

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รหัสวิชา 2106-1003

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ครั้งที่ 2

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
ประกาศลำดับที่ 17

วัสดุก่อสร้างและ เทคนิคการทำงาน 1

ผู้แต่ง ชัยวุฒิ สุธรรม

73.-

ซีเอ็ด

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รหัสวิชา 2106-1003

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ครั้งที่ 2
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
ประกาศลำดับที่ 17

วัสดุก่อสร้างและ เทคนิคการทำงาน 1

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2560 จำนวน 5,000 เล่ม



บริษัท ซีเอดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

ค้นหาหนังสือที่ต้องการ (รวม e-book และสินค้าที่น่าสนใจ) ได้เร็ว ทันใจ

- บน PC และ Notebook ที่ www.se-ed.com
- สำหรับ SmartPhone และ Tablet ทุกยี่ห้อ ที่ <http://m.se-ed.com> (ผ่าน browser เข้าอินเทอร์เน็ตแล้วทำ Bookmark บนจอ Home จะใช้งานได้เหมือน App ทุกประการ) หรือติดตั้ง **SE-ED Application** ได้จาก **Play Store** บน **Android** หรือจาก **App Store** บน **iOS**

ผู้แต่ง ชัยวุฒิ สุธรรม

73.-

วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1

โดย ชัยวุฒิ สุธรรม

สงวนลิขสิทธิ์ในประเทศไทยตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ © พ.ศ. 2560 โดย ชัยวุฒิ สุธรรม
ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำการอื่นใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ
ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ
นอกจากจะได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ชัยวุฒิ สุธรรม.

วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1.--กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2560.
244 หน้า.

1. วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้าง. 2. การก่อสร้าง.
I. ชื่อเรื่อง.

691

ISBN(e-book) : 978-616-08-3072-5

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย



บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

เลขที่ 1858/87-90 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260
โทรศัพท์ 0-2826-8000

[หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ comment@se-ed.com]

2106-1003 วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 2 - 0 - 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความเข้าใจในหลักการ เทคนิค คุณสมบัติของวัสดุ-อุปกรณ์ และวิธีการก่อสร้างอาคาร งานฐานราก คาน เสา พื้น โครงหลังคาของอาคารพักอาศัย
2. สามารถนำหลักการเทคนิค และวิธีการก่อสร้างอาคาร คุณสมบัติของวัสดุ-อุปกรณ์ มาประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างอาคารพักอาศัย
3. มีเจตคติ มีความรับผิดชอบในการประกอบวิชาชีพก่อสร้าง

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ ชนิด ขนาด คุณสมบัติวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง จัดเก็บรักษา และวิธีการก่อสร้างอาคาร งานฐานราก คาน เสา พื้น โครงหลังคาของอาคารพักอาศัย
2. สืบค้นข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้าง เทคนิคการก่อสร้างโครงสร้างอาคารโดยใช้อินเทอร์เน็ต
3. วิเคราะห์ เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างตามหลักการ เทคนิค และวิธีการก่อสร้าง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุ-อุปกรณ์การก่อสร้าง งานโครงสร้างไม้ โลหะ คอนกรีต การนำไปใช้ เทคนิควิธีการก่อสร้างอาคาร งานฐานราก คาน เสา บันได พื้น หลังคา และโครงหลังคาของอาคารพักอาศัย

• การจัดการเรียนรู้ •

วิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106 - 1003

หนังสือเล่มนี้ ได้กำหนดให้มีการจัดการเรียนรู้เป็น 2 ส่วนสำคัญคือ

1. การจัดการเรียนรู้เนื้อหาสาระ เนื่องจากในส่วนของเนื้อหา มีรายละเอียดมาก จึงต้องจัดให้มีการใช้สื่อการเรียนรู้ทุกครั้งและหลากหลายลักษณะ เพื่อให้การสอนของครูอยู่ในเวลาที่กำหนด และการเรียนรู้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ สำหรับสื่อการเรียนมีดังต่อไปนี้

- 1.1 หนังสือวิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106-1003
- 1.2 สื่อโสตทัศนที่ครูต้องจัดหาคือ Power Point เนื้อหาวิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1
- 1.3 สื่อสิ่งพิมพ์ที่ครูต้องจัดหาคือ หนังสือและเอกสารวิศวกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
วิธีสอนของครูใช้ 2 วิธีคือ
 - ๑ วิธีสอนแบบบรรยายสำหรับเนื้อหาภาคทฤษฎี
 - ๑ วิธีสอนแบบสาธิตสำหรับฝึกภาคปฏิบัติตามกิจกรรมประจำบท

2. การวัดผลการเรียนรู้ การเรียนรู้แต่ละเนื้อหาตลอดภาคเรียนได้กำหนดวัดผลการเรียนไว้ดังต่อไปนี้

- 2.1 การประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ประจำวันเป็นการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยทุกครั้งที่มีการเรียนรู้ และในต้นชั่วโมงหรือก่อนเรียนบทเรียนต้องมีการประเมินตนเองก่อนเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนรู้แบบเลือกตอบ
- 2.2 การวัดผลหลังเรียนรู้ของเนื้อหาแต่ละบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนรู้แบบเลือกตอบ

ให้นักเรียนบันทึกคะแนนที่ได้วัดผลต่างๆ ลงในบันทึกของแบบประเมินทุกรายการตามรายชื่อ เพื่อรวบรวมคะแนนที่ได้จากการเรียนนำไปใช้ประเมินความก้าวหน้าการเรียนรู้ของนักเรียนตลอดภาคเรียนรายวิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106-1003

• การวัดผลและการประเมินผลรายวิชา •

วิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106 - 1003

เกณฑ์การประเมินผล

การกำหนดสัดส่วนคะแนนและหลักเกณฑ์การตัดสินผลการเรียนโดยแบ่งคะแนนที่ได้สะสมระหว่างภาคเรียน ประกอบไปด้วยคะแนนดังต่อไปนี้

คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ 100 คะแนนแบ่งเป็น

1. กิจกรรมการเรียนการสอน 80 คะแนน

- ◎ คะแนนกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย
- ◎ จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน 20 คะแนน
- ◎ จากการทำกิจกรรมประจำบทเรียน 20 คะแนน
- ◎ จากการนำเสนอรายงานหน้าชั้น 20 คะแนน
- ◎ จากการทำรายงานส่ง 20 คะแนน

2. คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 20 คะแนน

หลักเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

การประเมินผลรายวิชาได้ใช้เกณฑ์ที่วิทยาลัยกำหนด โดยประเมินจากมาตรฐานรายวิชาและดุลยพินิจของผู้สอนคือ

เกณฑ์การประเมินระดับ ปวช.

คะแนนรวมผลสัมฤทธิ์	ระดับคะแนนที่ได้ (เกรด)
80 - 100	4
75 - 79	3.5
70 - 74	3
65 - 69	2.5
60 - 64	2
55 - 59	1.5
50 - 54	1
0 - 49	0

