



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การผลิตแบบผสมผสานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัญญารักษ์ งามศรีตระกูล และคณะ

กรกฎาคม 2543

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การผลิตแบบผสมผสานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัญญาธิ์ งามศรีตระกูล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชาย ชูโฉม	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชุดโครงการ “การพัฒนาอุตสาหกรรมไม้ยางพารา”

สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานฉบับนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

อุตสาหกรรมไม้อย่างพาราไดซ์ได้กลายเป็นอุตสาหกรรมส่งออกที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทยเป็นจำนวนมากในปัจจุบัน วัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมนี้ได้จากไม้อย่างพาราซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการปลูกทดแทนต้นยางพาราซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวเอาน้ำยางเป็นหลัก ดังนั้น นอกจากจะไม่ทำลายป่าธรรมชาติแล้ว ยังนับว่า มีส่วนช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์ป่าธรรมชาติอีกด้วย

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

การศึกษานี้ได้นำเสนอแนวคิดในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้ 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 และการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางด้านแรงงานทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ส่งผลให้ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม่อย่างพารามีความจำเป็นต้องปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเพื่อให้สามารถอยู่รอดได้ ภาวะอย่างหนึ่งที่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม่อย่างพาราไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ก็คือ การปรับตัวให้สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายชนิดด้วยต้นทุนที่สามารถแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้านได้ ลักษณะของการผลิตแบบผสมผสานเช่นนี้ จำเป็นต้องอาศัยการปรับปรุงทั้งทางด้านเทคนิคและการจัดการควบคู่กันไป การวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการศึกษาทางด้านการปรับปรุงทางด้านการจัดการ โดยได้มุ่งเน้นไปที่ปัญหาที่มีความสำคัญมาก คือ การหารูปแบบหรือผังการผลิตที่เหมาะสม การปรับตั้งเครื่องจักรที่จะมีมากขึ้นเมื่อมีการผลิตสินค้าหลากหลายชนิดมากขึ้น และการพัฒนาเครื่องมือช่วยในการวางแผนการผลิตที่มีความสลับซับซ้อนมาก

ผลการศึกษาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ช่วยให้ผู้สามารถจัดกลุ่มชิ้นส่วนตามรูปร่างและวิธีการผลิตได้ระดับหนึ่ง 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
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-2
1.2 ขอบเขตของการวิจัย	1-3
1.3 แผนการดำเนินการวิจัย	1-3
1.4 การทบทวนผลงานที่มีการดำเนินการแล้ว	1-4
บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา	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
บทที่ 3 แนวทางการปรับปรุงการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา	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
บทที่ 4 การวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรมจำลองการผลิต	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

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ	
5.1 การดูงานและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นในการวางแผนการผลิต	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 แสดงการแย่งงานระหว่างเครื่องจักรหยุดและทำงาน	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 รูปหน้าต่างให้ผู้ใช้ยืนยันการอนุญาตให้ใช้ 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 แสดงชื่อชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์	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 สรุปค่าของรหัสสำหรับชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ไม่ยาวพารา	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 สรุปเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรเดียวที่ปรับปรุงแล้ว	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 และในระยะเริ่มแรกส่วนใหญ่มักจะเป็นการส่งออกในรูปแบบของชิ้นส่วนที่ผ่านการแปรรูปหรือขึ้นรูปเพียงบางส่วน

ต่อมา การรักษาเนื้อไม้ยางพาราและการป้องกันการกัดกินจากมอดหรือแมลงได้รับการพัฒนาจนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ประกอบกับต้นทุนการผลิตในต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น และได้สูงขึ้นมาก 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 การนำไม้ยางพาราเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ จึงมีข้อได้เปรียบอย่างมากในข้อที่ว่า ไม่ได้เป็นการทำลายป่าธรรมชาติ แต่ยังมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ป่าธรรมชาติด้วย จึงถือได้ว่า สินค้าที่ผลิตจากไม้ยางพาราเป็นสินค้าที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติ

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

นอกจากนั้น รสนิยมของผู้บริโภคได้มีการแปรเปลี่ยนไป จากการนิยมสินค้าราคาถูกเพียงอย่างเดียวมาเป็นการนิยมสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะตัวมากขึ้น 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 (เป็นแฟชั่น) มากขึ้น หรือต้องการการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และต้องผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อ(made-to-order)เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นวิธีการหรือเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้ผลิตปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือปริมาณการผลิตได้อย่างรวดเร็วตามความต้องการของลูกค้าจึงเป็นวัตถุประสงค์หลักการศึกษาวิจัยนี้

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

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

- (3) ให้สามารถย่นเวลาการผลิตให้สั้นลง (short cycle time)

การลดระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตให้สั้นลงมีผลต่อการส่งของให้แก่ลูกค้าได้เร็วขึ้น ซึ่งเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้สูงขึ้น ในขณะเดียวกัน จะส่งผลต่อต้นทุนการผลิตที่ลดลงด้วย กล่าวคือ ค่าแรง และค่าโสหุ้ยจะลดลงอย่างมาก

(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 ลดการขนย้ายที่ไม่จำเป็นระหว่างการผลิต ลดเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ดังนั้น แนวคิดของการค้นหาความเหมือนของชิ้นส่วนที่มีความหลากหลาย แล้วนำความเหมือนเหล่านี้มาจัดกลุ่มชิ้นส่วน จะช่วยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้า “หลากหลายรูปแบบ แต่ปริมาณน้อย” ได้

ในการดำเนินการวิจัยของโครงการนี้ นอกจากจะอาศัยความร่วมมือจากโรงงานผลิตในพื้นที่ ซึ่งไม่จำกัดว่าจะเป็นเพียงหนึ่งโรงงานแล้ว ยังมีการศึกษาจากโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในต่างประเทศโดยคำแนะนำของผู้ร่วมงานชาวต่างประเทศซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีการผลิตอีกด้วย

สำหรับแผนการดำเนินการวิจัยโดยสังเขปได้กำหนดไว้ดังนี้

- (1) เก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นในการวางแผนการผลิต เพื่อช่วยให้สามารถกำหนดแผนการผลิตที่ยืดหยุ่นได้ ข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ข้อมูลกระบวนการผลิต ข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลคำสั่งซื้อ ข้อมูลวัตถุดิบ ข้อมูลกำลังคน และข้อมูลอื่น ๆ ที่เป็นข้อมูลเฉพาะของแต่ละโรงงาน
- (2) ศึกษาเพิ่มเติมโดยการดูงานจากโรงงานอุตสาหกรรมลักษณะเดียวกัน ทั้งภายในและต่างประเทศ

- (3) อาศัยแนวความคิดของ Group Technology จัดกลุ่มชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์และกำหนดแผนผังการผลิต การเคลื่อนย้ายชิ้นงานระหว่างการผลิต ทั้งนี้ เพื่อให้ย่นระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต และลดปริมาณงานระหว่างการผลิตและวัสดุคงคลังให้เหลือน้อยที่สุด ด้วยการจัดกลุ่มลักษณะนี้ จะทำให้ได้ข้อมูลทั่วไปที่ไม่เป็นข้อมูลเฉพาะของแต่ละโรงงานที่อาจจะมีผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน
- (4) ศึกษาเพื่อกำหนดอายุการใช้งานใบมีดที่เหมาะสม การลับและการปรับเปลี่ยนใบมีด 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

- การผลิตแบบผสมผสานโดยใช้คอมพิวเตอร์ (*Computer-Integrated Manufacture, CIM*)
ระบบการผลิตชนิดนี้เป็นการผสานหรือเชื่อมโยงกิจกรรมต่าง 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 เป็นโรงงานที่ทำหน้าที่ตั้งแต่การโค่นต้นยางเพื่อนำเอาไม้ซุงมาแปรรูปในโรงงานโดยการเลื่อยให้เป็นไม้ขนาดต่าง ๆ กันตามที่ต้องการ จากนั้นนำเข้ากระบวนการอัดน้ำยาเคมี หรือน้ำยาเคมีเพื่อกำจัดมอดและแมลง ตลอดจนป้องกันการถูกกัดกินโดยมอดและแมลงอย่างถาวร ไม้แปรรูปที่ผ่านกระบวนการทางเคมีแล้ว จะถูกนำไปอบแห้งในห้องอบเพื่อให้มีความชื้นในเนื้อไม้อยู่ระหว่าง 8-12% ซึ่งเป็นความชื้นที่เหมาะสมในการใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเฟอร์นิเจอร์หรือเครื่องเรือน
- 2) โรงงานผลิตไม้อัดประสานหรือไม้ชิ้นส่วน โรงงานประเภทนี้จะทำการซื้อไม้ที่ผ่านกระบวนการอบแห้งแล้วมาคัดขนาด ตัดและขึ้นรูปเป็นชิ้นส่วนขึ้นต้น นำไม้ท่อนสั้นมาต่อให้เป็นไม้ท่อนยาว และนำไม้ท่อนมาอัดประสานให้เป็นไม้แผ่น เป็นต้น นอกจากจะดำเนินการผลิตไม้ชิ้นส่วนขึ้นต้นแล้ว บางโรงงานก็อาจมีการผลิตเป็นชิ้นส่วนถึงสำเร็จรูป หรือผลิตเป็นสินค้าสำเร็จที่มีโครงสร้างง่าย ๆ
- 3) โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป มักเป็นโรงงานที่ต้องใช้เครื่องจักรจำนวนมากและประกอบด้วยการขึ้นรูปขึ้นต้นไม้ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และต้องการความแม่นยำ และความประณีต นอกจากนั้นยังต้องมีกระบวนการทำสี และกระบวนการหีบห่อด้วย

