



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา  
การศึกษาและพัฒนาโครงสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์จากไม้โดยวิธีการออกแบบด้วย  
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยโครงสร้าง SOLID MODEL

**Study and Development of Wooden Packaging by Computer Program  
with Solid Model Structure**

โดย

นายไชมอนต์ ห่วง 6002600005

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา สำหรับเทคโนโลยีการพิมพ์

ภาควิชาวิศวกรรมการพิมพ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

หัวข้อโครงการ

การศึกษาและพัฒนาโครงสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์จากไม้โดยวิธีการ  
ออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยโครงสร้าง โซลิดโมเดล

หัวข้อโครงการภาษาอังกฤษ

The study and development of wooden packing by program  
computer structure of Solid Model.

รายชื่อผู้จัดทำ

นายไชมอนต์ หว่อง 6002600005

ภาควิชา

วิศวกรรมการพิมพ์

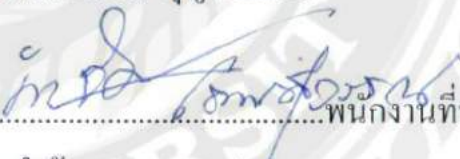
อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.พิทักษ์พงษ์ บุญประสม

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชา เทคโนโลยีการ  
พิมพ์ สถาบันวิศวกรรมการพิมพ์ ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการการสอบโครงการ

  
.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผศ.พิทักษ์พงษ์ บุญประสม)

  
.....พนักงานที่ปรึกษา  
(นายกำจัด เทพสุวรรณ)

  
.....กรรมการ  
(ผศ.วิภาวัลย์ นาคทรัพย์)

  
.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา  
(ผศ.ดร.มารุจ ลิมปะวัฒน์นะ)

ชื่อโครงการ : การศึกษาและพัฒนาโครงสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์จากไม้โดยใช้โปรแกรม  
คอมพิวเตอร์ด้วยโครงสร้าง Solid Model

หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต

ผู้จัดทำ : นายไชมอนต์ หว่อง 6002600005

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์พิทักษ์พงษ์ บุญประสม

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี (อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต)

สาขาวิชา : วิศวกรรมกราฟิก

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 3/2561

### บทคัดย่อ

จากการปฏิบัติงานตามโครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยสยาม สาขาวิศวกรรมกราฟิก ที่บริษัท โทมัส เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (ไทยแลนด์) ตำแหน่งงาน Supervisor ตามที่ได้ลงมือปฏิบัติงานได้พบเห็นปัญหาในการจัดเก็บเครื่องมือทางวิศวกรรมกราฟิกที่ไม่เป็นที่น่าพอใจจึงได้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการพัฒนาและออกแบบกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ที่มีความสะดวกในการจัดเก็บและสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย อีกทั้งยังเพื่อป้องกันการเสียหายและสูญหายของอุปกรณ์การทำงาน โครงการนี้นำเสนอการพัฒนาโครงสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงสร้าง Solid Model โดยโปรแกรมนี้สามารถช่วยลดขั้นตอนในการทำงานและลดข้อผิดพลาดเพิ่มความแม่นยำสามารถทำให้ผู้ออกแบบเห็นภาพจำลองก่อนปฏิบัติงานจริง ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ผู้ออกแบบได้คำนึงถึงศาสตร์และศิลป์สำหรับการแก้ปัญหาการออกแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละด้านให้เกิดผลลัพธ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการบรรจุวัตถุดิบหลักของบรรจุภัณฑ์ การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ควรคำนึงถึงรายละเอียด ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีรูปร่างสวยงามตรงตามความต้องการและสะดวกต่อการใช้งาน

คำสำคัญ: กล่องบรรจุภัณฑ์/กล่องบรรจุภัณฑ์ไม้/ ออกแบบบรรจุภัณฑ์/

**Project title** : Study and Development of Wooden Packaging by Computer Program with Solid Model Structure

**Credits** : 5 Units

**By** : Mr. Simon Wong 6002600005

**Advisor** : Asst. Prof. Pitagpong Boonprasom

**Degree** : Bachelor of Industrial Technology

**Major** : Printing Engineering

**Faculty** : Engineering

**Semester / Academic year** : 3/2018

#### **Abstract**

According to the practice upon cooperative education project of the Siam University and the Times Enterprise Co. Ltd. (Thailand), there has been some problems with the storage of printing engineering tools to be unsatisfactory. The idea to develop and design a wooden packaging box is initiated, that is convenient to store, easy to move and that prevents potential damaging of its content, as well as loss of equipment. The purpose of the project is to develop a wooden packaging box, structurally based on a modular computer program. The program can reduce the manufacturing effort as well as the errors in production. Additionally, the program is also able to increase accuracy and enables the designers to identify potential duplicates before launch. In packaging design, the designers make sure to consider both scientific and artistic aspects in order to solve their problems, to ensure an effective packaging design and achieve its main purpose. Furthermore, there should be certain standards and principles that need be taken into account when designing the packaging structure. This is important in order to ensure that the packaging is beautiful, meets all the requirements and is easy to use.

**Keywords:** Packaging boxes/ Wooden packaging boxes/ Packaging design.

Approved By

.....

## กิตติกรรมประกาศ

ตามที่คณะผู้จัดทำได้เข้ามาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท ไทมส์ เอ็นเตอร์ไพร์ส จำกัด (ไทยแลนด์) ตั้งแต่วันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง 29 เมษายน พ.ศ. 2562 ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆเกี่ยวกับการทำงาน ในการศึกษาและพัฒนาโครงสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงสร้าง Solid Modal สำหรับรายงานสหกิจศึกษานับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

คุณเอ็ดเวิร์ด ฮาว ซุง แซม ตำแหน่ง ประธานบริษัท

คุณกำจัด เสพสุวรรณ ตำแหน่ง ผู้จัดการ

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจกับชีวิตของการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายไชมอน หว่อง

14 กรกฎาคม 2562

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 แผนการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	3
2.1 แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์	3
2.2 การพิมพ์บรรจุภัณฑ์	6
2.3 บรรจุภัณฑ์ OTOP	12
2.4 การเลือกไม้	14
2.5 งานไม้	15
2.6 การวัดและการออกแบบ	17
2.7 วัสดุในงานไม้	28
2.8 การประกอบไม้	30
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ	34
3.1 วิเคราะห์ปัญหา	43
3.2 ขั้นตอนการสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ ครั้งที่ 1	43
3.3 ขั้นตอนการสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ ครั้งที่ 2	51
บทที่ 4 ผลการทดสอบ	56
4.1 อุปกรณ์ที่ใช้	56
4.2 การทดสอบการใช้งานกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้	56
4.3 ผลการทดสอบปัญหาการใช้งานจริง	57
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	58
5.1 สรุปผลการทดสอบ	58

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
5.2 สรุปผลการทดสอบปัญหาการใช้งานจริง	58
5.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำโครงการ	59
5.4 ข้อเสนอแนะ	60

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก

-รายละเอียดสถานประกอบการ

ประวัติผู้จัดทำ



## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงวงปีของต้นไม้	18
รูปที่ 2.2 การลอกชุง	19
รูปที่ 2.3 การจักและการฝั่งไม้	20
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างคำหนิของไม้	27
รูปที่ 2.5 การต่อไม้	34
รูปที่ 2.6 การเสริมและการเปลาะไม้	34
รูปที่ 2.7 การต่อสำหรับแรงกด	35
รูปที่ 2.8 การต่อบากตรงสำหรับไม้ท่อน	36
รูปที่ 2.9 การต่อชนใช้ไม้ตามและใช้เหล็กตาม	36
รูปที่ 2.10 การต่อใช้รับแรงดึง	37
รูปที่ 2.11 การบากปากปลาฉลาม	37
รูปที่ 2.12 การต่อตามฝั่งและการต่อชนไม้ตาม	38
รูปที่ 2.13 การเข้าฉากและการเข้าเฉ	38
รูปที่ 2.14 การชนฉากและการชนเฉ	39
รูปที่ 2.15 การเข้าบากแบบเหยี่ยวตรงกลาง	40
รูปที่ 2.16 ลักษณะตัวเดือยและร่องเดือย	40
รูปที่ 2.17 การเข้าเดือยผนังกับเสา	41
รูปที่ 2.18 การเข้าแนวไม้ตรงมุมแบบเข้าบ่าแลแบบการเข้าชน	41
รูปที่ 2.19 การเข้าแนวไม้ตรงมุมแบบลิ้นแลแบบการเข้าลิ้นทางเหยี่ยว	42
รูปที่ 2.20 การเข้าราง	42



## สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.21 การเข้าแนวตรงแบบกบมีลิ้น	43
รูปที่ 2.22 การเข้าปากกบแบบบังใบ	44
รูปที่ 2.23 การเข้ามุมบังหัวไม้และการเข้ามุมหางเหยี่ยว	44
รูปที่ 2.24 การเปลาะเปิดไม้แบบเรียงเป็นแผ่น	45
รูปที่ 2.25 การเปลาะเปิดไม้แบบสกัดหัวท้าย	45
รูปที่ 3.1 การวัดขนาดเครื่องมือเพื่อทำการออกแบบชิ้นงานกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้	47
รูปที่ 3.2 การสังเกตภาพกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยดินสอลงบนกระดาษ	48
รูปที่ 3.3 เขียนแบบกล่องบรรจุภัณฑ์ในโปรแกรมเขียนแบบ Solid Modal	48
รูปที่ 3.4 การออกแบบฝากล่องบรรจุภัณฑ์ไม้	49
รูปที่ 3.5 การออกแบบตัวกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้	49
รูปที่ 3.6 การจำลองสองมิติกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้	50
รูปที่ 3.7 การจำลองสามมิติกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้	50
รูปที่ 3.8 แผ่นไม้สำหรับประกอบชิ้นงาน	51
รูปที่ 3.9 เตรีมแผ่นไม้สำหรับการทำบังใบ	51
รูปที่ 3.10 การเข้ามุมประกอบชิ้นงาน	52
รูปที่ 3.11 การประกอบชิ้นงาน	52
รูปที่ 3.12 การยึดแผ่นงานด้วยปืนลมเพื่อความแน่นหนา	53
รูปที่ 3.13 การบังใบเพื่อการทำฝากล่อง	53
รูปที่ 3.14 การตกแต่งเพื่อเก็บรายละเอียดชิ้นงาน	54
รูปที่ 3.15 การใส่บานพับ	54

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.16 การไปสีเพื่อเก็บรายละเอียดงาน	55
รูปที่ 3.17 การลงสีพื้นแล็กเกอร์	55
รูปที่ 4.1 ภาพชิ้นงานที่จะนำไปวางในกล่อง	56
รูปที่ 4.2 การนำเครื่องมือวัดความหนาของผนังกล่องบรรจุภัณฑ์	56
รูปที่ 4.3 การใช้งานจริง	57
รูปที่ 5.1 การทดสอบกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้สร้างชิ้น	58
รูปที่ 5.2 กล่องบรรจุภัณฑ์ไม้สามารถรองรับได้พอดีกับสรีระของอุปกรณ์	59



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานการทำโครงการ	2
ตารางที่ 5.2 การจำแนกประเภทของไม้	20



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการได้ออกไปฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาตามโครงการสหกิจศึกษาของมหาวิทยาลัยสยาม สาขาเทคโนโลยีการพิมพ์ ได้ถูกส่งตัวไปที่ บริษัท ไทมส์ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (ไทยแลนด์) ในตำแหน่ง Engineering ID ตามที่ได้ลงมือปฏิบัติงานสหกิจศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและตกแต่งภายในจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาและพัฒนากล่องบรรจุภัณฑ์จากไม้โดยวิธีการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยโครงสร้าง SOLID MODEL

ทางผู้จัดทำได้เริ่มทำงานและได้เร่งเห็นปัญหาในการออกแบบที่มีความล่าช้าและไม่แม่นยำเป็นไปตามความต้องการเท่าที่ควรเช่นบางชิ้นงานที่มีรูปร่างซับซ้อนลดเวลาการแกะสลักทสามารถทำได้โดยช่างฝีมือในเวลาไม่กี่ชั่วโมง แต่การออกแบบในโปรแกรมสามมิติ อาจจะต้องใช้เวลาหลายชั่วโมงและที่สำคัญการออกแบบชิ้นงานมีจุดประสงค์เพื่อสร้างแม่พิมพ์เพื่อการผลิตจริงในภายหลังและการออกแบบต้องนำภาพของชิ้นงานการออกแบบไปนำเสนอแก่ทีมงานบริหารหรือนำเสนอแก่ลูกค้าเพื่อประเมินผลและแนะแนวทางการทำงาน ซึ่งในสมัยก่อนวิศวกรต้องสร้างชิ้นงานจริงขึ้นมาและนำไปทาสีแล้วจึงถ่ายรูปไปนำเสนอ แต่ด้วย PhotoView360 ที่มีมาให้ในโปรแกรมสามารถ Render ภาพเสมือนจริงและทำแอนิเมชันจากโมเดลที่เขียนขึ้นมาได้เลย ซึ่งสามารถช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างมากหากชิ้นงานที่ออกแบบต้องมีการปรับเปลี่ยนหลายครั้ง

ผู้จัดทำมีแนวคิดที่จะศึกษาและพัฒนาการ โครงสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์จากไม้โดยวิธีการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยโครงสร้าง SOLID MODEL เพื่อช่วยให้สะดวก ง่ายขายลดระยะเวลาในการออกแบบและเพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายในการออกแบบชิ้นงานก่อนชิ้นงานจริง

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาการสร้างผลิตภัณฑ์กล่องไม้โดยโปรแกรม Solid Model
- 1.2.1 เพื่อเพิ่มความถูกต้องแม่นยำในการออกแบบชิ้น
- 1.2.2 เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการออกแบบชิ้นงานก่อนชิ้นงานจริง
- 1.2.3 เพื่อลดระยะเวลาในการออกแบบชิ้นงาน

#### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ทำกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงสร้าง Solid Model
- 1.3.2 ระยะเวลาในการดำเนินงาน 7 มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง 29 เมษายน พ.ศ. 2562

#### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1.4.1 ได้บรรลุเกณฑ์กล่องไม้ที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการ
- 1.4.2 สามารถลดระยะเวลาการออกแบบชิ้นงานได้
- 1.4.3 สามารถลดข้อผิดพลาดในการออกแบบชิ้นงานได้

#### 1.5 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 วิธีการดำเนินงาน

ที่	หัวข้อดำเนินงาน	ช่วงเวลาการทำงาน(พ.ศ.2562)															
		มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ศึกษาข้อมูล																
2	กำหนดวัตถุประสงค์																
3	ออกแบบชิ้นงาน																
4	ลงมือทำชิ้นงานและปรับปรุงแก้ไข																
5	จัดทำปฏิญญานิพนธ์																

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1. แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์

นการออกแบบบรรจุภัณฑ์ นักออกแบบต้องคำนึงถึงศาสตร์และศิลป์สำหรับใช้แก้ปัญหา การออกแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละด้านให้เกิดผลลัพธ์การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ ในการ บรรลุวัตถุประสงค์หลักของบรรจุภัณฑ์สองข้อคือ การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ และการ ออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ ที่ล้วนมีรายละเอียดที่ต้องคำนึงทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.2 ข้อกำหนดในการออกแบบโครงการบรรจุภัณฑ์

1. ชนิดของวัสดุมีความเหมาะสม ป้องกันสินค้าได้ตลอดอายุการวางขาย
2. รูปแบบกลมกลืนสอดคล้องกับสินค้า
3. ขนาดพอดีและสามารถรับน้ำหนักสินค้าได้
4. การขึ้นรูป การบรรจุ เปิด-ปิดสะดวก ไม่ยุ่งยาก

##### 2.1.3 การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์

การออกแบบและการจัดวางรูปประกอบตัวอักษร ลวดลาย ถ้อยคำ เครื่องหมายหรือตรา สัญลักษณ์ทางการค้า โดยใช้หลักวิชาการทางศิลปะ การจัดภาพองค์ประกอบศิลป์เพื่อให้ผลงานมีความประสานกลมกลืนกันอย่างสวยงามแลสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

##### 2.1.4 ข้อมูลประกอบการออกแบบบรรจุภัณฑ์

1. ข้อมูลด้านการตลาด ได้แก่ สถานที่จัดจำหน่าย ฤดูกาล
2. รูปแบบการกระจายสินค้า (ปลีก/ส่ง) พฤติกรรมผู้บริโภค
3. ปริมาณและมูลค่าของสินค้าในตลาด (ส่วนแบ่งทางการตลาด)
4. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ประวัติความเป็นมา
5. คำอธิบายจุดเด่นมประโยชน์ขนาดปริมาณบรรจุ ความถี่/ปริมาณการใช้ที่ใช้ต่อครั้ง

## 6. อธิบายราคาต้นทุนและข้อควรระวัง

### 2.1.5 ขั้นตอนการออกแบบบรรจุภัณฑ์

กำหนดกลุ่มเป้าหมาย ถือเป็นเรื่องสำคัญของการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพราะกลุ่มเป้าหมายสามารถส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ได้โดยตรง ผู้ประกอบการจะต้องศึกษาและเรียนรู้ความต้องการของตลาดและความต้องการของผู้บริโภค โดยกำหนดกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจน เพื่อที่จะได้สามารถออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ตรงต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด ตัวอย่าง กลุ่มเป้าหมาย เช่น วัยรุ่น วัยทำงาน แม่บ้าน เด็ก ฯลฯ เป็นต้น กลุ่มเป้าหมายที่ได้ยกตัวอย่างนี้ นอกจากจะมีความสนใจและความต้องการที่แตกต่างกันแล้วกลุ่มเป้าหมายเดียวกันแต่ช่วงอายุต่างกันและมีสถานะทางสังคมที่แตกต่างกันก็ย่อมมีความต้องการแตกต่างกันด้วยเช่นกัน ซึ่งทำให้ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ก็ต้องมีความแตกต่างกันไปตามกลุ่มเป้าหมายนั้นๆ หรือบางครั้งผลิตภัณฑ์บางอย่างผลิตขึ้นมาเพื่อผู้บริโภคกลุ่มหนึ่ง แต่ผู้บริโภคอีกกลุ่มหนึ่งกลับเป็นผู้เลือกและตัดสินใจซื้อ เช่น อาหารเสริมสำหรับเด็กหรือ นมผงสำหรับทารก จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ทารกและเด็กมิได้เป็น ผู้เลือกซื้อ แต่ผู้เลือกและตัดสินใจซื้อกลับเป็นผู้ปกครองซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าก่อนการออกแบบบรรจุภัณฑ์ผู้ประกอบการจำเป็นต้องกำหนดกลุ่มเป้าหมาย เพื่อทำการศึกษาความต้องการของกลุ่มเป้าหมายอย่างละเอียดรอบครอบ และค้นหาวิธีว่าจะออกแบบอย่างไรให้บรรจุภัณฑ์ของท่านสามารถดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคตามกลุ่มเป้าหมายให้ตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของท่าน

### 2.1.6 กำหนดชื่อตราสินค้า (Brand)

ตราสินค้าใช้เป็นชื่อหรือเครื่องหมายสำหรับการเรียกขานผลิตภัณฑ์ ผู้ประกอบการจะต้องทำการกำหนดชื่อตราสินค้าให้เรียบร้อยก่อนการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยกำหนดให้ชื่อตราสินค้ามีความเป็นเอกลักษณ์ ชัดเจน น่าสนใจ ที่สำคัญจะต้องเป็นที่จดจำได้ง่ายแก่ผู้บริโภคตราสินค้าที่ดึ้นนั้นสามารถยกตัวอย่างได้ดังนี้ คือตั้งตามชื่อเจ้าของกิจการ ตั้งตามความเชื่ออันเป็นมงคล ตั้งตามแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ หรือตั้งโดยการผสมคำที่มีความหมายให้เกิดเป็นคำใหม่ที่มีเอกลักษณ์ ฯลฯ เป็นต้น

### 2.1.7 ลักษณะที่ดีของตราสินค้าที่ดี

- 1.สั้นกะทัดรัด จดจำได้ง่าย ออกเสียงได้ง่ายมีความโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว
- 2.แปลเป็นภาษาต่างประเทศได้ง่ายมีความหมายที่เหมาะสม
- 3.สามารถบอกถึงคุณสมบัติที่สำคัญของผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับค่านิยมและวัฒนธรรมของกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย

4.สามารถนำไปจดทะเบียนการค้าได้และต้องไม่ซ้ำกับของเดิมที่มีอยู่

### 2.1.8 วัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์

วัสดุมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การที่ผู้ประกอบการตัดสินใจว่าจะใช้วัสดุอะไรมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์นั้น ท่านควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละประเภท ที่จะนำมาผลิตบรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากวัสดุแต่ละชนิดแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่เป็นข้อดีและข้อเสีย ในการคุ้มครองผลิตภัณฑ์ให้คงคุณภาพ การยืดอายุผลิตภัณฑ์ และการนำกลับมาใช้ใหม่(Recycle) ที่แตกต่างกันไป หากท่านเลือกใช้วัสดุไม่ถูกต้องนอกจากจะทำให้เกิดผลกระทบต่อตัวผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังเป็นสาเหตุให้เกิดต้นทุนในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย

### 2.1.9 รูปทรงบรรจุภัณฑ์

รูปทรงบรรจุภัณฑ์ ที่มีรูปร่างสวยงาม สามารถสร้างความประทับใจให้กับผู้บริโภค ถึงแม้ผู้บริโภคจะยังมิได้สัมผัสกับตัวผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใน รูปทรงของบรรจุภัณฑ์สามารถสร้างความเป็นเอกลักษณ์ได้ กล่าวคือเมื่อผู้บริโภคเห็นรูปทรงสามารถรับรู้ได้ทันทีว่าเป็นผลิตภัณฑ์อะไรและมีชื่อตราสินค้าอะไร หรือจะเป็นผลิตภัณฑ์เดี่ยวแตกต่างกันที่ชื่อตราสินค้า

### 2.1.10 สีฉลากและกราฟฟิก

สีฉลากและกราฟฟิกนี้คือการรวมของการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร ภาพประกอบ ลวดลายและพื้นผิว ซึ่งส่วนประกอบทั้งหมดสามารถบ่งบอกถึงชื่อตราสินค้าลักษณะผลิตภัณฑ์ ที่บรรจุอยู่ภายในได้และสามารถแสดงถึงแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ได้ด้วย