เกณฑ์การวัดผลรายวิชา

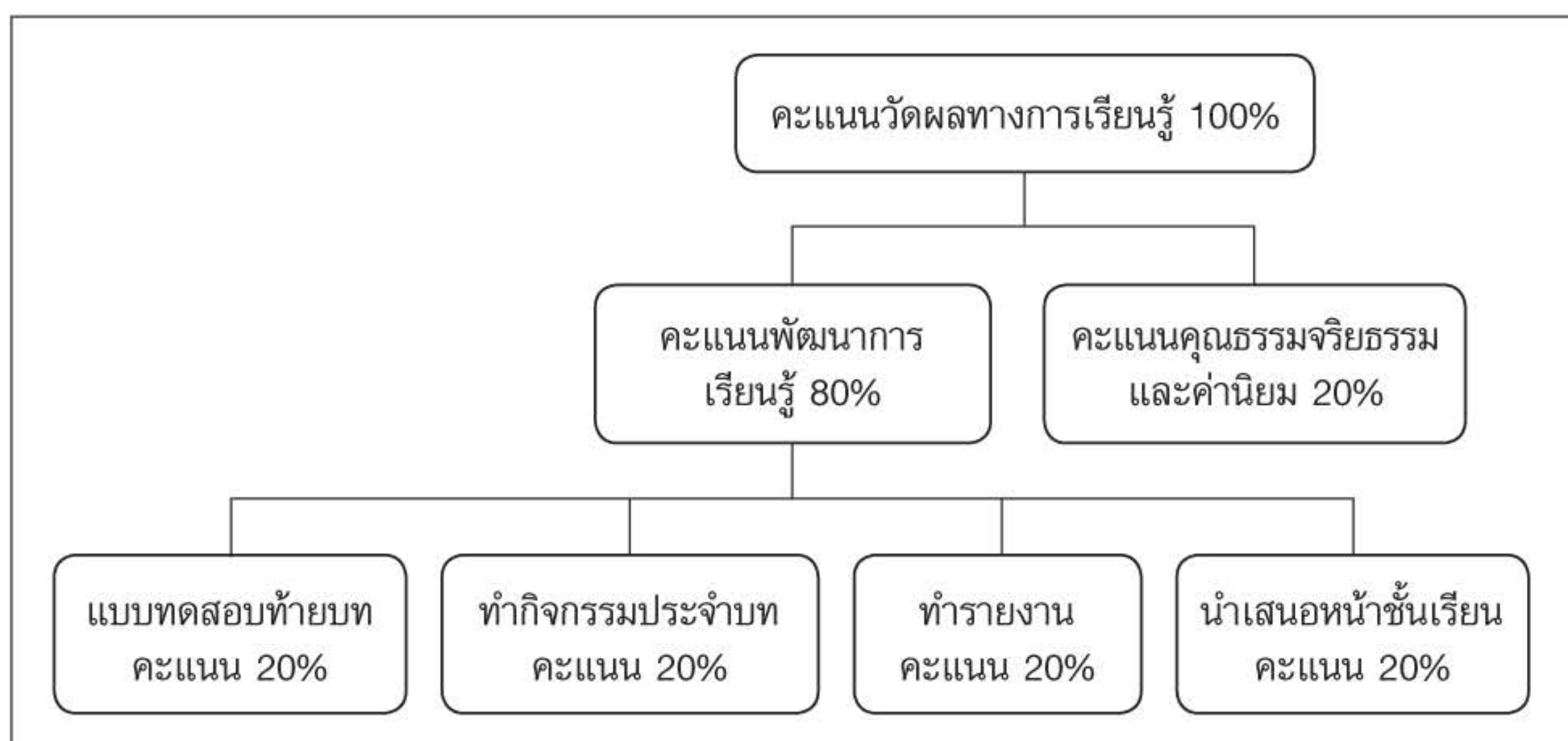
จากสัดส่วนคะแนนสำหรับวัดความสัมฤทธิ์ผลของการเรียนรู้ โดยคะแนนแต่ละส่วน มีคะแนนดังต่อไปนี้

คะแนนพัฒนาการเรียนรู้ จำนวน 80 คะแนน เป็นการวัดผลจากกิจกรรมการเรียน การสอนตลอดภาคเรียน โดยแยกเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน 4 รายการด้วยกัน ได้แก่

1. การทดสอบท้ายบทเรียนจำนวน 20 คะแนน โดยการทดสอบท้ายบทเรียนจำนวน 9 บทเรียน บทเรียนละ 10 ข้อ รวมเป็น 90 ข้อ 100 คะแนน คิดเป็นคะแนนดิบ 20 คะแนน
2. การทำกิจกรรมประจำบทเรียน 20 คะแนน โดยการฝึกปฏิบัติท้ายบท รวมทั้งหมด 9 บทเรียน คิดเป็นคะแนนดิบ 20 คะแนน
3. การนำเสนอรายงานหน้าชั้น 20 คะแนน โดยครูเป็นคนกำหนดแบ่งกลุ่มตามบทเรียนทั้ง 9 บทเรียน จากบทที่ 1-9 คิดเป็นคะแนนดิบ 20 คะแนน
4. การทำรายงาน 20 คะแนน โดยการจัดทำรายงานเป็นรูปเล่มตามกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย โดยให้นักเรียนตั้งแต่สัปดาห์แรก คิดเป็นคะแนนดิบ 20 คะแนน

คะแนนคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม จำนวน 20 คะแนน สำหรับวัดพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นประจำตามแบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมประจำวัน

แผนภูมิการวัดผลการเรียนรู้



หน่วยการสอนรายวิชา

วิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106 - 1003

บทที่	ชื่อบท	จำนวนชั่วโมง	จำนวนครั้ง
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไม้	4	2
2	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลหะ	2	1
3	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอนกรีต	4	2
4	งานฐานราก	4	2
5	งานคาน	4	2
6	งานเสา	4	2
7	งานบันได	6	3
8	งานพื้น	4	2
9	งานหลังคา	4	2
รวมตลอดภาคเรียน 18 สัปดาห์		36	18

การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา

วิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106 - 1003

ลำดับที่	บทที่	ชื่อบทและหัวข้อเรื่อง	จำนวนชั่วโมงเรียน		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	1	1. การชี้แจงลักษณะรายวิชา - บอกจุดประสงค์รายวิชา - ลักษณะรายวิชา - เกณฑ์การประเมินผลรายวิชา - เอกสารประกอบการสอน 2. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ - ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 1 - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไม้ - ส่วนต่างๆ ของหน้าตัดไม้ - ประเภทของไม้และขนาดของไม้ในการแปรรูป	2		2
2	1	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ - วิธีการป้องกันรักษาเนื้อไม้ - การจัดเก็บ - ไม้สังเคราะห์ 2. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย - ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1 - กิจกรรมประจำบทที่ 1	2		2
3	2	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ - ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 2 - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลหะ - ประเภทของเหล็ก	2		2
3	2	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ - วัสดุเหล็กในงานก่อสร้าง - การจัดเก็บและดูแลรักษาเหล็ก 2. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย - ทำทดสอบหลังเรียนบทที่ 2 - กิจกรรมประจำบทที่ 2	2		2

การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา

วิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106 - 1003

ลำดับที่	บทที่	ชื่อบทและหัวข้อเรื่อง	จำนวนชั่วโมงเรียน		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
4	3	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 3 • ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอนกรีต • วัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีต	2		2
5	3	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • อัตราส่วนผสมคอนกรีตและการผสม • การเก็บรักษาและการกองวัสดุในงานก่อสร้าง 2. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย • ทำทดสอบหลังเรียนบทที่ 3 • กิจกรรมประจำบทที่ 3	2		2
6	4	1. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย • ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 4 • งานฐานราก • ฐานรากตื้น	2		2
7	4	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • งานฐานรากลึก 2. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย • ทำทดสอบหลังเรียนบทที่ 4 • กิจกรรมประจำบทที่ 4	2		2
8	5	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • ทำแบบทำสอบก่อนเรียนบทที่ 5 • ลักษณะของคาน • ความหมายของคานไม้ • ความหมายของคานเหล็ก	2		2

การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา

วิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106 - 1003

ลำดับที่	บทที่	ชื่อบทและหัวข้อเรื่อง	จำนวนชั่วโมงเรียน		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
9	5	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • ความหมายของคาน คสล. 2. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย • ทำทดสอบหลังเรียนบทที่ 5 • กิจกรรมประจำบทที่ 5	2		2
10	6	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • ทำแบบทำสอบก่อนเรียนบทที่ 6 • ลักษณะของเสา • ความหมายของเสาไม้ • ความหมายของเสาเหล็ก	2		2
11	6	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • ความหมายของเสา คสล. 2. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย • ทำทดสอบหลังเรียนบทที่ 6 • กิจกรรมประจำบทที่ 6	2		2
12	7	1. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย • ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 7 • ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบันได • ลักษณะของบันได • ความหมายของบันไดไม้	2		2
13	7	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • ความหมายของบันไดเหล็ก	2		2

การวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา

วิชา วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106 - 1003

สัปดาห์ที่	บทที่	ชื่อบทและหัวข้อเรื่อง	จำนวนชั่วโมงเรียน		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
14	7	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • ความหมายของบันได คสล. 2. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย • ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 7 • กิจกรรมประจำบทที่ 7	2		2
15	8	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 8 • ความหมายของพื้น • พื้นไม้	2		2
16	8	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • พื้น คสล. 2. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย • ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 8 • กิจกรรมประจำบทที่ 8	2		2
17	9	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 9 • งานหลังคา • ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลังคา	2		2
18	9	1. การเรียนการสอนเนื้อหาสาระ • เทคนิควิธีการมุงหลังคา (ต่อ) 2. การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย • ทำแบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 9 • กิจกรรมประจำบทที่ 9	2		2
ตลอดภาคเรียน 18 สัปดาห์			รวมเป็น 36 ชั่วโมง		

