	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจการจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกประเภทของวัสดุอุตสาหกรรมได้

4.2 บอกการจำแนกวัสดุประเภทโลหะและอโลหะได้

4.3 บอกคุณสมบัติของโลหะและเหล็กได้

4.4 อธิบายการเปรียบเทียบวัสดุต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งานได้

4.5 มีความรับผิดชอบตรงต่อเวลา เจตคติที่ดีและเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานประเภทของวัสดุอุตสาหกรรม

5.2 งานจำแนกวัสดุประเภทโลหะและอโลหะ

5.3 งานคุณสมบัติของโลหะและเหล็ก

5.4 งานเปรียบเทียบวัสดุต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 บอกประเภทของวัสดุอุตสาหกรรมได้

4.2 บอกการจำแนกวัสดุประเภทโลหะและอโลหะได้

4.3 บอกคุณสมบัติของโลหะและเหล็กได้

4.4 อธิบายการเปรียบเทียบวัสดุต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งานได้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

7.2 จอทีวี LED

7.3 อินเตอร์เน็ต

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับ งานการจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของแบบฝึกหัด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยเป็นกลุ่ม ๆ ตามที่แบ่งไว้

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบฝึกหัด

9.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่องที่สอน

10.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

10.3 ผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ - ชม.
ชื่อเรื่อง งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจการจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกประเภทของวัสดุอุตสาหกรรมได้

4.2 บอกการจำแนกวัสดุประเภทโลหะและอโลหะได้

4.3 บอกคุณสมบัติของโลหะและเหล็กได้

4.4 อธิบายการเปรียบเทียบวัสดุต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งานได้

4.5 มีความรับผิดชอบตรงต่อเวลา เจตคติที่ดีและเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

5. สาระการเรียนรู้

วัสดุอุตสาหกรรม

1. ความหมายของวัสดุอุตสาหกรรม

วัสดุอุตสาหกรรม คือ วัสดุที่นำมาใช้ในการผลิต การประกอบ การก่อสร้าง และการซ่อมบำรุงในงานอุตสาหกรรม โดยเลือกใช้ตามคุณสมบัติให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เพื่อให้ชิ้นงานมีความแข็งแรง ทนทาน และปลอดภัย

ตัวอย่างวัสดุอุตสาหกรรม โลหะ (เหล็ก อะลูมิเนียม ทองแดง) พลาสติก ยาง เซรามิก วัสดุผสม



2. ประเภทของวัสดุอุตสาหกรรม

2.1 วัสดุโลหะ (Metal)

คุณสมบัติ แข็งแรง รับแรงได้ดี นำไฟฟ้าและความร้อนได้ดี ขึ้นรูปและเชื่อมได้

ตัวอย่าง เหล็ก อะลูมิเนียม ทองแดง

การใช้งาน โครงสร้างเครื่องจักร ชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ สายไฟฟ้า



2.2 วัสดุอโลหะ (Non-Metal)

คุณสมบัติ น้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม นำไฟฟ้าได้น้อย

ตัวอย่าง พลาสติก ยาง ไม้ แก้ว

การใช้งาน ฉนวนไฟฟ้า ชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า ปะเก็นและซีล



2.3 วัสดุเซรามิก (Ceramic)

คุณสมบัติ ทนความร้อนสูง ทนการกัดกร่อน เปราะแตกง่าย

ตัวอย่าง กระเบื้อง อิฐ พอร์ซเลน

การใช้งาน ฉนวนไฟฟ้า วัสดุทนไฟ เครื่องสุขภัณฑ์



2.4 วัสดุผสม (Composite Material)

คุณสมบัติ แข็งแรงแต่น้ำหนักเบา ทนต่อการกัดกร่อน อายุการใช้งานยาวนาน

ตัวอย่าง ไฟเบอร์กลาส คาร์บอนไฟเบอร์

การใช้งาน ตัวถังรถแข่ง เครื่องบิน อุปกรณ์กีฬา



3. การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงาน ควรพิจารณาจาก

- ความแข็งแรงของวัสดุ
- สภาพแวดล้อมการใช้งาน
- น้ำหนักของชิ้นงาน
- ความทนทานต่อการสึกหรอ
- ต้นทุนการผลิต
- ความปลอดภัยในการใช้งาน

ตัวอย่าง



4. ผลกระทบจากการเลือกใช้วัสดุไม่เหมาะสม

- ชิ้นงานเสียหายเร็ว
- อายุการใช้งานสั้น
- เพิ่มค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง
- เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน
- ประสิทธิภาพของเครื่องจักรลดลง

สรุป

วัสดุอุตสาหกรรมแบ่งเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ **โลหะ อโลหะ เซรามิก และวัสดุผสม** การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และลดต้นทุนในการผลิตและซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิผล.

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

คำชี้แจง: จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. **ข้อใดจัดเป็นวัสดุโลหะเหล็ก**
   ก. ทองแดง
   ข. อะลูมิเนียม
   ค. เหล็กกล้า
   ง. ทองเหลือง
2. **ข้อใดเป็นโลหะนอกกลุ่มเหล็ก**
   ก. เหล็กหล่อ
   ข. เหล็กกล้าคาร์บอน
   ค. เหล็กกล้าไร้สนิม
   ง. อะลูมิเนียม
3. **ทองเหลืองเกิดจากโลหะชนิดใดเป็นองค์ประกอบหลัก**
   ก. ทองแดงและสังกะสี
   ข. เหล็กและคาร์บอน
   ค. อะลูมิเนียมและเหล็ก
   ง. ทองแดงและดีบุก
4. **ข้อใดเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์**
   ก. เหล็ก
   ข. พลาสติก
   ค. ทองแดง
   ง. แก้ว
5. **ข้อใดเป็นวัสดุประเภทเซรามิก**
   ก. ไนลอน
   ข. อะลูมิเนียม
   ค. กระเบื้อง
   ง. ทองเหลือง
6. **วัสดุคอมโพสิตหมายถึงข้อใด**
   ก. วัสดุที่มีโลหะเพียงชนิดเดียว
   ข. วัสดุที่มีน้ำหนักเบาเท่านั้น
   ค. วัสดุที่เกิดจากการรวมวัสดุต่างชนิดเข้าด้วยกัน
   ง. วัสดุที่ผลิตจากธรรมชาติเท่านั้น
7. **ข้อใดเป็นตัวอย่างของวัสดุคอมโพสิต**
   ก. เหล็กบริสุทธิ์
   ข. คอนกรีตเสริมเหล็ก
   ค. ทองแดงบริสุทธิ์
   ง. อะลูมิเนียมบริสุทธิ์

8. วัสดุใดมีน้ำหนักเบาและนิยมใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน

ก. ตะกั่ว

ข. เหล็กหล่อ

ค. อะลูมิเนียม

ง. เหล็กกล้า

9. ข้อใดเป็นวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ดี

ก. พลาสติก

ข. ยาง

ค. ไม้

ง. ทองแดง

10. วัสดุใดเหมาะสำหรับใช้เป็นฉนวนไฟฟ้า

ก. ทองแดง

ข. อะลูมิเนียม

ค. พลาสติก

ง. เหล็ก

11. การจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรมมีประโยชน์อย่างไร

ก. ทำให้วัสดุทุกชนิดมีราคาเท่ากัน

ข. ช่วยเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ค. ทำให้วัสดุมีสีเหมือนกัน

ง. ทำให้วัสดุมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น

12. ข้อใดเป็นสมบัติทางกลของวัสดุ

ก. ความแข็ง

ข. สี

ค. การนำไฟฟ้า

ง. การนำความร้อน

13. ความแข็งของวัสดุหมายถึงความสามารถในการใด

ก. นำกระแสไฟฟ้า

ข. ต้านทานการขีดข่วนหรือการกดให้เกิดรอย

ค. ดูดซับน้ำ

ง. นำความร้อน

14. ข้อใดจัดเป็นวัสดุธรรมชาติ

ก. พีวีซี

ข. ไนลอน

ค. ไม้

ง. อะคริลิก

15. เหล็กหล่อจัดอยู่ในกลุ่มวัสดุใด

ก. พอลิเมอร์

ข. เซรามิก

ค. โลหะนอกกลุ่มเหล็ก

ง. โลหะเหล็ก

16. ข้อใดจัดเป็นวัสดุสังเคราะห์

ก. ไม้

ข. หิน

ค. พลาสติก

ง. ทราย

17. วัสดุใดมีความต้านทานการกัดกร่อนและน้ำหนักเบา เหมาะกับงานอุตสาหกรรมหลายประเภท

ก. อะลูมิเนียม

ข. ตะกั่ว

ค. เหล็กหล่อ

ง. เหล็กกล้าคาร์บอน

18. ข้อใดเป็นการจำแนกวัสดุตามประเภทพื้นฐานได้ถูกต้อง

ก. โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และคอมโพสิต

ข. ไม้ เหล็ก สี และน้ำมัน

ค. เหล็ก พลาสติก น้ำ และอากาศ

ง. ทองแดง น้ำมัน ยาง และแก้ว

19. ก่อนเลือกวัสดุสำหรับผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร ควรพิจารณาสิ่งใด

ก. สีของวัสดุเพียงอย่างเดียว

ข. ราคาถูกที่สุดเพียงอย่างเดียว

ค. สมบัติของวัสดุและลักษณะการใช้งาน

ง. ขนาดของวัสดุเพียงอย่างเดียว

20. ข้อใดจับคู่ประเภทวัสดุได้ถูกต้อง

ก. เหล็กกล้า – โลหะเหล็ก

ข. อะลูมิเนียม – เซรามิก

ค. พีวีซี – โลหะเหล็ก

ง. ทองแดง – พอลิเมอร์

7. เอกสารอ้างอิง

- ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง: จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. **ข้อใดจัดเป็นวัสดุโลหะเหล็ก**
   ก. ทองแดง
   ข. อะลูมิเนียม
   ค. เหล็กกล้า
   ง. ทองเหลือง
2. **ข้อใดเป็นโลหะนอกกลุ่มเหล็ก**
   ก. เหล็กหล่อ
   ข. เหล็กกล้าคาร์บอน
   ค. เหล็กกล้าไร้สนิม
   ง. อะลูมิเนียม
3. **ทองเหลืองเกิดจากโลหะชนิดใดเป็นองค์ประกอบหลัก**
   ก. ทองแดงและสังกะสี
   ข. เหล็กและคาร์บอน
   ค. อะลูมิเนียมและเหล็ก
   ง. ทองแดงและดีบุก
4. **ข้อใดเป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์**
   ก. เหล็ก
   ข. พลาสติก
   ค. ทองแดง
   ง. แก้ว
5. **ข้อใดเป็นวัสดุประเภทเซรามิก**
   ก. ไนลอน
   ข. อะลูมิเนียม
   ค. กระเบื้อง
   ง. ทองเหลือง
6. **วัสดุคอมโพสิตหมายถึงข้อใด**
   ก. วัสดุที่มีโลหะเพียงชนิดเดียว
   ข. วัสดุที่มีน้ำหนักเบาเท่านั้น
   ค. วัสดุที่เกิดจากการรวมวัสดุต่างชนิดเข้าด้วยกัน
   ง. วัสดุที่ผลิตจากธรรมชาติเท่านั้น
7. **ข้อใดเป็นตัวอย่างของวัสดุคอมโพสิต**
   ก. เหล็กบริสุทธิ์
   ข. คอนกรีตเสริมเหล็ก
   ค. ทองแดงบริสุทธิ์
   ง. อะลูมิเนียมบริสุทธิ์

8. วัสดุใดมีน้ำหนักเบาและนิยมใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน

ก. ตะกั่ว

ข. เหล็กหล่อ

ค. อะลูมิเนียม

ง. เหล็กกล้า

9. ข้อใดเป็นวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ดี

ก. พลาสติก

ข. ยาง

ค. ไม้

ง. ทองแดง

10. วัสดุใดเหมาะสำหรับใช้เป็นฉนวนไฟฟ้า

ก. ทองแดง

ข. อะลูมิเนียม

ค. พลาสติก

ง. เหล็ก

11. การจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรมมีประโยชน์อย่างไร

ก. ทำให้วัสดุทุกชนิดมีราคาเท่ากัน

ข. ช่วยเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ค. ทำให้วัสดุมีสีเหมือนกัน

ง. ทำให้วัสดุมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น

12. ข้อใดเป็นสมบัติทางกลของวัสดุ

ก. ความแข็ง

ข. สี

ค. การนำไฟฟ้า

ง. การนำความร้อน

13. ความแข็งของวัสดุหมายถึงความสามารถในการใด

ก. นำกระแสไฟฟ้า

ข. ต้านทานการขีดข่วนหรือการกดให้เกิดรอย

ค. ดูดซับน้ำ

ง. นำความร้อน

14. ข้อใดจัดเป็นวัสดุธรรมชาติ

ก. พีวีซี

ข. ไนลอน

ค. ไม้

ง. อะคริลิก

15. เหล็กหล่อจัดอยู่ในกลุ่มวัสดุใด

ก. พอลิเมอร์

ข. เซรามิก

ค. โลหะนอกกลุ่มเหล็ก

ง. โลหะเหล็ก

16. ข้อใดจัดเป็นวัสดุสังเคราะห์

ก. ไม้

ข. หิน

ค. พลาสติก

ง. ทราย

17. วัสดุใดมีความต้านทานการกัดกร่อนและน้ำหนักเบา เหมาะกับงานอุตสาหกรรมหลายประเภท

ก. อะลูมิเนียม

ข. ตะกั่ว

ค. เหล็กหล่อ

ง. เหล็กกล้าคาร์บอน

18. ข้อใดเป็นการจำแนกวัสดุตามประเภทพื้นฐานได้ถูกต้อง

ก. โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และคอมโพสิต

ข. ไม้ เหล็ก สี และน้ำมัน

ค. เหล็ก พลาสติก น้ำ และอากาศ

ง. ทองแดง น้ำมัน ยาง และแก้ว

19. ก่อนเลือกวัสดุสำหรับผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักร ควรพิจารณาสิ่งใด

ก. สีของวัสดุเพียงอย่างเดียว

ข. ราคาถูกที่สุดเพียงอย่างเดียว

ค. สมบัติของวัสดุและลักษณะการใช้งาน

ง. ขนาดของวัสดุเพียงอย่างเดียว

20. ข้อใดจับคู่ประเภทวัสดุได้ถูกต้อง

ก. เหล็กกล้า – โลหะเหล็ก

ข. อะลูมิเนียม – เซรามิก

ค. พีวีซี – โลหะเหล็ก

ง. ทองแดง – พอลิเมอร์

9. การประเมินผล

1. จากการถามตอบ
2. ความสนใจในขณะเรียน
3. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม
- อินเตอร์เน็ต

	ใบปฏิบัติงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่องชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจการจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกประเภทของวัสดุอุตสาหกรรมได้

4.2 บอกการจำแนกวัสดุประเภทโลหะและอโลหะได้

4.3 บอกคุณสมบัติของโลหะและเหล็กได้

4.4 อธิบายการเปรียบเทียบวัสดุต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งานได้

4.5 มีความรับผิดชอบตรงต่อเวลา เจตคติที่ดีและเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. เครื่องมือ (Tools)

1. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (Vernier Caliper) สำหรับวัดขนาดวัสดุ
2. ไมโครมิเตอร์ (Micrometer) สำหรับวัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง
3. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล
4. แม่เหล็กสำหรับทดสอบวัสดุประเภทโลหะ
5. ตลับเมตรและไม้บรรทัดเหล็ก
6. แว่นขยายสำหรับตรวจสอบพื้นผิววัสดุ
7. เครื่องทดสอบความแข็งของวัสดุ (ถ้ามี)
8. ปากกามาร์กเกอร์หรือป้ายสำหรับติดฉลากวัสดุ
9. คีมและไขควงสำหรับจัดเตรียมชิ้นงาน
10. คอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตสำหรับบันทึกข้อมูล

5.2. วัสดุ (Materials)

1. ตัวอย่างวัสดุโลหะ
    - เหล็ก (Steel)
    - อะลูมิเนียม (Aluminum)
    - ทองแดง (Copper)
    - ทองเหลือง (Brass)

2. ตัวอย่างวัสดุอโลหะ
    - พลาสติก (Plastic)
    - ยาง (Rubber)
    - ไม้ (Wood)
    - แก้ว (Glass)
3. วัสดุผสม (Composite Materials)
    - ไฟเบอร์กลาส (Fiberglass)
    - คาร์บอนไฟเบอร์ (Carbon Fiber)
4. เอกสารข้อมูลคุณสมบัติวัสดุ (Material Data Sheet)

5.3. อุปกรณ์ (Equipment)

1. โต๊ะปฏิบัติงาน
2. ถาดหรือกล่องสำหรับแยกประเภทวัสดุ
3. ป้ายชื่อหรือบัตรจำแนกประเภทวัสดุ
4. ตู้เก็บวัสดุตัวอย่าง
5. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์หรือสื่อการสอน
6. สมุดบันทึกหรือแบบฟอร์มการจำแนกวัสดุ
7. ถุงมือป้องกันการบาดเจ็บ
8. แว่นตานิรภัย
9. ถังขยะสำหรับคัดแยกเศษวัสดุ
10. ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ศึกษาคุณสมบัติและประเภทของวัสดุแต่ละชนิดก่อนปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถจำแนกวัสดุได้อย่างถูกต้อง

6.2 สวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตานิรภัย ถุงมือ และรองเท้านิรภัยทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน

6.3 ตรวจสอบสภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานก่อนเริ่มงาน

6.4 ระมัดระวังขอบคมหรือเศษวัสดุที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บ เช่น แผ่นโลหะ เศษแก้ว หรือเศษพลาสติกแข็ง

6.5 ห้ามจับต้องวัสดุที่มีอุณหภูมิสูงหรือสารเคมีตกค้างโดยตรง ควรใช้อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม

6.6 ไม่ควรใช้เครื่องมือวัดผิดประเภท เพราะอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อวัสดุหรือเกิดอุบัติเหตุได้

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

1. **เตรียมสถานที่และอุปกรณ์**
    - จัดเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานให้สะอาดและปลอดภัย
    - เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำแนกวัสดุให้พร้อมใช้งาน
2. **ศึกษาและทำความเข้าใจประเภทของวัสดุ**
    - ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุแต่ละประเภท เช่น โลหะ อโลหะ และวัสดุผสม
    - ทบทวนลักษณะเฉพาะของวัสดุแต่ละชนิด

3. **ตรวจสอบลักษณะภายนอกของวัสดุ**
    - สังเกตสี รูปร่าง พื้นผิว น้ำหนัก และความแข็งของวัสดุ
    - ตรวจสอบสัญลักษณ์หรือรหัสที่ระบุบนวัสดุ (ถ้ามี)
4. **ทดสอบและวัดคุณสมบัติของวัสดุ**
    - ใช้แม่เหล็กทดสอบวัสดุประเภทโลหะ
    - ใช้เครื่องมือวัดขนาด น้ำหนัก หรือความหนาของวัสดุ
    - บันทึกผลการตรวจสอบและการทดสอบ
5. **จำแนกประเภทของวัสดุ**
    - แยกวัสดุตามประเภท เช่น
        - โลหะ (Metal)
        - อโลหะ (Non-metal)
        - วัสดุผสม (Composite)
    - จัดกลุ่มวัสดุตามคุณสมบัติและการใช้งาน
6. **ติดป้ายและจัดเก็บวัสดุ**
    - ติดป้ายชื่อหรือรหัสประจำวัสดุแต่ละประเภท
    - จัดเก็บวัสดุในภาชนะหรือพื้นที่ที่กำหนดอย่างเป็นระเบียบ
7. **บันทึกและสรุปผลการปฏิบัติงาน**
    - บันทึกข้อมูลการจำแนกวัสดุลงในแบบฟอร์มหรือสมุดบันทึก
    - สรุปผลการจำแนกและรายงานผลต่อผู้สอนหรือผู้ควบคุมงาน
8. **ทำความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์**
    - ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน
    - จัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย

การประเมินผลการปฏิบัติงาน (สำหรับครูผู้สอน)

รายการตรวจสอบ	รายละเอียด	คะแนน
1. ความถูกต้องของขั้นตอน	เข้าใจความหมาย งานศึกษาเกี่ยวกับ มาตรฐานความปลอดภัยในงานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม	
2. ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือ	งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรมในชีวิตประจำวัน / สรุปความรู้ / ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
3. ความเข้าใจหลักการทำงาน	มีความรับผิดชอบ ตั้งใจเรียน เคารพกติกา และมีเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม	

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน

...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 1 งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

ลำดับด้านความรู้ (Knowledge)	รายการประเมินสมรรถนะ	ระดับคะแนน (1-5)
1	อธิบายความหมายและที่มางานศึกษาเกี่ยวกับ งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม	
2	เข้าใจประเภทและลักษณะงานศึกษาเกี่ยวกับ งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม	
3	ตอบคำถามหรือทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
4	เขียนสรุปหรือจัดทำใบงานได้ครบถ้วนและถูกต้อง	
5	ยกตัวอย่างกฎหมายในชีวิตประจำวันได้เหมาะสม	
6	นำเสนอผลงานกลุ่มได้ชัดเจน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี	
7	มีความตั้งใจและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้	
8	ปฏิบัติตามกฎระเบียบและคำแนะนำของครู	
9	แสดงเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานจำแนกวัสดุในงานอุตสาหกรรม	

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมนนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : http://yoyut1689.chontech.ac.th/

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 5-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานกระบวนการผลิตโลหะ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานกระบวนการผลิตโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลหะและวัสดุโลหะ ได้อย่างถูกต้อง

3.2 จำแนกชนิดและคุณสมบัติของโลหะ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

3.3 เลือกใช้กระบวนการผลิตโลหะ เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การเชื่อม การตัด และการกลึง ได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

3.4 ใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในงานผลิตโลหะ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.5 ปฏิบัติงานกระบวนการผลิตโลหะตามขั้นตอนมาตรฐาน และหลักความปลอดภัยในการทำงาน

3.6 ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานโลหะ และแก้ไขข้อบกพร่องเบื้องต้นได้

3.7 บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตโลหะได้อย่างเหมาะสม

3.8 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์พลังงาน ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและความสำคัญของกระบวนการผลิตโลหะ ได้ถูกต้อง

4.2 จำแนกชนิดและคุณสมบัติของโลหะ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

4.3 อธิบายหลักการของกระบวนการผลิตโลหะ เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การเชื่อม และการตัดเฉือนได้

4.4 เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ ในงานผลิตโลหะได้อย่างเหมาะสม

4.5 ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตโลหะตามขั้นตอนที่กำหนด ได้อย่างถูกต้อง

4.6 ใช้เครื่องมือและเครื่องจักรอย่างปลอดภัย ตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานขั้นตอนกรรมวิธีผลิตเหล็ก

5.2 งานจำแนกโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

5.3 งานคุณสมบัติของโลหะผสมและโลหะซินเตอร์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสนทนากับผู้เรียนเกี่ยวกับความสำคัญของโลหะในงานอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน
2. ครูนำตัวอย่างชิ้นงานโลหะหรือวิดีทัศน์เกี่ยวกับกระบวนการผลิตโลหะมาให้ผู้เรียนศึกษา
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด เช่น
    - โลหะชนิดใดนิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม?
    - กระบวนการผลิตโลหะมีความสำคัญอย่างไร?