อย่างไรก็ตาม มีโรงงานจำนวนหนึ่งที่มีองค์ประกอบของโรงงานย่อยทั้งสามประเภทข้างต้น ในกรณีนี้จะทำให้ขั้นตอนการทำงานมีความยุ่งยากและซับซ้อนเกินไป เพราะการรวมทั้งสามส่วนเข้าด้วยกัน จะทำให้วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ อยู่ในกระบวนการยาวนานเกินไป ทำให้ยากต่อการติดตามและควบคุม นอกจากนั้น ธรรมชาติของกระบวนการทั้งสามข้างต้นมีความแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง โดยทั่วไปจึงมักแยกเป็นโรงงานย่อยโดยแยกประเภทตามที่กล่าวไว้ข้างต้นนี้

2.2 โครงสร้างของโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป

สำหรับโครงการวิจัยนี้ ได้รับความร่วมมือให้ใช้ข้อมูลในโรงงานที่ตั้งอยู่ในบริเวณอำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดสงขลา จำนวน 2 โรงงานในการวิเคราะห์และศึกษาวิจัย จากการรวบรวมข้อมูลจากทั้งสองโรงงานพอจะสรุปโครงสร้างของโรงงานได้ดังนี้

โรงงานที่ 1

- กำลังผลิต เฉลี่ย 15-20 ตู้สินค้า(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 ชัด ย้อมสี และ ฟันสี เป็นต้น
- มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อำนวยความสะดวกในการผลิต คือ โปรแกรมพิมพ์แบบฟอร์มต่าง ๆ ที่เขียนด้วย FoxPro และโปรแกรมติดตามการผลิตที่สร้างขึ้นบนโปรแกรมตารางคำนวณ Microsoft Excel

โรงงานที่ 2

- กำลังผลิต เฉลี่ย 15 ตู้สินค้า(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 จากการสำรวจข้อมูลในโรงงาน ตัวอย่าง พบว่า มีผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันมากกว่า 190 ชื่อ แต่ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดสามารถจัดกลุ่มเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ประเภทโต๊ะ ประเภทเก้าอี้ ประเภทตู้ ประเภทเตียง และอื่น ๆ ในที่นี้จึงขอจัดประเภทของผลิตภัณฑ์เป็นกลุ่มหลัก ๆ ที่มีการผลิตในโรงงานตัวอย่าง ดังนี้

- 1) เก้าอี้
- 2) โต๊ะ
- 3) ตู้ และเตียง

4) อื่น ๆ ที่ไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มกับข้างต้นได้

สัดส่วนของสินค้าแต่ละประเภท ไม่สามารถระบุได้ชัดเจน เนื่องจากขึ้นกับความต้องการของผู้ซื้อ และกระแสมนิยมของตลาด

2.4 เครื่องจักรและกระบวนการผลิต

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

ในที่นี้ ขอกล่าวเฉพาะเครื่องจักรหลัก 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 ผิวงานที่ตัดจะไม่มีคุณภาพ และต้องแต่งด้วยเครื่องขึ้นรูปอีกครั้งหนึ่ง

4) เครื่องขัดระดับ

เป็นเครื่องขัดแบบสายพานสำหรับขัดผิวชิ้นงานออกเพื่อให้ได้ความหนาตามที่ต้องการ และขัดแต่งผิวให้มีความเรียบและมีคุณภาพ

5) เครื่องเจาะ

มีหลายแบบด้วยกัน โดยอาจเป็นเครื่องเจาะอย่างง่ายที่สามารถเจาะได้ครั้งละ 1 รู หรือเป็นเครื่องที่ซับซ้อนขึ้น สามารถเจาะได้หลาย ๆ รูพร้อมกัน นอกจากนี้ ยังอาจจะเป็นเครื่องเจาะแกนนอนหรือแกนตั้งก็ได้

6) เครื่องบากเคื่อย

เป็นเครื่องทำเคื่อยบนชิ้นงานเพื่อจุดประสงค์ในการประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกัน เป็นเครื่องจักรที่มีความซับซ้อนพอสมควร และส่วนใหญ่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

7) เครื่องเซาะร่อง

เป็นเครื่องจักรที่ใช้เซาะร่องบนชิ้นงานเพื่อสวมกับเคื่อย 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

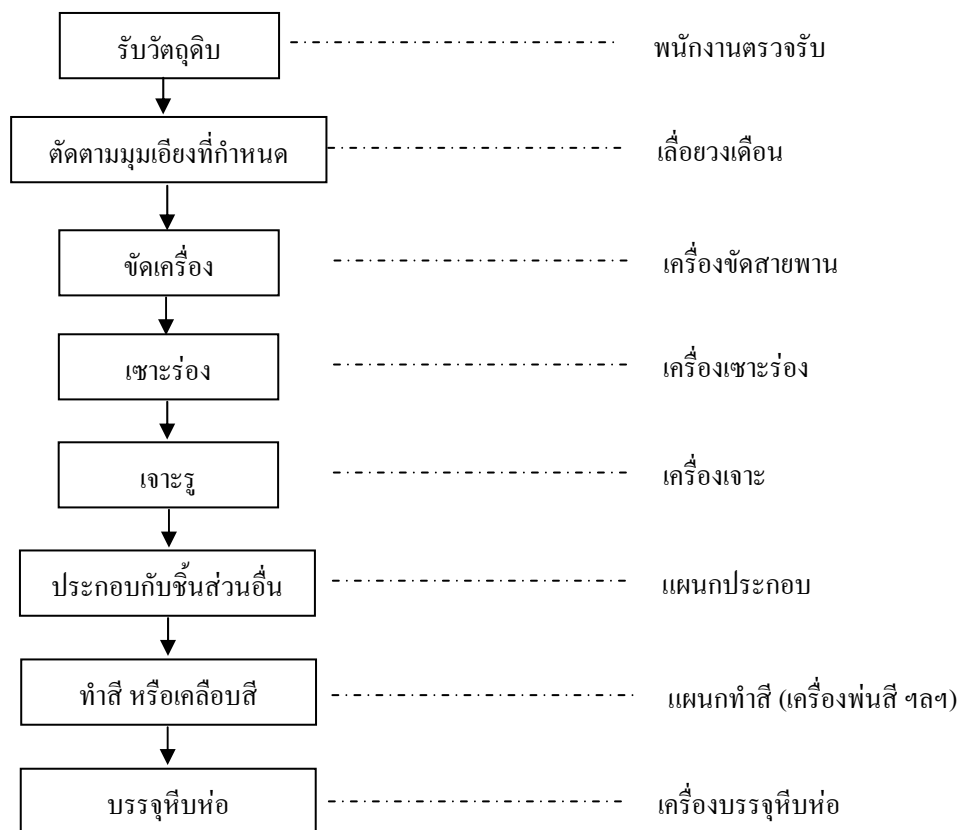
14) เครื่องบรรจุหีบห่อ

เนื่องจากโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์จะต้องผลิตผลิตภัณฑ์หลากหลาย จึงเป็นไปได้ที่จะมีระบบบรรจุหีบห่ออัตโนมัติ โดยทั่วไปต้องอาศัยแรงงานคนในการบรรจุหีบห่อ เครื่องมือหรือ

อุปกรณ์ที่ใช้ในไลน์บรรจุจึงอาจประกอบด้วยสายพานหรือคอนเวเยอร์แบบลูกกลิ้ง เครื่องรัด
สาย(Packing machine) เทปกาว เป็นต้น

