i).MyPartsIdx = 0
    NewName(i).Name = ""
    For j = 0 To 20
        NewName(i).Pred_idx1(j) = 0
        NewName(i).Pred_idx2(j) = 0
    Next j
    NewName(i).Priority = 0
Next i
For i = 0 To NumParts
    PartsIdx(i).Index1 = 0
    PartsIdx(i).Index2 = 0
    PartsIdx(i).Name = ""
    PartsIdx(i).Done = False
    PartsIdx(i).NewNameIdx = 0
Next i
For i = 0 To NumProducts
    ProductIdx(i).Customer = ""
    ProductIdx(i).Done = False
    ProductIdx(i).Name = ""

```

```

ProductIdx(i).Num_Finish = 0
ProductIdx(i).Num_Parts = 0
ProductIdx(i).OrdQty = 0
ProductIdx(i).Priority = 0
ProductIdx(i).strPO = ""
Next i
For i = 0 To NumItems
    Parts(i).ExpStartTime = 0
    Parts(i).Finished = False
    Parts(i).FinishLot = 0
    Parts(i).FinishQty = 0
    Parts(i).FinishTime = 0
    Parts(i).FirstStage = ""
    Parts(i).In_Lot = 0
    Parts(i).LotSize = 0
    Parts(i).LotTime = 0
    Parts(i).Machine = ""
    Parts(i).MachineIdx = 0
    Parts(i).Name = ""
    Parts(i).NewIdx1 = 0
    Parts(i).NewName = ""
    Parts(i).No_FinishPred = 0
    Parts(i).No_Pred = 0
    Parts(i).Priority = 0
    Parts(i).ProcTime = 0
    Parts(i).Qty = 0
    Parts(i).RealTime = 0
    Parts(i).SetupTime = 0
    Parts(i).Stage = ""
    Parts(i).StageOrder = 0
    Parts(i).Started = False
    Parts(i).StartTime = Empty
    Parts(i).ElapseTime = Empty
    Parts(i).strPO = Empty
    Parts(i).strCustomer = Empty
Next i
End Sub

Sub Format_Cells()
    With Selection
        .HorizontalAlignment = xlCenter
        .VerticalAlignment = xlBottom
        .WrapText = False
        .Orientation = 0
        .ShrinkToFit = False
        .MergeCells = False
    End With
    With Selection.Interior
        .ColorIndex = 6
        .Pattern = xlSolid
    End With
    Selection.Borders(xlDiagonalDown).LineStyle = xlNone
    Selection.Borders(xlDiagonalUp).LineStyle = xlNone
    With Selection.Borders(xlEdgeLeft)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeTop)

```

```

        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeRight)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlInsideVertical)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlInsideHorizontal)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
End Sub 'Format_Cells

```

## ข.8 ส่วนกำหนดเวลา

```
VERSION 5.00
Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} frmSetTimes
    Caption       = "กำหนดวันเวลา"
    ClientHeight  = 5625
    ClientLeft    = 30
    ClientTop     = 330
    ClientWidth   = 6660
    OleObjectBlob = "frmSetTimes.frx":0000
    StartUpPosition = 1 'CenterOwner
End
Attribute VB_Name = "frmSetTimes"
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
Private Today, ThisMonth, ThisYear As String
Private Const colStart = 2
Private Const rwStart = 1
Private Sub cmdCancel_Click()
    resOK = False
    frmSetTimes.Hide
    'ProdPlan.Show
End Sub
Private Sub cmdOKTime_Click()
    Dim StartHour, FinishHour As String
    Dim i, rw, col As Integer
    Dim newHour, newMinute, newSecond, waitTime As Variant
    valDate = txtDay.Value
    strMonth = cmbMonth.Text
    valMonth = cmbMonth.ListIndex
    valYear = cmbYear.Value
    WorkDays = txtDuration.Value
    StartHour = Application.Text(txtStartHour.Text, "hh:mm")
    FinishHour = Application.Text(txtFinishHour.Text, "hh:mm")
    iBreak(6).Start = Val(Left(StartHour, 2)) * 60 + Val(Right(StartHour, 2))
    iBreak(6).End = Val(Left(FinishHour, 2)) * 60 + Val(Right(FinishHour, 2))
    WorkHours = (iBreak(6).End - iBreak(6).Start) / 60
    Break(1) = txt1Break.Text
    Break(2) = txt2Break.Text
    Break(3) = txt3Break.Text
    Break(4) = txt4Break.Text
    Break(5) = txt5Break.Text
    iBreak(0).Diff = 5
    For i = 1 To 5
        If Break(i) = Empty Or Break(i) = "" Or Break(i) = "00:00-00:00" Then
            iBreak(0).Diff = i - 1
            Exit For
        End If
        Break(i) = Application.Text(Break(i), "hh:mm-hh:mm")
        iBreak(i).Start = Val(Left(Break(i), 2)) * 60 + Val(Mid(Break(i), 4, 2)) - iBreak(6).Start
        iBreak(i).End = Val(Mid(Break(i), 7, 2)) * 60 + Val(Mid(Break(i), 10, 2)) - iBreak(6).Start
        iBreak(i).Diff = iBreak(i).End - iBreak(i).Start
    Next
    rw = rwStart ' Row
    col = colStart ' Column
    Sheets(wsGantt).Activate
```

```

Cells(rw, col) = "วันเริ่มคำนวณ"
Cells(rw, col + 1) = valDate
Cells(rw, col + 2) = valMonth
Cells(rw, col + 3) = valYear
ActiveSheet.Cells(rw + 1, col) = "จำนวนวัน"
Cells(rw + 1, col + 1) = WorkDays
Cells(rw + 2, col) = "เวลาเริ่มงาน"
Cells(rw + 2, col + 1) = StartHour
Cells(rw + 3, col) = "เวลาเลิกงาน"
Cells(rw + 3, col + 1) = FinishHour
Cells(rw + 4, col) = "จำนวนครั้งของเวลาพัก"
Cells(rw + 4, col + 1) = iBreak(0).Diff
For i = 1 To 5
    Cells(rw + 4 + i, col) = "เวลาพักช่วงที่ " & CStr(i)
    Cells(rw + 4 + i, col + 1) = Break(i)
Next i
CurrentTime = iBreak(6).Start
DayFactor = WorkHours * 60
Title = "ข้อมูลวันเวลา"
frmConfirmTime.Show
If resOK = False Then
    Exit Sub
End If
resOK = True
newHour = Hour(Now())
newMinute = Minute(Now())
newSecond = Second(Now()) + 2
waitTime = TimeSerial(newHour, newMinute, newSecond)
Application.Wait waitTime
Unload frmSetTimes
End Sub
Private Sub UserForm_Initialize()
' Dim Today, ThisMonth, ThisYear As String
Dim i, rw, col As Integer
rw = rwStart
col = colStart
Sheets(wsGantt).Activate
If Cells(rw, col + 1) = Empty Then
' Set default to today.
Today = Application.Text(Date, "dd/mm/yyyy")
ThisMonth = Mid(Today, 4, 2)
If Val(Right(Today, 4)) < 2500 Then
    ThisYear = Application.Text(Val(Right(Today, 4)) + 543, "0000")
Else
    ThisYear = Application.Text(Val(Right(Today, 4)))
End If
Today = Left(Today, 2)
Else
Today = Cells(rw, col + 1) + Cells(rw + 1, col + 1)
ThisMonth = Cells(rw, col + 2) + 1
ThisYear = Cells(rw, col + 3)
If Today > 28 Then
Select Case ThisMonth
Case 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12
If Today > 31 Then
Today = Today - 31
ThisMonth = ThisMonth + 1
If ThisMonth > 12 Then
ThisMonth = 1

```

```

        ThisYear = ThisYear + 1
    End If
End If
Case 4, 6, 9, 11
    If Today > 30 Then
        Today = Today - 30
        ThisMonth = ThisMonth + 1
        If ThisMonth > 12 Then
            ThisMonth = 1
            ThisYear = ThisYear + 1
        End If
    End If
End If
Case 2
    If ((ThisYear - 543) Mod 4) = 0 Then
        If Today > 29 Then
            Today = Today - 29
            ThisMonth = ThisMonth + 1
            If ThisMonth > 12 Then
                ThisMonth = 1
                ThisYear = ThisYear + 1
            End If
        End If
    Else
        Today = Today - 28
        ThisMonth = ThisMonth + 1
        If ThisMonth > 12 Then
            ThisMonth = 1
            ThisYear = ThisYear + 1
        End If
    End If
End Select
End If
txtStartHour.Text = Application.Text(Cells(rw + 2, col + 1), "hh:mm")
txtFinishHour.Text = Application.Text(Cells(rw + 3, col + 1), "hh:mm")
txt1Break.Text = Cells(rw + 5, col + 1)
txt2Break.Text = Cells(rw + 6, col + 1)
txt3Break.Text = Cells(rw + 7, col + 1)
txt4Break.Text = Cells(rw + 8, col + 1)
txt5Break.Text = Cells(rw + 9, col + 1)
End If
' Set cmbMonth
cmbMonth.Clear
For i = 0 To 11
    cmbMonth.AddItem strMonths(i)
Next
cmbYear.Clear
cmbYear.AddItem "2543"
cmbYear.AddItem "2544"
cmbYear.AddItem "2545"
cmbYear.AddItem "2546"
cmbYear.AddItem "2547"
cmbYear.AddItem "2548"
cmbMonth.Text = strMonths(Val(ThisMonth - 1))
valMonth = cmbMonth.ListIndex
txtDay.Value = Val(Today)
cmbYear.Text = ThisYear
End Sub

```

```

VERSION 5.00
Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} frmConfirmTime
    Caption       = "ตรวจสอบค่าที่ป้อน"
    ClientHeight  = 3765
    ClientLeft    = 30
    ClientTop     = 330
    ClientWidth   = 5820
    OleObjectBlob = "frmConfirmTime.frx":0000
    StartUpPosition = 1 'CenterOwner
End
Attribute VB_Name = "frmConfirmTime"
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False

Private Sub cmdNotOK_Click()
    resOK = False
    Unload Me
End Sub

Private Sub cmdOK_Click()
    resOK = True
    Unload Me
End Sub

Private Sub UserForm_Initialize()
    Dim i As Integer

    lblTitle.Caption = Title
    lsbData.AddItem "วันที่เริ่มต้น : " & Application.Text(valDate, "00") & " " & strMonth & " " &
Application.Text(valYear, "0000")
    lsbData.AddItem "เวลาทำงาน : " & ConvertTimeFormat(iBreak(6).Start) & "-" &
ConvertTimeFormat(iBreak(6).End)
    For i = 1 To iBreak(0).Diff
        lsbData.AddItem "เวลาพักช่วงที่ " & CStr(i) & " : " & ConvertTimeFormat(iBreak(i).Start +
iBreak(6).Start) & "-" & ConvertTimeFormat(iBreak(i).End + iBreak(6).Start)
    Next
    lsbData.AddItem "คำนวณเพื่อวางแผนการผลิตเป็นเวลา " & CStr(WorkDays) & " วัน"
    lsbData.AddItem " "
    lsbData.AddItem "ถ้าข้อมูลข้างต้นถูกต้อง ให้กดปุ่ม [ถูกต้อง]"
    lsbData.AddItem "ถ้าข้อมูลข้างต้นไม่ถูกต้อง ให้กดปุ่ม [ไม่ถูกต้อง]"
End Sub

```

ข.9 ส่วนแก้ไขข้อมูล

```
VERSION 5.00
Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} frmCorrect
    Caption       = "แก้ไขข้อมูล"
    ClientHeight   = 4305
    ClientLeft     = 45
    ClientTop      = 330
    ClientWidth    = 5970
    OleObjectBlob  = "frmCorrect.frx":0000
    StartUpPosition = 1 'CenterOwner
End
Attribute VB_Name = "frmCorrect"
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
Private i, n As Integer
Sub GetPriority(Priority As Integer)
    Priority = Val(txtPriority.Text)
    CheckPartPriority Priority
    Do While Priority = 0
        InputVal = "0"
        MyInputBox.Label1.Caption = "ลำดับการผลิตไม่ถูกต้อง (ต้องไม่ซ้ำกับค่าที่มีอยู่แล้ว)" & Chr(10) &
        "โปรดระบุลำดับการผลิตใหม่" ' Set prompt.
        MyInputBox.Caption = "กำหนดลำดับการผลิต" ' Set title.
        MyInputBox.Show
        Priority = Val(InputVal)
        CheckPriority Priority
    Loop
    txtPriority = Priority
End Sub
Sub CheckPriority(Priority As Integer)
    Dim i As Integer
    For i = 1 To n
        If Val(Priority) = Sheets(wsProductionList).Range("D" + CStr(i + 2)) Then
            Priority = 0
            Exit For
        End If
    Next i
End Sub
Sub CheckPartPriority(Priority As Integer)
    Dim i As Integer
    For i = 1 To n
        If Val(Priority) = Sheets(wsProductionList).Range("D" + CStr(i + 2)) Then
            If txtProduct.Text = Sheets(wsProductionList).Range("A" + CStr(i + 2)).Value And
            Sheets(wsProductionList).Range("B" + CStr(i + 2)) <> Empty Then
                Exit For
            Else
                Priority = 0
                Exit For
            End If
        End If
    Next i
End Sub
Private Sub cmdDelete_Click()
    Rows(i).Select
    Selection.Delete
```