### 2.1.11 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ดี

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีความสวยงามและความแปลกตา เท่านั้นคงไม่เพียงพอสำหรับบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อาหารเพราะหัวใจของบรรจุภัณฑ์ คือ การเก็บรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้คงอยู่ยืนยาว ดังนั้น การออกแบบที่ดีผู้ประกอบการควรคำนึงถึงหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ ดังนี้ป้องกันผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการบรรจุอาหารจะต้องสามารถป้องกันไม่ให้อาหารสัมผัสกับบรรยากาศภายนอก ซึ่งอาจจะเกิดการรั่ว การซึม แสง ความร้อนเย็นเก็บรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ที่ต้องสามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์มิให้เปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเป็นกลิ่นหรือรสชาติยืดอายุผลิตภัณฑ์ จะต้อง



สามารถนำเทคโนโลยีที่สลับซับซ้อนมาช่วยในการออกแบบ เพื่อให้บรรจุภัณฑ์ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้มีอายุยืนยาวความสะดวกในการใช้งานและประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

## 2.2. งานพิมพ์บรรจุภัณฑ์

ในการพิมพ์สิ่งพิมพ์ประเภทบรรจุภัณฑ์ ควรให้ความสำคัญในการเลือกใช้หมึกพิมพ์ที่ปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นบรรจุภัณฑ์ประเภทอาหาร ควรเลือกสีชนิด Food grade และควรเป็นสีที่คงทนต่อการใช้งานที่ต้องการพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่ต้องการได้ เช่น กระดาษแข็ง แผ่นกระดาษลูกฟูก โดยไม่ทำให้วัสดุใช้พิมพ์เสียหายในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ควรออกแบบให้ขนาดของชิ้นงานกับขนาดกระดาษมาตรฐานที่ขึ้นขึ้นแทนพิมพ์พอดี ไม่เหลือเศษขอบกระดาษมาก เพื่อความประหยัดต้นทุน

### 2.2.2 กล่องเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง The Box as Transit Container

1. เป็นบรรจุภัณฑ์พื้นฐานที่มุ่งเน้นการใช้งาน
2. เน้นเรื่องราคา ในการตัดสินใจซื้อ

### 2.2.3 กล่องเป็นเครื่องมือทางการตลาด The Box as a Marketing Tool

1. เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้เป็นสื่อโฆษณาและประชาสัมพันธ์นอกเหนือจากการใช้งาน
2. การวางแผนคิดจะสอดคล้องกันระหว่างสินค้าบรรจุภัณฑ์ชั้นใน และบรรจุภัณฑ์ชั้นนอก
3. ออกแบบสวยงามเน้นตราสินค้าและความเด่นเมื่อโชว์ตามร้านค้า

### 2.2.4 หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ด้านการตลาด (Marketing Functions)

1. หน้าที่ส่งเสริมการขาย
2. หน้าที่สร้างมูลค่าเพิ่ม
3. หน้าที่ให้ความถูกต้อง รวดเร็วในการขาย
4. หน้าที่รักษาสิ่งแวดล้อม
5. หน้าที่ในการรณรงค์เรื่องต่างๆ เช่น กินของไทยใช้ของไทย ส่งเสริมการท่องเที่ยว

### 2.2.5 หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ประกอบด้วยการออกแบบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ

1. การออกแบบโครงสร้าง – เน้นคุณสมบัติของวัสดุใช้ทำบรรจุภัณฑ์และรูปแบบบรรจุภัณฑ์
2. การออกแบบกราฟิก – เน้นการสื่อความหมายด้วยภาพวาดสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ช่วยส่งเสริมการขาย

### 2.2.6 เนื้อหาการนำเสนอกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์

1. Product & product in use แสดงผลิตภัณฑ์และการใช้
2. Ingredient แสดงเครื่องปรุงและส่วนผสม
3. Dramatize the benefit เน้นประโยชน์อย่างน่าสนใจ
4. Heritage/ origin แสดงวัฒนธรรมและแหล่งกำเนิด
5. Mood/ characteristic แสดงอารมณ์และบุคลิกของสินค้า/ผู้ใช้
6. Type classification/family range แสดงชนิด/กลุ่มสินค้า
7. Cumulative effect แสดงผลของการรวมหมู่
8. Season & occasion แสดงความเป็นเทศกาล โอกาสพิเศษ

### 2.2.7 สีบนบรรจุภัณฑ์

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ สันนิษฐานว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งเพราะสีเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อประสาทสัมผัส เป็นเครื่องดึงดูดความสนใจทำให้เกิดความรู้สึกอยากจับต้องอยากสัมผัส โดดเด่น

### 2.2.8 ความหมายของสี

1. เมื่อต้องการความสงบและการพักผ่อนจะใช้สีฟ้าและสีขาว
2. เมื่อต้องการความสำคัญจะได้แก่ สีม่วง แดงอรุณ และขาว เหลืองทองคำ และดำ
3. เมื่อต้องการความงดงาม ใช้สีซึ่งเข้ากันอย่างกลมกลืน และสมดุลย์
4. เมื่อต้องการความรื่นรมย์ให้ใช้สีฟ้าอ่อน ฟ้ากับขาว หรือขาวกับแดง

5. เมื่อแต่ละตลาดมีลักษณะพิเศษของคนขึ้นอยู่กับรสนิยม คนผิวสีไม่นิยมสีน้ำตาลไหม้แต่จะชอบสีเหลือง ชาวตะวันออกชอบสีสดใสสว่าง
6. สีที่จะใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารจะเป็นสีส้ม เหลืองอ่อน แดงสด เขียวอ่อน น้ำตาลอ่อน และสีน้ำตาล สำหรับเครื่องดื่มจะใช้เหลืองปนน้ำตาล เหลืองแดง หรือเขียวปนฟ้า หรือฟ้า
7. สีน้ำตาล ให้ความรู้สึกขึงขังและมีประโยชน์ ใ้ความรู้สึกของความสมบูรณ์ของชีวิตและงานประจำ
8. สีส้ม ให้ความรู้สึกถึงรัศมี และแสดงออกยิ่งกว่าสีแดง เป็นสีความเคลื่อนไหว ให้ความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย เช่น ไฟที่กำลังไหม้อยู่ในเตาผิง
9. สีฟ้าหรือสีน้ำเงิน เป็นสีสรรที่ลึกซึ้งและเป็นผู้หญิง ให้ความรู้สึกพักผ่อน รู้สึกเป็นผู้ใหญ่ แต่ก็ยังให้ความทรงจำวัยเด็ก เป็นสีที่ให้ชีวิตแต่ไม่เท่าสีแดง ขณะที่ เป็นสีที่เงียบแต่ไม่เท่าสีเขียวอ่อน จะดึงดูดน้อยกว่าสีเข้ม การมองให้ความรู้สึกสดชื่นสะอาด โดยเฉพาะเมื่อรวมกับ สีขาว
10. สีน้ำทะเล ใ้พลังงานดังเช่นไฟ แต่เป็นไฟเย็นที่มีความสดชื่นดั่งน้ำทะเลในทะเลสาบ
11. สีเหลือง เป็นสีที่มีรัศมีที่สุด เป็นสีสว่าง และมีเสียงดัง เป็นความอ่อนวัยในทางตรงข้ามกับสีฟ้า สีเหลืองทองให้ความรู้สึกมีชีวิตชีวา ขณะที่สีเหลืองแกมเขียวให้ความรู้สึกของความไม่สบาย เมื่อผสมกับสีแดงจะทำให้สบายตา ให้ความอบอุ่น ความพอใจ ดังเช่นสีทองของทุ่งนา
12. สีม่วง ให้ความมืดและอึดอัด มักจะเป็นสัญลักษณ์ของความหมดหวังและความตาย มีคุณลักษณะของความสิ้นหวังหมดโอกาส ความเงียบที่ไม่มีอนาคต ใ้มีความรู้สึกเป็นกลุ่มก้อนที่แข็งแกร่ง ใ้ความรู้สึกของความสง่างาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีผิวมัน
13. สีขาว เป็นการแสดงออกถึงความบริสุทธิ์ โดยลักษณะสีสรรของสีขาวก่อให้เกิดความรู้สึกของความอ้างว้างไม่มีจุดจบ แต่ก็ให้ความรู้สึกสดชื่น และความรู้สึกของความสะอาดเมื่อใช้กับสีน้ำเงิน
14. สีเทา ไม่มีคุณลักษณะเฉพาะตัวเหมือนสีขาว หรือใ้ความรู้สึกในทางเข้มแข็งเหมือนสีดำ แต่แสดงออกซึ่งความเป็นกลาง เป็นลักษณะของการไม่ตัดสินใจ ไม่มีพลังงาน สีเทาอ่อนใ้ความรู้สึกกลัว
15. สีเขียว แสดงถึงความมีชีวิตชีวา มีลักษณะเข้มแข็ง และปราดเปรียว ใ้ความรู้สึกสง่างาม และมีเสน่ห์

16. สีแดง เป็นสีร้อน สีแดงจะสะดุดตาเมื่อแรกเห็น เราจะต้องมองไม่ว่าเราจะต้องการมองหรือไม่ แต่ละโทนของสีแดงยังมีคุณสมบัติเฉพาะตัว เช่น แดง ให้ความรู้สึกมั่งคั่ง มีอำนาจ และสง่างาม สีแดงปานกลางให้ความรู้สึกถึงพลังงาน การเคลื่อนไหว และความต้องการ เราสามารถเลือกโทนของสีแดงมาใช้โดยที่ให้ความรู้สึกเบิกบานมีชีวิตชีวา

17. สีชมพู ให้ความรู้สึกอ่อนหวาน เอียงอาย โรแมนติก แต่ขาดความมีชีวิตชีวา เป็นลักษณะของผู้หญิงและความรัก ให้ความรู้สึกของความอ่อนโยนและมีเสน่ห์

### 2.2.9 ข้อควรคำนึงในการเลือกใช้สีบนบรรจุภัณฑ์

1. สีบรรจุภัณฑ์ที่เลือกใช้ควรกระตุ้นประสาททั้ง 5 เพื่อทำให้เกิดความอยากซื้อ
2. สีที่ใช้ควรเป็นสีที่ง่าย สามารถทำให้นึกถึงยี่ห้อหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ ได้ทันที
3. ใช้สีจืดจางได้ง่ายดีกว่าใช้สีแปลกๆ ไม่คุ้นตา
4. ถ้าการขายเป็นลักษณะแบบช่วยตนเอง สีแท้เป็นสีที่ควรเลือกใช้ สำหรับการขาย
5. แบบตัวต่อตัว ควรเลือกสีที่แตกต่างกันไป สีสว่างหรือสีที่คล้ายๆ กันมักให้ความรู้สึกที่ดี สี นุ่มๆ เหมาะกับ สินค้าราคาค่อนข้างสูง
6. สีที่ใช้บนบรรจุภัณฑ์ควรเป็นสีที่เหมาะสมกับผู้บริโภคในทุกๆ สถานการณ์ที่ผู้บริโภคนำมาใช้งาน
7. การเลือกใช้สีควรเลือกตามลักษณะของลูกค้า เพศ สังคม เศรษฐกิจ สภาพภูมิประเทศ ที่ตั้ง ลักษณะตลาด
8. แสงที่ใช้ในร้านค้า ซุปเปอร์มาร์เก็ต ก็ต้องนำมาพิจารณาคด้วย เพราะแสงไฟที่แตกต่างกันก็สามารถเปลี่ยนความรู้สึกต่อสีได้
9. การเลือกใช้สีประกอบบนบรรจุภัณฑ์ 2 – 3 สีที่เราคุ้นเคย ได้ผลดีกว่าใช้สีแปลก
10. สีที่เลือกใช้บนบรรจุภัณฑ์ควรใช้สีเพื่อทำการเน้นส่วนที่ต้องการจะเน้นให้เด่นชัด
11. นอกจากนั้นใช้สีที่สามารถดึงดูดได้จริงๆ ลงมาตามลำดับความสำคัญสีที่เลือกควรเข้ากันได้กับวัสดุที่เลือกใช้

12. สีของผลิตภัณฑ์และสีของบรรจุภัณฑ์ควรเข้ากันได้ดี มิฉะนั้นจะเกิดความขัดแย้งเกิดขึ้น เมื่อเปิดสินค้าออกจากบรรจุภัณฑ์สีที่เลือกใช้จะต้องดูดีเมื่อพิมพ์ขาว – ดำ หรือออกทีวีขาว- ดำ หรือลงนิตยสารอื่นๆด้วย

13. ข้อจำกัดด้านราคามีผลในการกำหนดขอบเขตของสี

14. การใช้สีที่ไม่ถูกต้องทำให้ดูน่าเบื่อและกลายเป็นสิ่งส่งเสริมคู่แข่งได้

## 2.2.10 ประโยชน์ของสีบรรจุภัณฑ์

1. เรียกกร้องความสนใจเมื่อพบเห็น
2. จำได้เมื่อเห็นอีกครั้ง (มองหาได้ง่าย)
3. จดจำได้ง่าย
4. ข้อความชัดเจนอย่างง่าย
5. ให้ผลทางด้านการมองเห็น
6. บ่งบอกถึงสิ่งที่บรรจุ
7. กระตุ้นให้เกิดความรู้สึกทางบวกต่อสินค้า
8. สนองความรู้สึกในการบริโภคสินค้า
9. ช่วยให้เกิดการยอมรับและความพอใจ
10. ช่วยแยกความแตกต่างในผลิตภัณฑ์ที่เป็นชุด
11. โน้มน้าวและให้ความมั่นใจแก่ผู้ซื้อ

## 2.2.11 บทบาทของสีบนบรรจุภัณฑ์ที่มีต่อการขาย

สีของบรรจุภัณฑ์จะมีความสำคัญมากต่อการตัดสินใจซื้อ ในกรณีที่ความภักดีของลูกค้าต่อสินค้าเสื่อมลงราคาและคุณภาพของสินค้าไม่ต่างกันมากขอการจำหน่ายไม่แน่นอน เนื่องจากเหตุผลทั้งสองข้อแรก ทำให้ลูกค้าอาจซื้อสินค้าทดแทนกันได้ ยอดจำหน่ายจึงไม่แน่นอน

## 2.2.12 การใช้สีบนบรรจุภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก มักเป็นสีที่แสดงความรู้สึกละมุนอ่อนโยน ไม่แข็งมาก เช่น สีขาว ชมพูฟ้า เขียวอ่อน เหลืองอ่อน ฯลฯ เป็นส่วนที่พื้นที่ใหญ่ๆ และอาจมีสีสดใสบางจุดบนบรรจุภัณฑ์ เช่น ตัวหนังสือกราฟิกต่างๆ ให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้นสีที่สามารถบ่งบอกถึงสถานะผู้บริโภคให้เป็นกลุ่มตามความเข้าใจทั่วไปแบ่งได้ดังนี้สีฟ้า หรือ สีน้ำเงิน แสดงถึง ผลิตภัณฑ์ของเด็กผู้ชายสีชมพูหรือแดง แสดงถึง ผลิตภัณฑ์ของเด็กผู้หญิงแต่บางกรณีการใช้สีก็อาจจะไม่เป็นไปตามนี้ได้ ในกรณีที่เป็นสินค้าที่ไม่มีการแบ่งเพศเช่นบรรจุภัณฑ์สีชมพู หมายถึง ผลิตภัณฑ์ธรรมดา แต่บรรจุภัณฑ์สีขาว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ชนิดพิเศษสำหรับสีที่เป็นที่นิยมในการใช้เป็นสีบนบรรจุภัณฑ์มากที่สุดคือ สีขาว เนื่องจากให้ความรู้สึกสะอาด ปลอดภัย บริสุทธิ์ เหมาะสมสำหรับเด็ก การเลือกใช้สีบนบรรจุภัณฑ์ จึงมีความสำคัญต่อการเลือกซื้อของผู้บริโภคไม่น้อยไปกว่าองค์ประกอบอื่นๆ ดังที่กล่าวมา

## 2.2.13 การพัฒนา ที่ส่งผลต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์

### 2.13.1 วิธีการดำเนินชีวิตผู้บริโภคสมัยใหม่ ที่ส่งผลต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์

1. ประชากรผู้บริโภคที่มีอายุสูงเพิ่มขึ้น
2. การแต่งงานช้าลง ขนาดของครอบครัวเล็กลง
3. การอพยพเข้ามาอยู่อาศัยและทำงานในเขตเมืองมากขึ้น
4. เวลาในการปรุงอาหารเองจำกัด
5. คำนึงถึงเรื่องสุขภาพมากขึ้น

### 2.13.2 อุปสรรคทางการค้าระหว่างประเทศ

ผลของความตกลงพหุภาคีขององค์การการค้าโลก ทำให้เกิดมาตรการบังคับใช้ที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดกฎระเบียบ ในการนำเข้าและส่งออกสินค้าอาหาร EU framework Directive 89/109/EEC Article 2 วัสดุที่ใช้สัมผัสอาหาร โดยตรงต้องผลิตจากหลักเกณฑ์การผลิตที่ดี (GMF) วัสดุดังกล่าวต้องไม่แพร่องค์ประกอบในตัววัตถุไปยังอาหารในปริมาณที่อาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพ EU Framework Directive 89/109/EEC Article 3 รายชื่อของวัสดุที่ขอมให้ใช้สัมผัสกับอาหาร ( positive list )

### 2.13.3 กฎหมาย ระเบียบ และข้อกำหนดอื่น ๆ

การปิดฉลากและข้อความที่ต้องแสดงบนฉลากการให้ความคุ้มครองสิทธิบัตร และสิทธิต่าง ๆ ของผู้ที่เกี่ยวข้องการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม ขยะชุมชนข้อกำหนดวัสดุบรรจุภัณฑ์ เช่น Monomer Directive 89/109/EECรายชื่อ โมโนเมอร์ที่ยอมให้ใช้ผลิตเป็นพลาสติกที่ใช้สัมผัสกับอาหารได้ฉลากโภชนาการ คือ ฉลากอาหารที่มีการแสดงข้อมูล, โภชนาการ ของอาหารนั้นไว้บนฉลาก โดยแสดงเป็นกรอบข้อมูลโภชนาการ

#### 2.13.4 BAR CODE หรือรหัสแท่ง

BAR CODE หรือรหัสแท่งคือ สัญลักษณ์ (Symbol) ที่อยู่ในรูปแท่งบาร์ สามารถอ่านได้ด้วยเครื่อง Scannerบาร์เหล่านี้เป็นตัวแทนของตัวเลขและตัวอักษรรหัสแท่งประกอบด้วย บาร์ที่มีสีเข้ม และช่องว่างสีอ่อนสีแท่งบาร์ควรเป็นสีเข้ม เช่น ดำ, น้ำเงิน, ม่วง และเขียว ฯลฯ เลี่ยงการใช้ก้ำกึ่ง เช่น สีเทาแต่ที่ดีที่สุดคือ แท่งบาร์สีดำรองรับสีขาวยุติเครื่องหมายฮาลาล (Halal)

### 2.3.บรรจุภัณฑ์สินค้า OTOP

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยกลุ่มชุมชนที่สะท้อนให้เห็นภูมิปัญญาท้องถิ่นใช้วัตถุดิบในพื้นที่ของแหล่งผลิตหรือพื้นที่ใกล้เคียงกระบวนการผลิตไม่ทำลายสภาพแวดล้อมและทรัพยากรท้องถิ่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ชุมชนช่วยกันทำ ร่วมแรงทำเป็นกลุ่มชนิดผลิตภัณฑ์ OTOP 6 กลุ่ม คือ

1. อาหารและผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป
2. เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์และไม่มีแอลกอฮอล์
3. ผ้าและเครื่องแต่งกาย ทั้งจากเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยผสม
4. ของใช้และของประดับตกแต่ง เครื่องเรือน เครื่องใช้สอยตกแต่ง รวมทั้งผลิตภัณฑ์ในกลุ่มจักสาน
5. ศิลปะประติมากรรมและของที่ระลึก สิ่งประดิษฐ์ที่สะท้อนวิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่น
6. สมุนไพรที่ไม่ใช่อาหาร เครื่องสำอางสมุนไพร น้ำมันหอมระเหย เป็นต้น

#### 2.3.1 หน่วยงานสนับสนุนเครือข่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ OTOP

1. กรมการพัฒนาชุมชน
2. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

3. กรมส่งเสริมสหกรณ์ย่อย
4. กรมส่งเสริมการส่งออก
5. กรมประชาสัมพันธ์
6. การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
7. กรมทรัพย์สินทางปัญญา
8. สถาบันอาหาร
9. สถาบันรหัสสากล
10. สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาด
11. สถาบันอุดมศึกษา
12. กรมวิทยาศาสตร์บริการ
13. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

### 2.3.2 ปัญหาในการดำเนินงาน การผลิต การจัดจำหน่ายสินค้า OTOP

1. สุนัขลักษณะของแหล่งผลิตโดยเฉพาะสินค้า อาหาร เครื่องดื่ม สมุนไพร
2. ความเข้าใจในกฎระเบียบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเช่น อย. มพช. มกอกช.
3. กระบวนการผลิตยังไม่เหมาะสม ไม่มีมาตรฐาน
4. คุณภาพและความสม่ำเสมอของสินค้า เช่นอาหารมีอายุการเก็บสั้น
5. การเลือกชนิดของวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์
6. การออกแบบทั้งตัวผลิตภัณฑ์และ โครงสร้างรูปแบบบรรจุภัณฑ์
7. การตลาด ช่องทางการจัดจำหน่าย
8. เงินทุน การบริหารและการจัดการภายในกลุ่ม

### 2.3.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสินค้า OTOP



1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช). – ข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยชุมชน(สมอ. รับผิดชอบ

จัดทำข้อกำหนดและให้การรับรอง ขอการรับรองได้ที่อุตสาหกรรมจังหวัดทุกแห่งทั่วประเทศ)

2. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร (มกอช.) –สัญลักษณ์ตัว Q ให้การรับรองแหล่งผลิต ส่วนประกอบ วิธีการผลิต คุณภาพของสินค้าและความปลอดภัย

3. มาตรฐานที่ประกาศโดยกระทรวงสาธารณสุข (มาตรฐาน อย.) เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวกับสถานที่ผลิต ผลิตภัณฑ์ การแสดงฉลากและการโฆษณา

### 2.3.4 ปัญหาที่พบในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สินค้า OTOP

ปริมาณการผลิตสินค้าของชุมชนแต่ละแห่งมีน้อย ทำให้ต้นทุนการตั้งผลิตบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วยมีราคาสูงคุณภาพของสินค้าไม่สม่ำเสมอ เช่น ขนาดของผลิตภัณฑ์สินค้าที่ผลิตส่วนหนึ่งมีมูลค่าน้อย ทำให้การเลือกชนิดของวัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถทำได้จำกัด เช่น การใช้ถุงพลาสติก การใช้ขวดแก้วมีรูปแบบจำกัดผู้ผลิตชุมชนขาดข้อมูลในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