การนำเครื่องจักรต่าง ๆ ข้างต้นมาจัดวางเป็นสายการผลิตหรือกระบวนการผลิตนั้น แต่ละโรงงาน
อาจจะมีวิธีการที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นกับชนิดและปริมาณของผลิตภัณฑ์ เช่น ถ้าเป็นโรงงานที่ผลิตโต๊ะก็จะมี
จำนวนเครื่องจักรแต่ละชนิดและการจัดสายการผลิตที่แตกต่างจากโรงงานที่ผลิตเก้าอี้ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม
เนื่องจากโรงงานต้องสามารถปรับเปลี่ยนตามสภาพความต้องการของตลาด การจัดสายการผลิตจึงต้องม
ความยืดหยุ่น 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 จะมีพนักงานจำนวนหนึ่งทำหน้าที่ติดตามการผลิตโดยการบันทึกจำนวนที่ผลิตแล้วในแต่ละขั้นตอนทุก 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 ต่ำลง
- 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 คัตเตอร์)
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 อาจจะแยกย่อยเป็นกลุ่มคัตเตอร์ (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 อันเป็นผลจากการสนิยมที่เปลี่ยนไปของผู้บริโภคและยุทธวิธีด้านการตลาดที่ต้องการสร้างความแตกต่าง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลต่อการบริหารการผลิตและประสิทธิภาพมากน้อยต่างกันตามระดับของการเปลี่ยนแปลง 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 หมายถึงรวมถึงการดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

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

ฯลฯ

การปรับปรุงในเรื่องต่าง ๆ ดังกล่าว โรงงานจำเป็นต้องมีบุคลากรหรือทีมงานที่มีความเข้าใจกระบวนการผลิต และศาสตร์ของการจัดการอย่างเพียงพอ

2.8 สรุปเนื้อหาในบทที่ 2

ในบทนี้ คณะผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา โดยได้สรุปเป็นประเภทโรงงานแปรรูปขั้นต้น โรงงานผลิตชิ้นส่วน และโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์สำเร็จรูป รวมเครื่องจักรที่สำคัญ ๆ โดยสังเขป นอกจากนั้น 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) กำหนดเวลาดำเนินการการผลิตสำหรับแต่ละชิ้นส่วนอย่างเหมาะสม
- 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 คือมีทั้งกลุ่มที่เป็นแท่งกลม เป็นแผ่นแบน เป็นทรงเหลี่ยม กลุ่มที่เป็นไม้ตัน ไม้ต่อ ไม้อัดประสาน กลุ่มที่มีขนาดเล็กเคลื่อนย้ายได้ด้วยมือเดียว สองมือ หรือต้องช่วยกันหลายคน เป็นต้น อย่างไรก็ตามสำหรับกลุ่มต่างๆ ยังมีความแตกต่างในรายละเอียดของแต่ละชิ้นส่วน เช่น ในกลุ่มที่เป็นแท่งกลม บางชิ้นยาว บางชิ้นสั้น ตรงบ้าง โค้งบ้าง มีรู มีปาก มีร่อง หรืออาจไม่มีก็ได้ เป็นต้น จากการสังเกตดังกล่าวหากเราสามารถนำชิ้นส่วนที่มีความเหมือนหรือคล้ายกันมาใช้ในการผลิต โดยผลิตที่เครื่องจักรกลุ่มเดียวกัน สถานที่ปฏิบัติงานเดียวกัน คนงานกลุ่มเดียวกัน ก็จะเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด วางแผน และควบคุมง่าย เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน ดังนั้นการศึกษาเพื่อกำหนดกลุ่มแก้ไขชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ต่าง 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
รับพนักนั่งหรือรับพนักโต๊ะ	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 จี๊ย 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 อาจกำหนดให้มีรายละเอียดเพิ่มที่ตำแหน่งใดๆ ของชิ้นงาน เช่น เจาะรู เเจาะร่อง บากเคื่อย หรือคว้านขยายช่องด้านในชิ้นงาน เป็นต้น
- 4) กลุ่มกระบวนการกำหนดคุณภาพผิวชิ้นงาน (Surface finishing) ใช้เพื่อปรับพื้นผิวชิ้นงานให้เรียบและเหมาะสมกับกระบวนการตกแต่งชิ้นสำเร็จจำเป็นต้องกำหนดคุณภาพผิวโดยกระบวนการที่เหมาะสมกับขนาดและรูปร่างชิ้นงาน เช่นขัดหยาบ ขัดละเอียด เป็นต้น
- 5) กลุ่มกระบวนการทาสีหรือย้อมสี (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	บากเคื่อย (Tenon), Router
	เจาะ	Drill
	เจาะ	Slot / Mortiser
	คว้าน	Bore

กลุ่มกระบวนการผลิต	ชื่อกระบวนการ	ชื่อเครื่องจักร
กำหนดคุณภาพผิว	ขัด	Sanding master, Profile sander
		เครื่องขัดฟองน้ำ เครื่องขัดแปรง
		เครื่องขัดเพลตตั้ง
		Long belt
		Compact Sander
ทำสีตกแต่ง	ย้อมสี	แปรง
	พ่นซีลเลอร์	Automatic sealer
	พ่นสี	Paint gun
ประกอบ	ประกอบ	-

ก่อนที่จะกำหนดผังการผลิตที่เหมาะสมได้นั้น ฝ่ายวางแผนการผลิตจะต้องนำชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อจัดแบ่งเข้ากลุ่มและกำหนดรหัสอ้างอิง ทั้งนี้อาศัยเกณฑ์ความคล้ายคลึงของกระบวนการผลิตหรือการออกแบบ หรืออื่น ๆ ก็ได้ แต่ในที่นี้จะอาศัยเกณฑ์กระบวนการผลิตและกรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นส่วนสำเร็จเป็นเกณฑ์หลัก เพราะต้องการใช้ความเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันของขั้นตอนกระบวนการผลิตให้เป็นประโยชน์ในการจัดงานเข้าสู่เครื่องจักร ระดับและเกณฑ์ที่ใช้จัดกลุ่มมีดังนี้

ระดับที่ 1 ลักษณะและขนาดของวัตถุดิบ (size and nature of raw materials)

ลักษณะทางกายภาพของไม้ที่นำมาเข้ามามีขึ้นรูป เช่น ไม้ตัน (solids) ไม้ตัดต่อ (Finger joint) หรือ ไม้อัดประสาน (Laminate) ตลอดจนขนาดความยาว ความกว้าง และความหนาของไม้จะมีผลต่อกรรมวิธีการผลิตและเครื่องจักรที่ใช้ งาน 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) คือ ไม้ต้นทั้งชิ้นไม่ได้ผ่านกระบวนการต่อหรืออัดประสาน
 - F (Finger Joint) คือ ไม้ที่ได้จากการต่อความยาวโดยการทำ Finger Joint
 - L (laminated) คือ ไม้ที่ขยายด้านกว้างโดยการนำไม้ต้นหรือไม้ต่อความยาวมาอัดประสาน

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
1	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) อย่างไรก็ตามในชิ้นส่วนชิ้นหนึ่งๆ อาจผ่านเฉพาะขั้นตอนใดๆ เพียงขั้นตอนเดียวหรือหลายขั้นตอนก็ได้ และบางชิ้นอาจผ่านขั้นตอนเดียวกันซ้ำมากกว่าหนึ่งครั้งก็ได้ จำนวนครั้งที่ต้องผลิตในงานรายละเอียด และลำดับการผลิตของแต่ละขั้นตอนก็มีความหลากหลาย เป็นผลให้การผลิตซับซ้อนและยุ่งยาก จึงต้องอาศัยการกำหนดกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกันช่วยให้การผลิตมีประสิทธิภาพขึ้น ในที่นี้ขอยกตัวอย่างการกำหนดรหัสเฉพาะสำหรับชิ้นส่วนที่ต้องผ่านกระบวนการผลิตย่อยดังตารางที่ 3.4 และในตารางเดียวกันได้แสดงให้เห็นสัดส่วนของชิ้นงานที่ผ่านแต่ละกระบวนการย่อยไว้ด้วย ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกลุ่มของกระบวนการย่อยได้

ระดับที่ 4 กระบวนการขัดผิว จะใช้รหัสแสดงการขัดแต่งผิวดังต่อไปนี้

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

ระดับที่ 5 การทำสีตกแต่ง จะใช้รหัสแสดงการทำสีตกแต่งดังต่อไปนี้

‘0’ คือ ไม่ผ่านกระบวนการทำสี

‘1’ คือ ย้อมสี

‘2’ คือ ซีลเลอร์

‘3’ คือ ฟันสี

ระดับที่ 6 การประกอบ จะใช้รหัสแสดงการประกอบเพียง 2 ค่าเท่านั้นคือ

‘0’ คือ ไม่มีการประกอบ

‘1’ คือ ทำการประกอบ

ตารางที่ 3.4 แสดงรหัสระดับที่ 3

รหัส	กระบวนการ บาก (Tenoning)	กระบวนการ เจาะ (Sloting)	กระบวนการ เจาะ (Drilling)	กระบวนการ คว้าน (Boring)	กระบวนการ แบบอื่นๆ (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