```

    n = n - 1
    If i > n - 2 Then
        i = i - 1
    End If
    If i < 3 Then
        i = 3
    End If
    Copy2Text
End Sub
Private Sub cmdExit_Click()
    Unload Me
End Sub
Private Sub cmdNext_Click()
    i = i + 1
    If i <= n + 2 Then
        Copy2Text
    Else
        i = i - 1
    End If
End Sub
Private Sub cmdPrevious_Click()
    i = i - 1
    If i > 2 Then
        Copy2Text
    Else
        i = i + 1
    End If
End Sub
Private Sub cmdUpdate_Click()
    Dim Priority As Integer
    GetPriority Priority
    ActiveSheet.Range("A" + CStr(i)) = txtProduct
    ActiveSheet.Range("B" + CStr(i)) = txtPart
    ActiveSheet.Range("C" + CStr(i)) = Val(txtQty)
    ActiveSheet.Range("D" + CStr(i)) = Val(txtPriority)
    ActiveSheet.Range("F" + CStr(i)) = txtPO
    ActiveSheet.Range("G" + CStr(i)) = txtCust
End Sub
Private Sub UserForm_Initialize()
    ' Initialize
    i = 3
    n = 1
    Sheets(wsProductionList).Activate
    Do While Range("A" + CStr(i + n - 1)) <> Empty
        n = n + 1
    Loop
    n = n - 1
    Copy2Text
End Sub
Sub Copy2Text()
    txtProduct = ActiveSheet.Range("A" + CStr(i))
    txtPart = ActiveSheet.Range("B" + CStr(i))
    txtQty = ActiveSheet.Range("C" + CStr(i))
    txtPriority = ActiveSheet.Range("D" + CStr(i))
    txtPO = ActiveSheet.Range("F" + CStr(i))
    txtCust = ActiveSheet.Range("G" + CStr(i))
End Sub

```

## ข.10 ส่วนแสดงรายงาน

```
VERSION 5.00
Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} Report
    Caption       = "รายงาน"
    ClientHeight  = 3660
    ClientLeft    = 30
    ClientTop     = 330
    ClientWidth   = 3570
    OleObjectBlob = "Report.frx":0000
    StartUpPosition = 1 'CenterOwner
End
Attribute VB_Name = "Report"
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
Option Explicit

Private Sub cmdExit2Main_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub cmdRptMach_Click()
    Report.Hide
    RptByMachine.Show
    Report.Show
End Sub

Private Sub cmdRptMachGroup_Click()
    Report.Hide
    RptByMachineGroup.Show
    Report.Show
End Sub

Private Sub cmdRptPrd_Click()
    Report.Hide
    RptByProduct.Show
    Report.Show
End Sub

VERSION 5.00
Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} RptByMachine
    Caption       = "UserForm1"
    ClientHeight  = 1980
    ClientLeft    = 45
    ClientTop     = 330
    ClientWidth   = 5385
    OleObjectBlob = "RptByMachine.frx":0000
    StartUpPosition = 1 'CenterOwner
End
Attribute VB_Name = "RptByMachine"
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
Option Explicit
Private i, j, NumMach As Integer
```

```

Private Sub cmbMachine_Change()
    If cmbMachine.ListIndex >= 0 Then
        cmbMachName.ListIndex = cmbMachine.ListIndex
    End If
End Sub

Private Sub cmdCancel_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub cmdOK_Click()
    Dim MachID, MachName As Variant
    If cmbMachine.ListIndex < 0 Then
        Exit Sub
    End If
    MachID = cmbMachine.Text
    MachName = cmbMachName.Text
    RptByMachine.Hide
    ReportByMachine MachID, MachName
    Unload Me
End Sub

Private Sub cmbMachName_Change()
    If cmbMachName.ListIndex >= 0 Then
        cmbMachine.ListIndex = cmbMachName.ListIndex
    End If
End Sub

Private Sub UserForm_Initialize()
    cmbMachine.Clear ' Clear Combo box
    cmbMachName.Clear ' Clear Combo box
    Sheets(wsReport2).Activate ' Sort Data Sheet รายงานตามเครื่องจักร
    Cells.Select
    Selection.Sort Key1:=Range("A1"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
        OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
    i = 1
    j = 1
    ' Refresh combo boxes
    cmbMachine.AddItem Cells(i, 1)
    cmbMachName.AddItem Cells(i, 2)
    EOR2 = Cells(i, 1)
    Do While Cells(i, 1) <> Empty
        If Cells(i, 1) <> EOR2 Then
            cmbMachine.AddItem Cells(i, 1)
            cmbMachName.AddItem Cells(i, 2)
            EOR2 = Cells(i, 1)
            j = j + 1
        End If
        i = i + 1
    Loop
    NumMach = j
    cmbMachine.ListIndex = 0
End Sub

Sub ReportByMachine_Headers()
    Sheets(wsReport1).Activate
    ' Set headers
    Range("A2") = "หมายเลขเครื่องจักร:"
    Range("A3") = "ชื่อเครื่องจักร:"

```

```

Range("A4") = "ลำดับ"
Range("B4") = "เริ่ม"
Range("D4") = "เสร็จ"
Range("B5") = "วันที่"
Range("C5") = "เวลา"
Range("D5") = "วันที่"
Range("E5") = "เวลา"
Range("B4:C4").Merge
Range("D4:E4").Merge

Range("F4") = "หมายเลข PO"
Range("G4") = "รหัสชิ้นส่วน"
Range("H4") = "จำนวน"
Range("H5") = "เสร็จ"
Range("I5") = "ค้าง"

```

```

Range("A4:A5").Merge
Range("F4:F5").Merge
Range("G4:G5").Merge
Range("H4:I4").Merge
Range("A4:I5").Select
FormatCells
' Set border lines
With Selection.Borders(xlEdgeLeft)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlMedium
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlEdgeRight)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlInsideVertical)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlInsideHorizontal)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
End Sub

```

```

Sub ReportByMachine(MachID, MachName)
    Dim i, j, l As Integer
    ' Clear worksheet

```

```

Sheets(wsReport1).Activate
Cells.Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
' Set Headers
Application.ScreenUpdating = False
ReportByMachine_Headers
' Retrieve contents
Cells(2, 2) = MachID
Cells(3, 2) = MachName
Sheets(wsReport2).Activate
i = 1
j = 7
Do While Cells(i, 1) <> Empty
    If Cells(i, rp2McID) = MachID Then
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 1) = j - 6
        l = Len(Cells(i, rp2StTime))
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 2) = Left(Cells(i, rp2StTime), l - 7)
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 3) = Right(Cells(i, rp2StTime), 7)
        l = Len(Cells(i, rp2FnTime))
        If l > 2 Then
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 4) = Left(Cells(i, rp2FnTime), l - 7)
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 5) = Right(Cells(i, rp2FnTime), 7)
        Else
            Sheets(wsReport1).Cells(j).Font.ColorIndex = 3
        End If
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 6) = Cells(i, rp2PO)
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 7) = Cells(i, rp2PtName)
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 8) = Cells(i, rp2DoneQty)
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 9) = Cells(i, rp2Balance)
        j = j + 1
    End If
    i = i + 1
Loop
Application.ScreenUpdating = True
Sheets(wsReport1).Activate
Cells.Select
Columns.AutoFit
Columns(1).Select
FormatCells
Cells(1).Select
PreviewReport
End Sub

Sub PreviewReport()
    With ActiveSheet.PageSetup
        .CenterHeader = "&""AngsanaUPC,Bold""&26รายงานแยกตามเครื่องจักร"
        .PrintTitleRows = "$1:$6"
        .Orientation = xlPortrait
        .Draft = False
        .PaperSize = xlPaperA4
        .Zoom = 100
    End With
    ActiveWindow.SelectedSheets.PrintPreview
End Sub

Sub FormatCells()
    With Selection
        .HorizontalAlignment = xlCenter
        .VerticalAlignment = xlCenter
    End With
End Sub

```

End With  
End Sub

VERSION 5.00

Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} RptByMachineGroup

    Caption      = "รายงานตามกลุ่มเครื่องจักร"  
    ClientHeight  = 2130  
    ClientLeft   = 45  
    ClientTop    = 330  
    ClientWidth  = 4710  
    OleObjectBlob = "RptByMachineGroup.frx":0000  
    StartPosition = 1 'CenterOwner

End

Attribute VB\_Name = "RptByMachineGroup"

Attribute VB\_Creatable = False

Attribute VB\_PredeclaredId = True

Attribute VB\_Exposed = False

Option Explicit

Private i, j, NumMach As Integer

Private Sub cmdCancel\_Click()

    Unload Me

End Sub

Private Sub cmdOK\_Click()

    Dim MachID, MachName As Variant

    MachName = cmbMachName.Text

    RptByMachineGroup.Hide

    ReportByMachine MachName

    Unload Me

End Sub

Private Sub Label2\_Click()

End Sub

Private Sub UserForm\_Initialize()

    cmbMachName.Clear ' Clear Combo box

    Worksheets(wsReport2).Activate ' Sort Data Sheet รายงานตามเครื่องจักร

    Cells.Select

    Selection.Sort Key1:=Range("C1"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, \_

        OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom

    i = 1

    j = 1

    ' Refresh combo boxes

    cmbMachName.AddItem Cells(i, 3)

    EOR2 = Cells(i, 3)

    Do While Cells(i, 3) <> Empty

        If Cells(i, 3) <> EOR2 Then

            j = j + 1

            EOR2 = Cells(i, 3)

            cmbMachName.AddItem Cells(i, 3)

        End If

        i = i + 1

    Loop

    NumMach = j

    cmbMachName.ListIndex = 0

End Sub

```

Sub ReportByMachine_Headers()
    Sheets(wsReport1).Activate
    ' Set headers
    Range("A3") = "ชื่อกลุ่มเครื่องจักร:"

    Range("A4") = "ลำดับ"
    Range("B4") = "หมายเลขเครื่องจักร:"
    Range("C4") = "เริ่ม"
    Range("E4") = "เสร็จ"
    Range("C5") = "วันที่"
    Range("D5") = "เวลา"
    Range("E5") = "วันที่"
    Range("F5") = "เวลา"
    Range("C4:D4").Merge
    Range("E4:F4").Merge

    Range("G4") = "หมายเลข PO"
    Range("H4") = "รหัสชิ้นส่วน"
    Range("I4") = "จำนวน"
    Range("I5") = "เสร็จ"
    Range("J5") = "ค้าง"

    Range("A4:A5").Merge
    Range("B4:B5").Merge
    Range("G4:G5").Merge
    Range("H4:H5").Merge
    Range("I4:J4").Merge

    Range("A4:J5").Select
    FormatCells
    ' Set border lines
    With Selection.Borders(xlEdgeLeft)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeTop)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlMedium
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlEdgeRight)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlInsideVertical)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin
        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
    With Selection.Borders(xlInsideHorizontal)
        .LineStyle = xlContinuous
        .Weight = xlThin

```