### 2.3.5 แนวโน้มบรรจุภัณฑ์ OTOP

ผู้ผลิตชุมชนต้องรู้จักบทบาทและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ เพื่อสามารถเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้าของตนการตื่นตัวของผู้ประกอบการ การสนับสนุนจากภาครัฐ และความต้องการของผู้บริโภคจะเป็นแรงผลักดันการพัฒนาและการใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ๆ ที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานมากขึ้นแรงกดดันจากคู่ค้าในต่างประเทศให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบสากลทำให้สินค้าที่มีศักยภาพและเป็นที่ต้องการของชาวต่างชาติต้องพัฒนาบรรจุภัณฑ์

## 2.4.การเลือกไม้

การเลือกไม้ที่จะนำมาใช้งานต้องพิจารณาใน 2 ประเด็นคือ

### 2.4.1. การเลือกไม้เพื่อใช้ในงานประณีต

ไม้ที่เลือกมาใช้งานประเภทนี้ เป็นไม้ที่ไม่ต้องรับน้ำหนักหรือด้านแรงมากเหมือนไม้ที่ใช้งานประเภทแรก แต่งานประเภทนี้จะนำไม้ไปประกอบเป็นรูปร่างต่างๆ เช่น บาน ประตู หน้าต่าง เครื่องเรือน

ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ หรือครุภัณฑ์ต่างๆ ที่จะทำอย่างประณีตเรียบร้อยและต้องการความสวยงามมากกว่าความแข็งแรง เป็นงานที่ทำได้ยากและต้องใช้ฝีมือ

หลักการเลือกไม้เลือกไม้เพื่อใช้ในงานประณีต

1. ไม้ นั้นจะต้องได้จากแก่นไม้ที่สมบูรณ์ คือ จากต้นไม้ที่เจริญเติบโตเต็มที่เหมาะสมตามสภาพดินฟ้าอากาศของถิ่นนั้นๆ เป็นไม้ที่ตายยืนต้น
2. เป็นไม้ที่หัดตัวแล้ว คือเป็นไม้ที่ผึ่งแห้งอยู่ตัวดีแล้ว เมื่อนำมาประกอบสำเร็จรูปจะไม่เกิดอาการจากกันหรือบิดโค้งเสียความงาม
3. ไม้เนื้อละเอียดเหนียวแน่น มีแนวตรง ไสกบดกแต่งได้ง่ายเรียบร้อยขัดมันและชักเงาได้ดีมีสีสม่ำเสมอทุกแผ่น และทุกๆแผ่นมีสีเหมือนกันมีลายสวยงามคล้ายๆกัน เพื่อเปลาะไม้เป็นแผ่นเดียวกันได้
4. เป็นไม้ที่มีตาน้อย ตาไม้ไม่เสีย ไม้มีรอยแตกร้าว เป็นแผล เป็นรอยทะเล
5. ไม้ที่เป็นรอยผุ ค้างหรือเนาเปื่อย (ไม้ที่ยังไม่ได้ไสตั้งเกดขาก) ทดลองโดยใช้ค้อนเคาะไม้ดีจะมีเสียงแน่นแกร่ง ถ้าไม้ผุหรือเสีย เปราะ ไม่เหนียว มีเสียงดังผลุๆ เลื่อยไม้ติดคลองเลื่อย ไสกบจับจะป่น
6. ราคาไม้แพงจนเกินไป

#### 2.4.2. การเลือกมาใช้ในงานรับน้ำหนักโดยตรง

ไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ไม่ต้องการความประณีตมากนัก เช่น การก่อสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ไม้จำพวกนี้ต้องทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับน้ำหนักและต้านทานแรงต่าง ๆ มากกว่าความสวยงาม ความแข็งแรง จึงเป็นข้อแรกที่จะต้องคัดเอาไม้ที่แข็งแรงเท่าที่จะสามารถทำได้ คือ ต้องเป็นไม้ที่เนื้อแน่น แข็งแกร่งเหนียว ไม่เปราะง่าย ควรเลือกไม้แก่นหรือไม้ที่มีอายุเหมาะแก่การตัด ไม้มีรอยชำรุดเสียหาย เช่น เป็นตาผุ แตกร้าว บิดงอ คด โค้ง และเป็นไม้ที่ผ่านการผึ่งมาได้ที่เหมาะแก่งานประเภทนี้

#### 2.4.3 ชนิดของไม้

1. ไม้เนื้ออ่อน ได้แก่ ไม้ที่มีเนื้ออ่อนข้างเหนียว ทำการเลื่อยหรือตกแต่งได้ง่าย เนื้อไม้มีลักษณะมีสีซีดจาง น้ำหนักเบาขาดความแข็งแรงทนทาน รับน้ำหนักได้ไม่ดี เช่น ไม้ยาง ไม้ฉำฉา ไม้กะบาก ฯลฯ

2. ไม้เนื้อแข็ง ได้แก่ ไม้ที่มีเนื้อแข็งปานกลาง ทำการเลื่อย ไสกบ ตกแต่งได้ยาก ลักษณะเนื้อไม้มีสีค่อนข้างเข้มหรืออาจจะค่อนข้างสีแดง มีความแข็งแรงทนทาน เช่น ไม้ตะเคียน ไม้ชิงชัน ไม้เต็ง ไม้มะม่วง ฯลฯ

3. ไม้เนื้อแกร่ง ได้แก่ ไม้ที่มีเนื้อแข็งทำการเลื่อยตกแต่งได้ยากมาก ลักษณะเนื้อไม้เป็นมันในตัวเนื้อแน่นรายละเอียด มีน้ำหนักมาก มีสีเข้มจัดจนถึงสีดำมีความแข็งแรงทนทานดีมาก เหมาะกับงานที่ต้องใช้แรงเยอะ เช่น ไม้ประดู่ ไม้แดง ไม้เกลือ ฯลฯ

4. ไม้อัด ไม้ที่ผลิตขึ้นโดยกรรมวิธีทางอุตสาหกรรมด้วยการนำไม้ เช่น ไม้สัก ไม้ยางที่ไม่มีตำหนิมากนักไปต้มด้วยไอน้ำให้สารเคมีในเนื้อไม้ออกเสียก่อน และทำให้ไม้อ่อนตัวลงแล้วนำเข้าเครื่องปอกๆ ออกมาเป็นแผ่นบางๆ และนำไปอัดด้วยกาวโดยวางเสี้ยนไม้ขวางสลับกันเป็นชั้นๆ อาจเป็น 3,5,7 ชั้นตามความหนาของไม้อัดโดยทั่วไปมีความหนาตั้งแต่ 4-20 มม. ขนาด 3 ฟุต ´ 6 ฟุต และ 4 ฟุต ´ 8 ฟุต

การเลือกไม้อัด

1. สีของไม้อัดต้องสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น
2. มีความเรียบแต่ไม่ลื่นทาสีได้ทุกชนิด
3. มีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้สะดวก
4. เหมาะสมกับงานที่จะใช้

## 2.5 งานไม้ (WOOD WORK)

งานไม้ ( WOOD WORK) คำว่า ช่างไม้ มิได้หมายความว่า ทำการเลื่อยไม้ ไสกบ หรือตอกตะปูเป็น หากเกินความ ลึกซึ่งถึงผู้ที่มีความถนัด ความสามารถ และมีทักษะในการทำงานช่างไม้ มีความรู้เกี่ยวกับชนิด คุณสมบัติ ของไม้ ใช้เครื่องมือช่างไม้ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และทำงานมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ควรต้องมีความรู้ เกี่ยวกับ อุปกรณ์ เครื่องใช้และวัสดุอื่นๆที่จะต้องใช้ร่วมกับไม้อีกด้วย เช่น กระดาษ บานพับ กุญแจ ฯลฯ ลักษณะของงานอาชีพนี้คือ การปฏิบัติเกี่ยวกับงานช่างไม้ต่างๆไป เช่น การตัดเลื่อย ไส ปรับ ตอก ตะปู ทากาว ทำโครง ท ารูปร่างการก่อสร้าง ติดตั้ง ประกอบโครงสร้าง ท าโครงไม้ ชั่วคราว ซ่อมแซมและ คัดแปลงส่วนต่างๆที่เป็นไม้ บุษบา มุงหลังคา ทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ การท างานของช่างไม้ ถ้าพิจารณาตามลักษณะงานข้างต้นแล้ว จะเห็นว่าต้องทำงานในสถานที่และ

ลักษณะต่างๆกัน เช่น ทำบนที่สูง ทำในอาคารและนอกอาคาร ดังนั้น ผู้ที่จะทำงานประเภทนี้ จึงควรอาศัยคุณสมบัติหลายๆประการ เช่น เป็นคนอดทน แข็งแรง สุขภาพดี ทำงานประณีต และแม่นยำ

### 2.5.1 ประเภทของงานช่างไม้

#### ก. ช่างไม้ปลูกสร้าง

เรียนหนักไปทางการก่อสร้างอาคาร การอ่านแบบ การแยกวัสดุรายการ และ อุปกรณ์ ตลอดจนขั้นในการดำเนินงาน งานประเภทนี้ไม่ประณีตเรียบร้อยนัก แต่ต้องมีความเข้าใจลักษณะของงาน

#### ข. ช่างไม้ครุภัณฑ์

เรียนเกี่ยวกับการเขียนแบบและอ่านแบบครุภัณฑ์ แบบเครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ การแต่งไม้เข้าเดือย การต่อไม้ เพลาะไม้ เจาะไม้ การใช้และเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมซึ่งใช้ร่วมกับไม้ เช่น กุญแจ บานพับบานเลื่อน บานกระจก

#### ค. ช่างไม้แบบ

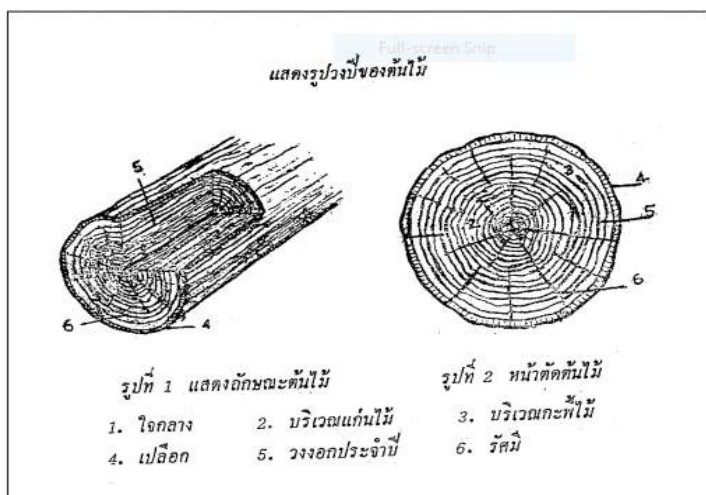
เรียนเกี่ยวกับการท าแบบหล่อโลหะ ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ ช่างไม้ประเภทนี้ต้อง เป็นคนละเอียด และท างานประณีตเรียบร้อย เข้าใจเรื่องการหดตัวของวัสดุแต่ละชนิด เข้าใจแบบอย่างถ่องแท้จึงจะท างานได้ดี

#### ง. ช่างไม้แกะสลัก

ทำลวดลายต่างๆบนไม้ เรียนการวาดเขียน วาดลวดลายต่างๆได้ รู้จักใช้เครื่องมือ ในการแกะสลัก

### 2.5.2 ลักษณะและธรรมชาติของไม้

ต้นไม้ทุกชนิดที่เราพบเห็นลำต้นใหญ่โต มีกิ่งก้านสาขามากมายนั้น เมื่อเกิดขึ้นใหม่ๆเป็น 74 งาน ไม่เพียงต้นเล็กๆที่อ่อนนุ่ม ก่อนจะเจริญงอกงามแตกกิ่งก้านสาขาออกไป เป็นลำต้นใหญ่ๆก็ใช้เวลา หลายสิบปี การเติบโตของต้นไม้จะเติบโตขึ้น โดยมีเนื้องอกเพิ่มขึ้นโดยรอบ ลำต้นอ่อนที่เกิดมาแต่ เดิมเป็นชั้นๆหรือวงออกเป็นวงซ้อนกันออกไปเรื่อยๆ ในปีหนึ่งๆต้นไม้จะมีโอกาสโตขึ้นได้ชั่วฤดูหนึ่ง เท่านั้น ลึนฤดูแล้วไม้จะไม่เจริญเติบโตต่อไปอีก ดังนั้น เมื่อเราตัดต้นไม้ออกเป็นแวน จะเห็นรอยเป็นวงๆ ซ้อนกันอยู่มากมาย ชิดกันบ้าง ห่างกันบ้าง วงเหล่านี้คือรอยที่แสดงการขยายตัวโตขึ้นในฤดูหนึ่งๆ ดังแสดง ในรูป

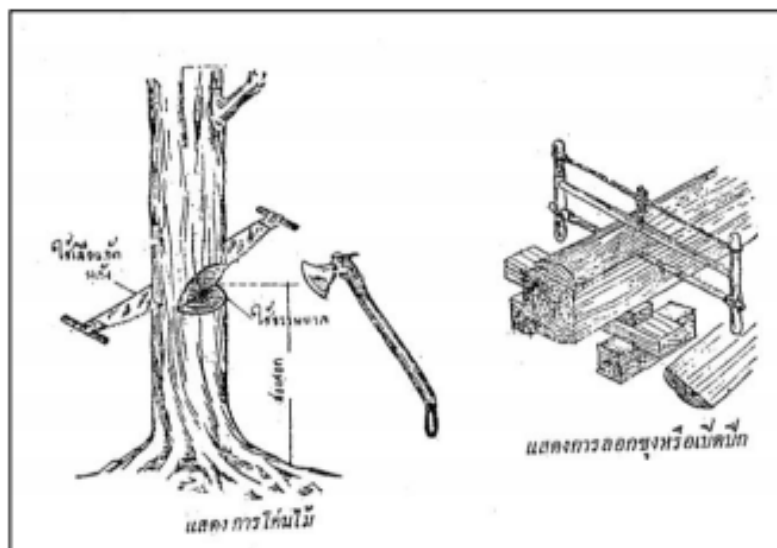


รูปที่ 2.1 วงปีของต้นไม้

ในปีหนึ่งๆ ไม้จะโตมากน้อยเพียงใด สังเกตได้จากวงปี คือถ้าโตเร็ววงจะซ้อนกันห่างๆ แต่ถ้าโตช้าวงจะซ้อนกันชิดมาก ไม้ที่มีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอ นั้น จะมีความแข็งแรงดีกว่า ไม้ที่โตเร็วกว่าธรรมดา เพราะไม้ที่โตเร็วกว่านั้นเนื้อจะอ่อน ไม้แข็งแรง แต่ถ้าไม้โตช้า เนื้อไม้ก็แข็งแรงมาก เพราะ และหักง่าย บางครั้งเราสามารถคาดคะเนอายุของต้นไม้ได้จากการนับวงเหล่านี้ คือ ถ้าวางใน ปีหนึ่งต้นไม้จะงอกออกไปได้เพียงวงเดียวเท่านั้น แต่ก็ไม่สม่ำเสมอและแน่นอนนัก เพียงแต่เป็นการคาดคะเนคร่าวๆ เท่านั้น 75 งานไม้

### 2.5.3 วิธีการตัดต้นไม้หรือโค่นไม้

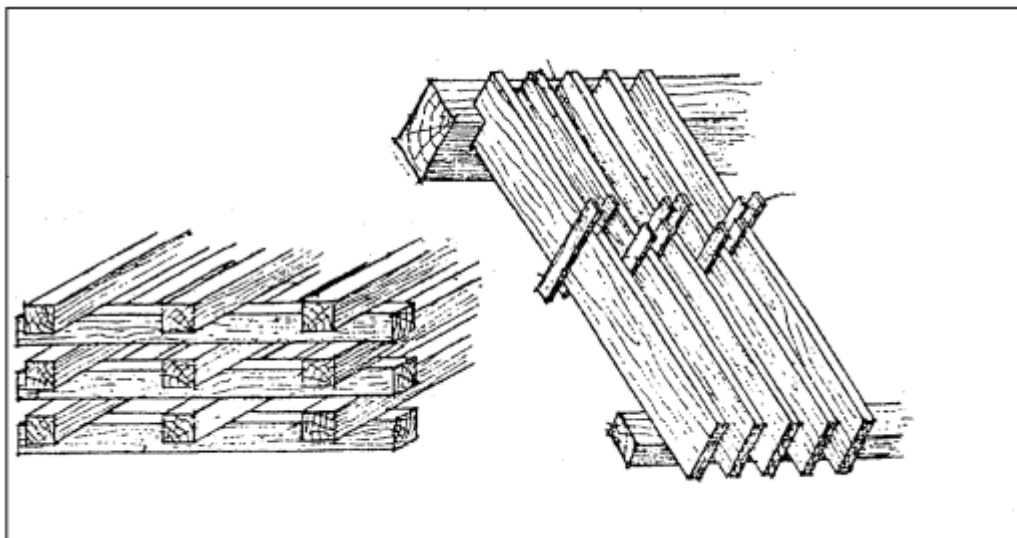
วิธีการ คือการเอาขวานถากเปลือกบริเวณโคนต้นออก ถ้าถากลึกจนถึงเนื้อไม้ที่เป็นส่วนส่งอาหารเลี้ยงลำต้น ต้น ไม้ นั้นก็ตายลงเอง ซึ่งเราเรียกว่า ขึ้นตาย โดยมากจะกานทิ้งไว้ 1 ปี เพื่อให้ต้นไม้แห้งสนิทก่อนโค่น การโค่นลงทันทีในเวลาที่ต้องการนั้น จะได้ไม้ที่ไม่แห้งดีเหมือนไม้กาน ถ้าจำเป็นต้องโค่นไม้สดหรือไม้ดิบ เมื่อโค่นแล้วต้องรีบจัดการปอกเปลือกออกทันทีเพื่อให้ไม้แห้งเร็ว และควรทิ้งไว้ในที่แจ้งเพื่อให้ได้รับลม หรือรีบเอาจมน้ำเสียก่อนที่ยางไม้จะแข็งตัว การโค่นไม้เป็นงานที่สำคัญมาก ต้องพิจารณาดูทำเลให้ดี การที่ไม้พาดลงโดยแรงจะทำให้ไม้นั้นเสีย เช่น แตกร้าว ฉีก หรือถูกไม้อื่นๆ ข้างเคียงพลอยเสียไปด้วย หรืออาจเกิดอันตรายแก่ผู้ทำการ โค่น การ โค่นต้องพิจารณาว่าจะให้ไม้ล้มไปทางใดจึงจะเหมาะสม เพื่อช่วยลดความแรงในการพาดลง เช่น ล้มไปทางเนินหรือเขา การ โค่น ไม้ใช้ขวานฟันทางด้านที่จะให้ล้มประมาณครึ่งต้น แล้วใช้เลื่อยสกัดหลัง การที่ทำเช่นนี้ก็เพื่อต้องการให้ไม้ล้มไปทางรอยขวาน ส่วนต่อที่เหลือไม่ควรเกิน 2 สอกไม่ควรเหลือไว้มากเพราะจะทำให้เสียเนื้อไม้



รูปที่ 2.2 การลอกซุง

#### 2.5.4 การจักไม้และการฝึ้งไม้

สำหรับวิธีจักซุงออกเป็นตัวไม้ ทำได้โดยการเลื่อยออกเป็นแผ่นๆ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันโดยมาก ไม่ว่าจะเลื่อยเครื่องจักรหรือเลื่อยมือก็ตาม การเลื่อยโดยวิธีนี้ ขั้นแรกให้เลื่อยตัดส่วนโค้งของไม้ออกเสียก่อนให้เป็นท่อนซุงสี่เหลี่ยม มีขนาดหัวซุงและปลายซุงเท่ากัน เรียกว่า การลอกปีกซุง แล้วจึงทำการ โกรกออกเป็นแผ่นๆขนานไปตามความยาวของซุง เมื่อเลื่อยออกเป็นแผ่นใหญ่ๆแล้วจึงนำมาเลื่อยออกเป็นไม้ขนาดต่างๆตามความต้องการหลังจากทำการแปรรูปไม้แล้ว ต้องนำมาฝึ้งให้แห้ง การฝึ้งไม้เป็นการทำให้ยางในเนื้อไม้ 76 งาน ไม้แห้ง หรือหมดไป เป็นการป้องกันไม้ไม่ให้หดตัว และป้องกันการแตกร้าว การฝึ้งไม้เป็นความประสงค์ที่จะได้ไม้ที่มีประสิทธิภาพในการใช้งาน หรือได้ไม้ที่มีคุณสมบัติที่ดีเท่าที่ควรเป็น เมื่อต้นไม้ถูกโค่นลง ยางไม้ซึ่งเป็นโลหิตหล่อเลี้ยงความเจริญจะค่อยๆแห้งลงพร้อมกับการยุบตัวลงทีละน้อย ซึ่งจะเห็นได้ว่า ไม้จะหดตัวและมีน้ำหนักเบาลง การหดตัวของไม้แต่ละชนิดย่อมไม่เหมือนกันเช่น ไม้สักมีการหดตัวน้อย ไม้ยางหดตัวมาก วิธีฝึ้งไม้ตามธรรมดาที่ใช้กันอยู่ทั่วไปนั้น ได้แก่ การฝึ้งลมวิธีนี้นิยมทำกันมากเพราะทำได้ง่าย และไม่เป็นการสิ้นเปลืองมากนัก การฝึ้งชนิดนี้เป็นการทำให้ไม้ค่อยๆแห้งลงทีละน้อย ไม้จึงไม่เปราะ หรือแตกร้าว บิด งอ



รูปที่ 2.3 การจกและการผิงไม้

### 2.5.5 การจำแนกประเภทของไม้

ไม้จำแนกแบ่งเป็น ไม้เนื้ออ่อน (softwood) ซึ่งปกติจะเป็น ไม้ใบแคบและ ไม้เนื้อแข็ง (hardwood) ซึ่งเป็นไม้จากต้น ไม้ใบกว้างอย่างไรก็ตามในปัจจุบัน เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงแยกประเภทของไม้ตามหนังสือของกรมป่าไม้ที่ กส.0702/6679 ลงวันที่ 3 พฤษภาคม 2517 ดังนี้คือให้แบ่งไม้ออกเป็น 3 ประเภท โดยถือเอาค่าความแข็งแรงในการตัดของไม้ นั้นๆ เป็นเกณฑ์ตามตาราง ดังนี้แจ้งและความทนทานตามธรรมชาติของไม้