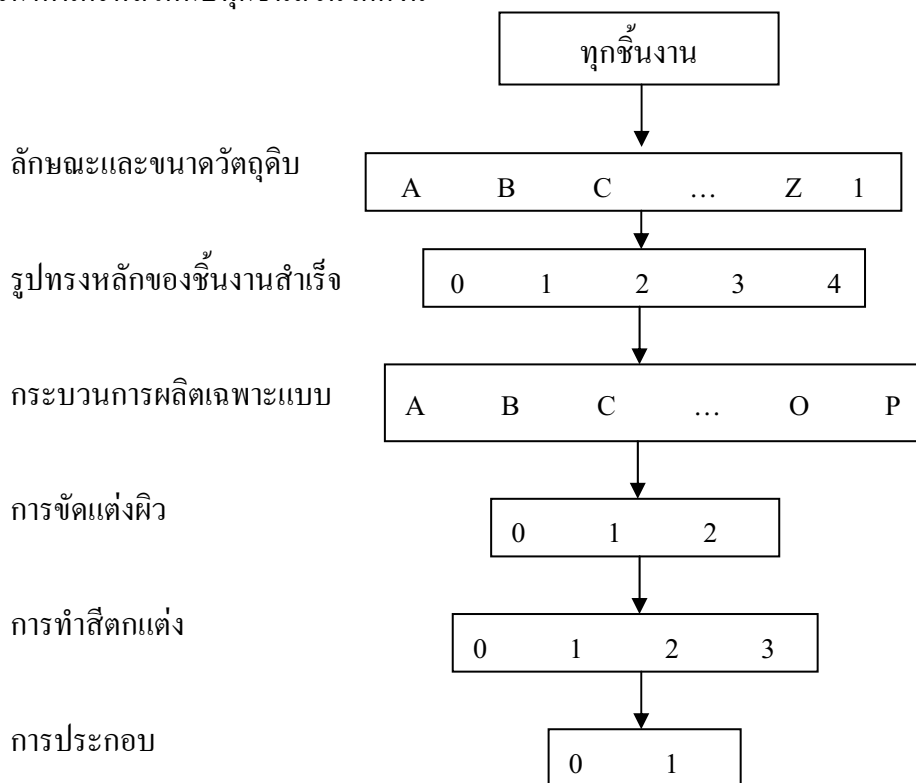
(หมายเหตุ รหัส P อาจจะมีกระบวนการ บาก เจาะ เจาะ คว้าน รวมอยู่กับกระบวนการอื่นๆ ก็ได้)

โดยสรุปแล้วการกำหนดรหัสสำหรับชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ที่นำเสนอในที่นี้ใช้ระบบ Mono Code จำนวน 5 หลัก และค่าของแต่ละหลักสรุปไว้ในตารางที่ 3.5 ดังนี้

ตารางที่ 3.5 สรุปค่าของรหัสสำหรับชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ไม้ยางพารา

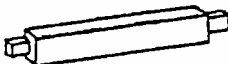
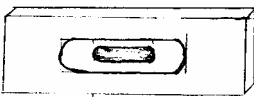
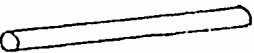
ลักษณะและ ขนาดวัตถุดิบ	รูปทรงหลัก	งานรายละเอียด	การจัดผิว	ทำสี / ตกแต่ง	การประกอบ
A	0	A	0	0	0
B	1	B	1	1	1
C	2	C	2	2	
D	3	D		3	
E	4	E			
F		F			
G		G			
H		H			
I		I			
J		J			
K		K			
L		L			
M		M			
N		N			
O		O			
P		P			
Q					
R					
S					
T					
U					
V					
W					
X					
Y					
Z					
1					

สรุปการกำหนดรหัสให้กับทุกชิ้นส่วนได้ดังนี้



เมื่ออาศัยเกณฑ์ที่นำเสนอนี้ไปทดลองใช้กำหนดรหัสให้กับชิ้นงานที่เลือกมาศึกษา พบว่าสามารถกำหนดรหัสให้กับทุกๆ ชิ้นส่วนได้ ดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างชิ้นงานที่ผลิตอยู่จริง และรหัสที่กำหนดขึ้นใหม่

ชื่อชิ้นงาน	รูปแบบ	คำอธิบายการผลิต	รหัส
ยันทาล้าง ขนาดสำเร็จ 20x38x320		วัตถุดิบตั้งต้น ไม่อัด ประสาน ขนาด 25x43x320 ผ่านการบากเฉื่อยและขัด แต่งตลอดชิ้นงาน ย้อมสี รอ ประกอบ	O3A211
หน้าลิ้นชัก ขนาดสำเร็จ 20x111x377		ใช้ไม้อัดประสานขนาด 25x115x380 ผ่านการเซาะ ขึ้นรูป และขัดแต่งผิวเฉพาะ ด้านนอก ฟันสี รอประกอบ	R3B131
ยันขาบน ขนาดสำเร็จ Ø19x320		ใช้ไม้ตันขนาด 25x25x340 ขัดกลมทั้งชิ้นแล้วย้อมสี รอ ประกอบ	M1P211

3.3 การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร

3.3.1 งานพื้นฐานในการปรับตั้งเครื่องจักร

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

- 1) งานจัดเตรียมความพร้อม หมายถึงงานต่างๆ ที่ต้องทำก่อนและหลังการปรับตั้งเครื่องจักร เช่น การจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือ และการจัดเก็บงานหลังการทำเสร็จ เป็นต้น ซึ่งสามารถดำเนินการไปได้พร้อมๆ กันในขณะที่เครื่องจักรทำงานอยู่
- 2) งานถอดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ การถอด การย้าย การติดตั้งใหม่ รวมทั้งการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในขณะที่ทำการถอดเปลี่ยน ซึ่งต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดเท่านั้น
- 3) งานปรับค่าความถูกต้อง คือการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ให้สอดคล้องกับสภาพการทำงาน รวมถึงการทดลองขณะเดินเครื่องจักร เช่นการปรับตำแหน่งตัวจับยึดชิ้นงาน การปรับตั้งระยะเคลื่อนที่ไกลสุดของกระบอกนิวเมติกส์ 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 ทำให้งานลดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ และการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต้องใช้เวลามากขึ้นกว่าที่ควรจะเป็น

3.3.2 เทคนิคการลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร

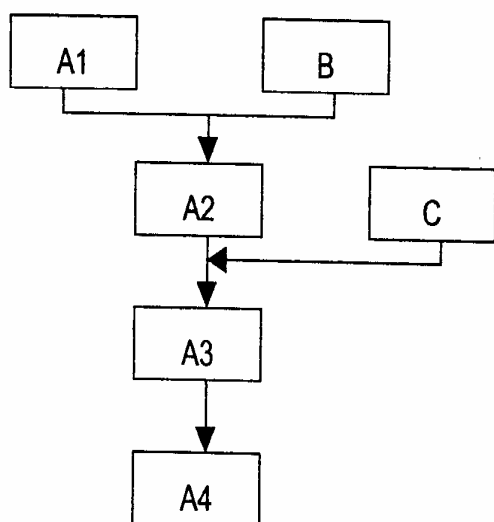
สามารถสรุปขั้นตอนการปรับปรุงลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

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

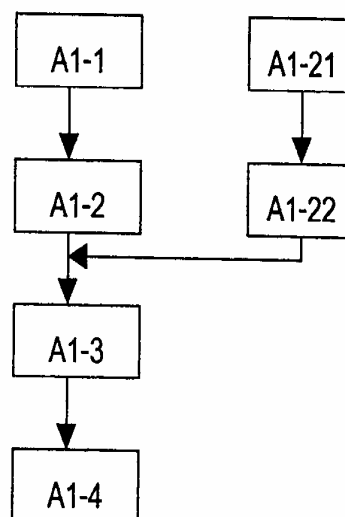
X คือกลุ่มงานย่อยที่สามารถกำจัดออกไป หรือปรับปรุงได้ทันที ไม่ต้องรอเวลาหรือเงินทุน

Y คือกลุ่มงานย่อยที่ยังไม่สามารถกำจัดหรือปรับปรุงได้ทันที เพราะต้องรอเวลาหรือเงินทุนจำนวนหนึ่งที่ไม่สูงมากนัก

Z คือกลุ่มงานย่อยที่ไม่สามารถปรับปรุงหรือกำจัดได้ในระยะเวลาอันใกล้ เพราะต้องใช้เงินทุนสูงหรือเทคโนโลยีขั้นสูง