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายความหมายและประเภทของกระบวนการผลิตโลหะ ได้แก่
    - การหล่อโลหะ
    - การขึ้นรูปโลหะ
    - การเชื่อมโลหะ
    - การตัดเฉือนโลหะ
    - การอบชุบความร้อน
2. ครูสาธิตการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานผลิตโลหะ
3. ผู้เรียนศึกษาขั้นตอนการทำงานจากเอกสาร ใบความรู้ หรือสื่อการเรียนรู้
4. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่ออภิปรายและสรุปความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตโลหะแต่ละประเภท
5. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ตามกระบวนการผลิตโลหะที่กำหนด
6. ผู้เรียนปฏิบัติงานผลิตโลหะตามใบงานหรือสถานการณ์ที่ครูกำหนด โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน

ขั้นสรุป

1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตโลหะ
2. ครูและผู้เรียนอภิปรายปัญหาและข้อผิดพลาดที่พบในการปฏิบัติงาน พร้อมแนวทางแก้ไข
3. ครูซักถามและประเมินความเข้าใจของผู้เรียน

ขั้นประเมินผล

1. ประเมินจากการตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
2. ประเมินจากการทำใบงานและแบบทดสอบ
3. ประเมินจากการปฏิบัติงานจริงตามเกณฑ์ที่กำหนด
4. ประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น ความรับผิดชอบ ความมีวินัย ความปลอดภัยในการทำงาน และการทำงานเป็นทีม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

7.2 จอทีวี LED

7.3 อินเตอร์เน็ต

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับ งานกระบวนการผลิตโลหะ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของแบบฝึกหัด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยเป็นกลุ่ม ๆ ตามที่แบ่งไว้

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบฝึกหัด

9.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่องที่สอน

10.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

10.3 ผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 5-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานกระบวนการผลิตโลหะ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานกระบวนการผลิตโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลหะและวัสดุโลหะ ได้อย่างถูกต้อง

3.2 จำแนกชนิดและคุณสมบัติของโลหะ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

3.3 เลือกใช้กระบวนการผลิตโลหะ เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การเชื่อม การตัด และการกลึง ได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

3.4 ใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในงานผลิตโลหะ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.5 ปฏิบัติงานกระบวนการผลิตโลหะตามขั้นตอนมาตรฐาน และหลักความปลอดภัยในการทำงาน

3.6 ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานโลหะ และแก้ไขข้อบกพร่องเบื้องต้นได้

3.7 บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตโลหะได้อย่างเหมาะสม

3.8 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์พลังงาน ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและความสำคัญของกระบวนการผลิตโลหะ ได้ถูกต้อง

4.2 จำแนกชนิดและคุณสมบัติของโลหะ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

4.3 อธิบายหลักการของกระบวนการผลิตโลหะ เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การเชื่อม และการตัดเฉือนได้

4.4 เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ ในงานผลิตโลหะได้อย่างเหมาะสม

4.5 ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตโลหะตามขั้นตอนที่กำหนด ได้อย่างถูกต้อง

4.6 ใช้เครื่องมือและเครื่องจักรอย่างปลอดภัย ตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานขั้นตอนกรรมวิธีผลิตเหล็ก

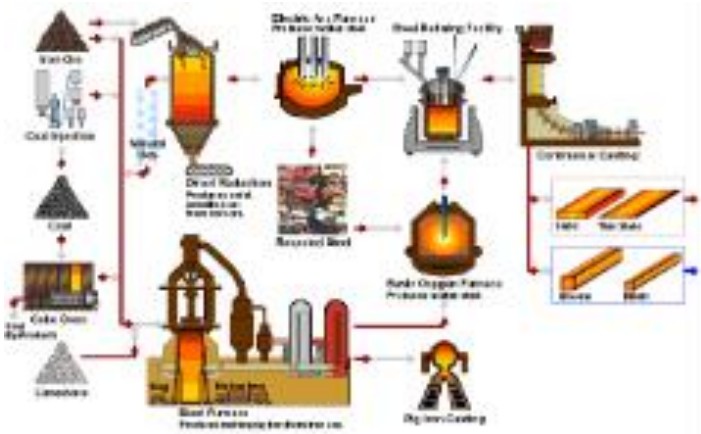
5.2 งานจำแนกโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

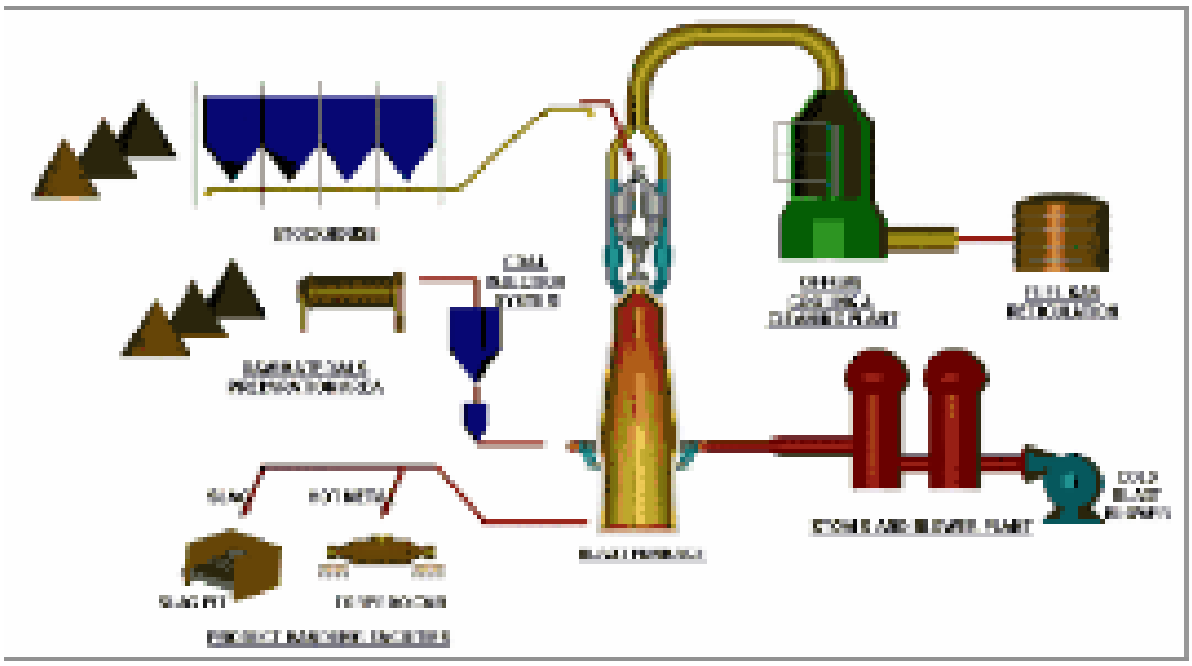
5.3 งานคุณสมบัติของโลหะผสมและโลหะซินเตอร์

5.1 งานขั้นตอนกรรมวิธีผลิตเหล็ก

กระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าตามมาตรฐานอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก เริ่มตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบดิบจากธรรมชาติไปจนถึงการขึ้นรูปเป็น







ผลิตภัณฑ์พร้อมใช้งาน โดยมีรายละเอียดขั้นตอนดังนี้ครับ

1. การแต่งแร่และการถลุงเหล็ก (Ironmaking / Reduction)

ขั้นตอนแรกคือการแยกโลหะเหล็กออกจากสารปนเปื้อนในแร่ธรรมชาติ

- การเตรียมวัตถุดิบ: นำแร่เหล็ก (Iron Ore) มาบดและคัดแยก ร่วมกับการใช้ถ่านโค้ก (Coke) หินปูน (Limestone) และปูนขาว
- การถลุง: ป้อนวัตถุดิบทั้งหมดเข้าสู่ เตาสูง (Blast Furnace - BF) หรือใช้เตาถลุงระบบตรง เพื่อทำปฏิกิริยารีดักชันเคมี ความร้อนสูงจะทำให้เหล็กหลอมละลายออกมาเป็น เหล็กดิบ (Pig Iron / Molten Iron) ซึ่งยังมีปริมาณคาร์บอนและสิ่งเจือปนสูง

2. การปรุงส่วนผสมและผลิตเหล็กกล้า (Steelmaking / Refining)

เหล็กดิบที่ได้ยังมีความเปราะเนื่องจากสารเจือปน จึงต้องนำมาปรับปรุงคุณภาพในเตาหลอมเหล็กกล้า เช่น เตาออกซิเจนขั้นรุนแรง (Basic Oxygen Furnace - BOF) หรือ เตาอาร์กไฟฟ้า (Electric Arc Furnace - EAF) ซึ่งนิยมใช้เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบหลัก

- ขั้นตอนนี้จะทำการพ่นออกซิเจนเพื่อลดปริมาณคาร์บอน และขจัดสิ่งสกปนออกในรูปของกากตะกรัน (Slag)
- มีการเติมธาตุผสมอื่นๆ เช่น แมงกานีส โครเมียม หรือนิกเกิล เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีให้ได้สูตรเหล็กกล้าตามที่ต้องการ

3. การหล่อเหล็ก (Continuous Casting)

เมื่อได้น้ำเหล็กกล้าที่มีส่วนผสมทางเคมีถูกต้องแล้ว จะถูกส่งไปยังเครื่องหล่อต่อเนื่อง (Continuous Casting Machine) นำน้ำเหล็กเทลงแม่พิมพ์และหล่อเย็นด้วยน้ำเพื่อให้แข็งตัวออกมาเป็นเหล็กกึ่งสำเร็จรูปทรงต่างๆ เช่น:

- Billet (เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเล็ก): ใช้สำหรับนำไปรีดเป็นเหล็กเส้นหรือลวดเหล็กต่อไป
- Bloom (เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดใหญ่): ใช้สำหรับรีดเป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ
- Slab (เหล็กแท่งแบน): ใช้สำหรับนำไปรีดเป็นเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นม้วน

4. การขึ้นรูปและการแปรรูป (Rolling and Shaping)

นำเหล็กแท่งกึ่งสำเร็จรูปจากขั้นตอนที่แล้วมาผ่าน กระบวนการรีด (Rolling) เพื่อลดขนาดและเปลี่ยนรูปทรงตามการใช้งาน โดยแบ่งเป็น

- การรีดร้อน (Hot Rolling): รีดเหล็กในอุณหภูมิสูงกว่าจุดตกผลึกใหม่ (มักจะสูงกว่า 1,000°C) เพื่อให้เหล็กอ่อนตัวและขึ้นรูปง่าย เช่น เหล็กเส้นก่อสร้าง หรือเหล็กแผ่นรีดร้อน
- การรีดเย็น (Cold Rolling): นำเหล็กที่ผ่านการรีดร้อนมาล้างผิวและรีดซ้ำในอุณหภูมิห้อง เพื่อให้ได้เหล็กแผ่นที่มีความหนาบางลง ผิวเรียบเนียน และมีความแข็งแรงสูงขึ้น

5. การอบชุบด้วยความร้อน (Heat Treatment)

ขั้นตอนสุดท้ายเพื่อปรับโครงสร้างภายในของเนื้อเหล็กให้มีความเหนียว ความแข็ง หรือความยืดหยุ่นที่เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะทาง โดยใช้เทคนิคการควบคุมอุณหภูมิ เช่น การอบอ่อน (Annealing) การชุบแข็ง (Quenching) หรือการอบคืนตัว (Tempering) ก่อนจะนำไปตรวจสอบมาตรฐานและส่งจัดจำหน่าย

หน่วยการเรียนรู้กระบวนการผลิตโลหะ

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลหะและกระบวนการผลิตโลหะ
    - ความหมายและความสำคัญของงานผลิตโลหะ
    - ประเภทของวัสดุโลหะในงานอุตสาหกรรม
    - คุณสมบัติของโลหะแต่ละชนิด
2. การจำแนกชนิดของโลหะ
    - โลหะกลุ่มเหล็ก (Ferrous Metals)
        - เหล็กหล่อ
        - เหล็กกล้า
    - โลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Non-Ferrous Metals)
        - อะลูมิเนียม
        - ทองแดง
        - สังกะสี
        - ทองเหลือง

3. กระบวนการผลิตโลหะ
    3.1 กระบวนการหล่อโลหะ (Casting)
        - หลักการหล่อโลหะ
        - การเตรียมแบบหล่อ
        - การเทน้ำโลหะและการทำความสะอาดชิ้นงาน
    3.2 กระบวนการขึ้นรูปโลหะ (Metal Forming)
        - การตีขึ้นรูป
        - การรีดโลหะ
        - การดัดและการปั๊มขึ้นรูป
    3.3 กระบวนการตัดเฉือนโลหะ (Machining)
        - การกลึง
        - การกัด
        - การเจาะ
        - การเจียระไน
    3.4 กระบวนการเชื่อมโลหะ (Welding)
        - หลักการเชื่อมโลหะ
        - ประเภทของการเชื่อม
        - การเลือกใช้ลวดเชื่อมและอุปกรณ์
    3.5 กระบวนการอบชุบความร้อน (Heat Treatment)
        - การอบอ่อน
        - การชุบแข็ง
        - การคืนไฟ
        - ประโยชน์ของการอบชุบความร้อน
4. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในงานผลิตโลหะ
    - เครื่องมือวัดและตรวจสอบ
    - เครื่องมือช่างพื้นฐาน
    - เครื่องจักรในงานผลิตโลหะ
    - การบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องจักร
5. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานผลิตโลหะ
    - การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)
    - การป้องกันอุบัติเหตุจากเครื่องจักรและเครื่องมือ
    - การจัดสถานที่ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย
    - การปฐมพยาบาลเบื้องต้นในงานโลหะ
6. การตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานโลหะ
    - การตรวจสอบขนาดและรูปร่าง
    - การตรวจสอบผิวงานและข้อบกพร่อง
    - การประเมินคุณภาพตามมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

5.2 งานจำแนกโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

งานจำแนกโลหะนอกกลุ่มเหล็ก





งานจำแนกโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Non-Ferrous Metals) คือกระบวนการคัดแยกและการศึกษาวัสดุโลหะที่ไม่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบหลัก โลหะในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติเด่นคือ ไม่เป็นสนิมเหล็ก น้ำหนักเบา และแม่เหล็กดูดไม่ติด โดยในทางอุตสาหกรรมและวิศวกรรมนิยมจำแนกโลหะนอกกลุ่มเหล็กออกเป็น 2 ประเภทหลัก ตามเกณฑ์น้ำหนักและความหนาแน่น ดังนี้

1. โลหะหนัก (Heavy Metals)

คือโลหะนอกกลุ่มเหล็กที่มีความหนาแน่นสูงกว่า 5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีความแข็งแรง ทนทาน และทนความร้อนได้ดี ตัวอย่างที่สำคัญในงานอุตสาหกรรม ได้แก่

- ทองแดง (Copper): เด่นเรื่องการนำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดีเยี่ยม ดัดรูปทรงง่าย นิยมใช้ทำสายไฟ ท่อในระบบปรับอากาศ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- ดีบุก (Tin): มีจุดหลอมเหลวต่ำ อ่อนตัวง่าย ทนต่อการกัดกร่อน นิยมใช้เคลือบแผ่นเหล็กทำกระป๋องบรรจุอาหาร และใช้เป็นส่วนผสมของตะกั่วบัดกรี

- สังกะสี (Zinc): ทนทานต่อสภาพอากาศ นิยมใช้เคลือบผิวเหล็กเพื่อป้องกันสนิม (กระบวนการชุบกัลวาไนซ์) และใช้ทำถ่านไฟฉาย
- ตะกั่ว (Lead): มีน้ำหนักมาก หลอมละลายง่าย ป้องกันรังสีได้ดี นิยมใช้ทำแบตเตอรี่รถยนต์และสารเคลือบป้องกันรังสี

2. โลหะเบา (Light Metals)

คือโลหะนอกกลุ่มเหล็กที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า 5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีจุดเด่นคือมีน้ำหนักเบามาก แต่ให้ความแข็งแรงสูงเมื่อเทียบกับน้ำหนัก ตัวอย่างที่นิยมใช้มากที่สุด ได้แก่:

- อะลูมิเนียม (Aluminium): เป็นพระเอกของกลุ่มนี้ มีน้ำหนักเบา สะท้อนแสงได้ดี ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย และขึ้นรูปง่าย นิยมใช้ในโครงสร้างเครื่องบิน ชิ้นส่วนรถยนต์ กรอบประตูหน้าต่าง และกระป๋องเครื่องดื่ม
- แมกนีเซียม (Magnesium): เบากว่าอะลูมิเนียม แต่มีความแข็งแรงสูง นิยมใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักร อุปกรณ์กล้องถ่ายภาพ และชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมอวกาศ
- ไททาเนียม (Titanium): มีความแข็งแรงเทียบเท่าเหล็กกล้าแต่เบากว่ามาก ทนการกัดกร่อนสูง นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเคมี อวกาศ และอุปกรณ์การแพทย์จำพวกกระดูกเทียม

สรุปเกณฑ์ในการตรวจสอบและจำแนกหน้าร้าน/หน้างาน

หากต้องการแยกแยะโลหะนอกกลุ่มเหล็กออกจากเหล็กในเบื้องต้น สามารถใช้วิธีง่ายๆ ดังนี้

1. การใช้แม่เหล็ก: โลหะนอกกลุ่มเหล็กแท้ เช่น อะลูมิเนียม หรือทองแดง แม่เหล็กจะไม่ดูด
2. การดูสีผิว: ทองแดงจะมีสีส้มแดง, ทองเหลืองมีสีเหลืองประกาย, อะลูมิเนียมมีสีเงินด้านและน้ำหนักเบาอย่างชัดเจน
3. การทดสอบประกายไฟ (Spark Test): เมื่อนำไปเจียระไน โลหะนอกกลุ่มเหล็กส่วนใหญ่จะไม่มีประกายไฟพุ่งออกมาเหมือนกลุ่มเหล็ก

หากคุณกำลังทำรายงาน ข้อสอบ หรือต้องการจำแนกเพื่องานรีไซเคิล/รับซื้อของเก่า สามารถแจ้งเพิ่มเติมได้นะครับ ผมจะได้ช่วยเจาะลึกข้อมูล เช่น คุณสมบัติเชิงกล หรือราคากลางและการคัดแยก ให้ตรง



5.3 งานคุณสมบัติของโลหะผสมและโลหะซินเตอร์

1. โลหะผสม (Alloys)

โลหะผสม คือ วัสดุที่เกิดจากการนำโลหะตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป (หรือโลหะผสมกับอโลหะ) มาหลอมละลายรวมกันเป็นเนื้อเดียวในสถานะของเหลว แล้วปล่อยให้เย็นตัวลงจนแข็งตัว

- กระบวนการผลิตหลัก: การหลอมละลายด้วยความร้อนสูง (Melting and Casting)
- คุณสมบัติเด่น:
    - ความแข็งแรงสูงขึ้น: การเติมธาตุอื่นเข้าไปจะช่วยขัดขวางการเคลื่อนตัวของโครงสร้างผลึก ทำให้แข็งแรงกว่าโลหะบริสุทธิ์
    - ทนทานต่อการกัดกร่อน: เช่น การเติมโครเมียมในเหล็กกล้ากลายเป็น Stainless Steel เพื่อป้องกันสนิม
    - ปรับแต่งจุดหลอมเหลวได้: สามารถทำให้จุดหลอมเหลวต่ำลงเพื่อใช้ในงานเชื่อม (เช่น ตะกั่วบัดกรี)
- ตัวอย่างการใช้งาน: โครงสร้างเครื่องบิน (อลูมิเนียมผสม), ชิ้นส่วนเครื่องยนต์, เครื่องประดับ (ทองเค), อุปกรณ์การแพทย์

2. โลหะซินเตอร์ (Sintered Metals / Powder Metallurgy)

โลหะซินเตอร์ คือ โลหะที่ผลิตขึ้นโดยนำผงโลหะมาอัดขึ้นรูปในแม่พิมพ์ภายใต้ความดันสูง จากนั้นนำไปอบความร้อนในเตาควบคุมบรรยากาศด้วยอุณหภูมิที่ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของโลหะหลัก เพื่อให้ อนุภาคผงโลหะยึดเกาะรวมตัวกันเป็นชิ้นงานแข็ง

- กระบวนการผลิตหลัก: โลหะวิทยาผง (Powder Metallurgy - PM) และการอบผนึก (Sintering)
- คุณสมบัติเด่น:
    - ควบคุมความพรุน (Porosity) ได้: สามารถทำให้อิสระมีรูพรุนขนาดเล็กเพื่อกักเก็บน้ำมันหล่อลื่น (Self-lubricating)
    - ผสมวัสดุที่หลอมเข้ากันไม่ได้: สามารถรวมโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่างกันมากๆ หรือผสมโลหะเข้ากับเซรามิกส์ได้
    - ความแม่นยำสูง (Near Net Shape): ชิ้นงานที่ได้มีขนาดใกล้เคียงความจริงมาก ไม่ต้องผ่านการเจียรหรือแต่งรูปทรงเพิ่ม ช่วยลดการสูญเสียเนื้อวัสดุ
- ตัวอย่างการใช้งาน: บูชและตลับลูกปืนแบบมีน้ำมันในตัว (Oilite Bearings), เฟืองขนาดเล็กในเครื่องยนต์, ผ้าเบรกรถยนต์, หัวตัดคาร์ไบด์

ตารางเปรียบเทียบ โลหะผสม vs โลหะซินเตอร์

คุณลักษณะ	**โลหะผสม (Alloys)**	**โลหะซินเตอร์ (Sintered Metals)**
สถานะขณะผลิต	หลอมเหลวสมบูรณ์ (Liquid state)	เป็นผงอัดแน่นแล้วอบร้อน (Solid state bonding)
โครงสร้างภายใน	เนื้อแน่น ไม่มีรูพรุนธรรมชาติ	มีความพรุนในเนื้อวัสดุ (ควบคุมปริมาณได้)
ความแข็งแรงเชิงกล	สูงมาก ทนแรงดึงและแรงกระแทกได้ดี	ปานกลางถึงสูง (ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของการอัด)
ข้อจำกัดในการขึ้นรูป	ต้องนำไปหล่อหรือแมชชีน (Machining) เพิ่มเติม	ขึ้นรูปทรงซับซ้อนได้ทันที แต่จำกัดที่ขนาดชิ้นงาน
การสูญเสียเศษวัสดุ	สูง (จากการตัดแต่งชิ้นงาน)	ต่ำมาก (เกือบ 0% ด้วยกระบวนการ PM)

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ
เรื่อง กระบวนการผลิตโลหะ
คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
ตอนที่ 1 ปรนัย 4 ตัวเลือก
ข้อ 1 ข้อใดคือความหมายของกระบวนการผลิตโลหะ
ก. การตกแต่งชิ้นงานไม้
ข. การเปลี่ยนรูปโลหะให้เป็นผลิตภัณฑ์ตามต้องการ
ค. การผลิตพลาสติก
ง. การประกอบวงจรไฟฟ้า
ข้อ 2 โลหะชนิดใดจัดอยู่ในกลุ่มโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก
ก. ทองแดง
ข. อะลูมิเนียม
ค. เหล็กกล้า
ง. สังกะสี
ข้อ 3 กระบวนการใดเป็นการผลิตชิ้นงานโดยการเทโลหะหลอมเหลวลงในแบบ
ก. การเชื่อม
ข. การกลึง
ค. การหล่อ
ง. การเจาะ
ข้อ 4 เครื่องจักรที่ใช้ในการขึ้นรูปโลหะโดยการหมุนชิ้นงานคือข้อใด
ก. เครื่องกัด
ข. เครื่องเจาะ
ค. เครื่องกลึง
ง. เครื่องเชื่อม
ข้อ 5 การเชื่อมโลหะมีวัตถุประสงค์หลักเพื่ออะไร
ก. ตกแต่งผิวโลหะ
ข. เชื่อมต่อโลหะให้ติดกัน
ค. ลดน้ำหนักโลหะ
ง. เปลี่ยนสีโลหะ
ข้อ 6 การอบชุบความร้อนมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร
ก. เพิ่มคุณสมบัติของโลหะ
ข. ลดขนาดชิ้นงาน
ค. เปลี่ยนรูปร่างชิ้นงาน
ง. ทำให้โลหะละลาย
ข้อ 7 เครื่องมือใดใช้วัดขนาดอย่างละเอียด
ก. ไม้บรรทัดเหล็ก
ข. ตลับเมตร
ค. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
ง. ค้อน

ข้อ 8 ข้อใดเป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

ก. ค้อน

ข. แว่นตานิรภัย

ค. ประแจ

ง. คีม

ข้อ 9 การปฏิบัติงานกับเครื่องจักรควรทำสิ่งใดก่อนเริ่มงาน

ก. เปิดเครื่องทันที

ข. ตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

ค. ถอดอุปกรณ์ป้องกัน

ง. หยอกล้อกับเพื่อน

ข้อ 10 การกลึงเป็นกระบวนการผลิตประเภทใด

ก. การขึ้นรูปด้วยการหล่อ

ข. การตัดเฉือน

ค. การเชื่อม

ง. การอบชุบความร้อน

ข้อ 11 โลหะชนิดใดมีน้ำหนักเบาและทนต่อการกัดกร่อน

ก. เหล็กหล่อ

ข. เหล็กกล้า

ค. อะลูมิเนียม

ง. เหล็กเหนียว

ข้อ 12 เครื่องมือใดใช้สำหรับเจาะรูในชิ้นงานโลหะ

ก. เครื่องกลึง

ข. เครื่องเจียระไน

ค. เครื่องเจาะ

ง. เครื่องเชื่อม

ข้อ 13 การรีดโลหะจัดอยู่ในกระบวนการใด

ก. การขึ้นรูปโลหะ

ข. การหล่อโลหะ

ค. การเชื่อมโลหะ

ง. การประกอบชิ้นงาน

ข้อ 14 ข้อใดเป็นข้อปฏิบัติที่ถูกต้องในการทำงานโลหะ

ก. ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกัน

ข. สวมเสื้อผ้าหลวมขณะทำงาน

ค. ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย

ง. ใช้เครื่องมือผิดประเภท

ข้อ 15 ข้อใดเป็นข้อดีของการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน

ก. ลดคุณภาพงาน

ข. เพิ่มความเสี่ยงอุบัติเหตุ

ค. ทำให้งานล่าช้า

ง. ทำให้งานมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

ข้อ 16 ข้อใดไม่ใช่กระบวนการผลิตโลหะ

ก. การหล่อ

ข. การเชื่อม

ค. การตัดเฉือน

ง. การพิมพ์เอกสาร

ข้อ 17 การตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานควรทำเมื่อใด

ก. ก่อนปฏิบัติงานเท่านั้น

ข. ระหว่างและหลังปฏิบัติงาน

ค. หลังส่งมอบงานเท่านั้น

ง. ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบ

ข้อ 18 การบำรุงรักษาเครื่องมือหลังใช้งานควรทำอย่างไร

ก. วางทิ้งไว้

ข. ทำความสะอาดและจัดเก็บให้เรียบร้อย

ค. ปล่อยให้เป็นสนิม

ง. ทิ้งทันที

ข้อ 19 ข้อใดเป็นคุณลักษณะที่ดีของผู้ปฏิบัติงานด้านโลหะ

ก. ขาดความรับผิดชอบ

ข. ไม่ตรงต่อเวลา

ค. มีวินัยและรับผิดชอบ

ง. ละเลยกฎความปลอดภัย

ข้อ 20 เป้าหมายสำคัญของกระบวนการผลิตโลหะคือข้อใด

ก. ผลิตชิ้นงานให้ได้ตามแบบและมาตรฐาน

ข. ใช้วัสดุให้สิ้นเปลือง

ค. ลดคุณภาพชิ้นงาน

ง. ทำงานโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัย

7. เอกสารอ้างอิง

- ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต

8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)
เรื่อง กระบวนการผลิตโลหะ
คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
ข้อ 1 ข้อใดคือความหมายของกระบวนการผลิตโลหะ
ก. การตกแต่งชิ้นงานไม้
ข. การเปลี่ยนรูปโลหะให้เป็นผลิตภัณฑ์ตามต้องการ
ค. การผลิตพลาสติก
ง. การประกอบวงจรไฟฟ้า
ข้อ 2 โลหะชนิดใดจัดอยู่ในกลุ่มโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก
ก. ทองแดง
ข. อะลูมิเนียม
ค. เหล็กกล้า
ง. สังกะสี
ข้อ 3 กระบวนการใดเป็นการผลิตชิ้นงานโดยการเทโลหะหลอมเหลวลงในแบบ
ก. การเชื่อม
ข. การกลึง
ค. การหล่อ
ง. การเจาะ
ข้อ 4 เครื่องจักรที่ใช้ในการขึ้นรูปโลหะโดยการหมุนชิ้นงานคือข้อใด
ก. เครื่องกัด
ข. เครื่องเจาะ
ค. เครื่องกลึง
ง. เครื่องเชื่อม
ข้อ 5 การเชื่อมโลหะมีวัตถุประสงค์หลักเพื่ออะไร
ก. ตกแต่งผิวโลหะ
ข. เชื่อมต่อโลหะให้ติดกัน
ค. ลดน้ำหนักโลหะ
ง. เปลี่ยนสีโลหะ
ข้อ 6 การอบชุบความร้อนมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร
ก. เพิ่มคุณสมบัติของโลหะ
ข. ลดขนาดชิ้นงาน
ค. เปลี่ยนรูปร่างชิ้นงาน
ง. ทำให้โลหะละลาย
ข้อ 7 เครื่องมือใดใช้วัดขนาดอย่างละเอียด
ก. ไม้บรรทัดเหล็ก
ข. ตลับเมตร
ค. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
ง. ค้อน

ข้อ 8 ข้อใดเป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

ก. ค้อน

ข. แว่นตานิรภัย

ค. ประแจ

ง. คีม

ข้อ 9 การปฏิบัติงานกับเครื่องจักรควรทำสิ่งใดก่อนเริ่มงาน

ก. เปิดเครื่องทันที

ข. ตรวจสอบสภาพเครื่องจักร

ค. ถอดอุปกรณ์ป้องกัน

ง. หยอกล้อกับเพื่อน

ข้อ 10 การกลึงเป็นกระบวนการผลิตประเภทใด

ก. การขึ้นรูปด้วยการหล่อ

ข. การตัดเฉือน

ค. การเชื่อม

ง. การอบชุบความร้อน

ข้อ 11 โลหะชนิดใดมีน้ำหนักเบาและทนต่อการกัดกร่อน

ก. เหล็กหล่อ

ข. เหล็กกล้า

ค. อะลูมิเนียม

ง. เหล็กเหนียว

ข้อ 12 เครื่องมือใดใช้สำหรับเจาะรูในชิ้นงานโลหะ

ก. เครื่องกลึง

ข. เครื่องเจียระไน

ค. เครื่องเจาะ

ง. เครื่องเชื่อม

ข้อ 13 การรีดโลหะจัดอยู่ในกระบวนการใด

ก. การขึ้นรูปโลหะ

ข. การหล่อโลหะ

ค. การเชื่อมโลหะ

ง. การประกอบชิ้นงาน

ข้อ 14 ข้อใดเป็นข้อปฏิบัติที่ถูกต้องในการทำงานโลหะ

ก. ไม่สวมอุปกรณ์ป้องกัน

ข. สวมเสื้อผ้าหลวมขณะทำงาน

ค. ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย

ง. ใช้เครื่องมือผิดประเภท

ข้อ 15 ข้อใดเป็นข้อดีของการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับงาน

ก. ลดคุณภาพงาน

ข. เพิ่มความเสี่ยงอุบัติเหตุ

ค. ทำให้งานล่าช้า

ง. ทำให้งานมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

ข้อ 16 ข้อใดไม่ใช่กระบวนการผลิตโลหะ

ก. การหล่อ

ข. การเชื่อม

ค. การตัดเฉือน

ง. การพิมพ์เอกสาร

ข้อ 17 การตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานควรทำเมื่อใด

ก. ก่อนปฏิบัติงานเท่านั้น

ข. ระหว่างและหลังปฏิบัติงาน

ค. หลังส่งมอบงานเท่านั้น

ง. ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบ

ข้อ 18 การบำรุงรักษาเครื่องมือหลังใช้งานควรทำอย่างไร

ก. วางทิ้งไว้

ข. ทำความสะอาดและจัดเก็บให้เรียบร้อย

ค. ปล่อยให้เป็นสนิม

ง. ทิ้งทันที

ข้อ 19 ข้อใดเป็นคุณลักษณะที่ดีของผู้ปฏิบัติงานด้านโลหะ

ก. ขาดความรับผิดชอบ

ข. ไม่ตรงต่อเวลา

ค. มีวินัยและรับผิดชอบ

ง. ละเลยกฎความปลอดภัย

ข้อ 20 เป้าหมายสำคัญของกระบวนการผลิตโลหะคือข้อใด

ก. ผลิตชิ้นงานให้ได้ตามแบบและมาตรฐาน

ข. ใช้วัสดุให้สิ้นเปลือง

ค. ลดคุณภาพชิ้นงาน

ง. ทำงานโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัย

9. การประเมินผล

1. จากการถามตอบ
2. ความสนใจในขณะเรียน
3. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม
- อินเตอร์เน็ต

	ใบปฏิบัติงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 5-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานกระบวนการผลิตโลหะ	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่องชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานกระบวนการผลิตโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโลหะและวัสดุโลหะ ได้อย่างถูกต้อง

3.2 จำแนกชนิดและคุณสมบัติของโลหะ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

3.3 เลือกใช้กระบวนการผลิตโลหะ เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การเชื่อม การตัด และการกลึง ได้เหมาะสมกับลักษณะงาน

3.4 ใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในงานผลิตโลหะ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.5 ปฏิบัติงานกระบวนการผลิตโลหะตามขั้นตอนมาตรฐาน และหลักความปลอดภัยในการทำงาน

3.6 ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานโลหะ และแก้ไขข้อบกพร่องเบื้องต้นได้

3.7 บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตโลหะได้อย่างเหมาะสม

3.8 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์พลังงาน ในงานอุตสาหกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและความสำคัญของกระบวนการผลิตโลหะ ได้ถูกต้อง

4.2 จำแนกชนิดและคุณสมบัติของโลหะ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

4.3 อธิบายหลักการของกระบวนการผลิตโลหะ เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การเชื่อม และการตัดเฉือนได้

4.4 เลือกใช้เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ ในงานผลิตโลหะได้อย่างเหมาะสม

4.5 ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตโลหะตามขั้นตอนที่กำหนด ได้อย่างถูกต้อง

4.6 ใช้เครื่องมือและเครื่องจักรอย่างปลอดภัย ตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. เครื่องมือช่างพื้นฐาน

1. ค้อนช่างเหล็ก
2. คีมปากจิ้งจก
3. คีมล็อก
4. ประแจปากตายและประแจแหวน
5. ไขควงปากแบนและไขควงแฉก
6. ตะไบชนิดต่าง ๆ
7. เลื่อยตัดโลหะ
8. เหล็กนำศูนย์
9. เหล็กสกัด
10. ปากกาจับชิ้นงาน (ปากกาจับเหล็ก)

5.2. เครื่องมือวัดและตรวจสอบ

1. ไม้บรรทัดเหล็ก
2. ตลับเมตร
3. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
4. ไมโครมิเตอร์
5. ฉากเหล็ก
6. ฟิลเลอร์เกจ
7. เกจวัดมุม
8. เครื่องวัดความแข็งของโลหะ (ถ้ามี)

5.3. เครื่องจักรและอุปกรณ์ในงานผลิตโลหะ

1. เครื่องกลึง
2. เครื่องกัด
3. เครื่องเจาะ
4. เครื่องเจียระไน
5. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
6. เครื่องตัดโลหะ
7. เครื่องปั๊มขึ้นรูปโลหะ
8. เตาอบชุบความร้อน
9. เครื่องอัดไฮดรอลิก
10. อุปกรณ์ยกและเคลื่อนย้ายวัสดุ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ศึกษาขั้นตอนการทำงานและคู่มือการใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง

6.2 เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

6.3 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ครบถ้วน เช่น หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัย ถุงมือ และรองเท้านิรภัย

6.4 ตรวจสอบสภาพเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ก่อนใช้งานทุกครั้ง

6.5 จัดพื้นที่ปฏิบัติงานให้สะอาด เป็นระเบียบ และไม่มีสิ่งกีดขวาง

6.6 ปฏิบัติตามขั้นตอนและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

6.7 ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือหลังใช้งานทุกครั้ง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หน่วยการเรียนรู้ : กระบวนการผลิตโลหะ

7.1. ขั้นเตรียมการก่อนปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบงาน/แบบงาน และทำความเข้าใจชิ้นงานที่ต้องผลิต
2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ให้ครบตามรายการ
3. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ครบถ้วน
4. ตรวจสอบสภาพเครื่องมือและเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
5. จัดเตรียมพื้นที่ทำงานให้สะอาด เป็นระเบียบ และปลอดภัย

7.2. ขั้นดำเนินการผลิต

1. วัดและตีเส้นกำหนดขนาดชิ้นงานตามแบบ
2. เลือกใช้กระบวนการผลิตโลหะที่เหมาะสม เช่น
    - การตัดโลหะ
    - การกลึง
    - การเจาะ
    - การเชื่อม
    - การขึ้นรูป
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของเครื่องจักรหรือเครื่องมืออย่างถูกต้อง
4. ควบคุมความเร็ว แรงกด และความละเอียดในการทำงาน
5. ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังและคำนึงถึงความปลอดภัยตลอดเวลา

7.3. ขั้นตรวจสอบชิ้นงาน

1. ตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัด เช่น เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ หรือไมโครมิเตอร์
2. ตรวจสอบความเรียบร้อยของผิวงาน เช่น รอยคม รอยแตก หรือรอยเชื่อม
3. เปรียบเทียบชิ้นงานกับแบบที่กำหนด
4. แก้ไขข้อบกพร่อง (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน

7.4. ขั้นเก็บงานและบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดชิ้นงานและพื้นที่ปฏิบัติงาน
2. ปิดเครื่องจักรและตัดแหล่งพลังงานให้เรียบร้อย
3. ทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพเครื่องมือหลังใช้งาน
4. จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย
5. บันทึกผลการปฏิบัติงานและปัญหาที่พบ (ถ้ามี)

7.5. สรุปการปฏิบัติงาน

- ตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานก่อนส่งมอบ
- ประเมินผลการทำงานของตนเอง
- ปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในครั้งต่อไป

การประเมินผลการปฏิบัติงาน (สำหรับครูผู้สอน)

รายการตรวจสอบ	รายละเอียด	คะแนน
1. ความถูกต้องของขั้นตอน	เข้าใจความหมาย งานศึกษาเกี่ยวกับ งานกระบวนการผลิตโลหะ	
2. ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือ	งานกระบวนการผลิตโลหะในชีวิตประจำวัน / สรุปความรู้ / ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
3. ความเข้าใจหลักการทำงาน	มีความรับผิดชอบ ตั้งใจเรียน เคารพกติกา และมีเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานกระบวนการผลิตโลหะ	

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน

...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 2 งานกระบวนการผลิตโลหะ

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

ลำดับด้านความรู้ (Knowledge)	รายการประเมินสมรรถนะ	ระดับคะแนน (1-5)
1	อธิบายความหมายและที่มางานศึกษาเกี่ยวกับ งานกระบวนการผลิตโลหะ	
2	เข้าใจประเภทและลักษณะงานศึกษาเกี่ยวกับ งานกระบวนการผลิตโลหะ	
3	ตอบคำถามหรือทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
4	เขียนสรุปหรือจัดทำใบงานได้ครบถ้วนและถูกต้อง	
5	ยกตัวอย่างกฎหมายในชีวิตประจำวันได้เหมาะสม	
6	นำเสนอผลงานกลุ่มได้ชัดเจน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี	
7	มีความตั้งใจและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้	
8	ปฏิบัติตามกฎระเบียบและคำแนะนำของครู	
9	แสดงเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานกระบวนการผลิตโลหะ	

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมนนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : http://yoyut1689.chontech.ac.th/

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 9-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพช่างเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็นได้

3.2 ตรวจสอบคุณภาพและสภาพการใช้งานของน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง และน้ำหล่อเย็นได้

3.3 เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรได้

3.4 เปลี่ยนถ่ายและเติมวัสดุต่าง ๆ ได้อย่างถูกวิธี

3.5 ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานวัสดุที่ไม่เหมาะสม

3.6 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมาย คุณสมบัติ และหน้าที่ของเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง

4.2 จำแนกชนิดของเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง

4.3 ตรวจสอบสภาพและคุณภาพของเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง และน้ำหล่อเย็นได้ตามขั้นตอน

4.4 เลือกใช้วัสดุหล่อลื่นและน้ำหล่อเย็นให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องยนต์ได้

4.5 ปฏิบัติการเปลี่ยนถ่ายและเติมเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำหล่อเย็นได้ถูกวิธี

4.6 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง

4.7 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างเคร่งครัด

4.8 ตระหนักถึงการประหยัดพลังงานและการรักษาสิ่งแวดล้อมในการใช้งานวัสดุต่าง ๆ ได้

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานประเภทของเชื้อเพลิง

5.2 งานวัสดุหล่อลื่นในงานอุตสาหกรรม

5.3 งานวัสดุหล่อเย็น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1: การบรรยายและอภิปราย (30 นาที)

- ครูอธิบายความหมายของ
  - เชื้อเพลิง
  - น้ำมันหล่อลื่น
  - น้ำหล่อเย็น
- นักเรียนร่วมอภิปราย “ผลกระทบเมื่อใช้งานวัสดุไม่เหมาะสม”

กิจกรรมที่ 2: สาธิตการใช้งาน (45 นาที)

ครูสาธิต:

- การตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง
- การตรวจสอบสี/ความหนืดของน้ำมัน
- การตรวจสอบน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำ
- วิธีการเติมและเปลี่ยนถ่ายอย่างปลอดภัย

นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่ม

กิจกรรมที่ 3: ฝึกปฏิบัติจริง (60 นาที)

นักเรียนปฏิบัติ:

- ตรวจสอบน้ำมันเครื่อง
- ตรวจสอบระบบหล่อเย็น
- เลือกชนิดน้ำมันให้เหมาะกับเครื่องยนต์
- บันทึกผลการตรวจสอบ

กิจกรรมที่ 4: สรุปและอภิปราย (20 นาที)

- นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
- ครูให้ข้อเสนอแนะ
- เชื่อมโยงกับงานช่างจริง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

7.2 จอทีวี LED

7.3 อินเตอร์เน็ต

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของแบบฝึกหัด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยเป็นกลุ่ม ๆ ตามที่แบ่งไว้

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบฝึกหัด

9.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่องที่สอน

10.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

10.3 ผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 9-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็นได้

3.2 ตรวจสอบคุณภาพและสภาพการใช้งานของน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง และน้ำหล่อเย็นได้

3.3 เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรได้

3.4 เปลี่ยนถ่ายและเติมวัสดุต่าง ๆ ได้อย่างถูกวิธี

3.5 ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานวัสดุที่ไม่เหมาะสม

3.6 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมาย คุณสมบัติ และหน้าที่ของเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง

4.2 จำแนกชนิดของเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง

4.3 ตรวจสอบสภาพและคุณภาพของเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง และน้ำหล่อเย็นได้ตามขั้นตอน

4.4 เลือกใช้วัสดุหล่อลื่นและน้ำหล่อเย็นให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องยนต์ได้

4.5 ปฏิบัติการเปลี่ยนถ่ายและเติมเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำหล่อเย็นได้ถูกวิธี

4.6 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง

4.7 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างเคร่งครัด

4.8 ตระหนักถึงการประหยัดพลังงานและการรักษาสิ่งแวดล้อมในการใช้งานวัสดุต่าง ๆ ได้

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานประเภทของเชื้อเพลิง

5.2 งานวัสดุหล่อลื่นในงานอุตสาหกรรม

5.3 งานวัสดุหล่อเย็น

5.1 งานประเภทของเชื้อเพลิง



ถ่าน (Charcoal)

ถ่าน คือวัสดุเชื้อเพลิงแข็งที่ได้จากการนำไม้หรือวัสดุอินทรีย์มาเผาในสภาวะที่มีออกซิเจนน้อย ทำให้น้ำและสารระเหยบางส่วนออกไป เหลือคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก

คุณสมบัติ

เป็นเชื้อเพลิงแข็ง
ให้ความร้อนสูงและเผาไหม้ได้นาน
มีควันน้อยกว่าไม้ฟืน
น้ำหนักเบาและเก็บรักษาง่าย
ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มและงานอุตสาหกรรมบางประเภท

ตัวอย่างการใช้งาน

ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้ม
ใช้ในเตาถ่านและเตาปิ้งย่าง
ใช้ในกระบวนการผลิตบางประเภท
ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตถ่านกัมมันต์

การจำแนก: ถ่านจัดอยู่ในกลุ่ม เชื้อเพลิงแข็ง



น้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel)

เชื้อเพลิงคือสารที่ให้พลังงานแก่เครื่องยนต์เมื่อเกิดการเผาไหม้ เช่น น้ำมันเบนซิน ดีเซล หรือแก๊ส

1. หน้าที่ของเชื้อเพลิง
   - ให้พลังงานแก่เครื่องยนต์ในการทำงาน
   - ทำให้เกิดแรงดันและการเคลื่อนที่ของลูกสูบ
   - เป็นแหล่งพลังงานหลักของเครื่องยนต์สันดาปภายใน
2. ชนิดของเชื้อเพลิง
   - เบนซิน (Gasoline)
   - ดีเซล (Diesel)
   - แก๊ส LPG / NGV (ในบางระบบ)
3. คุณสมบัติที่ดีของเชื้อเพลิง
   - ติดไฟง่ายและสม่ำเสมอ
   - เผาไหม้สะอาด ไม่เกิดเขม่ามาก
   - ไม่มีสิ่งเจือปน เช่น น้ำหรือสิ่งสกปรก



ก๊าซ (Gas)

ก๊าซ คือเชื้อเพลิงที่อยู่ในสถานะก๊าซ สามารถเผาไหม้เพื่อให้พลังงานความร้อน โดยก๊าซเชื้อเพลิงที่ใช้กันทั่วไปมีทั้งก๊าซธรรมชาติและก๊าซปิโตรเลียมเหลว

คุณสมบัติ

- เป็นเชื้อเพลิงในสถานะก๊าซ
- ติดไฟและให้ความร้อนสูง
- เผาไหม้ค่อนข้างสะอาดเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงแข็ง
- ควบคุมปริมาณการจ่ายเชื้อเพลิงได้
- ต้องจัดเก็บและใช้งานอย่างระมัดระวัง เนื่องจากมีความไวไฟ

ตัวอย่างเชื้อเพลิงก๊าซ

1. ก๊าซธรรมชาติ (NG) – ใช้ผลิตไฟฟ้าและเป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์
2. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) – ใช้หุงต้มและในงานอุตสาหกรรม
3. ก๊าซชีวภาพ (Biogas) – ผลิตจากการย่อยสลายสารอินทรีย์

การจำแนก: ก๊าซจัดอยู่ในกลุ่ม เชื้อเพลิงก๊าซ

งานประเภทของเชื้อเพลิง

1. ความหมายของเชื้อเพลิง

เชื้อเพลิง หมายถึง **สารที่สามารถเกิดการเผาไหม้และให้พลังงานความร้อน** ซึ่งสามารถนำพลังงานที่ได้ไปใช้ในการทำงาน เช่น การขับเคลื่อนเครื่องยนต์ การผลิตไฟฟ้า การให้ความร้อน และกระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม

2. การจำแนกประเภทของเชื้อเพลิง

2.1 เชื้อเพลิงของแข็ง

- ถ่านหิน
- ถ่านไม้
- ฟืน
- ชีวมวล เช่น แกลบ กะลามะพร้าว และเศษไม้
- เชื้อเพลิงอัดแท่ง

2.2 เชื้อเพลิงของเหลว

- น้ำมันเบนซิน
- น้ำมันดีเซล
- น้ำมันก๊าด
- น้ำมันเตา
- เอทานอล
- ไบโอดีเซล

2.3 เชื้อเพลิงก๊าซ

- ก๊าซธรรมชาติ (NG)
- ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)
- ก๊าซชีวภาพ
- ไฮโดรเจน

3. การจำแนกตามแหล่งกำเนิด

เชื้อเพลิงธรรมชาติ

เป็นเชื้อเพลิงที่พบหรือได้จากธรรมชาติ เช่น ถ่านหิน น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และไม้

เชื้อเพลิงสังเคราะห์หรือแปรรูป

เป็นเชื้อเพลิงที่ผ่านกระบวนการผลิตหรือปรับปรุงจากวัตถุดิบ เช่น เบนซิน ดีเซล เอทานอล ไบโอดีเซล และเชื้อเพลิงอัดแท่ง

4. เชื้อเพลิงที่ใช้ในงานยานยนต์

- **เบนซิน** ใช้กับเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ
- **ดีเซล** ใช้กับเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด
- **แก๊สโซฮอล์** เป็นน้ำมันเบนซินผสมเอทานอล
- **ไบโอดีเซล** เป็นเชื้อเพลิงที่ผลิตจากน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์
- **LPG/NG** ใช้เป็นเชื้อเพลิงทางเลือกสำหรับยานยนต์บางประเภท

5. คุณสมบัติสำคัญของเชื้อเพลิง

1. ให้ค่าความร้อนสูง
2. สามารถติดไฟและเผาไหม้ได้เหมาะสม
3. มีความปลอดภัยในการจัดเก็บและใช้งาน
4. มีสิ่งเจือปนน้อย
5. เหมาะสมกับชนิดของเครื่องยนต์หรืออุปกรณ์
6. มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับที่เหมาะสม

5.2 งานวัสดุหล่อลื่นในงานอุตสาหกรรม



1. สเปรย์หล่อลื่นแบบแห้ง (Dry Lubricants)

- **CRC Dry Graphite Lube (ขวดซ้ายสุดบน):** สเปรย์สารหล่อลื่นกราไฟต์แบบแห้ง ทนความร้อนสูงมาก เหมาะสำหรับชิ้นส่วนที่ต้องทำงานในอุณหภูมิสูง กลไกแม่กุญแจ หรือบริเวณที่ไม่ต้องการให้ฝุ่นหรือสิ่งสกปรกมาเกาะ
- **CRC Dry PTFE Lube (ขวดที่สองบน):** สเปรย์หล่อลื่นผสมสาร PTFE (เทฟลอน) แบบแห้ง ช่วยลดความฝืดและการสึกหรอได้ดีเยี่ยม ไม่ทิ้งคราบเหนียว เหมาะกับรางเลื่อน บานพับ และชิ้นส่วนพลาสติกหรือไม้

2. ผลิตภัณฑ์กัลวาไนซ์บริสุทธิ์ป้องกันสนิม (Zinc Coating)

- **CRC Zinc-It (กลุ่มบนขวา ทั้งแบบสเปรย์และแบบกระป๋องทา):** สเปรย์และน้ำยาเคลือบผิวเคลือบสังกะสีเหลว (Cold Galvanizing) ใช้สำหรับพ่นหรือทาเคลือบผิวโลหะเพื่อป้องกันสนิมและการกัดกร่อนอย่างรุนแรง เหมาะสำหรับงานซ่อมบำรุงโครงสร้างเหล็ก รอยเชื่อม หรือโลหะที่อยู่กลางแจ้ง

3. จาระบีทนแรงกดอัดสูง (Extreme Pressure Greases)

- **Sta-Lube Moly-Graph (แถวล่างซ้าย ทั้งแบบหลอดและกระป๋องแบน):** จาระบีผสมสารโมลิบดีนัมและกราไฟต์ (Moly-Graphite) ออกแบบมาสำหรับงานหนักที่ต้องรับแรงกดและแรงกระแทกสูงมาก เช่น ลูกปืนล้อรถยนต์ ข้อต่อลูกหมาก และช่วงล่างรถยนต์
- **Sta-Lube Sta-Plex (แถวล่างถัดมา สีแดง ทั้งแบบหลอดและกระป๋อง):** จาระบีลิเธียมคอมเพล็กซ์ระดับพรีเมียม (Premium Red Grease) มีจุดหยดตัวสูง ทนความร้อนและความชื้นได้ดีเยี่ยม นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมและยานยนต์ทั่วไป

4. สเปรย์หล่อลื่นโซ่และกลไกเปิด (Chain & Adhesive Lubricants)

- **CRC TAC 2 (ขวดสีดำ แถวล่างขวา):** สเปรย์หล่อลื่นประเภทเหนียวข้น (Adhesive Lubricant) เมื่อฉีดออกไปจะยึดเกาะผิวได้เหนียวแน่น ไม่กระเด็นออกง่าย ทนต่อการชะล้างของน้ำ เหมาะสำหรับโซ่ เฟืองเปิด สายพานลำเลียง และลวดสลิง

5. จาระบีขาวสำหรับงานไฟฟ้า (Dielectric Grease)

- **CRC Di-Electric Grease Compound (ขวดขวาสุดล่าง):** จาระบีซิลิโคนสำหรับงานระบบไฟฟ้า ช่วยฉนวนกันไฟรั่ว ป้องกันความชื้น ละอองเกลือ และการเกิดออกไซด์ที่ขั้วต่อไฟฟ้า เหมาะสำหรับปลั๊กหัวเทียน ขั้วแบตเตอรี่ และคอนเนคเตอร์สายไฟต่างๆ



น้ำมันหล่อลื่นอุตสาหกรรม

น้ำมันหล่อลื่นอุตสาหกรรม (Industrial Lubricants) คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ลดแรงเสียดทานและการสึกหรอระหว่างชิ้นส่วนเครื่องจักรที่เคลื่อนที่สัมผัสกัน ช่วยให้เครื่องจักรทำงานได้ราบรื่น ลดความร้อน และยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วน

1. หน้าที่สำคัญ

- ลดแรงเสียดทาน ระหว่างชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่
- ลดการสึกหรอ ของชิ้นส่วนเครื่องจักร
- ระบายความร้อน จากบริเวณที่เกิดการเสียดสี
- ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน
- ช่วยทำความสะอาด โดยพาสิ่งสกปรกออกจากบริเวณสัมผัส
- ช่วยซีลช่องว่าง ระหว่างชิ้นส่วนบางประเภท
- ลดเสียงและแรงสั่นสะเทือน ของเครื่องจักร
-

2. ประเภทของน้ำมันหล่อลื่นอุตสาหกรรม

ประเภท	**การใช้งาน**
น้ำมันเกียร์	หล่อลื่นชุดเฟืองและระบบส่งกำลัง
น้ำมันไฮดรอลิก	ระบบไฮดรอลิก เครื่องจักร และระบบส่งกำลังด้วยของไหล
น้ำมันคอมเพรสเซอร์	เครื่องอัดอากาศและเครื่องอัดก๊าซ
น้ำมันเทอร์ไบน์	กังหันไอน้ำและกังหันก๊าซ
น้ำมันเครื่องจักร	เพลา แบริ่ง และชิ้นส่วนเครื่องจักรทั่วไป
น้ำมันโซ่	หล่อลื่นโซ่ในระบบลำเลียงและเครื่องจักร
น้ำมันตัดกลึง	ช่วยหล่อลื่นและระบายความร้อนในงานตัดเฉือนโลหะ

3. คุณสมบัติที่ควรพิจารณา

1. ความหนืด (Viscosity) เหมาะสมกับความเร็วและภาระของเครื่องจักร
2. ความสามารถในการทนความร้อน ไม่เสื่อมสภาพง่ายเมื่อใช้งานที่อุณหภูมิสูง
3. ความสามารถในการป้องกันสนิม ช่วยปกป้องผิวโลหะ
4. ความต้านทานการออกซิเดชัน ช่วยยืดอายุการใช้งานของน้ำมัน
5. ความสามารถในการรับแรงกด เหมาะกับเฟืองและเครื่องจักรที่มีภาระสูง
6. ความเข้ากันได้กับวัสดุ ไม่ทำลายซีล ยาง หรือชิ้นส่วนของระบบ



จารบี คือ สารหล่อลื่นกึ่งแข็งหรือกึ่งของแข็งที่ประกอบด้วย น้ำมันพื้นฐาน (Base Oil) สารทำให้ข้น (Thickener) และสารเติมแต่ง (Additives) ใช้สำหรับหล่อลื่นชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ต้องการให้สารหล่อลื่นเกาะอยู่กับตำแหน่งได้นาน ไม่ไหลออกง่ายเหมือนน้ำมัน

1. หน้าที่ของจารบี

- ลดแรงเสียดทานระหว่างชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่
- ลดการสึกหรอของชิ้นส่วน
- ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน
- ช่วยป้องกันน้ำ ฝุ่น และสิ่งสกปรกเข้าสู่บริเวณหล่อลื่น
- ช่วยลดเสียงและความร้อนจากการเสียดสี
- สามารถเกาะอยู่กับชิ้นส่วนได้นาน เหมาะกับตำแหน่งที่เติมน้ำมันได้ยาก

2. ส่วนประกอบของจารบี

1) น้ำมันพื้นฐาน

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หล่อลื่น โดยอาจเป็นน้ำมันแร่หรือน้ำมันสังเคราะห์

2) สารทำให้ข้น (Thickener)

ช่วยทำให้น้ำมันมีลักษณะกึ่งแข็งและสามารถเกาะอยู่กับชิ้นส่วน เช่น

- Lithium
- Calcium
- Sodium
- Aluminum Complex

3) สารเติมแต่ง (Additives)

ช่วยเพิ่มคุณสมบัติของจารบี เช่น ป้องกันสนิม ทนแรงกด ทนการออกซิเดชัน และทนความร้อน

