



## แผนการจัดการเรียนรู้

มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง  
สถานศึกษา 3 D

วิชา ซ่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102-2015

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2569

โดย

นายศราวุฒิ อีสระชาญพานิช

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

## หลักสูตรรายวิชา

### หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชา ช่างกลโรงงาน

รหัส 20102-2015 ชื่อวิชา ซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

ทฤษฎี 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

#### อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขางานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล ระดับ ๑  
รหัส 09720082090702

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

บำรุงรักษาใช้เครื่องมือกล ถอดประกอบชิ้นส่วน ปรับตั้ง ติดตั้ง หล่อลื่น จัดเตรียมอะไหล่ บำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ตามแบบสั่งงานตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

#### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษา การถอดประกอบเครื่องมือกล
2. มีทักษะการซ่อมบำรุงเครื่องมือกล การถอดประกอบเครื่องมือกล
3. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่องานส่วนรวม และปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย
4. มีคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์เป็น ระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม
5. สามารถประยุกต์ใช้งานซ่อมบำรุงรักษา การถอดประกอบเครื่องมือกล ตามหลักการและกระบวนการ เพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานอาชีพ

#### สมรรถนะรายวิชา

1. ซ่อมบำรุงเครื่องมือกลตามหลักการ และกระบวนการ
2. ผลิตชิ้นส่วนทดแทนตามหลักการ และกระบวนการ

#### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเครื่องมือกล การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง ในงานเครื่องมือกล ศึกษาคู่มือ ถอดประกอบชิ้นส่วน ปรับตั้ง ติดตั้ง หล่อลื่น จัดเตรียมอะไหล่ จัดทำชิ้นส่วนทดแทนอย่างง่าย บำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ระบบไฟฟ้า ตรวจสอบและทดสอบการทำงาน บันทึกประวัติการบำรุงรักษา ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชา ช่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102 - 2015 สัปดาห์ที่ 1

หน่วยที่ 1 ชื่อหน่วย งานบำรุงรักษา

### แนวคิด

#### เครื่องจักรในงานอุตสาหกรรม

ประเภทของเครื่องจักรกลตามลักษณะการใช้งานได้ทั้งหมด 3 ประเภทด้วยกันประกอบไปด้วย

1. เครื่องจักรกลแบบบังคับด้วยมือ (Manually Operated Machine)
2. เครื่องจักรกลกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic Machine)
3. เครื่องจักรกลอัตโนมัติ (Fully Automatic Machine)

#### งานบำรุงรักษา

จุดประสงค์ในการทำงานซ่อมบำรุง

1. เพื่อให้สามารถนำเครื่องจักรกลมาใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง
2. เพื่อเป็นการบำรุงรักษาให้เครื่องจักรกลมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
3. เพื่อเป็นการป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้งานเครื่องจักรกลที่ชำรุด
4. เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการใช้งานเครื่องจักรกลในกรณีฉุกเฉิน
5. เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการจัดหาเครื่องจักรกล

#### หน้าที่ของหน่วยซ่อมบำรุง

1. วางแผนงานในการซ่อมบำรุงให้เป็นระบบ
2. บำรุงรักษาเครื่องจักรกลตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต
3. ดูแลให้เครื่องจักรกลและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้อยู่ในสภาพที่ปกติพร้อมใช้งาน
4. แก้ไขปัญหาในงานซ่อมบำรุงโดยจะต้องดำเนินการในทันทีทันใด
5. จัดเก็บข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงเพื่อใช้ในการวางแผนการซ่อมบำรุง
6. ตรวจสอบการใช้งานของเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดอย่างเคร่งครัด

#### ประเภทของงานซ่อมบำรุง

1. การซ่อมบำรุงตามแผนปฏิบัติ
2. การซ่อมบำรุงตามการใช้งานของเครื่องจักรกล
3. การซ่อมบำรุงตามระยะเวลาที่กำหนด
4. การซ่อมบำรุงตามลักษณะงาน

#### ขั้นตอนดำเนินการซ่อมบำรุง

1. เครื่องจักรกลเกิดเหตุเสีย/ขัดข้อง/ชำรุด
2. ตรวจสอบเหตุเสีย
3. วิเคราะห์เหตุเสีย
4. วางแผน/กำหนดขั้นตอนการซ่อมบำรุง
5. ดำเนินการซ่อมบำรุง
6. ทดสอบการใช้งานเครื่องจักรกล
7. ผ่าน/ไม่ผ่าน (ถ้าไม่ผ่านให้กลับไปตรวจสอบเหตุเสีย)
8. เครื่องจักรกลคืนสู่การทำงานปกติ

### ขั้นควรระวังในการใช้เครื่องจักรกล

1. อย่าสับสวิทช์เครื่องมือกลใด ๆ ทั้งสิ้น เมื่อยังไม่ทราบว่าเป็นเครื่องมือกลนั้น ๆ มีลักษณะการทำงานอย่างไร เพราะเครื่องมือกลอาจชำรุดเสียหายหรือเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้ได้
2. หยอดน้ำมันหล่อลื่นทุกวัน เครื่องมือกลที่ขาดการหล่อลื่นมีอายุงานสั้นมาก
3. ก่อนเดินเครื่องทำงานให้ตรวจลักษณะเครื่องมือกลให้แน่ใจเสียก่อนว่าคันโยกต่าง ๆ อยู่ถูก ตำแหน่งหรือไม่อย่างไร
4. ระวังอย่าให้เศษโลหะเข้าไปขัดอยู่ในช่องเลื่อนต่าง ๆ ได้ เพราะช่องเลื่อนจะสึกลงอย่างรวดเร็ว งานจะไม่ได้ความเที่ยงดังต้องการ
5. แบร็งจะต้องไม่ร้อนเกินกว่าที่มือจะทนได้
6. ระวังอย่าให้น้ำและฝุ่นเข้าข้างในมอเตอร์ได้ หากพบว่ามอเตอร์เริ่มทำงานไม่เป็นปกติให้หยุดเครื่องและแจ้งให้หัวหน้าโรงงานทราบทันที
7. รักษาเครื่องมือกลให้สะอาด อย่าใช้ลมอัดเป่าเศษโลหะหรือฝุ่นออกจากเครื่อง เพราะเศษโลหะ และฝุ่นอาจเข้าไปอุดตันช่องเลื่อนต่าง ๆ ได้
8. อย่าประมาทในการใช้เครื่องมือกลเพราะอาจได้รับอันตราย

### สาระการเรียนรู้

1. เครื่องจักรในงานอุตสาหกรรม
2. งานบำรุงรักษา
3. หน้าที่ของหน่วยซ่อมบำรุง
4. ประเภทของงานซ่อมบำรุง
5. ขั้นตอนดำเนินการซ่อมบำรุง
6. ข้อควรระวังในการใช้เครื่องจักรกล

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. จำแนกประเภทของเครื่องจักรกลได้
2. บอกจุดประสงค์ในการซ่อมบำรุงได้
3. ระบุหน้าที่ของหน่วยงานซ่อมบำรุงได้
4. อธิบายประเภทของงานซ่อมบำรุงได้
5. บอกขั้นตอนในการซ่อมบำรุงได้
6. สรุปข้อควรระวังในการใช้งานเครื่องจักรกลได้

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูอภิปรายถึงขอบข่ายสาระการเรียนรู้ วิธีการวัดผลและแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ในวิชาซ่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 2102 – 2104 แล้วให้นักเรียนซักถาม

2. ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นในเรื่อง งานบำรุงรักษา จากนั้นครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

#### ขั้นสอน

3. ครูให้นักเรียนช่วยกันจำแนกประเภทของเครื่องจักรกล จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมนำเครื่องจักรกลประเภทต่าง ๆ มาให้นักเรียนศึกษา

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับงานบำรุงรักษา พร้อมภาพประกอบ จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น

5. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับหน้าที่ของหน่วยซ่อมบำรุง

