



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 5

ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002

สอนครั้งที่ 7

ชื่อหน่วย อโลหะ

จำนวน 2 ชั่วโมง

### สาระสำคัญ

วัสดุที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ นอกจากโลหะแล้วยังมีอโลหะซึ่งเป็นวัสดุที่ส่วนใหญ่ นิยมใช้ทำเครื่องใช้ทั่วไปฉนวนป้องกันความร้อน ฉนวนป้องกันไฟฟ้า (ยกเว้นคาร์บอน) โดย เลือกใช้ตามความเหมาะสมของลักษณะงานและคุณสมบัติของอโลหะชิ้นนั้น ๆ ในหน่วยการ เรียนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะไม้ ยาง แก้ว หน้ ง สิ่งทอและคาร์บอนซึ่งเป็นอโลหะที่นิยมใช้ในงาน อุตสาหกรรมปัจจุบัน

### หัวข้อเรื่อง อโลหะ

1. ไม้ (wood)
2. ยางธรรมชาติ (rubber)
3. แก้ว (Glass)
4. หน้ ง
5. สิ่งทอ
6. คาร์บอน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจ ลักษณะพื้นฐานของอโลหะ วิธีผลิตอโลหะชนิด ต่างๆ รู้วิธีเลือกอโลหะไปใช้งานให้เกิดประโยชน์อย่างเหมาะสม

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถบอกชื่อลักษณะพื้นฐานของอโลหะได้
2. นักศึกษาสามารถบอกประโยชน์ของอโลหะได้
3. นักศึกษาสามารถบอกวิธีเลือกอโลหะไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม
4. นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติเฉพาะของอโลหะชนิดต่าง ๆ ได้
5. นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีผลิตอโลหะชนิดต่าง ๆ ได้



แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 5

ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100-1002

สอนครั้งที่ 7

ชื่อหน่วย อโลหะ

จำนวน 2 ชั่วโมง

### คุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความมีมนุษยสัมพันธ์
2. ความมีวินัย
3. ความรับผิดชอบ
4. ความเชื่อมั่นในอนาคต

### กิจกรรมการเรียนการสอน

#### ขั้นเตรียม (15 นาที)

1. ครูเช็คชื่อนักศึกษา และเช็คความเรียบร้อยในการแต่งกายก่อนเรียนใครผิดระเบียบจะถูกบันทึกลงใบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรายบุคคล อบรมคุณธรรม จริยธรรม สิ่งทำงานให้แก่นักศึกษา

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

2. ครูถามนักศึกษาวัสดุที่ใช้ทำเก้าอี้นอกจากจะใช้เหล็กหรือพลาสติกทำแล้วใช้วัสดุใดทำได้บ้าง (นักศึกษาตอบ ไม้)
3. ครูถามนักศึกษาเวลาเราต้องดูหน้าต่างหรือคุ่นเราจะดูด้วยวิธีใด (นักศึกษาตอบ ต้องกระจก)
4. ครูถามนักศึกษากระจกทำมาจากอะไร (นักศึกษาตอบ กระจก)
5. ครูสรุปว่า สัปดาห์นี้ เราจะเรียนเรื่อง อโลหะซึ่งนอกจากจะมีไม้และแก้วแล้วก็มียางธรรมชาติ หนัง สิ่งทอ และคาร์บอน

#### ขั้นสอนและกิจกรรม (50 นาที)

6. นักศึกษาทำแบบประเมินผล การเรียนรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 5
7. ครูบรรยายเนื้อหาสาระความรู้ ใช้เครื่องฉาย PowerPoint และของจริงเก้าอี้กระจก
8. นักศึกษา ฟังครูบรรยาย และให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูถาม นักศึกษาตอบสลับตลอดเวลา
9. แจกใบมอบหมายงานที่ 5.1



แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002	สอนครั้งที่ 7
ชื่อหน่วย อโลหะ	จำนวน 2 ชั่วโมง

**ขั้นสรุป ( 25 นาที )**

- ครูและนักศึกษาช่วยกัน สรุป เนื้อหาในบทเรียน
- ครูประเมินในแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
- นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5
- นักศึกษาทำงานที่ครูมอบหมาย ใบมอบงานที่ 5.1

**ขั้นวัดและประเมินผล ( 20 นาที )**

- ตรวจใบงาน 5.1
- ตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อน / หลังเรียน
- ครูสังเกตพฤติกรรม ในการเรียนและปฏิบัติงานที่ครูมอบหมาย

**สื่อการเรียนการสอน**

- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ ที่ครูผู้สอนจัดเรียงเรียง คือ วิชาวัสดุช่างอุตสาหกรรม ( 2100 - 1002 )
- ใบมอบงานที่ 5.1
- แบบทดสอบก่อน / หลังเรียน
- ของจริง ( แก้วไม้, กระจก )
- สื่อการสอน Power Point วิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม ( 2100 - 1002 )