ตารางที่ 2.1 การจำแนกประเภทของไม้

ประเภทไม้	ความแข็งแรง (kg.cm <sup>2</sup> )	ความทนทาน (ปี)
ไม้เนื้อแข็ง	> 1000	> 10
ไม้เนื้อแข็งปานกลาง	600 - 1000	2 - 10
ไม้เนื้ออ่อน	< 600	< 2

### 2.5.5.1 ไม้เนื้อแข็ง

ไม้เต็ง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ขึ้นเป็นหมู่ตามป่าเต็งทั่วไปกว้างไกลได้ลักษณะเนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลอ่อน เมื่อแรกตัดทิ้งไว้นานจะเป็นสีน้ำตาลแก่แกมแดง เสี้ยนสับสน เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอแข็งเหนียวแข็งแรงและทนทานมากแห้งแล้วเลื่อยไสกบตกแต่ง ได้ยาก น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 1,040 กิโลกรัม ต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำหมอนรางรถไฟเครื่องมือกลกรรมโครงสร้างอาคาร เช่น ตง คาน วงกบ ประตูหน้าต่าง โครงหลังคาเสา

ไม้รัง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ขึ้นเป็นหมู่ตามในป่าเต็งทั่วไป ลักษณะเนื้อไม้มีสีน้ำตาลอมเหลือง เสี้ยนสับสน เนื้อหยาบแต่สม่ำเสมอ แข็ง หนัก แข็งแรง และทนทานมาก เลื่อยไสกบตกแต่งค่อนข้างยากเมื่อแห้งจะมีลักษณะคุณสมบัติคล้ายไม้เต็งจึงใน บางครั้งเรียกว่าไม้เต็งรังน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำเสาและโครงสร้างอาคารต่างๆ ทำหมอนรางรถไฟ ทำเครื่องมือกลกรรม

ไม้แดง เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ ขึ้นทั่วไปในป่าเบญจพรรณแล้งและชื้น ลักษณะของเนื้อไม้มีสีแดงเรื่อๆ หรือสีน้ำตาลอมแดง เสี้ยนเป็นลูกคลื่นหรือสับสน เนื้อละเอียดพอประมาณ แข็ง เหนียวแข็งแรงและทนทานเลื่อยไสกบแต่งได้เรียบร้อยขัดชักเงาได้ดีน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 960 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ไม้ชนิดนี้นิยมในการก่อสร้างในส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น พื้น วงกบ ประตูหน้าต่าง ทำเกวียนทำเรือหมอนรางรถไฟ เครื่องเรือน เครื่องมือกลกรรม ด้านเครื่องมือ คันชั่ง ไม้แดงนี้ปลวกหรือเพรียงจะไม่ค่อยรบกวน และเป็นไม้ที่ต้านทานไฟในตัวด้วย ไม้แดง เป็นไม้ที่มีความแข็งแรงมาก ทำให้เวลาเกิดความชื้นหรือร้อน และขยายตัว จะดันจนกำแพงแตกได้ (กรณีเป็นพื้น) หรือ หากไปตีขีด ทำฝ้าเพดาน (ชายคา) ด้านนอกบ้าน ก็



ต้นจน เครื่องหลังคา มีปัญหาง่าย ต่างกับไม้สักหรือมะค่า ที่อ่อน/แข็ง แต่ยึดหดตัวน้อยกว่ารับ ยิ่งถ้าเป็น ตะเคียนทองแท้ (ต้องมีรอยมอดป่า) การยึดหดค่อนข้างน้อยมาก ครับ เอาไปทำวงกบละครักดีมากเลย

ไม้ตะเคียนทองเป็นต้นไม้ใหญ่และสูงมากขึ้นเป็นหมู่ตามป่าดิบชื้นทั่วไป ลักษณะเนื้อไม้มีสีเหลือง หน่นสีน้ำตาลอมเหลืองมักมีเส้นสีขาวหรือเทาขาวผ่านเสมอ สีที่ผ่านนี้เป็นท่อน้ำมันหรือยาง เลียนมักสับสน เนื้อละเอียดปานกลางแข็ง เหนียว ทนทาน ทนปลวกได้ดี เมื่อนำไปเลื่อย ไซกบตบแต่งและชักเงาได้ดีมาก น้ำหนักโดยเฉลี่ย 750 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ในการก่อสร้างอาคาร ไม้หมอนรางรถไฟ ไม้ชนิดนี้นิยม ใช้ทำเรือมาก และยังใช้การได้ดีทุกอย่างที่ต้องการความแข็งแรง เหนียวและทนทาน

ไม้ตะแบกเป็นต้นไม้สูงใหญ่ตอนโคนมีลักษณะเป็นพูขึ้นในป่าเบญจพรรณขึ้นและแล้งทั่วไป ลักษณะเนื้อไม้สีเทาจนถึงสีน้ำตาลอมเทา เลียนตรงหรือเกือบตรง เนื้อละเอียดปานกลาง เป็นมัน แข็ง เหนียว แข็งแรง ทนทานดีถ้าใช้ร่วมกับไม้ตากแดดตากฝนใช้ทำเสาบ้านทำเรือ แพ เกลียว เครื่องกลกรรม ไม้ ตะแบกชนิดลาย ใช้ทำเครื่องเรือนได้สวยงามมาก ใช้ทำค้ำมิด ไม้ถ็กรอบรูป ค้ำปิ่น เป็นต้น

ไม้สักเป็นไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณ ลักษณะเนื้อไม้ เนื้อไม้มีสีเหลืองทอง นานเข้ากลายเป็นสี น้ำตาล หรือน้ำตาลแก่ มีกลิ่นหอม มีน้ำมันในตัวและมีเส้นสีแก่แทรก เลียนตรง เนื้อหยาบไม่สม่ำเสมอ แข็งแรง ทนทานพอประมาณ กร้าแตกกร้าฝน ไม้ผุง่าย หดตัวน้อย ไม่มีการบิดตัวหรือแตกร้า มอด ปลวก และตัว โรคไม่ค่อยรบกวน เมื่อเลื่อยออกจะเห็นตัวไม้ชัดเจน เลื่อยผ่าไซกบตบแต่งได้ง่าย เป็นไม้ที่ผึ่งได้แห้ง เร็ว เป็นที่นิยมมากในการทำเครื่องเรือน ทาบานประตูหน้าต่าง ทำเรือ แกะสลักต่างๆ ไม้สักเป็นไม้ที่เป็น สิ้นค้าขา ออกและเป็นที่นิยมของชาวต่างประเทศมาก ไม้สักที่ใหญ่ที่สุดในโลกปัจจุบันนี้ขึ้นอยู่ที่บ้านปาง เกลือ ตำบล น้ำไคร้ อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิษฐ์ มีความสูง 51 เมตร วัครอบต้นได้ 10.58 เมตร ใช้คนกาง แขนโอบรอบ ต้นได้ไม่น้อยกว่า 8 คน กรมป่าไม้ได้ประมาณอายุต้นสักนี้ไว้ไม่น้อยกว่า 1,500 ปี

ไม้ชักเป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ขึ้นตามป่าดิบและป่าเบญจพรรณขึ้นทั่วประเทศเว้นแต่ทางภาคเหนือ ลักษณะ เนื้อไม้สีน้ำตาลอ่อนถึงแก่เลี่ยนตรงพอประมาณเนื้อหยาบและสับสน แข็งพอประมาณเหนียว ทนทานนำไป เลื่อย ไซกบตบแต่งได้ยาก บางครั้งเรียกว่า เต็งดง น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 961 กิโลกรัมต่อ ลูกบาศก์เมตร ใช้ทำหมอนรองรถไฟ ใช้ก่อสร้าง เช่น ทำโครงสร้าง ตง คาน โครงหลังคา พื้น

ไม้เคี่ยม เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงตรง ขึ้นชุกชุมในป่าดิบชื้นทางภาคใต้บางแห่งใหญ่ วัด เส้นผ่าศูนย์กลางได้ถึง 3 เมตรลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลอ่อน ทิ้งไว้นานเป็นสีน้ำตาลแก่หรือ เกือบดำ เลี่ยนค่อนข้างสั้น เนื้อละเอียดแข็ง เหนียว หนัก แข็งแรงมาก ใช้ในน้ำได้ทนทานดีนำไปเลื่อยไซกบ ตบแต่งได้ค่อนข้างง่ายน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 800 – 990 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตรใช้ทำหมอนรางรถไฟ โครงสร้างที่ต้องการความแข็งแรงมากสะพาน แพ พื้น ใช้ในที่แจ้งทนแดดทนฝนดีมาก

ไม้มะค่าแต่เป็น ต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ขึ้นประปรายในป่าแดงและป่าเบญจพรรณแล้ว ทั่วไป ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลแก่ เลื่อยทิ้งไว้วันนานสีจะเข้มขึ้น มีเส้นเสี้ยน ผ่านซึ่งมีสีแก่กว่า สีพื้น เสี้ยนสับสนเนื้อค่อนข้างหยาบแต่สม่ำเสมอเป็นมัน เลื่อม แข็งและทนทานมากทนมอดปลวกได้ดี เลื่อยไส กบตบแต่งได้ยากถ้าตอกตะปูลงในแก่นไม้จะตอกไม้ยากและตะปูมักคดงอเพราะความแข็งแรงของ ไม้ น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 1,090 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ในการก่อสร้างต่าง ๆ ทำไม้หมอนราง รถไฟทำเครื่องเกวียน เครื่องไถนา เครื่องเรือน เป็นต้น

ไม้ประดู่เป็น ไม้ต้นสูงใหญ่ขึ้นในเบญจพรรณขึ้นและ แล้งทั่วไปเว้นแต่ทางภาคใต้มีชุกชุมทาง ภาคเหนือและภาคอีสาน ลักษณะเนื้อไม้สีแดงอมเหลืองถึงสีแดงอย่างสีอิฐแก่สีเส้นเสี้ยนแก่กว่าสีพื้นบางที่มี ลวดลายสวยงามมากเสี้ยนสับสนเป็นริ้ว เนื้อละเอียดปานกลาง แข็งและทนทาน ไซกบตบแต่งได้ดีและชัก เงาน้ำหนักโดยเฉลี่ย 800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ในการก่อสร้าง ทาเกวียนเรือเรือกที่สวยงาม ทา จากปุมประดู่ทำด้ามเครื่องมือและสิ่งอื่นๆ ที่ต้องการความแข็งแรงทนทาน ในประเทศจีนและญี่ปุ่นนิยมใช้ ทำเครื่องเรือนกันมาก ไม้ประดู่ ส่วนใหญ่คือ ประดู่แดง หรือ ประดู่เหลือง ความแข็งใกล้เคียงกับไม้แดง แต่ ยืดหยุ่นน้อยกว่า (ถามจากช่างไม้ และช่างทำวงกบมาหลายราย) แต่คนไม่ค่อยชอบ เพราะ สีบางครั้งออกเป็น จ้ำๆ(ไม่สวยเหมือนมะค่า) แต่ก็ไม่เรียบริ้ว เหมือน ไม้แดง ตอนแรกๆ ก็เลยไม่เป็นที่นิยมกัน

#### 2.5.5.2 ไม้เนื้อแข็งปานกลาง

ไม้ยางเป็น ต้นไม้สูงใหญ่ สูงชูด ไม่มีกิ่งที่ลำต้น มักขึ้นเป็นหมู่ในป่าดิบชื้น และที่ต่ำชุ่มชื้นตาม บริเวณใกล้เคียงแม่น้ำลำธารในป่าดิบและป่าอื่นๆ ทั่วไป บางชนิดสามารถเผาเอาน้ำมันยางได้ (แต่เป็นคนละ ชนิดกับต้นยางพารา)ลักษณะเนื้อไม้สีแดงเรื่อหรือสีน้ำตาลหม่นเสี้ยนมักตรง เนื้อหยาบ แข็งปานกลางใช้ใน รมทนทานดีเลื่อยไสกบตบแต่งได้ดีน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 650 – 720 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ใน งานก่อสร้างทั่วไป ทำหีบ ที่นิยมใช้กันมากคือใช้เป็นไม้ฝา ไม้คร่าว ฝาเพดาน คร่าวฝา

ไม้กระบากหรือไม้กะบากเป็นต้นไม้สูงใหญ่ขึ้นประปรายในป่าดิบชื้นและป่าเบญจพรรณขึ้นทั่ว ประเทศทางพฤกษศาสตร์จะมีอยู่หลายชนิด แต่ในส่วนเนื้อไม้และการใช้มีลักษณะคล้ายคลึงมากใช้ร่วมกัน ได้ดีลักษณะเนื้อไม้โดยรวมมีสีตั้งแต่แนวเหลืองถึงน้ำตาลอ่อนแกมแดงเรื่อๆ เสี้ยนมักตรงเนื้อหยาบแต่ สม่ำเสมอ แข็ง เหนียว เด็งพอประมาณ เลื่อยไสกบตบแต่งได้ไม่ยาก แต่มีข้อเสียคือเนื้อเป็นทรายทำให้กัดคม เครื่องมือฝั่งแห้งง่ายและไม่ค่อยเสื่อมเสีย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำ แบบหล่อคอนกรีตได้ดีเพราะถูกน้ำแล้วไม่บดงอหรือโค้งทำเครื่องเรือนราคาถูกทำกล่องใส่ของเก่า

ไม้ซุมแพรกเป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ขึ้นประปรายตามป่าดิบชื้นทางภาคตะวันออก เช่นทางอำเภอศรี ราชา จังหวัดชลบุรี และในภาคกลางบางแห่ง ลักษณะเนื้อไม้เมื่อเลื่อยหรือตัดใหม่ๆ จะเป็นสีแดงเข้มเมื่อทิ้ง

ไว้ถูก อากาศจะเป็นสีน้ำตาลอมแดงเป็นมันเลื่อม เส้นมักตรงและสม่ำเสมอ เป็นริ้วห่างๆ เหนียวแข็ง ใช้ในร่ม ทนทานดีเสียดสีสกปรกตกแต่งได้ง่าย ชักเงาได้ดี น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 640 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ก่อสร้าง เช่น ทำพื้น ฝา

ไม้นนทรีเป็น ต้นไม้ขนาดกลางขึ้นในป่าดิบชื้นและป่าโปร่งชื้น ลักษณะไม้สีชมพูอ่อน ถึงน้ำตาลแกม ชมพูเป็นมันเลื่อม เส้นตรงหรือเป็นลูกคลื่น หรือสับสนบ้างเล็กน้อย เนื้อหยาบปานกลาง เลื่อนฝาไสกบ ตกแต่งได้ง่ายๆ น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 575 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำไม้พื้นเพดานและฝา ทา เครื่องเรือน หีบใส่ของต่างๆ

ไม้มะม่วงป่า เป็นต้นไม้ใหญ่ขึ้นห่างๆกันในป่าดิบชื้นและป่าเบญจพรรณ หรือตามที่ชุ่มชื้นทั่วไป ลักษณะ

เนื้อไม้ไม่มีแก่นมากนัก สีน้ำตาลไหม้เส้นค่อนข้างตรง เนื้อเป็นมันเล็กน้อย แข็งเหนียว ใช้ในร่มทนทานดี เลื่อมไสกบง่ายน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำเครื่องเรือน หีบใส่ของ ไม้บรรทัด ปอกออกมาเป็นแผ่นบางๆ ใช้ทำไม้อัด

ไม้กระท้อน เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ขึ้นตามป่าดิบชื้นทั่วประเทศ ลักษณะเนื้อไม้สีแดงเรื่อๆ ปนเทา เส้นไม้ตรง เนื้อค่อนข้างหยาบ แข็งแรงปานกลาง ใช้ในร่มทนทานพอสมควร เลื่อนไสกบตกแต่งได้ง่าย ชัดและชักเงาได้ ผึ่งให้แห้งได้ง่าย แต่หดตัวมาก ใช้ทำพื้น เพดาน เครื่องเรือน

### 2.5.5.3 ไม้เนื้ออ่อน

ไม้สยาขาวเป็น ต้นไม้ขนาดใหญ่ขึ้นตามไหล่เขา และบนเขาในป่าดิบทางภาคใต้บางจังหวัด เช่น ยะลา นราธิวาส ลักษณะเนื้อไม้สีชมพูอ่อนแกมขาวถึงน้ำตาลอ่อนแกมแดง มีริ้วสีแก่กว่าสีพื้นเป็นมันเลื่อม เส้น สับสนเนื้อหยาบอ่อน ค่อนข้างเหนียว ทนทานในร่ม เลื่อย ฝาได้ง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 480 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำเครื่องเรือนและส่วนของอาคารที่อยู่ในร่ม เปลือกใช้ทำไม้อัดได้

ไม้ก้านเหลือง เป็นต้นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ขึ้นตามริมแม่น้ำแม่น้ำลำธารหรือในที่ชุ่มชื้นทั่วไป ลักษณะ เนื้อไม้สีเหลือง เข้มถึงสีเหลืองปนแสด เส้นตรงละเอียดพอประมาณ และอ่อน นำไปเลื่อยไสกบได้ง่ายชักเงาได้ดี น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 540 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำพื้น ฝา เครื่องเรือน หีบใส่ของ

ไม้เมฆมป่า เป็น ไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ขึ้นประปรายในป่าดิบชื้นหรือป่าเบญจพรรณชื้นทั่วไป ลักษณะเนื้อไม้ไม่มีแก่นสีจางถ้าถูกอากาศนานๆ สีจะนวลขึ้น เส้นตรง เนื้อหยาบ แต่สม่ำเสมอและอ่อนใสกับได้ง่าย น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 400 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้ทำก้านไม้ขีดไฟ กลักไม้ ขีดไฟ หีบไสของ ปัจจุบันใช้ทำเครื่องเรือนต่างๆ

ไม้ต้นมะพร้าวเนื้อมีความหนาแน่นใช้เป็นโครงสร้างได้ความหนาแน่นตรงริมมีมากกว่าตรงกลาง ต้น ตอนกลางๆ มีความหนาแน่น 400 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แต่ตอนริมมีความหนาแน่นถึง 600 กิโลกรัมต่อ ลูกบาศก์เมตร

## 2.5.6 ตำหนิของไม้ (Defects in wood)

ตำหนิของเนื้อไม้เกิดจากสาเหตุ 4 ประการ

- คือ 1. ตำหนิเกิดจากธรรมชาติ
2. ตำหนิเกิดจากตาไม้
3. ตำหนิเกิดจากการสูญเสียความชื้น
4. ตำหนิเกิดจากการใช้เครื่องมือกล

### 2.5.6.1 ตำหนิเกิดจากธรรมชาติ (Natural defects)

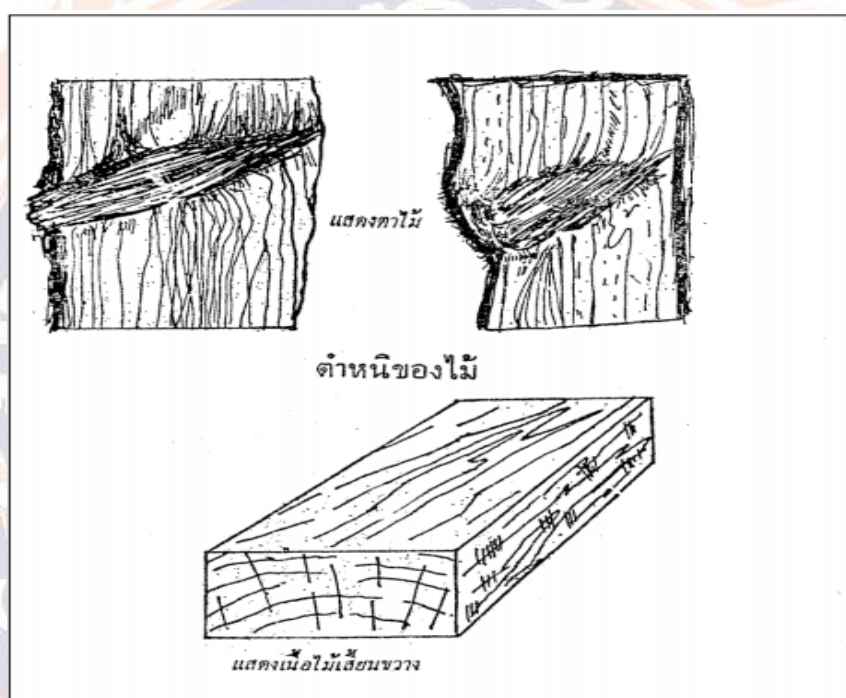
ตำหนิเกิดจากธรรมชาติ มีหลายลักษณะด้วยกัน พอจะแบ่งได้ดังนี้

**1.เส้นขวาง (Cross Grain)** เป็นตำหนิเนื่องจากมีเส้นบิดเป็นเกลียว เมื่อปอก เปลือกออกจะเห็นได้อย่างชัดเจน รอยบิดเป็นเกลียวจะแตกเป็นแนวขนานกับเส้นไม้ เมื่อแปรรูปไม้จะ พบว่า อาการบิดเช่นนั้นทำให้เกิดเส้นขวางได้

**2.เส้นทแยง (Diagonal Grain)** เป็นตำหนิเกิดจากการเลื่อยไม้ซุงให้เป็นแผ่นผ่าให้ ขนานกับไส้ไม้หรือขนานกับเปลือก เมื่อแปรรูปออกเป็นแผ่น ไม้บางแผ่นซึ่งอยู่ตรงกับการเรียงของเส้น ก็จะเกิดเส้นขวางขึ้น สำหรับไม้ที่มีเส้นสน เส้นบิด เป็นลักษณะประจำของไม้อยู่แล้ว หากมีการแปรรูป ออกเป็นแผ่น ไม้แผ่นก็จะมเส้นบิดและเส้นขวาง

3.ตำหนิเกิดจากตาไม้ (Knot defect) เกิดจากส่วนกิ่งที่เจริญเติบโตทางส่วนสูงพร้อมกับลำต้นในระยะกิ่งยังมีชีวิตอยู่ เมื่อกิ่งตายก็จะ หลุดร่วง แต่บางส่วนที่ยังติดอยู่กับต้นไม้ นานหลายปีเข้า เนื้อไม้จะหุ้มส่วนที่ตายไปแล้ว แต่ไม่ประสานเป็น เนื้อเดียวกัน ได้ เมื่อแปรรูปไม้ออกเป็นแผ่นจะเห็น ได้ชัดเจน