คำนำ

หนังสือเรียนวิชา **วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1** เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

หนังสือเรียนเล่มนี้มีเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา **วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106-1003** มีเนื้อหาทั้งหมด 9 บท ประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไม้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลหะ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอนกรีต งานฐานราก งานคาน งานเสา งานบันได งานพื้น และงานหลังคา

ผู้เขียนขอขอบคุณ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่ช่วยให้ผลงานการเขียนหนังสือเล่มนี้ได้จัดพิมพ์และออกเผยแพร่ ขอขอบคุณครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา ตลอดจนผู้สนใจทั่วไปที่ได้ใช้หนังสือเล่มนี้เพื่อการศึกษา การเรียนการสอน หรือค้นคว้าเพิ่มเติม

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะให้ความรู้และเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านทุกท่านและขออวยพรความดี ความสมบูรณ์ ของหนังสือเล่มนี้ให้แก่บิดามารดาผู้ให้กำเนิด และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์วิชาให้กับผู้เขียน หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับคำติชมด้วยความขอบคุณยิ่ง

ชัยวุฒิ สุธรรม

อีเมล chaiwut.sutam16@gmail.com



สารบัญ

บทที่ 1: ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไม้.....	1
แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 1	2
1.1 ส่วนต่างๆ ของหน้าตัดไม้	4
1.2 ประเภทของไม้และขนาดของไม้ในการแปรรูป	9
1.3 ความเสียหายของไม้.....	17
1.4 วิธีการป้องกันและรักษาเนื้อไม้.....	21
1.5 การจัดเก็บรักษาไม้.....	26
1.6 ไม้สังเคราะห์.....	27
แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1.....	31
บทที่ 2: ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลหะ.....	34
แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 2	35
2.1 ประเภทของเหล็ก.....	37
2.2 วัสดุเหล็กในงานก่อสร้าง.....	39
2.3 การจัดเก็บและดูแลรักษาเหล็กในงานก่อสร้าง	47
แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2.....	50
บทที่ 3: ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอนกรีต.....	53
แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 3	54
3.1 วัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีต	56
3.2 อัตราส่วนผสมคอนกรีตและการผสมคอนกรีต.....	69

3.3 การเก็บรักษาและกองวัสดุที่ใช้ในงานคอนกรีต	74
แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 3.....	80

บทที่ 4: งานฐานราก..... 83

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 4	84
4.1 ความหมายของฐานราก	86
4.2 ลักษณะของฐานรากตื้น.....	87
4.3 ลักษณะของฐานรากลึก	94
แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 4.....	101

บทที่ 5: งานคาน..... 104

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 5	105
5.1 ลักษณะของคานไม้ (Timber Beam)	107
5.2 ความหมายของคานไม้ (Timber Beam)	107
5.3 คานเหล็ก (Steel Beam)	113
5.4 คาน คสล. (Reinforced Concrete Beam)	117
แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 5.....	129

บทที่ 6: งานเสา..... 132

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 6	133
6.1 ลักษณะของเสา.....	135
6.2 ความหมายของเสาไม้ (Timber Columns หรือ Wood Columns)	135
6.3 ความหมายของเสาเหล็ก (Steel Columns)	140
6.4 ความหมายของเสา คสล.....	144
แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 6.....	147

บทที่ 7: งานบันได 150

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 7	151
7.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบันได (Staircase)	153
7.2 ลักษณะของบันได	153

7.3 ความหมายของบันไดไม้และขั้นตอนการก่อสร้าง.....	154
7.4 ความหมายของบันไดเหล็กและขั้นตอนการก่อสร้าง.....	159
7.5 ความหมายของบันได คสล. และขั้นตอนการก่อสร้าง.....	161
แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 7.....	168
 บทที่ 8: งานพื้น	171
แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 8	172
8.1 ความหมายของพื้น	174
8.2 ความหมายของพื้นไม้.....	174
8.3 ความหมายพื้น คสล.....	180
แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 8.....	185
 บทที่ 9: งานหลังคา	188
แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 9	189
9.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลังคา	191
9.2 เทคนิคและวิธีการมุงกระเบื้องหลังคา	206
แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 9.....	223
 บรรณานุกรม	226



ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไม้

เนื้อหาสาระ

- 1.1 ส่วนต่างๆ ของหน้าตัดไม้
- 1.2 ประเภทของไม้และขนาดของไม้ในการแปรรูป
- 1.3 หลักเกณฑ์ความเสียหายของไม้
- 1.4 วิธีการป้องกันและรักษาเนื้อไม้
- 1.5 การจัดเก็บรักษาไม้
- 1.6 ไม้สังเคราะห์

สาระสำคัญ

ไม้ (Wood) เป็นผลิตผลอันยิ่งใหญ่จากธรรมชาติ เป็นวัตถุดิบที่มีค่ายิ่ง ในสมัยโบราณยุคก่อนประวัติศาสตร์นั้นมนุษย์ใช้ไม้เป็นที่อยู่อาศัย ใช้ไม้ทำให้เกิดไฟโดยการเสียดสีกัน ใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิง ใช้เป็นด้ามอาวุธ ฯลฯ ต่อมาเมื่อมนุษย์เจริญขึ้น มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์ของไม้อย่างกว้างขวางออกไปอีกมาก เช่น ใช้ในงานก่อสร้างบ้านเรือนอย่างสวยงาม ใช้ทำเครื่องเรือน ใช้ในการต่อเรือ ทำไม้หมอนรางรถไฟ ทำกระดาน ทำเชื้อเพลิง ฯลฯ

สมรรถนะประจำหน่วย

เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของหน้าตัดไม้ ประเภทของไม้ และขนาดของไม้ในการแปรรูป หลักเกณฑ์ความเสียหายของไม้ วิธีการป้องกันและรักษาเนื้อไม้ การจัดเก็บไม้ และไม้สังเคราะห์ อย่างครบถ้วนสมบูรณ์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. บอกส่วนต่างๆ ของไม้ได้อย่างถูกต้อง
2. บอกประเภทของไม้และขนาดของไม้ในการแปรรูปได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายหลักเกณฑ์ความเสียหายของไม้ได้อย่างถูกต้อง
4. บอกวิธีการป้องกันและรักษาเนื้อไม้ได้อย่างถูกต้อง
5. อธิบายแนวทางการจัดเก็บรักษาไม้ได้อย่างถูกต้อง
6. บอกที่มาไม้สังเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
7. มีมนุษยสัมพันธ์ มีวินัย มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์สุจริต
8. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีการพึ่งตนเอง มีความอดทนอดกลั้น

แบบทดสอบ ก่อนเรียนบทที่ 1

คำชี้แจง : ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
(ใช้เวลา 20 นาที)

คำสั่ง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมาย **X**
ลงในกระดาษคำตอบ