```

        .ColorIndex = xlAutomatic
    End With
End Sub

Sub ReportByMachine(MachName)
    Dim i, j, l As Integer
    ' Clear worksheet
    Sheets(wsReport1).Activate
    Cells.Select
    Selection.Delete Shift:=xlUp
    ' Set Headers
    Application.ScreenUpdating = False
    ReportByMachine_Headers
    ' Retrieve contents
    Cells(3, 2) = MachName
    Sheets(wsReport2).Activate
    i = 1
    j = 7
    Do While Cells(i, 3) <> Empty
        If Cells(i, 3) = MachName Then
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 1) = j - 6
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 2) = Cells(i, rp2McID)
            l = Len(Cells(i, rp2StTime))
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 3) = Left(Cells(i, rp2StTime), l - 7)
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 4) = Right(Cells(i, rp2StTime), 7)
            l = Len(Cells(i, rp2FnTime))
            If l > 2 Then
                Sheets(wsReport1).Cells(j, 5) = Left(Cells(i, rp2FnTime), l - 7)
                Sheets(wsReport1).Cells(j, 6) = Right(Cells(i, rp2FnTime), 7)
            Else
                Sheets(wsReport1).Cells(j).Font.ColorIndex = 3
            End If
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 7) = Cells(i, rp2PO)
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 8) = Cells(i, rp2PtName)
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 9) = Cells(i, rp2DoneQty)
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 10) = Cells(i, rp2Balance)
            j = j + 1
        End If
        i = i + 1
    Loop
    Application.ScreenUpdating = True
    Sheets(wsReport1).Activate
    Cells.Select
    Columns.AutoFit
    Columns(1).Select
    FormatCells
    Columns(2).Select
    FormatCells
    Cells(1).Select
    PreviewReport
End Sub

Sub PreviewReport()
    With ActiveSheet.PageSetup
        .CenterHeader = "&""AngsanaUPC,Bold""&26รายงานแยกตามกลุ่มเครื่องจักรหรือกลุ่มงาน"
        .PrintTitleRows = "$1:$6"
        .Orientation = xlPortrait
        .Draft = False
        .PaperSize = xlPaperA4
        .Zoom = 100
    End With
End Sub

```

```

End With
ActiveWindow.SelectedSheets.PrintPreview
End Sub

Sub FormatCells()
    With Selection
        .HorizontalAlignment = xlCenter
        .VerticalAlignment = xlCenter
    End With
End Sub

VERSION 5.00
Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} RptByProduct
    Caption       = "รายงานตามผลิตภัณฑ์"
    ClientHeight   = 2235
    ClientLeft     = 30
    ClientTop      = 330
    ClientWidth    = 5190
    OleObjectBlob  = "RptByProduct.frx":0000
    StartUpPosition = 1 'CenterOwner
End
Attribute VB_Name = "RptByProduct"
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
Option Explicit
Private i, j, numProd As Integer

Private Sub cmbCust_Change()
    If cmbCust.ListIndex < 0 Then
        Exit Sub
    End If
    cmbPrd.ListIndex = cmbCust.ListIndex
    cmbPO.ListIndex = cmbCust.ListIndex
End Sub

Private Sub cmbPO_Change()
    If cmbPO.ListIndex < 0 Then
        Exit Sub
    End If
    cmbPrd.ListIndex = cmbPO.ListIndex
    cmbCust.ListIndex = cmbPO.ListIndex
End Sub

Private Sub cmbPrd_Change()
    If cmbPrd.ListIndex < 0 Then
        Exit Sub
    End If
    cmbPO.ListIndex = cmbPrd.ListIndex
    cmbCust.ListIndex = cmbPrd.ListIndex
End Sub

Private Sub cmdCancel_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub cmdOK_Click()
    Dim Product, strPO, strCust As Variant
    If cmbPrd.ListIndex < 0 Then

```

```

Exit Sub
End If
Product = cmbPrd.Text
strPO = cmbPO.Text
strCust = cmbCust.Text
RptByProduct.Hide
If Product <> "" Or Product <> Empty Then
    ReportByProducts Product, strPO, strCust
End If
RptByProduct.Show
End Sub

Private Sub UserForm_Initialize()
    cmbCust.Clear
    cmbPrd.Clear
    cmbPO.Clear
    Sheets(wsParts).Activate
    i = StartRow
    j = 1
    cmbPrd.AddItem Cells(i, ptPrd)
    cmbPO.AddItem Cells(i, ptPO)
    cmbCust.AddItem Cells(i, ptCustomer)
    EOR1 = Cells(i, ptPO)
    EOR2 = Cells(i, ptPrd)
    i = i + 1
    j = j + 1
    Do While Cells(i, ptPrd) <> Empty
        If Cells(i, ptPrd) <> EOR2 Or Cells(i, ptPO) <> EOR1 Then
            cmbPrd.AddItem Cells(i, ptPrd)
            cmbPO.AddItem Cells(i, ptPO)
            cmbCust.AddItem Cells(i, ptCustomer)
            EOR1 = Cells(i, ptPO)
            EOR2 = Cells(i, ptPrd)
            j = j + 1
        End If
        i = i + 1
    Loop
    numProd = j - 1
    cmbPrd.ListIndex = 0
End Sub

```

```

Sub ReportByProducts(Product, strPO, strCust)
    Dim strTmp As String
    Dim i, j, l As Integer
    ' Clear worksheet
    Sheets(wsReport1).Activate
    Cells.Select
    Selection.Delete Shift:=xlUp
    ' Set Headers
    Application.ScreenUpdating = False
    ReportByProduct_Headers
    ' Retrieve contents
    Sheets(wsParts).Activate
    i = StartRow
    Do While Cells(i, ptPO) <> strPO
        i = i + 1
    Loop
    Sheets(wsReport1).Cells(2, 2) = Product
    Sheets(wsReport1).Cells(3, 2) = strCust

```

```

Sheets(wsReport1).Cells(3, 7) = strPO
j = 7
Do While Cells(i, ptPO) = strPO
    Sheets(wsReport1).Cells(j, 1) = Cells(i, ptCode)
    Sheets(wsReport1).Cells(j, 2) = Cells(i, ptName)
    Sheets(wsReport1).Cells(j, 3) = Cells(i, ptMcNo)
    Sheets(wsReport1).Cells(j, 4) = Cells(i, ptStage)
    l = Len(Cells(i, ptStartDate))
    If l <> 0 Then
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 5) = Left(Cells(i, ptStartDate), l - 7)
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 6) = Right(Cells(i, ptStartDate), 7)
    End If
    l = Len(Cells(i, ptFinishedDate))
    If l <> 0 Then
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 7) = Left(Cells(i, ptFinishedDate), l - 7)
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 8) = Right(Cells(i, ptFinishedDate), 7)
    End If
    Sheets(wsReport1).Cells(j, 9) = Cells(i, ptFinishedQty)
    If Cells(i, ptFinishedDate) = Empty Then
        Sheets(wsReport1).Cells(j, 9).Font.ColorIndex = 3
        If Cells(i, ptFinishedQty) = Empty Or Cells(i, ptFinishedQty) = 0 Then
            Sheets(wsReport1).Cells(j, 9) = 0
        End If
    End If
    i = i + 1
    j = j + 1
Loop
Application.ScreenUpdating = True
Sheets(wsReport1).Activate
Cells.Select
Columns.AutoFit
PreviewReport
End Sub

Sub FormatCells()
    With Selection
        .HorizontalAlignment = xlCenter
        .VerticalAlignment = xlCenter
    End With
End Sub

Sub ReportByProduct_Headers()
    Sheets(wsReport1).Activate
    Range("A2") = "ชื่อผลิตภัณฑ์:"
    Range("A3") = "ลูกค้า:"
    Range("F3") = "หมายเลข PO:"
    Range("A4") = "รหัสชิ้นส่วน"
    Range("B4") = "ชื่อชิ้นส่วน"
    Range("C4") = "เครื่องจักร"
    Range("D4") = "ขั้นตอน"
    Range("E4") = "วันที่"
    Range("F4") = "เวลา"
    Range("G4") = "วันที่"
    Range("H4") = "เวลา"
    Range("I4") = "จำนวน"
    Range("E4") = "เริ่ม"
    Range("G4") = "เสร็จ"
    Range("E4:F4").Merge
    Range("G4:H4").Merge

```

```

Range("A4:A5").Merge
Range("B4:B5").Merge
Range("C4:C5").Merge
Range("D4:D5").Merge
Range("I4:I5").Merge
Range("A4:I5").Select
FormatCells
' Set border lines
With Selection.Borders(xlEdgeLeft)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlEdgeTop)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlEdgeBottom)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlMedium
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlEdgeRight)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlInsideVertical)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
With Selection.Borders(xlInsideHorizontal)
    .LineStyle = xlContinuous
    .Weight = xlThin
    .ColorIndex = xlAutomatic
End With
End Sub

Sub PreviewReport()
    With ActiveSheet.PageSetup
        .CenterHeader = "&""AngsanaUPC,Bold""&26รายงานแยกตามผลิตภัณฑ์"
        .PrintTitleRows = "$1:$6"
        .Orientation = xlPortrait
        .Order = xlDownThenOver
        .Zoom = 100
    End With
    ActiveWindow.SelectedSheets.PrintPreview
End Sub

```

## ข.11 ส่วนโปรแกรมย่อยอื่น ๆ

VERSION 5.00

Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} MyInputBox

    Caption      = "ป้อนค่า"

    ClientHeight  = 1140

    ClientLeft    = 30

    ClientTop     = 330

    ClientWidth   = 5340

    OleObjectBlob = "MyInputBox.frx":0000

    StartUpPosition = 0 'Manual

End

Attribute VB\_Name = "MyInputBox"

Attribute VB\_Creatable = False

Attribute VB\_PredeclaredId = True

Attribute VB\_Exposed = False

Private Sub cmdOK\_Click()

    InputVal = MyInputBox.txtQty.Text

    Unload Me

End Sub

VERSION 5.00

Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} frmEditMachines

    Caption      = "แก้ไขข้อมูลเครื่องจักร"

    ClientHeight  = 3705

    ClientLeft    = 45

    ClientTop     = 330

    ClientWidth   = 7350

    OleObjectBlob = "frmEditMachines.frx":0000

    StartUpPosition = 1 'CenterOwner

End

Attribute VB\_Name = "frmEditMachines"

Attribute VB\_Creatable = False

Attribute VB\_PredeclaredId = True

Attribute VB\_Exposed = False

    Const mcGroupID = 1

    Const mcGroupName = 2

    Const mcMachID = 3

    Const mcMachName = 4

    Const mcStage = 5

    Const mcMachStatus = 6

    Dim iRow, LastMachIndex, LastGroupIndex, NumOfMach As Integer

Private Sub cmbChange\_Click()

    Dim Msg, Style, Title, Response, MyString

    Msg = "ท่านต้องการปรับปรุงข้อมูลนี้ จริงหรือไม่" ' Define message.

    Style = vbYesNo + vbCritical + vbDefaultButton2 ' Define buttons.

    Title = "ปรับปรุงข้อมูล" ' Define title.

    Response = MsgBox(Msg, Style, Title)

    If Response = vbYes Then ' User chose Yes.

        If iRow < 2 Then

            Exit Sub

        End If

        i = iRow + LastMachIndex

        Cells(i, mcGroupID) = cmbGroupID.Text

        Cells(i, mcGroupName) = cmbGroupName.Text

        Cells(i, mcMachID) = cmbMachID.Text

```

Cells(i, mcMachName) = cmbMachName.Text
Cells(i, mcStage) = cmbStages.Text
Cells(i, mcMachStatus) = obAvail.Value
End If
Initialize
End Sub

```

```

Private Sub cmbDelete_Click()
Dim Msg, Style, Title, Response, MyString
Msg = "ท่านต้องการลบข้อมูลนี้ จริงหรือไม่" ' Define message.
Style = vbYesNo + vbCritical + vbDefaultButton2 ' Define buttons.
Title = "ลบข้อมูล" ' Define title.
Ctxt = 1000 ' Define topic
Response = MsgBox(Msg, Style, Title)
If Response = vbYes Then ' User chose Yes.
If iRow < 2 Then
Exit Sub
End If
i = iRow + LastMachIndex
Rows(CStr(i) + ":" + CStr(i)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
End If
Initialize
End Sub

```

```

Private Sub cmbGroupID_Change()
If cmbGroupID.ListIndex < 0 Or cmbGroupID.ListIndex > cmbGroupID.ListCount Then
Exit Sub
End If
cmbGroupName.ListIndex = cmbGroupID.ListIndex
LastGroupIndex = cmbGroupID.ListIndex
cmbMachID.Clear
cmbMachName.Clear
cmbStages.Clear
i = 2
EOR2 = cmbGroupID.Text
Do While i < NumOfMach
If EOR2 = Cells(i, mcGroupID) Then
Exit Do
End If
i = i + 1
Loop
If EOR2 <> Cells(i, mcGroupID) Then
Exit Sub
End If
iRow = i
Do While EOR2 = Cells(i, mcGroupID)
cmbMachID.AddItem Cells(i, mcMachID)
cmbMachName.AddItem Cells(i, mcMachName)
cmbStages.AddItem Cells(i, mcStage)
i = i + 1
Loop
cmbMachID.ListIndex = 0
End Sub

```