6. ครูและนักเรียนช่วยกันจำแนกประเภทของงานซ่อมบำรุงร่วมกัน
7. ครูอธิบายขั้นตอนดำเนินการซ่อมบำรุง พร้อมแผนผังประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ จากนั้นให้นักเรียนจดบันทึก
8. ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกข้อควรระวังในการใช้เครื่องจักรกล
9. ครูพานักเรียนสำรวจโรงฝึกปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนสร้างความคุ้นเคยและเรียนรู้ว่าเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ต้องใช้เรียนภาคปฏิบัติอยู่ตรงไหน

#### **ขั้นสรุปและการประยุกต์**

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
11. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 และตอนที่ 2
12. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 1.1 งานบำรุงเครื่องจักรกลในงานอุตสาหกรรม
13. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 1 และศึกษาบทที่ 2 ล่วงหน้า

#### **สื่อการเรียนการสอน**

1. PowerPoint บทที่ 1 งานบำรุงรักษา
2. เครื่องจักรกลประเภทต่าง ๆ
3. ภาพแสดงการซ่อมบำรุง
4. แผนผังแสดงขั้นตอนในการซ่อมบำรุง
5. แบบทดสอบท้ายบทที่ 1

#### **การวัดผลและประเมินผล**

##### **วิธีวัดผล**

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

##### **เครื่องมือวัดผล**

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมิน

#### **เกณฑ์การประเมินผล**

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วิชา ช่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102 - 2015 สัปดาห์ที่ 2

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วย การศึกษาคู่มือถอดประกอบ

### แนวคิด

#### ประเภทคู่มือ

คู่มือแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะดังนี้

1. คู่มือของผู้ใช้
2. คู่มือช่างหรือคู่มือประจำเครื่อง

#### รูปแบบของคู่มือ

คู่มือของผู้ใช้และคู่มือของช่างสามารถจัดทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. ใบอธิบายวิธีทำ (Instruction Sheets)
2. เอกสารเล่มบางให้ข้อมูลทั่วไป
3. บันทึกลึ่ก ๆ ที่ใช้กันภายในหน่วยงาน
4. สัญลักษณ์

#### ส่วนประกอบของคู่มือ

1. ข้อมูลทั่วไป (Overview/Introduction)
  - 1.1 สารบัญ (Content)
  - 1.2 ลักษณะเด่นของเครื่อง (Features)
  - 1.3 ส่วนต่าง ๆ ของเครื่องและหน้าที่การทำงาน (Working Parts)
  - 1.4 สัญลักษณ์ (Symbols)
2. การประกอบ การติดตั้ง และการถอดประกอบ (Assembling/Installation/Dismantling)
3. การใช้เครื่องมือ (Operation/ Instructions)
4. การบำรุงรักษา (Maintenance)
5. การแก้ไขข้อขัดข้อง (Trouble and Solution)
6. ข้อมูลจำเพาะ (Specification) มีลักษณะ ดังนี้
  - 6.1 สั้น ง่าย ชัดเจน ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำศัพท์กว้าง ๆ
  - 6.2 หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์ที่บ่งชี้ทัศนะส่วนตัว
  - 6.3 หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์ที่คาดเดา
  - 6.4 หลีกเลี่ยงการใช้ข้อมูลที่ยาวเกินไปหรือย่อจนเกินไป
7. ข้อมูลประกอบ (Note) เป็นรายละเอียดเพิ่มเติมด้านต่าง ๆ เพื่อประกอบการใช้เครื่อง เช่น
  - 7.1 คำเตือนเรื่องความปลอดภัย (Safety Guide)
  - 7.2 ใบรับประกันเครื่อง (Guarantee)
  - 7.3 การตรวจสอบ (Inspection)

## สาระการเรียนรู้

1. ประเภทคู่มือ
2. รูปแบบของคู่มือ
3. ส่วนประกอบของคู่มือ

## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกประเภทของคู่มือของผู้ใช้
2. อ่านคู่มือและสัญลักษณ์ในคู่มือการใช้งานได้ทุกรูปแบบ
3. ติดตั้งและถอดประกอบได้ตามคู่มือ
4. แก้ไขปัญหาเบื้องต้นและบำรุงรักษาได้ตามคู่มือ
5. บอกข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของเครื่องตามคู่มือ

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 1 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง การศึกษาคู่มือถอดประกอบ
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

### ขั้นสอน

4. ครูให้นักเรียนช่วยกันจำแนกประเภทของคู่มือ จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม และนำตัวอย่างคู่มือแต่ละประเภทมาให้นักเรียนศึกษา
5. ครูอธิบายเกี่ยวกับรูปแบบของคู่มือ โดยใช้สื่อ PowerPoint และตัวอย่างคู่มือของผู้ใช้และคู่มือของช่างประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม
6. ครูให้นักเรียนอ่านคู่มือและสัญลักษณ์ในคู่มือการใช้งานรูปแบบต่าง ๆ
7. ครูอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของคู่มือ พร้อมทั้งให้นักเรียนศึกษาคู่มือที่นำมาเป็นตัวอย่างตามไปด้วย

8. ครูให้นักเรียนกลับไปสำรวจคู่มือของเครื่องมือเครื่องใช้ประเภทต่าง ๆ ภายในบ้าน แล้วให้นักเรียนศึกษาคู่มือนั้นตามที่ได้เรียนมา จากนั้นให้จดบันทึกส่งครู

9. ครูอธิบายและสาธิตวิธีการใช้คู่มือ แล้วให้นักเรียนซักถาม

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ

11. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท
12. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 2.1 ศึกษาคู่มือถอดประกอบ
13. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 2 และศึกษาบทที่ 3 ล่วงหน้า

## สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 2 การศึกษาคู่มือถอดประกอบ
2. ตัวอย่างคู่มือประเภทต่าง ๆ
3. แบบทดสอบท้ายบทที่ 2

## การวัดผลและประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

## เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การ

ประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้สอน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

วิชา ช่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 2102 - 2104 สัปดาห์ที่ 3 - 4

หน่วยที่ 3 ชื่อหน่วย การตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

#### แนวคิด

##### การตรวจสอบฐานของเครื่องจักรกล

ฐานรากจะต้องสามารถรองรับน้ำหนักได้เป็นอย่างดี มีระดับที่สม่ำเสมอ ไม่เอียงด้านใดด้านหนึ่ง ไม่เกิดการสั่นสะเทือนเมื่อเปิดเครื่องจักรใช้งาน

##### การตรวจสอบความเสียหายของฐานเครื่องจักรกล

1. ตรวจสอบรอยแตกร้าวของฐานเครื่องจักรกล
2. ตรวจสอบพื้นระดับของฐานเครื่องจักรกล
3. ตรวจสอบรอยร้าวและช่องว่างใต้ฐานเครื่องจักรกล

##### การตรวจสอบความเสียหายของชิ้นส่วน แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องจักรกล
2. การตรวจสอบสภาพของเครื่องจักรกล

##### การตรวจสอบศูนย์รวมของเครื่องจักรกล มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ใช้การสัมผัสผิวหน้าและผิวข้างของของชิ้นส่วน
2. ใช้การสัมผัสด้านหน้า 2 จุด ด้านข้าง 1 จุด
3. ใช้การสัมผัสด้านข้าง 1 จุด
4. ใช้การสัมผัสด้วยคู่สัมผัส

##### การตรวจสอบสมดุลของชิ้นส่วน มีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้

1. บำรุงรักษาให้เครื่องมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
2. ป้องกันการสั่นสะเทือนในขณะที่ใช้งานเครื่องจักร
3. ป้องกันการเกิดเสียงดัง
4. เพื่อให้เกิดความเค้นในระหว่างการทำงานของเครื่องจักรกลน้อยที่สุด
5. ป้องกันการสูญเสียพลังงานโดยเปล่าประโยชน์ของเครื่องจักรกล
6. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

เครื่องมือที่นำมาใช้ในการตรวจสอบความสมดุลจะประกอบไปด้วย

1. Universal balancing machines
2. Semi-automatic balancing machines
3. Full automatic balancing machines with automatic transfer of work