**เครื่องมือวัดผล**

- แบบทดสอบก่อน / หลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
- ใบมอบหมายงานที่ 5.1
- แบบสังเกตพฤติกรรม การประเมินคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

**เกณฑ์การประเมิน**

- เก็บผลงานจากใบมอบงาน เพื่อให้เป็นคะแนนเก็บส่วนหนึ่งในปลายภาคขึ้นไป
- แบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อน / หลังเรียน เกณฑ์ผ่านทำถูกตัด 50 %
- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล เกณฑ์ผ่านต้องไม่มีช่องปรับปรุง
- แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ( ภาคผนวก )

**บันทึกหลังการสอน**

( ดูภาคผนวก..... )




แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
ชื่อวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2100 - 1002	สอนครั้งที่ 7
ชื่อหน่วย อโลหะ	จำนวน 2 ชั่วโมง

**ใบมอบงานที่ 5.1**  
**เรื่อง อโลหะ**

คำชี้แจง ให้นักศึกษาไปหาตัวอย่างงาน พร้อมกับบอกทำมาจากโลหะชนิดใด การนำไปใช้  
อะไรบ้าง นำข้อมูลลงในตารางด้านล่าง ดังตัวอย่าง

ลำดับที่	วัตถุดิบ	ชื่อเฉพาะของวัตถุดิบ	การนำไปใช้งาน
ตัวอย่าง	ไม้เนื้อแข็งปานกลาง	ไม้ตะแบก	ชั้นวางรองเท้า, วางตุ๊กตาหรือของ เล่นเด็กที่ทำด้วยพลาสติกเบา
1.	ไม้เนื้อแข็ง		
2.	ยางธรรมชาติ		
3.	แก้ว		
4.	หนัง		
5.	สิ่งทอ		
6.	คาร์บอน		

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง สารสำคัญ	วิทยาลัยเทคนิคพิบูลย์

## อโลหะ

### สารสำคัญ

วัสดุที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ นอกจากโลหะแล้วยังมีอโลหะซึ่งเป็นวัสดุที่ส่วนใหญ่นิยมใช้ทำเครื่องใช้ทั่วไปจนวนป้องกันความร้อน จนวนป้องกันไฟฟ้า (ยกเว้นคาร์บอน) โดยเลือกใช้ตามความเหมาะสมของลักษณะงานและคุณสมบัติของอโลหะชิ้นนั้น ๆ ในหน่วยการเรียนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะไม้ ยาง แก้ว หนังกิ่ง และคาร์บอน ซึ่งเป็นอโลหะที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมปัจจุบัน

### สาระการเรียนรู้

7. ไม้ (wood)
8. ยางธรรมชาติ (rubber)
9. แก้ว (Glass)
10. หนังกิ่ง
11. ลิ่งทอ
12. คาร์บอน

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกชื่อลักษณะพื้นฐานของอโลหะได้
2. บอกประโยชน์ของอโลหะได้
3. บอกวิธีเลือกอโลหะไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม
4. อธิบายคุณสมบัติเฉพาะของอโลหะชนิดต่าง ๆ ได้
5. อธิบายวิธีผลิตอโลหะชนิดต่าง ๆ ได้



เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
หัวข้อเรื่อง ไม้	วิทยาลัยเทคนิคพญา

### 5.1 ไม้ (Wood)

ไม้ (Wood) ได้จากการนำต้นไม้ที่มีอายุมาก ๆ ขนาดใหญ่มาแปรรูปเพื่อนำไปใช้งานตามความเหมาะสมในด้านความสวยงามและความแข็งแรงทนทาน สีของไม้โดยทั่วไปจะเป็นสีน้ำตาล น้ำตาลดำ น้ำตาลเหลือง น้ำตาลแดง ไม้แบ่งตามคุณสมบัติได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ไม้เนื้อแข็ง ลักษณะเนื้อแน่น ความแข็งแรงสูง แปรรูปและตัดแต่งยาก ผิวเรียบชักเงาได้ดี ทนปลวกและมอด ใช้งานโครงสร้างที่ต้องรับภาระมาก และงานที่ต้องการความสวยงาม เช่น คาน ตง แป้ พื้น เครื่องเรือน ฯลฯ ไม้เนื้อแข็งที่มีตามธรรมชาติและนิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

1.1 ไม้แดง สีน้ำตาลแดง เนื้อละเอียด เส้นไม้งาม เรียงตัว เนื้อเหนียว แข็งแรง ทนทาน ติดไฟยาก

1.2 ไม้เต็ง สีน้ำตาล เส้นไม้นูนหยาบ ไม้ตกแต่งได้ยาก ทนแดด ทนฝน เมื่อใช้งานจะมีรอยร้าวเป็นเส้นเล็ก ๆ ที่ผิว