```

Private Sub cmbGroupName_Change()
' cmbGroupID.ListIndex = cmbGroupName.ListIndex
End Sub

```

```

Private Sub cmbMachID_Change()
    If cmbMachID.ListIndex < 0 Or cmbMachID.ListIndex > cmbMachID.ListCount Then
        Exit Sub
    End If
    LastMachIndex = cmbMachID.ListIndex
    cmbMachName.ListIndex = cmbMachID.ListIndex
    cmbStages.ListIndex = cmbMachID.ListIndex
    obAvail.Value = Cells(iRow + cmbMachID.ListIndex, mcMachStatus)
End Sub

Private Sub cmdAdd_Click()
    Dim Msg, Style, Title, Help, Ctxt, Response, MyString
    Msg = "ท่านต้องการเพิ่มข้อมูลนี้ จริงหรือไม่" ' Define message.
    Style = vbYesNo + vbCritical + vbDefaultButton2 ' Define buttons.
    Title = "เพิ่มข้อมูล" ' Define title.
    Ctxt = 1000 ' Define topic
    Response = MsgBox(Msg, Style, Title)
    If Response = vbYes Then ' User chose Yes.
        If iRow < 2 Then
            Exit Sub
        End If
        If iRow = 2 Then
            iRow = iRow + 1
        End If
        i = iRow + LastMachIndex
        Rows(CStr(i) + ":" + CStr(i)).Select
        Selection.Insert Shift:=xlDown
        Cells(i, mcGroupID) = cmbGroupID.Text
        Cells(i, mcGroupName) = cmbGroupName.Text
        Cells(i, mcMachID) = cmbMachID.Text
        Cells(i, mcMachName) = cmbMachName.Text
        Cells(i, mcStage) = cmbStages.Text
        Cells(i, mcMachStatus) = obAvail.Value
    End If
    Initialize
End Sub

Private Sub cmdExit_Click()
    Unload Me
    ProdPlan.Show
End Sub

Private Sub obAvail_Change()
    If cmbMachID.ListIndex >= 0 Then
        If obAvail.Value = True Then
            obAvail.Value = True
        Else
            obAvail.Value = False
        End If
        Cells(iRow + cmbMachID.ListIndex, mcMachStatus) = obAvail.Value
    End If
End Sub

Private Sub UserForm_Initialize()
    GoTo SkipFirstPart
    ' Read Stages (Machines) information to variables.
    Sheets(wsStage).Activate
    Range("A2").Select

```

```

i = 2
j = 1
Do While Sheets(wsStage).Cells(i, iCol + 1).Value <> Empty
    For k = 1 To Sheets(wsStage).Cells(i, iCol + 5).Value
        Machine(j).Avail = True
        Machine(j).Group = Sheets(wsStage).Cells(i, iCol + 2).Value
        Machine(j).Name = Sheets(wsStage).Cells(i, iCol + 3).Value
        Machine(j).Stage = Sheets(wsStage).Cells(i, iCol + 1).Value
        Machine(j).ID = Machine(j).Stage + "-" + CStr(k)
        Machine(j).Part = "" ' Part name at hand
        Machine(j).PartIdx = 0 ' Part Index =?
        Machine(j).LastPart = Cells(i, iCol + 4)
        j = j + 1
    Next k
    i = i + 1
Loop
For i = 1 To j - 1
    Cells(i + 1, mcGroupID) = Machine(i).Stage
    Cells(i + 1, mcGroupName) = Machine(i).Group
    Cells(i + 1, mcMachID) = Machine(i).ID
    Cells(i + 1, mcMachName) = Machine(i).Name
    Cells(i + 1, mcStage) = Machine(i).LastPart
    Cells(i + 1, mcMachStatus) = True
Next i
Exit Sub
' Start from here
SkipFirstPart:
    LastGroupIndex = 0
    Initialize
End Sub