#### สาระการเรียนรู้

1. การตรวจสอบฐานของเครื่องจักรกล
2. การตรวจสอบความเสียหายของฐานเครื่องจักรกล
3. การตรวจสอบความเสียหายของชิ้นส่วน
4. การตรวจสอบศูนย์รวมของเครื่องจักรกล
5. การตรวจสอบสมดุลของชิ้นส่วน

## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกประเภทของการตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลได้
2. อธิบายวิธีการตรวจสอบฐานของเครื่องจักรกลได้
3. ระบุวิธีการตรวจสอบความเสียหายของฐานเครื่องจักรกลได้
4. แสดงความรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบความสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักรได้
5. ระบุวิธีการตรวจสอบศูนย์ร่วมของเครื่องจักรกลได้
6. บอกจุดมุ่งหมายของการตรวจสอบความสมดุลของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลได้

## กิจกรรมการเรียนการสอน

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 2 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นเรื่อง การตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

### ขั้นสอน

4. ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกประเภทของการตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล จากนั้นครูสรุปอีกครั้ง
5. ครูอธิบายวิธีการตรวจสอบฐานของเครื่องจักรกล โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมภาพประกอบ
6. ครูและนักเรียนช่วยกันระบุวิธีการตรวจสอบความเสียหายของฐานเครื่องจักรกล
7. ครูอธิบายและสาธิตวิธีการตรวจสอบความเสียหายของชิ้นส่วน พร้อมตารางประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม
8. ครูให้นักเรียนศึกษาการตรวจสอบศูนย์ร่วมของเครื่องจักรกล และการตรวจสอบสมดุลของชิ้นส่วน จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม และสาธิตวิธีการตรวจสอบ
9. ครูให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล โดยครูคอยให้คำแนะนำ

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
11. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3
12. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 3.1 การตรวจสอบความสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ใบงานที่ 3.2 การตรวจสอบศูนย์ร่วมของเครื่องจักรกล และใบงานที่ 3.3 การตรวจสอบความสมดุลของชิ้นส่วน
13. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 3 และศึกษาบทที่ 4 ล่วงหน้า

## สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 3 การตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
2. ภาพแสดงส่วนต่าง ๆ ของฐานราก
3. ตารางแสดงตำแหน่งการตรวจสอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล และการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรกล
4. ชุดป้อมมีด
5. ชุดแคร่เลื่อน

6. ชุดย่นศูนย์ท้ายแท่น
7. ผิวข้างเพลลาหัวเครื่อง
8. ผิวหน้าแปลน
9. ผิวเรียบในร่องเพลลาหัวเครื่อง
10. นาฬิกาขัด
11. ผิวหน้าและผิวข้างของชิ้นส่วน
12. เพลางาน
13. เพลาส่งกำลัง
14. แบบทดสอบท้ายบทที่ 3

## **การวัดผลและประเมินผล**

### **วิธีวัดผล**

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### **เครื่องมือวัดผล**

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

## **เกณฑ์การประเมินผล**

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้สอน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

วิชา ช่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102 - 2015 สัปดาห์ที่ 5 - 6  
หน่วยที่ 4 ชื่อหน่วย การบำรุงรักษาเครื่องมือกลเบื้องต้น

### แนวคิด

#### เครื่องเจาะ

ชนิดของเครื่องเจาะ เครื่องเจาะที่ใช้งานในการเจาะ จะมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด ได้แก่

1. เครื่องเจาะแบบตั้งโต๊ะ (Bench-Model Sensitive Drilling)
2. เครื่องเจาะแบบตั้งพื้น (Floor Type)
3. เครื่องเจาะแบบเรเดียล (Radial Drilling Machine)

การบำรุงรักษาเครื่องเจาะ

1. ผู้ใช้งานเครื่องเจาะจะต้องศึกษาการใช้งานในลักษณะต่าง ๆ ของเครื่องเจาะให้เข้าใจก่อนใช้งาน
2. ศึกษาคู่มือที่ทางบริษัทผู้ผลิตให้มากับเครื่องเจาะ
3. ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเครื่องเจาะก่อนใช้งาน
4. ทำการหล่อลื่นชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ก่อนการใช้งานเครื่องเจาะทุกครั้ง
5. จะต้องทำความสะอาดคราบสกปรกต่าง ๆ จากการใช้งานเครื่องเจาะภายหลังการใช้งานทุกครั้ง

ข้อควรระวังในการใช้เครื่องเจาะ

1. ผู้ใช้งานเครื่องเจาะจะต้องมีสภาพร่างกายที่พร้อมจะปฏิบัติงาน
2. แต่งกายให้รัดกุม
3. ตรวจสอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเจาะให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ
4. เลือกใช้ความเร็วรอบของดอกสว่านให้ตรงกับชนิดของวัสดุงานและชนิดของดอกสว่าน
5. เลือกใช้ดอกสว่านให้เหมาะสมกับชนิดของงาน
6. ชิ้นงานที่นำมาเจาะบนเครื่องเจาะจะต้องทำการจับชิ้นงานบนแท่นจับงานหรือปากกาจับชิ้นงาน

อย่างมั่นคง

7. ในระหว่างการเจาะชิ้นงาน ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมแว่นตาเพื่อป้องกันเศษโลหะกระเด็นเข้าตา ทุกครั้งที่ใช้งานเครื่องเจาะ

8. ยอานำเอาวัสดุหรือเครื่องมือต่าง ๆ เข้าไปเกี่ยวหรือสัมผัสกับดอกสว่านหรือชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว ในระหว่างการใช้งานเครื่องเจาะอย่างเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้

9. พื้นที่ที่ทำการปฏิบัติงานจะต้องมีแสงสว่างเพียงพอ

10. ในระหว่างการเจาะ จะต้องทำการระบายความร้อนในการตัดเฉือนชิ้นงานของดอกสว่านด้วยน้ำมันหล่อเย็นทุกครั้ง

#### เครื่องเจียรไนลับคมตัด (Grinding)

ชนิดของเครื่องเจียรไนลับคมตัด เครื่องเจียรไนลับมือที่นำมาใช้ในงานทางช่าง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. เครื่องเจียรไนลับคมตัดแบบตั้งโต๊ะ
2. เครื่องเจียรไนลับคมตัดแบบตั้งพื้น

การบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนลับคมตัด

1. ตรวจสอบสภาพหินเจียรไนลับคมตัดก่อนการลงมือปฏิบัติงานทุกครั้ง

2. จะต้องทำการแต่งผิวหน้าของล้อหินเจียรไนลับคมตัดให้อยู่ในสภาพที่เรียบ ไม่เอียง หรือเป็นรอย ขรุขระ โดยให้ล้อหินเจียรไนลับคมตัดทั้ง 2 ด้านอยู่ในสภาพที่สมดุลกัน

3. การยึดหินเจียรไนลับคมตัดเข้ากับแท่นวาง หรือพื้นโรงงาน จะต้องทำการยึดอย่างมั่นคงไม่ให้ เคลื่อนตัวได้ และตำแหน่งการวางจะต้องได้ระดับที่สมดุล

4. หลังการใช้งานเครื่องเจียรไนลับคมตัดทุกครั้ง จะต้องทำความสะอาดคราบสิ่งสกปรก เศษโลหะ หรือฝุ่นละอองจากการใช้งาน

ข้อควรระวังในการใช้งานเครื่องเจียรไนลับคมตัด

1. ผู้ใช้งานเครื่องเจียรไนลับคมตัดจะต้องมีสภาพร่างกายที่พร้อมปฏิบัติงาน ไม่อยู่ในอาการมึนเมา ซึ่มเศร้า หรือง่วงนอน เป็นต้น

2. ก่อนลงมือปฏิบัติงาน ควรแต่งกายให้รัดกุม เสื้อผ้าต้องไม่รุ่มร่าม

3. ตรวจสอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเจียรไนลับคมตัดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ

4. ชิ้นงานที่นำมาเจียรไนบนเครื่องเจียรไนลับคมตัดจะต้องทำการจับชิ้นงานอย่างมั่นคง

5. ในระหว่างเจียรไนชิ้นงาน ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมแว่นตาเพื่อป้องกันเศษโลหะกระเด็นเข้าตา ทุก ครั้งที่ใช้งานเครื่องเจียรไนลับคมตัด

6. อย่านำเอาวัสดุหรือเครื่องมือต่าง ๆ เข้าไปเกี่ยวหรือสัมผัสกับล้อหินเจียรไน

7. พื้นที่ที่ทำการปฏิบัติงานจะต้องมีแสงสว่างเพียงพอ

8. ในระหว่างเจียรไนชิ้นงาน จะต้องทำการระบายความร้อนในการตัดเฉือนชิ้นงานของล้อหิน เจียรไนด้วยน้ำมันหล่อเย็นทุกครั้ง

## สาระการเรียนรู้

1. เครื่องเจาะ
2. เครื่องเจียรไนลับคมตัด (Grinding)

## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ระบุส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเจาะได้
2. จำแนกชนิดของเครื่องเจาะได้
3. บอกวิธีบำรุงรักษาและข้อควรระวังในการใช้เครื่องเจาะได้
4. อธิบายส่วนประกอบและประเภทของเครื่องเจียรไนลับคมตัดได้
5. สรุปการบำรุงรักษาและข้อควรระวังในการใช้งานเครื่องเจียรไนได้

## กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 3 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันในเรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องมือกลเบื้องต้น จากนั้นครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

### ขั้นตอน

3. ครูอธิบายเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของเครื่องเจาะ โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมทั้งให้นักเรียนศึกษาตัวเครื่องเจาะไปด้วย
4. ครูให้นักเรียนช่วยกันจำแนกชนิดของเครื่องเจาะ แล้วครูสรุปอีกครั้ง
5. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีบำรุงรักษาและข้อควรระวังในการใช้เครื่องเจาะ
6. ครูอธิบายส่วนประกอบและประเภทของเครื่องเจียรไนลับคมตัด พร้อมทั้งนำเครื่องเจียรไนลับคมตัดมาให้นักเรียนศึกษา
7. ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันเกี่ยวกับการบำรุงรักษาและข้อควรระวังในการใช้งานเครื่องเจียรไน
8. ครูให้นักเรียนฝึกการใช้เครื่องเจาะและเครื่องเจียรไนลับคมตัด โดยครูคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือ

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ
10. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 และตอนที่ 2
11. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 4.1 เครื่องเจาะ และใบงานที่ 4.2 เครื่องเจียรไนลับคมตัด
12. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 4 และศึกษาบทที่ 5 ล่วงหน้า

### สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 4 การบำรุงรักษาเครื่องมือกลเบื้องต้น
2. เครื่องเจาะแบบต่าง ๆ
3. เครื่องเจียรไนลับคมตัดแบบต่าง ๆ
4. แบบทดสอบท้ายบทที่ 4

### การวัดผลและประเมินผล

#### วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

#### เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้สอน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

วิชา ช่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 2102 - 2104 สัปดาห์ที่ 7 - 8

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วย การปรับตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

### แนวคิด

การปรับตั้งสายพานส่งกำลัง

การคำนวณหาระยะหย่อนของสายพาน

ระยะหย่อนสายพาน  $E_a = a.E / 100$

$a$  = ระยะห่างระหว่างศูนย์กลางพูลเลย์ (มม.)

$E$  = ระยะดัดต่อ 100 มม. ของระยะห่างศูนย์กลาง (มม.)

$E_a$  = ระยะหย่อนสายพาน (มม.)

การปรับตั้งโซ่ส่งกำลัง

ระยะหย่อนของโซ่

ระยะหย่อน (SS) = 4% ของระยะด้านตึง (Span) สำหรับสภาพการขับปกติ

ระยะหย่อน (SS) = 2% ของระยะด้านตึงในกรณี

- ขับในแนวตั้งหรือใกล้เคียง
- ระยะห่างของเพลามากกว่า 1 เมตร
- กรณีโซ่รับภาระงานหนัก และมีการใช้งานความถี่สูง
- มีการเปลี่ยนทิศทางการขับอยู่บ่อย ๆ ครั้ง

การวัดโซ่ยืด

การวัดโซ่ยืดให้ดึงโซ่ออก จากนั้นจะใช้เวอร์เนียวัดค่าความยาว  $L_1$  และ  $L_2$  แล้วนำมาหาค่า ความยาวเฉลี่ย

$$L = \frac{L_1 + L_2}{2}$$

### สาระการเรียนรู้

1. การปรับตั้งสายพานส่งกำลัง
2. การปรับตั้งโซ่ส่งกำลัง

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. คำนวณหาระยะหย่อนของสายพานได้
2. ปรับตั้งโซ่ส่งกำลังได้
3. อธิบายการวัดโซ่ยืดด้วยเวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ได้

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 4 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง การปรับตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

### ชั้นสอน

4. ครูอธิบายการปรับตั้งสายพานส่งกำลัง และแสดงวิธีการคำนวณหาระยะหย่อนของสายพาน โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมตารางและภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม
5. ครูให้นักเรียนฝึกคำนวณหาระยะหย่อนของสายพานตามโจทย์ที่ครูกำหนดให้
6. ครูอธิบายการปรับตั้งโซ่ส่งกำลังและการวัดโซ่ยึดด้วยเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ โดยใช้ภาพประกอบการอธิบาย แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
7. ครูแสดงวิธีการวัดค่าโซ่ยึดและการวัดปรับหาแนวศูนย์ของเพลาล้อโซ่ แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ โดยครูคอยให้คำแนะนำ

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ
9. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 และตอนที่ 2
10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 5.1 การปรับตั้งสายพานส่งกำลัง และใบงานที่ 5.2 การปรับตั้งโซ่ส่งกำลัง
11. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 5 และศึกษาบทที่ 6 ล่วงหน้า

### สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 5 การปรับตั้งชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
2. ภาพแสดงการส่งกำลังผ่านสายพาน
3. ภาพแสดงระยะต่าง ๆ ของสายพาน
4. ตารางแสดงความสัมพันธ์ของสายพาน
5. ภาพแสดงการส่งกำลังด้วยโซ่
6. ภาพแสดงแนวศูนย์ของล้อเฟืองในแนวนอน
7. ภาพแสดงระยะหย่อนของโซ่
8. ภาพแสดงการวัดค่าโซ่ยึด
9. ภาพแสดงการวัดปรับหาแนวศูนย์ของเพลาล้อโซ่
10. สายพานส่งกำลัง
11. เกจวัดความตึง
12. โซ่ส่งกำลัง
13. เวอร์เนียร์
14. แบบทดสอบท้ายบทที่ 5

### การวัดผลและประเมินผล

#### วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน  
ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการ  
ประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้สอน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

วิชาซ่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102 - 2015 สัปดาห์ที่ 9 - 10

หน่วยที่ 6 ชื่อหน่วย การหล่อลื่นชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

### แนวคิด

วัตถุประสงค์ของการหล่อลื่นภายในเครื่องจักรกล

1. เพื่อเป็นการลดการสูญเสียกำลังงานของเครื่องจักร
2. เพื่อป้องกันการสึกหรอของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักร
3. เป็นการช่วยลดความร้อนจากชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรกล
4. น้ำมันหล่อลื่นจะช่วยให้การอุดรอยรั่ว
5. น้ำมันหล่อลื่นจะเป็นฟิล์มบาง ๆ เคลือบในช่องว่างต่าง ๆ
6. เพื่อช่วยในการชำระล้างสิ่งสกปรก

ประเภทของการหล่อลื่น

1. การใช้ น้ำมันหล่อลื่น แบ่งออกเป็น 3 ระบบ ประกอบด้วย
  - 1.1 ระบบหล่อลื่นแบบแรงดัน
  - 1.2 ระบบหล่อลื่นแบบวิดสาด
  - 1.3 ระบบหล่อลื่นแบบใช้แรงดันและการสาด
2. ระบบใช้โซ่และแหวนในการหล่อลื่น
3. ระบบหล่อลื่นด้วยเส้นเชือก
4. ระบบหล่อลื่นแบบหยดน้ำมัน
5. การหล่อลื่นด้วยไอน้ำมันหล่อลื่น
6. การหล่อลื่นด้วยจาระบี