4.ตำหนิเกิดจากการสูญเสียความชื้น (Seasoning or Drying defects) ตำหนิเกิดจากการสูญเสียความชื้นในเนื้อไม้ที่ถูกโค่นลง ไม้ที่ถูกตัดลงในที่แจ้งถูกแดดเผา เนื้อไม้ จะแห้งและเกิดจุดแห้งขึ้น เมื่อไม้ถูกแปรรูปออกเป็นแผ่นจะเห็นรอยผุได้ชัดเจน ตำหนิที่เกิดจากการสูญเสีย ความชื้นนี้ ยังทำให้เกิดตำหนิในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น รอยร้าว รอยปริ รอยแตก เป็นต้น



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างตำหนิของไม้

2.5.6.2 ตำหนิที่เกิดจากการใช้เครื่องมือกล (Machine defects) ตำหนิเกิดจากการใช้เครื่องมือกล ได้แก่ การแปรรูป การไสกบ ตกแต่ง ก่อนที่จะนำไปใช้ ประโยชน์ บางครั้งทำให้เกิดตำหนิขึ้นได้ คือ

1. **Raised Grain** คือลักษณะของเสี้ยนไม้โผล่ขึ้น เมื่อนำไปไสโดยที่ไม้นั้นมีความชื้น ทำให้ผิวไม้เกิดเป็นขุยเสี้ยน โผล่ขึ้นมา

2. **Loosened Grain** คือลักษณะเสี้ยนหลุดออกไปเนื่องจากเครื่องมือกล เช่น กบที่มี ใบมีดทื่อ ทำให้ผิวบางตอนเกิดเสี้ยนหลุดออก หรือนึกขาดออกไป

3. **Fuzzy Grain** ลักษณะที่เกิดจากการใส่ด้วยกบ เครื่องมือที่มีใบมีดทื่อ ทำให้กลุ่ม เส้นหลุด ออกมา

4. **Trow Grain** คือลักษณะตำหนิอันเนื่องมาจากการใส่ด้วยเครื่องและไม่มีความชื้น จึงทำให้ผิวของ ไม้เกิดเป็นเส้นหนามขึ้น

## 2.6. การวัดและการออกแบบ

### 2.6.1 การวัดความยาว

หน่วยการวัดความยาวที่นิยมใช้กันในประเทศไทย

หน่วยการวัดความยาวในระบบอังกฤษ

12	นิ้ว	เท่ากับ 1	ฟุต
3	ฟุต	เท่ากับ 1	หลา
1,760	หลา	เท่ากับ 1	ไมล์

หน่วยการวัดความยาวในระบบเมตริก

10	มิลลิเมตร	เท่ากับ 1	เซนติเมตร
100	เซนติเมตร	เท่ากับ 1	เมตร
1,000	เมตร	เท่ากับ 1	กิโลเมตร

หน่วยการวัดความยาวในมาตราไทย

12	นิ้ว	เท่ากับ 1	คืบ
2	คืบ	เท่ากับ 1	ศอก
4	ศอก	เท่ากับ 1	วา

20 วา เท่ากับ 1 เส้น  
 400 เส้น เท่ากับ 1 โยชน์  
 กำหนดการเทียบ 1 วา เท่ากับ 2 เมตร

การศึกษาระบบการวัด ไม่ว่าจะเป็นการวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรืออุณหภูมิ จึงควรศึกษาเปรียบเทียบกัน เช่น - เมตร (Metre) เป็นหน่วยของความยาว ที่ยาวกว่า 1 หลา (Yard) เล็กน้อย (ประมาณ 39.37 นิ้ว) - กิโลกรัม (Kilogram) เป็นหน่วยวัดน้ำหนัก (Mass) มากกว่า 2 ปอนด์เล็กน้อย (ค่าจริง 2.2 ปอนด์) - ลิตร (Litre) เป็นหน่วยที่ใช้วัดความจุของเหลว หรือปริมาตรมากกว่า 1 ควอท (Quart) เล็กน้อย (ประมาณ 1.06 ควอท) - องศาเซลเซียส (Degree celsius) เป็นหน่วยวัดอุณหภูมิ บนมาตราส่วนนี้ มีจุดเยือกแข็งอยู่ที่ 0 C และจุดเดือดอยู่ที่ 100 C ส่วนองศาฟาเรนไฮต์ (Degree fahrenheit) ทำเป็นองศาเซลเซียสได้โดยลบออก 32F และหารด้วย 1.8

### 2.6.2 การออกแบบ

การออกแบบ (Design) ในงานไม้ คือการตัดสินใจที่จะเลือกสำหรับชิ้นงาน เพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของผู้ผลิตที่ได้ตั้งไว้ การออกแบบก็เพื่อให้ชิ้นงานที่ออกมาสวยงาม มีประโยชน์ และมีประสิทธิภาพในการท างานอย่างเต็มที่ การออกแบบงานไม้ไม่ใช่เรื่องง่ายและควรอาศัยจากนิคยสาร หรือหนังสือต่างๆ ที่จะช่วยได้มากขึ้น จนมีความชำนาญในการตัดสินใจตัวอย่างเช่น การออกแบบตู้เครื่องเสียงเป็นการออกแบบจากการใช้ความแตกต่างของช่องว่างให้เหมาะสม ซึ่งจะได้ทั้งความสวยงามและประโยชน์อย่างเต็มที่

### 2.6.3 องค์ประกอบในการออกแบบ

การออกแบบเป็นการสร้างส่วนประกอบที่แน่นอน โดยนำมาประกอบกันจนเกิดเป็นรูปร่างหรือชิ้นงานขึ้นมา การสร้างส่วนประกอบต้องอาศัยสิ่งต่อไปนี้

**เส้น (Line)** เส้นสามารถบอกความรู้สึกได้ เช่นเส้นตามแนวขวางดูสงบเงียบ เส้นตั้งให้ความรู้สึกมีอำนาจ และเส้นเอียงดูเหมือนกับความก้าวร้าว เส้นแบบคลื่นสร้างความเคลื่อนไหวและมีจังหวะ

**รูปร่าง (Shape)** เป็นช่องล้อมรอบด้วยเส้น อาจเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส วงกลม สามเหลี่ยมสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปหกเหลี่ยม และรูปแปดเหลี่ยม

**แบบ (Form)** เป็นส่วนประกอบที่นำมาใช้ทำแบบ เช่น สี่เหลี่ยมลูกบาศก์ พีระมิด หรือวงรี ซึ่งสามารถมองเห็นเป็น 3 มิติ (Three-dimensional) หมายถึง ความสูง ความกว้าง และความลึก

**สี (Color)** มีความสำคัญในการให้ความรู้สึก สีที่ให้ความรู้สึกอบอุ่นคือ สีแดง เหลือง และส้ม สีที่ให้ความรู้สึกเย็น เช่น สีเขียวและสีน้ำเงิน สีของไม้ถือว่าเป็นสีธรรมชาติที่ให้ความสวยงาม ซึ่งอาจไม่ต้องใช้สีช่วย แต่ไม้บางชนิดสีไม่สวยงามก็จะใช้สีย้อมสี หรือทาเคลือบ นอกจากนี้การทำสีให้เกิดความเงางามจะช่วยให้ชิ้นงานดูมีค่าและสวยงามมากขึ้น

## 2.7. วัสดุในงานไม้

การได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ จะช่วยให้ได้งานออกมาสวยงาม มีคุณภาพ การซื้อวัสดุๆ จากโรงงานจะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่าย วัสดุที่ได้ก็ไม่ด้อยคุณภาพ วัสดุของงานไม้ที่นิยมใช้กัน ได้แก่

### 2.7.1 ไม้แปรรูป (Lumber)

ไม้แปรรูป ได้จากการตัดต้นไม้แล้วนำมาแปรรูปเพื่อนำไปใช้งาน แผ่นไม้แปรรูป คือส่วนที่ตัดจากไม้ซุงตามยาวจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง เมื่อต้นไม้ถูกตัด เนื้อไม้จะเต็มไปด้วยความชื้น จะต้องทำการตากจนแห้งเสียก่อน ลักษณะเช่นนี้เรียกว่าไม้แปรรูปตากแห้ง (Air-Dried :AD) การจำหน่ายไม้แปรรูป ส่วนใหญ่จะต้องมีค่าความชื้นของไม้ไม่เกิน 19% ถ้าเกิน 19% ต้องถูกทำให้แห้งด้วยการอบแบบพิเศษ เรียกว่า คิลน (Kilns) ไม้แปรรูปโดยทั่วไปจะต้องแห้งก่อนนำไปใช้ ในการซื้อขายไม้แปรรูปในปัจจุบันนั้น ราคาที่กำหนดจะมีทั้งลูกบาศก์ฟุต (ลบ.ฟุต-คิวบิกฟุต-F3) และ ลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม -คิวบิกเมตร- M3)

- การซื้อขายไม้แปรรูป (ไม้สัก) จะขายโดยใช้หน่วยเป็น ลบ.ฟุต และมีกรก หนดขนาดไม้เป็น นิ้ว (หนา) x นิ้ว (กว้าง) x ฟุต (ยาว)

- การซื้อขายไม้เนื้อแข็งทั่วไป จะใช้หน่วยซื้อขายเป็น ลบ.ม และมีกรก หนดเป็น นิ้ว (หนา) x นิ้ว (กว้าง) x เมตร(ยาว)

แต่ในปัจจุบันนั้น ราคาไม้เริ่มมีราคาสูงขึ้น การกำหนดปริมาตรไม้จึงหันมาใช้เป็น ลบ.ฟุตกันมากขึ้น แทบจะทุกชนิดไม้ก็ว่าได้

ตัวอย่าง การหาปริมาตรไม้สัก เป็น ลบ.ฟุต (หน้าไม้ นิ้วxนิ้วxฟุต)



หมายเหตุ : นิ้ว มักเขียนแทนด้วย " : ฟุต มักเขียนแทนด้วย ' 12" = 1' หรือ 1" = 1/12' นั่นเอง

กำหนด จงหาราคาไม้สัก ขนาด 1นิ้ว x 4นิ้ว x 3ฟุต กำหนดให้ราคาไม้ 2500 บาท ต่อ ลบ.ฟุต(คิวฟุต)

วิธีคิด หลักคิดคือทำให้ทุกด้านมีหน่วยเป็น ฟุตxฟุตxฟุต = ฟุต<sup>3</sup> (คิวฟุต) เสียก่อน

$$= 1/12(\text{แปลงเป็นฟุตโดยหาร}12) \times 4/12(\text{แปลงเป็นฟุตโดยหาร}12) \times 3 (\text{ไม่ต้องแปลง})$$

$$= 0.0833 \text{ ลบ.ฟุต (คิวฟุต)} \times 2500\text{บาท (ราคาต่อคิวฟุต)}$$

$$= 208.25 \text{ บาท (ราคาไม้ท่อนนี้)}$$

หากมีจำนวนท่อนเท่าใดก็คูณหาราคารวมได้เลย ไม้สักนั้นการกำหนดราคาจะดูที่หน้าไม้และความยาวเป็นหลัก ยิ่งหน้าไม้กว้างและยาวจะยังมีราคาแพงขึ้น

ตัวอย่างการหาปริมาตรไม้เบญจพรรณ เป็น ลบ.ฟุต(หน้าไม้ นิ้วxนิ้วเมตร)

วิธีคิด หลักคิดคือทำให้ทุกด้านมีหน่วยเป็น ฟุตxฟุตxฟุต=ฟุต<sup>3</sup> (คิวฟุต) เสียก่อน

หมายเหตุ 1ม.=100ซม. : 2.54ซม. = 1นิ้ว : 12 นิ้ว = 1ฟุต

กำหนด จงหาราคาไม้เต็ง ขนาด 1นิ้วx4นิ้วx3.5 เมตร เมื่อไม้ราคา 750 บาทต่อ ลบ.ฟุต(คิวฟุต)

$$= 1/12(\text{แปลงเป็นฟุตโดยหาร}12) \times 4/12(\text{แปลงเป็นฟุตโดยหาร}12) \times 350\text{ซม}/2.54(\text{เป็นนิ้ว})/12(\text{เป็นฟุต})$$

$$= 0.319 \text{ ลบ.ฟุต (คิวฟุต)} \times 750\text{บาท (ราคาต่อคิวฟุต)}$$

$$= 239.28 \text{ บาท (ราคาไม้ท่อนนี้)}$$

และเมื่อได้อธิบายให้เข้าใจถึงที่มาของการหาค่าแล้ว ส่วนใหญ่ก็จะนำค่าคงที่ที่หาได้มาคูณหรือหารขนาดไม้ได้ทันทีเลย เช่น

- ถ้ากำหนดหน้าไม้เป็น นิ้วxนิ้วxฟุต สามารถคูณด้วย ด้วยค่าคงที่ = 1/144 (หรือหาร 144 นั่นเอง)

- ถ้ากำหนดหน้าไม้เป็น นิ้วxนิ้วxเมตร สามารถคูณด้วย ด้วยค่าคงที่ = 0.0228

เช่น ข้อ 1 ไม้สัก ขนาด 1นิ้วx4นิ้วx3ฟุต =  $1 \times 4 \times 3 / 144 = 0.0833$  ลบ.ฟุต (คิวฟุต)

ข้อ 2 ไม้เต็ง ขนาด 1 นิ้ว x 4 นิ้ว x 3.5 เมตร =  $1 \times 4 \times 3.5 \times 0.0228 = 0.319$  ลบ.ฟุต (คิวฟุต)

### 2.7.2 ไม้อัด (Plywood)

ไม้อัด เกิดจากการรวม ไม้หลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกันหรือทำจากไม้ชนิดเดียวกัน โดยการตัดท่อนซุง ให้ มีความยาวตามที่ต้องการ แล้วกลึงปอกท่อนซุง หรือผ่านให้ได้แผ่นไม้เป็นแผ่นบาง ๆ มีความหนาตั้งแต่ 1 ถึง 4 มิลลิเมตรแล้วนำมาอัดติดกันโดยใช้กาวเป็นตัวประสานโดยให้แต่ละแผ่นมีแนวเส้น ตั้งฉากกัน แผ่น ไม้จะถูกรอบแห้งในเตาอบ ไม้อัดมีขนาด กว้าง 4 ฟุต ยาว 8 ฟุต หนา 4,6,8,10,15 และ 20 มิลลิเมตร

### 2.7.3 ไม้อัดแผ่นแข็ง (Hard board)

ไม้อัดแผ่นแข็ง ทำมาจากการอัดแผ่น ไม้เข้าไปในใยไม้โดยวิทยากรสมัยใหม่ ภายใต้อุณหภูมิและความดัน แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ชนิดมาตรฐาน และชนิดใช้อุณหภูมิ โดยจะถูกจุ่มลงในน้ำมันและอบแห้ง ไม้อัดแผ่นแข็งบางชนิดผิวด้านหนึ่งจะมันลื่น ส่วนอีกด้านหนึ่งจะหยาบ ชนิดทั่วไปจะมีหน้าทั้ง 2 ด้านเป็นมันลื่น นิยมนำไม้อัดแผ่นแข็งมาเจาะรูติดผนัง เพื่อใช้แขวนเครื่องมืออุปกรณ์งานไม้และงานที่ต้องการอื่น ๆ ขนาดมาตรฐานของไม้อัดแผ่นแข็งคือ ขนาด 4 x 6 ฟุต (หนา 1/8 นิ้ว) และขนาด 2 x 12 ฟุต (หนา 1/4 นิ้ว)

### 2.7.4 พาทิเกิลบอร์ด (Particle board)

(Particle board) เป็น แผ่นไม้สำหรับการตกแต่งอีก ชนิดหนึ่ง ทำมาจากเศษ ไม้โดยการอัดและบีบ ภายใต้อุณหภูมิสูง จากากยึดติดแน่นของไม้ชนิดนี้จึงมีบางส่วนที่คล้ายคลึงกับไม้อัด เช่น ความหนา และการใช้งาน ดังนั้นไม้พาทิเกิลบอร์ดจึงมีขนาดมาตรฐานเช่นเดียวกับไม้อัด คือ 4 x 8 ฟุต ส่วนความหนามี ตั้งแต่ 3/8, 1/2, และ 3/4 นิ้ว การใช้งานสามารถทำได้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานทั้งเครื่องมืองานไม้และเครื่องจักรกล

### 2.7.5 กระเบื้องแผ่นเรียบ

ผลิตจากใยหิน (asbestos) และปูนซีเมนต์มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยม ผิวเรียบสม่ำเสมอ ทนต่อความร้อน ไม่ติดไฟ ไม้ผูไม่เปื่อยหรือยุ่ย คงอยู่ในสภาพเดิมตลอดเวลา คงถาวรทนต่อแดดฝน น้ำหนักเบา ไม่เสียหายเมื่อถูกน้ำ กันปลวกและแมลงได้ เลื่อยเจาะ ตีตะปู และติดตั้งได้ง่ายล้างทำความสะอาดได้

### 2.7.6 ชิปบอร์ด

ผนังกันห้องชิปบอร์ดมีลักษณะเป็นแผ่นประกบไส้ 3 ชั้น ผิวหน้าเป็นไม้บาง ไส้กลางเป็นชิปบอร์ด หรือชั้นไม้เล็กที่อัดกันแน่นประกบด้วยกาว เรซินสังเคราะห์ที่มีร่องรางลื่นที่ขอบทั้งสองข้างตลอดความยาวของแผ่นไม้บางที่ใช้ประกบผิวหน้าทั้งสองข้าง ส่วนใหญ่เป็นไม้สักหรือไม้ยางชิปบอร์ด มีคุณสมบัติไม่บิดงอย้อนกลับวัสดุเรียบแผ่นใหญ่

**2.7.7 แผ่นยิปซัม** ผลิตจากแร่ยิปซัมซึ่งเป็นแร่โอโลหะชนิดหนึ่ง โดยการย่อยก้อนหินยิปซัมบริสุทธิ์ให้มีขนาดเม็ดเล็ก ๆ ประมาณ 2 ถึง 3 นิ้วแล้วนำมาย่อยอีกครั้ง จนเหลือเม็ดเล็กประมาณ 1/2 นิ้ว แล้วเข้าเตาเผาไอน้ำ ออกเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนสภาพเป็นปูนพลาสเตอร์หลังจากนั้นจะนำไปผสมกับสารเคมีและ เยื่อ ต่าง ๆ เพื่อประกอบกันเข้าเป็นแผ่นยิปซัมที่มีคุณสมบัติทนไฟทนต่อความร้อนมีความ ยืดหยุ่น ปลอดภัยจากเชื้อราและแมลงแผ่นยิปซัมจะมีปูนพลาสเตอร์เป็นแกนกลางประกบด้วยกระดาษกาวเหนียวทั้งสองด้านและในชั้นสุดท้ายแผ่นยิปซัม จะต้องผ่านการอบด้วยอุณหภูมิค่อนข้างสูงเพื่อให้แผ่น แห้งสนิท เหมาะที่จะใช้เป็นผนัง

### 2.7.8 แผ่นพลาสติก

ทำจากโพลีไทรินหรือโพลียูรีเทน มีความแข็งแรงต่อแรงอัดสูงและมีคุณสมบัติเป็นฉนวนได้ดี

### 2.7.9 แผ่นเซลโลกรีต

แผ่นเซลโลกรีต มี 3 ชนิดได้แก่

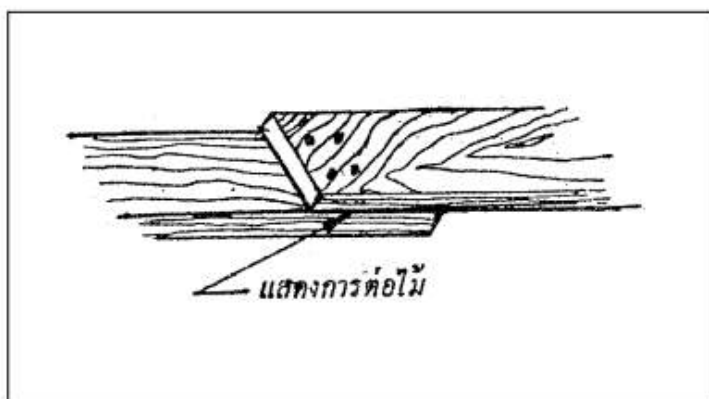
1. ชนิดธรรมดา เป็นเส้นใยไม้ผสมกับซีเมนต์ทั้งแผ่น
2. ชนิดโฟม 1 เป็นเส้นใยไม้ผสมซีเมนต์ 1 หน้าและบุด้วยแผ่นโฟม 1 หน้า
- ชนิดโฟม 2 เป็นเส้นใยไม้ผสมซีเมนต์ 2 หน้าและมีแผ่น โฟมเป็นไส้กลาง 1 หน้า

### 2.7.10 ไม้อัดเคลือบลาย

เป็นแผ่น ไม้อัดและกระดาษอัดนำมาเคลือบลายโพลีด้วยเครื่องจักรมีสีส้นและลวด ลายให้เลือกทั้งชนิดมัน เงาและชนิดผิวด้านเหมาะสำหรับ ตกแต่ง เฟอร์นิเจอร์ กันห้อง ทำฝ้าเพดาน

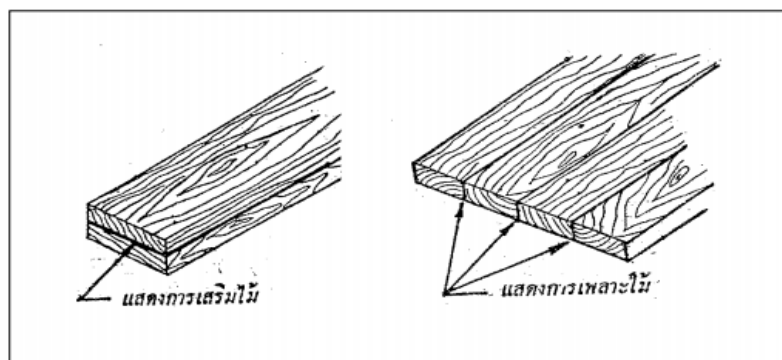
## 2.8. การประกอบไม้

**2.8.1 การต่อไม้** การต่อไม้ คือการทำให้ไม้ยาวขึ้น หรือการเอาไม้มาเชื่อมกัน โดยวางไปในทางเดียวกัน การเชื่อม นั้นจะต้องไม่ทำให้บังเกิดมุมขึ้น ดังนั้น เมื่อเราเอาไม้มาวางต่อกันเข้าแล้วใช้ดาปุดอกก็จะทำให้ไม้ยาวขึ้น