1. ไม้เนื้อแข็งได้แก่

ก. ไม้ตะเคียน

ค. ไม้พะยอม

ข. ไม้เลียงมัน

ง. ไม้ยาง

2. ไม้เนื้อปานกลาง ได้แก่

ก. ไม้ตะแบก

ค. ไม้มะเกลือ

ข. ไม้เสลา

ง. ไม้กะทอน

3. ไม้เนื้ออ่อน ได้แก่

ก. ไม้พลวง

ค. ไม้มะค่าแต้

ข. ไม้ชิงชัน

ง. ไม้อินทนิล

4. ไม้ชนิดที่เส้นไม้ตรง เนื้อไม้เป็นมัน ตกแต่งยาก เป็นไม้ชนิดใด

ก. ไม้เนื้ออ่อน

ค. ไม้เนื้อแข็ง

ข. ไม้เนื้อแข็งปานกลาง

ง. ไม้เนื้อแข็งมาก

5. ไม้ที่นิยมใช้กับงานก่อสร้างทั่วไปได้แก่

ก. ไม้จำปา

ค. ไม้ยาง

ข. ไม้ประดู่

ง. ไม้สุเหริยญ

6. ไม้ที่เกิดจากความเสียหายทางชีววิทยาเนื่องจากสาเหตุใด

ก. การแตกร้าว

ค. สารละลาย

ข. การเหยียบย่ำ

ง. เชื้อแบคทีเรีย

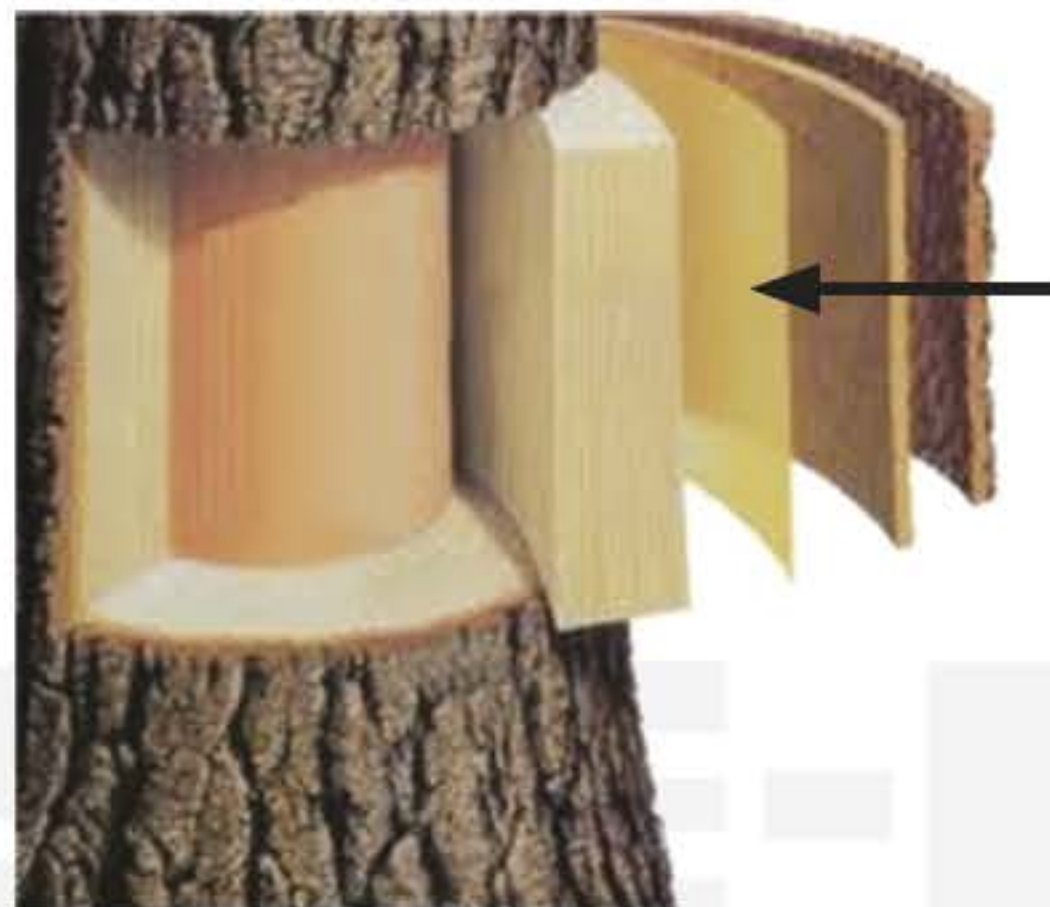
7. ไม้ที่เกิดจากความเสียหายทางฟิสิกส์เนื่องจากสาเหตุใด

- | | |
|---------------|-------------------|
| ก. การแตกร้าว | ข. การเหยียบย่ำ |
| ค. สารละลาย | ง. เชื้อแบคทีเรีย |

8. ไม้ที่เกิดจากความเสียหายทางกลเนื่องจากสาเหตุใด

- | | |
|---------------|-------------------|
| ก. การแตกร้าว | ข. การเหยียบย่ำ |
| ค. สารละลาย | ง. เชื้อแบคทีเรีย |

9. ส่วนที่ถูกศรชี้เราเรียกว่าส่วนใดของไม้



- | | |
|------------|---------------|
| ก. กระพี้ | ข. เยื่อเจริญ |
| ค. แก่นไม้ | ง. เปลือกใน |

10. น้ำยารักษาเนื้อไม้ที่นิยมใช้ในปัจจุบันคืออะไร

- | | |
|----------------------|--------------|
| ก. เกลือเคมีละลายน้ำ | ข. แอลกอฮอล์ |
| ค. น้ำมันสน | ง. ทินเนอร์ |

1.1 ส่วนต่างๆ ของหน้าตัดไม้

ไม้ คือวัสดุแข็งที่ได้มาจากแก่นลำต้นของไม้ยืนต้นเป็นวัตถุดิบ ที่มีค่า มนุษย์นำไม้มาทำประโยชน์หลายอย่าง เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิง ใช้ทำเครื่องเรือน ทำกระดาษ ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง และไม้ยังเป็นส่วนประกอบสำคัญในการก่อสร้าง ซึ่งในปัจจุบันบ้านหรือเรือที่ทำจากไม้เริ่มมีจำนวนลดลง มีการนำวัสดุอื่นมาใช้ในการสร้างแทน แต่ว่าไม้ก็ยังคงมีส่วนสำคัญในด้านการเสริมโครงสร้างหรือเป็นวัสดุเสริม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างโครงหลังคาและของประดับนอกบ้าน ซึ่งไม้ที่ใช้ในงานก่อสร้างที่รู้จักกันในชื่อ ไม้แปรรูป