3. ประเภทของจารบี

ประเภท	คุณสมบัติ/การใช้งาน
จารบีลิเทียม	ใช้งานทั่วไป ทนความร้อนและน้ำได้ดี
จารบีแคลเซียม	ทนน้ำ เหมาะกับงานที่มีความชื้น แต่ไม่เหมาะกับอุณหภูมิสูงมาก
จารบีโซเดียม	ทนความร้อนได้ดี แต่ทนน้ำไม่ดี
จารบีคอมเพล็กซ์	ทนความร้อนและรับภาระได้ดี เหมาะกับงานอุตสาหกรรม
จารบีสังเคราะห์	ใช้งานในสภาวะอุณหภูมิสูง/ต่ำหรือภาระพิเศษ

4. การใช้งานจารบีในอุตสาหกรรม

จารบีมักใช้กับชิ้นส่วนที่ต้องการให้สารหล่อลื่นอยู่กับที่ เช่น

- ตลับลูกปืน (Bearing)
- ลูกหมากและข้อต่อ
- เฟืองบางประเภท
- บูช (Bush)
- โซ่และจุดหมุน
- เครื่องจักรอุตสาหกรรม
- มอเตอร์ไฟฟ้า
- เครื่องจักรก่อสร้างและยานพาหนะ

5. ข้อดีของจารบี

- ไม่ไหลออกจากจุดหล่อลื่นง่าย
- เหมาะกับชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ช้าและรับภาระสูง
- ช่วยป้องกันน้ำและสิ่งสกปรก
- สามารถใช้งานได้นานในบางตำแหน่ง
- เหมาะกับจุดที่เติมน้ำมันหล่อลื่นได้ยาก

6. ข้อจำกัดของจารบี

- ระบายความร้อนได้ไม่ดีเท่าน้ำมัน
- ไม่เหมาะกับชิ้นส่วนที่หมุนด้วยความเร็วสูงบางประเภท
- หากเติมมากเกินไปอาจทำให้เกิดความร้อนและแรงต้านเพิ่มขึ้น
- จารบีต่างชนิดอาจเข้ากันไม่ได้ จึงควรตรวจสอบก่อนผสม

7. การเลือกใช้จารบี

ควรพิจารณา อุณหภูมิในการทำงาน ความเร็วรอบ ภาระที่รับ น้ำหรือความชื้น สภาพแวดล้อม และชนิดของชิ้นส่วน รวมถึงเลือกตามข้อกำหนดของผู้ผลิตเครื่องจักร

5.2 วัสดุหล่อลื่น (Lubricants)

วัสดุหล่อลื่นคือสารที่ใช้ลดแรงเสียดทานระหว่างชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ของเครื่องยนต์

1 หน้าที่ของน้ำมันหล่อลื่น

- ลดแรงเสียดทานระหว่างชิ้นส่วน
- ลดการสึกหรอของเครื่องยนต์
- ระบายความร้อนบางส่วน
- ป้องกันสนิมและการกัดกร่อน
- ชะล้างสิ่งสกปรกภายในเครื่องยนต์

2 ชนิดของน้ำมันหล่อลื่น

- น้ำมันเครื่อง (Engine Oil)
- น้ำมันเกียร์ (Gear Oil)
- จาระบี (Grease)

3 คุณสมบัติของน้ำมันเครื่องที่ดี

- ความหนืดเหมาะสมกับเครื่องยนต์
- ทนความร้อนได้ดี
- ไม่เสื่อมสภาพง่าย
- ช่วยชะล้างคราบเขม่าได้ดี

5.3 งานวัสดุหล่อเย็น



น้ำหล่อเย็น (Coolant)

1. ความหมายของน้ำหล่อเย็น

น้ำหล่อเย็น คือ ของเหลวที่ใช้หมุนเวียนภายในระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ เพื่อถ่ายเทความร้อนจากเครื่องยนต์ไปยังหม้อน้ำและระบายออกสู่บรรยากาศ ช่วยควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม

2. หน้าที่ของน้ำหล่อเย็น

1. ระบายความร้อน จากเครื่องยนต์และชิ้นส่วนที่มีอุณหภูมิสูง
2. ป้องกันการเดือด เมื่อเครื่องยนต์ทำงานที่อุณหภูมิสูง
3. ป้องกันการกัดกร่อนและสนิม ภายในหม้อน้ำและทางเดินน้ำ
4. ป้องกันการเกิดตะกรัน ที่อาจอุดตันทางเดินน้ำหล่อเย็น
5. ช่วยหล่อลื่นซีลและปั๊มน้ำ ในระบบระบายความร้อน
6. ช่วยรักษาประสิทธิภาพของระบบระบายความร้อนให้ทำงานอย่างต่อเนื่อง

3. ส่วนประกอบของน้ำหล่อเย็น

น้ำหล่อเย็นโดยทั่วไปประกอบด้วย

- น้ำ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อน
- เอทิลีนไกลคอลหรือโพรพิลีนไกลคอล ช่วยเพิ่มจุดเดือดและลดจุดเยือกแข็ง
- สารยับยั้งการกัดกร่อน ป้องกันสนิมและการผุกร่อน
- สารป้องกันตะกรัน ลดการสะสมของแร่ธาตุ
- สารเติมแต่งอื่น ๆ เพื่อช่วยรักษาคุณสมบัติของน้ำหล่อเย็น

4. ประเภทของน้ำหล่อเย็น

น้ำหล่อเย็นสามารถจำแนกตามเทคโนโลยีของสารเติมแต่ง เช่น

- IAT (Inorganic Additive Technology) เหมาะกับระบบรุ่นเก่าและต้องเปลี่ยนถ่ายตามระยะ
- OAT (Organic Acid Technology) มีอายุการใช้งานยาวและใช้สารยับยั้งการกัดกร่อนแบบอินทรีย์
- HOAT (Hybrid Organic Acid Technology) เป็นการผสมคุณสมบัติของสารเติมแต่งหลายชนิด
- น้ำหล่อเย็นสำเร็จรูป สามารถเติมใช้งานได้ตามคำแนะนำผู้ผลิต
- น้ำหล่อเย็นชนิดเข้มข้น ต้องผสมกับน้ำตามอัตราส่วนที่ผู้ผลิตกำหนด

5. คุณสมบัติของน้ำหล่อเย็นที่ดี

- ถ่ายเทความร้อนได้ดี
- มีจุดเดือดสูง
- มีจุดเยือกแข็งต่ำ
- ป้องกันสนิมและการกัดกร่อนได้ดี
- ไม่ทำลายซีล ท่อยาง และชิ้นส่วนโลหะ
- ไม่เกิดตะกอนหรือตะกรันง่าย
- มีอายุการใช้งานเหมาะสมกับระบบ

6. ระบบการหมุนเวียนน้ำหล่อเย็น

การทำงานโดยทั่วไปเป็นดังนี้

เครื่องยนต์ ⟶ ปั๊มน้ำ ⟶ เสื้อสูบ/ฝาสูบ ⟶ เทอร์โมสตัท ⟶ หม้อน้ำ ⟶ พัดลมระบายความร้อน ⟶ กลับสู่ปั๊มน้ำ

เมื่อเครื่องยนต์มีอุณหภูมิสูง เทอร์โมสตัทจะเปิดให้น้ำหล่อเย็นไหลเข้าสู่หม้อน้ำ เพื่อระบายความร้อน ก่อนหมุนเวียนกลับเข้าสู่เครื่องยนต์อีกครั้ง

7. การตรวจสอบน้ำหล่อเย็น

ควรตรวจสอบเป็นประจำ ได้แก่

- ตรวจระดับน้ำหล่อเย็นในถังพัก
- ตรวจหารอยรั่วบริเวณหม้อน้ำและท่อทางเดินน้ำ
- ตรวจสภาพและสีของน้ำหล่อเย็น
- ตรวจฝาหม้อน้ำและถังพัก
- ตรวจการทำงานของพัดลมระบายความร้อน
- ตรวจการทำงานของเทอร์โมสตัท
- ตรวจสภาพปั๊มน้ำ

8. การเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็น

ควรปฏิบัติตามคู่มือของผู้ผลิตรถ โดยทั่วไปมีขั้นตอนสำคัญคือ

1. จอดรถบนพื้นที่ราบและดับเครื่องยนต์
2. รอให้เครื่องยนต์เย็นสนิท
3. เปิดฝาระบบตามวิธีที่ผู้ผลิตกำหนด
4. ระบายน้ำหล่อเย็นเก่าออก
5. ตรวจสอบท่อ หม้อน้ำ ปั๊มน้ำ และจุดรั่ว
6. เติมน้ำหล่อเย็นชนิดที่ผู้ผลิตกำหนด
7. ไล่อากาศออกจากระบบ
8. ตรวจสอบระดับอีกครั้งหลังเครื่องยนต์ทำงานและเย็นลง

9. ข้อควรระวัง

- ห้ามเปิดฝาหม้อน้ำขณะเครื่องยนต์ร้อน เพราะอาจถูกน้ำหล่อเย็นร้อนและไอน้ำลวก
- ไม่ควรใช้น้ำประปาแทนน้ำหล่อเย็นเป็นประจำ เพราะอาจทำให้เกิดตะกรันและการกัดกร่อน
- ห้ามผสมน้ำหล่อเย็นต่างชนิดกันโดยไม่ตรวจสอบความเข้ากันได้
- ใช้อัตราส่วนการผสมตามคู่มือหรือฉลากผลิตภัณฑ์
- น้ำหล่อเย็นเก่าควรเก็บและกำจัดอย่างเหมาะสม ไม่ควรเทลงพื้นหรือแหล่งน้ำ

10. ผลเสียจากน้ำหล่อเย็นเสื่อมสภาพหรือมีระดับต่ำ

- เครื่องยนต์มีอุณหภูมิสูงผิดปกติ
- เครื่องยนต์ร้อนจัด (Overheating)
- เกิดสนิมและการกัดกร่อน
- หม้อน้ำหรือทางเดินน้ำอุดตัน
- ปั๊มน้ำเสียหาย
- อาจทำให้เครื่องยนต์ได้รับความเสียหายรุนแรง

5.3 วัสดุหล่อเย็น (Coolant)

วัสดุหล่อเย็นคือสารที่ใช้ระบายความร้อนออกจากเครื่องยนต์ เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับเหมาะสม

1 หน้าที่ของน้ำหล่อเย็น

- ระบายความร้อนจากเครื่องยนต์
- ป้องกันเครื่องยนต์ร้อนจัด (Overheat)
- ป้องกันการแข็งตัวในอุณหภูมิต่ำ
- ป้องกันสนิมและการกัดกร่อนในระบบหล่อเย็น

2 ส่วนประกอบของน้ำหล่อเย็น

- น้ำสะอาด
- สารป้องกันการแข็งตัว (Antifreeze)
- สารป้องกันสนิม

3 การตรวจสอบน้ำหล่อเย็น

- ตรวจระดับน้ำในหม้อน้ำหรือถังพัก
- ตรวจสีและความใสของน้ำหล่อเย็น
- ตรวจการรั่วซึมของระบบ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

เรื่อง งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น

คำชี้แจง: จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ตอนที่ 1 เรื่องเชื้อเพลิง

1. **หน้าที่หลักของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์คือข้อใด**
   ก. ลดการสึกหรอของชิ้นส่วน
   ข. สร้างพลังงานให้เครื่องยนต์ทำงาน
   ค. ลดอุณหภูมิเครื่องยนต์
   ง. ป้องกันการเกิดสนิม
2. **เชื้อเพลิงที่ใช้ในเครื่องยนต์เบนซินคือข้อใด**
   ก. น้ำมันดีเซล
   ข. น้ำมันเบนซิน
   ค. น้ำมันก๊าด
   ง. น้ำมันหล่อลื่น
3. **ค่าออกเทน (Octane Number) เป็นค่าที่ใช้วัดอะไร**
   ก. ความหนืดของน้ำมัน
   ข. ความสามารถในการต้านการน็อกของน้ำมันเบนซิน
   ค. ความสามารถในการหล่อลื่น
   ง. ปริมาณกำมะถัน
4. **ค่าเซเทน (Cetane Number) ใช้กับเชื้อเพลิงชนิดใด**
   ก. น้ำมันเบนซิน
   ข. น้ำมันก๊าด
   ค. น้ำมันดีเซล
   ง. น้ำมันเครื่อง
5. **การใช้เชื้อเพลิงผิดประเภทจะส่งผลอย่างไร**
   ก. เครื่องยนต์ทำงานดีขึ้น
   ข. ประหยัดเชื้อเพลิงมากขึ้น
   ค. เครื่องยนต์อาจเสียหาย
   ง. ไม่มีผลต่อเครื่องยนต์
6. **ข้อใดเป็นเชื้อเพลิงทางเลือก**
   ก. น้ำมันเครื่อง
   ข. แก๊ส LPG
   ค. น้ำหล่อเย็น
   ง. จาระบี
7. **เชื้อเพลิงที่มีสิ่งสกปรกปะปนจะทำให้เกิดปัญหาใด**
   ก. หัวฉีดอุดตัน
   ข. เครื่องยนต์เย็นลง
   ค. น้ำมันเครื่องใสขึ้น
   ง. รอบเครื่องยนต์สูงขึ้น

8. **หน้าที่หลักของน้ำมันหล่อลื่นคือข้อใด**
   ก. เพิ่มอุณหภูมิเครื่องยนต์
   ข. ลดแรงเสียดทานของชิ้นส่วน
   ค. เพิ่มกำลังเครื่องยนต์
   ง. ทำให้เครื่องยนต์หนักขึ้น
9. **น้ำมันหล่อลื่นช่วยระบายอะไรออกจากเครื่องยนต์**
   ก. ฝุ่นละออง
   ข. ความร้อน
   ค. ออกซิเจน
   ง. ไอน้ำ
10. **ค่าความหนืดของน้ำมันเครื่องแสดงด้วยมาตรฐานใด**
   ก. API
   ข. SAE
   ค. ISO
   ง. JIS
11. **น้ำมันเครื่อง SAE 10W-40 หมายถึงข้อใด**
   ก. ความหนืดของน้ำมันเครื่อง
   ข. ชนิดของเชื้อเพลิง
   ค. สีของน้ำมันเครื่อง
   ง. ปริมาณน้ำมันเครื่อง
12. **ข้อใดเป็นสัญญาณว่าควรเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง**
   ก. น้ำมันมีสีใส
   ข. เครื่องยนต์เงียบ
   ค. น้ำมันดำและใช้งานครบระยะ
   ง. ระดับน้ำมันเพิ่มขึ้น
13. **จาระบีมีหน้าที่สำคัญอย่างไร**
   ก. ใช้เป็นเชื้อเพลิง
   ข. หล่อลื่นชิ้นส่วนที่รับแรงกดสูง
   ค. ระบายความร้อนเครื่องยนต์
   ง. ทำความสะอาดเครื่องยนต์
14. **การใช้น้ำมันเครื่องผิดเกรดส่งผลอย่างไร**
   ก. เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพดีขึ้น
   ข. สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและเกิดการสึกหรอ
   ค. ไม่มีผลใด ๆ
   ง. ลดอุณหภูมิเครื่องยนต์

15. **ระบบหล่อเย็นมีหน้าที่อะไร**
    ก. เพิ่มกำลังเครื่องยนต์
    ข. ลดเสียงดังของเครื่องยนต์
    ค. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์
    ง. ลดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง
16. **วัสดุหล่อเย็นที่นิยมใช้ในเครื่องยนต์คือข้อใด**
    ก. น้ำมันเครื่อง
    ข. น้ำสะอาดผสมน้ำยาหล่อเย็น
    ค. น้ำมันเบนซิน
    ง. น้ำมันดีเซล
17. **น้ำยาหล่อเย็นมีคุณสมบัติใด**
    ก. ป้องกันการเกิดสนิม
    ข. เพิ่มความหนืดของน้ำมันเครื่อง
    ค. เพิ่มกำลังเครื่องยนต์
    ง. ทำให้เครื่องยนต์ร้อนเร็ว
18. **หากระบบหล่อเย็นขาดน้ำ จะเกิดผลอย่างไร**
    ก. เครื่องยนต์ทำงานปกติ
    ข. เครื่องยนต์ร้อนจัด
    ค. เครื่องยนต์ประหยัดเชื้อเพลิง
    ง. ไม่มีผล
19. **ข้อใดเป็นอุปกรณ์สำคัญของระบบหล่อเย็น**
    ก. หัวเทียน
    ข. หม้อน้ำ
    ค. คลัตช์
    ง. กรองอากาศ
20. **การตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็นควรทำเมื่อใด**
    ก. ขณะเครื่องยนต์ร้อนจัด
    ข. ขณะเครื่องยนต์ทำงาน
    ค. เมื่อเครื่องยนต์เย็น
    ง. ขณะเติมน้ำมันเชื้อเพลิง

7. เอกสารอ้างอิง

- ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต

8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

เรื่อง งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น

คำชี้แจง: จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ตอนที่ 1 เรื่องเชื้อเพลิง

1. **หน้าที่หลักของเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์คือข้อใด**
   ก. ลดการสึกหรอของชิ้นส่วน
   ข. สร้างพลังงานให้เครื่องยนต์ทำงาน
   ค. ลดอุณหภูมิเครื่องยนต์
   ง. ป้องกันการเกิดสนิม
2. **เชื้อเพลิงที่ใช้ในเครื่องยนต์เบนซินคือข้อใด**
   ก. น้ำมันดีเซล
   ข. น้ำมันเบนซิน
   ค. น้ำมันก๊าด
   ง. น้ำมันหล่อลื่น
3. **ค่าออกเทน (Octane Number) เป็นค่าที่ใช้วัดอะไร**
   ก. ความหนืดของน้ำมัน
   ข. ความสามารถในการต้านการน็อกของน้ำมันเบนซิน
   ค. ความสามารถในการหล่อลื่น
   ง. ปริมาณกำมะถัน
4. **ค่าเซเทน (Cetane Number) ใช้กับเชื้อเพลิงชนิดใด**
   ก. น้ำมันเบนซิน
   ข. น้ำมันก๊าด
   ค. น้ำมันดีเซล
   ง. น้ำมันเครื่อง
5. **การใช้เชื้อเพลิงผิดประเภทจะส่งผลอย่างไร**
   ก. เครื่องยนต์ทำงานดีขึ้น
   ข. ประหยัดเชื้อเพลิงมากขึ้น
   ค. เครื่องยนต์อาจเสียหาย
   ง. ไม่มีผลต่อเครื่องยนต์
6. **ข้อใดเป็นเชื้อเพลิงทางเลือก**
   ก. น้ำมันเครื่อง
   ข. แก๊ส LPG
   ค. น้ำหล่อเย็น
   ง. จาระบี
7. **เชื้อเพลิงที่มีสิ่งสกปรกปะปนจะทำให้เกิดปัญหาใด**
   ก. หัวฉีดอุดตัน
   ข. เครื่องยนต์เย็นลง
   ค. น้ำมันเครื่องใสขึ้น
   ง. รอบเครื่องยนต์สูงขึ้น

8. หน้าที่หลักของน้ำมันหล่อลื่นคือข้อใด

ก. เพิ่มอุณหภูมิเครื่องยนต์

ข. ลดแรงเสียดทานของชิ้นส่วน

ค. เพิ่มกำลังเครื่องยนต์

ง. ทำให้เครื่องยนต์หนักขึ้น

9. น้ำมันหล่อลื่นช่วยระบายอะไรออกจากเครื่องยนต์

ก. ฝุ่นละออง

ข. ความร้อน

ค. ออกซิเจน

ง. ไอน้ำ

10. ค่าความหนืดของน้ำมันเครื่องแสดงด้วยมาตรฐานใด

ก. API

ข. SAE

ค. ISO

ง. JIS

11. น้ำมันเครื่อง SAE 10W-40 หมายถึงข้อใด

ก. ความหนืดของน้ำมันเครื่อง

ข. ชนิดของเชื้อเพลิง

ค. สีของน้ำมันเครื่อง

ง. ปริมาณน้ำมันเครื่อง

12. ข้อใดเป็นสัญญาณว่าควรเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง

ก. น้ำมันมีสีใส

ข. เครื่องยนต์เงียบ

ค. น้ำมันดำและใช้งานครบระยะ

ง. ระดับน้ำมันเพิ่มขึ้น

13. จาระบีมีหน้าที่สำคัญอย่างไร

ก. ใช้เป็นเชื้อเพลิง

ข. หล่อลื่นชิ้นส่วนที่รับแรงกดสูง

ค. ระบายความร้อนเครื่องยนต์

ง. ทำความสะอาดเครื่องยนต์

14. การใช้น้ำมันเครื่องผิดเกรดส่งผลอย่างไร

ก. เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพดีขึ้น

ข. สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและเกิดการสึกหรอ

ค. ไม่มีผลใด ๆ

ง. ลดอุณหภูมิเครื่องยนต์

15. ระบบหล่อเย็นมีหน้าที่อะไร

ก. เพิ่มกำลังเครื่องยนต์

ข. ลดเสียงดังของเครื่องยนต์

ค. ควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์

ง. ลดการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

16. วัสดุหล่อเย็นที่นิยมใช้ในเครื่องยนต์คือข้อใด

ก. น้ำมันเครื่อง

ข. น้ำสะอาดผสมน้ำยาหล่อเย็น

ค. น้ำมันเบนซิน

ง. น้ำมันดีเซล

17. น้ำยาหล่อเย็นมีคุณสมบัติใด

ก. ป้องกันการเกิดสนิม

ข. เพิ่มความหนืดของน้ำมันเครื่อง

ค. เพิ่มกำลังเครื่องยนต์

ง. ทำให้เครื่องยนต์ร้อนเร็ว

18. หากระบบหล่อเย็นขาดน้ำ จะเกิดผลอย่างไร

ก. เครื่องยนต์ทำงานปกติ

ข. เครื่องยนต์ร้อนจัด

ค. เครื่องยนต์ประหยัดเชื้อเพลิง

ง. ไม่มีผล

19. ข้อใดเป็นอุปกรณ์สำคัญของระบบหล่อเย็น

ก. หัวเทียน

ข. หม้อน้ำ

ค. คลัตช์

ง. กรองอากาศ

20. การตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็นควรทำเมื่อใด

ก. ขณะเครื่องยนต์ร้อนจัด

ข. ขณะเครื่องยนต์ทำงาน

ค. เมื่อเครื่องยนต์เย็น

ง. ขณะเติมน้ำมันเชื้อเพลิง

9. การประเมินผล

1. จากการถามตอบ
2. ความสนใจในขณะเรียน
3. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม
- อินเตอร์เน็ต

	ใบปฏิบัติงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 9-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น	ทฤษฎี 8 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่องชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายคุณสมบัติและหน้าที่ของเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็นได้

3.2 ตรวจสอบคุณภาพและสภาพการใช้งานของน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง และน้ำหล่อเย็นได้

3.3 เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรได้

3.4 เปลี่ยนถ่ายและเติมวัสดุต่าง ๆ ได้อย่างถูกวิธี

3.5 ป้องกันความเสียหายที่เกิดจากการใช้งานวัสดุที่ไม่เหมาะสม

3.6 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมาย คุณสมบัติ และหน้าที่ของเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำหล่อเย็นได้ถูกต้อง

4.2 จำแนกชนิดของเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำหล่อเย็นได้อย่างถูกต้อง

4.3 ตรวจสอบสภาพและคุณภาพของเชื้อเพลิง น้ำมันเครื่อง และน้ำหล่อเย็นได้ตามขั้นตอน

4.4 เลือกใช้วัสดุหล่อลื่นและน้ำหล่อเย็นให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องยนต์ได้

4.5 ปฏิบัติการเปลี่ยนถ่ายและเติมเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น และน้ำหล่อเย็นได้ถูกวิธี

4.6 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจสอบและบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง

4.7 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างเคร่งครัด

4.8 ตระหนักถึงการประหยัดพลังงานและการรักษาสิ่งแวดล้อมในการใช้งานวัสดุต่าง ๆ ได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. เครื่องมือ (Tools)

1. ชุดประแจแหวนและประแจปากตาย
2. ชุดประแจบล็อก
3. ไขควงปากแบนและไขควงแฉก
4. คีมปากจิ้งจกและคีมล็อก
5. กรวยเติมน้ำมัน
6. ภาชนะรองรับน้ำมันเครื่องและน้ำหล่อเย็น
7. เครื่องวัดความดันระบบเชื้อเพลิง
8. เครื่องตรวจสอบการรั่วของระบบหล่อเย็น
9. ถังดูดน้ำมันหรือปั๊มดูดของเหลว
10. ผ้าทำความสะอาดและแปรงทำความสะอาด
11. ไฟฉายสำหรับตรวจสอบจุดรั่วซึม

12. เครื่องมือถอดกรองน้ำมันเครื่อง

5.2. วัสดุ (Materials)

1. น้ำมันเชื้อเพลิง (เบนซิน, ดีเซล หรือเชื้อเพลิงทางเลือก)
2. น้ำมันหล่อลื่นตามเกรดที่กำหนด
3. จาระบีหล่อลื่น
4. น้ำยาหล่อเย็น (Coolant)
5. น้ำกลั่นสำหรับผสมน้ำยาหล่อเย็น
6. กรองน้ำมันเชื้อเพลิง
7. กรองน้ำมันเครื่อง
8. ผ้าสะอาดหรือเศษผ้าสำหรับเช็ดทำความสะอาด
9. สารทำความสะอาดชิ้นส่วนเครื่องยนต์
10. ถุงมือและวัสดุซับน้ำมันที่หกเลอะ

5.3. อุปกรณ์ (Equipment)

1. เครื่องยนต์หรือรถยนต์/รถจักรยานยนต์สำหรับฝึกปฏิบัติ
2. ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง
3. ระบบหล่อเย็นจำลองหรือเครื่องยนต์จริง
4. แม่แรงและขาตั้งรองรับรถ (กรณีปฏิบัติกับรถยนต์)
5. ถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง
6. ถังรองรับของเสีย เช่น น้ำมันเครื่องใช้แล้ว
7. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่
    - แว่นตานิรภัย
    - ถุงมือป้องกันสารเคมี
    - รองเท้านิรภัย
    - หน้ากากป้องกันไอระเหย

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ห้ามสูบบุหรี่หรือก่อให้เกิดประกายไฟใกล้บริเวณที่มีเชื้อเพลิง เนื่องจากติดไฟได้ง่าย

6.2 ห้ามเติมน้ำมันเชื้อเพลิงขณะเครื่องยนต์กำลังทำงานหรือยังร้อนจัด

6.3 ห้ามเปิดฝาหม้อน้ำขณะเครื่องยนต์ร้อน เพราะอาจถูกไอน้ำหรือน้ำหล่อเย็นร้อนลวกได้

6.4 ระมัดระวังไม่ให้น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น หรือสารหล่อเย็นสัมผัสผิวหนังและดวงตาโดยตรง

6.5 ห้ามใช้เชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นผิดประเภทหรือผิดเกรด เพราะอาจทำให้เครื่องยนต์เสียหาย

6.6 ระวังการหกของน้ำมันและสารหล่อลื่นบนพื้น เนื่องจากอาจทำให้ลื่นและเกิดอุบัติเหตุได้

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หน่วยการเรียนรู้ : งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น