รูปที่ 2.5 การต่อไม้

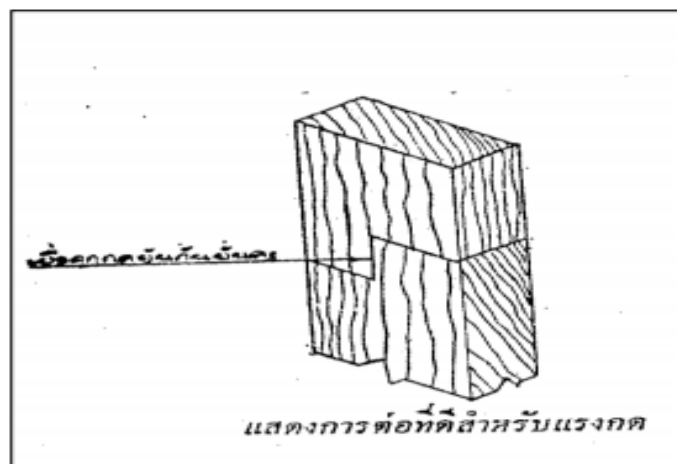
การที่เราเอาไม้มาวางทับกันเข้าให้หนาขึ้น เราเรียกว่า เสริมไม้หรือการที่เราเอาไม้มาวาง เรียงกันเข้าทำให้กว้างออกไป เรียกว่า เพลาะไม้ดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.6 การเสริมและการเพลาะไม้

ดังนั้น ประโยชน์ของการต่อไม้ก็คือ ถ้าไม้ยาวไม่พอ เราอาจทำให้ยาวออกไปได้อย่างหนึ่ง ถ้าไม้หนาไม่พอเราอาจทำให้หนาขึ้นได้ ถ้าไม้นั้นกว้างไม่พอ เราอาจทำให้กว้างออกไปได้ดัง กล่าวมาแล้ว การต่อไม้ในงานก่อสร้างโดยทั่วไปนั้น จะเกี่ยวข้องกับแรง 2 ชนิด คือ แรงกด และแรงดึง ดังนั้น การต่อไม้จึงต้องต่อให้ถูกต้องตามหน้าที่ที่จะนำไปใช้

- 1) การต่อไม้เพื่อใช้รับแรงกด เช่น การต่อขาโต๊ะ ตู้เสา และส่วนที่ทำหน้าที่อย่าง เสา คือ การทำให้ การถ่ายน้ำหนักหรือแรงจากท่อนหนึ่ง ลงไปยังอีกท่อนหนึ่ง โดยไม่เปลี่ยนทิศทางเดิมของแรง หรือน้ำหนักนั้น หมายความว่า พยายามทำให้ศูนย์กลาง ของไม้สองท่อนอยู่ในแนวแกน เดียวกัน หรืออยู่ใน เส้นตรงอันเดียวกัน ดังแสดงในรูป

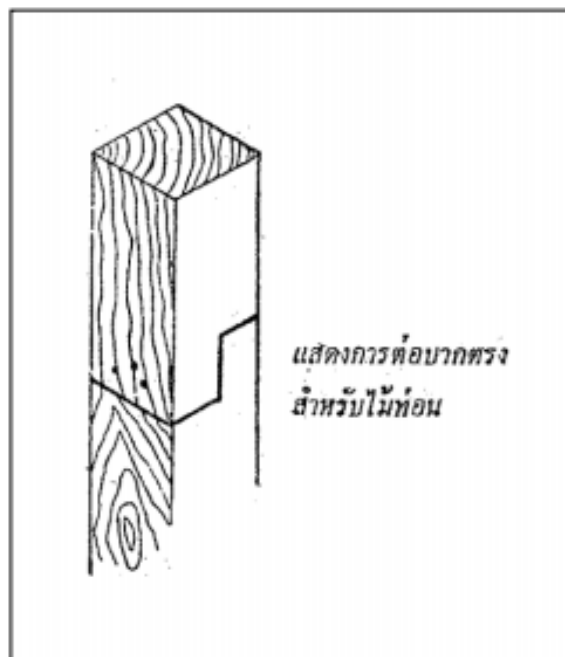


รูปที่ 2.7 การต่อสำหรับแรงกด

การต่อไม้ดังกล่าวแล้วข้างต้น มีวิธีการต่อ ได้อีก 3 ลักษณะ คือ

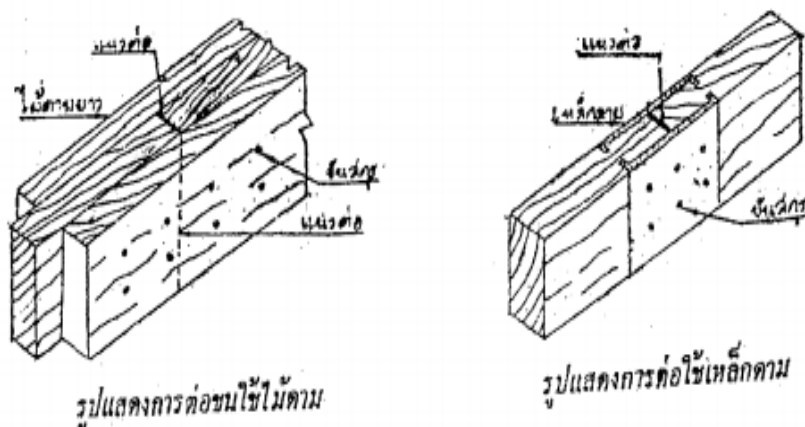
ก. ต่อมีเดือย หรือมีแกน เป็นการต่อที่แข็งแรงพอใช้ได้ โดยการถ่ายน้ำหนักจากท่อนบนลงมายัง ท่อนล่าง โดยตรง แกนหรือเดือยเป็นเครื่องยึดเหนี่ยวตรึงไม้ทั้งสองท่อนนั้น ให้เชื่อมกันมั่นคงขึ้น เพื่อ ป้องกันแรงอื่นมาทำให้พลาดออกจากกัน

ข. การต่อบาก โดยการให้ตั้งซ้อนกันอยู่ ซึ่งมี 2 วิธี คือ บากครึ่งต่อครึ่งเป็นแนวตรง คือ บาก ความหนาของไม้ที่ต่อกันนั้น ออกข้างละครึ่ง และบากออกให้มีส่วนที่ว่างซ้อนกัน ได้ประมาณ 1-2 เท่าของหน้า กว้าง ถ้าได้บากให้มีส่วนซ้อนกัน ได้มาก ก็จะทำให้ยึดเหนี่ยวกัน ได้มากยิ่งขึ้น ดังแสดง ในรูป



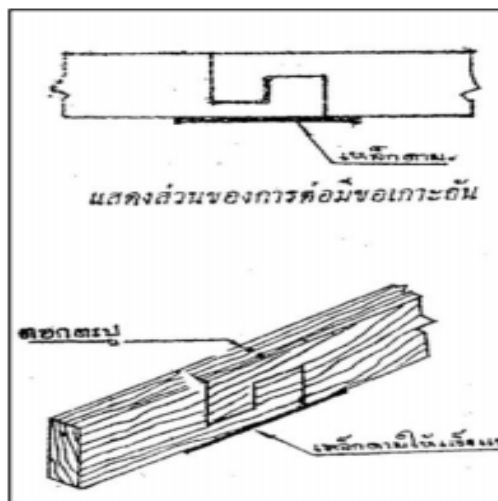
รูปที่ 2.8 การต่อบากตรงสำหรับไม้ท่อน

ค. การต่อดาม เป็นการต่อที่ให้ความแข็งแรงที่สุด การต่อดาม คือ การตั้งซ้อนกันเฉยๆ แต่มีไม้ดาม ช่างๆเพิ่มขึ้น ไม้ดามทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดการพลิกพลาด และการถ่ายน้ำหนักจากท่อนหนึ่งลงท่อน หนึ่งนั้น เป็นการถ่ายที่ตรงที่สุด และเป็นวิธีที่แข็งแรงที่สุด แต่ทางด้านความงาม นับว่าน้อยมาก บางที การดามไม้เราอาจใช้เหล็กดามก็ได้ แล้วใช้ตาปู หรือสลักเกลียวตรึงให้มั่นคง ดังรูป



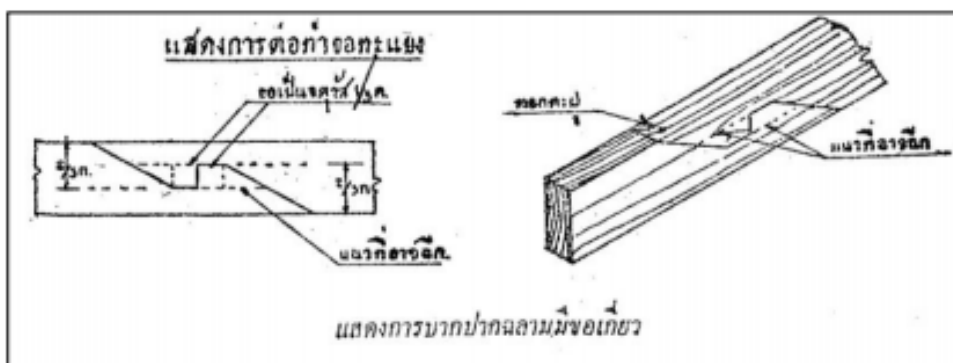
รูปที่ 2.9 การต่อชนใช้ไม้ดามและใช้เหล็กดาม

2) การต่อเพื่อใช้รับแรงดึง ได้แก่ การต่อไม้ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องยึดเหนี่ยวระหว่างไม้ เช่น การสร้างโครงบ้าน ไม้ข้อ ไม้ยึดระหว่างขาโต๊ะ เก้าอี้ หรือผนังตู้ การต่อแบบนี้ แบ่งออกได้ 3 อย่าง คือ



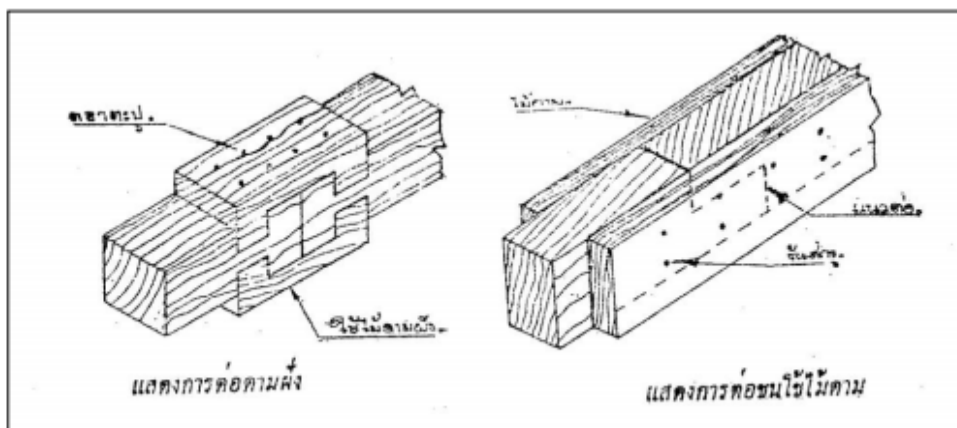
รูปที่ 2.10 การต่อใช้รับแรงดึง

1. บากให้เป็นขอกเกี่ยวกันอย่างง่าย ๆ ลักษณะคล้ายกับการต่อบากตั้งซ้อน แต่มีการบาก เป็นขอกให้เกาะกันแน่นเพื่อให้ดึงออกจากกันได้ ยากนอกจากจะเกิดการฉีกขาดขึ้น แต่ในทางที่ดี แล้วควรรหาเหล็กค้ำทางด้านท้องไม้ไว้



รูปที่ 2.11 การบากปาดปลาฉลาม

2. บากเป็นลักษณะปากฉลาม มีข้อเกี่ยว การต่อแบบนี้เป็น วิธีเดียวกับข้อ ก. แต่ตัด เหลี่ยมขอกให้ทแยงเป็น ปากฉลาม ซึ่งเหมาะสำหรับ การรับแรง ดึงอย่างเดียวโดยเฉพาะ แต่ถ้าหากมีแรงกดมาก ๆ การต่อแบบนี้จะใช้ไม่ได้ผลเลย เพราะไม้ทั้งสองจะเลื่อน ไถลหลุด ออกจากกันได้ง่าย

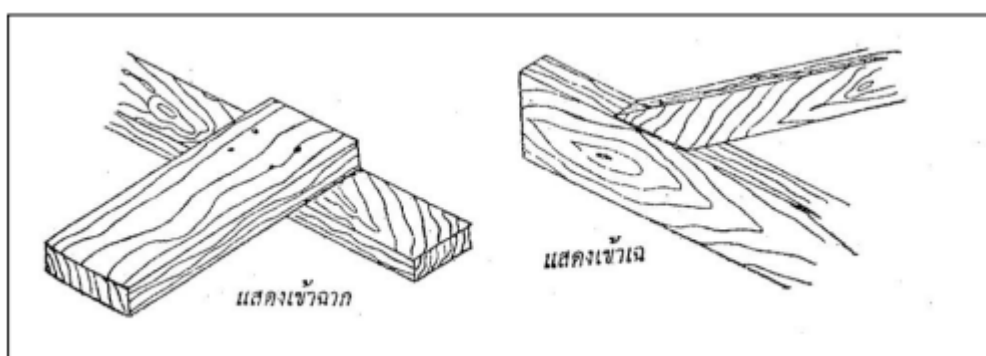


รูปที่ 2.12 การต่อตามฝั่งและการต่อชน ไม้ตาม

3. การต่อชนและตามฝั่ง เป็นการต่อที่คล้ายกับการต่อสำหรับกำลังกด จากในรูปจะเห็นได้ว่า ไม้ทั้ง สองท่อนจะดึงให้หลุดออกจากกันได้ยากนอกจากการฉีกขาด

### 2.8.2 การเข้าไม้

การเข้าไม้ คือการนำเอาไม้มาชนกันเข้า ทำให้เกิดมีมุมในระหว่างกันขึ้น ซึ่งเป็นมุมฉาก หรือมุมไม้เป็นฉาก ดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.13 การเข้าฉากและการเข้าเฉ

การเข้าไม้นั้น จะเป็นการเข้าเฉๆหรือตัดปากเข้าชนกัน หรือจะเป็นการเข้าเดือยเกาะเกี่ยวกัน หรือจะชนกัน ในวิธีใดๆก็ตาม นับว่าเป็นการเข้าไม้ทั้งนั้น การเข้าไม้มีอยู่ 2 ลักษณะ คือการเข้าไม้มุมฉาก เราเรียกว่า "เข้าฉาก" การเข้าไม้ไม่เป็นมุมฉาก เรียกว่า "การเข้าเฉ"



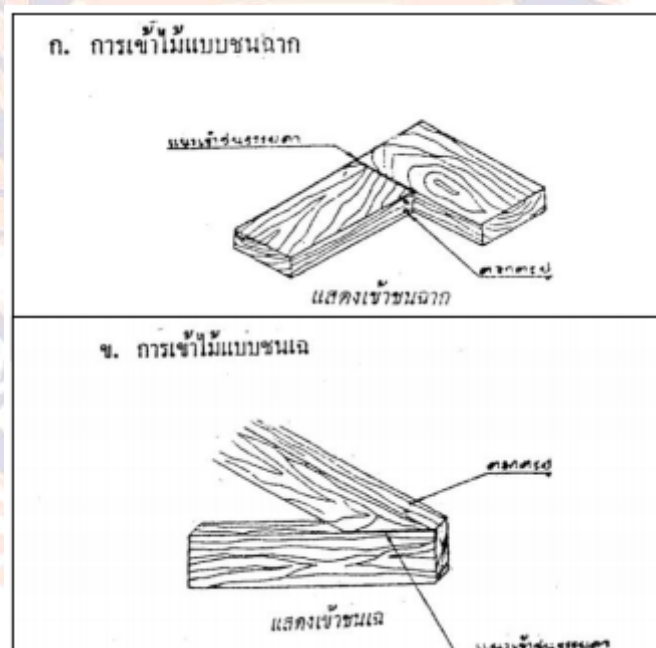
### 2.8.3 การเข้าไม้ทำโครง

การเข้าไม้ทำโครง ได้แก่การเข้าไม้ที่ประกอบขึ้นเป็น โครงในการรับน้ำหนัก หรือยึด เหนี่ยว เช่น การทำโครงบ้าน โครงหลังคา ซึ่งสามารถแยกออกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

**2.8.3.1 การเข้าชน** เป็นการประกอบไม้ที่ง่ายและประหยัดที่สุดการเข้าไม้แบบนี้ไม่แข็งแรงนัก แบ่งออกได้ 2 วิธี คือ

ก. การเข้าไม้แบบชนฉาก การเข้าไม้แบบชนฉาก เริ่มจากการตกแต่งไม้ให้เรียบและให้ไดฉากที่ดี เสียก่อน แล้วจึงนำเข้าจากกันและตรึงด้วยไม้ชั่วคราว จึงจะตอกตะปู ขันตะปู เกลียว หรือประกอบเหล็กฉาก ให้ยึดแน่น

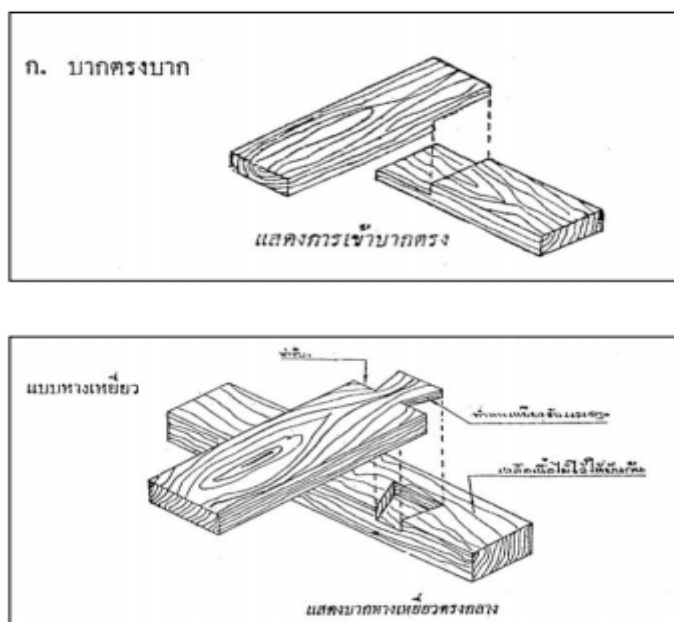
ข. การเข้าไม้แบบชนเฉ การเข้าไม้แบบชนเฉ เป็นวิธีการที่ยากกว่า แบบ ก. โดยการตัดไม้ให้เฉไป ตามความต้องการของเรา การเข้าแบบนี้จะเห็นว่าไม่แข็งแรง นอกจากจะมีการยึดด้วยเหล็กฉากหรือปะอีกที



รูปที่ 2.14 การชนฉากและการชนเฉ

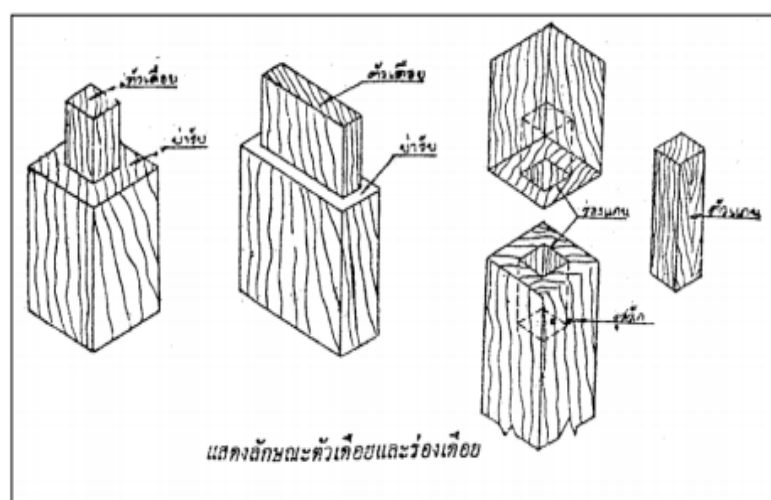
**2.8.3.2 เข้าบาก** หมายถึงการเอาไม้แผ่นหนึ่งฝังเข้าไปในไม้อีกแผ่นหนึ่งประมาณ  $1/3$  หรือ  $1/4$  ของความหนาของแผ่นไม้ (ดังรูป) การเข้าไม้ในลักษณะนี้จะเห็นว่า แผ่นที่ถูกฝัง จะถูกบาก

ออกเป็นบ่าตั้งรับแผ่นที่ฝัง ทำให้มีส่วนยื่นกัน ได้ดีเมื่อเราตริงตามหรือเกลียว จะทำให้แน่นหนาขึ้น ดีกว่า การเข้าชน ถ้ายิ่งใช้เหล็กฉากเข้าช่วย ยิ่งทำให้แข็งแรงขึ้น



รูปที่ 2.15 การเข้าบากแบบเขี้ยวตรงกลาง

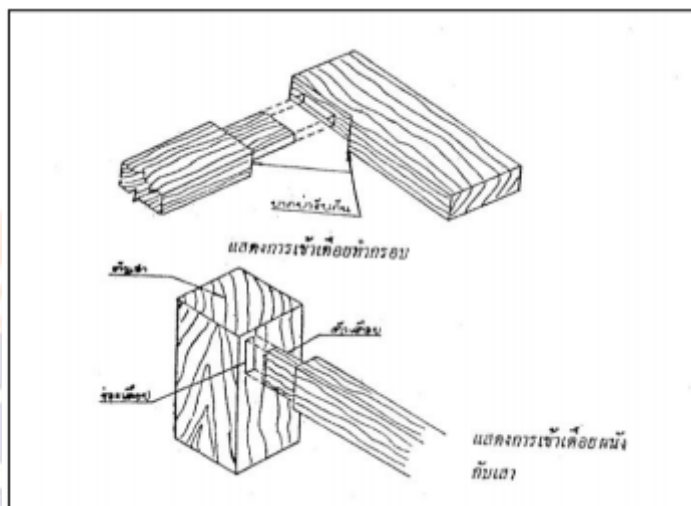
**2.8.3.3 การเข้าเดือย** เป็นวิธีการเข้าไม้โดยไม้ท่อนหนึ่งจะถูกตัดออกมาโดยรอบให้เหลือเพียงแกนกลางยื่นออกมาตามความต้องการ ซึ่งเราเรียกส่วนนี้ว่า “เดือย” ส่วนอีกท่อนหนึ่งจะถูกเจาะให้เป็นรูลึก ลงไป ความกว้างของรูขนาดพอดีกับเดือย ซึ่งเราเรียกรูนี้ว่า “ร่องเดือย”