ใช้ทำเชื้อเพลิง



ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง



ใช้เนื้อเยื่อไม้ทำกระดาษ

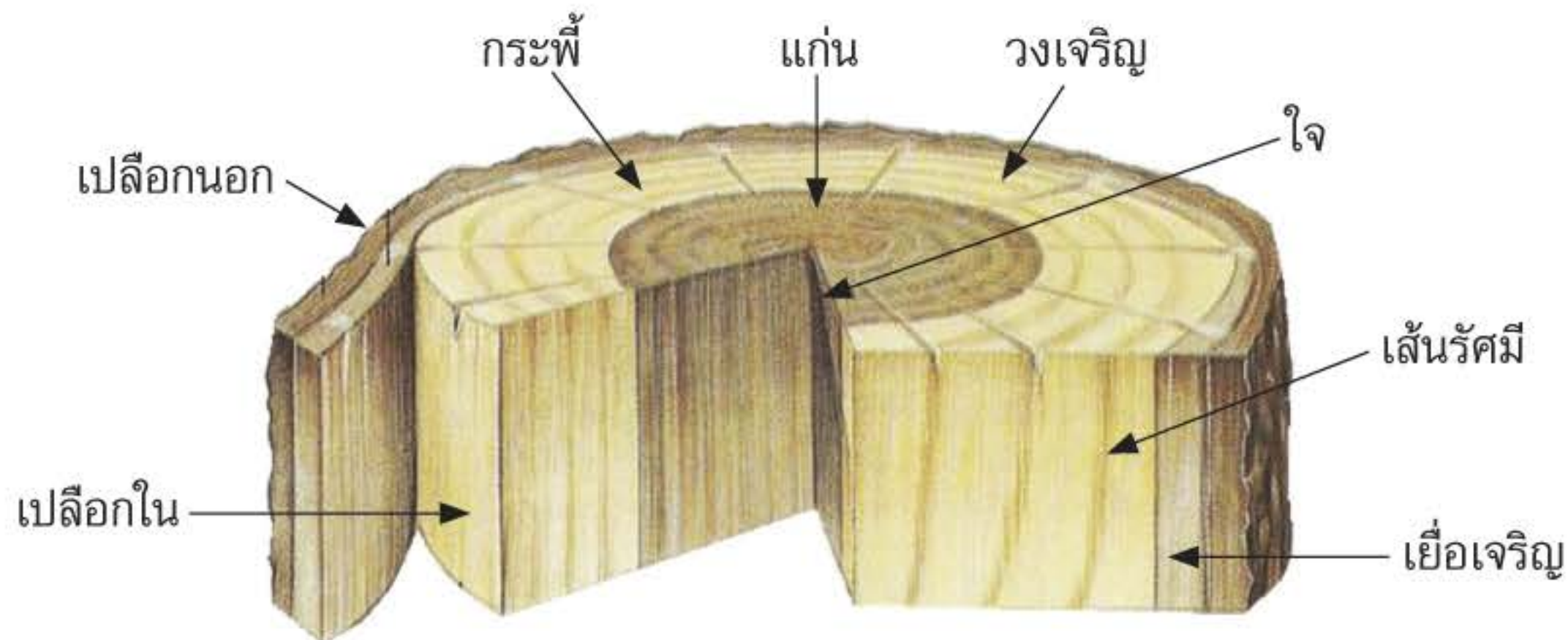


ใช้ทำเครื่องเรือน

รูปที่ 1.1 ประโยชน์ของไม้

ที่มา : <http://www.thaiwoodcentral.com/blog/องค์ประกอบของไม้>

องค์ประกอบของไม้ ไม้ (Wood) ประกอบขึ้นจากเนื้อเยื่อที่เป็นเส้นใยหรือเซลลูโลส ซึ่งได้แก่ ท่อลำเลียงน้ำและอาหารจากรากสู่ส่วนต่างๆ ของพืช สารช่วยยึดเส้นใยที่ช่วยให้ไม้แข็งแรงหรือลิกนิน และแร่ธาตุต่างๆ ที่เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดลักษณะเฉพาะของไม้แต่ละพันธุ์ ซึ่งเมื่อเราตัดไม้ออกดูตามขวาง จะพบองค์ประกอบดังแสดงในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 องค์ประกอบของไม้

ที่มา : <http://www.thaiwoodcentral.com/blog/องค์ประกอบของไม้>

1.1.1 เปลือกไม้ (Bark)

เปลือกไม้เป็นส่วนหนึ่งของเปลือกที่อยู่ด้านนอกสุดของลำต้น แบ่งออกเป็น เปลือกนอก (Outer Bark) ซึ่งเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว โดยเปลือกนอกทำหน้าที่ป้องกันลำต้นของต้นไม้จากการเสียหายต่างๆ เช่น การชน การแฉะและเสียดสี ส่วนเปลือกชั้นใน (Inner Bark) ซึ่งอยู่ถัดมานั้นเป็นส่วนที่ยังมีชีวิต ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารและเป็นส่วนหนึ่งที่เจริญเติบโตใหม่ด้วย



รูปที่ 1.3 เปลือกไม้

ที่มา : <http://www.thaiwoodcentral.com/blog/องค์ประกอบของไม้>

1.1.2 เยื่อเจริญ (Cambium)

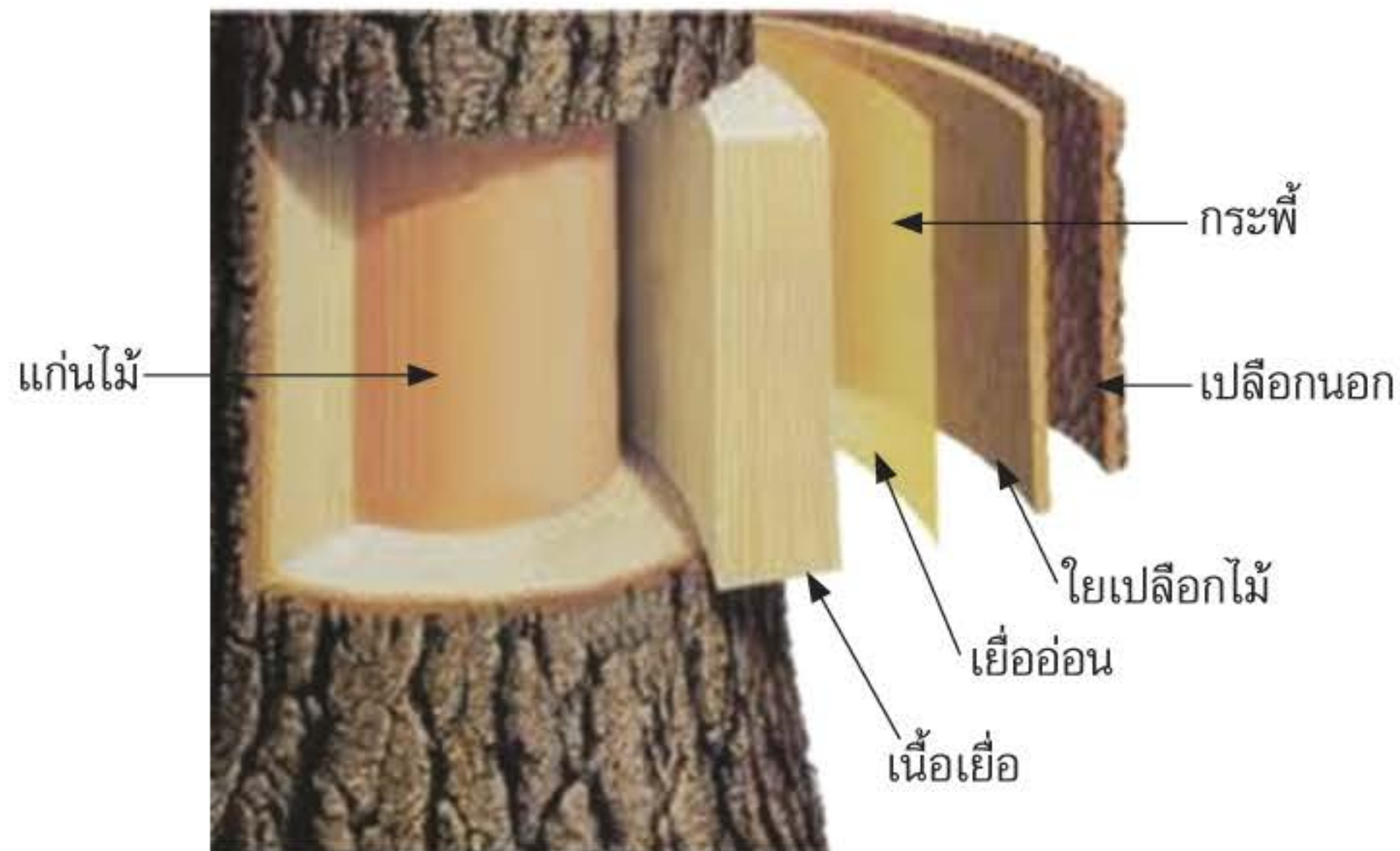
เยื่อเจริญเป็นส่วนที่อยู่ถัดจากเปลือกชั้นในเข้ามา ส่วนนี้จะมีชั้นของเซลล์ผนังบาง ซึ่งมีชีวิตอยู่ โดยส่วนที่เรียกว่าเยื่อเจริญจะเล็กมาก ต้องส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์จึงจะเห็นได้ชัด การเติบโตในส่วนที่หนาของเปลือกไม้และของเนื้อไม้เป็นไปโดยการแบ่งเซลล์ที่ส่วนเยื่อเจริญโดยการแบ่งเซลล์ใหม่เพิ่มขึ้นมา ไม่ใช่การขยายตัวของเซลล์เก่า เซลล์ที่แบ่งตัวใหม่นี้ส่วนหนึ่งจะกลายเป็นเนื้อไม้ใหม่ และอีกส่วนหนึ่งจะเป็นเปลือกใน ขณะที่เซลล์ของเนื้อไม้ใหม่เกิดขึ้น เปลือกก็就会被ดันขยายออกไป ส่วนเปลือกนอกก็จะขยายออก แตก และเป็นร่องเป็นแนวตามลักษณะของต้นไม้ชนิดนั้นๆ



ที่มา : <http://www.thaiwoodcentral.com/blog/องค์ประกอบของไม้>

1.1.3 กระพี้ไม้ (Sapwood)