1. ขั้นเตรียมการ

1. ศึกษาคู่มือการปฏิบัติงานและคู่มือซ่อมของเครื่องยนต์
2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ให้ครบถ้วน
3. สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ ถุงมือ แว่นตานิรภัย และรองเท้านิรภัย
4. ตรวจสอบความพร้อมของพื้นที่ปฏิบัติงานและจัดพื้นที่ให้สะอาด ปลอดภัย และมีการระบายอากาศที่ดี

2. ขั้นตอนการตรวจสอบระบบเชื้อเพลิง

1. ตรวจสอบระดับและชนิดของน้ำมันเชื้อเพลิงให้ถูกต้องตามคู่มือผู้ผลิต
2. ตรวจสอบถังน้ำมันเชื้อเพลิง ท่อน้ำมัน และข้อต่อว่ามีการรั่วซึมหรือไม่
3. ตรวจสอบสภาพกรองน้ำมันเชื้อเพลิง หากสกปรกหรืออุดตันให้ทำความสะอาดหรือเปลี่ยนใหม่
4. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงและหัวฉีด
5. บันทึกผลการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ

3. ขั้นตอนการตรวจสอบและเปลี่ยนวัสดุหล่อลื่น

1. ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่องด้วยก้านวัดระดับ
2. ตรวจสอบสีและสภาพของน้ำมันเครื่อง
3. ถ่ายน้ำมันเครื่องเก่าออกจากเครื่องยนต์
4. เปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเครื่องใหม่
5. เติมน้ำมันเครื่องใหม่ตามชนิดและปริมาณที่กำหนด
6. สตาร์ตเครื่องยนต์และตรวจสอบการรั่วซึม
7. ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่องอีกครั้งและบันทึกผลการปฏิบัติงาน

4. ขั้นตอนการตรวจสอบระบบหล่อเย็น

1. ตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็นในหม้อน้ำและถังพักน้ำ
2. ตรวจสอบสภาพน้ำยาหล่อเย็นว่ามีการเสื่อมสภาพหรือปนเปื้อนหรือไม่
3. ตรวจสอบท่อยาง หม้อน้ำ และข้อต่อว่ามีการรั่วซึมหรือแตกร้าวหรือไม่
4. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มน้ำ เทอร์โมสตัท และพัดลมระบายความร้อน
5. เติมหรือเปลี่ยนน้ำยาหล่อเย็นตามอัตราส่วนที่ผู้ผลิตกำหนด
6. เดินเครื่องยนต์และตรวจสอบอุณหภูมิการทำงานของเครื่องยนต์

5. ขั้นตรวจสอบหลังการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบการรั่วซึมของระบบเชื้อเพลิง ระบบหล่อลื่น และระบบหล่อเย็นอีกครั้ง
2. ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและจัดเก็บเครื่องมือให้เรียบร้อย
3. กำจัดน้ำมันเครื่องเก่าและน้ำยาหล่อเย็นที่ใช้แล้วตามหลักการจัดการของเสีย
4. บันทึกผลการปฏิบัติงานและรายงานผลการตรวจสอบ

การประเมินผลการปฏิบัติงาน (สำหรับครูผู้สอน)

รายการตรวจสอบ	รายละเอียด	คะแนน
1. ความถูกต้องของขั้นตอน	เข้าใจความหมาย งานศึกษาเกี่ยวกับ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น	
2. ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือ	งานกระบวนการผลิตโลหะในชีวิตประจำวัน / สรุปความรู้ / ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
3. ความเข้าใจหลักการทำงาน	มีความรับผิดชอบ ตั้งใจเรียน เคารพกติกา และมีเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น	

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน

...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 3 งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

ลำดับด้านความรู้ (Knowledge)	รายการประเมินสมรรถนะ	ระดับคะแนน (1-5)
1	อธิบายความหมายและที่มางานศึกษาเกี่ยวกับ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น	
2	เข้าใจประเภทและลักษณะงานศึกษาเกี่ยวกับ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น	
3	ตอบคำถามหรือทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
4	เขียนสรุปหรือจัดทำใบงานได้ครบถ้วนและถูกต้อง	
5	ยกตัวอย่างกฎหมายในชีวิตประจำวันได้เหมาะสม	
6	นำเสนอผลงานกลุ่มได้ชัดเจน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี	
7	มีความตั้งใจและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้	
8	ปฏิบัติตามกฎระเบียบและคำแนะนำของครู	
9	แสดงเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่น และวัสดุหล่อเย็น	

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมนนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : http://yoyut1689.chontech.ac.th/

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายความหมาย ประเภท และคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

3.2 จำแนกประเภทของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ตามลักษณะการใช้งานได้

3.3 เลือกใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ให้เหมาะสมกับลักษณะงานก่อสร้างได้

3.4 คำนวณปริมาณวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง

3.5 ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัยและถูกวิธี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกความหมายและความสำคัญ ของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ได้ถูกต้อง

4.2 จำแนกประเภท ของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ได้อย่างน้อยร้อยละ 80

4.3 อธิบายคุณสมบัติ ของวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิด เช่น ไม้ เหล็ก คอนกรีต อิฐ และพลาสติก ได้ถูกต้อง

4.4 เปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งาน ของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์แต่ละประเภทได้

4.5 เลือกใช้วัสดุ ให้เหมาะสมกับลักษณะงานก่อสร้างและสภาพแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง

4.6 คำนวณปริมาณวัสดุเบื้องต้น ที่ใช้ในงานก่อสร้างได้อย่างถูกต้อง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง

5.2 งานคุณสมบัติของวัสดุสังเคราะห์

6. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาความรู้

1. ครูบรรยายเรื่อง
    - ความหมายของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์
    - ประเภทและคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด
    - หลักการเลือกใช้วัสดุในงานก่อสร้าง
2. ผู้เรียนศึกษาจากเอกสารประกอบการเรียน หนังสือ หรือสื่อออนไลน์
3. ผู้เรียนร่วมอภิปรายและซักถามข้อสงสัย

กิจกรรมที่ 2 สำรวจและจำแนกวัสดุ

1. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4–5 คน
2. แจกตัวอย่างวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ให้แต่ละกลุ่ม
3. ผู้เรียนจำแนกประเภทของวัสดุและบันทึกคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดลงในใบงาน
4. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการจำแนกหน้าชั้นเรียน

กิจกรรมที่ 3 การเลือกใช้วัสดุ

1. ครูกำหนดสถานการณ์ เช่น การสร้างบ้าน การทำหลังคา หรือการก่อผนัง
2. ผู้เรียนวิเคราะห์และเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับงาน
3. อภิปรายเหตุผลในการเลือกใช้วัสดุร่วมกัน

กิจกรรมที่ 4 การคำนวณและตรวจสอบวัสดุ

1. ผู้เรียนฝึกคำนวณปริมาณวัสดุเบื้องต้น เช่น จำนวนอิฐ ปริมาณปูน หรือเหล็กเสริม
2. ผู้เรียนฝึกตรวจสอบคุณภาพของวัสดุก่อนใช้งาน เช่น
    - ตรวจสอบรอยแตกร้าวของอิฐ
    - ตรวจสอบคุณภาพไม้และเหล็ก
    - ตรวจสอบวันผลิตและสภาพของวัสดุสังเคราะห์

กิจกรรมที่ 5 การปฏิบัติจริง

1. ผู้เรียนฝึกจัดเก็บและขนย้ายวัสดุอย่างถูกวิธี
2. ฝึกใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างปลอดภัย
3. ปฏิบัติงานโดยสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

ขั้นสรุป (15 นาที)

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับประเภท คุณสมบัติ และการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์
2. ผู้เรียนตอบคำถามทบทวนความรู้
3. ผู้เรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และปัญหาที่พบในการปฏิบัติงาน
4. ครูมอบหมายใบงานและแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- ตัวอย่างวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์
- หนังสือเรียนและเอกสารประกอบการสอน
- สื่อการนำเสนอ (PowerPoint)
- วิดีทัศน์เกี่ยวกับวัสดุก่อสร้าง
- ใบงานและแบบฝึกหัด
- อินเทอร์เน็ตและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
2. ประเมินการทำใบงานและการนำเสนอ
3. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจริง
4. แบบทดสอบหลังเรียน
5. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ ความรับผิดชอบ ความมีวินัย และการทำงานเป็นทีม.

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

7.2 จอทีวี LED

7.3 อินเตอร์เน็ต

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของแบบฝึกหัด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยเป็นกลุ่ม ๆ ตามที่แบ่งไว้

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบฝึกหัด

9.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่องที่สอน

10.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

10.3 ผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

	ใบความรู้ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายความหมาย ประเภท และคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

3.2 จำแนกประเภทของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ตามลักษณะการใช้งานได้

3.3 เลือกใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ให้เหมาะสมกับลักษณะงานก่อสร้างได้

3.4 คำนวณปริมาณวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง

3.5 ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัยและถูกวิธี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกความหมายและความสำคัญ ของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ได้ถูกต้อง

4.2 จำแนกประเภท ของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ได้อย่างน้อยร้อยละ 80

4.3 อธิบายคุณสมบัติ ของวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิด เช่น ไม้ เหล็ก คอนกรีต อิฐ และพลาสติก ได้ถูกต้อง

4.4 เปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งาน ของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์แต่ละประเภทได้

4.5 เลือกใช้วัสดุ ให้เหมาะสมกับลักษณะงานก่อสร้างและสภาพแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง

4.6 คำนวณปริมาณวัสดุเบื้องต้น ที่ใช้ในงานก่อสร้างได้อย่างถูกต้อง

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง

5.2 งานคุณสมบัติของวัสดุสังเคราะห์

5.1 งานคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง



ปูนซีเมนต์ เป็นวัสดุประสานที่สำคัญในงานก่อสร้าง ใช้ผสมกับวัสดุอื่นเพื่อให้เกิดความแข็งแรงและยึดเกาะกัน โดยมีการใช้งานหลัก ดังนี้

1. งานคอนกรีต – ใช้เป็นส่วนประกอบร่วมกับทราย หิน และน้ำ เพื่อผลิตคอนกรีตสำหรับเสา คาน พื้น ฐานราก และโครงสร้างต่าง ๆ
2. งานปูนก่อ – ใช้ผสมกับทรายและน้ำเป็นปูนก่อสำหรับยึดอิฐ บล็อก หรือวัสดุก่อผนังให้ติดกัน
3. งานปูนฉาบ – ใช้ทำปูนฉาบผิวผนังและโครงสร้าง เพื่อให้ผิวเรียบ แข็งแรง และช่วยป้องกันความชื้น
4. งานซ่อมแซม – ใช้สำหรับอุดรอยแตกร้าว ซ่อมพื้น ผนัง และส่วนต่าง ๆ ของอาคาร
5. งานเทและปรับระดับ – ใช้ทำพื้นคอนกรีตและปรับระดับพื้นก่อนปูวัสดุตกแต่ง



ทราย

ทราย เป็นวัสดุมวลรวมละเอียดที่มีบทบาทสำคัญในงานก่อสร้าง ใช้ร่วมกับปูนซีเมนต์และน้ำ เพื่อเพิ่มความแน่นและความแข็งแรงของวัสดุ โดยมีการใช้งานหลัก ดังนี้

1. งานคอนกรีต – ใช้เป็นส่วนผสมของคอนกรีตร่วมกับปูนซีเมนต์ หิน และน้ำ
2. งานปูนก่อ – ใช้ผสมกับปูนซีเมนต์เพื่อทำปูนก่อสำหรับยึดอิฐหรือบล็อก
3. งานปูนฉาบ – ใช้ทำปูนฉาบผนังและพื้นผิวต่าง ๆ ช่วยให้ผิวเรียบและแข็งแรง
4. งานปรับระดับ – ใช้รองพื้นหรือปรับระดับในงานก่อสร้างบางประเภท



หิน

หิน เป็นวัสดุมวลรวมหยาบที่มีความสำคัญในการผลิตคอนกรีต โดยทำหน้าที่ช่วยรับน้ำหนักและเพิ่มความแข็งแรงให้กับคอนกรีต มีการใช้งานหลัก ดังนี้

1. งานคอนกรีต – ใช้เป็นมวลรวมหยาบ ผสมกับปูนซีเมนต์ ทราย และน้ำ เพื่อผลิตคอนกรีต
2. เพิ่มความแข็งแรง – ช่วยให้คอนกรีตสามารถรับน้ำหนักและแรงอัดได้ดี

3. ลดการหดตัว – ช่วยลดปริมาณปูนซีเมนต์ที่ต้องใช้และลดการหดตัวของคอนกรีต
4. งานโครงสร้าง – ใช้ในการทำคอนกรีตสำหรับเสา คาน พื้น ฐานราก และโครงสร้างต่าง ๆ



เหล็กเสริม เป็นวัสดุที่ใช้ร่วมกับคอนกรีตเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับแรง โดยเฉพาะแรงดึง ช่วยให้โครงสร้างคอนกรีตมีความแข็งแรงและคงทนมากขึ้น มีการใช้งานหลัก ดังนี้

1. เสริมกำลังคอนกรีต – ช่วยเพิ่มความสามารถในการรับแรงดึงและแรงดัด
2. งานโครงสร้าง – ใช้ในเสา คาน พื้น ฐานราก และผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก
3. ควบคุมรอยแตกร้าว – ช่วยจำกัดการแตกร้าวและการเสียรูปของคอนกรีต
4. เพิ่มความมั่นคงของโครงสร้าง – ทำให้คอนกรีตสามารถรับน้ำหนักและแรงต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม



อิฐและบล็อก เป็นวัสดุก่อสร้างที่ใช้สำหรับก่อผนังและแบ่งพื้นที่ภายในหรือภายนอกอาคาร ช่วยสร้างความแข็งแรงและเป็นส่วนประกอบสำคัญของอาคาร โดยมีการใช้งานหลัก ดังนี้

1. งานก่อผนัง – ใช้ก่อเป็นผนังภายในและผนังภายนอกอาคาร
2. งานแบ่งพื้นที่ – ใช้แบ่งห้องหรือพื้นที่ต่าง ๆ ภายในอาคาร
3. งานก่อกำแพง – ใช้ก่อกำแพงรอบบริเวณอาคารหรือพื้นที่ก่อสร้าง

4. ช่วยป้องกันสภาพแวดล้อม – ผนังช่วยป้องกันแดด ลม ฝน และเสียงได้ในระดับหนึ่ง
5. ใช้ร่วมกับปูนก่อและปูนฉาบ – ปูนก่อใช้ยึดอิฐหรือบล็อก ส่วนปูนฉาบใช้ตกแต่งและป้องกันผิวผนัง



ไม้ เป็นวัสดุก่อสร้างที่มีน้ำหนักเบา สามารถตัด เจาะ และขึ้นรูปได้ง่าย จึงนำมาใช้ในงานก่อสร้างได้หลากหลายประเภท โดยมีการใช้งานหลัก ดังนี้

1. งานแบบหล่อคอนกรีต – ใช้ทำแบบสำหรับหล่อเสา คาน พื้น และฐานราก
2. งานโครงสร้าง – ใช้ทำโครงสร้างบ้าน เช่น เสา คาน โครงหลังคา และพื้นไม้
3. งานตกแต่ง – ใช้ทำประตู หน้าต่าง ฝ้าเพดาน ผนัง และเฟอร์นิเจอร์
4. งานก่อสร้างชั่วคราว – ใช้ทำรั้วกั้น แผงกั้น และโครงสร้างชั่วคราวในพื้นที่ก่อสร้าง



กระเบื้อง เป็นวัสดุที่ใช้สำหรับปูพื้นและกรุผนัง ช่วยเพิ่มความสวยงาม ความสะอาด และป้องกันพื้นผิวจากความชื้นและการสึกหรอ โดยมีการใช้งานหลัก ดังนี้

1. งานปูพื้น – ใช้ปูพื้นภายในและภายนอกอาคาร เช่น ห้องพัก ห้องน้ำ ระเบียง และทางเดิน
2. งานกรุผนัง – ใช้กรุผนังห้องน้ำ ห้องครัว และบริเวณที่ต้องการป้องกันความชื้น
3. เพิ่มความสวยงาม – มีหลายรูปแบบ สี ลวดลาย และขนาด สามารถเลือกให้เหมาะกับการออกแบบอาคาร

4. ดูแลรักษาง่าย – พื้นผิวกระเบื้องสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและเหมาะกับพื้นที่ที่ต้องการความสะอาด
5. ช่วยป้องกันพื้นผิว – ช่วยลดการสัมผัสโดยตรงของพื้นหรือผนังกับน้ำ ความชื้น และการใช้งานในชีวิตประจำวัน

งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

1. ความหมายและความสำคัญของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

- ความหมายของวัสดุก่อสร้าง
- ความหมายของวัสดุสังเคราะห์
- ความสำคัญของวัสดุต่อการก่อสร้างและงานอุตสาหกรรม
- หลักการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงาน

2. ประเภทของวัสดุก่อสร้าง

2.1 วัสดุธรรมชาติ

- ไม้
- หิน
- ทราย
- ดิน

2.2 วัสดุที่ผ่านกระบวนการผลิต

- อิฐ
- ปูนซีเมนต์
- คอนกรีต
- เหล็ก
- กระเบื้อง
- แก้ว

3. คุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง

- ความแข็งแรง (Strength)
- ความเหนียว (Toughness)
- ความยืดหยุ่น (Elasticity)
- ความทนทาน (Durability)
- ความสามารถในการรับน้ำหนัก
- การทนต่อความร้อน ความชื้น และการกัดกร่อน

4. ประเภทของวัสดุสังเคราะห์

- พลาสติก (Plastic)
- ยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber)
- ไฟเบอร์กลาส (Fiberglass)
- พอลิเมอร์ (Polymer)
- วัสดุคอมโพสิต (Composite Materials)

5. คุณสมบัติและการใช้งานของวัสดุสังเคราะห์

- น้ำหนักเบา
- ทนต่อการกัดกร่อน
- เป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อน
- ขึ้นรูปได้ง่าย
- การนำไปใช้ในงานก่อสร้างและอุตสาหกรรม

6. การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

- การเลือกใช้ตามลักษณะงาน
- การเลือกใช้ตามสภาพแวดล้อม
- การเลือกใช้ตามความคุ้มค่าและอายุการใช้งาน
- การเลือกใช้ตามมาตรฐานและความปลอดภัย

7. การตรวจสอบคุณภาพวัสดุ

- การตรวจสอบลักษณะภายนอกของวัสดุ
- การตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- การตรวจสอบการชำรุดเสียหายก่อนใช้งาน
- การจัดเก็บและการบำรุงรักษาวัสดุ

8. ความปลอดภัยในการใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

- การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)
- การขนย้ายและจัดเก็บวัสดุอย่างปลอดภัย
- การป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้งานวัสดุ
- การจัดการของเสียและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

9. การประยุกต์ใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ในงานก่อสร้าง

- งานโครงสร้างอาคาร
- งานตกแต่งอาคาร
- งานระบบสาธารณูปโภค
- งานซ่อมบำรุงและปรับปรุงอาคาร

5.2 งานคุณสมบัติของวัสดุสังเคราะห์



คุณสมบัติของวัสดุสังเคราะห์ (Synthetic Materials) คือ ลักษณะเฉพาะทางกายภาพ เคมี และเชิงกลของวัสดุที่มนุษย์สร้างขึ้นผ่านกระบวนการทางเคมี เพื่อให้มีคุณมบัติที่ตอบโจทย์การใช้งานในอุตสาหกรรมต่างๆ แทนที่วัสดุธรรมชาติ โดยแบ่งกลุ่มหลักและคุณสมบัติเด่นได้ดังนี้ครับ

1. พลาสติก (Plastics)

- น้ำหนักเบาและแข็งแรง: มีความหนาแน่นต่ำแต่สามารถรับแรงกระแทกได้ดี
- ทนทานต่อสารเคมี: ไม่เป็นสนิมและไม่ทำปฏิกิริยากับกรดหรือด่างส่วนใหญ่
- ขึ้นรูปง่าย: สามารถหลอมและขึ้นรูปทรงต่างๆ ได้หลากหลายด้วยความร้อน
- เป็นฉนวนที่ดี: ไม่นำไฟฟ้าและนำความร้อนต่ำมาก

2. เส้นใยสังเคราะห์ (Synthetic Fibers) เช่น ไนลอน, โพลีเอสเตอร์

- ความยืดหยุ่นสูง: คืนรูปได้ดี ไม่ยับง่าย
- ความทนทานต่อการเสียดสี: ขาดยากและรับน้ำหนักได้สูงกว่าเส้นใยธรรมชาติ
- ดูดซับความชื้นต่ำ: แห้งไว ไม่หดตัวเมื่อซัก

3. ยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber)

- ความยืดหยุ่นดีเยี่ยม: สามารถดึงยืดและหดกลับสภาพเดิมได้ดีมาก
- ทนความร้อนและน้ำมัน: ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่รุนแรงได้ดีกว่ายางธรรมชาติ เหมาะสำหรับทำยางรถยนต์และซีลเครื่องยนต์

ตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของวัสดุสังเคราะห์

ประเภทวัสดุ	คุณสมบัติเด่น	ข้อจำกัด	ตัวอย่างการใช้งาน
พลาสติก (เช่น PE, PVC)	น้ำหนักเบา, ราคาถูก, ขึ้นรูปง่าย	ย่อยสลายยาก, ทนความร้อนสูงไม่ได้	บรรจุภัณฑ์, ท่อน้ำ, ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
เส้นใยสังเคราะห์	เหนียว, แห้งไว, ไม่ยับ	ระบายอากาศได้ไม่ดีเท่าผ้าฝ้าย	เสื้อผ้ากีฬา, เชือก, อวนจับปลา
ยางสังเคราะห์	ทนน้ำมัน, ทนความร้อน, ยืดหยุ่นสูง	กระบวนการผลิตปล่อยมลพิษสูง	ยางรถยนต์, สายพานลำเลียง, พื้นรองเท้า

หากคุณกำลังทำรายงานหรือโครงงานเกี่ยวกับเรื่องนี้ คุณต้องการข้อมูลเจาะลึกในส่วนไหนเพิ่มเติมไหมครับ:

- กระบวนการสังเคราะห์ทางเคมี (เช่น Polymerization)
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการรีไซเคิล
- การระบุคุณสมบัติของวัสดุเฉพาะเจาะจง (เช่น คาร์บอนไฟเบอร์ หรือพลาสติกชีวภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

หน่วยการเรียนรู้ : งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

คำชี้แจง

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ 1 วัสดุก่อสร้างหมายถึงข้อใด

ก. วัสดุที่ใช้ในการผลิตอาหาร

ข. วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้าง

ค. วัสดุที่ใช้ในการเกษตร

ง. วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งเสื้อผ้า

ข้อ 2 ข้อใดเป็นวัสดุธรรมชาติที่ใช้ในงานก่อสร้าง

ก. พลาสติก

ข. ไฟเบอร์กลาส

ค. หิน

ง. พีวีซี

ข้อ 3 ปูนซีเมนต์มีหน้าที่สำคัญอย่างไร

ก. เป็นตัวประสานวัสดุ

ข. เป็นวัสดุตกแต่ง

ค. เป็นฉนวนไฟฟ้า

ง. เป็นเชื้อเพลิง

ข้อ 4 วัสดุชนิดใดมีความแข็งแรงในการรับแรงดึงสูง

ก. ไม้

ข. เหล็ก

ค. อิฐ

ง. กระจก

ข้อ 5 ข้อใดเป็นคุณสมบัติเด่นของพลาสติก

ก. เป็นสนิมง่าย

ข. น้ำหนักมาก

ค. ทนต่อการกัดกร่อน

ง. ดูดซับน้ำได้ดี

ข้อ 6 ไฟเบอร์กลาสนิยมใช้เพราะเหตุใด

ก. มีน้ำหนักมาก

ข. เปราะแตกง่าย

ค. น้ำหนักเบาและทนทาน

ง. เป็นสนิมง่าย

ข้อ 7 วัสดุชนิดใดเหมาะสำหรับทำโครงสร้างอาคาร

ก. กระดาษ

ข. เหล็ก

ค. พลาสติกบาง

ง. โฟม

ข้อ 8 เครื่องหมาย มอก. หมายถึงอะไร

ก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ข. มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร

ค. มาตรฐานด้านพลังงาน

ง. มาตรฐานด้านการเกษตร

ข้อ 9 ข้อใดเป็นวัสดุสังเคราะห์

ก. ไม้

ข. หิน

ค. พลาสติก

ง. ทราย

ข้อ 10 ข้อใดเป็นคุณสมบัติของคอนกรีต

ก. รับแรงอัดได้ดี

ข. เป็นฉนวนไฟฟ้า

ค. ยืดหยุ่นสูง

ง. เป็นสนิมง่าย

ข้อ 11 การเลือกใช้วัสดุควรพิจารณาสิ่งใดเป็นอันดับแรก

ก. สีของวัสดุ

ข. ราคาเพียงอย่างเดียว

ค. ความเหมาะสมกับลักษณะงาน

ง. ยี่ห้อของวัสดุ

ข้อ 12 วัสดุชนิดใดไม่เป็นสนิม

ก. เหล็ก

ข. เหล็กหล่อ

ค. พลาสติก

ง. เหล็กกล้า

ข้อ 13 การจัดเก็บปูนซีเมนต์ควรทำอย่างไร

ก. วางบนพื้นดินโดยตรง

ข. เก็บในที่แห้งและยกสูงจากพื้น

ค. เก็บกลางแจ้ง

ง. วางใกล้แหล่งน้ำ

ข้อ 14 ข้อใดเป็นประโยชน์ของวัสดุสังเคราะห์

ก. ผุพังง่าย

ข. มีน้ำหนักเบาและขึ้นรูปง่าย

ค. เป็นสนิมง่าย

ง. ดูดซับน้ำสูง

ข้อ 15 อิฐมอญจัดเป็นวัสดุประเภทใด

ก. วัสดุธรรมชาติ

ข. วัสดุสังเคราะห์

ค. วัสดุที่ผ่านกระบวนการผลิต

ง. วัสดุโลหะ

ข้อ 16 ข้อใดเป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

ก. หมวกนิรภัย

ข. ไม้บรรทัด

ค. ตลับเมตร

ง. ค้อน

ข้อ 17 การขนย้ายวัสดุที่ถูกต้องควรเป็นอย่างไร

ก. ยกเกินกำลังของตนเอง

ข. ขนย้ายโดยไม่สวมอุปกรณ์ป้องกัน

ค. ใช้อุปกรณ์ช่วยยกและปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย

ง. โยนวัสดุให้ผู้รับ

ข้อ 18 วัสดุชนิดใดเหมาะสำหรับทำท่อน้ำ

ก. กระดาษ

ข. พีวีซี (PVC)

ค. ผ้า

ง. ไม้อัด

ข้อ 19 ข้อใดเป็นคุณสมบัติของวัสดุคอมโพสิต

ก. น้ำหนักมาก

ข. แข็งแรงและน้ำหนักเบา

ค. เป็นสนิมง่าย

ง. เปราะแตกง่าย

ข้อ 20 การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่เหมาะสมจะช่วยให้เกิดผลอย่างไร