คุณลักษณะของน้ำมันหล่อลื่น

1. ความหนืด (Viscosity) คือ ค่าความต้านทานการไหลของน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันหล่อลื่นที่นำมาใช้ ในเครื่องยนต์จะต้องมีค่าความหนืดที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์แต่ละประเภทตามที่คุณผลิตเครื่องยนต์กำหนด มาให้ใช้

2. ดัชนีความหนืด (Viscosity Index) คือ การวัดอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนืดต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

3. ค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นจะถูกกำหนดด้วยอักษรและค่าตัวเลข โดยขึ้นต้นด้วยอักษร SAE ตามหลังตัวอักษร SAE จะกำหนดค่าเป็นตัวเลข ซึ่งจะเป็นการกำหนดค่าความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

อุปกรณ์ในระบบหล่อลื่น ประกอบไปด้วย

1. ป้อนน้ำมันหล่อลื่น
2. อ่างน้ำมันเครื่อง
3. หม้อกรองน้ำมันเครื่อง
4. เครื่องควบคุมความดันน้ำมันหล่อลื่น

## สาระการเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของการหล่อลื่นภายในเครื่องจักรกล
2. ประเภทของการหล่อลื่น
3. คุณลักษณะของน้ำมันหล่อลื่น
4. อุปกรณ์ในระบบหล่อลื่น

## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกวัตถุประสงค์ของการหล่อลื่นได้
2. จำแนกประเภทของการหล่อลื่นได้
3. ระบุคุณลักษณะของน้ำมันหล่อลื่นได้
4. อธิบายเกี่ยวกับประเภทของน้ำมันหล่อลื่นตามมาตรฐานของสถาบันปิโตรเลียมของอเมริกาได้

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 5 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง การหล่อลื่นชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

### ขั้นสอน

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวัตถุประสงค์ของการหล่อลื่น
5. ครูให้นักเรียนช่วยกันจำแนกประเภทของการหล่อลื่น จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม พร้อมภาพประกอบ

โดยใช้สื่อ PowerPoint

6. ครูอธิบายคุณลักษณะของน้ำมันหล่อลื่น พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
7. ครูอธิบายและนำตัวอย่างอุปกรณ์ในระบบหล่อลื่นประเภทต่าง ๆ มาให้นักเรียนศึกษา
8. ครูให้นักเรียนฝึกการใช้อุปกรณ์ในระบบหล่อลื่นประเภทต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญในการใช้งาน โดยครูคอยให้คำแนะนำ

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ

10. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3

11. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 6.1 ระบบหล่อลื่นแบบแรงดัน ใบงานที่ 6.2 ระบบหล่อลื่นแบบวิดสาด ใบงานที่ 6.3 ระบบหล่อลื่นแบบใช้แรงดันและการสาด ใบงานที่ 6.4 ระบบใช้โซ่และแหวนในการหล่อลื่น ใบงานที่ 6.5 ระบบหล่อลื่นด้วยเส้นเชือก ใบงานที่ 6.6 ระบบหล่อลื่นแบบหยदन้ำมัน ใบงานที่ 6.7 ระบบหล่อลื่นด้วยไอน้ำมันหล่อลื่น และใบงานที่ 6.8 ระบบหล่อลื่นด้วยจาระบี

12. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 6 และศึกษาบทที่ 7 ล่วงหน้า

## สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 6 การหล่อลื่นชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
2. ภาพแสดงปั้มน้ำมันหล่อลื่น
3. ภาพแสดงลักษณะของการหล่อลื่นในระบบวิตาสด
4. ภาพแสดงระบบการหล่อลื่นแบบใช้โซ่และแหวน
5. ภาพแสดงการหล่อลื่นด้วยเส้นเชือก
6. ภาพแสดงระบบหล่อลื่นแบบหยดน้ำมัน
7. ภาพแสดงระบบหล่อลื่นด้วยไอน้ำมัน
8. ภาพแสดงระบบหล่อลื่นแบบใช้จาระบี
9. ภาพแสดงค่าต่าง ๆ ของสัญลักษณ์ที่บ่งบอกถึงคุณลักษณะของน้ำมันหล่อลื่น
10. อุปกรณ์ในระบบหล่อลื่นประเภทต่าง ๆ
11. แบบทดสอบท้ายบทที่ 6

## การวัดผลและประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

## เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับการประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้สอน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

วิชา ช่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102 - 2015 สัปดาห์ที่ 11 - 12

หน่วยที่ 7 ชื่อหน่วย การจัดเตรียมอะไหล่ซ่อมบำรุง

### แนวคิด

#### ปัญหาของการมีอะไหล่ซ่อมบำรุง

1. ประเภทของอะไหล่มีความหลากหลายมาก ทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดหาและการเก็บ สำรอง
2. เมื่อผู้ผลิตชิ้นส่วนทำการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ทำให้เกิดความยุ่งยากต่อการจัดหาอะไหล่
3. การสั่งซื้ออะไหล่ปริมาณน้อย แคว้นระดับที่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้เกิดความไม่คุ้มค่าในการสั่งซื้อ
4. ระยะเวลาการจัดหาและจัดซื้ออะไหล่ มีความผันแปรไม่แน่นอนและขึ้นกับความพร้อมของ ผู้ผลิต หรือผู้ขาย โดยเฉพาะอะไหล่ที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศอาจใช้เวลาหลายเดือนในการจัดซื้อ
5. เกิดปัญหาในการตัดสินใจเพื่อกำหนดระดับของอะไหล่ที่ต้องสำรอง

#### ความจำเป็นที่ต้องมีการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง

1. เพื่อหาปริมาณอะไหล่ซ่อมบำรุงที่เหมาะสมที่สุดโดยให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด
2. เพื่อลดเวลาสูญเสียจากการรอคอยอะไหล่เมื่อมีความต้องการใช้ และให้สามารถใช้งานเครื่องมือกลได้อย่างต่อเนื่อง
3. เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างความต้องการใช้อะไหล่กับการจัดหาอะไหล่

#### ค่าใช้จ่ายในระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง

1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost)
2. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (Carrying Cost)
3. ค่าใช้จ่ายเมื่ออะไหล่ขาดมือ (Shortage Cost)

#### ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง ประกอบด้วย 3 ตัวแปร คือ

1. ความต้องการ (Demand) ความต้องการใช้ชิ้นส่วนอะไหล่แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้
  - 1.1 ความต้องการแบบแปรตาม (Dependent Demand)
  - 1.2 ความต้องการแบบอิสระ (Independent Demand)
2. ช่วงเวลานำ (Lead Time) เป็นระยะเวลาที่นับจากเริ่มออกไปสั่งซื้อจนกระทั่งได้รับของตามที่สั่ง
3. จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Points) เป็นจุดที่บอกให้ผู้รับผิดชอบในการสั่งซื้อทราบถึงเวลาที่จะต้องออกคำสั่งซื้ออะไหล่เพิ่มเติม

#### การแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุง โดยทั่วไปสามารถแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุง ได้ดังนี้

1. อะไหล่ประเภท A มีปริมาณประมาณ 5 - 10 % ของรายการอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด และมีมูลค่าสูงสุดประมาณ 75 - 80 % ของมูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด
2. อะไหล่ประเภท B มีปริมาณประมาณ 20 - 30 % ของรายการอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด และมีมูลค่าประมาณ 15 % ของมูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด
3. อะไหล่ประเภท C คือ ปริมาณอะไหล่ซ่อมบำรุงส่วนใหญ่ที่เหลือประมาณ 40 - 50 % ของ รายการอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด และมีมูลค่าสูงสุดประมาณเพียง 5 - 10 % ของมูลค่าอะไหล่ซ่อมบำรุงทั้งหมด