1.3 ไม้รัง สีน้ำตาลเหลือง เนื้อหยาบ หนัก ไม้ตกแต่งได้ยาก จัดอยู่ในชนิดเดียวกันกับไม้เต็ง วงการไม้จึงเรียกว่า “ไม้เต็งรัง”

1.4 ไม้ประดู่ สีน้ำตาลดำ มีลายสวยงาม เนื้อละเอียดปานกลาง

1.5 ไม้ชิงชัน สีน้ำตาลม่วง มีเส้นสีดำแทรก เส้นไม้เป็นระเบียบ เนื้อละเอียดปานกลาง ใช้ทำเครื่องเรือนและด้ามเครื่องมือ

1.6 ไม้มะค่าโมง สีน้ำตาลอมเหลือง เนื้อหยาบเป็นมันมีตา มีปุมสวยงาม ใช้ทำเครื่องเรือนราคาแพง

1.7 ไม้ตะเคียน สีน้ำตาลแก่ เส้นตรง เนื้อหยาบปานกลาง ตกแต่งได้ง่าย ใช้ทำวงกบ ทำเรือ

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง ไม้	วิทยาลัยเทคนิคพิบูลย์

2. ไม้เนื้อปานกลาง มีความแข็งแรงปานกลาง เนื้อละเอียด ตกแต่งได้ง่าย นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ไม้เนื้อแข็งปานกลางที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

2.1 ไม้สัก สีสน้ำตาลอมเหลืองมีลวดลายสวยงาม ความแข็งแรงปานกลาง มีน้ำมันในตัวมีความทนทานสูง มอดปลวกไม่กินตกแต่งได้ง่าย ชักเงาได้ดี นิยมใช้ทำเครื่องเรือน เฟอร์นิเจอร์ และบ้านราคาแพง

2.2 ไม้ตะแบก สีสน้ำตาลอมเทา เส้นตรง เนื้อละเอียดปานกลาง ไม่ทนแดดและฝน ตกแต่งได้ง่าย

2.3 ไม้โมกมัน สีสน้ำตาลอ่อน เนื้อละเอียด เส้นตรง ตกแต่งง่าย



รูปที่ 5.1 ลักษณะเนื้อไม้


3. ไม้เนื้ออ่อน เนื้อหยาบ อ่อน ความแข็งแรงน้อย นิยมใช้งานชั่วคราวที่ไม่รับภาระมากนัก เช่น ไม้แบบ เฟอร์นิเจอร์ราคาถูก ไม้เนื้ออ่อนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

3.1 ไม้ยาง สีสน้ำตาล เนื้อหยาบ หดตัวมาก

3.2 ไม้กระบาก สีสน้ำตาลอ่อน เนื้อหยาบ ไม้บดงอ

3.3 ไม้จำปาป่า สีสน้ำตาลปนเหลือง เบา ไม้บดงอ

3.4 ไม้กระท้อน สีสน้ำตาลปนแดง เนื้อหยาบ

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง ไม้	วิทยาลัยเทคนิคพญา

### ข้อดีของไม้

- 1) หาง่ายจากต้นไม้ที่ปลูกและขึ้นตามธรรมชาติ
- 2) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทุกส่วน
- 3) มีความแข็งแรงทนทานและรับภาระได้ค่อนข้างดี
- 4) แปรรูปและตกแต่งได้ง่าย มีความสวยงาม
- 5) มีรูปแบบที่หลากหลายสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม
- 6) เป็นฉนวนความร้อนและไฟฟ้า นำไปใช้งานได้สะดวกสบายและปลอดภัย



รูปที่ 5.2 การแกะสลักลวดลายบนงานไม้ที่อ่อนช้อยงดงาม ลายคมชัด ผิวเนียนเรียบ


### ข้อเสียของไม้

1) มีความแข็งแรงทนทานน้อยกว่าเมื่อเทียบกับโลหะ โดยมีสาเหตุมาจากปลวก แมลงกิน เชื้อราในเนื้อไม้ การใช้งานเปียก-แห้งสลับกัน การสัมผัสความชื้น การใช้ไม้ที่

ยังไม่แก่พอ การใช้ไม้ที่ยังไม่แห้ง การเลือกใช้ไม้ไม่เหมาะสมกับภาระงาน

2) มีการคด การบิดงอ การแตกร้าว เนื่องจากการนำมาใช้งานเร็ว ขาดการผึ่งอบและอาบน้ำยา