รูปที่ 3-1 แสดงงานทั้งหมดในการปรับตั้งเครื่องจักร

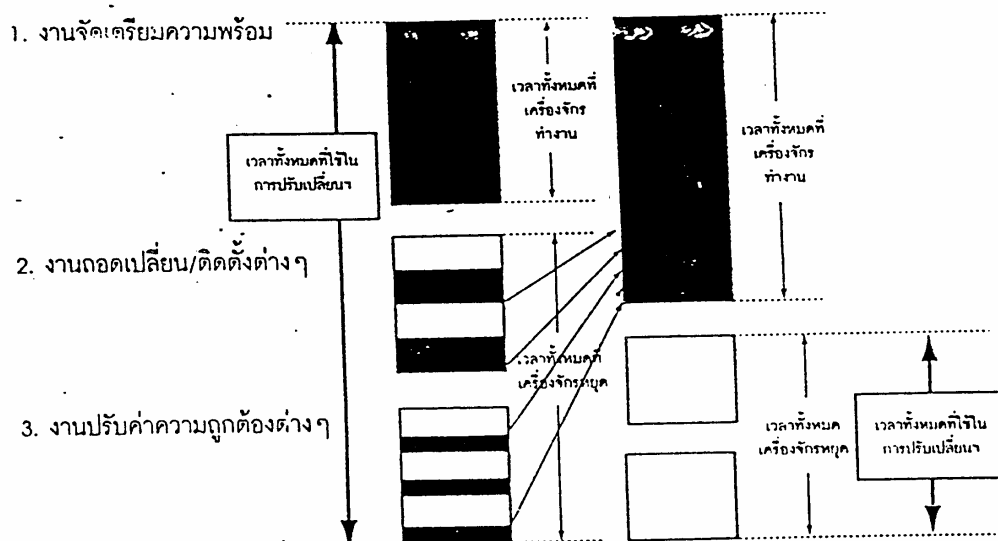


รูปที่ 3-2 แสดงงานย่อยของงาน A1

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดในการวิเคราะห์งานย่อย

ชื่อแผนก		ชื่อเครื่องจักร				วันที่				
ผู้บันทึก										
งานย่อยที่	ชื่องานย่อย	เวลา (นาที)		สามารถทำได้ ในขณะ เครื่องจักร ทำงาน		สามารถลด เวลาให้สั้นลง		ความเป็นไปได้ ในการปรับปรุง		
		ก่อน ปรับ ปรุง	หลัง ปรับ 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



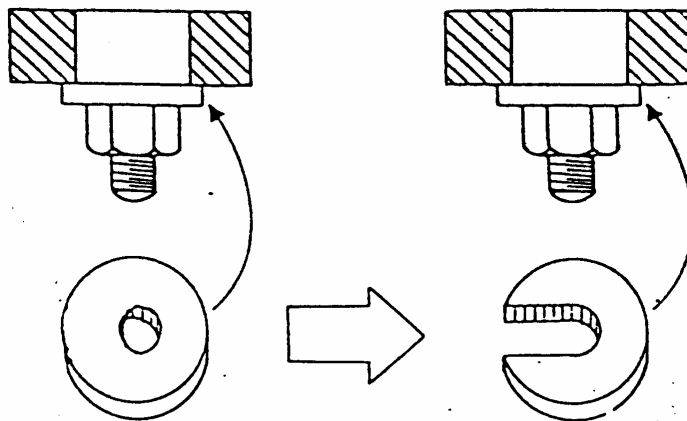
รูปที่ 3-3 แสดงการแยกงานระหว่างเครื่องจักรหยุดและทำงาน

ที่มา: นำพล และคณะ (2541)

ขั้นที่ 3 การปรับปรุงขั้น 2 เป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงงานย่อยที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดให้เป็นงานย่อยที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน โดยใช้แนวทาง 2 แนวทางดังนี้

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

ขั้นที่ 4 การปรับปรุงขั้นสุดท้าย เป็นการลดเวลาหรือขั้นตอนของงานที่ทำทั้งในขณะที่เครื่องจักรทำงานและหยุดทำงานให้ใช้เวลาสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยพิจารณานงานย่อยที่เหลืออยู่ทั้งหมดอย่างละเอียดเพื่อมองหาวิธีการ หรือแนวทางต่างๆ ให้สามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การลดเวลาในการสวมแหวนรองน็อตเข้ากับสลักเกลียวเพื่อถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนโดยเปลี่ยนแหวนแบบมีรูตรงกลางให้เป็นแหวนรูปตัวยู แล้วใช้วิธีการเลื่อนเข้าออกแทนการหมุน จะทำให้การทำงานง่ายขึ้นและเร็วขึ้นดังแสดงในรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 แสดงวิธีการเปลี่ยนรูปแบบชิ้นงานจากแหวนรองกลมเป็นแหวนรองตัวยู

ที่มา: นำพล และคณะ (2541)

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

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

ตัวอย่าง การลดเวลาการปรับตั้งเครื่องบากเดียว (Mortising Machine)

ขั้นที่ 1 สภาพปัจจุบัน

ชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในปัจจุบันจะมีการขีดตีดักด้วยเคียว ดังนั้นเครื่องบากเดียวจึงมีความสำคัญและขาดไม่ได้ในกระบวนการผลิต ในการปรับตั้งเครื่องบากเดียวที่ทำกันอยู่ในปัจจุบันแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 50-65 นาที ทำการปรับตั้งวันละ 2-3 ครั้ง ขั้นตอนงานหลัก ๆ ที่ต้องทำในการปรับตั้งเครื่องบากเดียวสรุปได้ดังนี้

- 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 สวมดอกเซาะและล็อคอให้แน่น	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 ให้เป็นงานที่ต้องทำในขณะเครื่องจักรหยุด กับงานที่ทำได้ในขณะเครื่องจักรทำงาน และจัดกลุ่มเป็นงานเตรียมความพร้อม งานถอดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์ และงานปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 ขั้นตอนและเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร(ปรับปรุงครั้งที่ 1)

1 งานเตรียมความพร้อม	ทำในขณะเครื่องจักรทำงาน	ทำในขณะเครื่องจักรหยุด
การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์	10 นาที	-
เดินไปหาดอกเสาะ	10 นาที	-
เลือกหา Jig ตัวใหม่	10 นาที	-
2 การถอดเปลี่ยนและติดตั้งอุปกรณ์		
คลายล็อกตัวจับดอกเสาะ	-	2 นาที
ถอดดอกเสาะตัวเก่าออก	-	1 นาที
สวมและจับยึดดอกเสาะใหม่	-	2 นาที
ถอด Jig แบบเก่าออก	-	2 นาที
จับยึด Jig แบบใหม่เข้าไป	-	5 นาที
3 การปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ		
ปรับระดับแท่นวางชิ้นงาน	-	4 นาที
ปรับตั้งระยะ Limit switch	-	8 นาที
ปรับระยะ Swing เพื่อดอกเสาะ	-	6 นาที
ปรับระยะการติดตั้ง Clamp	-	4 นาที
รวมเวลาปรับตั้งเครื่องจักร	30 นาที	34 นาที

ขั้นที่ 3 และ 4 การปรับปรุงขั้น 2 และ 3

- 1) ปรับปรุง Jig โดยกำหนดขนาดมาตรฐาน และระยะระหว่างรูมาตรฐาน 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) สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการลดเวลาปรับตั้งเครื่องบากเดียวคือความชำนาญของผู้ทำการปรับตั้ง ดังนั้นการฝึกทักษะในการทำงานให้กับช่างจึงช่วยลดเวลาลงได้มาก เนื่องจากไม่ต้องปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซ้ำ หลายครั้ง
- 2) สเตลบอกค่าต่าง ๆ เช่น มุม ระยะต่าง ๆ ส่วนมากใช้งานจริงได้น้อยเพราะค่าความถูกต้องไม่ตรงกันกับการใช้งานจริง ทำให้การปรับค่าต่าง ๆ เป็นแบบสุ่มปรับ แล้วทดสอบกับชิ้นงานจริงที่เกิดขึ้นไปเรื่อย ๆ ทำให้ใช้เวลานานมาก จึงควรกำหนดเครื่องหมาย หรือตำแหน่งสำหรับงานที่ทำบ่อย ๆ เอาไว้

ซึ่งหลังจากการปรับปรุงแล้วได้ผลการลดเวลาปรับตั้งเครื่องบากเดียวลงได้มากกว่า 47% ดังแสดงในตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.11 สรุปเวลาการปรับตั้งเครื่องบากเดียวที่ปรับปรุงแล้ว

ขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องบากเดียว	เวลาก่อนปรับปรุง (นาที)	เวลาหลังปรับปรุง (นาที)
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 อาจ会有ความยุ่งยากในการกำหนดเวลา
- 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 เคียว 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) และขึ้นต่อเวลา (เครื่องตัดขนาด เครื่องบากเคียว ฯลฯ)