Sub Initialize()
    l = LastGroupIndex
    Sheets(wsStage).Activate
    Cells.Select
        Selection.Sort Key1:=Range("A2"), Order1:=xlAscending, Key2:=Range("C2"),
Order2:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
        OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
    cmbGroupID.Clear
    cmbGroupName.Clear
    cmbMachID.Clear
    cmbMachName.Clear
    i = 3
    cmbGroupID.AddItem Cells(2, mcGroupID)
    cmbGroupName.AddItem Cells(2, mcGroupName)
    EOR2 = Cells(2, mcGroupID)
    Do While Cells(i, mcGroupID) <> Empty
        If EOR2 <> Cells(i, mcGroupID) Then
            cmbGroupID.AddItem Cells(i, mcGroupID)
            cmbGroupName.AddItem Cells(i, mcGroupName)
        End If
        EOR2 = Cells(i, mcGroupID)
        i = i + 1
    Loop
    NumOfMach = i - 1
    cmbGroupID.ListIndex = l
End Sub

```

VERSION 5.00

Begin {C62A69F0-16DC-11CE-9E98-00AA00574A4F} frmExpired

    Caption        = "Trial period has expired"

    ClientHeight   = 1890

    ClientLeft     = 45

    ClientTop      = 330

    ClientWidth    = 6735

    OleObjectBlob  = "frmExpired.frx":0000

    StartPosition  = 1 'CenterOwner

End

Attribute VB\_Name = "frmExpired"

Attribute VB\_Creatable = False

Attribute VB\_PredeclaredId = True

Attribute VB\_Exposed = False

Private Sub cmdOK\_Click()

    Unload Me

End Sub

ภาคผนวก ค

# การผลิตแบบผสมผสานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

นายปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล, นายสมชาย ชูโณม, นายพงศกร บุปะพะโพธิ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## 1. บทนำ

การผลิตเฟอร์นิเจอร์จากไม้ยางพารามีประวัติยาวนานกว่า 15 ปีมาแล้ว และปัจจุบันผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราได้กลายเป็นสินค้าส่งออกสำคัญที่มีมูลค่าสูงมากถึงกว่าปีละประมาณ 1,700 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม ความต้องการหรือรสนิยมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป สถานการณ์แรงงานในภูมิภาคที่ทำให้ประเทศไทยเริ่มมีความเสียเปรียบทางด้านต้นทุนแรงงาน ประกอบกับราคาวัตถุดิบที่มีแนวโน้มจะถีบตัวสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราลดลง การปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะในด้านการจัดการจึงได้กลายเป็นสิ่งจำเป็น

ในโครงการวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาหาวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิต รวมทั้งพัฒนาเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบการผลิตที่มีความยืดหยุ่น สามารถผลิตสินค้าหลากหลายชนิดมากขึ้น โดยมุ่งเน้นในด้านการหารูปแบบการผลิตที่เหมาะสม การปรับปรุงวิธีการปรับตั้งเครื่องจักร และการพัฒนาเครื่องมือช่วยในการวางแผนการผลิต

## 2. ประเด็นที่ทำการศึกษา

โดยเหตุที่การลดต้นทุนการผลิตถือเป็นเป้าหมายสำคัญที่จะทำให้อุตสาหกรรมนี้มีศักยภาพในการแข่งขันสูงขึ้น การวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการจัดการในเรื่องต่อไปนี้

- 1) การหารูปแบบการผลิตที่เหมาะสม
- 2) การปรับปรุงวิธีการปรับตั้งเครื่องจักร
- 3) การหาเวลามาตรฐาน
- 4) การใช้เครื่องมือช่วยในการวางแผนการผลิต

## 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตของโรงงานที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการผลิต เครื่องจักร และรายละเอียดเกี่ยวกับการปรับตั้งเครื่องจักร และทำการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตตามประเด็นที่กล่าวในหัวข้อที่ 2

## 4. การวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงานตัวอย่าง

โครงการวิจัยนี้ได้เลือกโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เพื่อประกอบการศึกษาไว้ 2 โรงงาน และได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าที่ผลิตในโรงงานทั้งสอง พบว่า มีการผลิตสินค้าที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันมากกว่า 190 ชื่อ และมีจำนวนชิ้นส่วนรวมทั้งสิ้น 2,321 ชิ้น สินค้าโดยทั่วไปมีจำนวนชิ้นส่วนประมาณ 10 - 15 ชิ้น (ตารางที่ 1) แต่สินค้าที่มีโครงสร้างซับซ้อนอาจมีจำนวนชิ้นส่วนมากกว่า 20 ชิ้น ในจำนวนสินค้าเหล่านี้สามารถจัดแบ่งเป็นหมวดหมู่ได้เป็นสินค้าจำพวกโต๊ะ เก้าอี้ ตู้และเตียง และสินค้าอื่น ๆ ที่ไม่สามารถจัดเข้าพวกข้างต้นได้ โดยสินค้าจำพวกโต๊ะและเก้าอี้จะเป็นสินค้าที่มีสัดส่วนมากที่สุด

ตารางที่ 1 ความถี่ของสินค้าตามจำนวนชิ้นส่วน

| จำนวนชิ้นส่วน | ความถี่ |
|---------------|---------|
| 1-5           | 40      |
| 6-10          | 46      |
| 11-15         | 63      |
| 16-20         | 25      |
| 21-25         | 7       |
| 26-30         | 6       |
| 31-35         | 1       |
| 36-40         | 1       |
| 41-45         | 0       |
| 46-50         | 0       |
| 51-55         | 2       |
| 56-60         | 1       |

การแบ่งขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในโรงงานจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของวัสดุหรือประเภทของเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงาน บางโรงงานอาจแบ่งย่อย ๆ ซึ่งจะทำให้มีจำนวนขั้นตอนไม่มากนัก คือ ประมาณ 20 ขั้นตอน บางโรงงานอาจแบ่งละเอียดมากจนอาจมีชื่อขั้นตอนมากกว่า 50 ชื่อ อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยดูจากจำนวนชนิดของชิ้นงานของเฟอร์นิเจอร์ทุกชนิดที่ผ่านแต่ละ

ขั้นตอนจะพบว่า ขั้นตอนที่มีจำนวน(ชนิด)ของชิ้นงานผ่านมากกว่า 10% ของชิ้นงานทั้งหมดมีเพียง 14 ขั้นตอน แต่เนื่องจากจำนวนชิ้นงานไม่ใช่ปริมาณเพียงตัวเดียวที่ใช้บอกปริมาณงาน การตัดสินใจว่าขั้นตอนใดมีความสำคัญจึงต้องคำนึงถึงเวลาที่ต้องใช้ต่อชิ้นงานในขั้นตอนนั้นประกอบด้วย ในทางปฏิบัติ โรงงานได้เลือกใช้ขั้นตอนหลัก ๆ เพียงประมาณ 20 ขั้นตอนเพื่อใช้ในการควบคุมการผลิต (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ขั้นตอนหลักและเครื่องจักรที่สำคัญ

| ลำดับ | ชื่อขั้นตอน   | เครื่องจักร                       |
|-------|---------------|-----------------------------------|
| 1     | รับไม้        | -                                 |
| 2     | ตัด           | เลื่อยวงเดือน, Double Sizer       |
| 3     | เลื่อยมอญ     | เลื่อยมอญ                         |
| 4     | กัทเตอร์      | เครื่องกัทเตอร์                   |
| 5     | COPY SHAPER   | เครื่องลอกแบบ                     |
| 6     | แซนดิ่ง       | เครื่อง Level Sander              |
| 7     | ขัดเครื่อง    | เครื่องขัดลูกหนู ฟองน้ำ สายพาน    |
| 8     | ขัดมือ        | ผ้า / ถูมือ                       |
| 9     | บากเคียว      | เครื่องบากเคียว                   |
| 10    | เจาะ          | เครื่องเจาะร่อง                   |
| 11    | เจาะ          | เครื่องเจาะแบบต่าง ๆ              |
| 12    | ขัดมือ        | กระดาษทราย                        |
| 13    | NC            | เครื่อง NC Router                 |
| 14    | ขัด LONG BELT | เครื่องขัดสายพานยาว               |
| 15    | ประกอบ        | แท่นประกอบ                        |
| 16    | ตัดบอร์ด      | เครื่องตัดบอร์ด                   |
| 17    | อัดวีเนียร์   | เครื่องอัดวีเนียร์                |
| 18    | ทำสี          | ระบบพ่นสี / สายพานลำเลียง         |
| 19    | ประกอบสำเร็จ  | แท่นประกอบ / เครื่องมืออื่น ๆ     |
| 20    | บรรจุกล่อง    | อุปกรณ์ปิดกล่อง / เครื่องรัดกล่อง |

### 5. ผลการดำเนินการ

#### 5.1 การหารูปแบบการผลิตที่เหมาะสม

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเบื้องต้นโดยใช้แนวคิดของ Group Technology ในการแบ่งกลุ่มของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ เพื่อช่วยในการกำหนดรูปแบบการผลิตที่เหมาะสม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ในการแบ่งกลุ่มได้แยกออกเป็น 6 ระดับคือ ระดับที่ 1 จัดกลุ่มตามชนิดวัสดุดิบ เช่น ไม้ ท่อน ไม้แผ่น ไม้แผ่นอัดประสาน ระดับที่ 2 จัดกลุ่มตามรูปทรงพื้นฐาน เช่น หน้าตัดสี่เหลี่ยม หน้าตัดกลม หรือมีความโค้งในลักษณะต่าง ๆ

ระดับที่ 3 จัดกลุ่มตามรายละเอียดการขึ้นรูป เช่น มีลวดลาย มีร่อง มีรู หรือ มีเดือย เป็นต้น

ระดับที่ 4 จัดกลุ่มตามคุณภาพผิว เช่น ต้อง ขัดหยาบ ต้องขัดละเอียด เป็นต้น

ระดับที่ 5 จัดกลุ่มตามลักษณะการประกอบ เช่น ต้องประกอบหรือไม่

ระดับที่ 6 จัดกลุ่มตามการทำสี เช่น ย้อมสี ทำสีธรรมชาติ เป็นต้น

การจัดกลุ่มตามลักษณะข้างต้นทำให้สามารถอาศัยความเหมือนของชิ้นส่วนเป็นตัวกำหนดชนิด และขนาดของกลุ่มเครื่องจักร ตลอดจนลักษณะ การไหลของงานขณะทำการผลิต ซึ่งจะทำให้เกิด ประสิทธิภาพสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม การจัดกลุ่มใน ลักษณะข้างต้นยังต้องอาศัยข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับ เครื่องจักร ข้อมูลเกี่ยวกับเวลามาตรฐานการผลิต ในแต่ละขั้นตอนของชิ้นส่วน และกำลังผลิตที่ ต้องการ ในการศึกษานี้จึงยังไม่สามารถกำหนดรูปแบบการผลิตที่ตายตัวได้

## 5.2 การปรับปรุงการปรับตั้งเครื่องจักร

โดยเหตุที่การปรับตั้งเครื่องจักรจะกลายเป็นงานที่เกิดบ่อยขึ้น เมื่อลักษณะการผลิตถูกปรับเปลี่ยนจาก Mass Production มาเป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายมากขึ้น ส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น การปรับตั้งเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นเรื่องสำคัญ

จากการศึกษาของคณะผู้วิจัยโดยการวิเคราะห์รายละเอียดการทำงานในระหว่าง การปรับตั้งเครื่องจักร พบว่า สามารถปรับปรุงให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้นโดยอาจลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรลงได้มากถึง 20% ได้ด้วยการลดการ ทำงานที่ไม่จำเป็น ลดหรือขจัดเวลาการรอคอย โดยมีการเตรียมการที่ดี และกำหนดมาตรฐานการ ทำงานที่เหมาะสม

นอกจากนั้น ยังสามารถลดเวลาให้สั้นลงอีก โดยอาศัยเทคนิคเพิ่มเติม ดังนี้

- 1) แยกงานที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน และงานที่ต้องทำเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงาน

- 2) ลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรในขณะที่ต้องหยุดเครื่องจักรให้เหลือน้อยที่สุด
- 3) ใช้วิธีการจับยึดจิกด้วยอุปกรณ์ถอดประกอบเร็ว เช่น ใช้สลักนำ(Guide pin) แทนสลักเกลียว หรือสกรู หลีกเลี่ยงการใช้สกรูที่ยาวเกินความจำเป็น เป็นต้น
- 4) คิดตั้งสเกลเพื่อความสะดวกในการกำหนดตำแหน่งหรือปรับค่า
- 5) ปรับตำแหน่งอ้างอิงของเครื่องประเภทเดียวกันให้ตรงกันเพื่อให้สามารถใช้จิกร่วมกันได้

## 5.3 การกำหนดเวลามาตรฐาน

การกำหนดเวลามาตรฐานเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากสำหรับการวางแผนการผลิต อย่างไรก็ตาม คณะผู้วิจัยพบว่าปัจจุบันอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม่มีการกำหนดเวลา มาตรฐานที่เหมาะสมเลย เนื่องจากผู้เกี่ยวข้องมักจะมองว่า เป็นเรื่องที่ทำไม่ได้ และเป็นภาระมาก เพราะมีการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ใหม่มักบ่อย ๆ

จากการศึกษาข้อมูลเครื่องจักรและกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ได้ข้อสรุปว่า จะต้องแบ่งวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานออกเป็น 2 กลุ่มคือ

- (1) กลุ่มที่กำหนดเวลามาตรฐานได้จากความสามารถของเครื่องจักร ซึ่งได้แก่ เครื่องเจาะ เครื่องบากเดือย เครื่องเซาะร่อง เครื่องขัดอัดโนมิตี เครื่องตัดอัดโนมิตี หรือกึ่งอัดโนมิตี ฯลฯ
- (2) กลุ่มที่กำหนดเวลามาตรฐานโดยต้องอาศัยวิธีการทำงานมาตรฐาน เช่น งาน ย้อมสี งานขัดแต่งด้วยมือ งานประกอบ เป็นต้น

โดยเหตุที่การวางแผนการผลิตจะต้องเกิด ก่อนที่จะมีการผลิต การหาเวลามาตรฐานโดยใช้ หลักการทางสถิติ วิธีการสุ่มตัวอย่าง หรือวิธีการจับเวลาจึงไม่ใช่วิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยมาก เพราะวิธีการเหล่านั้นจะต้องอาศัยข้อมูลจากการผลิตจริงก่อน และทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตล่วงหน้าได้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน(เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)

| ชื่อเครื่องจักร  | พื้นที่ A (cm <sup>2</sup> ) |          | ความเร็วป้อน<br>V <sub>r</sub> (cm/s) | อัตราการขัด<br>X (cm <sup>2</sup> /s) | เวลายก (s)     |                | เวลา/ชิ้น<br>(s)                      |