	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง ไม้	วิทยาลัยเทคนิคพญา




รูปที่ 5.3 การอาบน้ำและการอบเพื่อรักษาคุณภาพของเนื้อไม้

#### การป้องกันเนื้อไม้

- 1) การผึ่ง อบ และอาบน้ำยา
- 2) การทาสีหรือน้ำมันป้องกันเนื้อไม้

การจำหน่ายไม้ในท้องตลาดนิยมขายเป็นลูกบาศก์ฟุต (คิวบิกฟุต) โดยนำความหนา(เป็นนิ้ว)×ความกว้าง (เป็นนิ้ว) × ความยาว (เป็นเมตร) แล้วคำนวณมาเป็นลูกบาศก์- ฟุต

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง ยางธรรมชาติ	วิทยาลัยเทคนิคพญา

## 5.2 ยางธรรมชาติ (Rubber)

**ยางธรรมชาติ** ได้จากการนำน้ำยางจากต้นยางพารามาแยกน้ำออกจากเนื้อยาง โดยการเติมกรดน้ำส้ม (อาเซติก) ลงในน้ำยาง เนื้อยางจะตกตะกอนจับกันเป็นก้อน นำก้อนยางไปรีดเป็นแผ่นบาง ๆ แล้วนำมาตากรมควันที่อุณหภูมิ 40-50 °C “แผ่นยางรมควัน” สีนน้ำตาล


ยางธรรมชาติเมื่อนำมาผสมกับกำมะถันจะเป็นตัวเร่งให้ยางสุกและแข็งตัว ผสมคาร์บอนจะทำยางเป็นสีดำ นอกจากนั้นยังมีสารเพิ่มคุณภาพยาง เช่น สังกะสี ออกไซด์ แบเรียมซัลเฟต และ ยังเสริมใยเหล็ก ผ้าใบ เส้นลวด เพื่อให้ยางสามารถใช้งานได้ทนทานยิ่งขึ้น ผลิตภัณฑ์ทำจากยางธรรมชาติในรูปของยางแข็ง ได้แก่ เปลือกเบตเตอรี วัสดุประสาน ยางเคลือบโลหะ ทำฟองน้ำ โดยนำยางที่ผสมสารเคมีมาอบร้อน สารเคมีจะเกิดฟองอากาศแทรกอยู่ตามตัวยาง ใช้ทำเบาะที่นอน ฟองน้ำทำความสะอาด ฯลฯ

ส่วนผลิตภัณฑ์อย่างอื่น ได้แก่ ยางรถยนต์ (ยางธรรมชาติผสมยางเทียม) รองเท้า ท่อยาง สายพาน กาวยาง ยางขอบกระจก ฯลฯ

ยางธรรมชาติมีคุณสมบัติทนแรงกระแทก ความยืดหยุ่นตัวสูง ทนกรอ ทนด่าง เป็นฉนวนไฟฟ้า แต่ไม่ทนน้ำมันเบนซินและทนความร้อน ปัจจุบันได้มีการนำยางธรรมชาติใช้งานอย่างหลากหลายโดยการผสมสารต่าง ๆ เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบแตกต่างกัน



รูปที่ 5.4 ยางธรรมชาติและผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติ

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง แก้ว	วิทยาลัยเทคนิคพญา

### 5.3 แก้ว (Glass)

แก้ว เป็นวัสดุที่มีลักษณะโปร่งใส แฉวาว แข็ง เปราะ ทนความร้อนสูง แตกหักง่าย ทนความชื้นและการกัดกร่อน เมื่อผ่านกรรมวิธีตกแต่งแล้วจะมีรูปร่างที่สวยงาม

แก้วผลิตโดยการนำส่วนผสมของทรายแท้ 100 ส่วน หินปูนบดละเอียด 18 ส่วน โซดาแอช 35 ส่วน สารเคมีเพิ่มคุณภาพอื่น ๆ 18 ส่วน ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปหลอมในเตาหลอมที่อุณหภูมิ 1,400 °C ใส่ฟองอากาศออกที่อุณหภูมิ 1,500 °C ขึ้นรูปที่อุณหภูมิ 1,200 °C ด้วยการเป่าหรือใช้แบบพิมพ์ เมื่อได้รูปร่างแล้วจะนำมาอบควบคุมอุณหภูมิการเย็นตัวลดลงจาก 600 °C ถึง 60 °C

#### ชนิดของแก้วในปัจจุบัน


1. แก้วโซดาไลม์ (Soda Lime Glass) เป็นแก้วที่ผลิตจากทรายซิลิกา โซดาแอช และปูนขาว นิยมใช้มากที่สุดในการทำแผ่นกระจก ขวด แก้ว ฯลฯ

2. แก้วเจียรระไน (Crystal Glass) เป็นแก้วผสมโพแทสเซียมคาร์บอเนตและตะกั่ว เมื่อนำมาเจียรระไนเป็นเหลี่ยมเป็นมุมจะมีรูปร่างสวยงาม ราคาแพง เช่น เครื่องแก้วประดับ กระจกแว่นตา ฯลฯ