ตารางที่ 3.12 – 3.14 แสดงตัวอย่างการคำนวณเวลามาตรฐานของกระบวนการที่ขึ้นกับความเร็วในการทำงานของเครื่องจักรที่ผู้ใช้สามารถตั้งค่าได้ หรือเป็นค่าตายตัวของเครื่องจักร

ตารางที่ 3.12 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)

ชื่อเครื่องจักร	พื้นที่ A (cm ²)		ความเร็วป้อน V _f (cm/s)	อัตราการขัด X (cm ² /s)	เวลาข (s)		เวลา/ชิ้น (s)
	min	max			เข้า	ออก	
Long Belt Sander	15.5 x 32.5	80 x 246	20	32.5 x 20	t _i	t _o	t _i + t _o + A/X

ตารางที่ 3.13 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)

ชื่อเครื่องจักร	ความยาว L (cm)		ความเร็วป้อน V _f (cm/s)	เวลาข (s)		เวลา/ชิ้น (s)
	min	max		เข้า	ออก	
เครื่องซอย (Rip)	20	400	20	t _i	t _o	t _i + t _o + L/V _f
เครื่องขัด Profile	10*	200*	10	t _i	t _o	t _i + t _o + L/V _f

* รวมระยะระหว่างชิ้นงาน

ตารางที่ 3.14 ตัวอย่างการกำหนดเวลามาตรฐาน (เครื่องจักรที่ตั้งค่าความเร็วได้)

ชื่อเครื่องจักร	ระยะระหว่างวางชิ้นงาน		ความเร็วป้อน V_f (cm/s)	เวลาขย (s)		เวลา/ชิ้น (s)
	min	max		เข้า	ออก	
เครื่องตัดขอบ (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 (cm^2)	อัตราการขัด X (cm^2/s)	เวลาขย (s)		เวลา/ชิ้น (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 ยังเอื้ออำนวยต่อการผลิตผลิตภัณฑ์มากชนิดในปริมาณที่น้อยได้อีกด้วย นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังได้นำเสนอวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการวางแผนการผลิตที่กล่าวถึงในบทที่ 4 อีกด้วย

บทที่ 4

การวางแผนการผลิตโดยใช้โปรแกรมจำลองการผลิต

4.1 บทนำ

การศึกษาจากโรงงานตัวอย่างรวมทั้งการดูโรงงานอีกหลาย ๆ แห่งในประเทศ พบว่า ส่วนใหญ่ใช้วิธีการวางแผนการผลิตโดยอาศัยประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน โดยการจัดลำดับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ต้องการผลิตตามความต้องการของลูกค้าผสมกับความสามารถของการผลิตที่ประมาณการจากประสบการณ์หรือความสามารถของบางขั้นตอนของกระบวนการผลิต ซึ่งมักจะเป็นแผนการผลิตที่ขาดรายละเอียด ทำให้ไม่อาจจะคาดการณ์ได้ถูกต้องว่า ชิ้นส่วนใดของสินค้าหนึ่ง ๆ จะเข้าสู่ขั้นตอนใด เมื่อใด รวมทั้งจะเสร็จสิ้นจากแต่ละกระบวนการเมื่อใด โรงงานจำนวนมากมักจะแก้ไขปัญหาด้วยการกำหนดให้มีการเก็บข้อมูลเป็นระยะ 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 นอกจากนี้ ในการนำมาใช้งานภายในโรงงานยังต้องใช้เวลาอีกมากในการเรียนรู้ เนื่องจากมีความสลับซับซ้อนมาก

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 แผนกจักร แผนกย้อมสี เป็นต้น) เครื่องจักรแต่ละตัวอาจจะทำงานได้เพียงอย่างเดียว หรือหลายอย่างก็ได้
- 2) ความสามารถของเครื่องจักร (หรือกลุ่มแรงงาน) โดยอาจจะมีหน่วยวัดเป็น ชั่วโมงต่อวัน หรือเมตรต่อวัน เป็นต้น ข้อมูลนี้มีความสำคัญมาก เนื่องจากจะเป็นข้อมูลสำหรับกำหนดเวลาในการผลิตสำหรับชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของผลิตภัณฑ์
- 3) จำนวนเครื่องจักร

4.2.2 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์

รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ประกอบการวางแผนการผลิตได้แก่

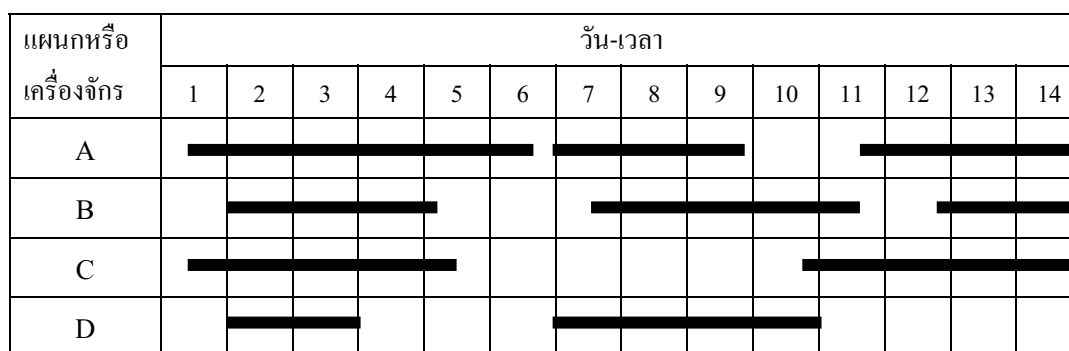
- 1) ชื่อผลิตภัณฑ์ และรหัสผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไป ชื่อผลิตภัณฑ์มีไว้เพื่อความสะดวกในการอ้างอิง อาจจะไม่จำเป็นต้องมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนในการกำหนดก็ได้ แต่รหัสผลิตภัณฑ์ควรมีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจนในการกำหนดเพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อน และความผิดพลาดในการวางแผน หรือดำเนินการผลิต
- 2) ชื่อชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ และรหัสชิ้นส่วน มีความสำคัญเท่า ๆ กับชื่อผลิตภัณฑ์ และโดยทั่วไปมักกำหนดให้มีชื่อหรือรหัสของผลิตภัณฑ์เป็นส่วนประกอบ
- 3) จำนวนชิ้นของแต่ละชิ้นส่วนในหนึ่งชุดผลิตภัณฑ์
- 4) ขั้นตอนและลำดับของขั้นตอนการผลิตของแต่ละชิ้นส่วน โดยทั่วไป ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะต้องผ่านขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ หลายขั้นตอน เช่น การตัดขนาด การขึ้นรูป การขัดแต่งผิว การย้อมสี เป็นต้น แม้ว่า ในความเป็นจริง ลำดับการผลิตในบางขั้นตอนอาจจะมีการสลับกันได้ 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 เพื่อประกอบการวางแผนการผลิต

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 แถบสีดำแสดงว่ามีการผลิตชิ้นส่วนหนึ่ง ๆ

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

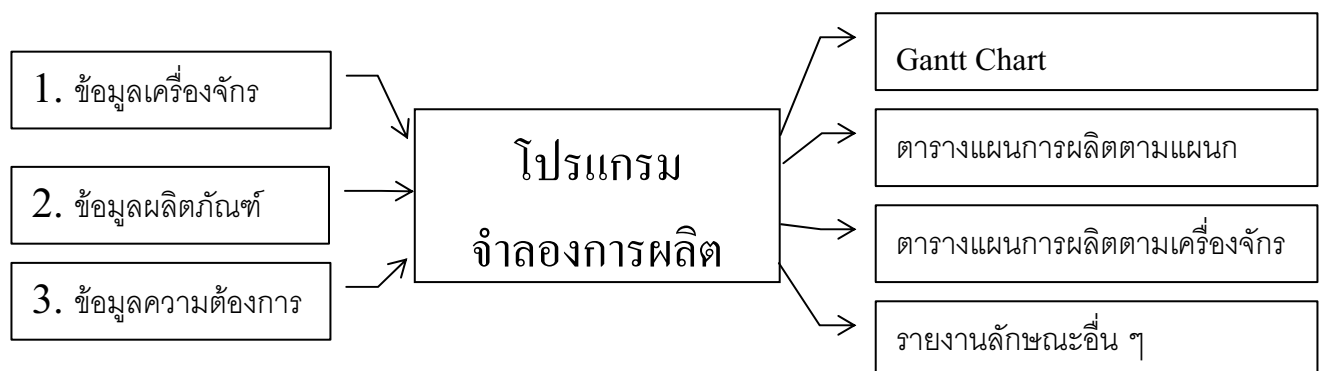
ชื่อกลุ่มเครื่องจักร: เครื่องตัด									
ลำดับ	หมายเลขเครื่องจักร:	เริ่ม		เสร็จ		หมายเลข PO	รหัสชิ้นส่วน	จำนวน	
		วันที่	เวลา	วันที่	เวลา			เสร็จ	ค้าง
1	P01-1	[09/09/2543]	[08:01]	[09/09/2543]	[11:51]	A001	B.STOOL/06	1000	0
2	P01-1	[09/09/2543]	[11:51]	[12/09/2543]	[15:46]	A006	BOOK SH/04	3000	0
3	P01-2	[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 ทั้งนี้อาจกำหนดให้โปรแกรมพิมพ์สรุปกำหนดการที่ผลิตกันจัดจบทุกกระบวนการผลิตได้