|------------------|------------------------------|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------------|
|                  | min                          | max      |                                       |                                       | เข้า           | ออก            |                                       |
| Long Belt Sander | 15.5 X 32.5                  | 80 X 246 | 20                                    | 32.5 X 20                             | t <sub>i</sub> | t <sub>o</sub> | t <sub>i</sub> + t <sub>o</sub> + A/X |
|                  |                              |          |                                       |                                       |                |                |                                       |

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน(หน่วยผลิตที่ตั้งค่าความเร็วได้ยาก)

| ชื่อหน่วยผลิต | พื้นที่ A<br>(cm <sup>2</sup> ) | อัตราการขัด<br>X (cm <sup>2</sup> /s) | เวลายก (s)     |                | เวลา/ชิ้น<br>(s)                      |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------------|
|               |                                 |                                       | เข้า           | ออก            |                                       |
| ขัดลูกหนู     | 500                             | 25                                    | t <sub>i</sub> | t <sub>o</sub> | t <sub>i</sub> + t <sub>o</sub> + A/X |
|               |                                 |                                       |                |                |                                       |

#### 5.4 การวางแผนการผลิต

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์มีรายละเอียดหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก การวางแผนการผลิตโดยไม่มีเครื่องมือช่วยจึงเป็นสิ่งที่แทบจะเป็นไปไม่ได้ ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงพาณิชย์ที่ออกแบบมาเพื่อการวางแผนการผลิตได้ แต่นอกจากจะมีราคาแพงมากแล้ว ยังมีความสลับซับซ้อนในการใช้งาน ทั้งยังอาจจะไม่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ได้ คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรมช่วยวางแผนการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์โดยเฉพาะ โดยผู้ใช้ต้องมีฐานข้อมูล ดังนี้

- (1) ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์เป็นรายชิ้นส่วน โดยต้องระบุขั้นตอนการผลิตตามลำดับความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน เวลาปรับตั้งเครื่องจักร และเวลามาตรฐาน(การผลิต)
- (2) ฐานข้อมูลเครื่องจักรหรือสถานงานหรือหน่วยผลิต ซึ่งประกอบด้วยจำนวนเครื่องจักรหรือจำนวนสถานงาน และกลุ่มที่สังกัด

ในการใช้งาน ผู้ใช้จะต้องกำหนดวันเวลาและชั่วโมงการทำงาน เวลาพัก ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตรวมทั้งลำดับการผลิต

โปรแกรมวางแผนการผลิตมีขั้นตอนการทำงานหลัก ๆ ดังนี้

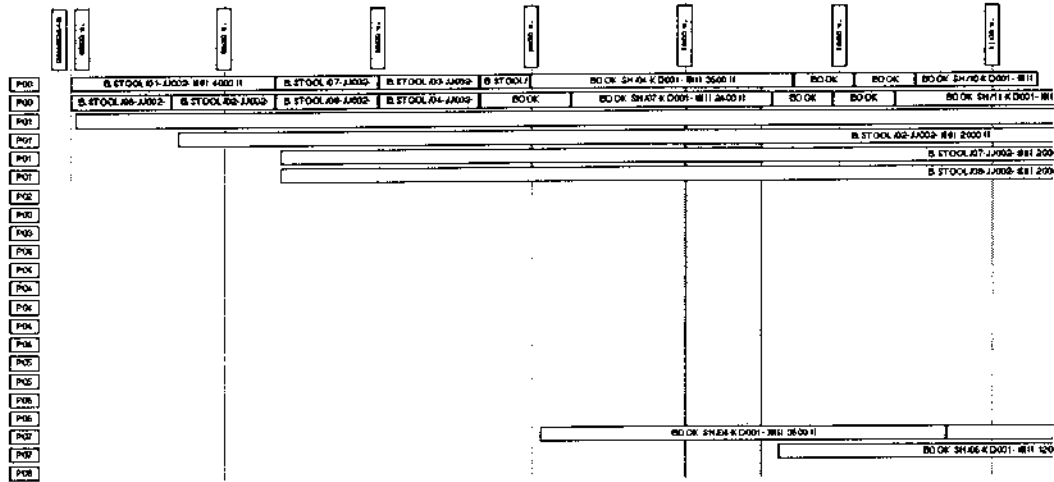
- (1) อ่านข้อมูลชิ้นส่วนของแต่ละผลิตภัณฑ์ และทำการจัดลำดับตามลำดับการผลิตที่ผู้ใช้ระบุ
- (2) ในแต่ละผลิตภัณฑ์ตามข้อ (1) จะมีการจัดลำดับชิ้นส่วนที่จะผลิตโดยเรียงจากชิ้นส่วนที่ต้องใช้เวลาผลิตมากไปหาน้อย
- (3) ในทุกขั้นตอนการผลิต ชิ้นส่วนจะถูกเคลื่อนย้ายไปยังขั้นตอนต่อไป เมื่อผลิตครบทุก 1 ล็อต
- (4) ชิ้นส่วนที่เกิดจากการประกอบกันของชิ้นส่วนอื่น ๆ (ชิ้นส่วนลูก) จะเริ่มผลิตได้ต่อเมื่อมีจำนวนอย่างน้อย 1 ล็อตของแต่ละชิ้นส่วนลูกเหล่านั้นเสร็จสิ้นทุกขั้นตอนการผลิตแล้ว

ด้วยขั้นตอนการตัดสินใจหลัก ๆ ข้างต้น โปรแกรมจะทำหน้าที่ช่วยผู้วางแผนในการตัดสินใจผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยตรวจสอบว่า มีเครื่องจักรหรือสถานงานหรือไม่ เมื่อเสร็จสิ้นการคำนวณ โปรแกรมจะสร้างแผนภาพ Gantt แสดงการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องที่เวลาต่าง ๆ (รูปที่ 1) นอกจากนั้น ยังสามารถจัดพิมพ์รายงานการทำงานแยกตามผลิตภัณฑ์หรือหมายเลขใบสั่งซื้อ(รูปที่ 2) และรายงานการทำงานแยกตามแต่ละเครื่องจักร (รูปที่ 3)

ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมวางแผนการผลิตนี้สามารถใช้ประโยชน์ในการควบคุมการผลิต การตัดสินใจทางด้านการตลาด

นอกจากนั้น ผู้ใช้ยังสามารถใช้โปรแกรมนี้ ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งผลิตที่เหมาะสม ในแต่ละครั้งด้วย ตัวอย่างเช่น หากมีการสั่งซื้อสินค้า ก จำนวน 2000 ชุด การผลิตจำนวน 2000 ชุด พร้อมกันอาจต้องใช้เวลานานกว่า การแยกเป็น

การผลิต 2 ครั้ง ๆ ละ 1000 ชุด และผลิตร่วมกัน กับสินค้าอื่น ๆ อาจจะผลิตสินค้าได้เสร็จสิ้นในเวลาที่สั้นกว่าได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องจักร และกำลังคนของโรงงาน



รูปที่ 1 ตัวอย่างแผนผัง Gantt

### รายงานแยกตามผลิตภัณฑ์

ชนิดสินค้า: BAR STOOL  
ลูกค้า: JJ

หมายเลข PO: JJ002

| รหัสสินค้า | ชื่อสินค้า    | เครื่องจักร | ขั้นตอน   | เริ่ม        |         | เสร็จ        |         | จำนวน |
|------------|---------------|-------------|-----------|--------------|---------|--------------|---------|-------|
|            |               |             |           | วันที่       | เวลา    | วันที่       | เวลา    |       |
| B.STOOL/1  | ท             | P00         | ถังไม้    | [09/05/2543] | [08:00] | [09/05/2543] | [08:40] | 4000  |
| B.STOOL/1  | ท             | R16         | ถังลอร์   | [09/05/2543] | [08:01] | [13/05/2543] | [11:56] | 4000  |
| B.STOOL/1  | ท             | R10         | ถังรอง    | [12/05/2543] | [09:54] | [14/05/2543] | [08:24] | 4000  |
| B.STOOL/1  | ท             | P08         | ถังเคื่อง | [12/05/2543] | [10:39] | [19/05/2543] | [11:34] | 4000  |
| B.STOOL/1  | ท             | P09         | ถัง       | [15/05/2543] | [16:39] | [19/05/2543] | [13:14] | 4000  |
| B.STOOL/1  | ท             | P12         | ถัง       | [17/05/2543] | [10:49] | [19/05/2543] | [13:39] | 4000  |
| B.STOOL/1  | ท             | P12         | ถัง       | [17/05/2543] | [11:24] | [19/05/2543] | [14:14] | 4000  |
| B.STOOL/1  | ท             | P14         | ถัง       | [17/05/2543] | [11:24] | [19/05/2543] | [14:14] | 4000  |
| B.STOOL/1  | พนักนั่ง-หลัง | P00         | ถังไม้    | [09/05/2543] | [08:00] | [09/05/2543] | [08:20] | 2000  |

รูปที่ 1 ตัวอย่างรายงานผลตามผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโปรแกรม

### รายงานแยกตามเครื่องจักร

หมายเลขเครื่องจักร: P00-1  
ชื่อเครื่องจักร: หมั่นหมาย

| ลำดับ | เริ่ม        |         | เสร็จ        |         | หมายเลข PO | รหัสสินค้า | จำนวน |
|-------|--------------|---------|--------------|---------|------------|------------|-------|
|       | วันที่       | เวลา    | วันที่       | เวลา    |            |            |       |
| 1     | [09/05/2543] | [08:00] | [09/05/2543] | [08:40] | JJ002      | B.STOOL/01 | 4000  |
| 2     | [09/05/2543] | [08:40] | [09/05/2543] | [09:00] | JJ002      | B.STOOL/07 | 2000  |
| 3     | [09/05/2543] | [09:00] | [09/05/2543] | [09:20] | JJ002      | B.STOOL/03 | 2000  |
| 4     | [09/05/2543] | [09:20] | [09/05/2543] | [09:30] | JJ002      | B.STOOL/09 | 1000  |
| 5     | [09/05/2543] | [09:30] | [09/05/2543] | [10:21] | KD001      | BOOK SH/04 | 3600  |
| 6     | [09/05/2543] | [10:21] | [09/05/2543] | [10:33] | KD001      | BOOK SH/02 | 1200  |
| 7     | [09/05/2543] | [10:33] | [09/05/2543] | [10:45] | KD001      | BOOK SH/03 | 1200  |

รูปที่ 3 ตัวอย่างรายงานผลตามเครื่องจักรที่ได้จากโปรแกรม

## 6. สรุปผลการวิจัย

1. อาศัยแนวคิดของ Group Technology ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดแนวทางในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดหน่วยผลิตย่อยๆ ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ อย่างไรก็ตามการตัดสินใจเพื่อให้ได้มาซึ่งรูปแบบการผลิตที่เหมาะสมนั้น ยังต้องอาศัยข้อมูลเพิ่มเติมอีก โดยเฉพาะข้อมูลเวลามาตรฐานของการผลิตในแต่ละขั้นตอนของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ และข้อมูลเครื่องจักรหรือสถานีนงาน ข้อมูลเพิ่มเติมเหล่านี้เมื่อใช้ร่วมกับโปรแกรมวางแผนการผลิตที่พัฒนาในโครงการนี้จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์หารูปแบบการผลิตที่เหมาะสมได้

2. การปรับปรุงวิธีการปรับตั้งเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีส่วนช่วยในการปรับลักษณะการผลิตของโรงงานจากการผลิตแบบ Mass Production เป็นการผลิตแบบผสมผสานหรือผสมรุ่นได้ ตัวอย่างกรณีศึกษาได้แสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงการเตรียมการเพียงอย่างเดียวสามารถลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรลงได้ประมาณ 15-20%

3. ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการกำหนดเวลามาตรฐานของการผลิต และได้ข้อเสนอแนวทางในการหาเวลามาตรฐานโดยไม่ต้องรอให้มีการผลิตสินค้าขึ้นก่อน

4. ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมวางแผนการผลิตซึ่งสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการควบคุมการผลิต นอกจากนั้นยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือจำลองการผลิตลักษณะต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้

## 7. คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณหน่วยงานดังต่อไปนี้ ที่ได้มีส่วนช่วยให้โครงการนี้สามารถดำเนินการไปได้

(1) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่เป็นผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยนี้

(2) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่อนุญาตให้คณะผู้วิจัยใช้ทรัพยากรบุคคลและสถานที่

(3) บริษัท เอพีเอส วู้ดโปรดักส์ จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในด้านข้อมูล และทรัพยากรของโรงงาน

(4) บริษัท เช่าเทอร์นพาราวูด จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในด้านข้อมูล และทรัพยากรของโรงงาน

(5) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมไม้อย่างพารา” (สปว ไม้อย่าง) ที่ช่วยในด้านการประสานงานและด้านอื่น ๆ มาโดยตลอด

## 8. เอกสารอ้างอิง

1) Nanua Singh, Divakar Rajaman, “Cellular Manufacturing Systems: Design, Planning and Control”, Chapman & Hall, 1996.

2) นำพล ตั้งทรัพย์ และคณะ, “การลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร”, สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2541

## ซอฟต์แวร์บริหารการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา Manufacturing Management Software for Rubber Wood Furniture Industry

ปัญญรักษ์ งามศรีตระกูล<sup>1</sup> นายสมชาย ชูโฉม<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

<sup>2</sup>ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

E-mail: panya@me.psu.ac.th, somchai.c@psu.ac.th

Panyarak Ngamsritragul<sup>1</sup> Somchai Chuchom<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112

<sup>2</sup>Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112

E-mail: panya@me.psu.ac.th, somchai.c@psu.ac.th

### บทคัดย่อ

การบริหารการผลิตในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ซึ่งประกอบด้วย การวางแผนการผลิตและการควบคุมการผลิตเป็นเรื่องที่มีความสลับซับซ้อน เพราะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมาก ซอฟต์แวร์บริหารการผลิตจึงเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์มาก งานวิจัยนี้ได้ศึกษากระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา และได้พัฒนาซอฟต์แวร์บริหารการผลิตที่สามารถใช้ประโยชน์ในการวางแผน และควบคุมการผลิตได้