3. แก้วไพเร็กซ์ (Pyrex Glass) เป็นแก้วที่ทนความร้อนได้สูง ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ดี แตกยาก นิยมใช้ทำภาชนะและชิ้นส่วนของเตาอบ หลอดแก้วและภาชนะในห้องทดลอง แก้วเครื่องครัว ฯลฯ



รูปที่ 5.5 แก้วชนิดต่าง ๆ

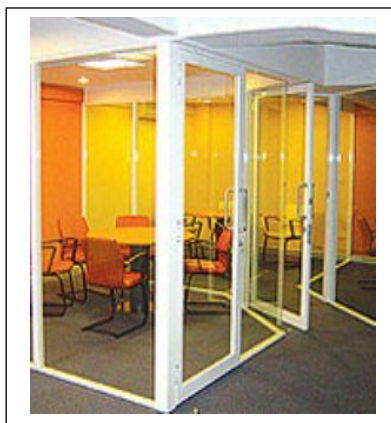
	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง แก้ว	วิทยาลัยเทคนิคพิบูลย์

4. ไยแก้ว ได้จากการหลอมแก้ว แล้วเป่าด้วยไอน้ำ (Superheated steam) ทำให้มีลักษณะเป็นเส้นฝอยเล็ก ๆ มีคุณสมบัติ ทนความร้อน ไม่ติดไฟ ดูดซับเสียงได้ดี ใช้ทำฉนวนกันความร้อน วัสดุเก็บเสียง หล่อร่วมกับพลาสติกโพลีเอสเตอร์เพื่อให้ได้ความแข็งแรง สำหรับทำเก้าอี้ ตัวเรือ ถังน้ำ หลังคารถ โครงสร้างต่าง ๆ ฯลฯ





รูปที่ 5.6 ลักษณะ โครงสร้างของใยแก้วและฉนวนใยแก้วชนิดปิดผิวด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์

5. แก้วนิรภัย เป็นแก้วที่ผ่านการอบเพื่อให้เกิดความเหนียว เวลาแตกจะค่อย ๆ ร้าว ล่อนหลุดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ไม่เป็นเสี่ยง ๆ และไม่มีคม ใช้ทำกระจกนิรภัยในรถยนต์ และตามอาคาร ด้วยวิธีใช้แก้วนิรภัย 2 แผ่น คั่นกลางด้วยพลาสติก โพลีไวนิล บิวทีรอล (Polyvinyl Butyral) ทำให้มีความเหนียว สามารถรับแรงกระแทกได้ดี



รูปที่ 5.7 แก้วนิรภัย

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง หนัง	วิทยาลัยเทคนิคพญา
<p><b>5.4 หนัง</b></p> <p>หนัง ได้จากหนังสัตว์ที่ตาย ก่อนนำมาใช้งานต้องผ่านการตากแห้ง หรือการฟอกแล้วแต่ความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. การตากแห้ง</b> นำมาใช้ทำกลอง ทำหนังตะลุง ทำเชือกหนัง ฯลฯ</li> <li><b>2. การฟอก</b> ทำให้หนังอ่อนนุ่ม เรียบสม่ำเสมอ มีสีน้ำตาลขมอม มีความหนาสม่ำเสมอ ไม่เน่าเปื่อย</li> </ol> <p>วิธีฟอกหนังในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1) ฟอกฝาด</b> ทำความสะอาดหนัง นำหนังไปแช่ในบ่อน้ำฝาด (น้ำน้ำที่ได้จากการแช่หมากและสีเสียด) จากน้ำฝาดเจือจางถึงน้ำฝาดเข้มข้นจำนวน 5 ครั้ง ใช้เวลานาน 4-5 เดือน หนังจะเปลี่ยนจากหนังดิบเป็นหนังฟอก เนื่องจากใช้เวลานาน จึงนิยมใช้ฟอกเฉพาะหนังหนาเท่านั้น</li> <li><b>2) ฟอกด้วยสารเคมี</b> ทำความสะอาด นำหนังสะอาดไปดองเพื่อปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างให้เหมาะสม ฟอกหนังด้วยผงโครเมียมซัลเฟต หนังจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้า ริดน้ำออกนำไปฟอกซ้ำและชุบให้สม่ำเสมอ ย้อมสีและผิวตามต้องการ การฟอกใช้เวลา 4-5 สัปดาห์ เหมาะสำหรับใช้ฟอกหนังบาง</li> <li><b>3) หนังฟอก</b> ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายแบ่งตามลักษณะของหนังและรูปแบบการใช้งานเป็น 3 ลักษณะ คือ <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1) หนังสัตว์ทั่วไป</b> ได้จากหนังวัว ควาย แพะ แกะ (ตัดขน) เมื่อฟอกแล้วนิ่ม ย้อมสี พันสีทับก่อนนำมาใช้งานเช่น เบาะหนัง เข็มขัด กระเป๋า ชิ้นส่วนภายในรถยนต์ รองเท้า ฯลฯ</li> <li><b>2) หนังสัตว์ที่มีลวดลาย</b> ได้จากหนังงู หนังจระเข้ ม้าลาย ฯลฯ เมื่อฟอกแล้วนำมาใช้ทำเครื่องประดับราคาแพง เช่น กระเป๋าสตรี เข็มขัด รองเท้า ฯลฯ</li> </ol> </li> </ol>		