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 จะถูกแบ่งเป็นกลุ่มเครื่องจักรตามลักษณะงานที่ทำได้เหมือนกัน ๆ กัน หรืออาจจัดกลุ่มตามแผนก็ได้ สำหรับเครื่องจักรที่สามารถทำงานทดแทนซึ่งกันและกันได้ให้ตั้งชื่อและรหัสให้เหมือนกัน โดยมีหมายเลขอีก 2 หลักเป็นตัวกำหนดตัวเครื่องจักร ตัวอย่างเช่น หากมีเครื่องบากเดียว 6 เครื่อง ในจำนวนนี้ มีเครื่องที่บากเดียวได้ที่ละข้าง 3 เครื่อง และเครื่องที่บากเดียวได้พร้อมกันที่ละสองข้าง 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 การเลียนแบบการผลิต หรือการจำลองการผลิตนั่นเอง รายละเอียดของการทำงานประกอบด้วยการใช้ข้อมูลด้านปัจจัยการผลิต ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ และข้อมูลความต้องการต่าง ๆ เพื่อการตัดสินใจดำเนินการ โดยขั้นตอนหลัก ๆ ของการทำงานของโปรแกรม ได้แก่

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

4.4 โปรแกรมวางแผนการผลิตที่พัฒนาโดยผู้วิจัย

อาศัยแนวคิดดังกล่าวในหัวข้อก่อนหน้านี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมวางแผนการผลิต ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการบริหารการผลิต 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 แต่ก็มักจะเป็นโปรแกรมเอนกประสงค์ ที่ต้องมีการปรับให้เข้ากับ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และมักจะเป็นโปรแกรมขนาดใหญ่ที่ต้องมีระยะเวลาการเรียนรู้ค่อนข้างมาก เช่นกัน นอกจากนี้ โปรแกรมเชิงพาณิชย์ยังมีราคาสูงอีกด้วย

สำหรับรายละเอียดของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ก และผนวก ข แล้ว

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการ

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแผนการที่ได้กำหนดไว้ในข้อเสนอโครงการ ซึ่งประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

5.1 การดูงานและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นในการวางแผนการผลิต

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาลักษณะการผลิต กระบวนการผลิต และการบริหารการผลิตในโรงงานตัวอย่าง ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ได้รับการวิเคราะห์และสรุปไว้ในบทที่ 2 ของรายงานฉบับนี้ จากการศึกษาดังกล่าว พบว่า โรงงานส่วนใหญ่ขาดเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการวางแผนการผลิต และมักจะมีประสบปัญหาในการบริหารการผลิต 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 การหาเวลามาตรฐานเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการ

วางแผนและควบคุมหรือบริหารการผลิต หากไม่สามารถกำหนดเวลามาตรฐานได้ ก็จะไม่สามารถวัดประสิทธิภาพของการผลิตได้เช่นกัน

5.5 การพัฒนาโปรแกรมวางแผนการผลิต

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

5.6 การถ่ายทอดผลงานสู่ผู้ประกอบการ

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินถ่ายทอดผลงานสู่ผู้ประกอบการในลักษณะและโอกาสต่าง 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) น้าพล ตั้งทรัพย์ และคณะ. "การลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร". สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2541
- 2) พิเชฐ ตั้งรุ่งโรจน์, แสงชัย กิตติสุภลักษณ์. "การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อการบริหารงานผลิต". โครงการงานนักศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ เลขที่ 020/2536 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2536
- 3) ศูนย์สถิติการพาณิชย์ กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์. "ตลาดส่งออกเฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วน 20 ประเทศแรกของไทย". เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง ทางสู่วิฤติของอุตสาหกรรมเครื่องเรือนและผลิตภัณฑ์ไม้ 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

การเปลี่ยนแปลงของตลาดซึ่งเป็นผลจากรสนิยมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป ส่งผลให้อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ต้องมีการปรับเปลี่ยนการผลิตจากลักษณะการผลิตแบบ “สินค้าน้อยแบบ ปริมาณมาก” หรือ Mass Production มาเป็นลักษณะการผลิตแบบ “มากแบบ และปริมาณน้อย” ผลการเปลี่ยนแปลงนี้ได้เพิ่มความซับซ้อนขึ้นในด้านการวางแผนและการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมประเภทนี้อย่างมาก เนื่องจากการเพิ่มชนิดหรือประเภทของชิ้นส่วนที่จะต้องดูแลในแต่ละวันเป็นจำนวนมาก ความซับซ้อนนี้ นอกจากจะทำให้เพิ่มต้นทุนในการบริหารแล้ว ยังส่งผลให้อัตราการเกิดความเสียหายเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ ระดับการแข่งขันในตลาดเฟอร์นิเจอร์ที่มีความรุนแรงมากขึ้นอันเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของผู้ผลิตในแถบเอเชียที่มีความได้เปรียบทางด้านต้นทุนแรงงานที่ต่ำกว่า ส่งผลให้อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในประเทศมีความจำเป็นต้องปรับปรุงระบบการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการนำเทคโนโลยี และวิธีการใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ด้วย

โปรแกรมช่วยวางแผนการผลิตนี้ เป็นผลงานชิ้นหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการวางแผนการผลิตและการควบคุมการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์โดยเฉพาะ โดยได้ออกแบบไว้สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องมีการผลิตสินค้ามากชนิด และมีการเปลี่ยนแปลงชนิดของสินค้าที่ผลิตอยู่เป็นประจำ

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โปรแกรมนี้จะสามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ทุกคน และยินดีน้อมรับคำชี้แนะเพื่อการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ

นายปัญญารักษ์ งามศรีตระกูล

นายสมชาย ชูโณม

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 เหตุผลหนึ่งที่เลือกพัฒนาบน Microsoft Excel 97 ก็คือ ผู้ใช้จะมีความยืดหยุ่นและสะดวกในการแก้ไขข้อมูลบางส่วนด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของความยืดหยุ่นนี้ก็คือ ผู้ใช้ที่ขาดความรอบคอบในการปรับเปลี่ยนข้อมูลอาจทำให้โปรแกรมไม่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

1.1 คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่จะใช้งานกับโปรแกรมนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้กับโปรแกรมนี้ควรเป็นเครื่องที่มี 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 แฟ้มข้อมูลชื่อ *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(นาทื) เวลาผลิตต่อชิ้นในแต่ละขั้นตอน (นาทื) ชิ้นส่วนนี้ต้องถูกนำไปประกอบกับชิ้นส่วนอื่นเพื่อเข้ากระบวนการผลิตต่อไปหรือไม่ ถ้าใช่ ชิ้นส่วนใหม่ที่ถูกประกอบขึ้นมีรหัสอะไร และข้อมูลสุดท้ายคือขนาดล็อตการผลิต ในจำนวนข้อมูลเหล่านี้ ข้อมูลที่ต้องป้อนอย่างถูกต้อง คือข้อมูลในช่องที่มีการระบายสีพื้นด้วยสีเขียวอ่อน (ดูรูปที่ ก-1.1 ประกอบ)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ชื่อผลิตภัณฑ์	รหัสชิ้นส่วน	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวนต่อชุด	หน้า (mm)	กว้าง (mm)	ยาว (mm)	กลุ่มเครื่องจักร	ชื่อขั้นตอน	ลำดับขั้นตอน	เวลาตั้งเครื่อง (นาทื)	เวลาผลิตต่อชิ้น (นาทื)
1												
2	825	BOOK SH/06	ขาหลัง B.	2	20	40	967	P08	ชุดเครื่อง	3	5	1.00
	826	BOOK SH/06	ขาหลัง B.	2	20	40	967	P01	ตัด	4	10	0.50
	827	BOOK SH/06	ขาหลัง B.	2	20	40	967	P09	เซาะ	5	20	1.00
	828	BOOK SH/06	ขาหลัง B.	2	20	40	967	P19	ย้อมสี	6	15	1.00
	829	BOOK SH/06	ขาหลัง B.	2	20	40	967	P12	เจาะ	7	15	0.80
	830	BOOK SH/06	ขาหลัง B.	2	20	40	967	P15	เลาะขอบ	8	0	