กระพี้ไม้ คือส่วนกลางของเนื้อไม้ซึ่งอยู่ระหว่างเปลือกชั้นในกับแก่น โดยปกติกระพี้จะมีสีจางกว่าแก่น และมักจะมีขอบเขตแบ่งให้เห็นได้ชัดหน้าที่สำคัญของกระพี้คือ ลำเลียงอาหารและน้ำจากรากขึ้นไปยังใบ และเป็นที่เก็บอาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล เมื่อต้นไม้เจริญเติบโตขึ้น เนื้อไม้ใหม่จะทำหน้าที่แทนกระพี้เดิม ดังนั้นท่อน้ำและท่ออาหารในกระพี้รุ่นเดิมก็จะไม่ทำงาน เกิดสภาพการอุดตัน และเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ทำให้มีสีเข้มและกลายสภาพเป็นแก่นไป ความหนาของเนื้อไม้ส่วนกระพี้ประมาณ $1\frac{1}{2}$ - 2 นิ้ว ในไม้ชนิดที่มีวงเจริญประจำปีน้อยมาก ความหนาของกระพี้จะมีไม่เกิน $\frac{1}{2}$ นิ้วเท่านั้น โดยทั่วไปแล้วอาจกล่าวได้ว่า ในไม้ชนิดเดียวกัน ถ้าเจริญเติบโตเร็วกว่าก็จะมีกระพี้หนากว่า ถ้าเราควั่นเอาส่วนที่เป็นกระพี้ของต้นไม้ที่กำลังยืนต้นอยู่ออกให้รอบต้น ไม่นานต้นไม้ต้นนั้นก็ตายเพราะไม่มีทางลำเลียงอาหาร

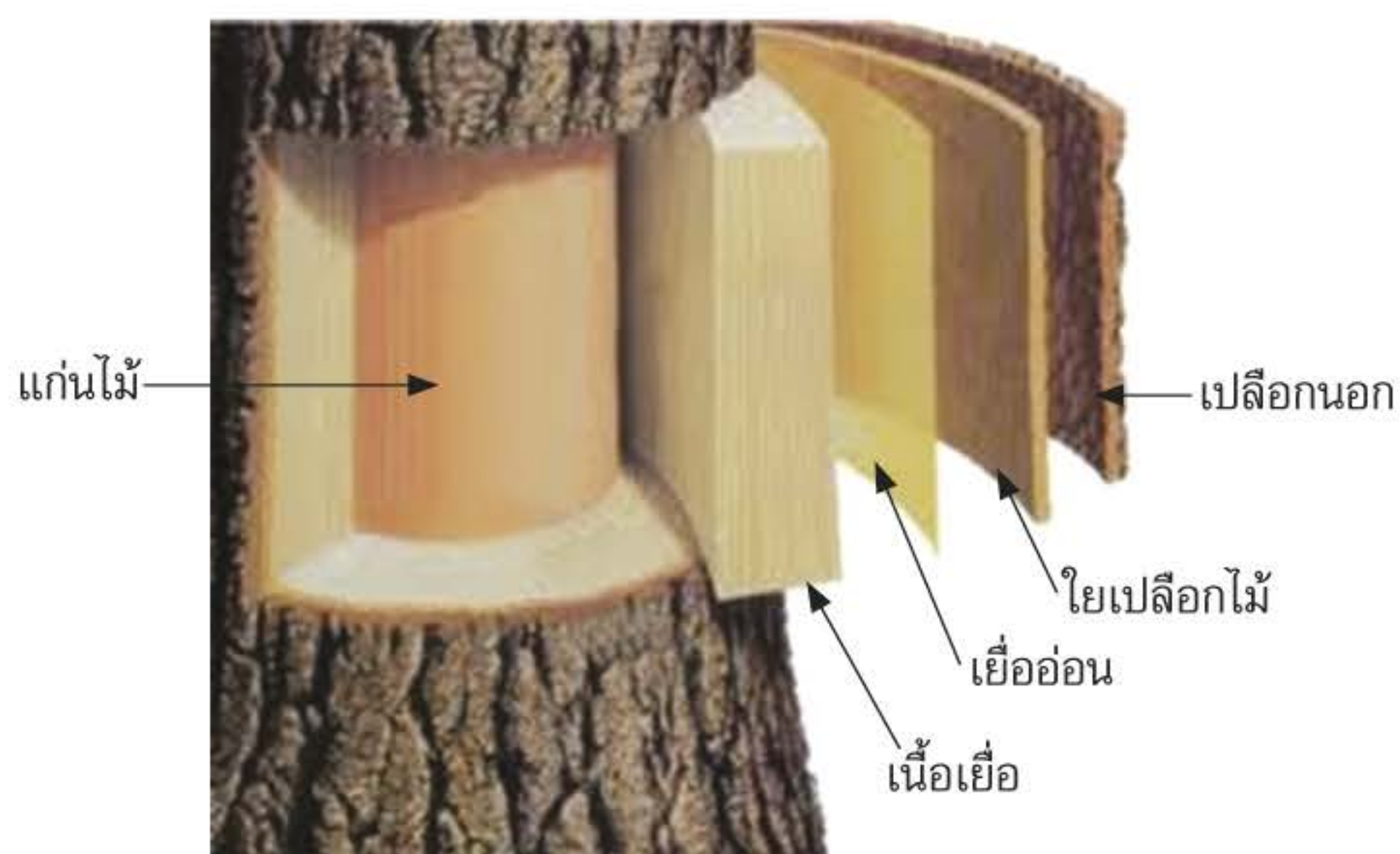


รูปที่ 1.5 กระพี้ไม้

ที่มา : <http://www.thaiwoodcentral.com/blog/องค์ประกอบของไม้>

1.1.4 แก่นไม้ (Heartwood)

แก่นไม้ คือเซลล์ของต้นไม้ที่ไม่ทำงานแล้ว และแปรสภาพมาจากกระพี้ เป็นส่วนที่เนื้อไม้มีความแข็งแรงและหนาแน่นของต้นไม้ ท่อในเซลล์ของแก่นยังมีสารต่างๆ ตกค้างอยู่ จึงทำให้สีของไม้ส่วนนี้เป็นสีเข้ม กระพี้กับแก่นในไม้บางชนิดแยกกันให้เห็นชัดเจน เช่น ไม้ประดู่ ไม้เต็ง ไม้รัง และไม้แดง เป็นต้น แต่บางชนิดทั้งแก่นและกระพี้กลมกลืนกันไปหมด จนดูไม่ออกกว่าส่วนไหนเป็นกระพี้และส่วนไหนเป็นแก่นไม้