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง หนังสือ	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

3) หนังสือตัวที่มีขน ได้จากหนังสือ หมี แกะ มิงค์ กวาง สุนัข ฯลฯ เมื่อฟอกแล้วจะมีขนติดอยู่ นิยมใช้ทำพรม เสื่อกันหนาว หมวก ผ้าห่ม หุ้มเบาะ สำหรับเฟอร์นิเจอร์ ราคาแพง ฯลฯ




รูปที่ 5.8 งานหนังและผลิตภัณฑ์จากหนัง

การใช้ผลิตภัณฑ์จากเครื่องหนัง ควรหลีกเลี่ยงความร้อน ความชื้น การเปียก นํ้านาน ๆ และควรมีการดูแลรักษาโดยการทำความสะอาด ใช้ฟ้ายาหรือยาขัดเคลือบเป็นประจำเพื่อให้เกิดความสวยงามและใช้งานได้คงทน

**ข้อดี:** หนังแท้ มีความเหนียว ไม่ฉีกขาดง่าย ทนสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี รักษา รูปทรง มีความยืดหยุ่นตัวได้ดี สะดวกต่อการใช้งานและใช้งานได้ทนนาน

**ข้อเสีย:** หนังแท้ มีราคาสูง ตัดแต่งขึ้นรูปยาก มีตำหนิและเศษเหลือมาก เมื่อถูกความชื้นนาน ๆ จะขึ้นราและเปื่อย เมื่อถูกความร้อนจะแข็ง กรอบและแตก การใช้ อย่างถูกวิธีและบำรุงรักษาสม่ำเสมอจะทำให้ผลิตภัณฑ์เครื่องหนังสามารถใช้งานได้ ทนนาน คู่มีค่ากับราคา

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง ลิ่งทอ	วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง


### 5.5 ลิ่งทอ

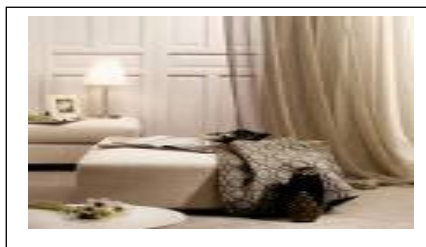
ลิ่งทอ ที่ได้จากธรรมชาติ คือ ไหม ฝ้าย ปอ ขนสัตว์ โดยผลิตขึ้นในลักษณะที่เป็นเส้นด้ายข้อมลิ แล้วนำมาถักทอเป็นผืนให้ได้สีสวยงาม ต่อจากนั้นจึงนำมาตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เสื้อ กางเกง กระโปรง หมวก กระเป๋า ผ้าห่ม ผ้าเช็ดตัว ผ้าปูโต๊ะ ผ้าใบ เครื่องประดับ ฯลฯ สิ่งทอธรรมชาติที่จะกล่าวถึงได้แก่

1. **ไหม** ได้จากการเลี้ยงตัวหม่อน (หนอนกินใบหม่อน) ตัวหม่อนจะชักใยเข้าฝักเป็นฝักไหม นำฝักไหมมาต้มและสาวเป็นเส้น จะได้เส้นไหมที่มีความเหนียวทนทาน สีเป็นมันวาว สวยงาม นำเส้นไหมมามัดหมี่ ข้อม ทอเป็นผืนผ้า เรียกว่า “ผ้าไหม” นำมาตัดและเย็บเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จ มีลักษณะเป็นมันแวววาว สวยงาม รีดง่าย เรียบ กลีบทน เป็นสินค้าคุณภาพสูง ราคาแพง และเป็นผลิตภัณฑ์ส่งออกที่ขึ้นชื่อของประเทศไทย

2. **ฝ้าย** ได้จากดอกของต้นฝ้าย นำมาปั่น เส้นเข้าม้วนเป็นเส้นเล็ก ๆ ข้อมลิ ทอเป็นผืนผ้าเรียกว่า “ผ้าฝ้าย” แล้วนำไปตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จ มีลักษณะนุ่ม ดูดซับเหงื่อได้ดี มีการหดตัวสูง รีดยาก ยับง่าย เมื่อตัดเป็นเสื้อผ้าจะสวมใส่สบายไม่ร้อน