ก. เพิ่มต้นทุนโดยไม่จำเป็น

ข. ลดคุณภาพงาน

ค. เพิ่มความปลอดภัยและความคุ้มค่า

ง. ทำให้อาคารมีอายุการใช้งานสั้นลง

7. เอกสารอ้างอิง

- ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต

8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)
หน่วยการเรียนรู้ : งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์
คำชี้แจง
จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
ข้อ 1 วัสดุก่อสร้างหมายถึงข้อใด
ก. วัสดุที่ใช้ในการผลิตอาหาร
ข. วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้าง
ค. วัสดุที่ใช้ในการเกษตร
ง. วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งเสื้อผ้า
ข้อ 2 ข้อใดเป็นวัสดุธรรมชาติที่ใช้ในงานก่อสร้าง
ก. พลาสติก
ข. ไฟเบอร์กลาส
ค. หิน
ง. พีวีซี
ข้อ 3 ปูนซีเมนต์มีหน้าที่สำคัญอย่างไร
ก. เป็นตัวประสานวัสดุ
ข. เป็นวัสดุตกแต่ง
ค. เป็นฉนวนไฟฟ้า
ง. เป็นเชื้อเพลิง
ข้อ 4 วัสดุชนิดใดมีความแข็งแรงในการรับแรงดึงสูง
ก. ไม้
ข. เหล็ก
ค. อิฐ
ง. กระจก
ข้อ 5 ข้อใดเป็นคุณสมบัติเด่นของพลาสติก
ก. เป็นสนิมง่าย
ข. น้ำหนักมาก
ค. ทนต่อการกัดกร่อน
ง. ดูดซับน้ำได้ดี
ข้อ 6 ไฟเบอร์กลาสนิยมใช้เพราะเหตุใด
ก. มีน้ำหนักมาก
ข. เปราะแตกง่าย
ค. น้ำหนักเบาและทนทาน
ง. เป็นสนิมง่าย
ข้อ 7 วัสดุชนิดใดเหมาะสำหรับทำโครงสร้างอาคาร
ก. กระดาษ
ข. เหล็ก

ค. พลาสติกบาง

ง. โฟม

ข้อ 8 เครื่องหมาย มอก. หมายถึงอะไร

ก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ข. มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร

ค. มาตรฐานด้านพลังงาน

ง. มาตรฐานด้านการเกษตร

ข้อ 9 ข้อใดเป็นวัสดุสังเคราะห์

ก. ไม้

ข. หิน

ค. พลาสติก

ง. ทราย

ข้อ 10 ข้อใดเป็นคุณสมบัติของคอนกรีต

ก. รับแรงอัดได้ดี

ข. เป็นฉนวนไฟฟ้า

ค. ยืดหยุ่นสูง

ง. เป็นสนิมง่าย

ข้อ 11 การเลือกใช้วัสดุควรพิจารณาสิ่งใดเป็นอันดับแรก

ก. สีของวัสดุ

ข. ราคาเพียงอย่างเดียว

ค. ความเหมาะสมกับลักษณะงาน

ง. ยี่ห้อของวัสดุ

ข้อ 12 วัสดุชนิดใดไม่เป็นสนิม

ก. เหล็ก

ข. เหล็กหล่อ

ค. พลาสติก

ง. เหล็กกล้า

ข้อ 13 การจัดเก็บปูนซีเมนต์ควรทำอย่างไร

ก. วางบนพื้นดินโดยตรง

ข. เก็บในที่แห้งและยกสูงจากพื้น

ค. เก็บกลางแจ้ง

ง. วางใกล้แหล่งน้ำ

ข้อ 14 ข้อใดเป็นประโยชน์ของวัสดุสังเคราะห์

ก. ผุพังง่าย

ข. มีน้ำหนักเบาและขึ้นรูปง่าย

ค. เป็นสนิมง่าย

ง. ดูดซับน้ำสูง

ข้อ 15 อิฐมอญจัดเป็นวัสดุประเภทใด

ก. วัสดุธรรมชาติ

ข. วัสดุสังเคราะห์

ค. วัสดุที่ผ่านกระบวนการผลิต

ง. วัสดุโลหะ

ข้อ 16 ข้อใดเป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

ก. หมวกนิรภัย

ข. ไม้บรรทัด

ค. ตลับเมตร

ง. ค้อน

ข้อ 17 การขนย้ายวัสดุที่ถูกต้องควรเป็นอย่างไร

ก. ยกเกินกำลังของตนเอง

ข. ขนย้ายโดยไม่สวมอุปกรณ์ป้องกัน

ค. ใช้อุปกรณ์ช่วยยกและปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย

ง. โยนวัสดุให้ผู้รับ

ข้อ 18 วัสดุชนิดใดเหมาะสำหรับทำท่อน้ำ

ก. กระดาษ

ข. พีวีซี (PVC)

ค. ผ้า

ง. ไม้อัด

ข้อ 19 ข้อใดเป็นคุณสมบัติของวัสดุคอมโพสิต

ก. น้ำหนักมาก

ข. แข็งแรงและน้ำหนักเบา

ค. เป็นสนิมง่าย

ง. เปราะแตกง่าย

ข้อ 20 การเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่เหมาะสมจะช่วยให้เกิดผลอย่างไร

ก. เพิ่มต้นทุนโดยไม่จำเป็น

ข. ลดคุณภาพงาน

ค. เพิ่มความปลอดภัยและความคุ้มค่า

ง. ทำให้อาคารมีอายุการใช้งานสั้นลง

9. การประเมินผล

1. จากการถามตอบ
2. ความสนใจในขณะเรียน
3. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม
- อินเตอร์เน็ต

	ใบปฏิบัติงานที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่องชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายความหมาย ประเภท และคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

3.2 จำแนกประเภทของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ตามลักษณะการใช้งานได้

3.3 เลือกใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ให้เหมาะสมกับลักษณะงานก่อสร้างได้

3.4 คำนวณปริมาณวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง

3.5 ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัยและถูกวิธี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกความหมายและความสำคัญ ของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ได้ถูกต้อง

4.2 จำแนกประเภท ของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ได้อย่างน้อยร้อยละ 80

4.3 อธิบายคุณสมบัติ ของวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิด เช่น ไม้ เหล็ก คอนกรีต อิฐ และพลาสติก ได้ถูกต้อง

4.4 เปรียบเทียบข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งาน ของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์แต่ละประเภทได้

4.5 เลือกใช้วัสดุ ให้เหมาะสมกับลักษณะงานก่อสร้างและสภาพแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง

4.6 คำนวณปริมาณวัสดุเบื้องต้น ที่ใช้ในงานก่อสร้างได้อย่างถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. เครื่องมือ

1. ตลับเมตร
2. ไม้บรรทัดเหล็ก
3. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
4. ค้อน
5. คีม
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. เครื่องทดสอบความแข็งของวัสดุ (ถ้ามี)
8. เครื่องตัดตัวอย่างวัสดุ
9. เครื่องคำนวณ
10. กล้องถ่ายรูปหรือโทรศัพท์มือถือสำหรับบันทึกผลการปฏิบัติงาน

5.2. วัสดุ

วัสดุก่อสร้าง

1. ไม้
2. อิฐมอญ
3. อิฐบล็อก
4. ปูนซีเมนต์
5. ทราย
6. หิน
7. คอนกรีตตัวอย่าง
8. เหล็กเส้น
9. กระเบื้อง
10. แก้ว

วัสดุสังเคราะห์

1. พลาสติก (PVC, PE, PP)
2. ท่อพีวีซี
3. ยางสังเคราะห์
4. ไฟเบอร์กลาส
5. วัสดุคอมโพสิต
6. แผ่นอะคริลิก
7. แผ่นโฟมฉนวน

5.3. อุปกรณ์

1. โต๊ะปฏิบัติงาน
2. ถาดหรือภาชนะใส่วัสดุตัวอย่าง
3. ชั้นวางวัสดุ
4. เครื่องฉายภาพ (Projector)
5. คอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊ก
6. ใบงานและแบบบันทึกผลการทดลอง
7. เครื่องคิดเลข
8. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่
    - หมวกนิรภัย
    - แว่นตานิรภัย
    - ถุงมือป้องกันการบาด
    - รองเท้านิรภัย
    - หน้ากากป้องกันฝุ่น

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัย ถุงมือ และรองเท้านิรภัยทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน

6.2 ระมัดระวังการยกและเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักมาก โดยใช้ท่าทางการยกที่ถูกต้องหรือใช้อุปกรณ์ช่วยยก

6.3 หลีกเลี่ยงการสัมผัสปูนซีเมนต์หรือสารเคมีโดยตรง เพราะอาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

6.4 ระมัดระวังของมีคม เช่น เหล็กเส้น เศษแก้ว หรือเครื่องมือตัดต่าง ๆ

6.5 ไม่หยอกล้อหรือเล่นขณะปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หน่วยการเรียนรู้ : งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

ขั้นเตรียมการ

1. ศึกษาใบงาน จุดประสงค์การเรียนรู้ และขั้นตอนการปฏิบัติงานให้เข้าใจ
2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ที่จำเป็นให้ครบถ้วน
3. ตรวจสอบความพร้อมและสภาพของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนใช้งาน
4. สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น หมวกนิรภัย แว่นตานิรภัย ถุงมือ และรองเท้านิรภัย

ขั้นปฏิบัติงาน

ขั้นที่ 1 ศึกษาและจำแนกวัสดุ

1. สังเกตลักษณะของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์แต่ละชนิด
2. จำแนกประเภทของวัสดุเป็นวัสดุธรรมชาติ วัสดุที่ผ่านกระบวนการผลิต และวัสดุสังเคราะห์
3. บันทึกชื่อและคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดลงในใบงาน

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุ

1. ตรวจสอบลักษณะภายนอกของวัสดุ เช่น สี รูปร่าง ขนาด และสภาพการชำรุด
2. ตรวจสอบความแข็งแรง ความทนทาน และคุณสมบัติการใช้งานของวัสดุ
3. ตรวจสอบเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และข้อมูลผู้ผลิต

ขั้นที่ 3 เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงาน

1. วิเคราะห์ลักษณะงานก่อสร้างที่กำหนด
2. พิจารณาคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด
3. เลือกวัสดุที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความแข็งแรง ความปลอดภัย อายุการใช้งาน และความคุ้มค่า

ขั้นที่ 4 ทดลองและเปรียบเทียบวัสดุ

1. เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของวัสดุแต่ละประเภท
2. บันทึกผลการทดลองและข้อสังเกตลงในใบงาน
3. สรุปผลการเปรียบเทียบและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 5 จัดเก็บและทำความสะอาด

1. จัดเก็บวัสดุและเครื่องมือให้เป็นระเบียบ
2. คัดแยกเศษวัสดุและกำจัดของเสียอย่างถูกวิธี
3. ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและอุปกรณ์

4. ถอดและจัดเก็บอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

ขั้นสรุปและประเมินผล

1. สรุปผลการเรียนรู้เกี่ยวกับประเภทและคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์
2. อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไขที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน
3. ส่งใบงานและแบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียนและรับการประเมินผลจากครูผู้สอน

การประเมินผลการปฏิบัติงาน (สำหรับครูผู้สอน)

รายการตรวจสอบ	**รายละเอียด**	**คะแนน**
1. ความถูกต้องของขั้นตอน	เข้าใจความหมาย งานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	
2. ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือ	งานกระบวนการผลิตโลหะในชีวิตประจำวัน / สรุปความรู้ / ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
3. ความเข้าใจหลักการทำงาน	มีความรับผิดชอบ ตั้งใจเรียน เคารพกติกา และมีเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน

...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 4 งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

ลำดับ ด้านความรู้ (Knowledge)	รายการประเมินสมรรถนะ	ระดับ คะแนน (1-5)
1	อธิบายความหมายและที่มางานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	
2	เข้าใจประเภทและลักษณะงานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	
3	ตอบคำถามหรือทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
4	เขียนสรุปหรือจัดทำใบงานได้ครบถ้วนและถูกต้อง	
5	ยกตัวอย่างกฎหมายในชีวิตประจำวันได้เหมาะสม	
6	นำเสนอผลงานกลุ่มได้ชัดเจน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี	
7	มีความตั้งใจและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้	
8	ปฏิบัติตามกฎระเบียบและคำแนะนำของครู	
9	แสดงเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมนนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : http://yoyut1689.chontech.ac.th/

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายความหมายและความสำคัญของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

3.2 จำแนกประเภทของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

3.3 อธิบายคุณสมบัติของวัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวนไฟฟ้า และวัสดุกึ่งตัวนำได้

3.4 เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้

3.5 ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกความหมายและความสำคัญ ของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง

4.2 จำแนกประเภท ของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ วัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวนไฟฟ้า และวัสดุกึ่งตัวนำได้

4.3 อธิบายคุณสมบัติ ของวัสดุแต่ละประเภทและการนำไปใช้งานได้ถูกต้อง

4.4 ระบุชื่อและหน้าที่ ของอุปกรณ์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

4.5 เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้อย่างถูกต้อง

4.6 ตรวจสอบสภาพและทดสอบการทำงาน ของวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นได้

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานจำแนกวัสดุไฟฟ้า

5.2 งานวัสดุแม่เหล็ก สวิตช์ และอิเล็กทรอนิกส์

5.3 งานเลือกใช้วัสดุให้เหมาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้า

6. กิจกรรมการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ : งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสนทนากับผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
2. ครูนำตัวอย่างวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จริง เช่น สายไฟ ฟิวส์ ตัวต้านทาน หลอดไฟ และแผงวงจร มาให้ผู้เรียนสังเกต
3. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด เช่น
    - วัสดุนำไฟฟ้าคืออะไร
    - เพราะเหตุใดจึงต้องใช้ฉนวนหุ้มสายไฟ
    - อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละชนิดมีหน้าที่อย่างไร

ขั้นสอน

1. ครูบรรยายเรื่องความหมาย ประเภท และคุณสมบัติของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. อธิบายการใช้งานวัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวน และวัสดุกึ่งตัวนำ
3. อธิบายหน้าที่และการใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
4. สาธิตการตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้เครื่องมือวัดเบื้องต้น
5. อธิบายหลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นปฏิบัติ

1. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มสำรวจและจำแนกวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากตัวอย่างจริง
2. ผู้เรียนฝึกเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานที่กำหนด
3. ผู้เรียนฝึกใช้เครื่องมือวัดเพื่อตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น
4. ผู้เรียนบันทึกผลการทดลองและอภิปรายผลร่วมกันภายในกลุ่ม
5. ผู้เรียนจัดทำใบงานสรุปเกี่ยวกับประเภทและการใช้งานของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นสรุป

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
3. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังเรียน
4. ครูประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรม การทำกิจกรรมกลุ่ม และผลการทดสอบ

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- ตัวอย่างวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จริง
- เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์
- ใบความรู้และใบงาน
- สื่อการสอนแบบนำเสนอ (PowerPoint)
- หนังสือเรียนและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์เกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

7.2 จอทีวี LED

7.3 อินเตอร์เน็ต

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับ งานวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของแบบฝึกหัด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยเป็นกลุ่ม ๆ ตามที่แบ่งไว้

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบฝึกหัด

9.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่องที่สอน

10.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

10.3 ผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

	ใบความรู้ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		
ชื่อเรื่อง งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายความหมายและความสำคัญของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

3.2 จำแนกประเภทของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

3.3 อธิบายคุณสมบัติของวัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวนไฟฟ้า และวัสดุกึ่งตัวนำได้

3.4 เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้

3.5 ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกความหมายและความสำคัญ ของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง

4.2 จำแนกประเภท ของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ วัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวนไฟฟ้า และวัสดุกึ่งตัวนำได้

4.3 อธิบายคุณสมบัติ ของวัสดุแต่ละประเภทและการนำไปใช้งานได้ถูกต้อง

4.4 ระบุชื่อและหน้าที่ ของอุปกรณ์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

4.5 เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้อย่างถูกต้อง

4.6 ตรวจสอบสภาพและทดสอบการทำงาน ของวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นได้

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานจำแนกวัสดุไฟฟ้า

5.2 งานวัสดุแม่เหล็ก สวิตช์ และอิเล็กทรอนิกส์

5.3 งานเลือกใช้วัสดุให้เหมาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้า

งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. ความหมายและความสำคัญของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- ความหมายของวัสดุไฟฟ้าและวัสดุอิเล็กทรอนิกส์
- ความสำคัญและการนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน
- บทบาทของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยี

2. ประเภทของวัสดุไฟฟ้า

2.1 วัสดุนำไฟฟ้า (Conductors)

- ทองแดง
- อะลูมิเนียม
- เงิน
- เหล็ก
- คุณสมบัติและการนำไปใช้งาน

2.2 วัสดุฉนวนไฟฟ้า (Insulators)

- พลาสติก
- ยาง
- แก้ว
- เซรามิก
- ไมกา
- คุณสมบัติและการนำไปใช้งาน

2.3 วัสดุกึ่งตัวนำ (Semiconductors)

- ซิลิคอน
- เจอร์เมเนียม
- คุณสมบัติและการนำไปใช้งานในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3. วัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

- ตัวต้านทาน (Resistor)
- ตัวเก็บประจุ (Capacitor)
- ตัวเหนี่ยวนำ (Inductor)
- ไดโอด (Diode)
- ทรานซิสเตอร์ (Transistor)
- วงจรรวม (Integrated Circuit : IC)
- แผงวงจรพิมพ์ (PCB)

4. การเลือกใช้วัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- หลักการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงาน
- การพิจารณาด้านแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และสภาพแวดล้อม
- มาตรฐานและข้อกำหนดในการเลือกใช้อุปกรณ์

5. การตรวจสอบและทดสอบวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- การตรวจสอบสภาพภายนอกของวัสดุและอุปกรณ์
- การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์
- การวัดค่าความต้านทาน แรงดัน และความต่อเนื่องของวงจร

6. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- หลักความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า
- การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)
- การป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและไฟฟ้าดูด
- การจัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์อย่างปลอดภัย

7. การบำรุงรักษาและการจัดเก็บวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

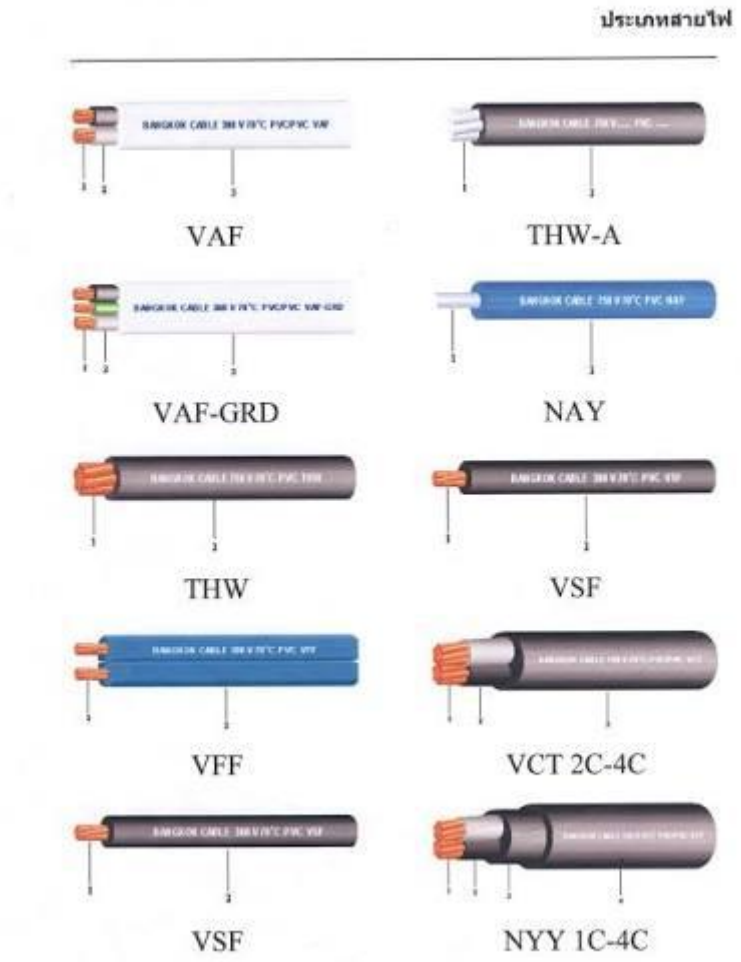
- การดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์
- การจัดเก็บวัสดุให้ถูกต้องตามประเภท
- การป้องกันความชื้น ฝุ่น และการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์
- การกำจัดวัสดุและอุปกรณ์ที่ชำรุดอย่างถูกวิธีและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

8. ความปลอดภัยในการใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์

- การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)
- การขนย้ายและจัดเก็บวัสดุอย่างปลอดภัย
- การป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้งานวัสดุ
- การจัดการของเสียและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

9. การประยุกต์ใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ในงานก่อสร้าง

- งานโครงสร้างอาคาร
- งานตกแต่งอาคาร
- งานระบบสาธารณูปโภค
- งานซ่อมบำรุงและปรับปรุงอาคาร



5.1 งานจำแนกวัสดุไฟฟ้า

1. ความหมายของวัสดุไฟฟ้า

วัสดุไฟฟ้า หมายถึง วัสดุที่นำมาใช้ในงานติดตั้ง ซ่อมบำรุง และผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยวัสดุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น การนำไฟฟ้า การเป็นฉนวน ความแข็งแรง และความทนทานต่อความร้อน

2. ประเภทของวัสดุไฟฟ้า

2.1 วัสดุตัวนำไฟฟ้า

เป็นวัสดุที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี ใช้สำหรับนำกระแสไฟฟ้า เช่น

- ทองแดง
- อะลูมิเนียม
- เงิน
- ทอง

2.2 วัสดุฉนวนไฟฟ้า

เป็นวัสดุที่มีความต้านทานไฟฟ้าสูง ไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย ใช้ป้องกันการสัมผัสไฟฟ้าและป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร เช่น

- พลาสติก
- PVC
- ยาง
- แก้ว
- ไมกา
- เซรามิก

2.3 วัสดุกึ่งตัวนำ

มีคุณสมบัติการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่างตัวนำและฉนวน สามารถควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าได้ ใช้ในการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น

- ซิลิคอน
- เจอร์เมเนียม

2.4 วัสดุแม่เหล็ก

เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติทางแม่เหล็ก ใช้สร้างสนามแม่เหล็กหรือเป็นส่วนประกอบของเครื่องจักรไฟฟ้า เช่น

- เหล็ก
- เหล็กซิลิคอน
- เฟอร์ไรต์

2.5 วัสดุสำหรับงานไฟฟ้าและการติดตั้ง

เป็นวัสดุที่ใช้ประกอบและติดตั้งระบบไฟฟ้า เช่น

- สายไฟ
- ท่อร้อยสายไฟ
- กล่องพักสาย
- สวิตช์
- เต้ารับ
- ขั้วต่อสายไฟ
- เทปพันสายไฟ
- ฟิวส์

3. หลักเกณฑ์ในการจำแนกวัสดุไฟฟ้า

การจำแนกวัสดุควรพิจารณาจาก

1. คุณสมบัติทางไฟฟ้า เช่น การนำไฟฟ้าและความต้านทาน
2. คุณสมบัติทางกล เช่น ความแข็งแรงและความเหนียว
3. คุณสมบัติทางความร้อน เช่น การทนความร้อน
4. ความทนทานต่อสภาพแวดล้อม เช่น ความชื้น การกัดกร่อน และสารเคมี
5. ลักษณะและหน้าที่การใช้งาน เช่น ใช้นำไฟฟ้า เป็นฉนวน หรือใช้ป้องกัน

4. ตัวอย่างการจำแนกวัสดุ

ประเภท	**ตัวอย่าง**	**การใช้งาน**
ตัวนำไฟฟ้า	ทองแดง	สายไฟ
ตัวนำไฟฟ้า	อะลูมิเนียม	สายส่งไฟฟ้า
ฉนวนไฟฟ้า	PVC	หุ้มสายไฟ
ฉนวนไฟฟ้า	ยาง	หุ้มสายและอุปกรณ์
ฉนวนไฟฟ้า	เซรามิก	ลูกถ้วยไฟฟ้า
กึ่งตัวนำ	ซิลิคอน	ไดโอด/ทรานซิสเตอร์
วัสดุแม่เหล็ก	เหล็กซิลิคอน	แกนหม้อแปลงและมอเตอร์

5. ข้อควรระวัง

- เลือกวัสดุให้เหมาะสมกับแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่ใช้งาน
- ตรวจสอบฉนวนก่อนนำไปใช้งาน
- ไม่ใช้วัสดุที่ชำรุด แตกร้าว หรือมีรอยไหม้
- ปฏิบัติงานไฟฟ้าโดยตัดแหล่งจ่ายไฟก่อนทุกครั้ง
- ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับงาน

5.2 งานวัสดุแม่เหล็ก สวิตช์ และอิเล็กทรอนิกส์



วัสดุแม่เหล็ก สวิตช์ และวัสดุอิเล็กทรอนิกส์

1. วัสดุแม่เหล็ก

วัสดุแม่เหล็ก คือ วัสดุที่สามารถแสดงคุณสมบัติในการดูดหรือผลักกับแม่เหล็ก และสามารถนำไปใช้สร้างสนามแม่เหล็กหรือควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ประเภทของวัสดุแม่เหล็ก

- วัสดุแม่เหล็กถาวร เช่น เหล็กกล้าแม่เหล็ก เฟอร์ไรต์ ใช้ทำแม่เหล็กถาวร ลำโพง และมอเตอร์
- วัสดุแม่เหล็กอ่อน เช่น เหล็กบริสุทธิ์ เหล็กซิลิคอน ใช้ทำแกนหม้อแปลง รีเลย์ และมอเตอร์
- วัสดุเฟอร์ไรต์ ใช้ในหม้อแปลงความถี่สูง ตัวเหนี่ยวนำ และวงจรอิเล็กทรอนิกส์

คุณสมบัติสำคัญ

- ความสามารถในการเป็นแม่เหล็ก
- ความเข้มของสนามแม่เหล็ก
- การสูญเสียทางแม่เหล็ก
- ความสามารถในการคงสภาพแม่เหล็ก

2. วัสดุสำหรับทำสวิตช์

สวิตช์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ เปิด–ปิด หรือตัด–ต่อวงจรไฟฟ้า โดยวัสดุที่ใช้ต้องมีความแข็งแรง ทนความร้อน และนำไฟฟ้าได้ดีในส่วนหน้าสัมผัส

วัสดุที่ใช้ในสวิตช์

- ทองแดง – นำไฟฟ้าได้ดี ใช้ทำหน้าสัมผัสหรือตัวนำ
- ทองเหลือง – แข็งแรงและนำไฟฟ้าได้ดี
- เงิน – มีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ เหมาะสำหรับหน้าสัมผัสสวิตช์
- โลหะผสมเงิน – ทนการสึกหรอและการเกิดประกายไฟ
- พลาสติก/ไนลอน – ใช้ทำตัวเรือนและชิ้นส่วนฉนวน
- เซรามิก – ใช้เป็นฉนวนในสวิตช์ที่ต้องทนความร้อนสูง