**คำหลัก** ซอฟต์แวร์บริหารการผลิต, เฟอร์นิเจอร์, การวางแผนการผลิต, การควบคุมการผลิต

### Abstract

Manufacturing management in furniture industry, which consists of production planning and production control, is a very complex task. This is due to the management team has to deal with plenty of data. Manufacturing management software is thus a useful tool for the industry. In this research, the manufacturing processes of the rubber wood furniture industry were explored and a manufacturing management software which enables the production planning and control was developed.

**Keywords:** manufacturing management, furniture, production planning, production control.

### 1. บทนำ

การผลิตเฟอร์นิเจอร์จากไม้ยางพาราในประเทศไทยมีประวัติยาวนานมาเกือบ 20 ปีแล้ว และปัจจุบันผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราได้กลายเป็นสินค้าส่งออกสำคัญที่มีมูลค่าสูงมากถึงกว่าปีละประมาณ กว่า 1,700 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม

ความต้องการหรือรสนิยมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป สถานการณ์แรงงานในภูมิภาคที่ทำให้ประเทศไทยเริ่มมีความเสียเปรียบทางด้านต้นทุนแรงงาน ประกอบกับราคาวัตถุดิบที่มีแนวโน้มถีบตัวสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพาราของไทยมีแนวโน้มลดลง ดังนั้น การปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะในด้านการจัดการจึงได้กลายเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากขึ้น

ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต สามารถดำเนินการได้ด้วยแนวทางหลัก ๆ 2 ประการ คือ การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต และการใช้เทคนิคการจัดการ การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตเป็นแนวทางที่ต้องอาศัยการลงทุนที่สูง รวมทั้งจะต้องมีความพร้อมในด้านของบุคลากรระดับปฏิบัติการ ส่วนการปรับปรุงด้วยเทคนิคการจัดการประกอบด้วยการปรับปรุงในลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) การหารูปแบบการผลิตที่เหมาะสม
- 2) การปรับปรุงวิธีการปรับตั้งเครื่องจักร
- 3) การใช้เครื่องมือช่วยในการบริหารการผลิต

จากการศึกษา พบว่า ในส่วนของการบริหารการผลิตในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา เป็นงานที่มีความซับซ้อนอย่างมาก เนื่องจากในกระบวนการผลิตต้องทำการบริหารข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมอื่น ๆ กล่าวคือ โรงงานส่วนใหญ่ต้องตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และความต้องการของผลิตภัณฑ์แต่ละแบบมีจำนวนไม่มาก ประกอบกับการบริหารการใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เพราะส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนการผลิต จึงทำให้โรงงานต้องผลิตผลิตภัณฑ์หลายแบบในเวลาเดียวกัน ทำให้มีจำนวนผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตมีเป็นจำนวนมาก และเนื่องจากแต่ละผลิตภัณฑ์ก็ประกอบด้วยชิ้นส่วนที่แตกต่างกันเป็นจำนวนมาก

แต่ละชิ้นส่วนยังประกอบด้วยขั้นตอนการผลิตอีกหลายขั้นตอน ทำให้การบริหารการผลิตกลายเป็นปัญหาในโรงงานทั่วไป ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นการพัฒนาโปรแกรมการบริหารการผลิตเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนการผลิตและควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

2. วิธีการดำเนินการ

คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา โดยข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วยรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการผลิต เครื่องจักรรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องจักรหรือเทคนิคการผลิต วิธีการวางแผนและควบคุมการผลิต และทำการวิเคราะห์เพื่อประกอบการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการบริหารการผลิต

3. การวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงานตัวอย่าง

โครงการวิจัยนี้ได้เลือกโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์เพื่อประกอบการศึกษาไว้ 2 โรงงาน และได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสินค้าที่ผลิตรวมทั้งวิธีการบริหารการผลิต

3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ของโรงงานทั้งสอง พบว่ามีการผลิตสินค้าที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันมากกว่า 190 ชื่อ และมีจำนวนชิ้นส่วนรวมทั้งสิ้น ประมาณ 2,321 ชิ้น สินค้าโดยทั่วไปมีจำนวนชิ้นส่วนประมาณ 5 - 15 ชิ้น (ตารางที่ 1) แต่สินค้าที่มีโครงสร้างซับซ้อนอาจมีจำนวนชิ้นส่วนมากกว่า 20 ชิ้น ในจำนวนสินค้าเหล่านี้สามารถจัดแบ่งเป็นหมวดหมู่ได้เป็นสินค้าจำพวกโต๊ะ เก้าอี้ ตู้และเตียง และสินค้าอื่น ๆ ที่ไม่สามารถจัดเข้าพวกข้างต้นได้ โดยสินค้าจำพวกโต๊ะและเก้าอี้จะเป็นสินค้าที่มีสัดส่วนมากที่สุด

ตารางที่ 1 ความถี่ของสินค้าตามจำนวนชิ้นส่วน

| จำนวนชิ้นส่วน | ความถี่ |
|---------------|---------|
| 1-5           | 40      |
| 6-10          | 46      |
| 11-15         | 63      |
| 16-20         | 25      |
| 21-25         | 7       |
| 26-30         | 6       |
| 31-35         | 1       |
| 36-40         | 1       |
| 41-45         | 0       |
| 46-50         | 0       |
| 51-55         | 2       |
| 56-60         | 1       |

การแบ่งขั้นตอนการผลิตของชิ้นส่วนต่าง ๆ ในโรงงานจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้บริหารโรงงานและประเภทของเครื่องจักรที่ใช้ในโรงงาน บางโรงงานอาจแบ่งอย่างหยาบ ๆ ซึ่งจะทำให้มีจำนวนขั้นตอนไม่มากนัก คือประมาณ 20 ขั้นตอน บางโรงงานอาจแบ่งละเอียดมากจนอาจมีชื่อขั้นตอน

มากกว่า 50 ชื่อ อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยดูจากจำนวนชนิดของชิ้นงานของเฟอร์นิเจอร์ทุกชนิดที่ผ่านแต่ละขั้นตอนจะพบว่า ขั้นตอนที่มีจำนวน(ชนิด)ของชิ้นงานใช้ร่วมกันมากกว่า 10% ของชิ้นงานทั้งหมดมีเพียง 14 ขั้นตอน แต่เนื่องจากจำนวนชิ้นงานไม่ใช่ปริมาณเพียงตัวเดียวที่ใช้บอกปริมาณงาน การตัดสินใจว่าขั้นตอนใดมีความสำคัญจึงต้องคำนึงถึงเวลาที่ต้องใช้ต่อการผลิตหนึ่งชิ้นงานในขั้นตอนนั้นประกอบด้วย ในทางปฏิบัติโรงงานจะมีขั้นตอนหลัก ๆ เพียงประมาณ 20 ขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขั้นตอนหลักและเครื่องจักรที่สำคัญ

| ที่ | ชื่อขั้นตอน   | เครื่องจักร                       |
|-----|---------------|-----------------------------------|
| 1   | รับไม้        |                                   |
| 2   | ตัด           | เลื่อยวงเดือน, Double Sizer       |
| 3   | เลื่อยมอญ     | เลื่อยมอญ                         |
| 4   | ถักร่อง       | เครื่องถักร่อง                    |
| 5   | COPY SHAPER   | เครื่องลอกแบบ                     |
| 6   | แซนดิง        | เครื่อง Level Sander              |
| 7   | ขัดเครื่อง    | เครื่องขัดลูกหนู ฟองน้ำ สายพาน    |
| 8   | ย้อมสี        | น้ำ / ถังมือ                      |
| 9   | บากเดือย      | เครื่องบากเดือย                   |
| 10  | เซาะ          | เครื่องเซาะร่อง                   |
| 11  | เจาะ          | เครื่องเจาะแบบต่าง ๆ              |
| 12  | ขัดมือ        | กระดาษทราย                        |
| 13  | NC            | เครื่อง NC Router                 |
| 14  | ขัด LONG BELT | เครื่องขัดสายพานยาว               |
| 15  | ประกอบ        | แท่นประกอบ                        |
| 16  | ตัดบอร์ด      | เครื่องตัดบอร์ด                   |
| 17  | อัดวีเนียร์   | เครื่องอัดวีเนียร์                |
| 18  | ทำสี          | ระบบพ่นสี / สายพานลำเลียง         |
| 19  | ประกอบสำเร็จ  | แท่นประกอบ / เครื่องมืออื่น ๆ     |
| 20  | บรรจุกล่อง    | อุปกรณ์ปิดกล่อง / เครื่องรัดกล่อง |

3.2 การบริหารการผลิต

การศึกษาจากโรงงานตัวอย่างรวมทั้งการดูโรงงานอื่นอีกหลาย ๆ แห่ง พบว่า ส่วนใหญ่ใช้วิธีการวางแผนการผลิตโดยอาศัยประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน โดยในการจัดลำดับการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์เป็นการยึดตามความต้องการของลูกค้าผสมผสานกับความสามารถของการผลิตที่ ประมาณการจากประสบการณ์หรือความสามารถของบางขั้นตอนของกระบวนการผลิต ซึ่งมักจะเป็นแผนการผลิตที่ขาดรายละเอียด ทำให้ไม่อาจจะคาดการณ์ได้ถูกต้องว่า ชิ้นส่วนใดของสินค้าหนึ่ง ๆ จะเข้าสู่ขั้นตอนใด เมื่อใด รวมทั้งจะเสร็จสิ้นจากแต่ละกระบวนการเมื่อใด โรงงานจำนวนมากมักจะแก้ไขปัญหาด้วยการกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลเป็นระยะ ๆ ซึ่งทำให้ทราบสถานะของการผลิตของสินค้าแต่ละตัวได้ อย่างไรก็ตาม สภาพการณ์เช่นนี้ ทำให้การ

ผลิตไม่เป็นไปตามแผน และทำให้เกิดความล่าช้าอยู่เสมอ สาเหตุหลัก ๆ ก็คือ มีเพียงแผนการผลิตอย่างหยาบ ๆ ทำให้ต้องอาศัยความสามารถของบุคลากรในแต่ละส่วนหรือแต่ละแผนกในการจัดเตรียมแผนอย่างละเอียดรวมทั้งติดตาม ควบคุมให้เป็นไปตามแผนที่ต้องการ และโดยทั่วไป โรงงานมักจะขาดบุคลากรที่มีความสามารถเหล่านี้ รวมทั้งการปฏิบัติในลักษณะดังกล่าว หากขาดการประสานงานอย่างดี จะทำให้การดำเนินการผลิตของแต่ละชั้นส่วนไม่สอดคล้องกัน

ด้วยเหตุนี้ จึงมีโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์จำนวนมากที่พยายามจะหาเครื่องมือช่วยวางแผนการผลิตรวมทั้งเครื่องมือจำลองการผลิตในรูปของซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจของผู้วิจัย พบว่า ไม่ปรากฏซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาสำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์โดยเฉพาะ แต่มีซอฟต์แวร์หลายตัวที่อ้างว่า สามารถใช้ในการวางแผน รวมทั้งการจำลองการผลิตได้ เช่น ซอฟต์แวร์ในกลุ่มของ MRP หรือ MRP II ซอฟต์แวร์ในกลุ่มของ Simulation เป็นต้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของซอฟต์แวร์ดังกล่าว และได้ข้อสรุปว่า ซอฟต์แวร์ที่มีการจำหน่ายในปัจจุบันนี้อาจจะนำมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ได้ มีราคาสูงเกินไป (มักจะอยู่ในระดับล้านบาทถึงหลายล้านบาท) ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน นอกจากนี้ ในการนำมาใช้งานภายในโรงงานยังต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้เนื่องจากมีความสลับซับซ้อนมาก

จากสภาพการณ์ดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาซอฟต์แวร์ช่วยการวางแผนการผลิต เพื่อจัดทำรายละเอียดการผลิตในแต่ละขั้นตอนไว้อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการผลิตในโรงงาน

4. แนวคิดของโปรแกรมบริหารการผลิต

ในการวางแผนการผลิต สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ คือ ข้อมูล โดยข้อมูลที่จำเป็นจะต้องประกอบด้วยข้อมูลของปัจจัยการผลิต และข้อมูลของผลิตภัณฑ์ ปัจจัยการผลิตได้แก่ เครื่องจักรต่าง ๆ และแรงงาน ส่วนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการผลิต โดยข้อมูลเหล่านี้จะต้องได้รับการกำหนดอย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นประโยชน์ในการบริหารการผลิต ดังรายละเอียดที่จะได้กล่าวต่อไป

4.1 รายละเอียดของข้อมูลด้านปัจจัยการผลิต

ข้อมูลด้านปัจจัยการผลิตที่ต้องทราบ ไม่ว่าจะเป็นส่วนของเครื่องจักร หรือแรงงาน ได้แก่

- 1) ชนิดของเครื่องจักร (หรือชื่อกลุ่มแรงงาน โดยอาจจะกำหนดเป็นชื่อแผนก เช่น แผนกขัด แผนกย้อมสี เป็นต้น) เครื่องจักรแต่ละตัวอาจจะทำงานได้เพียงอย่างเดียว หรือหลายอย่างก็ได้
- 2) ความสามารถของเครื่องจักร (หรือกลุ่มแรงงาน) โดยอาจจะมีหน่วยวัดเป็น ขั้นตอนาที ขั้นตอนชั่วโมง หรือ เมตรต่อนาที เป็นต้น ข้อมูลนี้มีความสำคัญมาก เนื่อง

จากจะเป็นข้อมูลสำหรับกำหนดเวลาในการผลิตชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของผลิตภัณฑ์

- 3) จำนวนเครื่องจักรแต่ละตัว หรือจำนวนกลุ่มแรงงาน

4.2 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์

รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ประกอบการวางแผนการผลิต ได้แก่

- 1) ชื่อผลิตภัณฑ์ และรหัสผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไป ชื่อผลิตภัณฑ์มีไว้เพื่อความสะดวกในการอ้างอิง อาจจะไม่ต้องมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนในการกำหนดก็ได้ แต่รหัสผลิตภัณฑ์ควรมีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจนในการกำหนดเพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อน และความผิดพลาดในการวางแผนหรือดำเนินการผลิต
- 2) ชื่อชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ และรหัสชิ้นส่วน มีความสำคัญเท่า ๆ กับชื่อผลิตภัณฑ์ และรหัสผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปมักกำหนดให้มีชื่อหรือรหัสของผลิตภัณฑ์เป็นส่วนประกอบ
- 3) จำนวนชิ้นของแต่ละชิ้นส่วนในหนึ่งชุดผลิตภัณฑ์