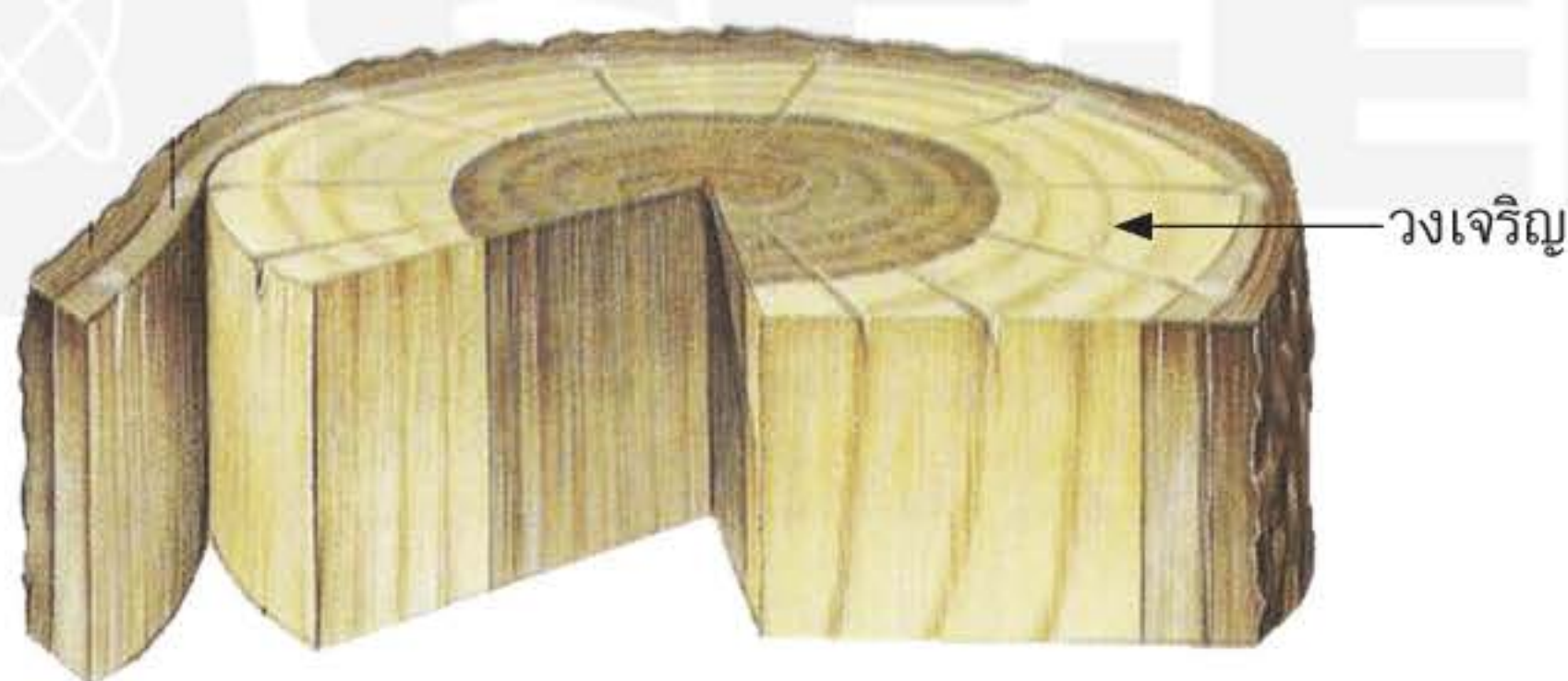


รูปที่ 1.6 แก่นไม้

ที่มา : <http://www.thaiwoodcentral.com/blog/องค์ประกอบของไม้>

1.1.5 วงเจริญ (Growth Ring)

วงเจริญ เป็นแนววงกลมเป็นชั้นๆ ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในหน้าตัดของไม้ซุง วงที่เห็นนี้เป็นแนวต่อของไม้ที่เจริญขึ้นมาแต่ละปีหรือแต่ละฤดูที่ไม้เจริญเติบโต ถ้าต้นไม้ที่อยู่ในท้องถิ่นที่อุดมสมบูรณ์และอากาศดีเหมาะสม ระยะห่างของวงเจริญนี้จะมีมาก แสดงว่าในปีนั้นๆ หรือในฤดูนั้นๆ ต้นไม้เจริญเติบโตขึ้นมามาก ในทางตรงกันข้าม ถ้าต้นไม้อยู่ในป่าที่แห้งแล้งและดินไม่ดี วงเจริญก็จะถี่ แสดงว่าแต่ละปีหรือแต่ละฤดูต้นไม้โตช้า อายุของต้นไม้อาจนับประมาณได้จากวงเจริญ ซึ่งเห็นได้จากหน้าตัดไม้ดังกล่าว โดยนับว่าวงหนึ่งก็เท่ากับต้นไม้มีอายุ 1 ปี แต่มีบางกรณีเหมือนกันที่ต้นไม้บางต้นอาจมีวงมากกว่า 1 วงใน 1 ปี เช่น ไม้สักใน 1 ปี อาจมี 2 วง ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอากาศ ภัยแล้งในดิน หรือเหตุอื่นๆ ต้นไม้ที่มีพุ่มยอดเล็กและใบไม้ร่วงไปหมด อาจมีวงเจริญไม่ครบวงก็ได้ วงเจริญนี้จะเห็นได้ชัดในเนื้อไม้เก่ากับเนื้อไม้ใหม่ต่อกัน ไม้บางชนิดจะเห็นวงเจริญได้ชัดเจน เช่น ไม้สัก ไม้จำปา และไม้แดง ส่วนใหญ่วงเจริญจะงอกในแต่ละปี บางครั้งจึงเรียกว่า วงงอกประจำปี (Annual Growth Ring)

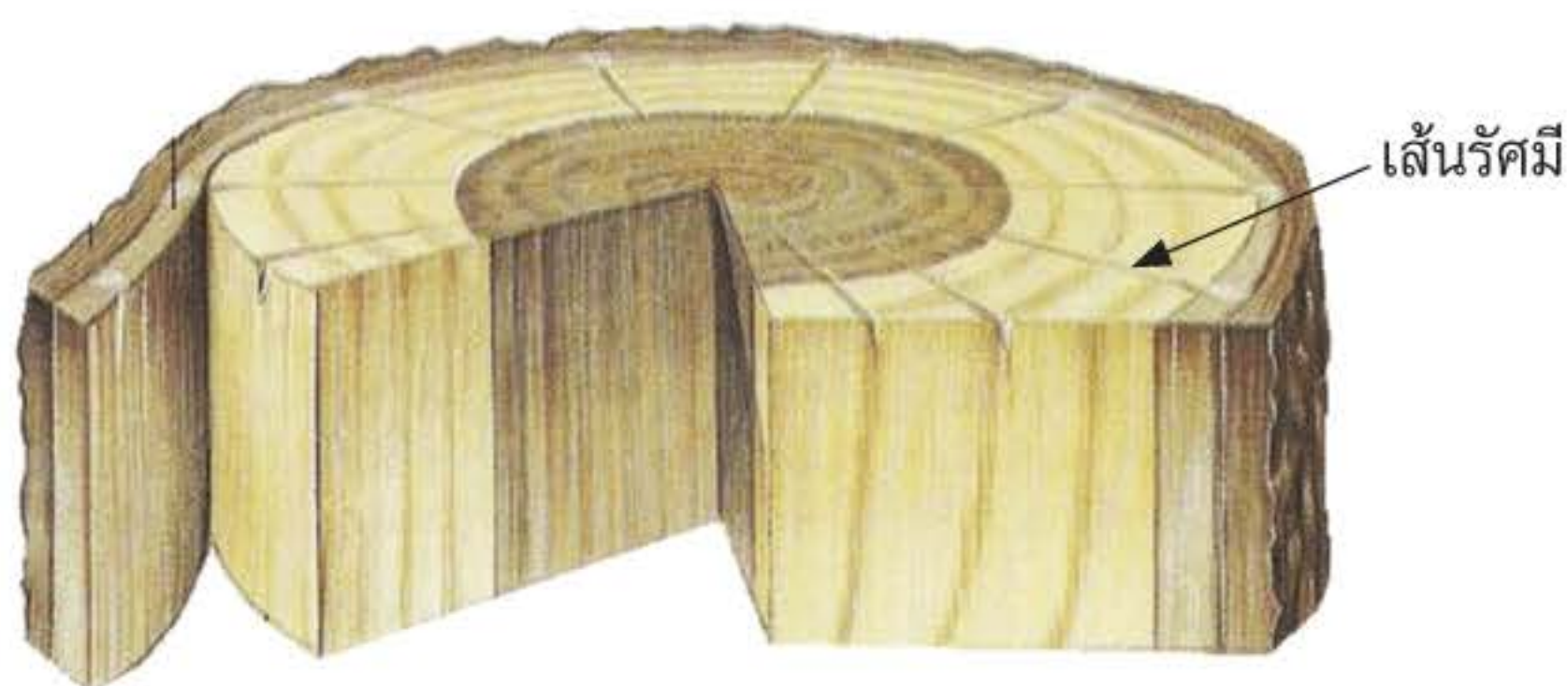


รูปที่ 1.7 วงเจริญ

ที่มา : <http://www.thaiwoodcentral.com/blog/องค์ประกอบของไม้>

1.1.6 เส้นรัศมี

เส้นรัศมี เป็นเซลล์ขวางลำต้นออกจากใจไปยังเปลือก และเซลล์เหล่านี้จะเกาะกันอยู่ในเนื้อไม้ ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากใบที่ปรงแล้วมาเลี้ยงลำต้น ซึ่งเห็นได้ในลักษณะเป็นรัศมี ในไม้บางประเภทจะเห็นเป็นรัศมีได้ชัดเจนเมื่อเปลือยไม้ออกเป็นแผ่นๆ แล้ว ขนาดของรัศมีและลักษณะจะแตกต่างกันไปตามชนิดของไม้