ตัวอย่างสวิตช์

- สวิตช์กด
- สวิตช์โยก
- สวิตช์หมุน
- สวิตช์เลือก
- ลิมิตสวิตช์
- ไมโครสวิตช์

3. วัสดุอิเล็กทรอนิกส์

วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ คือ วัสดุที่นำมาใช้ผลิตอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งตามคุณสมบัติทางไฟฟ้าได้หลายประเภท

วัสดุสำคัญ

1. สารกึ่งตัวนำ
   เช่น ซิลิคอน (Silicon) และเจอร์เมเนียม (Germanium) ใช้ผลิตไดโอด ทรานซิสเตอร์ และวงจรรวม
2. วัสดุตัวนำไฟฟ้า
   เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม และเงิน ใช้ทำสายไฟ ขั้วต่อ และลายวงจร
3. วัสดุฉนวนไฟฟ้า
   เช่น พลาสติก ยาง แก้ว และเซรามิก ใช้ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วและการลัดวงจร
4. วัสดุสำหรับวงจรพิมพ์
   เช่น แผ่นไฟเบอร์กลาสเคลือบทองแดง ใช้เป็นพื้นฐานสำหรับแผงวงจร PCB
5. วัสดุแม่เหล็กไฟฟ้า
   ใช้ในคอยล์ รีเลย์ หม้อแปลง มอเตอร์ และอุปกรณ์สร้างสนามแม่เหล็ก



5.3 งานเลือกใช้วัสดุให้เหมาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้า

1. ความหมาย

การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้า คือ การพิจารณา สมบัติทางไฟฟ้า ทางกล ทางความร้อน และความปลอดภัย ของวัสดุ แล้วเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับหน้าที่และสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และมีอายุการใช้งานยาวนาน

2. หลักเกณฑ์ในการเลือกวัสดุ

1. การนำไฟฟ้า – วัสดุที่ใช้เป็นตัวนำควรนำกระแสไฟฟ้าได้ดี เช่น ทองแดงและอะลูมิเนียม
2. การเป็นฉนวนไฟฟ้า – วัสดุที่ป้องกันการสัมผัสกับกระแสไฟฟ้าควรมีความต้านทานไฟฟ้าสูง เช่น พลาสติก PVC ยาง และเซรามิก
3. ความทนความร้อน – ต้องทนต่ออุณหภูมิที่เกิดจากการทำงานของอุปกรณ์ได้
4. ความแข็งแรงทางกล – ต้องทนต่อแรงกระแทก แรงดึง การสั่นสะเทือน และการใช้งานซ้ำ ๆ
5. ความทนต่อการกัดกร่อน – เหมาะสำหรับอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานในบริเวณที่มีความชื้นหรือสารเคมี
6. ความปลอดภัย – ไม่ก่อให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร ความร้อนสะสม หรืออันตรายต่อผู้ใช้งาน
7. ราคาและความคุ้มค่า – ควรพิจารณาราคา อายุการใช้งาน และค่าบำรุงรักษาร่วมกัน

3. ตัวอย่างการเลือกวัสดุ

อุปกรณ์ไฟฟ้า	**วัสดุที่เหมาะสม**	**เหตุผล**
สายไฟ	ทองแดง	นำไฟฟ้าได้ดีและมีความเหนียว
สายส่งไฟฟ้า	อะลูมิเนียม	น้ำหนักเบาและนำไฟฟ้าได้ดี
ขั้วต่อไฟฟ้า	ทองแดง/ทองเหลือง	นำไฟฟ้าและขึ้นรูปได้ดี
ปลั๊กไฟ	ทองแดง + พลาสติก	ทองแดงนำไฟฟ้า ส่วนพลาสติกเป็นฉนวน
สวิตช์	ทองแดง/ทองเหลือง + พลาสติก	หน้าสัมผัสนำไฟฟ้าและตัวเรือนเป็นฉนวน
ฟิวส์	โลหะผสมจุดหลอมเหลวเหมาะสม	หลอมละลายเมื่อกระแสเกิน
แผงวงจร	ทองแดง + FR-4	ทองแดงเป็นตัวนำ ส่วน FR-4 เป็นฐานฉนวน
ฉนวนสายไฟ	PVC/XLPE/ยาง	เป็นฉนวนและทนความร้อนตามชนิด
แกนหม้อแปลง	เหล็กซิลิคอน	เหมาะกับการนำสนามแม่เหล็ก
ตัวเรือนอุปกรณ์	พลาสติก/โลหะ	ป้องกันชิ้นส่วนภายในและเพิ่มความแข็งแรง

4. ตัวอย่างการเลือกตามหน้าที่

- ต้องนำกระแสไฟฟ้า ⟶ เลือกทองแดงหรืออะลูมิเนียม
- ต้องป้องกันไฟฟ้ารั่ว ⟶ เลือก PVC ยาง พลาสติก หรือเซรามิก
- ต้องทนความร้อนสูง ⟶ เลือกวัสดุฉนวนหรือวัสดุที่มีอุณหภูมิใช้งานเหมาะสม
- ต้องรับแรงและป้องกันชิ้นส่วน ⟶ เลือกโลหะหรือพลาสติกที่มีความแข็งแรง
- ต้องทำหน้าที่ตัดวงจรเมื่อกระแสเกิน ⟶ เลือกวัสดุฟิวส์ที่มีจุดหลอมเหลวเหมาะสม

5. สรุป

การเลือกวัสดุสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า ไม่ควรพิจารณาเฉพาะความสามารถในการนำไฟฟ้า แต่ต้องพิจารณาสมบัติด้านฉนวน ความร้อน ความแข็งแรง การกัดกร่อน ความปลอดภัย และความคุ้มค่าให้สอดคล้องกับลักษณะงาน เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

หน่วยการเรียนรู้ : งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. วัสดุใดเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด

ก. ยาง

ข. พลาสติก

ค. เงิน

ง. แก้ว

2. วัสดุฉนวนไฟฟ้ามีหน้าที่อะไร

ก. เพิ่มกระแสไฟฟ้า

ข. ลดแรงดันไฟฟ้า

ค. ป้องกันการไหลของกระแสไฟฟ้า

ง. ทำให้ไฟฟ้าแรงขึ้น

3. วัสดุกึ่งตัวนำที่นิยมใช้มากที่สุดคือข้อใด

ก. ซิลิคอน

ข. ทองแดง

ค. เหล็ก

ง. อะลูมิเนียม

4. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้า

ก. ไดโอด

ข. ตัวต้านทาน

ค. ทรานซิสเตอร์

ง. ฟิวส์

5. อุปกรณ์ใดใช้เก็บประจุไฟฟ้า

ก. Resistor

ข. Capacitor

ค. Diode

ง. Switch

6. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ควบคุมการขยายสัญญาณ

ก. ตัวต้านทาน

ข. ทรานซิสเตอร์

ค. สายไฟ

ง. ฟิวส์

7. ข้อใดเป็นฉนวนไฟฟ้า

ก. ทองแดง

ข. เงิน

ค. ยาง

ง. เหล็ก

8. เครื่องมือใดใช้ตรวจวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

ก. เวอร์เนียร์

ข. ตลับเมตร

ค. มัลติมิเตอร์

ง. ฉากเหล็ก

9. PCB ย่อมาจากข้อใด

ก. Power Control Board

ข. Printed Circuit Board

ค. Primary Current Board

ง. Pulse Circuit Board

10. ข้อใดเป็นตัวอย่างวัสดุนำไฟฟ้า

ก. พลาสติก

ข. ทองแดง

ค. แก้ว

ง. ยาง

11. สายไฟหุ้มฉนวนมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

ก. เพิ่มกระแสไฟฟ้า

ข. ป้องกันไฟรั่ว

ค. เพิ่มแรงดัน

ง. ลดขนาดสายไฟ

12. วัสดุใดใช้ทำสายไฟเป็นส่วนใหญ่

ก. ทองแดง

ข. ไม้

ค. แก้ว

ง. ยาง

13. ไดโอดมีหน้าที่อะไร

ก. เก็บพลังงาน

ข. ปล่อยไฟฟ้าได้สองทิศ

ค. ให้กระแสไหลทางเดียว

ง. ขยายสัญญาณ

14. ตัวเก็บประจุมีหน่วยเป็นอะไร

ก. โอห์ม

ข. ฟารัด

ค. โวลต์

ง. แอมป์

15. ฟิวส์มีหน้าที่อะไร

ก. ขยายสัญญาณ

ข. ป้องกันกระแสเกิน

ค. เก็บประจุ

ง. เพิ่มแรงดัน

16. ข้อใดเป็นวัสดุฉนวน

ก. อะลูมิเนียม

ข. ทองแดง

ค. พลาสติก

ง. เหล็ก

17. อุปกรณ์ใดใช้ควบคุมการไหลของกระแสในวงจร

ก. ตัวต้านทาน

ข. สายไฟ

ค. แบตเตอรี่

ง. หลอดไฟ

18. ข้อใดเป็นความปลอดภัยในการทำงานไฟฟ้า

ก. ใช้มือเปียกจับอุปกรณ์

ข. ไม่ตรวจสอบก่อนใช้งาน

ค. สวม PPE

ง. ต่อไฟเกินพิกัด

19. ซิลิคอนจัดอยู่ในประเภทใด

ก. ตัวนำ

ข. ฉนวน

ค. กึ่งตัวนำ

ง. โลหะ

20. ข้อใดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

ก. ค้อน

ข. ไขควง

ค. ตัวต้านทาน

ง. ตลับเมตร

7. เอกสารอ้างอิง

- ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต

8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

หน่วยการเรียนรู้ : งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. วัสดุใดเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีที่สุด

ก. ยาง

ข. พลาสติก

ค. เงิน

ง. แก้ว

2. วัสดุฉนวนไฟฟ้ามีหน้าที่อะไร

ก. เพิ่มกระแสไฟฟ้า

ข. ลดแรงดันไฟฟ้า

ค. ป้องกันการไหลของกระแสไฟฟ้า

ง. ทำให้ไฟฟ้าแรงขึ้น

3. วัสดุกึ่งตัวนำที่นิยมใช้มากที่สุดคือข้อใด

ก. ซิลิคอน

ข. ทองแดง

ค. เหล็ก

ง. อะลูมิเนียม

4. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้า

ก. ไดโอด

ข. ตัวต้านทาน

ค. ทรานซิสเตอร์

ง. ฟิวส์

5. อุปกรณ์ใดใช้เก็บประจุไฟฟ้า

ก. Resistor

ข. Capacitor

ค. Diode

ง. Switch

6. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ควบคุมการขยายสัญญาณ

ก. ตัวต้านทาน

ข. ทรานซิสเตอร์

ค. สายไฟ

ง. ฟิวส์

7. ข้อใดเป็นฉนวนไฟฟ้า

ก. ทองแดง

ข. เงิน

ค. ยาง

ง. เหล็ก

8. เครื่องมือใดใช้ตรวจวัดไฟฟ้าเบื้องต้น

ก. เวอร์เนียร์

ข. ตลับเมตร

ค. มัลติมิเตอร์

ง. ฉากเหล็ก

9. PCB ย่อมาจากข้อใด

ก. Power Control Board

ข. Printed Circuit Board

ค. Primary Current Board

ง. Pulse Circuit Board

10. ข้อใดเป็นตัวอย่างวัสดุนำไฟฟ้า

ก. พลาสติก

ข. ทองแดง

ค. แก้ว

ง. ยาง

11. สายไฟหุ้มฉนวนมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

ก. เพิ่มกระแสไฟฟ้า

ข. ป้องกันไฟรั่ว

ค. เพิ่มแรงดัน

ง. ลดขนาดสายไฟ

12. วัสดุใดใช้ทำสายไฟเป็นส่วนใหญ่

ก. ทองแดง

ข. ไม้

ค. แก้ว

ง. ยาง

13. ไดโอดมีหน้าที่อะไร

ก. เก็บพลังงาน

ข. ปล่อยไฟฟ้าได้สองทิศ

ค. ให้กระแสไหลทางเดียว

ง. ขยายสัญญาณ

14. ตัวเก็บประจุมีหน่วยเป็นอะไร

ก. โอห์ม

ข. ฟารัด

ค. โวลต์

ง. แอมป์

15. ฟิวส์มีหน้าที่อะไร

ก. ขยายสัญญาณ

ข. ป้องกันกระแสเกิน

ค. เก็บประจุ

ง. เพิ่มแรงดัน

16. ข้อใดเป็นวัสดุฉนวน

ก. อะลูมิเนียม

ข. ทองแดง

ค. พลาสติก

ง. เหล็ก

17. อุปกรณ์ใดใช้ควบคุมการไหลของกระแสในวงจร

ก. ตัวต้านทาน

ข. สายไฟ

ค. แบตเตอรี่

ง. หลอดไฟ

18. ข้อใดเป็นความปลอดภัยในการทำงานไฟฟ้า

ก. ใช้มือเปียกจับอุปกรณ์

ข. ไม่ตรวจสอบก่อนใช้งาน

ค. สวม PPE

ง. ต่อไฟเกินพิกัด

19. ซิลิคอนจัดอยู่ในประเภทใด

ก. ตัวนำ

ข. ฉนวน

ค. กึ่งตัวนำ

ง. โลหะ

20. ข้อใดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

ก. ค้อน

ข. ไขควง

ค. ตัวต้านทาน

ง. ตลับเมตร

9. การประเมินผล

1. จากการถามตอบ
2. ความสนใจในขณะเรียน
3. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม
- อินเตอร์เน็ต

	ใบปฏิบัติงานที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 14-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่องชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 อธิบายความหมายและความสำคัญของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

3.2 จำแนกประเภทของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง

3.3 อธิบายคุณสมบัติของวัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวนไฟฟ้า และวัสดุกึ่งตัวนำได้

3.4 เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้

3.5 ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 บอกความหมายและความสำคัญ ของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง

4.2 จำแนกประเภท ของวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ วัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวนไฟฟ้า และวัสดุกึ่งตัวนำได้

4.3 อธิบายคุณสมบัติ ของวัสดุแต่ละประเภทและการนำไปใช้งานได้ถูกต้อง

4.4 ระบุชื่อและหน้าที่ ของอุปกรณ์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

4.5 เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้อย่างถูกต้อง

4.6 ตรวจสอบสภาพและทดสอบการทำงาน ของวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. เครื่องมือ (Tools)

- มัลติมิเตอร์ (Multimeter) ใช้วัดแรงดัน กระแส และความต้านทาน
- คีมปอกสายไฟ (Wire Stripper) ใช้ปอกฉนวนสายไฟ
- คีมตัดสายไฟ (Cutting Plier) ใช้ตัดสายไฟและขาอุปกรณ์
- คีมปากแหลม (Long Nose Plier) ใช้จับและดัดขาอุปกรณ์
- ไขควง (Screwdriver) ใช้ขันสกรูยึดอุปกรณ์
- หัวแร้งบัดกรี (Soldering Iron) ใช้บัดกรีอุปกรณ์บนแผงวงจร
- ปั๊มดูดตะกั่ว / ลวดดูดตะกั่ว ใช้แก้ไขงานบัดกรี
- ตลับเมตร / ไม้บรรทัด ใช้วัดระยะงานทั่วไป

5.2. วัสดุ (Materials)

- สายไฟฟ้า (Copper Wire / Aluminum Wire)
- ตะกั่วบัดกรี (Solder Wire)
- ฟลักซ์ (Flux) ช่วยให้บัดกรีติดแน่น
- แผ่น PCB (Printed Circuit Board)

- ตัวต้านทาน (Resistor)
- ตัวเก็บประจุ (Capacitor)
- ไดโอด (Diode)
- ทรานซิสเตอร์ (Transistor)
- สวิตช์ไฟ (Switch)
- ฟิวส์ (Fuse)

5.3. อุปกรณ์ (Equipment)

- แหล่งจ่ายไฟ DC Power Supply
- แบตเตอรี่ (Battery)
- หลอดไฟ / LED แสดงผล
- บอร์ดทดลองวงจร (Breadboard)
- เครื่องวัดไฟฟ้า (Digital Meter / Clamp Meter)
- อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้า (Circuit Breaker / Fuse Box)
- พัดลมระบายอากาศ (ใช้ลดควันบัดกรีในห้องปฏิบัติการ)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์และเครื่องมือก่อนใช้งานทุกครั้ง
6.2 ห้ามใช้มือเปียกหรืออยู่ในพื้นที่เปียกชื้นขณะปฏิบัติงานไฟฟ้า
6.3 ปิดแหล่งจ่ายไฟทุกครั้งก่อนทำการต่อวงจรหรือซ่อมแซม
6.4 ใช้แรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสมกับอุปกรณ์เท่านั้น
6.5 หลีกเลี่ยงการสัมผัสส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้าโดยตรง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

หน่วยการเรียนรู้ : งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. ขั้นเตรียมการก่อนปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบงานและคำสั่งงานให้เข้าใจอย่างละเอียด
2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ให้ครบถ้วนตามรายการ
3. ตรวจสอบสภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
4. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย (PPE) เช่น แว่นตา ถุงมือ รองเท้านิรภัย
5. จัดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เป็นระเบียบและปลอดภัย

2. ขั้นดำเนินการปฏิบัติงาน

1. จำแนกวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามประเภท (ตัวนำ ฉนวน กึ่งตัวนำ)
2. เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานที่กำหนด
3. ต่อวงจรหรือประกอบชิ้นงานตามแบบที่ได้รับ
4. ใช้เครื่องมือวัด เช่น มัลติมิเตอร์ เพื่อตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า
5. บันทึกผลการทดลองหรือผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ
6. แก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานอย่างระมัดระวัง

3. ขั้นตรวจสอบและทดสอบ

หน่วยการเรียนรู้ : งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1. ขั้นเตรียมการก่อนปฏิบัติงาน

1. ศึกษาใบงานและคำสั่งงานให้เข้าใจอย่างละเอียด
2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ให้ครบถ้วนตามรายการ
3. ตรวจสอบสภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
4. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย (PPE) เช่น แว่นตา ถุงมือ รองเท้านิรภัย
5. จัดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เป็นระเบียบและปลอดภัย

2. ขั้นดำเนินการปฏิบัติงาน

1. จำแนกวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามประเภท (ตัวนำ ฉนวน กึ่งตัวนำ)
2. เลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับงานที่กำหนด
3. ต่อวงจรหรือประกอบชิ้นงานตามแบบที่ได้รับ
4. ใช้เครื่องมือวัด เช่น มัลติมิเตอร์ เพื่อตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า
5. บันทึกผลการทดลองหรือผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ
6. แก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานอย่างระมัดระวัง

3. ขั้นตรวจสอบและทดสอบ

1. ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรหรือชิ้นงาน
2. ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ตามเงื่อนไขที่กำหนด
3. ตรวจสอบความปลอดภัยของระบบก่อนจ่ายไฟจริง
4. ประเมินผลการทำงานว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่

4. ขั้นสรุปและส่งงาน

1. สรุปผลการปฏิบัติงานลงในใบงาน
2. นำเสนอผลการทำงานหน้าชั้นเรียนหรือในกลุ่ม
3. ส่งงานและตรวจสอบความถูกต้องกับครูผู้สอน
4. รับฟังข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการทำงานในครั้งต่อไป

5. ขั้นเก็บรักษาและทำความสะอาด

1. ปิดแหล่งจ่ายไฟและถอดอุปกรณ์ทั้งหมด
2. ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน
3. จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบตามประเภท
4. ตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ
5. รายงานอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือสูญหาย (ถ้ามี)

การประเมินผลการปฏิบัติงาน (สำหรับครูผู้สอน)

รายการตรวจสอบ	รายละเอียด	คะแนน
1. ความถูกต้องของขั้นตอน	เข้าใจความหมาย งานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	
2. ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือ	งานกระบวนการผลิตโลหะในชีวิตประจำวัน / สรุปความรู้ / ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
3. ความเข้าใจหลักการทำงาน	มีความรับผิดชอบ ตั้งใจเรียน เคารพกติกา และมีเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน

...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 5 งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

ลำดับด้านความรู้ (Knowledge)	รายการประเมินสมรรถนะ	ระดับคะแนน (1-5)
1	อธิบายความหมายและที่มางานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	
2	เข้าใจประเภทและลักษณะงานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	
3	ตอบคำถามหรือทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
4	เขียนสรุปหรือจัดทำใบงานได้ครบถ้วนและถูกต้อง	
5	ยกตัวอย่างกฎหมายในชีวิตประจำวันได้เหมาะสม	
6	นำเสนอผลงานกลุ่มได้ชัดเจน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี	
7	มีความตั้งใจและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้	
8	ปฏิบัติตามกฎระเบียบและคำแนะนำของครู	
9	แสดงเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมนนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : http://yoyut1689.chontech.ac.th/

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

ผู้เรียนมีความสามารถในการตรวจสอบ ควบคุม และประเมินคุณภาพของวัสดุในงานอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน สามารถเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์สาเหตุการเสื่อมสภาพของวัสดุ และดำเนินการป้องกันการสึกหรอ การกัดกร่อน รวมถึงการบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อยืดอายุการใช้งาน เพิ่มประสิทธิภาพ และความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชาชีพ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและหลักการควบคุมคุณภาพวัสดุได้

4.2 บอกประเภทของการตรวจสอบคุณภาพวัสดุได้ถูกต้อง

4.3 เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้

4.4 ตรวจสอบคุณภาพวัสดุเบื้องต้นตามมาตรฐานที่กำหนดได้

4.5 วิเคราะห์สาเหตุการเสื่อมสภาพของวัสดุได้

4.6 อธิบายวิธีการป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนของวัสดุได้

4.7 ปฏิบัติการบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์เพื่อยืดอายุการใช้งานได้

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานสาเหตุของการกัดกร่อนในวัสดุ

5.2 งานป้องกันการกัดกร่อนในงานอุตสาหกรรม

5.3 งานทดสอบวัสดุเบื้องต้น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสนทนาซักถามผู้เรียนเกี่ยวกับวัสดุที่พบในชีวิตประจำวันและปัญหาการเสื่อมสภาพของวัสดุ
2. ผู้เรียนยกตัวอย่างวัสดุที่ชำรุดหรือเสื่อมสภาพ พร้อมร่วมอภิปรายสาเหตุเบื้องต้น
3. ครูอธิบายภาพรวมของการควบคุมคุณภาพและความสำคัญของการยืดอายุวัสดุในงานอุตสาหกรรม

ขั้นสอน

1. ครูบรรยายเนื้อหาเรื่องหลักการควบคุมคุณภาพวัสดุ การตรวจสอบ และการประเมินคุณภาพ
2. ผู้เรียนศึกษาตัวอย่างวัสดุจริงหรือภาพตัวอย่างการเสื่อมสภาพ เช่น สนิม การแตกร้าว การสึกหรอ
3. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพวัสดุด้วยเครื่องมือพื้นฐาน เช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ หรือเกจวัดต่าง ๆ
4. ผู้เรียนแบ่งกลุ่มวิเคราะห์สาเหตุการเสื่อมสภาพของวัสดุ และเสนอแนวทางการป้องกัน
5. ผู้เรียนทำใบงานการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท

ขั้นสรุป

1. ผู้เรียนสรุปผลการตรวจสอบคุณภาพวัสดุของกลุ่มตนเอง
2. ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแนวทางการยืดอายุการใช้งานวัสดุ
3. ครูสรุปเนื้อหาสำคัญ และเน้นหลักความปลอดภัยในการทำงาน
4. ผู้เรียนทำแบบทดสอบสั้นหลังเรียนเพื่อประเมินความเข้าใจ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

7.2 จอทีวี LED

7.3 อินเตอร์เน็ต

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับ งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของแบบฝึกหัด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดประจำหน่วยเป็นกลุ่ม ๆ ตามที่แบ่งไว้

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1 แบบฝึกหัด

9.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 หัวข้อเรื่องที่สอน

10.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

10.3 ผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

	ใบความรู้ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่อง งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

ผู้เรียนมีความสามารถในการตรวจสอบ ควบคุม และประเมินคุณภาพของวัสดุในงานอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน สามารถเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์สาเหตุการเสื่อมสภาพของวัสดุ และดำเนินการป้องกันการสึกหรอ การกัดกร่อน รวมถึงการบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อยืดอายุการใช้งาน เพิ่มประสิทธิภาพ และความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชาชีพ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและหลักการควบคุมคุณภาพวัสดุได้

4.2 บอกประเภทของการตรวจสอบคุณภาพวัสดุได้ถูกต้อง

4.3 เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้

4.4 ตรวจสอบคุณภาพวัสดุเบื้องต้นตามมาตรฐานที่กำหนดได้

4.5 วิเคราะห์สาเหตุการเสื่อมสภาพของวัสดุได้

4.6 อธิบายวิธีการป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนของวัสดุได้

4.7 ปฏิบัติการบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์เพื่อยืดอายุการใช้งานได้

5. สาระการเรียนรู้

5.1 งานสาเหตุของการกัดกร่อนในวัสดุ

5.2 งานป้องกันการกัดกร่อนในงานอุตสาหกรรม

5.3 งานทดสอบวัสดุเบื้องต้น



5.1 งานสาเหตุของการกัดกร่อนในวัสดุ

สาเหตุหลักของการกัดกร่อนในวัสดุ (Corrosion) เกิดจากปฏิกิริยาเคมีหรือปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี (Electrochemical Reaction) ระหว่างผิววัสดุ (โดยเฉพาะโลหะ) กับสภาพแวดล้อมรอบตัว ทำให้วัสดุเกิดความเสียหายและสูญเสียคุณสมบัติทางกายภาพไป

องค์ประกอบหลักและปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการกัดกร่อน มีดังนี้

1. องค์ประกอบพื้นฐานของการกัดกร่อน (Electrochemical Cell)

โลหะส่วนใหญ่จะเกิดการกัดกร่อนเมื่อครบองค์ประกอบ 4 อย่าง

- แอโนด (Anode): บริเวณผิวโลหะที่เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและสูญเสียอิเล็กตรอน (เป็นจุดที่เนื้อโลหะเริ่มผุกร่อน)
- แคโทด (Cathode): บริเวณผิวโลหะที่รับอิเล็กตรอน เกิดปฏิกิริยารีดักชัน
- ตัวนำไฟฟ้า (Metallic Path): เนื้อโลหะที่ยอมให้อิเล็กตรอนไหลจากแอโนดไปแคโทด
- สารอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte): ของเหลวหรือความชื้นที่มีไอออนและนำไฟฟ้าได้ เช่น น้ำ น้ำฝน น้ำทะเล หรือความชื้นในอากาศ

2. ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่เป็นตัวเร่ง

- ความชื้นและน้ำ: เป็นตัวการสำคัญที่สุดที่ทำหน้าที่เป็นอิเล็กโทรไลต์
- ออกซิเจน (Oxygen): แก๊สออกซิเจนในอากาศจะเข้าทำปฏิกิริยาร่วมกับน้ำและโลหะ ทำให้เกิดสนิม (Oxide)
- สารเคมีและเกลือ: สารละลายที่เป็นกรดหรือด่าง และกลุ่มเกลือคลอไรด์ (เช่น ในน้ำทะเลหรือพื้นที่ใกล้ชายฝั่ง) จะเร่งปฏิกิริยาการกัดกร่อนให้เร็วขึ้นอย่างมาก
- อุณหภูมิ: อุณหภูมิที่สูงขึ้นมักจะทำให้ปฏิกิริยาเคมีเกิดได้เร็วขึ้น