รูปที่ 2.16 ลักษณะตัวเดือยและร่องเดือย

## 2.8.4 การเข้าไม้สำหรับใช้ประกอบรูปร่าง

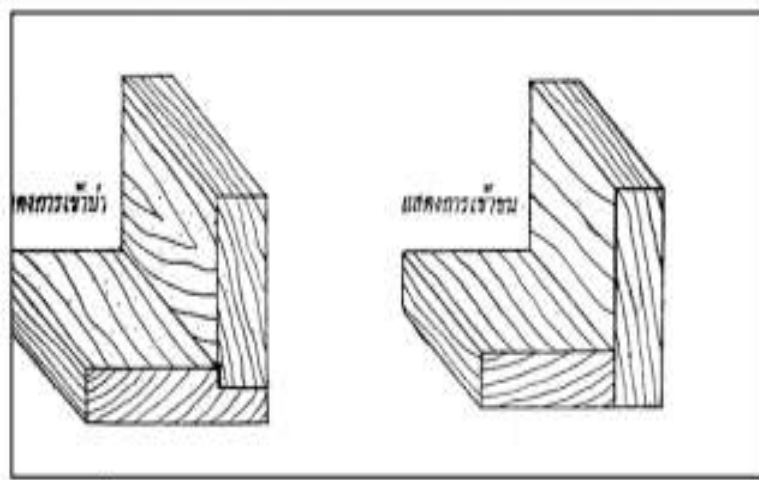
การเข้าไม้แบบนี้ไม่ได้ทำขึ้นเพื่อรับน้ำหนักมากจุดประสงค์เพียงเพื่อต่อไม้ให้มีรูปร่างตามที่ต้องการเท่านั้น เช่น เข้ามูมหีบ กรอบรูป ฯลฯ



รูปที่ 2.17 การเข้าเดือยผนังกับเสา

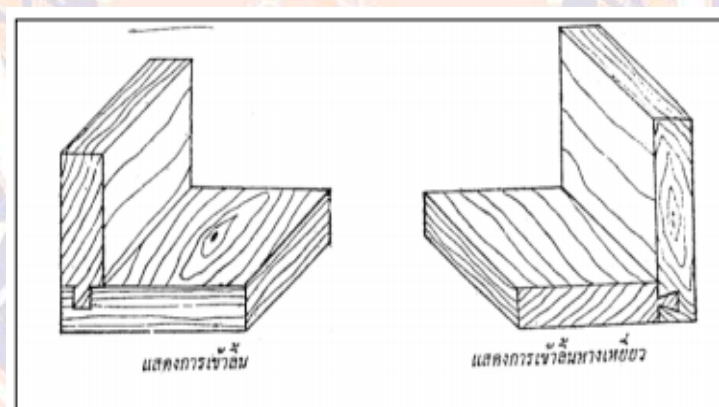
### 2.8.4.1 การเข้าแนวไม้ตรงมุม

8.4.1.1 การเข้าชน หมายถึงการนำเอาไม้แผ่นหนึ่งชนเข้ากับไม้แผ่นหนึ่ง โดยไม่มีการฝังหรือยึดเหนี่ยวซึ่งกันและกันเลย ที่ติดอยู่ได้ก็โดยการยึดด้วยตะปู หรือเกลียวเหล็กยึด การเข้าไม้แบบนี้ทำได้ง่าย แต่ไม่ค่อยแข็งแรง



รูปที่ 2.18 รูปภาพแสดงการเข้าแนวไม้ตรงมุมแบบเข้าบัวและแบบการเข้าชน

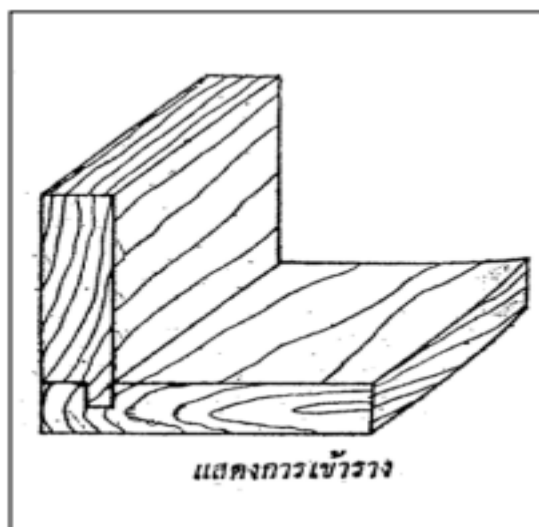
**2.8.4.1.2 การเข้าบัว** หมายถึงการนำเอาไม้แผ่นหนึ่งฝังเข้าไปในไม้อีกแผ่นหนึ่งประมาณ 1 ใน 3 หรือ 1 ใน 4 ของความหนาของแผ่นไม้ การเข้าไม้แบบนี้จะเห็นว่า แผ่นที่ถูกบากออกเป็นบัวตั้งรับแผ่นที่ฝัง ทำให้มีส่วนที่ยึดกันได้ดี เมื่อมีการตรึงด้วยตะปูหรือเกลียว จะทำให้แน่นหนาขึ้น



รูปที่ 2.19 การเข้าแนวไม้ตรงมุมแบบลิ้นและแบบการเข้าลิ้นทางเขี้ยว

**8.4.1.3 การเข้าลิ้น** หมายถึงการ เข้าไม้โดยโกรกไม้แผ่นหนึ่งทำเป็น ตัวลิ้น ฝังเข้าไปในอีกแผ่นหนึ่ง ซึ่ง ทำเป็นรางรับไว้แผ่นที่ตั้งลงบนอีก แผ่นหนึ่งนั้น ตลอดความยาวของ ส่วนที่ตั้งทำเป็นตัวลิ้นรูปสี่เหลี่ยม คือตัวลิ้นอยู่กลางความหนาของไม้พอดี และมีความหนาที่ยื่นออกมาเท่ากัน มีหน้าตัดเป็นจตุรัส ซึ่งมีขนาด เป็น 1 ใน 3 ของความหนาเดิม ส่วนไม้อีกแผ่นหนึ่งก็ทำเป็นตัวรางในลักษณะเดียวกัน เตรียมไว้ให้ลิ้นเข้าตั้ง

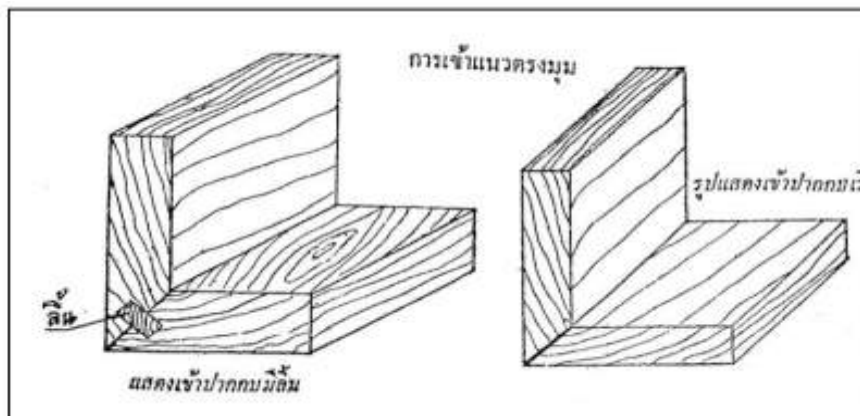
ได้สนิทตรงตามระยะที่ต้องการ การเข้าไม้วิธีนี้ มีการยึดเหนี่ยวในระหว่างตัวเองได้ดีกว่า 2 วิธีแรกและถ้าต้องการเข้าลึกลงให้มีความแข็งแรงมากขึ้น ควรทำลึกลงให้เป็นรูปหางเหยี่ยว (ดังแสดงในรูป)



รูปที่ 2.20 การเข้าราง

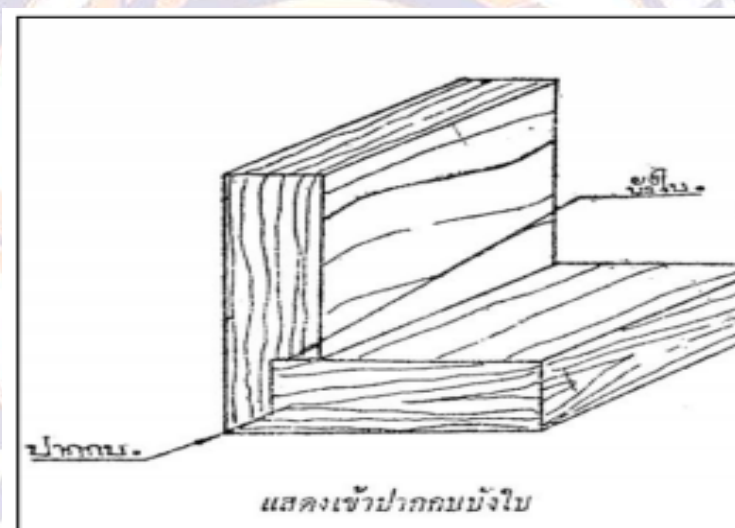
**8.4.1.4 เข้าราง** คือการนำเอาไม้แผ่นหนึ่งฝังเข้าไปในไม้อีกแผ่นหนึ่ง โดยแผ่นที่ฝังเข้าไปนั้น ฝังลงไปเพียง 1 ใน 3 ของความหนาของไม้แผ่นที่ถูกฝัง และมีความหนาในส่วนที่ฝังเพียง 1 ใน 3 หรือ 1 ใน 4 ของความหนาเดิม เนื้อไม้ที่เหลือไว้สำหรับฝังเข้าไปนั้น ต้องเป็น เนื้อไม้ส่วนใน ส่วนอีกแผ่นหนึ่งที่ถูกฝังนั้น ทำเป็นรางรองรับไว้

**2.8.4.2 การเข้าแนวตรงมุม** การเข้าแนวตรงมุม คือให้แนวเข้านั้นอยู่ตรงมุมพอดี ทำให้ไม่แลเห็นหัวไม้เมื่อมองดู ภายนอก การเข้าวิธีนี้สำคัญก็คือ การเข้าปากกบโดยตัดปลายไม้ทั้งสองท่อนให้เป็นรูปทแยงทำมุม 45 องศา แต่เมื่อประกบกันเข้าทั้งสองท่อนก็จะได้มุมฉาก ( 90 องศา)พอดี 2.2.1) เข้าปากกบเรียบ หมายถึง การเข้าปากแบบตัดไม้ทแยง 45 องศาสองแผ่น เข้าประกบกัน อย่างเรียบๆ การเข้าไม้แบบนี้เหมาะจะนำไปใช้กับงานที่ไม่ต้องมีความแข็งแรงมากนัก เช่น การเข้ามุม กรอบรูปต่างๆ เป็นต้น



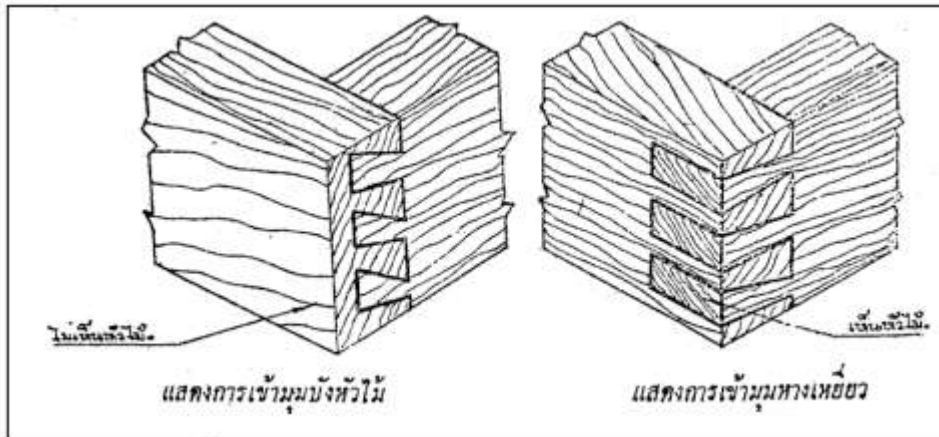
รูปที่ 2.21 การเข้าแนวตรงแบบกบมีลิ้น

8.4.2.1 การเข้าปากกบมีลิ้น การเข้าไม้แบบปากกบมีลิ้น สอดลงไปตามความยาวตลอดแนว เพื่อช่วยยึด ไม้ในระหว่างไม้สองแผ่นให้แข็งแรงขึ้นแบบนี้ นับว่าแข็งแรงกว่าการเข้าแบบปากกบเรียบ



รูปที่ 2.22 การเข้าปากกบแบบบังใบ

8.4.2.2 การเข้าปากกบบังใบ หมายถึงการแบ่ง ความหนาของไม้ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนในให้ฝังเข้ากันใน ลักษณะเป็นบังใบ ส่วนนอกให้ตัดทแยงออกแบบเข้า ปากกบเรียบ การเข้าไม้ ชนิดนี้ นับว่าเป็นวิธีที่ดี ที่สุดแบบ หนึ่ง มักนิยมใช้ในการเข้ามุมต่างๆ เป็นต้น



รูปที่ 2.23 การเข้มนบั้งหัวไม้และการเข้มนบทางเหยี่ยว

8.4.2.3 การเข้มนบแบบทางเหยี่ยว เป็นการเข้มนบระหว่างสองท่อน ปลายของท่อนไม้ท่อนหนึ่งถูก โกรกแบ่งเนื้อไม้ด้านกว้าง ให้เหลืงยื่นออกเป็นตัวแกนรูปทางเหยี่ยวซ้อนกันหลายๆอัน และปลายของอีก แผ่นหนึ่งโกรกออกเป็นร่อง สำหรับให้เข้มนบประกกันได้พอดี เมื่อนำไม้สองแผ่นมาเข้มนบกัน จะยึดเหนี่ยวกัน แบบพื้นเฟือง (ดังแสดงใน รูป)

#### 2.8.5 การเปลาะไม้เป็นแผ่น

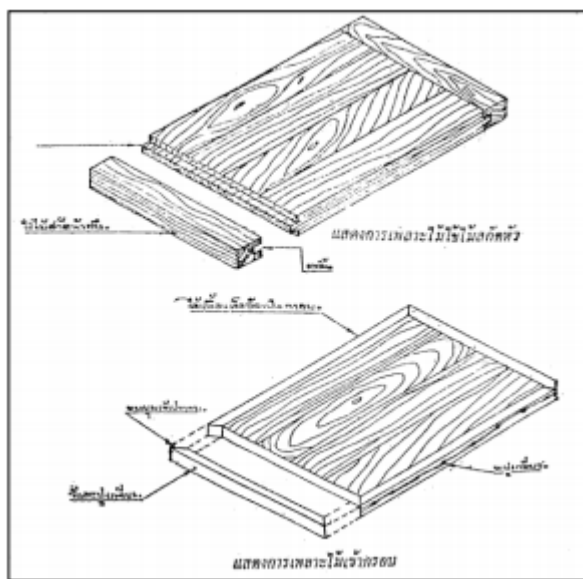
การเปลาะไม้ คือการต่อไม้นั่นเอง แต่เป็นการต่อไม้ทางด้านกว้าง เช่น ไม้แผ่นเล็กๆ เราเปลาะให้ เป็นแผ่นใหญ่ วิธีเปลาะไม้โดยทั่วไป มี 3 วิธี

1.การเปลาะเปิดหัวไม้ เป็นการเปลาะไม้แบบเรียงเป็นแผ่นๆจนกว่าจะได้ขนาดความ กว้างตาม ต้องการ โดยใช้ตาปูหรือตะปูเกลียวเป็นตัวยึดเหนี่ยวกับไม้ที่อยู่ข้างหลัง (ดังรูป)



รูปที่ 2.24 การเปลาะเปิดไม้แบบเรียงเป็นแผ่นๆ

2. การเปลาะไม้โดยมีไม้สกัคหัวท้าย การเปลาะแบบนี้ นับว่าเป็นแบบที่แข็งแรงและ ให้ผลดีที่สุดแบบ  
หนึ่ง



รูปที่ 2.24 การเปลาะเปิดไม้แบบสกัคหัวท้าย

3. การเปลาะโดยเข้ากรอบ เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด คือไม้แผ่นที่เปลาะนั้น มีไม้เป็น กรอบอัดอยู่  
โดยรอบ นับเป็นวิธีที่มีความแข็งแรงมากที่สุด



## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินโครงการ

#### 3.1 วิเคราะห์ปัญหา

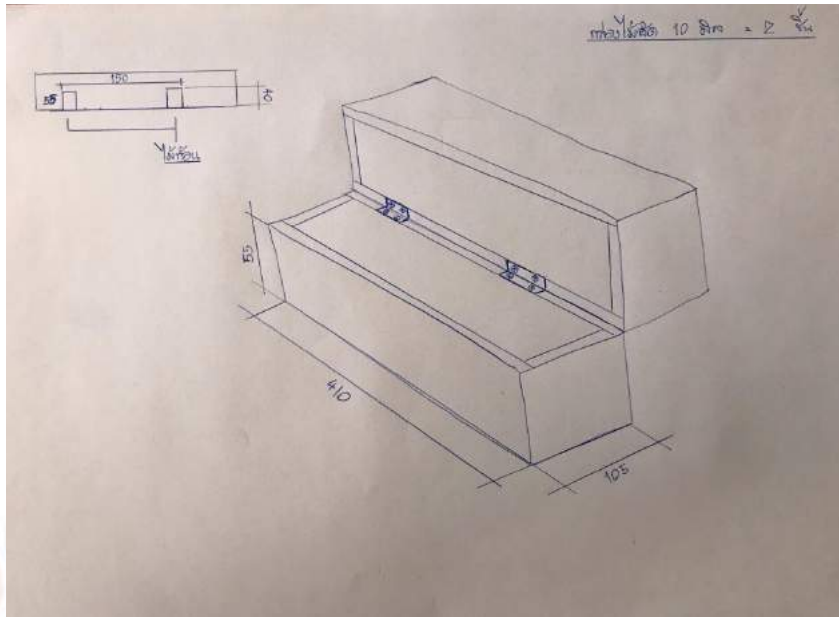
ในการทำงานด้านการออกแบบและตกแต่งภายในจำเป็นต้องออกแบบชิ้นงานเพื่อนำเสนอต่อทีมบริหารและลูกค้าเพื่อวางแผนและแนวหาข้อสรุปในการดำเนินงานแต่การออกแบบชิ้นงานจำลองหรือแม่พิมพ์นั้น มีความล่าช้าและไม่ไปตามความความต้องการจึงต้องเสียเวลาให้การแก้ไขและทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการออกแบบชิ้นงานก่อนการลงมือทำชิ้นงานจริง ทางผู้จัดทำจึงเริ่มศึกษาและพัฒนาการโดยการยกตัวอย่างของการแบบกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงสร้าง Solid Model ขึ้นมาเพื่อลดปัญหาดังกล่าว

#### 2.3.2 ขั้นตอนการสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ ครั้งที่ 1

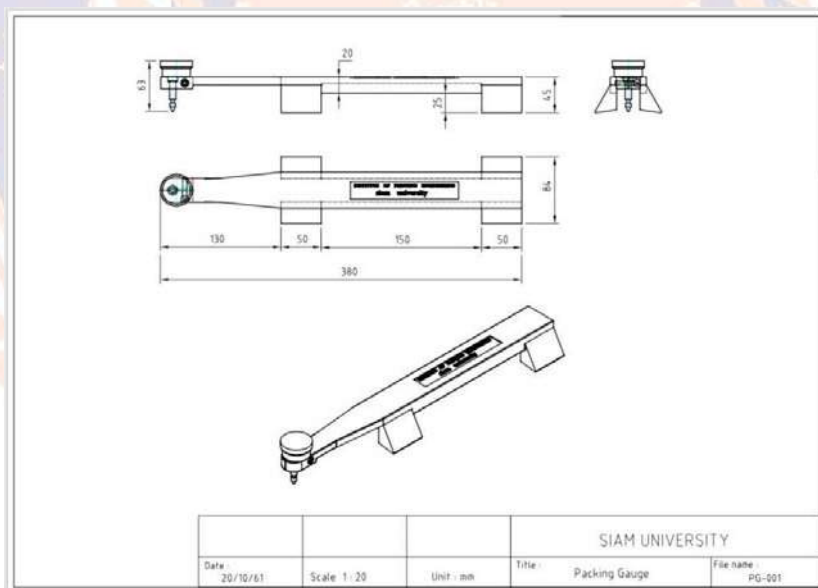
##### 1. การวัดขนาดและออกแบบชิ้นงาน



รูปที่ 3.1 การวัดขนาดเครื่องมือเพื่อทำการออกแบบชิ้นงานกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้

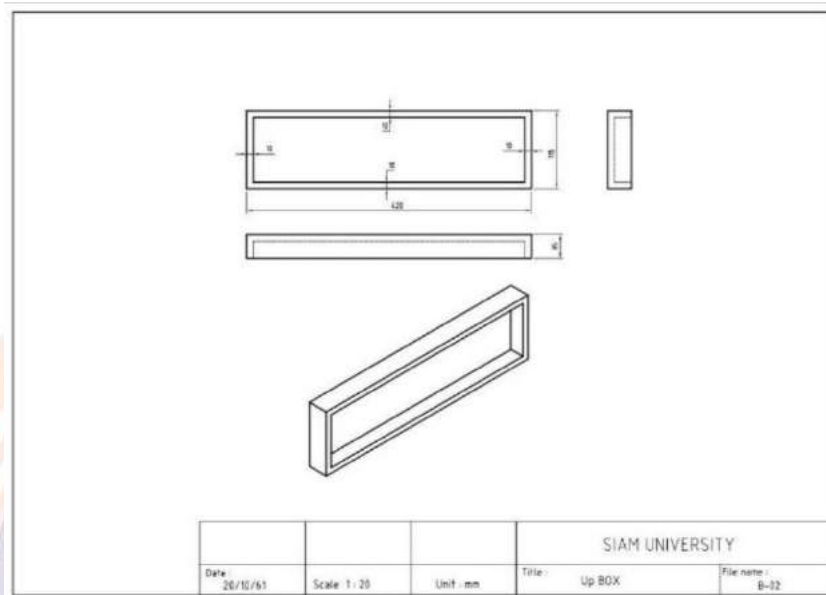


รูปที่ 3.2 การสเก็ตภาพกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยดินสอลงบนกระดาษและใส่รายละเอียดขนาดชิ้นงาน โดยวัดตามขนาดจริง