### ประเภทของการแบ่งกลุ่มอะไหล่

1. การแบ่งกลุ่มโดยใช้หลักเกณฑ์เดียว (Single-criteria Classification)
2. การแบ่งกลุ่มโดยใช้หลายหลักเกณฑ์ (Multiple-criteria Classification)

### ตัวแปรสำหรับการแบ่งกลุ่มอะไหล่ ประกอบด้วยตัวแปรหลักดังต่อไปนี้

1. อัตราการใช้ (Usage Rate) เป็นอัตราการเบิกใช้อะไหล่ซ่อมบำรุงต่อปีในอดีตที่ผ่านมา
2. ชวงเวลานำ (Lead Time) เป็นระยะเวลาที่นับจากเริ่มออกไปสั่งซื้อจนกระทั่งได้รับของตามที่สั่ง

### นโยบายการควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุง

1. การควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุงประเภท A อะไหล่ประเภทนี้ต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิดและเข้มงวด การสั่งและการใช้อะไหล่จะต้องมีการบันทึกรายการให้เป็นไปอย่างถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด มีการตรวจสอบอยู่เสมอ

2. การควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุงประเภท B อะไหล่ซ่อมบำรุงประเภทนี้ผู้บริหารต้องเป็นผู้พิจารณา กำหนดช่วงเวลาในการควบคุมและตรวจสอบ

3. การควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุงประเภท C อะไหล่ซ่อมบำรุงประเภทนี้เป็นอะไหล่ที่มีมูลค่าต่ำแต่มีจำนวนมาก การควบคุมไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก ใช้วิธีง่าย ๆ แต่ก็ควรให้มีการตรวจสอบที่เป็นงานประจำอย่างเพียงพอ

### Economic Order Quantity Model

EOQ เป็นรูปแบบการสั่งซื้อสินค้าในอุดมคติ ซึ่งใช้เป็นพื้นฐานในการคำนวณต้นทุนรวมต่ำสุดจะเกิดขึ้นจากต้นทุนสั่งซื้อสินค้าและต้นทุนการจัดเก็บที่เหมาะสม

### สาระการเรียนรู้

1. ความสำคัญของการจัดเตรียมอะไหล่ซ่อมบำรุง
2. ปัญหาของการมีอะไหล่ซ่อมบำรุง
3. ความจำเป็นที่ต้องมีการบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง
4. ค่าใช้จ่ายในระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง
5. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง
6. การแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุง
7. ประเภทของการแบ่งกลุ่มอะไหล่
8. ตัวแปรสำหรับการแบ่งกลุ่มอะไหล่
9. นโยบายการควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุง
10. Economic Order Quantity Model

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกความสำคัญและความจำเป็นของการจัดเตรียมอะไหล่ซ่อมบำรุงได้
2. สรุปปัญหาของการมีอะไหล่ซ่อมบำรุงได้
3. บอกค่าใช้จ่ายและตัวแปรในระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุงได้
4. บอกตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารอะไหล่ซ่อมได้
5. แบ่งกลุ่มและประเภทของอะไหล่ซ่อมบำรุงได้
6. กำหนดนโยบายการควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุงได้
7. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดได้

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 6 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันในเรื่อง การจัดเตรียมอะไหล่ซ่อมบำรุง จากนั้นครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

### ขั้นสอน

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความสำคัญและความจำเป็นของการจัดเตรียมอะไหล่ซ่อมบำรุง
4. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปปัญหาของการมีอะไหล่ซ่อมบำรุง
5. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่อง ค่าใช้จ่ายและตัวแปรในระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม โดยใช้สื่อ PowerPoint แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ
6. ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารอะไหล่ซ่อมบำรุง จากนั้นครูสรุปอีกครั้ง
7. ครูอธิบายการแบ่งกลุ่มและประเภทของอะไหล่ซ่อมบำรุง พร้อมภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม
8. ครูให้นักเรียนช่วยกันแบ่งกลุ่มและประเภทของอะไหล่ซ่อมบำรุง แล้วครูสรุปอีกครั้ง
9. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปในเรื่อง การกำหนดนโยบายการควบคุมอะไหล่ซ่อมบำรุง
10. ครูอธิบายและแสดงวิธีการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด พร้อมภาพประกอบ แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนฝึกคำนวณตามโจทย์ที่ครูกำหนดให้

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
12. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท
13. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 7.1 แบ่งกลุ่มและควบคุม
14. ครูให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาของบทที่ 7 และศึกษาบทที่ 8 ล่วงหน้า

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. PowerPoint บทที่ 7 การจัดเตรียมอะไหล่ซ่อมบำรุง
2. ภาพแสดงการแบ่งกลุ่มอะไหล่ซ่อมบำรุงโดยใช้การวิเคราะห์ ABC
3. ภาพแสดง EOQ อุดมคติ
4. แบบทดสอบท้ายบทที่ 7

## การวัดผลและประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน ร่วมกันประเมิน

### เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คະแนนขึ้นอยู่กับการ ประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้สอน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

วิชา ช่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102 - 2015 สัปดาห์ที่ 13 - 14

หน่วยที่ 8 ชื่อหน่วย การจัดทำชิ้นส่วนทดแทนอย่างง่าย

### แนวคิด

#### การวางแผนการทำงาน

งานที่ได้จาก การออกแบบ เรียกว่า *แผนผังของงาน (Drawing)* ซึ่งมักจะมีการถ่ายสำเนาออกมาที่เรียกว่า *พิมพ์เขียว (Blue Print)* เพื่อนำมาใช้เป็นแบบในการทำงานขั้นต่อไป ในขณะที่ทำการออกแบบงาน วิศวกรผู้ออกแบบจะต้องกำหนดจำนวน ขนาด และชนิดของวัสดุที่ต้องใช้ในการทำงานนั้นด้วย โดยจะกำหนดลงในเอกสารที่เรียกว่า *ใบกำหนดวัสดุ (Bill of Material)* หลังจากนั้นจะเป็นงานทางด้านการวางแผนการทำงาน ซึ่งผู้ที่ปฏิบัติงานทางด้านนี้จะต้องทำงานเกี่ยวกับการแยกขั้นตอนการทำงานออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน จะต้องกำหนดเวลาและเครื่องจักรที่ต้องใช้ในการทำงานแต่ละขั้นตอน ซึ่งโดยมากมักจะใช้เอกสารที่เรียกว่า *เอกสารแสดงการแยกขั้นตอนการทำงาน (Route Sheet)* หรืออาจใช้เอกสารสำหรับวางแผน (Planning Sheet) แทน

#### ตัวอย่างการทำงานโดยมีการวางแผน

การวางแผนการทำงานภายในโรงฝึกงาน จะเริ่มต้นจากการต้องเตรียมเอกสารดังต่อไปนี้ให้พร้อม กล่าวคือ