3. ปัจจัยจากตัววัสดุเอง

- ความแตกต่างของชนิดโลหะ (Galvanic): เมื่อโลหะสองชนิดที่ต่างกันมาสัมผัสกันโดยมีตัวนำ โละที่มีความเสถียรน้อยกว่า (Active มากกว่า) จะถูกกัดกร่อนแทนโลหะอีกชนิด
- ความเค้นในเนื้อวัสดุ (Stress): บริเวณวัสดุที่ถูกดัด งอ หรือมีความเค้นตกค้างจากการขึ้นรูป จะมีความเสถียรต่ำและเกิดการกัดกร่อนได้ง่ายกว่าปกติ (Stress Corrosion Cracking)
- การออกแบบโครงสร้าง: บริเวณที่เป็นซอก อับ หรือมีน้ำขัง จะเกิดการกัดกร่อนเฉพาะจุด (Crevice Corrosion) ได้ง่าย



5.2 งานป้องกันการกัดกร่อนในงานอุตสาหกรรม

งานป้องกันการกัดกร่อนในงานอุตสาหกรรม (Industrial Corrosion Prevention) คือกระบวนการปกป้องโครงสร้าง โลหะ เครื่องจักร และท่อส่งต่าง ๆ ไม่ให้เสื่อมสภาพจากปฏิกิริยาเคมีหรือเคมีไฟฟ้ากับสิ่งแวดล้อม ซึ่งช่วยลดความเสียหายและต้นทุนในการซ่อมบำรุงได้อย่างมหาศาล

วิธีการป้องกันการกัดกร่อนที่นิยมใช้ในภาคอุตสาหกรรม มีดังนี้

1. การเคลือบผิว (Coating and Lining)

เป็นวิธีที่ตัดขาดการสัมผัสระหว่างผิวโลหะกับสารกัดกร่อนโดยตรง

- การทาสีหรือเคลือบโพลิเมอร์ (Protective Coatings): เช่น การใช้สีอีพ็อกซี่ (Epoxy) หรือโพลียูรีเทน (Polyurethane) เหมาะสำหรับโครงสร้างเหล็กทั่วไป
- การบุผิวภายใน (Lining): ใช้ยาง (Rubber) หรือพลาสติกพิเศษ (เช่น PTFE/Teflon) บุภายในถัง สารเคมีหรือท่อส่ง

2. การป้องกันด้วยระบบไฟฟ้าเคมี (Cathodic Protection - CP)

นิยมใช้กับโครงสร้างที่อยู่ใต้ดินหรือใต้น้ำ เช่น ท่อส่งน้ำมัน หรือฐานขุดเจาะกลางทะเล

- ระบบพลีชีพโลหะ (Galvanic/Sacrificial Anode): ใช้โลหะที่มีความว่องไวทางเคมีมากกว่า (เช่น ซิงค์ หรือแมกนีเซียม) มาติดกับโครงสร้าง เพื่อให้โลหะนั้นผุกร่อนแทนเหล็ก
- ระบบป้อนกระแสไฟฟ้า (Impressed Current Cathodic Protection - ICCP): ใช้แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงภายนอก ป้อนกระแสเข้าสู่โครงสร้างเพื่อบังคับไม่ให้เกิดการสูญเสียอิเล็กตรอน

3. การเลือกใช้วัสดุที่ทนทาน (Material Selection)

- เลือกใช้โลหะผสมที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูงตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ เช่น สเตนเลสสตีล (Stainless Steel), ไทเทเนียม (Titanium) หรือโลหะผสมนิกเกิล (Nickel Alloys)
- การเปลี่ยนไปใช้วัสดุที่ไม่ใช่โลหะ เช่น ไฟเบอร์กลาส (FRP) หรือพลาสติกวิศวกรรม ในจุดที่ต้องสัมผัสสารเคมีรุนแรง

4. การปรับสภาพแวดล้อมและการใช้สารยับยั้ง (Chemical Inhibitors)

- Corrosion Inhibitors: การเติมสารเคมีลงไปในระบบปิด (เช่น หอหล่อเย็น หรือหม้อต้มน้ำ) เพื่อสร้างฟิล์มบาง ๆ เคลือบผิวโลหะด้านใน
- การควบคุมความชื้น: ใช้เครื่องลดความชื้นในห้องจัดเก็บเพื่อลดโอกาสการเกิดสนิม



5.3 งานทดสอบวัสดุเบื้องต้น

งานทดสอบวัสดุเบื้องต้น (Introduction to Materials Testing) คือกระบวนการตรวจสอบและประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางเคมีของวัสดุ เพื่อให้มั่นใจว่าวัสดุเหล่านั้นมีความแข็งแรง ปลอดภัย และเหมาะสมกับการนำไปใช้งานในงานวิศวกรรมหรืออุตสาหกรรมต่างๆ โดยทั่วไปการทดสอบวัสดุจะถูกแบ่งออกเป็น

2 ประเภทหลัก ดังนี้

1. การทดสอบแบบทำลายสภาพ (Destructive Testing - DT)

เป็นการทดสอบที่ทำให้ชิ้นงานเกิดการเปลี่ยนรูปทรง ถาวร หรือแตกหักเสียหาย จนไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้อีก เพื่อหาค่าขีดจำกัดสูงสุดของวัสดุ ตัวอย่างเช่น

- การทดสอบแรงดึง (Tensile Test): ดึงชิ้นงานวัสดุจนขาดออกจากกันเพื่อหาค่าความแข็งแรงและความยืดหยุ่น
- การทดสอบแรงกด (Compression Test): กดอัดวัสดุ (เช่น แท่งคอนกรีต) เพื่อดูความสามารถในการรับน้ำหนัก
- การทดสอบความแข็ง (Hardness Test): ใช้วัสดุที่แข็งกว่ากดลงบนผิวเพื่อวัดความต้านทานการเจาะทะลุ
- การทดสอบแรงกระแทก (Impact Test): ใช้ลูกตุ้มเหวี่ยงกระแทกชิ้นงานเพื่อวัดพลังงานในการดูดซับแรงกระแทกและความเหนียว

2. การทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพ (Non-Destructive Testing - NDT)

เป็นการตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง รอยร้าว หรือสิ่งแปลกปลอมภายในและภายนอกเนื้อวัสดุ โดยที่วัสดุนั้นไม่ได้รับความเสียหาย และนำกลับไปใช้งานต่อได้ทันที ตัวอย่างเช่น: [1]

- การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Testing - VT): ใช้สายตาหรือกล้องขยายส่องดูรอยตำหนิพื้นผิวเบื้องต้น
- การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม (Liquid Penetrant Testing - PT): ใช้น้ำยาสีฉีดพ่นเพื่อหารอยร้าวขนาดเล็กที่ผิว
- การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing - MT): ใช้ผงเหล็กและสนามแม่เหล็กหารอยร้าวบนผิวโลหะ
- การตรวจสอบด้วยคลื่นความถี่สูง (Ultrasonic Testing - UT): ใช้คลื่นเสียงความถี่สูงสะท้อนหาสิ่งบกพร่องภายในเนื้อวัสดุ
- การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี (Radiographic Testing - RT): การเอกซเรย์ผ่านชิ้นงานเพื่อดูโพรงอากาศหรือรอยร้าวภายใน

งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ

1. ความหมายของการควบคุมคุณภาพวัสดุ

การควบคุมคุณภาพวัสดุ (Quality Control: QC) หมายถึง กระบวนการตรวจสอบ คัดเลือก และควบคุมคุณสมบัติของวัสดุให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน ลดความเสียหาย และเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

2. ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพวัสดุ

- ลดความสูญเสียจากวัสดุชำรุดหรือไม่ได้มาตรฐาน
- เพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน
- ทำให้งานมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน
- ช่วยลดต้นทุนการผลิตและการซ่อมบำรุง
- เพิ่มอายุการใช้งานของวัสดุและผลิตภัณฑ์

3. ประเภทของการตรวจสอบคุณภาพวัสดุ

1. การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection)
   ตรวจดูรอยแตก สนิม รอยขีดข่วน หรือความผิดปกติของวัสดุ
2. การตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัด (Measurement Inspection)
   ใช้เครื่องมือ เช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ ในการวัดขนาดและความละเอียด
3. การตรวจสอบทางกายภาพและเชิงกล
   เช่น การทดสอบความแข็ง ความเหนียว และความทนแรง

4. คุณสมบัติของวัสดุที่มีผลต่อคุณภาพ

- ความแข็ง (Hardness)
- ความเหนียว (Toughness)
- ความยืดหยุ่น (Elasticity)
- ความทนต่อการกัดกร่อน (Corrosion Resistance)
- ความทนต่อการสึกหรอ (Wear Resistance)

5. สาเหตุการเสื่อมสภาพของวัสดุ

1. การสึกหรอ (Wear) – เกิดจากแรงเสียดทาน
2. การกัดกร่อน (Corrosion) – เกิดจากความชื้น สารเคมี และอากาศ
3. การแตกหัก (Fracture) – เกิดจากแรงกระแทกหรือแรงเกินพิกัด
4. ความล้า (Fatigue) – เกิดจากแรงซ้ำ ๆ เป็นเวลานาน

6. วิธีการยืดอายุการใช้งานวัสดุ

- การหล่อลื่น (Lubrication) เพื่อลดแรงเสียดทาน
- การเคลือบผิว เช่น การทาสี หรือชุบกันสนิม
- การเก็บรักษาในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม
- การใช้งานให้ถูกวิธีตามคู่มือ
- การบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

7. การเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสม

การเลือกวัสดุต้องพิจารณา:

- ลักษณะงาน
- สภาพแวดล้อมในการใช้งาน
- ความแข็งแรงและคุณสมบัติของวัสดุ
- ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

8. การบำรุงรักษาวัสดุ

- ตรวจสอบสภาพวัสดุเป็นประจำ
- ทำความสะอาดหลังใช้งาน
- หลีกเลี่ยงการใช้งานเกินกำลัง
- ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนเมื่อชำรุด

9. ความปลอดภัยในการทำงาน

- สวมอุปกรณ์ป้องกัน (PPE) เช่น ถุงมือ แว่นตา
- ใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี
- ระวังของมีคมและชิ้นงานหนัก
- ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

เรื่อง งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ

คำชี้แจง: ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. **การควบคุมคุณภาพวัสดุมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร**
   ก. เพิ่มสีของวัสดุ
   ข. ลดน้ำหนักวัสดุ
   ค. ทำให้วัสดุได้มาตรฐาน
   ง. เพิ่มความยาววัสดุ
2. **การตรวจสอบคุณภาพด้วยสายตาเรียกว่าอะไร**
   ก. Chemical test
   ข. Visual inspection
   ค. Thermal test
   ง. Electrical test
3. **สนิมเกิดจากสาเหตุใด**
   ก. ความร้อนสูง
   ข. ความชื้นและออกซิเจน
   ค. แรงดึง
   ง. แสงสว่าง
4. **เครื่องมือวัดที่ใช้วัดความละเอียดสูงคือข้อใด**
   ก. ไม้บรรทัด
   ข. ตลับเมตร
   ค. เวอร์เนียคาลิเปอร์
   ง. ค้อน
5. **การสึกหรอของวัสดุเกิดจากอะไร**
   ก. แรงเสียดทาน
   ข. แสงแดด
   ค. สี
   ง. เสียง
6. **การกัดกร่อนหมายถึงอะไร**
   ก. การเพิ่มขนาดวัสดุ
   ข. การเสื่อมสภาพจากสารเคมี
   ค. การขัดผิวให้เรียบ
   ง. การทาสี
7. **วัสดุที่มีคุณภาพดีควรมีลักษณะอย่างไร**
   ก. เปราะง่าย
   ข. แข็งแรงและทนทาน
   ค. นิ่มมาก
   ง. สีสดใส

8. การหล่อลื่นช่วยลดอะไร

ก. ความยาว

ข. แรงเสียดทาน

ค. น้ำหนัก

ง. สี

9. ความล้า (Fatigue) ในวัสดุเกิดจากอะไร

ก. แรงซ้ำ ๆ เป็นเวลานาน

ข. ความร้อนต่ำ

ค. สีวัสดุ

ง. น้ำหนักเบา

10. การบำรุงรักษาวัสดุช่วยอะไร

ก. ทำให้เสียเร็วขึ้น

ข. ยืดอายุการใช้งาน

ค. เพิ่มการกัดกร่อน

ง. ทำให้หนักขึ้น

11. การตรวจสอบคุณภาพครั้งแรกของวัสดุเรียกว่าอะไร

ก. Final inspection

ข. Incoming inspection

ค. Repair inspection

ง. Output inspection

12. เครื่องมือไมโครมิเตอร์ใช้สำหรับอะไร

ก. วัดความละเอียดสูง

ข. วัดแรง

ค. ตัดวัสดุ

ง. เจาะวัสดุ

13. การเลือกวัสดุควรพิจารณาอะไร

ก. สีและกลิ่น

ข. ราคาอย่างเดียว

ค. ความเหมาะสมกับงาน

ง. น้ำหนักอย่างเดียว

14. การเคลือบผิววัสดุช่วยอะไร

ก. เพิ่มสนิม

ข. ป้องกันการกัดกร่อน

ค. ทำให้เปราะ

ง. ลดความแข็งแรง

15. วัสดุใดทนการกัดกร่อนได้ดี

ก. เหล็ก

ข. ทองแดง

ค. อะลูมิเนียม

ง. กระดาษ

16. การแตกหักของวัสดุเกิดจากอะไร

ก. แรงเกินพิกัด

ข. สี

ค. แสง

ง. น้ำหนักเบา

17. การตรวจสอบคุณภาพช่วยอะไรในงานอุตสาหกรรม

ก. เพิ่มของเสีย

ข. ลดความปลอดภัย

ค. เพิ่มคุณภาพงาน

ง. ทำให้งานช้าลงเสมอ

18. การเก็บวัสดุที่เหมาะสมควรทำอย่างไร

ก. วางกลางแจ้ง

ข. เก็บในที่แห้ง

ค. แช่น้ำ

ง. วางตากแดด

19. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเรียกว่าอะไร

ก. Preventive maintenance

ข. Random maintenance

ค. Emergency repair

ง. Final check

20. จุดประสงค์สำคัญของ QC คืออะไร

ก. เพิ่มความเสียหาย

ข. ลดคุณภาพ

ค. ควบคุมให้ได้มาตรฐาน

ง. เพิ่มความซับซ้อน

7. เอกสารอ้างอิง

- ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต

8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)
เรื่อง งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ
คำชี้แจง: ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. **การควบคุมคุณภาพวัสดุมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร**
   ก. เพิ่มสีของวัสดุ
   ข. ลดน้ำหนักวัสดุ
   ค. ทำให้วัสดุได้มาตรฐาน
   ง. เพิ่มความยาววัสดุ
2. **การตรวจสอบคุณภาพด้วยสายตาเรียกว่าอะไร**
   ก. Chemical test
   ข. Visual inspection
   ค. Thermal test
   ง. Electrical test
3. **สนิมเกิดจากสาเหตุใด**
   ก. ความร้อนสูง
   ข. ความชื้นและออกซิเจน
   ค. แรงดึง
   ง. แสงสว่าง
4. **เครื่องมือวัดที่ใช้วัดความละเอียดสูงคือข้อใด**
   ก. ไม้บรรทัด
   ข. ตลับเมตร
   ค. เวอร์เนียคาลิเปอร์
   ง. ค้อน
5. **การสึกหรอของวัสดุเกิดจากอะไร**
   ก. แรงเสียดทาน
   ข. แสงแดด
   ค. สี
   ง. เสียง
6. **การกัดกร่อนหมายถึงอะไร**
   ก. การเพิ่มขนาดวัสดุ
   ข. การเสื่อมสภาพจากสารเคมี
   ค. การขัดผิวให้เรียบ
   ง. การทาสี
7. **วัสดุที่มีคุณภาพดีควรมีลักษณะอย่างไร**
   ก. เปราะง่าย
   ข. แข็งแรงและทนทาน
   ค. นิ่มมาก
   ง. สีสดใส

8. การหล่อลื่นช่วยลดอะไร

ก. ความยาว

ข. แรงเสียดทาน

ค. น้ำหนัก

ง. สี

9. ความล้า (Fatigue) ในวัสดุเกิดจากอะไร

ก. แรงซ้ำ ๆ เป็นเวลานาน

ข. ความร้อนต่ำ

ค. สีวัสดุ

ง. น้ำหนักเบา

10. การบำรุงรักษาวัสดุช่วยอะไร

ก. ทำให้เสียเร็วขึ้น

ข. ยืดอายุการใช้งาน

ค. เพิ่มการกัดกร่อน

ง. ทำให้หนักขึ้น

11. การตรวจสอบคุณภาพครั้งแรกของวัสดุเรียกว่าอะไร

ก. Final inspection

ข. Incoming inspection

ค. Repair inspection

ง. Output inspection

12. เครื่องมือไมโครมิเตอร์ใช้สำหรับอะไร

ก. วัดความละเอียดสูง

ข. วัดแรง

ค. ตัดวัสดุ

ง. เจาะวัสดุ

13. การเลือกวัสดุควรพิจารณาอะไร

ก. สีและกลิ่น

ข. ราคาอย่างเดียว

ค. ความเหมาะสมกับงาน

ง. น้ำหนักอย่างเดียว

14. การเคลือบผิววัสดุช่วยอะไร

ก. เพิ่มสนิม

ข. ป้องกันการกัดกร่อน

ค. ทำให้เปราะ

ง. ลดความแข็งแรง

15. วัสดุใดทนการกัดกร่อนได้ดี

ก. เหล็ก

ข. ทองแดง

ค. อะลูมิเนียม

ง. กระดาษ

16. การแตกหักของวัสดุเกิดจากอะไร

ก. แรงเกินพิกัด

ข. สี

ค. แสง

ง. น้ำหนักเบา

17. การตรวจสอบคุณภาพช่วยอะไรในงานอุตสาหกรรม

ก. เพิ่มของเสีย

ข. ลดความปลอดภัย

ค. เพิ่มคุณภาพงาน

ง. ทำให้งานช้าลงเสมอ

18. การเก็บวัสดุที่เหมาะสมควรทำอย่างไร

ก. วางกลางแจ้ง

ข. เก็บในที่แห้ง

ค. แช่น้ำ

ง. วางตากแดด

19. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเรียกว่าอะไร

ก. Preventive maintenance

ข. Random maintenance

ค. Emergency repair

ง. Final check

20. จุดประสงค์สำคัญของ QC คืออะไร

ก. เพิ่มความเสียหาย

ข. ลดคุณภาพ

ค. ควบคุมให้ได้มาตรฐาน

ง. เพิ่มความซับซ้อน

9. การประเมินผล

1. จากการถามตอบ
2. ความสนใจในขณะเรียน
3. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม
- อินเตอร์เน็ต

	ใบปฏิบัติงานที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20100-1002 ชื่อวิชา วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 0 ชม.
ชื่อเรื่องชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

จำแนกชนิด คุณสมบัติ ลักษณะการใช้งานและมาตรฐานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส 10002 อาชีพชางเชื่อมแม็ก ระดับ 2

3. สมรรถนะประจำหน่วย

ผู้เรียนมีความสามารถในการตรวจสอบ ควบคุม และประเมินคุณภาพของวัสดุในงานอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน สามารถเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะงาน วิเคราะห์สาเหตุการเสื่อมสภาพของวัสดุ และดำเนินการป้องกันการสึกหรอ การกัดกร่อน รวมถึงการบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อยืดอายุการใช้งาน เพิ่มประสิทธิภาพ และความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามหลักวิชาชีพ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายความหมายและหลักการควบคุมคุณภาพวัสดุได้

4.2 บอกประเภทของการตรวจสอบคุณภาพวัสดุได้ถูกต้อง

4.3 เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับลักษณะงานได้

4.4 ตรวจสอบคุณภาพวัสดุเบื้องต้นตามมาตรฐานที่กำหนดได้

4.5 วิเคราะห์สาเหตุการเสื่อมสภาพของวัสดุได้

4.6 อธิบายวิธีการป้องกันการสึกหรอและการกัดกร่อนของวัสดุได้

4.7 ปฏิบัติการบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์เพื่อยืดอายุการใช้งานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1. เครื่องมือวัดและตรวจสอบ

- เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper) – ใช้วัดขนาดชิ้นงานทั่วไป
- ไมโครมิเตอร์ (Micrometer) – ใช้วัดความละเอียดสูง
- ไม้บรรทัดเหล็ก – ใช้วัดความยาวเบื้องต้น
- ฟิลเลอร์เกจ (Feeler Gauge) – ใช้วัดระยะช่องว่าง
- แว่นขยาย – ใช้ตรวจสอบรอยแตก รอยร้าว และพื้นผิววัสดุ

5.2. เครื่องมือบำรุงรักษา

- แปรงลวด – ใช้ขัดสนิมและสิ่งสกปรก
- ผ้าทำความสะอาด – เช็ดคราบน้ำมันและฝุ่น
- น้ำมันหล่อลื่น – ลดแรงเสียดทานของชิ้นงาน
- น้ำยาป้องกันสนิม – ป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ
- สเปรย์ทำความสะอาดชิ้นงาน

5.3. วัสดุตัวอย่างสำหรับการเรียนรู้

- เหล็กกล้า (Steel) – ใช้ศึกษาการเกิดสนิมและการสึกหรอ
- อะลูมิเนียม (Aluminum) – ศึกษาความทนการกัดกร่อน
- ทองแดง (Copper) – ศึกษาการเปลี่ยนสีและออกซิเดชัน
- พลาสติกวิศวกรรม – ศึกษาความเสื่อมสภาพจากความร้อนและแรง

5.4. อุปกรณ์ความปลอดภัย (PPE)

- ถุงมือผ้า / ถุงมือยาง
- แว่นตานิรภัย
- รองเท้านิรภัย
- เสื้อปฏิบัติงานแขนยาว

5.5. อุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้

- โต๊ะปฏิบัติงาน
- ปากกาและแบบบันทึกผล
- ใบตรวจสอบคุณภาพ (Check Sheet)
- ตัวอย่างชิ้นงานมาตรฐาน (Standard Sample)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ระวังการบาดเจ็บจากขอบวัสดุที่คม เช่น เหล็กแผ่นหรือชิ้นงานแตกหัก
6.2 หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือวัดผิดประเภท อาจทำให้ค่าคลาดเคลื่อน
6.3 ห้ามใช้เครื่องมือที่ชำรุดหรือไม่ได้สอบเทียบมาตรฐาน
6.4 ระวังสารเคมี เช่น น้ำยาป้องกันสนิม ไม่ให้สัมผัสผิวหนังหรือเข้าตา
6.5 สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) ทุกครั้ง เช่น ถุงมือ แว่นตานิรภัย
6.6 ห้ามใช้แรงเกินกำลังในการทดสอบวัสดุ อาจทำให้ชิ้นงานหรือเครื่องมือเสียหาย
6.7 จัดเก็บเครื่องมือให้เป็นระเบียบหลังใช้งาน เพื่อลดอุบัติเหตุ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

เรื่อง งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ

1. ขั้นเตรียมการ

1. ตรวจสอบใบงานหรือแบบกำหนดงาน (Work Sheet)
2. เตรียมเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้พร้อมใช้งาน
3. ตรวจสอบสภาพเครื่องมือให้อยู่ในสภาพใช้งานได้และผ่านการสอบเทียบ
4. เตรียมวัสดุตัวอย่างที่จะทำการตรวจสอบ

2. ขั้นปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพ

1. ตรวจสอบวัสดุด้วยสายตา (Visual Inspection) เช่น รอยแตก สนิม รอยขีดข่วน
2. ทำความสะอาดพื้นผิววัสดุให้ปราศจากสิ่งสกปรกก่อนวัด
3. ใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม เช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์ หรือไมโครมิเตอร์
4. วัดขนาดและตรวจสอบค่าตามมาตรฐานที่กำหนด
5. บันทึกค่าที่ได้ลงในใบงานหรือแบบบันทึกผล

3. ขั้นวิเคราะห์ผล

1. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่ามาตรฐาน
2. ตรวจสอบว่าวัสดุผ่านหรือไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ
3. วิเคราะห์สาเหตุหากพบความผิดปกติของวัสดุ
4. สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพ

4. ขั้นการยืดอายุการใช้งานวัสดุ

1. ทำความสะอาดวัสดุหลังการใช้งาน
2. ใช้วิธีป้องกันการเสื่อมสภาพ เช่น การทาน้ำมันหล่อลื่น หรือเคลือบกันสนิม
3. จัดเก็บวัสดุในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ที่แห้ง ไม่ชื้น
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอ

5. ขั้นสรุปและส่งงาน

1. สรุปผลการตรวจสอบคุณภาพวัสดุ
2. ส่งใบงานหรือรายงานผลให้ครูผู้สอน
3. ทำความสะอาดเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน
4. จัดเก็บเครื่องมือให้เรียบร้อย

การประเมินผลการปฏิบัติงาน (สำหรับครูผู้สอน)

รายการตรวจสอบ	**รายละเอียด**	**คะแนน**
1. ความถูกต้องของขั้นตอน	เข้าใจความหมาย งานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	
2. ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือ	งานกระบวนการผลิตโลหะในชีวิตประจำวัน / สรุปความรู้ / ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
3. ความเข้าใจหลักการทำงาน	มีความรับผิดชอบ ตั้งใจเรียน เคารพกติกา และมีเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานวัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	

ลงชื่อ.....ผู้ปฏิบัติงาน

...../...../.....

8. สรุปและวิจารณ์ผล

นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้อง ปฏิบัติงานใหม่

9. การประเมินผล

ใบประเมินผลปฏิบัติงานที่ 6 งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ

ชื่อนักเรียน.....วัน/เดือน/ปี.....

เริ่มปฏิบัติงานเวลา.....เสร็จเวลา.....รวมเวลาปฏิบัติงาน.....

ลำดับ ด้านความรู้ (Knowledge)	รายการประเมินสมรรถนะ	ระดับ คะแนน (1-5)
1	อธิบายความหมายและที่มางานศึกษาเกี่ยวกับ งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ	
2	เข้าใจประเภทและลักษณะงานศึกษาเกี่ยวกับ งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ	
3	ตอบคำถามหรือทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง	
4	เขียนสรุปหรือจัดทำใบงานได้ครบถ้วนและถูกต้อง	
5	ยกตัวอย่างกฎหมายในชีวิตประจำวันได้เหมาะสม	
6	นำเสนอผลงานกลุ่มได้ชัดเจน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี	
7	มีความตั้งใจและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้	
8	ปฏิบัติตามกฎระเบียบและคำแนะนำของครู	
9	แสดงเจตคติที่ดีงานศึกษาเกี่ยวกับ งานควบคุมคุณภาพและยืดอายุการใช้งานวัสดุ	

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

บรรเจิด เปาจีน (2560). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมสำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

สุชาติ รุ่งรังษี (2562). วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมนนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม [ออนไลน์]. 2025, แหล่งที่มา : http://yoyut1689.chontech.ac.th/