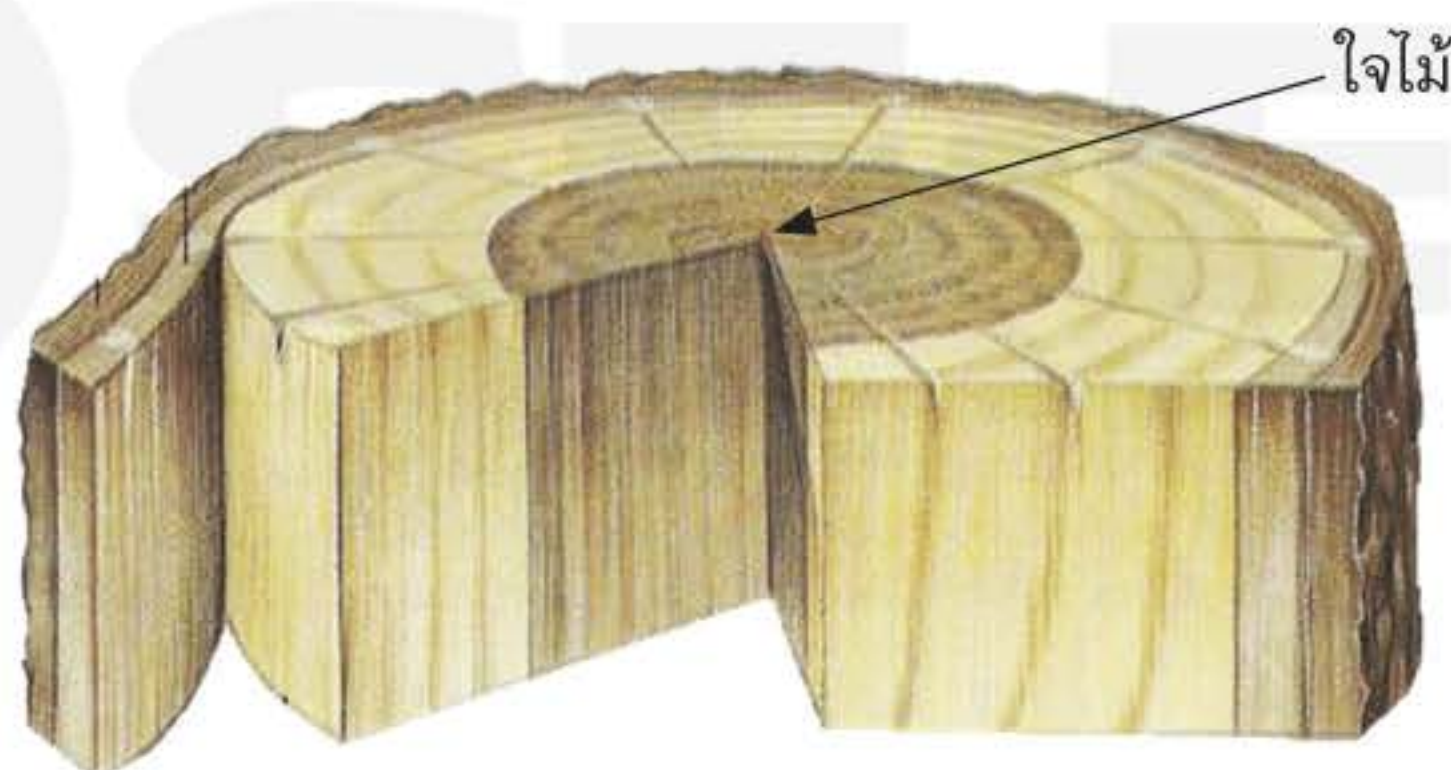


รูปที่ 1.8 เส้นรัศมี

ที่มา : <http://www.thaiwoodcentral.com/blog/องค์ประกอบของไม้>

1.1.7 ใจไม้

ใจไม้ เป็นส่วนที่อยู่ตรงกลางลำต้นของไม้ทางด้านหน้าตัด เป็นจุดเริ่มการเติบโตของต้นไม้ซึ่งทำให้เกิดลำต้น กิ่ง และส่วนอื่นๆ ของใจไม้ และเมื่อต้นไม้อายุมากเข้าอาจกลายเป็นโพรง



รูปที่ 1.9 ใจไม้

ที่มา : <http://www.thaiwoodcentral.com/blog/องค์ประกอบของไม้>

1.2 ประเภทของไม้และขนาดของไม้ในการแปรรูป

ไม้จำแนกแบ่งเป็นไม้เนื้ออ่อน (Softwood) ซึ่งปกติจะเป็นไม้ใบแคบและไม้เนื้อแข็ง (Hardwood) ซึ่งเป็นไม้จากต้นไม้ใบกว้าง อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงแยกประเภทของไม้ตามหนังสือของกรมป่าไม้ที่ กส. 0702/6679 ลงวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2517 ดังนี้ คือให้แบ่งไม้ออกเป็น 3 ประเภท โดยถือเอาค่าความแข็งแรงในการตัดของไม้แข็งและความทนทานตามธรรมชาติของไม้นั้นๆ เป็นเกณฑ์ตามตารางดังนี้

ตารางที่ 1.1 การแบ่งประเภทของไม้โดยยึดเอาค่าความแข็งแรง

ประเภทของไม้	ความแข็งแรง (กก.ชม.²)	ความทนทาน (ปี)	ชื่อมาตรฐาน
1. ไม้เนื้อแข็ง	สูงกว่า 1,000	สูงกว่า 6	ไม้ตะเคียนทอง ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้ชิงชัน ไม้ประดู่ ฯลฯ
2. ไม้เนื้อแข็งปานกลาง	600-1,000	2-6	ไม้สัก ไม้ยาง ไม้กระบาก ไม้ตะกู ฯลฯ
3. ไม้เนื้ออ่อน	ต่ำกว่า 600	ต่ำกว่า 2	ไม้ฉำฉา ไม้มะพร้าว ไม้จำปาป่า ไม้สน ฯลฯ

ที่มา : ประณีต กุลประสูติ

1.2.1 ชนิดของไม้เนื้อแข็ง

ไม้เนื้อแข็งเป็นไม้ที่มีวงปีมากกว่าไม้เนื้ออ่อน เพราะมีการเจริญเติบโตช้ากว่า คือต้องมีอายุหลายสิบปีจึงจะนำมาใช้งานได้ ลักษณะทั่วไปของไม้จะมีเนื้อมัน ลาย ละเอียด เนื้อแน่น สีเข้ม มีน้ำหนักมาก แข็งแรง ทนทาน เช่น ไม้แดง ไม้รัง ไม้เต็ง และไม้ชิงชัน เป็นต้น

1. ไม้แดง เป็นไม้ที่มีการยืดหดตัวสูง เมื่อโดนความชื้นหรืออากาศร้อนจะขยายตัว หากจะนำมาใช้ต้องแก้ปัญหาเรื่องการยืดหดตัวโดยการอบให้แห้งหรือนำไปใช้ในส่วนที่ดีเว้นร่อง ไม้แดงมีราคาแพง ใช้สำหรับงานที่ต้องการความแข็งแรง หรือต้องการลวดลายสีสนของไม้แดง เช่น พื้นไม้แดงและเครื่องเรือนไม้แดง ดังแสดงในรูปที่ 1.10



พื้นไม้แดง

ที่มา : <http://www.siammasterwood.com>

เครื่องเรือนไม้แดง

ที่มา : <http://www.xn--72cz1b4hna5a.net>

รูปที่ 1.10 ประโยชน์ของไม้แดง

วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1

หนังสือเรียนวิชา **วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106-1003** เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา **วัสดุก่อสร้างและเทคนิคการทำงาน 1 รหัสวิชา 2106-1003** โดยเนื้อหา มี 9 บท ประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไม้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลหะ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอนกรีต งานฐานราก งานคาน งานเสา งานบันได งานพื้น และงานหลังคา

ประวัติผู้เขียน **ชัยวุฒิ สุธรรม**



ประวัติการศึกษา

- ปวส. สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคแพร่
- ปริญญาตรี ประกาศนียบัตรครุเทคนิคชั้นสูง ประเภทวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาโยธา วิชาเอกการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคดุสิต
- ปริญญาโท ศษ.ม. (การบริหารการศึกษา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประวัติการทำงาน

- พ.ศ. 2540-ปัจจุบัน รับราชการครู แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคน่าน

หนังสือ	☒ 1 สี	จำนวน	244	หน้า
	☐ 2 สี	จำนวน		หน้า
	☐ 4 สี	จำนวน		หน้า
กระดาษ	☒ ปอนด์			
ความหนา	กระดาษปก	230	แกรม	
	กระดาษเนื้อใน	70	แกรม	



www.se-ed.com



sbc.fans

ISBN 978-616-08-2974-3



9 786160 829743

73 บาท

คู่มือเรียน-สอบ/อาชีวศึกษา-
วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้าง, การก่อสร้าง