3. **ปอ** ได้จากการนำต้นปอมาน้ำประมาณ 7-10 วัน นำมาลอกเปลือก ทำความสะอาด ตากแห้ง ฟั่น เป็นเชือก เรียกว่า “เชือกปอ” ส่วนมากจะเป็นเชือกขนานใหญ่ มีน้ำหนักเบา ทนทาน ใช้ในงานทั่วไป เช่น งานก่อสร้าง งานเรือ งานผูกลาก ทอเป็นกระสอบบรรจุข้าว บรรจุรำ ฯลฯ ส่วนพืชตระกูลเดียวกันอีกชนิดหนึ่ง คือ ป่าน ลำต้นขนาดใหญ่กว่า นำเปลือกมาผลิตด้วยกรรมวิธีคล้าย ๆ กัน นำไปใช้งานในลักษณะเดียวกันแต่ในปัจจุบันต้นป่านหายากจึงนิยมใช้ปอในการทำเชือกและกระสอบมากกว่า

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง ลิ่งทอ - คาร์บอน	วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี



รูปที่ 5.9 ลักษณะวัสดุสิ่งทอ

4. **ขนสัตว์** ได้จากขนแกะเป็นส่วนใหญ่ นำมาข้อมสี ถักทอเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเสื้อผ้า พรม ผ้าห่ม หมวก ผ้าพันคอ ฯลฯ ส่วนใหญ่จะนิยมใช้ในเมื่องหนาว เพื่อใช้ป้องกันอากาศหนาวและเพิ่มความอบอุ่นให้แก่ร่างกาย




รูปที่ 5.10 ผ้าขนแกะ

#### 5.6 คาร์บอน

**คาร์บอน** อันรูปของคาร์บอนถูกนำมาใช้ประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมอย่างมากมายในรูปของ ถ่านไม้ ถ่านหิน ถ่านโค้ก กราไฟต์ และเพชร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. **ถ่านไม้** ได้จากการนำไม้มาเผาในเตาถ่านเพื่อให้เย็นตัวจะได้ถ่านไม้สีดำใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้ม ให้ความร้อนคุกรุ่นอยู่ได้นาน เหมาะสมอย่างยิ่งในการต้ม ตุ่น นึ่ง ย่างอาหาร ในครอบครัว ผงถ่านนำมาผสมยางใช้ทำยางรถยนต์ ยางแท่นเครื่อง และ ลูกยางต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรม



	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง คาร์บอน	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา


2. ถ่านหิน ได้จากการทับถมของซากพืชและซากสัตว์เป็นเวลานานนับล้านปีภายใต้อุณหภูมิและความกดดัน ในถ่านหินประกอบด้วยคาร์บอนถ่านหินแบ่งตามคุณสมบัติและเวลาการเกิดได้ดังนี้

- ถ่านพีต สีน้ำตาล ร่วน คล้ายไม้ ให้ความร้อนต่ำ คุณภาพต่ำสุด
- ถ่านลิกไนต์ สีน้ำตาล อายุประมาณ 30-50 ล้านปี มีกำมะถันและความชื้นมากติดไฟยาก เมื่อเผาไหม้จะเกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ซึ่งมีฤทธิ์กัดให้ความร้อนสูงกว่าถ่านพีต
- ถ่านบิทูมินัส เป็นถ่านที่ให้ความร้อนค่อนข้างสูง นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมมาก
- ถ่านแอนตราไซต์ เป็นถ่านหินเกรดดีที่สุด ให้ความร้อนสูงแต่หายากและมีราคาแพง



รูปที่ 5.11 ถ่านพีต ลิกไนต์ บิทูมินัส และแอนตราไซต์ (เรียงจากซ้ายไปขวา)

ถ่านหินสามารถสะสมความร้อนและติดไฟได้เองการจัดเก็บควรให้ห่างจากที่ร้อน กองสลับก้อนเล็กใหญ่ อย่างกองสูง ให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก หมั่นตรวจสอบอุณหภูมิอย่าให้ร้อนเกิน 50 °C ถ้าจะเก็บนาน ๆ ควรอัดฝึกรอบให้แน่นและราดด้วยน้ำมันดิบ ถ่านที่ขุดใหม่ควรเก็บแยกไว้ต่างหาก 2-3 สัปดาห์ก่อนจึงนำมาเก็บรวมกันได้

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง คาร์บอน	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

3. ถ่านโค้ก ได้จากการเผาถ่านหินให้ร้อนแดงในห้องสุญญากาศและจุ่มลงน้ำ ไฮโดรคาร์บอนจะระเหยออก เหลือแต่คาร์บอนที่มีลักษณะเป็นรูพรุน นำไปใช้ในการให้ความร้อนในงานลักษณะเดียวกับถ่านหิน ส่วนไฮโดรคาร์บอนจะถูกกลั่นเป็นของเหลว นำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมเคมี เช่น ยา ย้อมสี ฝ้าย ทำส่วนผสมของปุ๋ยเคมี ฯลฯ