1. แผนผังของงาน (Drawing) หรือพิมพ์เขียว (Blue Print) ซึ่งประกอบไปด้วย
  - 1.1 แผนผังประกอบของงาน (Assembly Drawing)
  - 1.2 แผนผังแยกชิ้นส่วนของงาน (Detailed Drawing)
2. ใบกำหนดวัสดุ (Bill of Material) ในเอกสารนี้จะแสดงให้เห็นข้อมูล ดังต่อไปนี้
  - 2.1 จำนวนชิ้นของงานที่ต้องใช้ในแต่ละส่วนของงาน
  - 2.2 ขนาดของวัสดุที่ต้องใช้ทำงาน
  - 2.3 ชื่อของวัสดุแต่ละชิ้น
  - 2.4 ชนิดของวัสดุที่ต้องใช้
  - 2.5 ชิ้นส่วนมาตรฐานที่นำเข้ามาใช้ เช่น แบนเกลียว หรือสลักเกลียว
  - 2.6 รายละเอียดอื่น ๆ
3. เอกสารสำหรับการวางแผน (Planning Sheet)
4. การวางแผนการทำเงาวัดความลึก
5. วิธีการทำเงาวัดความลึกมีดังต่อไปนี้
  - 5.1 สกัดชิ้นงานจากแผนผังของงานให้ถูกต้อง หรืออาจใช้พิมพ์เขียวแทนได้
  - 5.2 ตัดชิ้นงานที่ต้องใช้ให้ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้ในใบกำหนดวัสดุ
  - 5.3 การทำชิ้นส่วนชิ้นที่ 3 (Base)
  - 5.4 การทำชิ้นส่วนชิ้นที่ 2 (Barrel)
  - 5.5 การทำชิ้นส่วนชิ้นที่ 4 (Thumb Screw)
  - 5.6 การทำชิ้นส่วนชิ้นที่ 1 (Rod)
  - 5.7 ประกอบชิ้นส่วนชิ้นที่ 2 และ 3 เข้าด้วยกัน โดยการอัดชิ้นที่ 2 ลงบนชิ้นที่ 3
  - 5.8 ประกอบส่วนอื่น ๆ ที่เหลือ

### ประโยชน์ของการวางแผนการทำงาน

1. ช่วยประหยัดเวลาที่ใช้ในการทำงาน
2. ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำงาน
3. ช่วยประหยัดแรงงานคนงาน ทำให้คนงานทำงานได้มากขึ้น
4. ช่วยลดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากคนงานไม่เข้าใจวิธีการทำงาน

### สาระการเรียนรู้

1. การวางแผนการทำงาน
2. ตัวอย่างการทำงานโดยมีการวางแผน
3. ประโยชน์ของการวางแผนการทำงาน

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วางแผนการทำงานตามขั้นตอนที่ถูกต้องได้
2. เขียนแผนผังงานหรือพิมพ์เขียวงานที่ต้องปฏิบัติได้
3. เขียนข้อมูลในใบกำหนดวัสดุงานได้
4. บอกประโยชน์ของการวางแผนการทำงานได้

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 7 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในเรื่อง การจัดทำชิ้นส่วนทดแทนอย่างง่าย จากนั้นครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่

บทเรียน

#### ขั้นสอน

3. ครูอธิบายเกี่ยวกับการวางแผนการทำงาน โดยใช้สื่อ PowerPoint แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกัน

ตอบ

4. ครูอธิบายและยกตัวอย่างการทำงานโดยมีการวางแผน พร้อมภาพประกอบ และนำตัวอย่างใบกำหนดวัสดุและเอกสารสำหรับการวางแผน มาให้นักเรียนศึกษา

5. ครูสาธิตการเขียนแผนผังงานหรือพิมพ์เขียวงานที่ต้องปฏิบัติ แล้วให้นักเรียนฝึกปฏิบัติตาม

6. ครูแสดงวิธีการเขียนข้อมูลในใบกำหนดวัสดุงาน แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนฝึกเขียนข้อมูลในใบกำหนดวัสดุงาน

7. ครูและนักเรียนหาข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับประโยชน์ของการวางแผนการทำงาน

#### ขั้นสรุปและการประยุกต์

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ

9. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 และตอนที่ 2

## สื่อการเรียนการสอน

1. PowerPoint บทที่ 8 การจัดทำขึ้นส่วนทดแทนอย่างง่าย
2. ภาพแผนผังการประกอบงานเกจวัดความลึก
3. ภาพแผนผังแยกชิ้นส่วนงาน
4. ตัวอย่างใบกำหนดวัสดุ
5. เอกสารสำหรับการวางแผน
6. แบบทดสอบท้ายบทที่ 8

## การวัดผลและประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมิน

## เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้สอน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

วิชาซ่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102 - 2015 สัปดาห์ที่ 15

หน่วยที่ 9 ชื่อหน่วย การบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิก

### แนวคิด

#### รูปแบบของการบำรุงรักษา

1. การบำรุงรักษาเพื่อแก้ไข
2. การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน
3. การบำรุงรักษาเพื่อปรับปรุง

#### การบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์

1. จัดสถานที่สำหรับการวางปั๊มลมให้เหมาะสม
2. ต้องมีชุดป้องกันอันตรายซึ่งอาจเกิดขึ้นจากสายพานและพู่เล่ย์ของปั๊มลม และตรวจสอบให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา
3. ควรจัดเวลาในการตรวจสอบความสะอาดไส้กรองอากาศ
4. ควรตรวจเช็คสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่ตกค้างอยู่ในอุปกรณ์ระบายความร้อนลมอัด
5. ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์ถ่ายน้ำทิ้งอัตโนมัติเพื่อใช้ถ่ายน้ำทิ้ง และควรติดตั้งอยู่ในบริเวณที่สะดวกในการบำรุงรักษา

6. ควรมีการคำนวณหาขนาดของกระบอกสูบให้สัมพันธ์กับปริมาณการใช้งานและขนาดของถังเก็บลม
7. ควรมีการคำนวณหาขนาดของท่อส่งลมให้สัมพันธ์กับเครื่องอัดลมและถังเก็บลม
8. ควรมีการตรวจสอบและถ่ายเทน้ำมันหล่อลื่นเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอ

#### การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิก

1. พลัสล้างทำความสะอาดระบบด้วยน้ำมันไฮดรอลิกระบบไฮดรอลิกใหม่
2. ควรระมัดระวังในเรื่องเกี่ยวกับความสะอาดของน้ำมัน
3. หมั่นตรวจตราการทำงานของระบบไฮดรอลิกตลอดจนเสียงที่ดังผิดปกติ

### สาระการเรียนรู้

1. รูปแบบของการบำรุงรักษา
2. การบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์
3. การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิก

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกรูปแบบของการบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิก
2. สรุปรูปการบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์
3. อธิบายการบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิก
4. สรุปรวธิีบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาในระบบไฮดรอลิกและนิวเมติกส์
5. บอกสาเหตุของปัญหาและวิธีแก้ไขในระบบไฮดรอลิกและนิวเมติกส์

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 8 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบเกี่ยวกับเรื่อง การบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิก
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

### ขั้นสอน

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปรูปแบบของการบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิก
5. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับเรื่อง การบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์ จากนั้นครูสรุปอีกครั้ง

พร้อมภาพประกอบ

6. ครูอธิบายการบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิก โดยใช้สื่อ PowerPoint พร้อมภาพประกอบ แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบ

7. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาในระบบไฮดรอลิกและนิวเมติกส์
8. ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกสาเหตุของปัญหาและวิธีแก้ไขในระบบไฮดรอลิกและนิวเมติกส์ จากนั้นครูสรุปอีกครั้ง พร้อมตารางประกอบ

### ขั้นสรุปและการประยุกต์

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการถาม – ตอบ

10. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. PowerPoint บทที่ 9 การบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิก
2. ภาพแสดงระบบจ่ายลมในระบบนิวเมติกส์
3. ภาพเครื่องอัดอากาศในระบบนิวเมติกส์
4. ภาพแสดงส่วนประกอบของเครื่องอัดอากาศ
5. ภาพแสดงส่วนประกอบของระบบไฮดรอลิก
6. ตารางสรุปวิธีบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาในระบบไฮดรอลิกและนิวเมติกส์
7. แบบทดสอบท้ายบทที่ 9

## การวัดผลและประเมินผล

### วิธีวัดผล

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### เครื่องมือวัดผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียน

ร่วมกันประเมิน

## เกณฑ์การประเมินผล

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
2. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้สอน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

วิชา ช่อมบำรุงเครื่องมือกล รหัสวิชา 20102 - 2015 สัปดาห์ที่ 16 - 17

หน่วยที่ 10 ชื่อหน่วย การวางแผนการซ่อมบำรุง

### แนวคิด

#### เทคนิคการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

หมายถึง กระบวนการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรให้พร้อมที่จะใช้งานอย่างสมบูรณ์เต็มที่อยู่เสมอ รวมถึงการจัดระบบการวางแผนและการดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาที่ดี