- 4) ขั้นตอนและลำดับของขั้นตอนการผลิตของแต่ละชิ้นส่วน โดยทั่วไป ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะต้องผ่านขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ หลายขั้นตอน เช่น การตัดขนาด การขึ้นรูปการขัดแต่งผิว การย้อมสี เป็นต้น แม้ว่า ในความเป็นจริงลำดับการผลิตในบางขั้นตอนอาจจะมีการสลับกันได้ แต่เพื่อความสะดวกในการวางแผน ควรจะต้องระบุลำดับที่ชัดเจน มิฉะนั้น อาจจะทำให้การวางแผนการผลิตมีความสลับซับซ้อนจนเกินไป
- 5) เวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละขั้นตอน กล่าวได้ว่า ข้อมูลนี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง แต่เป็นข้อมูลที่ค่อนข้างมีความยุ่งยากในการกำหนดหรือดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวเลขที่แม่นยำ อย่างไรก็ตาม วิธีการหาเวลาในการผลิตในแต่ละขั้นตอน จะกล่าวถึงในหัวข้อ 4.3
- 6) ข้อมูลประกอบอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์พบว่า บางผลิตภัณฑ์จะมีการนำชิ้นส่วนหลายชิ้นที่ผ่านขั้นตอนการผลิตบางขั้นตอนแล้วมาประกอบเป็นชิ้นส่วนใหม่ และหลังจากนั้น ต้องผ่านขั้นตอนอีกจำนวนหนึ่ง จึงจะนำไปประกอบกับชิ้นส่วนอื่น ๆ เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จ ข้อมูลลักษณะเช่นนี้ จึงอาจจะต้องมีการระบุเพิ่มเติม เพื่อประกอบการวางแผนการผลิต

4.3 การกำหนดเวลามาตรฐาน

เวลามาตรฐานในที่นี้หมายถึง เวลาที่ใช้ในการผลิตในขั้นตอนหนึ่ง ๆ ของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ การกำหนดเวลามาตรฐานจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากสำหรับการวางแผนการผลิต อย่างไรก็ตาม คณะผู้วิจัยพบว่าปัจจุบันอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ยังไม่มีกำหนดเวลามาตรฐานที่เหมาะสมเลย เนื่องจากผู้เกี่ยวข้องมักจะมองว่า ค่าเหล่านี้จะหาได้จากการผลิตจริงเท่านั้น จึงถือเป็นเรื่องที่ทำไม่ได้ และเป็นภาระมาก เพราะมีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ใหม่บ่อย ๆ

จากการศึกษาข้อมูลเครื่องจักรและกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ได้ข้อสรุปว่า สามารถแบ่งวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานออกเป็น 2 วิธีหลัก ๆ คือ

- (1) การกำหนดเวลามาตรฐานโดยใช้ข้อมูลความสามารถของเครื่องจักร ซึ่งได้แก่ เครื่องเจาะ เครื่องบากเคียว เครื่องเซาะร่อง เครื่องขัดอัตโนมัติ เครื่องตัดอัตโนมัติ หรือทั้งอัตโนมัติ ฯลฯ
- (2) การกำหนดเวลามาตรฐานโดยอาศัยวิธีการทำงานมาตรฐาน เช่น งานย้อมสี งานขัดแต่งด้วยมือ งานประกอบ เป็นต้น

โดยเหตุที่การวางแผนการผลิตจะต้องเกิดก่อนที่จะมีการผลิต การหาเวลามาตรฐานจึงต้องอาศัยข้อมูลของเครื่องจักรและวิธีการปฏิบัติงาน การกำหนดเวลามาตรฐานโดยใช้หลักการทางสถิติ เช่น วิธีการสุ่มตัวอย่าง หรือวิธีการจับเวลาจึงไม่ใช่วิธีการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยมาก เพราะวิธีการเหล่านั้นจะต้องอาศัยข้อมูลจากการผลิตจริงก่อน และทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตล่วงหน้าได้

4.4 โครงสร้างของโปรแกรมบริหารการผลิต

จากการศึกษารายละเอียดของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรมบริหารการผลิต ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก ๆ 2 ส่วน คือ ส่วนฐานข้อมูล และส่วนประมวลผลและแสดงผล

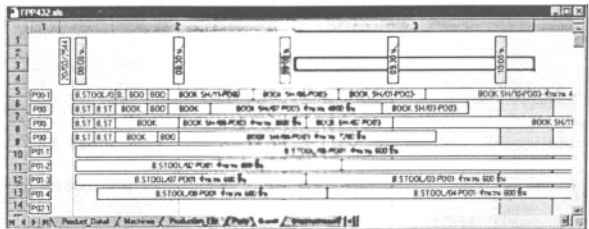
ในส่วนของฐานข้อมูลประกอบด้วย

- (1) ฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์เป็นรายชิ้นส่วน โดยต้องระบุขั้นตอนการผลิต ลำดับของขั้นตอน ความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน เวลาปรับตั้งเครื่องจักร เวลามาตรฐาน และขนาดของลิตการผลิต
  - (2) ฐานข้อมูลเครื่องจักรหรือสถานี่งานหรือหน่วยผลิต ซึ่งประกอบด้วยจำนวนเครื่องจักรหรือจำนวนสถานี่งาน และกลุ่มที่สังกัด
- นอกจากนี้ ยังต้องกำหนดวันเวลาและชั่วโมงการทำงาน เวลาพักในแต่ละช่วงของการทำงาน รวมทั้งระบุผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตรวมทั้งลำดับการผลิตที่ต้องการ

ส่วนประมวลผลและแสดงผลของโปรแกรมบริหารการผลิตมีขั้นตอนการทำงานหลัก ๆ ดังนี้

- 1) อ่านข้อมูลชิ้นส่วนของแต่ละผลิตภัณฑ์ และทำการจัดลำดับตามลำดับการผลิตที่ผู้ใช้ระบุ
- 2) ในแต่ละผลิตภัณฑ์ตามข้อ 1) จะมีการจัดลำดับชิ้นส่วนที่จะผลิตโดยเรียงจากชิ้นส่วนที่ต้องใช้เวลาผลิตมากไปหาน้อย
- 3) ในทุกขั้นตอนการผลิต ชิ้นส่วนจะถูกเคลื่อนย้ายไปยังขั้นตอนต่อไป เมื่อผลิตครบทุก 1 ลิต
- 4) ชิ้นส่วนที่เกิดจากการประกอบกันของชิ้นส่วนอื่น ๆ (ชิ้นส่วนย่อย) จะเริ่มผลิตได้ต่อเมื่อมีจำนวนอย่างน้อย 1 ลิตของทุกชิ้นส่วนย่อยเหล่านั้นเสร็จสิ้นทุกขั้นตอนการผลิตแล้ว

ด้วยขั้นตอนการตัดสินใจหลัก ๆ ข้างต้น โปรแกรมจะทำหน้าที่ช่วยผู้วางแผนในการตัดสินใจผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยตรวจสอบว่า มีเครื่องจักรหรือสถานี่งานหรือไม่ เมื่อเสร็จสิ้นการคำนวณ โปรแกรมจะสร้างแผนภาพ Gantt แสดงการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องที่เวลาต่าง ๆ (รูปที่ 1) นอกจากนั้น ยังสามารถจัดพิมพ์รายงานการทำงานแยกตามผลิตภัณฑ์หรือหมายเลขใบสั่งซื้อ (รูปที่ 2) และรายงานการทำงานแยกตามแต่ละเครื่องจักร (รูปที่ 3)



รูปที่ 1 Gantt Chart

| รูปที่ 2 รายงานแยกตามผลิตภัณฑ์ |   |                 |       |        |       |        |           |            |   |
|--------------------------------|---|-----------------|-------|--------|-------|--------|-----------|------------|---|
| หมายเลขเครื่องจักร             |   | ชื่อเครื่องจักร |       | วันที่ |       | เวลา   |           | หมายเลข PO |   |
| ลำดับ                          |   | วันที่          |       | เวลา   |       | วันที่ |           | เวลา       |   |
| ลำดับ                          |   | วันที่          |       | เวลา   |       | วันที่ |           | เวลา       |   |
| 1                              | 1 | 22/03/2544      | 10:01 | 12:00  | 00:00 | PO01   | B ST00L07 | 600        | 0 |
| 2                              | 2 | 22/03/2544      | 10:06 | 12:00  | 00:00 | PO01   | B ST00L03 | 600        | 0 |
| 3                              | 3 | 22/03/2544      | 10:26 | 12:00  | 00:00 | PO02   | BOOK SH04 | 1800       | 0 |
| 4                              | 4 | 22/03/2544      | 10:36 | 12:00  | 00:00 | PO03   | BOOK SH09 | 3600       | 0 |
| 5                              | 5 | 22/03/2544      | 10:51 | 12:00  | 00:00 | PO03   | BOOK SH06 | 2400       | 0 |
| 6                              | 6 | 22/03/2544      | 10:56 | 12:00  | 00:00 | PO02   | BOOK SH05 | 600        | 0 |

รูปที่ 2 รายงานแยกตามผลิตภัณฑ์

| รูปที่ 3 รายงานแยกตามเครื่องจักร |       |                 |         |            |       |            |       |            |           |
|----------------------------------|-------|-----------------|---------|------------|-------|------------|-------|------------|-----------|
| หมายเลขเครื่องจักร               |       | ชื่อเครื่องจักร |         | วันที่     |       | เวลา       |       | หมายเลข PO |           |
| ลำดับ                            |       | วันที่          |         | เวลา       |       | วันที่     |       | เวลา       |           |
| ลำดับ                            |       | วันที่          |         | เวลา       |       | วันที่     |       | เวลา       |           |
| 1                                | PO0-1 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:00 | 22/03/2544 | 08:12 | B ST00L01  | PO01 1200 |
| 2                                | PO0-1 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:12 | 22/03/2544 | 08:15 | B ST00L09  | PO01 300  |
| 3                                | PO0-1 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:15 | 22/03/2544 | 08:21 | BOOK SH06  | PO02 600  |
| 4                                | PO0-1 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:21 | 22/03/2544 | 08:27 | BOOK SH02  | PO02 600  |
| 5                                | PO0-1 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:27 | 22/03/2544 | 08:51 | BOOK SH01  | PO02 2400 |
| 6                                | PO0-1 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:51 | 22/03/2544 | 09:15 | BOOK SH06  | PO03 2400 |
| 7                                | PO0-1 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 09:15 | 22/03/2544 | 09:26 | BOOK SH01  | PO03 2400 |
| 8                                | PO0-1 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 09:26 | 22/03/2544 | 10:42 | BOOK SH01  | PO03 4800 |
| 9                                | PO0-2 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:00 | 22/03/2544 | 08:06 | B ST00L06  | PO01 600  |
| 10                               | PO0-2 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:06 | 22/03/2544 | 08:12 | B ST00L06  | PO01 600  |
| 11                               | PO0-2 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:12 | 22/03/2544 | 08:21 | BOOK SH09  | PO02 900  |
| 12                               | PO0-2 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:21 | 22/03/2544 | 08:27 | BOOK SH01  | PO02 600  |
| 13                               | PO0-2 | พฤษภาคม         | พฤษภาคม | 22/03/2544 | 08:27 | 22/03/2544 | 09:39 | BOOK SH01  | PO02 1200 |

รูปที่ 3 รายงานแยกตามเครื่องจักร

ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมวางแผนการผลิตนี้ สามารถใช้ประโยชน์ในการควบคุมการผลิต และการตัดสินใจทางด้านการตลาด

นอกจากนั้น ผู้ใช้ยังสามารถใช้โปรแกรมนี้ในการคำนวณหาปริมาณการสั่งผลิตที่เหมาะสมในแต่ละครั้งด้วย ตัวอย่างเช่น หากมีการสั่งซื้อสินค้า ก จำนวน 2,000 ชุด การผลิตจำนวน 2,000 ชุดพร้อมกันอาจต้องใช้เวลานานกว่า การแยกเป็นการผลิต 2 ครั้ง ๆ ละ 1,000 ชุด และผลิตร่วมกันกับสินค้าอื่น ๆ อาจจะผลิตสินค้าได้เสร็จสิ้นในเวลาสั้นกว่าได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องจักรและกำลังคนของโรงงาน

5.สรุปผลการวิจัย

- 5.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ การกำหนดเวลามาตรฐานของการผลิต และได้ข้อเสนอแนะทางในการหาเวลามาตรฐานโดยไม่ต้องรอให้มีการผลิตสินค้านั้นก่อน
- 5.2 ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมบริหารการผลิตซึ่งสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการควบคุม

การผลิต นอกจากนั้นยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือจำลองการผลิตลักษณะต่าง ๆ ตามที่ต้องการได้

### กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณหน่วยงานดังต่อไปนี้ ที่ได้มีส่วนช่วยให้โครงการนี้สามารถดำเนินการไปได้

- (1) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว) ที่เป็นผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยนี้
- (2) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่อนุญาตให้คณะผู้วิจัยใช้ทรัพยากรบุคคลและสถานที่
- (3) บริษัท เอฟีเอส วู้ดโปรดักส์ จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในด้านข้อมูล และทรัพยากรของโรงงาน
- (4) บริษัท เซ้าเทอร์นพาราเวด จำกัด ที่ให้ความร่วมมือในด้านข้อมูล และทรัพยากรของโรงงาน
- (5) สำนักประสานงานชุดโครงการวิจัย “การพัฒนาอุตสาหกรรมไม้ยางพารา” (สปว ไม้ยาง) ที่ช่วยในด้านการประสานงานและด้านอื่น ๆ มาโดยตลอด

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Anco L. Prak and Thomas W. Myers, "Furniture Manufacturing Processes", Department of Industrial Engineering, North Carolina State University, Raleigh, NC., 1981.
- [2] Edward L. Clark, John A. Ekwall, C. Thomas Culbreth, Rudolph Willard, "Furniture Manufacturing Equipment", Department of Industrial Engineering, North Carolina State University, Raleigh, NC., 1987.
- [3] Janice K. Wiedenbeck, Philip A. Araman, "Using Manufacturing Simulators to Evaluate Important Processing Decisions in the Furniture and Cabinet Industries", Paper presented in CIFAC'94, 1994.