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
	รหัสกลุ่มเครื่องจักร	ชื่อกลุ่มเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ชื่อขั้นตอน	ชื่อเครื่องจักร			
1									
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	เครื่องตัดบาก	P02-1	เครื่องตัดบาก	ตัดบาก	TRUE			
11	P03	เลื่อยมอญ	P03-1	เลื่อยมอญ	เลื่อยมอญ	TRUE			
12	P03	เลื่อยมอญ	P03-2	เลื่อยมอญ	เลื่อยมอญ	TRUE			
13	P04	ฉีกเคอร์	P04-1	ฉีกเคอร์	ฉีกเคอร์	TRUE			

รูปที่ ก-1. 2 รูปแสดงรายละเอียดของแผ่นงาน Machines

3) Production_List

แผ่นงานนี้จะเป็นพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนที่จะทำการผลิต และโปรแกรมจะใช้ข้อมูลในแผ่นงานนี้เพื่อกำหนดการวางแผนการผลิตต่อไป โดยทั่วไป ข้อมูลจะถูกบรรจุในแผ่นงานโดยการป้อนหรือแก้ไขด้วยเครื่องมือที่เตรียมไว้ในโปรแกรม ตัวอย่างของแผ่นงานนี้แสดงในรูปที่ ก- 1.3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ชื่อผลิตภัณฑ์	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน	ลำดับการผลิต	ที่(Index)-ห้ามแก้ไข	หมายเลข PO	ชื่อลูกค้า	อยู่ในสายผลิต	ผลิตเป็นชิ้นส่วน			
1												
2												
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

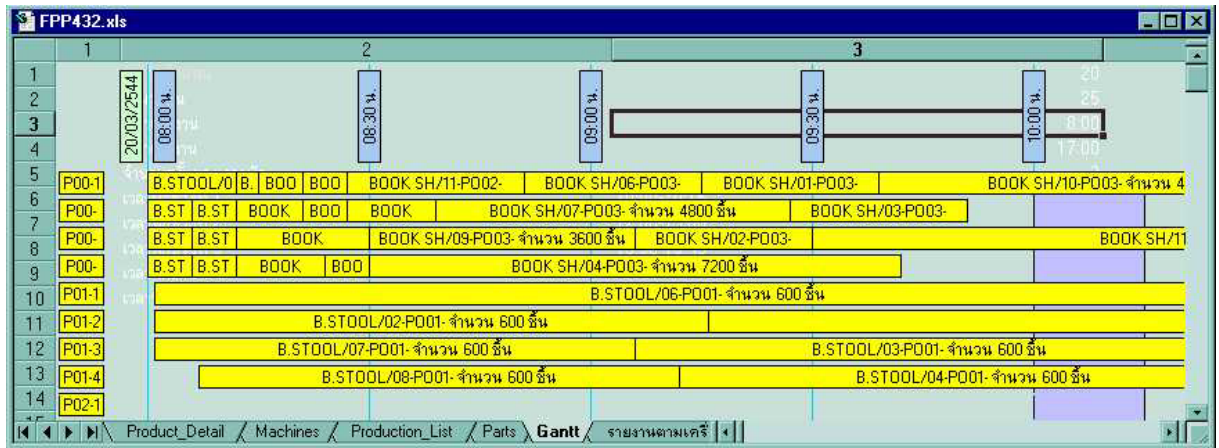
แผ่นงานนี้จะประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนที่จะต้องเข้าสู่กระบวนการผลิต โดยโปรแกรมวางแผนจะทำการดึงข้อมูลจากแผ่นงาน Product_Detail มาบรรจุในแผ่นงานนี้ และทำการเพิ่มข้อมูลด้านเวลา จำนวนชิ้นส่วน และสถานะการผลิตของชิ้นส่วนดังกล่าว โปรแกรมวางแผนการผลิตจะใช้แผ่นงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ทำงานของโปรแกรมด้วย นอกจากนั้น ผลการคำนวณทั้งหมดก็จะถูกเก็บไว้ในแผ่นงานเพื่อใช้ในการสร้างรายงาน และเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการคำนวณในครั้งต่อไปในกรณีที่มีชิ้นส่วนที่ยังคงค้างอยู่ในกระบวนการหรือในเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ผู้ใช้อาจจำเป็นต้องเข้าไปทำการแก้ไขข้อมูลด้านสถานะการผลิตของแต่ละชิ้นส่วนในแผ่นงานนี้เพื่อให้ตรงกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในโรงงานของผู้ใช้เอง ตัวอย่างของแผ่นงานนี้แสดงในรูปที่ ก-1.4

	1	2	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	ชื่อผลิตภัณฑ์	รหัสชิ้นส่วน	Lead Time	ตำแหน่งของชิ้นส่วนใหม่	จำนวนคงเหลือในกระบวนการ	จำนวนที่เก็บไว้	จำนวน Lot ที่เสร็จ	จำนวน Lot ที่เข้า	วันเวลาเริ่มผลิต	วันเวลาผลิตเสร็จ	ขั้นตอนแรก	จำนวนชิ้นส่วนที่ต้องผลิต	อยู่ในระหว่างผลิต	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	12	FALSE	
4	BAR STOOL	B STOOL/01	1.00	52	0	1,200	12		[20/03/2544][08:01]	[21/03/2544][11:06]	P00			R16-1	TRUE	TRUE	620	FALSE	
5	BAR STOOL	B STOOL/01	420.00	52	0	1,200	12		[20/03/2544][16:51]	[21/03/2544][13:16]	P00			R10-1	TRUE	TRUE	290	FALSE	
6	BAR STOOL	B STOOL/01	20.00	52	0	1,200	12		[21/03/2544][08:21]	[23/03/2544][09:26]	P00			P08-4	TRUE	TRUE	965	FALSE	
7	BAR STOOL	B STOOL/01	555.00	52	0	1,200	12		[22/03/2544][10:26]	[23/03/2544][11:06]	P00			P09-2	TRUE	TRUE	490	FALSE	
8	BAR STOOL	B STOOL/01	220.00	52	0	1,200	12		[22/03/2544][15:16]	[23/03/2544][11:56]	P00			P12-1	TRUE	TRUE	310	FALSE	
9	BAR STOOL	B STOOL/01	25.00	52	0	1,200	12		[22/03/2544][16:06]	[23/03/2544][13:31]	P00			P12-10	TRUE	TRUE	310	FALSE	
10	BAR STOOL	B STOOL/01	0.00	52	0	1,200	12		[22/03/2544][16:06]	[23/03/2544][13:31]	P00				TRUE	TRUE	0	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	6	FALSE	

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/08	PO01 600
11	P00-2	พนักงานนับ	พนักงานนับ	[20/03/2544][08:12]	[20/03/2544][08:21]	BOOK SH/09	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 ตามที่ผู้ใช้งานขณะนี้สามารถระบุเป็นรายงานตามผลิตภัณฑ์ รายงานตามเครื่องจักร และรายงานตามกลุ่มเครื่องจักร ตัวอย่างลักษณะของรายงานตามผลิตภัณฑ์แสดงในรูปที่ ก-1.7

	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										

รูปที่ ก-1.7 รูปแสดงข้อมูลในแผ่นงาน "รายงาน"

8) Product_Parts

แผ่นงานนี้ประกอบด้วยข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม และใช้ประโยชน์โดยตัวโปรแกรมเอง ผู้ใช้ไม่ควรทำการแก้ไขหรือลบข้อมูลใด ๆ ในแผ่นงานนี้ จะถูกซ่อนอยู่

	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							

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

ข้อมูลผลิตภัณฑ์นับเป็นข้อมูลหลักที่สำคัญมากข้อมูลหนึ่งที่จะต้องได้รับการป้อนลงสู่ตารางข้อมูลบนแผนงาน(Product_Detail)อย่างถูกต้องแม่นยำ ข้อมูลหลัก ๆ ที่สำคัญ ประกอบด้วย (ดูรูปที่ 1.1 ประกอบ)

1) **ชื่อผลิตภัณฑ์(หรือชื่อสินค้า)**

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

2) **รหัสชิ้นส่วน**

ควรจะใช้รหัสผลิตภัณฑ์ตามด้วยตัวเลข ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่า เป็นชิ้นส่วนที่เท่าไรของผลิตภัณฑ์ตัวไหน ข้อมูลนี้มีความสำคัญมากเช่นเดียวกับชื่อผลิตภัณฑ์ และควรใช้วิธีคัดลอกข้อมูลเช่นเดียวกับกรณีของชื่อผลิตภัณฑ์เพื่อป้องกันความผิดพลาด

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**

หมายถึงรหัสของกลุ่มเครื่องจักรที่ต้องใช้เพื่อการผลิตชิ้นส่วนในกระบวนการหรือขั้นตอนนั้น 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