สาเหตุของการทำให้เครื่องจักรเสื่อมคุณภาพ เกิดจากสาเหตุใหญ่ ๆ 2 ประการ คือ

1. การเสื่อมสภาพตามธรรมชาติ
2. การเสื่อมสภาพโดยเกิดอุบัติเหตุ

สาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักรที่ป้องกันได้ ช่วงอายุการใช้งานแบ่งได้ 3 ประการ คือ

1. การขัดข้องเบื้องต้น
2. การขัดข้องโดยบังเอิญ
3. การขัดข้องจากการสึกหรอ

#### การวางแผนและกำหนดการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

สิ่งที่ต้องปฏิบัติก่อนการวางแผนการซ่อมบำรุง

1. ต้องทำความเข้าใจระบบการทำงานของเครื่องจักรให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะในแง่การใช้งานของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

2. ต้องทำความเข้าใจผลที่จะได้รับจากการมีระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ดีพอ

3. ต้องเข้าใจถึงมาตรการในการป้องกันการเสื่อมสภาพและการขัดข้องของเครื่องจักร โดยการนำมาประยุกต์เข้ากับสถานที่เป็นจริงและความเหมาะสม

4. ต้องเข้าใจและรู้ถึงวิธีในการควบคุม

#### การพิจารณาตรวจสอบชิ้นงานที่จำเป็น

1. การพิจารณาชิ้นส่วนที่ใช้งานสำคัญ ๆ เพราะถ้าเป็นชิ้นส่วนที่สำคัญ เมื่อเสียแล้วจะทำให้งานหรือเครื่องจักรต้องหยุดชะงัก

2. ของบางอย่างเราอาจจะมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ซึ่งสามารถใช้ได้ทันทีเมื่อจำเป็น เครื่องมือประเภทนี้เราไม่ควรตรวจประจำ นอกเสียจากว่าเครื่องจักรเสียหายแล้วเราต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก

3. เราต้องพิจารณาว่าค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงแบบป้องกันนั้นสูงกว่าค่าใช้จ่ายในการที่เครื่องจักรต้องหยุดซ่อมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนหรือไม่ ถ้าหากสูงกว่าก็ไม่ควรใช้การซ่อมบำรุงแบบป้องกัน

4. เราควรพิจารณาอายุการใช้งานของเครื่องจักรนั้น

#### การใช้และการซ่อมบำรุงเครื่องจักรตามระยะเวลา

1. ช่วงก่อนลงมือปฏิบัติงานใช้เครื่องมือเครื่องจักร ควรยึดหลักปฏิบัติดังนี้

- เตรียมเครื่องมือประกอบเครื่องจักรอย่างถูกต้อง
- ดูแล เช็ด ทำความสะอาดชิ้นส่วนของเครื่องจักรเสียก่อน
- หยอดน้ำมันหล่อลื่นหรือจาระบีตามตำแหน่งที่ให้การหล่อลื่นทุกครั้ง
- ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นในเกียร์ บล็อก หรือน้ำมันหล่อเย็นให้ถูกต้อง
- ตรวจสอบระบบไฟฟ้าและเครื่องมือวัดควบคุมไฟฟ้าที่เข้าเครื่องให้เรียบร้อย

- ตรวจสอบการทำงานของเครื่องด้วยตัวเปล่าก่อนใช้เครื่องทำงานจริง
  - ควรจับชิ้นงานของเครื่องด้วยตัวเปล่าก่อนใช้เครื่องทำงานจริง
2. ช่างทุกคนก่อนเลิกปฏิบัติงานควรปฏิบัติต่อเครื่องดังนี้
    - ยกคัทเอาต์ตัดระบบไฟเข้าเครื่องก่อน
    - เก็บอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้กับเครื่องจักร เช็ดทำความสะอาดให้เรียบร้อย
    - ปิดกวดเศษผงโลหะรอบ ๆ บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานและใกล้เคียง
    - ทำความสะอาดเช็ดเครื่องจักรให้เรียบร้อยพร้อมหยदन้ำมันหล่อลื่นและจาระบีจุดต่าง ๆ
    - คลุมผ้าคลุมเครื่องให้มีดชิดเพื่อป้องกันฝุ่นละอองและอันตรายต่าง ๆ
  3. การบำรุงรักษาช่วงระยะเวลาประจำทุก ๆ 7 วัน (สัปดาห์)
  4. การบำรุงรักษาช่วงระยะเวลาประจำทุก 30 วัน (เดือน)
  5. การบำรุงรักษาช่วงระยะเวลาทุก ๆ 3 เดือน
  6. การบำรุงรักษาช่วงระยะเวลาทุก 6 เดือน
  7. การบำรุงรักษาช่วงระยะเวลาทุก ๆ 1 ปี
  8. การบำรุงรักษาช่วงระยะเวลาทุก ๆ 2 ปี

## สาระการเรียนรู้

1. เทคนิคการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
2. สาเหตุของการทำให้เครื่องจักรเสื่อมคุณภาพ
3. การวางแผนและกำหนดการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
4. การพิจารณาตรวจสอบชิ้นงานที่จำเป็น
5. การใช้และการซ่อมบำรุงเครื่องจักรตามระยะเวลา

## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร
2. ระบุสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเสื่อมสภาพได้
3. จำแนกงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลได้
4. สรุปการตรวจสอบชิ้นงานเพื่อการซ่อมบำรุงได้
5. บอกหลักการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาได้
6. บันทึกประวัติการซ่อมเครื่องจักรกลได้

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทบทวนเนื้อหาในหน่วยที่ 9 ร่วมกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่อง การวางแผนการซ่อมบำรุง
3. ครูสรุปเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

### ขั้นสอน

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับเทคนิคการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยใช้สื่อ PowerPoint แล้วตั้งคำถามให้

นักเรียนช่วยกันตอบ

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันระบุสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเสื่อมสภาพ แล้วครูจึงสรุปอีกครั้ง
6. ครูให้นักเรียนจำแนกงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม
7. ครูอธิบายสรุปเกี่ยวกับการตรวจสอบชิ้นงานเพื่อการซ่อมบำรุง แล้วให้นักเรียนซักถาม
8. ครูอธิบายและยกตัวอย่างการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา จากนั้นให้นักเรียนฝึกการใช้และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง
9. ครูอธิบายและแสดงวิธีการบันทึกประวัติการซ่อมเครื่องจักรกล พร้อมนำตัวอย่างแบบบันทึกประวัติการซ่อมเครื่องจักรกลมาให้ให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนซักถาม จากนั้นให้นักเรียนฝึกบันทึกประวัติการซ่อมเครื่องจักรกล ตามที่ครูกำหนดให้

#### **ขั้นสรุปและการประยุกต์**

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในบทเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น โดยครูใช้วิธีการถาม – ตอบ
11. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท ตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3
12. ครูให้นักเรียนปฏิบัติใบงานที่ 10.1 การใช้และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลา
13. ครูให้นักเรียนไปทบทวนเนื้อหาทั้งหมดเพื่อเตรียมตัวสอบปลายภาค

#### **สื่อการเรียนการสอน**

1. PowerPoint บทที่ 10 การวางแผนการซ่อมบำรุง
2. ตัวอย่างแบบบันทึกประวัติการซ่อมเครื่องจักรกล
3. แบบทดสอบท้ายบทที่ 10

#### **การวัดผลและประเมินผล**

##### **วิธีวัดผล**

1. ตรวจแบบทดสอบท้ายบท
2. ตรวจใบปฏิบัติงาน
3. การสังเกตและประเมินพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

##### **เครื่องมือวัดผล**

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมิน

#### **เกณฑ์การประเมินผล**

1. แบบประเมินผลการทำแบบทดสอบท้ายบท เกณฑ์ผ่าน 60% ขึ้นไป
2. แบบประเมินใบปฏิบัติงาน เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
3. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คะแนนขึ้นอยู่กับ การประเมินตามสภาพจริง

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้สอน