4. กราไฟต์ ลักษณะสีดำเป็นมันวาว เป็นวัสดุหล่อลื่นชนิดแข็ง นำไฟฟ้าได้ดี เมื่ออุณหภูมิสูงความสามารถในการนำไฟฟ้าจะยิ่งดีขึ้น นิยมใช้ทำแปรงถ่านมอเตอร์ สตาร์ท แปรงถ่านมอเตอร์ไฟฟ้า แปรงถ่านเบนเนอเรเตอร์ สายคอยล์จุดระเบิด สายหัวเทียน ส่วนผสมของจาระบีหล่อลื่นคุณภาพสูง




รูปที่ 5.12 กราไฟต์

5. เพชร เป็นอัญมณีล้ำค่า สีใสบริสุทธิ์ มีความแข็งมากที่สุด เมื่อนำมาเจียรไนให้เหลี่ยมจะสะท้อนแสงแวววาว สวยงามมาก นิยมใช้เครื่องประดับราคาแพง เพชรเป็นอัญมณีรูปของคาร์บอนที่มีอายุการเกิดนาน หายาก จึงทำให้มีราคาแพงมาก ในงานอุตสาหกรรมจะใช้ชิ้นส่วนเล็กสำหรับตัดกระจก และปัจจุบันประเทศไทยยังมีอุตสาหกรรมการเจียรไนเพชรพลอยพร้อมเครื่องประดับอื่น ๆ เพื่อส่งสินค้าออกจำหน่ายทั่วโลกอย่างแพร่หลาย



รูปที่ 5.13 เพชร

	เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
	รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
	หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
	หัวข้อเรื่อง แบบประเมินผลการเรียนรู้	วิทยาลัยเทคนิคพญา

### แบบประเมินผลการเรียนรู้หน่วยที่ 5

**คำสั่ง :** จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ไม้ชนิดใดไม่จัดอยู่ในไม้เนื้อแข็ง
  - ไม้ตะแบก
  - ไม้แดง
  - ไม้เต็ง
  - ไม้รัง
- ไม้สักมีลวดลายสวยงาม ราคาแพง ตรงตามคุณสมบัติไม้ประเภทใด
  - ไม้เนื้อแข็ง
  - ไม้เนื้อแข็งปานกลาง
  - ไม้เนื้ออ่อน
  - ไม้เนื้ออ่อนปานกลาง
- ส่วนผสมของทรายแท้ 100 ส่วน หินปูน 18 ส่วน โซดาแอส 35 ส่วนเป็นส่วนผสมของโลหะใด
  - ปูนซีเมนต์
  - แก้ว
  - เซรามิค
  - ถูกทั้งข้อ ข และข้อ ค
- อโลหะที่มีลักษณะสีดำเป็นมันและเป็นตัวนำไฟฟ้าคือข้อใด
  - คาร์บอน
  - แก้ว
  - หนัง
  - ยาง
- ไม้เนื้ออ่อนมีชื่อในข้อใด
  - ไม้โมกมัน
  - ไม้ตะแบก
  - ไม้จำปาป่า
  - ไม้อินทนิล
- ยางธรรมชาติมีจุดอ่อนในข้อใด
  - ไม้ยืดหยุ่นตัว
  - ไม่ทนการกระแทก
  - ไม่ทนความร้อนและไม่ยืดหยุ่น
  - ไม่ทนความร้อนและน้ำมันเบนซิน
- ข้อดีของหนังแท้ตรงข้อใด
  - เหนียวรักษารูปร่างและยืดหยุ่นตัวได้ดี
  - เหนียวขึ้นรูปง่ายไม่มีเศษ
  - เหนียวทนความชื้นได้นาน
  - เหนียว ทนความร้อน ราคาสูง
- การเป่าคือการผลิตอโลหะชนิดใด
  - หนัง
  - แก้ว
  - ยาง
  - ใยธรรมชาติ
- การตากแห้งและการฟอกคือกรรมวิธีผลิตอโลหะตรงข้อใด
  - หนัง
  - แก้ว
  - ไม้
  - ยาง





เอกสารประกอบการสอน	หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
รหัสวิชา 2100-1002 รายวิชา วัสดุช่างอุตสาหกรรม	ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
หน่วยการสอนที่ 5 เรื่อง อโลหะ	แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
หัวข้อเรื่อง เฉลยแบบประเมินผลการเรียนรู้	วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

**เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน**

1. ก	6. ง	11. ข
2. ข	7. ก	12. ก
3. ข	8. ข	13. ข
4. ก	9. ก	14. ข
5. ค	10. ค	15. ง