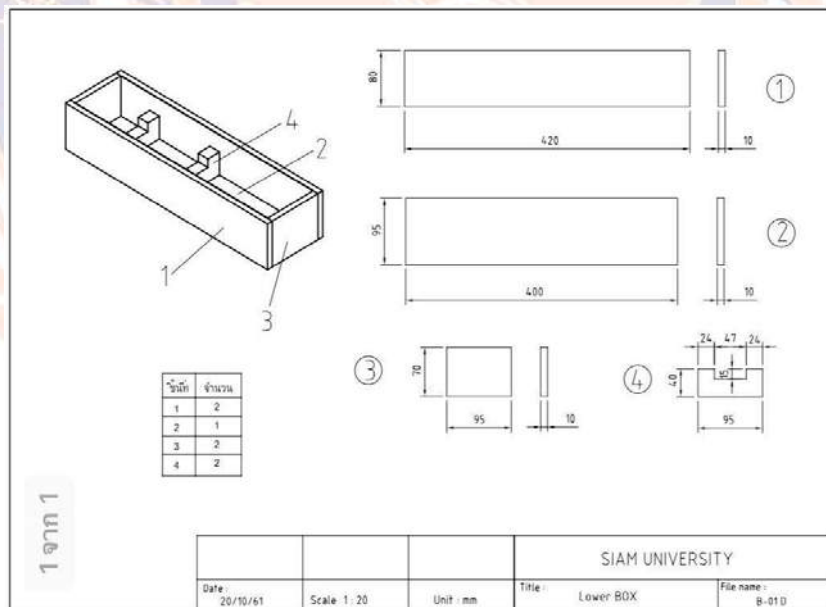


รูปที่ 3.3 เขียนแบบชิ้นงานที่จะทำกล่องบรรจุภัณฑ์ในโปรแกรมเขียนแบบ Solid Model พร้อมบอกขนาดให้ชัดเจน

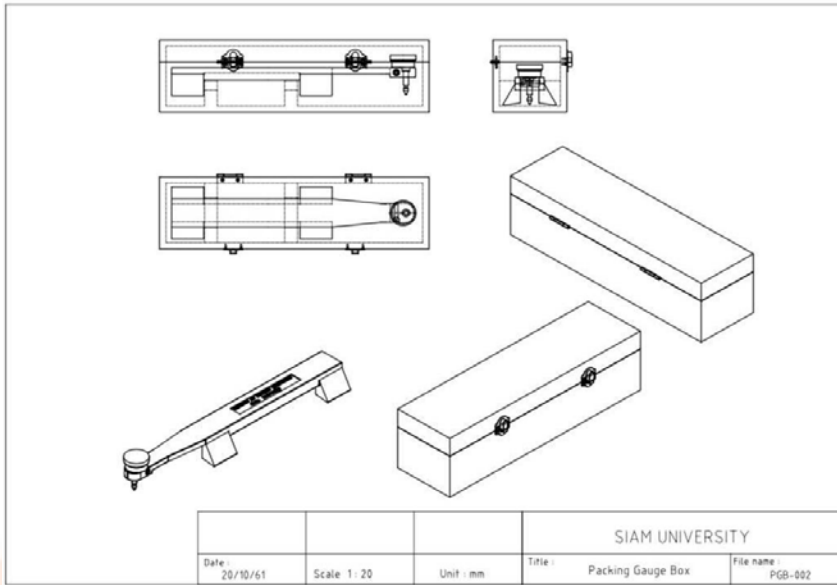
2.เขียนแบบกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ก่อนขึ้นชิ้นงานจริงด้วยโปรแกรม Solid model



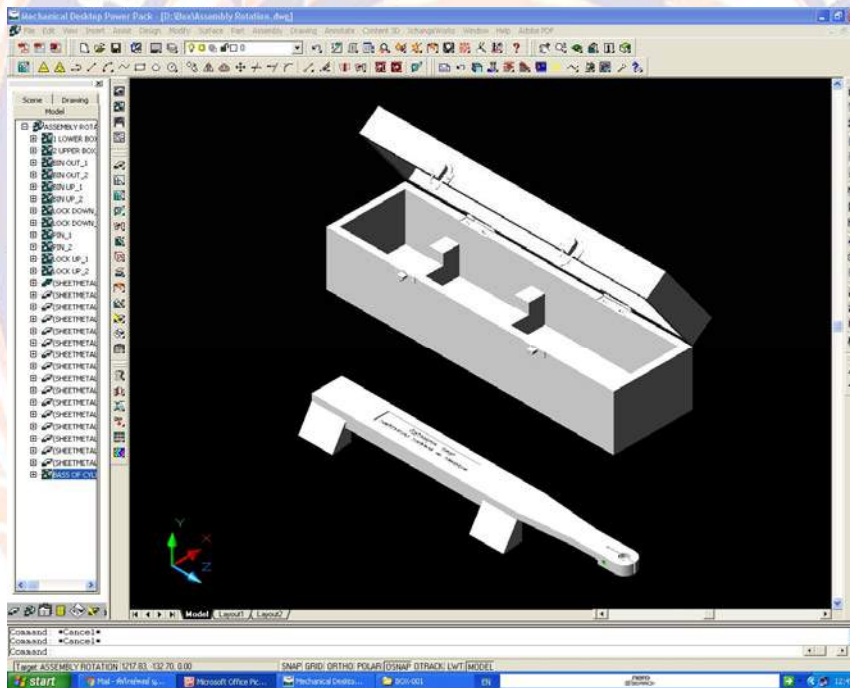
รูปที่ 3.4 การออกแบบฝากล่องบรรจุภัณฑ์ไม้



รูปที่ 3.5 การออกแบบตัวกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้



รูปที่ 3.6 ภาพจำลองสองมิติกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้



รูปที่ 3.7 ภาพจำลองสามมิติกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้

### 3.3 ขั้นตอนการสร้างกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ ครั้งที่ 2

1. เตรียมไม้ตามขนาดที่ต้องการ ประกอบด้วย

- แผ่นข้างกล่อง 4 แผ่น
- ฝาบน 1 แผ่น
- แผ่นพื้นกล่อง 1 แผ่น



รูปที่ 3.8 แผ่นไม้สำหรับประกอบชิ้นงาน

2. นำแผ่นข้างกล่องทั้งหมด มาบังใบตามความหนาของแผ่นพื้น เพื่อใส่แผ่นพื้นกล่องโดยใช้ดอกกััดตรง



รูปที่ 3.9 เตรียมแผ่น เมตาเตรียมการทาบงเบ

3. นำแผ่นข้างกล่องมาปาดมุม 45 ทั้ง 2 ด้าน เพื่อเข้ามุมประกอบกันเป็นกรอบสี่เหลี่ยม โดยใช้ดอกกัศรูปตัววี



รูปที่ 3.10 การเข้ามุมประกอบชิ้นงาน

4. หลังจากนั้นนำชิ้นงานแผ่นข้างกล่อง มาประกอบเข้าหากันโดยใช้แฉับบีเข้ามุม (Corner Clamp) ช่วยจับชิ้นงานให้แน่น



รูปที่ 3.11 การประกอบชิ้นงาน

5. ยึดแผ่นข้างกล่องเข้าหากัน และยึดแผ่นพื้นกล่องให้แน่นด้วยปืนลม (หากต้องการเพิ่มความแข็งแรงให้ตากาก่อนที่จะยิงด้วยปืนลม)



รูปที่ 3.12 การยึดแผ่นงานด้วยปืนลมเพื่อความแน่นหนา

6. นำแผ่นฝาบนมาบังใบ ทำเป็นฝาปิดกล่อง แล้วใช้กระดาษทรายขัดขอบให้เรียบร้อย



รูปที่ 3.13 การบังใบเพื่อการทำฝากล่อง

7. ใช้กบไสปรับแต่งผิวงานที่ตัวกล่องไม้ พร้อมลบมุมตามขอบต่างๆ



รูปที่ 3.14 การตกแต่งเพื่อเก็บรายละเอียดชิ้นงาน

8. นำฝากล่องมาเจาะรู เพื่อใส่บานพับ



รูปที่ 3.15 การใส่บานพับ



9. จะได้ชิ้นงานตามรูป จัดไปสีตามรูป



รูปที่ 3.16 การ ไปสีเพื่อเก็บรายละเอียดงาน

10. ฟันเล็กเกอร์



รูปที่ 3.17 การลงสีฟันเล็กเกอร์

## บทที่ 4

### ผลการทดสอบ

#### 4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

##### 1. เครื่องวัดความหนาของฝ้ายาง



รูปที่ 4.1 ภาพชิ้นงานที่จะนำไปวางในกล่อง

#### 4.2 การทดสอบการใช้งานกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้

1. เมื่อนำเครื่องมือวัดความหนา มาวางลงบนกล่องบรรจุภัณฑ์ ผลปรากฏว่า เครื่องมือวัดความหนา ฝ้าอย่างสามารถใส่ได้พอดีกับกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ที่สร้างขึ้น



รูปที่ 4.2 การนำเครื่องมือวัดความหนา มาวางลงบนกล่องบรรจุภัณฑ์

#### 4.3 ผลการทดสอบปัญหาการใช้งานจริง



รูปที่ 4.3 การใช้งานจริง

เมื่อนำเครื่องมือมาลองใส่กล่องกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ที่ขึ้นสร้างขึ้นปรากฏว่าสามารถใส่ได้พอดีไม่หลวมจนเกินไป ไม่จำเป็นต้องแก้ไขในส่วนอื่น ช่วยลดความค่าใช้จ่ายในการจัดทำชิ้นงานจำลองหรือแม่พิมพ์และได้รับชิ้นงานคุณภาพตรงตามความต้องการและรวดเร็ว

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดสอบ

สรุปผล หลังจากได้นำกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SOLID MODEL มาทดลองใส่กับเครื่องมือวัดความหนาผ้ายางโดยการนำมาวางลงบนกล่องบรรจุภัณฑ์ผลปรากฏกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้สามารถรองรับสระรีระของเครื่องมือวัดความหนาผ้าได้เป็นอย่างดีสามารถใส่ได้พอดีกับกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SOLID MODEL

5.1.1 ผลที่ได้จากการนำกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SOLID มาทดลองใส่กับเครื่องมือวัดความหนาผ้ายาง



รูปที่ 5.1 การทดสอบกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SOLID

#### 5.2 สรุปผลการทดสอบปัญหาการใช้งานจริง

สรุปผลการทดสอบของกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้เมื่อนำเครื่องมือวัดความหนามาวางลงบนกล่องบรรจุภัณฑ์ผลปรากฏว่าเครื่องมือวัดความหนาผ้าอย่างสามารถใส่ได้พอดีกับกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้ที่สร้างขึ้นไม่จำเป็นต้องแก้ไขในส่วนอื่นได้รับชิ้นงานคุณภาพตรงตามความต้องการและรวดเร็ว

ข้อดีของกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้

1. สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
2. ช่วยลดความเสียหายของอุปกรณ์เนื่องจากกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้สร้างขึ้นได้พอดีกับสรีระของอุปกรณ์
3. มีน้ำหนักเบาและมีรูปร่างกะทัดรัดได้สะดวกส่วนพอดีกับอุปกรณ์
4. ทนต่อแรงกระแทกได้ดีและไม่ชำรุดง่าย

ข้อเสียของกล่องบรรจุภัณฑ์ไม้

1. ไม่สามารถโดนแสงแดดได้เป็นเวลานานเพราะจะทำให้สีซีดไว
2. ไม่สามารถโดนน้ำได้นานเพราะจะทำให้กล่องบรรจุภัณฑ์ไม้มีความชื้นและเสียหายไวกว่าปกติ



รูปที่ 5.2 กล่องบรรจุภัณฑ์ไม้สามารถรองรับได้พอดีกับสรีระของอุปกรณ์

### 5.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำโครงการ

5.2.1 ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ซึ่งนักศึกษาต้องจัดทำโครงการหนึ่งเรื่องโดยให้เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เราไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ปัญหาที่ได้รับในการทำโครงการคือ หน่วยงานที่นักศึกษาได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษานั้น หน้าที่ที่ได้รับเป็นเสมือนพนักงานประจำคนหนึ่งในหน่วยที่ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ซึ่งจำเป็นต้องปฏิบัติงานตามเวลาที่

ทางหน่วยงานกำหนดไว้อีกทั้งยังต้องไปปฏิบัติงานนอกสถานที่และในบางครั้งอาจต้องทำงาน  
ล่วงเวลาทำให้โครงการเกิดการล่าช้า

5.2.2 ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและจัดทำโครงการได้มีการปฏิบัติงานในไลน์ก่อสร้าง  
และใช้เครื่องมือที่มีคมทำให้เกิดอุบัติเหตุที่คลาดไม่ถึงทำให้นักศึกษาได้รับบาดเจ็บ

#### 5.4 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ในการฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา นักศึกษาควรคิดหาโครงการตั้งแต่เริ่มฝึกงาน จะทำ  
ให้นักศึกษาแก้ไขปัญหาที่ตามมาของโครงการได้อย่างรวดเร็ว

5.3.2 ตัวชี้งานกล่องบรรจุภัณฑ์ที่เป็นไม้ควรเก็บรักษาให้ไกลจากความชื้นและไม่ควร  
โดนแสงแดดนานเกินความจำเป็นเพื่อยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานมากยิ่งขึ้น



## บรรณานุกรม

- กิตติ อินทรานนท์. (2539). *การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลสำหรับช่างอุตสาหกรรม (หน่วย SI)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ยูไนเต็ดบุ๊กส์.
- ดำรง สัพโส. (2558). *ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จิตรวัฒน์.
- บรรเลง ศรีนิล, และ กิตติ นิงสานนท์. (2526) *การคำนวณและออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มานพ ตันตระบัณฑิตย์. (2540). *การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น).
- วชิระ มีทอง. (2537). *การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เพียรพัฒนา ฟรินดิง. วิทยาลัย อิงภากรณ์. และ ชาญ ถนัดงาน. (2544). *การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูชั่น จำกัด.
- ศุภชัย รมยานนท์ และ จวีวรรณ รมยานนท์. (2529). *ทฤษฎีงานเครื่องมือกลเบื้องต้น งาน 15*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทสำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- อำพล ชื่อดรง. (2545). *ชิ้นส่วนเครื่องกล*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- Budynas, Richard G., Nisbett, J.Keith and Shigley, S. (2011). *Mechanical Engineering Design*. SI: McGraw-hill book Company.
- Esposito, Anthony J. and Thrower, Robert. (1991). *Machine Design* (2nd ed.). New York: Delmar Publishers.
- Hans, Appold & Feiler, Kurt & Reinhard, Alfred and Schmidt, Paul. (1982). *Technology of the Metal Trade*. SI: Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit.



ภาคผนวก ก.  
-รายละเอียดสถานประกอบการ-



## 1. สถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ ณ บริษัท ไทมส์ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (ไทยแลนด์) ที่อยู่ สำนักงาน เลขที่ 896/26 อาคาร SV CITY ตึก1 ถนนพระราม3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120 หมายเลขโทรศัพท์ 0-2-68827235-9 แฟกซ์ 0-2-6825581 บริษัทฯได้จัดตั้งขึ้นโดยคุณ เอ็ดเวิร์ด ฮาว ซุง แซม ซึ่งเป็นบริษัท ออกแบบและตกแต่งภายในลำดับต้นๆของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2522 ได้ก่อตั้งในประเทศไทย เริ่มตั้งบริษัทฯ 10 มิถุนายน 2522 ทุนจดทะเบียน 500 ล้านบาท พนักงาน ปี พ.ศ. 2522 จำนวนพนักงาน 280 คน ปัจจุบันมีพนักงานทั้งหมด 400 คน

## 2. ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์

ณ บริษัท ไทมส์ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (ไทยแลนด์) เป็นองค์กรที่ดำเนินงานเกี่ยวกับงานการก่อสร้าง ออกแบบและตกแต่งภายในอีกทั้งยังผลิตเฟอร์นิเจอร์ ผลงานดังรายการต่อไปนี้

1.2.1 ตึกมหานครทาวเวอร์

1.2.2 โรงแรมโพธิ์ชนัน เรซิเด้น

1.2.3 โรงแรมคาสัน

1.2.4 โรงแรมคอนลาส

1.2.5 ห้างสยามพารากอน

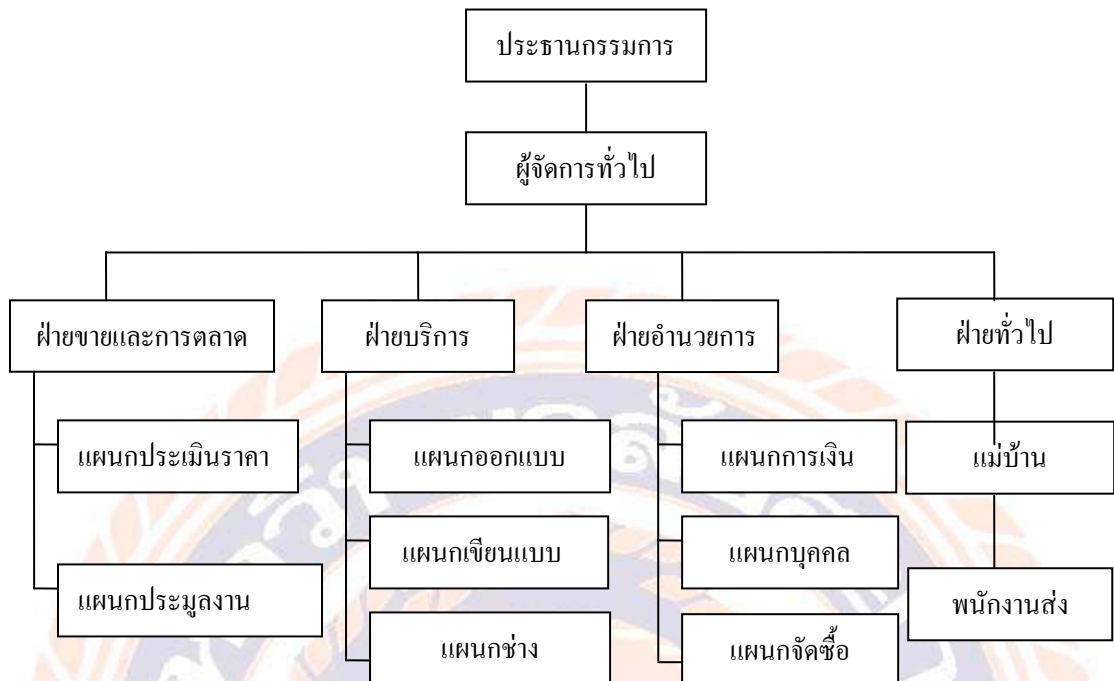
1.2.6 ไอคอนสยาม

1.2.7 เซนทรัลเวิลด์

1.2.8 เซนทรัลชิดลม

1.2.9 เซนทรัลเวสต์เกต

### 3. รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร



รูปที่ 1.1 แสดงรูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

#### 1.3.1 โดยแต่ละฝ่ายจะมีหน้าที่ดังนี้

1.3.1.1 ฝ่ายขายและการตลาด จะมีหน้าที่ เป็นผู้รับผิดชอบดูแลเกี่ยวกับการขาย การเสนอ และต่อรองราคา รวมไปถึงการประชาสัมพันธ์การโฆษณาเพื่อเป็นการสร้างฐานลูกค้าให้เพิ่มขึ้น

1.3.1.2 ฝ่ายบริการก็จะแบ่งเป็น 3 แผนก คือ

- แผนกออกแบบ จะเป็นการประสานงานกับลูกค้าเกี่ยวกับรายละเอียดงานเพื่อออกแบบงานให้เป็นที่ไปตามความต้องการของลูกค้า

- แผนกเขียนแบบ จะเป็นการเขียนแบบตามที่คุณออกแบบได้บอกรายละเอียดไว้ โดยส่วนมากจะใช้โปรแกรมประเภท CAD (คอมพิวเตอร์ AIDED DESIGN) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบให้มีความเหมือนจริงสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อยต่อการแก้ไข

- แผนกช่าง คือการลงมือปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานให้สามารถขึ้นงานตามแบบได้อย่างถูกต้องตามความต้องการของลูกค้าและแผนกออกแบบ

1.3.1.3 ฝ่ายอำนวยการ แบ่งเป็น 3 แผนก คือ

- แผนกการเงิน-บัญชี จะมีหน้าที่ รับผิดชอบในส่วนค่าใช้จ่ายของบริษัททั้งหมด เช่น เงินเดือนของพนักงาน ค่าใช้จ่ายต่างๆในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าพาหนะ

- แผนบุคคล จะมีหน้าที่ดูแลการรับพนักงานการวางตำแหน่งงานของพนักงานที่เข้ามาใหม่ รวมทั้งดูแลตารางเวลางาน การลา หยุดงาน ปฏิทินวันหยุดต่างๆ
- แผนกจัดซื้อ จะมีหน้าที่คอยประสานงานกับแผนกวัสดุว่าวัสดุอุปกรณ์ที่ในบริษัทไม่มีแล้วต้องสั่งจากข้างนอกเข้ามาในสต็อก

#### 1.3.1.4 ฝายทั่วไป

- แม่บ้าน จะดูแลรับผิดชอบเรื่องความสะอาด การบริการ ในเรื่องการรับแขกที่เข้ามาเยี่ยมชมกับทางบริษัท
- พนักงานส่งเอกสาร จะมีหน้าที่ในการรับและส่งเอกสารให้กับทางบริษัทต่างๆ

#### 4. ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

##### ตำแหน่ง Supervisor

ลักษณะงานที่ฝึกปฏิบัติ เป็นการรับผิดชอบในการปฏิบัติงานก่อสร้าง ควบคุมการปฏิบัติงานของผู้รับเหมาในการก่อสร้าง ร่วมในการวางแผนในภาพรวมของโครงการและนำมาจัดทำเป็นขั้นตอนในรายละเอียดแผนงานที่ตนเองรับผิดชอบ

ในส่วนงานภายในของบริษัทการควบคุมงานต้องตรงไปตามมาตรฐานสากล เพื่อรักษาความปลอดภัยของพนักงานและจัดวางแผนงานในแต่ละวันตลอดจนรายงานความคืบหน้าของงาน และตรวจสอบความเรียบร้อยของไซต์งาน

#### 5. ชื่อและตำแหน่งพนักงานที่ปรึกษา

คุณเอ็ดเวิร์ด ฮาว ชุง แซม	ตำแหน่ง ประธานบริษัท
คุณกำจัด เสพสุวรรณ	ตำแหน่ง ผู้จัดการ

#### 6. ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง 29 เมษายน พ.ศ. 2562

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ สกุล นายไชมอนต์ หว่อง

วัน เดือน ปีเกิด วันศุกร์ 22 เมษายน 2537

ภูมิลำเนา 9 หมู่ 12 ซอยอุดมสุข 26 ถนนสุขุมวิท 103 เขต บางนา แขวงบางนา  
กรุงเทพมหานคร 10260

ประถมศึกษา โรงเรียนสมถวิล

มัธยมศึกษา โรงเรียนสิริรัตนาร

ประกาศนียบัตรชั้นสูง โรงเรียนดอนบอสโกกรุงเทพ

ปริญญาตรี อุตสาหกรรมศาสตร์  
(สาขาวิศวกรรมการพิมพ์)  
สถาบันวิศวกรรมการพิมพ์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสยาม