

|                                                                                   |                                                               |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้                                          | หน่วยที่ 5                                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา.20102-2008...ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล.2 | สอนครั้งที่...13-14...                       |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเจียรไนผิวราบ                         | ทฤษฎี.....1.....ชม.<br>ปฏิบัติ.....6.....ชม. |
| ชื่อเรื่อง งานเจียรไนผิวราบ                                                       |                                                               |                                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้งานเจียรไนผิวราบผลิตชิ้นส่วนและบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนผิวราบตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. บอกชนิดของเครื่องเจียรไนผิวราบได้
2. ระบุเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเจียรไนผิวราบได้
3. คำนวณความเร็วสำหรับงานเจียรไนผิวราบได้

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิด หลักการทำงาน ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องเจียรไนผิวราบตามหลักการและวิธีการ
2. เจียรไนผิวราบตามหลักการและกระบวนการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. คำนวณและนำเสนอการประยุกต์ใช้งานเจียรไนผิวราบเพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานผลิตชิ้นส่วน
4. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบ ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### 5. สารการเรียนรู้

1. ชนิดและหลักการทำงานของเครื่องเจียรไนผิวราบ
2. อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเจียรไนผิวราบ
3. ความเร็วสำหรับงานเจียรไนผิวราบ
4. ล้อหินเจียรไน
5. การหล่อเย็นสำหรับงานเจียรไนผิวราบ
6. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนผิวราบ
7. ความปลอดภัยในงานเจียรไนผิวราบ
8. ขั้นตอนการปฏิบัติงานเจียรไนผิวราบ
9. ปฏิบัติงานเจียรไนผิวราบ

### 6. กิจกรรมการเรียนรู้ (2W3P : 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้)

#### 6.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

| ลำดับ | ผู้สอน                                                                                                                                             | ผู้เรียน                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)    | ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 5 จาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมมีแจ้งผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง) | ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 5 จาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมรับทราบผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง) |
| 2)    | ผู้สอนนำชิ้นงานที่เจียรไนชิ้นรูปแล้ว ตามใบงานที่ 5.1 ให้ผู้เรียนดู                                                                                 | ผู้เรียนดูชิ้นงานที่เจียรไนชิ้นรูปแล้ว ตามใบงานที่ 5.1 ที่ผู้สอนนำมาให้ดู                                                           |

|    |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3) | ผู้สอนกล่าวนำว่าจากการดูและศึกษาจากชิ้นงาน ผู้เรียนทราบหรือไม่ว่า ชิ้นงานดังกล่าวเป็นชิ้นงานมีผิวเป็นอย่างไร และทราบหรือไม่ ผลิตจากเครื่องอะไรจนได้คำตอบว่า เป็น เครื่องเจียระไน | ผู้เรียนช่วยกันตอบว่า ชิ้นงานดังกล่าวมีผิวเป็นอย่างไร จนได้คำตอบว่าผิวเรียบ เงามาว และตอบว่าได้มาจากการผลิตด้วยเครื่องอะไร จนได้คำตอบว่า เครื่องเจียระไน  |
| 4) | ผู้สอนจึงแจ้งผู้เรียนว่าในบทเรียนนี้เรื่องที่จะเรียนเกี่ยวกับ งานเจียระไน และได้ให้ความรู้เพิ่มเติม ว่างานเจียระไนที่ต้องเรียน จะมีเจียระไนผิวราบ และงานเจียระไนทรงกระบอก        | ผู้เรียนรับทราบว่าในบทเรียนนี้จะเรียนเกี่ยวกับงานเจียระไน และได้ให้ความรู้เพิ่มเติม ว่างานเจียระไนที่ต้องเรียน จะมีเจียระไนผิวราบ และงานเจียระไนทรงกระบอก |
| 5) | ในบทเรียนนี้จะเรียนเกี่ยวกับความรู้งานเจียระไนผิวราบและปฏิบัติงานเจียระไนผิวราบ                                                                                                  | ผู้เรียนรับทราบ เนื้อหาที่จะเรียนในบทเรียนนี้เกี่ยวกับความรู้งานเจียระไนผิวราบและปฏิบัติงานเจียระไนผิวราบ                                                 |

## 6.2 ขั้นการสอน / การนำเสนอ (Presentation)

| ลำดับ | ผู้สอน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ผู้เรียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)    | ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม โดยสมัครใจ จำนวน 6 กลุ่ม และให้ทุกกลุ่ม ศึกษาทุกหัวข้อไปพร้อมกับผู้สอน ซึ่งใช้สื่อ PowerPoint และ วิดีทัศน์ เกี่ยวกับเรื่อง<br>1) ชนิดและหลักการทำงานของเครื่องเจียระไนผิวราบ<br>2) อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเจียระไนผิวราบ<br>3) ความเร็วสำหรับงานเจียระไนผิวราบ<br>4) ล้อหินเจียระไน<br>5) การบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนผิวราบ<br>6) ความปลอดภัยในงานเจียระไนผิวราบ | ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม โดยสมัครใจ จำนวน 6 กลุ่ม และให้ทุกกลุ่ม ศึกษาไปพร้อมกับผู้สอน ซึ่งมีสื่อ PowerPoint และวิดีโอเกี่ยวกับเรื่อง<br>1) ชนิดและหลักการทำงานของเครื่องเจียระไนผิวราบ<br>2) อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเจียระไนผิวราบ<br>3) ความเร็วสำหรับงานเจียระไนผิวราบ<br>4) ล้อหินเจียระไน<br>5) การบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนผิวราบ<br>6) ความปลอดภัยในงานเจียระไนผิวราบ |
| 2)    | ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากเนื้อหาเพิ่มเติมจากในหนังสือเรียน บทเรียนที่ 5 ในหัวข้อดังกล่าว พร้อมสรุปเนื้อหา                                                                                                                                                                                                                                                                       | ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากเนื้อหาเพิ่มเติมจากในหนังสือเรียน บทเรียนที่ 5 ในหัวข้อดังกล่าว พร้อมสรุปเนื้อหา                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3)    | ผู้สอนสุ่มผู้เรียนทั้ง 6 กลุ่มออกมานำเสนอกลุ่มละ 1 หัวข้อไม่ซ้ำกัน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ผู้เรียนแต่ละกลุ่มที่ได้รับการสุ่มแต่ละหัวข้อออกมานำเสนอ                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4)    | ผู้สอนให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นที่ไม่ได้นำเสนอ ชัก ถาม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ผู้เรียนกลุ่มอื่นที่ไม่ได้นำเสนอ ชัก ถาม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### 6.3 ขั้นฝึกฝน/ลงมือปฏิบัติ (Practice)

| ลำดับ | ผู้สอน                                                                                                                                              | ผู้เรียน                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)    | ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเฉพาะในส่วนหัวข้อที่เรียนในครั้งนี                                                          | ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเฉพาะในส่วนหัวข้อที่เรียนในครั้งนี                                                                            |
| 2)    | ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล เป็นการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ | ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล เป็นการให้ข้อมูลสะท้อนกลับผู้เรียน |

### 6.4 ขั้นประยุกต์ใช้ (Production)

| ลำดับ | ผู้สอน                                                                                                                                    | ผู้เรียน                                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)    | ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นว่าจะประยุกต์ใช้ความรู้งานเจียรไนผิวราบ ไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้างในงานเครื่องมือกล | ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นว่าจะประยุกต์ใช้ความรู้งานเจียรไนผิวราบ ไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้างในงานเครื่องมือกล |
| 2)    | ผู้สอนสอบถามผู้เรียนแต่ละกลุ่มว่าความรู้ความรู้งานเจียรไนผิวราบ ไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้างในงานเครื่องมือกล                          | ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามว่าความรู้ความรู้งานเจียรไนผิวราบไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้างในงานเครื่องมือกล               |

### 6.5 ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

| ลำดับ | ผู้สอน                                                                                                                                                | ผู้เรียน                                                                                                                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)    | ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็น ความรู้งานเจียรไนผิวราบ   | ผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป ความรู้งานเจียรไนผิวราบ                                                     |
| 2)    | มอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษา ค้นคว้าจากการปฏิบัติงานจริง จากเว็บไซต์ หรือ อื่น ๆ ในความรู้งานเจียรไนผิวราบส่งในสัปดาห์ถัดไป และนำเสนอส่งงานด้วยวีดิทัศน์ | ผู้เรียนไปศึกษา ค้นคว้าจากการปฏิบัติงานจริง จากเว็บไซต์ หรือ อื่น ๆ ในความรู้งานเจียรไนผิวราบ ส่งในสัปดาห์ถัดไป และนำเสนอส่งงานด้วยวีดิทัศน์ตามที่ผู้สอนกำหนด |

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

- ใบความรู้เนื้อหาบทเรียนที่ 5
- ใบกิจกรรมที่ 5.1
- ใบมอบหมายงานที่ 5.1
- ใบงานที่ 5.1

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1
- 3) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
- 4) ทำตามใบงานที่ 5.1
- 5) สังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) ปฏิบัติงานเจียรไนผิวราบ ตามใบงานที่ 5.1
- 7) ทำงานตามใบมอบหมายงานที่ 5.1

### 9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 จำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบประเมินกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1
- 3) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
- 4) ใบงานที่ 5.1
- 5) แบบสังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) แบบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5.1
- 7) แบบประเมินใบมอบหมายงานที่ 5.1

### 9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 ไม่มีเกณฑ์ผ่าน จะเก็บคะแนนไว้เป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้า หรือ ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในงานวิจัย
- 2) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
  - 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน)
  - 2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
  - 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน)
  - 4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27 คะแนน)
  - 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน)
  - 6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)
- 3) คะแนนประเมินผลใบงานที่ 5.1 เกณฑ์ผ่าน ตามที่ระบุในใบงาน หรือ ตามที่ผู้สอนกำหนด
- 4) คะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
- 5) คะแนนประเมินผลปฏิบัติงานใบงานที่ 5.1 เกณฑ์ผ่าน ชิ้นงานทุกชิ้นขนาดอยู่ในพิสัยที่กำหนด
- 6) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบมอบหมายงานที่ 5.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
  - 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน)
  - 2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
  - 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน)
  - 4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27 คะแนน)
  - 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน)
  - 6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

---

---

---

### 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

---

---

---

### 10.3 การแก้ไขปัญหา

#### 1) ผลการแก้ไขปัญหาคือส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

---

---

#### 2) แนวทางแก้ไขปัญหาลงครั้งต่อไป

---

---



|                                                                                   |                                                                |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | ใบความรู้ ที่ 5                                                | หน่วยที่ 5                                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 20102-2008... ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 | สอนครั้งที่...13-14...                       |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเจียระไนผิวราบ                         | ทฤษฎี.....1.....ชม.<br>ปฏิบัติ.....6.....ชม. |
| ชื่อเรื่อง งานเจียระไนผิวราบ                                                      |                                                                |                                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้งานเจียระไนผิวราบผลิตชิ้นส่วนและบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนผิวราบตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. บอกชนิดของเครื่องเจียระไนผิวราบได้
2. ระบุเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเจียระไนผิวราบได้
3. คำนวณความเร็วสำหรับงานเจียระไนผิวราบได้

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิด หลักการทำงาน ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องเจียระไนผิวราบตามหลักการและวิธีการ
2. เจียระไนผิวราบตามหลักการและกระบวนการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. คำนวณและนำเสนอการประยุกต์ใช้งานเจียระไนผิวราบเพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานผลิตชิ้นส่วน
4. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงาน

อย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบ ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### 5. เนื้อหาสาระ

#### 1. ชนิดและหลักการทำงานของเครื่องเจียระไนผิวราบ (Surface Grinder หรือ Surface Grinding Machine)

##### 1.1 เครื่องเจียระไนผิวราบแบบแกนเพลานอน

1.1.1 เครื่องเจียระไนผิวราบแบบแกนเพลานอน ชนิดมีโต๊ะงานเลื่อนซ้าย-ขวา เป็นเครื่องเจียระไนที่มีใช้มากในสถานประกอบการและสถานศึกษา

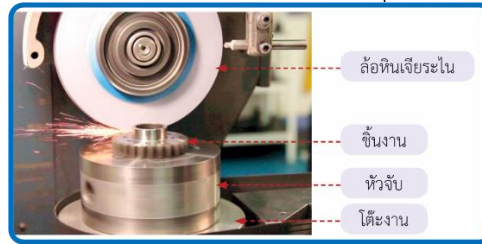


หลักการทำงาน คือ ชิ้นงานจับยึดอยู่บนโต๊ะงานซึ่งเป็นแม่เหล็ก เคลื่อนที่ซ้าย-ขวา และเลื่อนโต๊ะงานเข้า-ออก อยู่ใต้ล้อหินเจียระไน แกนเพลาล้อหินเจียระไนหมุนในแนวนอน เลื่อนล้อหินเจียระไนลงมาตัดเฉือนชิ้นงาน เพื่อเจียระไนให้ได้ผิวงานที่ต้องการ



1. ล้อหินเจียระไน
2. หน้าล้อหินเจียระไน
3. แกนเพลาล้อหินเจียระไน
4. ชิ้นงาน
5. โต๊ะงาน
6. ทิศทางการหมุนล้อหินเจียระไน
7. ทิศทางการป้อนกันลัด
8. ทิศทางการเคลื่อนที่โต๊ะงาน

### 1.1.2 เครื่องเจียระไนผิวราบแบบแกนเพลานอน ชนิดมีโต๊ะงานหมุนเป็นวงกลม



หลักการทำงาน คือ แกนเพลาลมุนในแนวนอนและหมุนตัดชิ้นงาน โดยมีโต๊ะงานหมุนเป็นวงกลมใต้ล้อหินเจียระไน

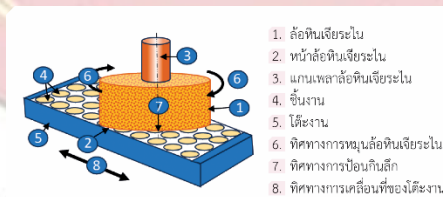


## 1.2 เครื่องเจียระไนผิวราบแบบแกนเพลาดั้ง

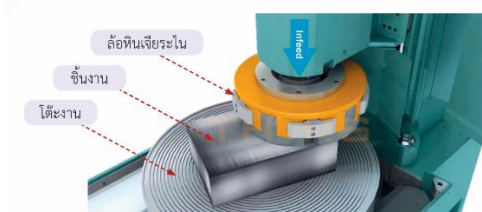
### 1.2.1 เครื่องเจียระไนผิวราบแบบแกนเพลาดั้ง ชนิดมีโต๊ะงานเลื่อนซ้าย-ขวา



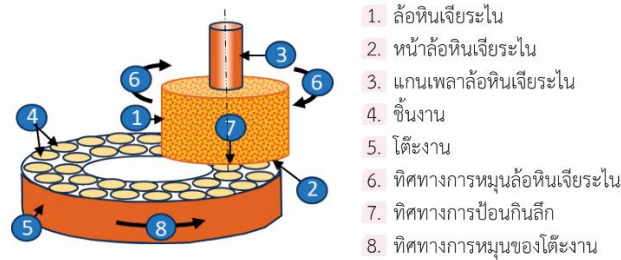
หลักการทำงาน คือ แกนเพลาล้อหินเจียระไนหมุนในแนวตั้ง และหมุนตัดชิ้นงานแบนโดยโต๊ะงานเคลื่อนที่ซ้าย-ขวายู่ใต้ล้อหินเจียระไน



### 1.2.2 เครื่องเจียระไนผิวราบแบบแกนเพลาดั้ง ชนิดมีโต๊ะงานหมุนเป็นวงกลม



หลักการทำงาน คือ แกนเพลาล้อหินเจียระไนหมุนในแนวตั้ง และหมุนตัดชิ้นงานโดยมีโต๊ะงานหมุนเป็นวงกลมใต้ล้อหินเจียระไน



## 2. อุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องเจียระไนผิวราบ

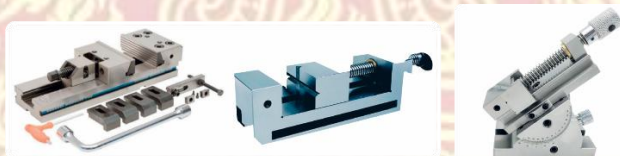
### 2.1 โต๊ะงานแม่เหล็ก (Magnetic Chuck Table)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับชิ้นงานโดยการยึดด้วยแม่เหล็ก มีแขนโยกเพื่อใช้ในการเปิด-ปิด สนามแม่เหล็ก กรณีต้องการจับยึดชิ้นงานที่ไม่ใช่แม่เหล็กจะนำปากกามาจับยึดบนแท่นจับแม่เหล็กแล้วใช้ปากกาจับยึดชิ้นงานอีกที



### 2.2 ปากกาจับงาน (Vise)

มีหลายลักษณะ และมีหลายขนาด ขึ้นอยู่กับลักษณะชิ้นงาน ปากกาจะวางอยู่บนหัวจับแม่เหล็กใช้จับชิ้นงานที่ไม่สามารถจับยึดบนหัวจับแม่เหล็กได้ เช่น ชิ้นงานที่มีผิวขรุขระ ชิ้นงานที่แม่เหล็กไม่สามารถดูดได้



ปากกาจับงาน

ปากกาจับงานแบบเอียงมุมได้

### 2.3 เหล็กแท่งฉาก (Angle Plate)

มีรูปร่างเป็นรูปตัวแอล (L) ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงานเพื่อเจียระไนราบทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง สามารถจับงานให้ได้ระดับได้สะดวก



2.4 เหล็กแท่งฉากแบบปรับมุมได้ (Adjustable Angle Plate) เป็นอุปกรณ์ที่ประยุกต์ให้ทำงานที่สามารถปรับเป็นมุมต่าง ๆ ได้



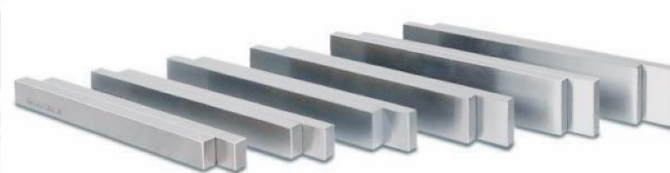
### 2.5 วีบล็อก (V-Block)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับชิ้นงานกลมเพื่อเจียระไนผิวราบ



### 2.6 เหล็กแท่งขนาน (Parallel)

เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้รองชิ้นงาน มีหลายขนาด ทั้งด้านหน้าตัดและด้านความยาว การจับงานบางครั้งต้องใช้รองชิ้นงาน บางครั้งต้องใช้ประกบด้านข้างชิ้นงานไม่ให้ชิ้นงานพลิกขณะเจียระไน



### 2.7 แคลมป์จับยึดชิ้นงาน (Clamp)

ใช้สำหรับจับยึดชิ้นงานไม่ให้กระดก กรณีชิ้นงานมีหน้าสัมผัสกับโต๊ะแม่เหล็กน้อย เช่น จะเจียระไนผิวด้านข้าง มีหลายรูปแบบ หลายขนาดให้เลือกใช้ให้เหมาะสมกับชิ้นงานที่ใช้กันมาก คือ ซีแคลมป์



## 3. ความเร็วสำหรับงานเจียระไนผิวราบ

### 3.1 ความเร็วขอบของล้อหินเจียระไน

ความเร็วขอบหรือความเร็วตัดของล้อหินเจียระไน คือ การคำนวณหาระยะทางที่ขอบของล้อหินเจียระไน หมุนเคลื่อนที่ไปในเวลา 1 วินาที มีหน่วยวัดเป็นเมตรต่อวินาที หรือการคำนวณหาระยะทางเส้นรอบวงคูณด้วยความเร็วรอบ สูตรจึงเหมือนกับความเร็วตัด กรณีใช้หน่วยเมตรต่อวินาที แต่คิดในเวลา 1 วินาที จึงหารด้วย 60 จึงมีสูตรการคำนวณดังนี้

|                   |                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>สูตร</b>       | $V = \frac{\pi DN}{1,000 \times 60} \text{ (เมตรต่อวินาที)}$         |
| <b>เมื่อกำหนด</b> | <b>V</b> หรือ <b>U</b> แทน ความเร็วขอบล้อหินเจียระไน (เมตรต่อวินาที) |
|                   | <b>N</b> แทน ความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)                                |
|                   | <b>D</b> แทน เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อหินเจียระไน (มิลลิเมตร)          |

### 3.2 ความเร็วรอบในงานเจียรไนผิวราบ

คือ ค่าความเร็วรอบของล้อหินเจียรไน ที่หมุนไปในเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็น รอบต่อนาที จึงมีสูตรการคำนวณดังนี้

คำนวณหาความเร็วรอบจากการย้ายสมการจากสูตรคำนวณความเร็วรอบ  
การคำนวณหาได้จากสูตร  $N = \frac{1,000 \times 60V}{\pi D}$  (รอบต่อนาที)

### 3.3 จำนวนคู่จังหวะชักต่อนาที (n)

คือ จำนวนที่โต๊ะงานเคลื่อนที่ไป-กลับ ผ่านหน้าล้อหินเจียรไน การเคลื่อนที่ไปและกลับ 1 เที่ยวเรียกว่า 1 คู่จังหวะชัก

### 3.4 ความเร็วโต๊ะงาน (VT)

คือ ความเร็วในการเคลื่อนที่ของโต๊ะงาน เพื่อเคลื่อนที่พาชิ้นงานผ่านล้อหินเจียรไน มีหน่วยเป็น เมตรต่อนาที

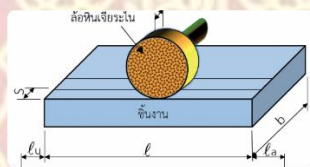
### 3.5 อัตราป้อนเจียรไนทางขวางต่อคู่จังหวะชัก (S) (แนวแกน Y)

มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรต่อคู่จังหวะชัก ในการป้อนจะมี 2 ลักษณะ คือ

3.5.1 ป้อนเจียรไนทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ คือ ในหนึ่งคู่จังหวะชัก จะได้จังหวะป้อนเจียรไนทางข้างเป็นสองเท่า มีข้อดีคือประหยัดเวลาแต่ผิวเรียบสู้แบบวิธีที่ 2 ไม่ได้ นิยมใช้ในการป้อนหยาบเก็บผิวงาน

3.5.2 ป้อนเจียรไนเที่ยวเดียว คือ ใน 1 คู่จังหวะชักจะป้อนเจียรไนทางข้างครั้งเดียว มีข้อดีคือ การเจียรไนผิวจะเรียบกว่า แต่เสียเวลามากกว่าแบบแรก นิยมใช้เจียรไนละเอียด

อัตราการป้อนในทางข้างต่อคู่จังหวะชักที่แนะนำ คือ  $S = \frac{2}{3} bs \dots \frac{4}{5} (bs)$  (มิลลิเมตรต่อคู่จังหวะชัก)  
 $bs$  = ความกว้างหรือความหนาหน้าล้อหินเจียรไน (มิลลิเมตร)



แสดงค่าอัตราการป้อนในทางข้างต่อคู่จังหวะชัก (S) และความกว้างล้อหินเจียรไน ( $b_s$ )

## 4. ล้อหินเจียรไน (Grinding Wheel)

### 4.1 ประโยชน์ของล้อหินเจียรไน

1. ใช้สำหรับงานเจียรไนทรงกระบอก เจียรไนราบ และเจียรไนรูปร่างต่าง ๆ
2. ใช้สำหรับเจียรไนลดขนาดของชิ้นงาน
3. ใช้ในการผลิตผิวงานที่มีความละเอียดสูง
4. ใช้สำหรับตัดชิ้นงาน
5. ใช้ลับคมตัดเครื่องมือตัด

### 4.2 องค์ประกอบของล้อหินเจียรไน

4.2.1 เมล็ดสารเชิงทราย (Abrasive) เป็นวัสดุที่ใช้ทำล้อหินเจียรไน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 1) สารเชิงทรายจากธรรมชาติ ได้แก่ หินควอตซ์คอร์รันดัม และเพชร
- 2) สารเชิงทรายจากการสังเคราะห์ ได้แก่ อะลูมินัมออกไซด์, ซิลิคอนคาร์ไบด์, โบรอนคาร์ไบด์, คิวบิกโบรอนไนไตรด์

ล้อหินเจียรไนส่วนมากทำจาก อะลูมินัมออกไซด์ และซิลิคอนคาร์ไบด์

4.2.2 ตัวประสาน (Bond) ตัวประสานทำหน้าที่จับยึดเมล็ดสารเชิงทรายบนล้อหินเจียรไนให้ยึดติดกัน

### 4.3 การพิจารณาเลือกล้อยินเจียรไน

#### 4.3.1 พิจารณาเลือกจากมิติต่าง ๆ ของล้อยินเจียรไน

- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของล้อยินเจียรไน
- ความหนาของล้อยินเจียรไน
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูในของล้อยินเจียรไน

#### 4.3.2 พิจารณาเลือกจากโครงสร้างของล้อยินเจียรไน ในการใช้งาน

##### 1) ล้อยินเจียรไนที่มีโครงสร้างโปร่ง เหมาะสำหรับ

- การเจียรไนวัสดุอ่อน เพราะต้องการคลายเศษโลหะที่ดี
- การเจียรไนพื้นที่สัมผัสระหว่างผิวงานกับล้อยินเจียรไนกว้าง เพราะการคลายเศษโลหะที่ดี
- การหล่อเย็น โครงสร้างโปร่งจะให้การชะล้างเศษโลหะได้ดี

##### 2) ล้อยินเจียรไนที่มีโครงสร้างทึบ เหมาะสำหรับ

- การเจียรไนวัสดุแข็ง
- การเจียรไนผิวเรียบ

#### 4.3.3 พิจารณาเลือกจากชนิดวัสดุและจำนวนปริมาณวัสดุที่เจียรไน

##### 1) ชนิดของวัสดุที่นำมาเจียรไน

- วัสดุที่มีความเหนียว ควรเลือกใช้ล้อยินเจียรไนที่ทำด้วยอะลูมิเนียมออกไซด์
- วัสดุที่มีความแข็ง ควรเลือกใช้ล้อยินเจียรไนที่ทำด้วยซิลิคอนคาร์ไบด์
- วัสดุแข็ง ควรเลือกตัวประสานแบบอ่อน (Soft Bond)
- วัสดุอ่อน ควรเลือกใช้ตัวประสานแบบแข็ง (Hard Bond)

##### 2) จำนวนปริมาณวัสดุที่ต้องการเจียรไน

- ในการเจียรไนครั้งละมาก ๆ เลือกใช้ล้อยินเจียรไนแบบเกรนหยาบ
- ในการเจียรไนหยาบวัสดุที่มีความเหนียว เลือกใช้ล้อยินเจียรไนที่มีโครงสร้างโปร่ง
- ในการเจียรไนคมตัดของเครื่องมือตัดเจียรไนผิวขั้นสุดท้าย ควรเลือกล้อยินเจียรไนที่มีโครงสร้างทึบ

##### 3) ความเรียบผิวที่ต้องการ

- ในการเจียรไนผิวหยาบ ควรเลือกใช้ล้อยินเจียรไนที่มีเกรนหยาบ
- ในการเจียรไนผิวละเอียด ควรเลือกใช้ล้อยินเจียรไนที่มีเกรนละเอียด

##### 4) ชนิดและสภาพของเครื่องเจียรไน

- เครื่องเจียรไนที่ไม่มั่นคง ควรเลือกใช้เกรดของตัวประสานที่แข็ง

##### 5) ความเร็วของล้อยินเจียรไน

- ล้อยินเจียรไนที่มีความเร็วรอบสูงควรเลือกใช้ตัวประสานแบบ Organic Bond
- ไม่ควรใช้ความเร็วเกินจากความเร็วที่แนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- การเลือกใช้ความเร็วต่ำกว่าที่แนะนำล้อยินเจียรไนจะสึกหรอเร็ว
- ในการจำเป็นต้องใช้ความเร็วรอบที่ช้ากว่าที่แนะนำควรเลือกใช้เกรดตัวประสานที่แข็ง

##### 6) ส่วนที่สัมผัสระหว่างล้อยินเจียรไนกับผิวงาน (หน้าสัมผัสของการตัดเฉือน)

- กรณีมีหน้าสัมผัสน้อยเลือกใช้ตัวประสานแบบแข็ง
- กรณีมีหน้าสัมผัสมากเลือกใช้ตัวประสานแบบอ่อน
- คู่มือของผู้ผลิตและตารางต่าง ๆ สามารถช่วยในการเลือกชนิดของล้อยินเจียรไนได้ถูกต้อง

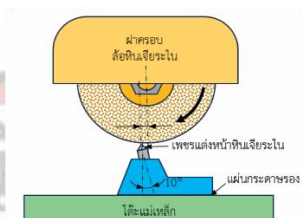
## 7) รูปร่างมาตรฐานของล้อหินเจียรไน

### 4.4 อุปกรณ์ปรับศูนย์ล้อเจียรไน และการแต่งหน้าหินเจียรไน

หินเจียรไนก่อนนำมาใช้ครั้งแรก จะต้องทำการปรับศูนย์ล้อหินเจียรไนให้ได้ศูนย์ก่อนจึงจะนำไปติดตั้งกับเครื่องเจียรไนและจะมีการแต่งหน้าหินเจียรไนด้วยหัวเพชรเพื่อทำให้เกิดคมตัด



อุปกรณ์ปรับศูนย์ล้อหินเจียรไน



การใช้หัวเพชรแต่งหน้าหินเจียรไนเครื่องเจียรไนผิวราบ หัวเพชรจะทำงานประมาณ 5-15 องศากับแนวตั้ง

## 5. การหล่อเย็นสำหรับงานเจียรไนผิวราบ

- 5.1 เพื่อระบายความร้อนที่เกิดจากการเจียรไน ทำให้วัดขนาดชิ้นงานได้ขนาดที่เที่ยงตรง
- 5.2 ช่วยชะล้างเศษโลหะที่เกิดจากการเจียรไนให้พ้นจากบริเวณที่เจียรไน
- 5.3 ช่วยปกป้องผิวชิ้นงานทำให้เกิดสนิมได้ยาก
- 5.4 ทำให้ผิวชิ้นงานเรียบ

## 6. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนผิวราบ

- 6.1 หมั่นตรวจสอบดูความพร้อมของเครื่องเจียรไนผิวราบสม่ำเสมอ ทั้งก่อนใช้งานขณะใช้งานและหลังใช้งาน ชิ้นส่วนใดมีความชำรุดต้องทำการซ่อมแซมให้ใช้งานได้ดี โดยเฉพาะฝาคครอบล้อหินเจียรไนจะต้องมีความแข็งแรง สมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งาน
- 6.2 ทำความสะอาดเครื่องก่อนใช้งานและหลังจากใช้งาน โดยเฉพาะหัวจับแม่เหล็กจะต้องทำความสะอาดก่อนนำชิ้นงานมาจับยึดและหลังจากเลิกใช้งาน
- 6.3 เครื่องเจียรไนผิวราบ ตรวจสอบดูน้ำมันหล่อเย็น จะต้องมียังพอ และเมื่อน้ำมันหล่อเย็นหมดอายุการใช้งาน เน่าเสีย ต้องทำการเปลี่ยนถ่าย โดยทำความสะอาดก่อนนำน้ำมันหล่อเย็นใหม่ผสมใส่ลงไป
- 6.4 ต้องมีการตรวจสอบและดูแลบำรุงรักษาล้อหินเจียรไนที่ดี ดังนี้
  - 1) หินเจียรไนที่ไม่ได้ใช้ควรจัดเก็บไว้ในที่เก็บที่เหมาะสม
  - 2) หินเจียรไนจะต้องมีการทดสอบรอยร้าว ถ้าหากมีรอยร้าวไม่ควรนำมาใช้
  - 3) เลือกใช้หินเจียรไนให้เหมาะสมกับชิ้นงาน
  - 4) หินเจียรไนควรจับยึดอย่างถูกต้องและต้องเลือกใช้ความเร็วให้เหมาะสม
  - 5) จะต้องทำการปรับศูนย์ล้อหินเจียรไน ก่อนนำมาจับยึดบนแกนเพลลาเครื่อง
  - 6) จะต้องทำการแต่งศูนย์ล้อหินเจียรไน และแต่งหน้าหินเจียรไน ก่อนทำการเจียรไน
  - 7) กรณีหินเจียรไนที่ใช้งานแล้วเกิดการทื่อ จะต้องทำการแต่งหน้าหินเจียรไนเพื่อให้เกิดคมตัดใหม่

## 7. ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องเจียรไน

- 7.1 ก่อนทำการติดตั้งล้อหินเจียรไน จะต้องทำการตรวจสอบล้อหินเจียรไนด้วยสายตาและเคาะตรวจสอบรอยร้าวของล้อหินเจียรไนก่อน
- 7.2 จะต้องแน่ใจว่าล้อหินเจียรไนจับยึดบนแกนเพลลาอย่างถูกต้องเหมาะสม
- 7.3 ตรวจสอบฝาคครอบล้อหินเจียรไนว่าชำรุดหรือไม่

7.4 เครื่องเจียรไนผิวราบ ต้องตรวจสอบว่าหัวจับแม่เหล็กจับยึดชิ้นงานแน่น โดยการใช้มือขยับชิ้นงานเพื่อตรวจสอบ

7.5 เลือกใช้ความเร็วให้ถูกต้อง เหมาะสมกับงานเจียรไนนั้น ๆ

7.6 ในขณะเริ่มเปิดเครื่องจะต้องยืนอยู่ด้านข้างของล้อหินเจียรไน คอยระมัดระวังเรื่องหินแตกกระเด็น

7.7 ห้ามจับยึดชิ้นงาน ถอดชิ้นงาน หรือทำความสะอาด ในขณะที่เครื่องยังไม่หยุดนิ่ง

7.8 สวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงานทุกครั้ง

7.9 แต่งกายรัดกุมถูกต้องตามกฎหมายของโรงงาน ไม่รุ่มร่าม ไม่ผูกเนกไท ผมไม่ยาวรุงรัง

## 8. ขั้นตอนการปฏิบัติงานเจียรไนผิว

8.1 การจับยึดชิ้นงานเพื่อการเจียรไนผิวราบ

8.1.1 การจับยึดชิ้นงานสี่เหลี่ยม

1) ลบรอยเย็นบนชิ้นงาน

2) ทำความสะอาดหัวจับแม่เหล็ก

3) วางกระดาศที่มีขนาดใหญ่กว่าชิ้นงานบนหัวจับแม่เหล็ก ตรงตำแหน่งศูนย์กลางของหัวจับแม่เหล็ก

4) วางชิ้นงานบนกระดาศ เพื่อป้องกันชิ้นงานสัมผัสแม่เหล็กโดยตรง

5) ในกรณีที่ชิ้นงานมีการบิดตัวบ้างเล็กน้อยควรมีการรองชิ้นงานด้วยวัสดุแผ่นบาง ๆ เพื่อให้การจับยึดได้ดี แต่กรณีที่มีการบิดมากจนเสียรูปร่าง ควรเอาชิ้นงานออก

6) หมุนแขนหมุนของหัวจับแม่เหล็กไปที่ตำแหน่งเปิด เพื่อทำให้เกิดสนามแม่เหล็กเพื่อจับยึดชิ้นงาน

7) ทำการตรวจสอบการจับยึดชิ้นงานว่าแน่นหรือไม่ โดยการใช้มือขยับชิ้นงาน

8.1.2 การจับยึดชิ้นงานที่เป็นแผ่นบาง

ในกรณีชิ้นงานมีการบิด โกง เพราะความร้อนที่เกิดขึ้นขณะเจียรไน สามารถลดได้ โดยการจับยึดชิ้นงานให้เอียงทำมุมประมาณ 15-30 องศา กับด้านข้างของหัวจับแม่เหล็ก วิธีนี้เป็นการลดระยะทางในการเจียรไนแต่ละครั้งที่ล้อหินเจียรไนผ่านชิ้นงาน ทำให้ลดความร้อนในการเจียรไนผ่านชิ้นงานแต่ละครั้ง

8.1.3 การจับยึดชิ้นงานที่สั้น ๆ

ชิ้นงานที่มีความยาวไม่พอที่จะจับยึดด้วยหัวสนามแม่เหล็ก 3 หัว ในการจับยึดอาจจะไม่แน่นพอสำหรับการเจียรไน ควรมีการใช้เหล็กแท่งขนานหรือชิ้นเหล็กที่มีความเรียบวางรอบ ๆ ชิ้นงาน เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของชิ้นงานขณะเจียรไน เหล็กแท่งขนานหรือเหล็กที่มาวางรอบ ๆ ชิ้นงานจะต้องมีความหนาน้อยกว่าความหนาของชิ้นงาน

8.2 ปฏิบัติงานเจียรไนผิวราบ

8.2.1 ปฏิบัติงานเจียรไนผิวราบชิ้นงานสี่เหลี่ยม

1) นำชิ้นงานที่ขึ้นรูปมาแล้วด้วยเครื่องมือกลชนิดอื่น เช่น เครื่องกัด เครื่องไส เครื่องกลึงมีขนาดเผื่อไว้ประมาณ 0.3-0.5 มิลลิเมตร

2) ลบรอยคมรอยเย็นของชิ้นงาน และทำความสะอาดทั้งชิ้นงานและหัวจับแม่เหล็ก

3) จับยึดชิ้นงานบนหัวจับแม่เหล็ก กรณีใช้กระดาศบาง ๆ วางรองระหว่างโต๊ะจับแม่เหล็กกับชิ้นงาน ทำให้เวลาถอดชิ้นงานขยับเลื่อนออกง่าย ทำให้โต๊ะงานไม่เสียหาย เครื่องรุ่นใหม่จะใช้สวิทช์ปิด-เปิดสนามแม่เหล็ก

4) ตรวจสอบการจับยึดชิ้นงานด้วยมือว่าแน่นหรือไม่

5) ตั้งระยะเคลื่อนที่ของโต๊ะงาน โดยตั้งระยะเพื่อให้ล้อหินเจียรไนห่างจากขอบชิ้นงานประมาณข้างละ 25-50 มิลลิเมตร เพื่อให้มีช่วงเวลาเลाप้อนกินในแนวขวาง (Cross Feed แกน Y)

6) ป้อนกินในแนวขวาง (แนวแกน Y) ประมาณ 2-2.5 มิลลิเมตรต่อเที่ยว ช่วงแรก ๆ ในการเจียระไน หยาด สามารถป้อนกินในแนวขวางทั้งการเคลื่อนที่ที่เที่ยวไป และเที่ยวกลับ ในการเจียระไนละเอียด ป้อนในเที่ยวใดเที่ยวหนึ่งพอ

7) นำชิ้นงานอยู่ใต้ล้อหินเจียระไนให้มีการเหลื่อมกันอย่างน้อยประมาณ 3 มิลลิเมตรโดยการใช้มือหมุนเคลื่อนที่ เพื่อไม่ให้ล้อหินเจียระไนหลุดออกจากชิ้นงาน

8) เริ่มเปิดสวิตซ์ล้อหินเจียระไน แล้วค่อย ๆ ป้อนล้อหินเจียระไนให้สัมผัสกับผิวงานเล็กน้อย โดยดูจากประกายไฟ

9) ในกรณีที่ล้อหินเจียระไนอยู่ที่ตำแหน่งความหนาต่ำที่สุดของชิ้นงาน ยกล้อหินเจียระไนให้สูงขึ้นประมาณ 0.1-0.2 มิลลิเมตร (เพื่อให้ล้อหินเจียระไนสัมผัสตำแหน่งสูงสุดของความหนาชิ้นงาน)

10) เปิดน้ำยาหล่อเย็น ก่อนทำการเจียระไน

11) เคลื่อนที่โต๊ะงานอัตโนมัติ เพื่อป้อนเจียระไนไปตามความยาวและความกว้างของชิ้นงานและตรวจสอบตำแหน่งสูงสุด

12) ป้อนหินเจียระไน เจียระไนชิ้นงานไปเรื่อย ๆ จนกว่าชิ้นงานจะเสร็จสมบูรณ์

#### 8.2.2 การเจียระไนขอบชิ้นงาน

1) ทำความสะอาดและลบรอยเย็นของชิ้นงาน และทำความสะอาดเหล็ก แท่งฉากและหัวจับแม่เหล็ก

2) วางกระดาดที่มีขนาดใหญ่กว่าเหล็กแท่งฉากบนโต๊ะแม่เหล็ก

3) วางด้านข้างของเหล็กแท่งฉากบนกระดาด (วางในแนวตั้ง)

4) วางชิ้นงานประกบกับเหล็กแท่งฉาก (โดยให้ด้านที่ต้องการใช้เป็นด้านอ้างอิงอยู่บนกระดาดบนโต๊ะแม่เหล็ก) โดยให้ขอบของชิ้นงานที่จะเจียระไนด้านแรก โผล่เลยเหล็กแท่งฉากประมาณ 12 มิลลิเมตร

5) ทำการจับยึดชิ้นงานกับเหล็กแท่งฉากโดยการโยกคันบังคับที่หัวจับแม่เหล็กให้เกิดสนามแม่เหล็ก

6) ทำการจับยึดชิ้นงานกับแท่งเหล็กฉากด้วยแคลมป์

7) โยกคันบังคับปิดสนามแม่เหล็กอย่างระมัดระวัง แล้วนำด้านฐานของเหล็กแท่งฉากหมุนวางบนกระดาดบนหัวจับแม่เหล็ก เพื่อเจียระไนด้านที่ 1

8) ทำการขันแคลมป์ให้แน่นอีกครั้งอย่างระมัดระวัง เพื่อเตรียมการเจียระไนด้านที่ 1 ในขั้นตอนต่อไป

#### 8.2.3 การเจียระไนขอบของชิ้นงานให้ตั้งฉากและขนานกับด้านอื่น ๆ

1) ยกล้อหินเจียระไนขึ้นอยู่เหนือชิ้นงานประมาณ 12 มิลลิเมตร

2) ตั้งการเคลื่อนที่โต๊ะงาน โดยให้ล้อหินเจียระไนห่างจากด้านข้างของชิ้นงาน ประมาณ 25 มิลลิเมตร

3) เลื่อนชิ้นงานอยู่ใต้ล้อหินเจียระไน โดยให้ล้อหินเจียระไนและชิ้นงานเหลื่อมกันประมาณ 3 มิลลิเมตร

4) เปิดสวิตซ์ให้ล้อหินเจียระไนหมุน ค่อย ๆ เลื่อนล้อหินเจียระไนให้สัมผัสกับผิวชิ้นงาน

5) เลื่อนชิ้นงานออกจากล้อหินเจียระไน

6) ยกล้อหินเจียระไนขึ้นประมาณ 0.2-0.3 มิลลิเมตร ในกรณีที่ตำแหน่งต่ำสุดของชิ้นงาน

7) ตรวจสอบหาตำแหน่งสูงสุดของชิ้นงานโดยการป้อนโต๊ะงานด้วยมือ ตลอดความยาวและความกว้างของชิ้นงานผ่านล้อหินเจียระไน อาจจะต้องยกล้อหินเจียระไนสูงขึ้น อีกกรณีมีการกินลึกมากในส่วนที่สูงที่สุดของชิ้นงาน

8) ทำการป้อนเจียรไนจนกว่าจะได้ขนาดที่ต้องการ โดยการป้อนกินลึกหยาบครั้งละ 0.02-0.05 มิลลิเมตร ป้อนกินละเอียดครั้งละ 0.001-0.003 มิลลิเมตร สามารถป้อนได้มากน้อยกว่าที่แนะนำ ขึ้นอยู่กับวัสดุลื้อหิน เจียรไน วัสดุชิ้นงานที่นำมาเจียรไน

9) ปิดสวิตช์หยุดเครื่อง ถอยลื้อหินเจียรไนออกจากชิ้นงานนำแคลมป์มาจับยึดตรงกลางชิ้นงานให้แน่น อาจจะใช้แคลมป์หลายตัวขึ้นอยู่กับขนาดของชิ้นงาน และถอดแคลมป์ของเดิมออกจากชิ้นงาน

10) ปิดสวิตช์หัวจับแม่เหล็ก นำชิ้นงานและเหล็กแท่งฉากออกจากหัวจับแม่เหล็ก โดยชิ้นงานยังยึดติดอยู่กับเหล็กแท่งฉากด้วยแคลมป์ที่จับยึดอันใหม่

11) ทำความสะอาดหัวจับแม่เหล็กชิ้นงานและเหล็กแท่งฉาก

12) วางเหล็กแท่งฉากพร้อมชิ้นงานนำด้านที่ต้องการเจียรไนด้านที่ 2 ขึ้นด้านบน

13) ทำการเจียรไนโดยการทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 1-8 เพื่อทำการเจียรไนขอบด้านที่ 2 จนได้ขนาดตามที่ต้องการ

14) นำชิ้นงานออกจากหัวจับแม่เหล็กและออกจากเหล็กแท่งฉาก

#### 8.2.4 การเจียรไนด้านที่ 3 และด้านที่ 4

1) ทำความสะอาดชิ้นงาน เหล็กแท่งฉาก และหัวจับแม่เหล็ก พร้อมทั้งลบรอยเย็นของชิ้นงาน

2) นำกระดาษวางบนหัวจับแม่เหล็ก

3) วางชิ้นงานด้านที่เจียรไนแล้วบนกระดาษ กรณีชิ้นงานมีขนาดความหนามากกว่า 25 มิลลิเมตร และมีความยาวเพียงพอที่จะวางอยู่บนหัวจับแม่เหล็กของโต๊ะงานอย่างน้อย 3 นิ้ว และมีความสูงไม่เกิน 50 มิลลิเมตร ไม่จำเป็นต้องใช้เหล็กแท่งฉากช่วย กรณีชิ้นงานมีความหนาน้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และมีความยาวไม่เกิน 3 นิ้ว สนามแม่เหล็กของโต๊ะงาน จำเป็นจะต้องใช้เหล็กแท่งฉากช่วย

4) ทำการเจียรไนด้านที่ 3 ตามขนาดที่ต้องการ

5) ทำตามขั้นตอนตั้งแต่ข้อ 1-3 ใหม่เพื่อทำการเจียรไนด้านที่ 4

#### 8.2.5 การเจียรไนผิวแนวตั้ง (การเจียรไนด้วยด้านข้างของลื้อหิน)

1) ทำการติดตั้งลื้อหินเจียรไน ทำการแต่งหินเจียรไนให้ได้ศูนย์ แต่งหน้าลื้อหินเจียรไนและทำการปรับศูนย์ของลื้อหินเจียรไน

2) ทำการแต่งด้านข้างของลื้อหินเจียรไน

3) ทำความสะอาดหัวจับแม่เหล็กและทำการจับยึดชิ้นงาน

4) ทำการตรวจสอบแนวขอบของชิ้นงานให้ขนานกับทางเดินของโต๊ะงาน

5) โยกคันบังคับให้เปิดสนามแม่เหล็กเพื่อจับยึดชิ้นงาน แล้วทำการทดสอบการจับยึดชิ้นงานว่าแน่นหรือไม่ด้วยมือ

6) ตั้งระยะการเคลื่อนที่ของโต๊ะงาน

7) เลื่อนด้านข้างของลื้อหินเจียรไนมาใกล้กับผิวที่ต้องการเจียรไน

8) เลื่อนลื้อหินเจียรไนให้อยู่เหนือผิวงานด้านราบที่เจียรไนแล้วประมาณ 0.05-0.12 มิลลิเมตร

9) เริ่มเคลื่อนโต๊ะงานอย่างช้า ๆ และป้อนกินในแนวขวางอย่างช้า ๆ จนเกิดประกายไฟกินงานในแนวตั้ง

10) เจียรไนหยาบในแนวตั้งไม่เกิน 0.05 มิลลิเมตร

11) อาจจะต้องมีการแต่งหินเจียรไนใหม่กรณีหินเจียรไนที่อหรือไม่ได้ฉาก

12) เจียรไนละเอียด โดยการป้อนโต๊ะงานอย่างช้า ๆ ในการป้อนโต๊ะงานประมาณครั้งละ 0.01 มิลลิเมตร

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

**คำชี้แจง :** จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เครื่องเจียระไนผิวราบที่ใช้มากที่สุดในงานเจียระไนผิว คือข้อใด
  - ก. เครื่องเจียระไนผิวราบแกนเพลที่ตั้งโต๊ะงานหมุนวงกลม
  - ข. เครื่องเจียระไนผิวราบแกนเพลนอนโต๊ะงานหมุนวงกลม
  - ค. เครื่องเจียระไนผิวราบแกนเพลที่ตั้งโต๊ะงานเลื่อนซ้าย-ขวา
  - ง. เครื่องเจียระไนผิวราบแกนเพลนอนโต๊ะงานเลื่อนซ้าย-ขวา
2. หลักการทำงานของเครื่องเจียระไนผิวราบ คือข้อใด
  - ก. ขึ้นงานหมุนตัดล้อหินเจียระไน
  - ข. ล้อหินเจียระไนหมุนตัดชิ้นงานที่หมุนอยู่กับที่
  - ค. ล้อหินเจียระไนหมุนตัดชิ้นงานที่อยู่ภายใต้ล้อหินเจียระไน
  - ง. ล้อหินเจียระไนหมุนตัดชิ้นงานที่หมุนพร้อมเคลื่อนที่ ด้านล่างล้อหินเจียระไน
3. ความเร็วรอบของล้อหินเจียระไน มีหน่วยตรงกับข้อใด
  - ก. รอบต่อนาที
  - ข. รอบต่อวินาที
  - ค. เมตรต่อนาที
  - ง. เมตรต่อวินาที
4. เครื่องเจียระไนเครื่องหนึ่ง มีล้อหินเจียระไนขนาด  $\varnothing 300$  มิลลิเมตร หมุนด้วยความเร็วรอบ 1,450 รอบต่อนาที จงคำนวณหาความเร็วขอบของล้อหินเจียระไน
  - ก. 11.77 เมตรต่อวินาที
  - ข. 22.77 เมตรต่อวินาที
  - ค. 32.77 เมตรต่อวินาที
  - ง. 42.77 เมตรต่อวินาที
5. ข้อใดไม่ใช่สารเชิงทรายจากการสังเคราะห์
  - ก. คอแรนด์ม
  - ข. อะลูมินัมออกไซด์
  - ค. ซิลิคอนคาร์ไบด์
  - ง. โบรอนคาร์ไบด์

## 7. เอกสารอ้างอิง

หนังสือเรียน ผลิตขึ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008

## 8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

**คำชี้แจง :** จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เครื่องเจียรระโนผิวราบที่ใช้มากที่สุดในงานเจียรระโนผิว คือข้อใด
  - ก. เครื่องเจียรระโนผิวราบแกนเพลลาตั้งโต๊ะงานหมุนวงกลม
  - ข. เครื่องเจียรระโนผิวราบแกนเพลลาอนโต๊ะงานหมุนวงกลม
  - ค. เครื่องเจียรระโนผิวราบแกนเพลลาตั้งโต๊ะงานเลื่อนซ้าย-ขวา
  - ง. เครื่องเจียรระโนผิวราบแกนเพลลาอนโต๊ะงานเลื่อนซ้าย-ขวา
2. หลักการทำงานของเครื่องเจียรระโนผิวราบ คือข้อใด
  - ก. ขึ้นงานหมุนตัดล้อนเจียรระโน
  - ข. ล้อนเจียรระโนหมุนตัดชิ้นงานที่หมุนอยู่กับที่
  - ค. ล้อนเจียรระโนหมุนตัดชิ้นงานที่อยู่ภายใต้ล้อนเจียรระโน
  - ง. ล้อนเจียรระโนหมุนตัดชิ้นงานที่หมุนพร้อมเคลื่อนที่ ด้านล่างล้อนเจียรระโน
3. ความเร็วรอบของล้อนเจียรระโน มีหน่วยตรงกับข้อใด
  - ก. รอบต่อนาที
  - ข. รอบต่อวินาที
  - ค. เมตรต่อนาที
  - ง. เมตรต่อวินาที
4. เครื่องเจียรระโนเครื่องหนึ่ง มีล้อนเจียรระโนขนาด  $\varnothing 300$  มิลลิเมตร หมุนด้วยความเร็วรอบ 1,450 รอบต่อนาที จงคำนวณหาค่าความเร็วขอบของล้อนเจียรระโน
  - ก. 11.77 เมตรต่อวินาที
  - ข. 22.77 เมตรต่อวินาที
  - ค. 32.77 เมตรต่อวินาที
  - ง. 42.77 เมตรต่อวินาที
5. ข้อใดไม่ใช่สารเชิงทราหจากการสังเคราะห์
  - ก. คอรัันดั้ม
  - ข. อะลูมินั่มออกไซด์
  - ค. ซิลิคอนคาร์ไบด์
  - ง. โบรอนคาร์ไบด์

|                                                                                   |                                                               |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | ใบงาน ที่.....5.....                                          | หน่วยที่ 45                                  |
|                                                                                   | รหัสวิชา 20102-2008...ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล.2 | สอนครั้งที่...13-14...                       |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเจียรไนผิวราบ                         | ทฤษฎี.....1.....ชม.<br>ปฏิบัติ.....6.....ชม. |
| ชื่องาน. งานเจียรไนผิวราบ                                                         |                                                               |                                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้งานเจียรไนผิวราบผลิตชิ้นส่วนและบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนผิวราบตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. บอกชนิดของเครื่องเจียรไนผิวราบได้
2. ระบุเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเจียรไนผิวราบได้
3. คำนวณความเร็วสำหรับงานเจียรไนผิวราบได้

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิด หลักการทำงาน ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องเจียรไนผิวราบตามหลักการและวิธีการ
2. เจียรไนผิวราบตามหลักการและกระบวนการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. ค้นคว้าและนำเสนอการประยุกต์ใช้งานเจียรไนผิวราบเพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานผลิตชิ้นส่วน
4. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบ ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 1) เครื่องมือวัด ตรวจสอบ
- 2) การอ่านค่าเวอร์คาลิปเปอร์ค่าความละเอียด 0.02 มม.
- 3) การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด 0.01 มม.
- 4) การอ่านค่านาฬิกาวัดค่าความละเอียด 0.01 มม.

### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

### 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนเฉพาะในส่วนหัวข้อที่เรียนในครั้งนี้
2. ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล เป็นการให้ข้อมูลสะท้อนกลับผู้เรียน

### 8. สรุปและวิจารณ์ผล

ประยุกต์ใช้งานเจียรไนผิวราบผลิตชิ้นส่วนและบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนผิวราบ ตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

## 9. การประเมินผล

### 9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1
- 3) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
- 4) ทำตามใบงานที่ 5.1
- 5) สังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) ปฏิบัติงานเจียรไนผิวราบ ตามใบงานที่ 5.1
- 7) ทำงานตามใบมอบหมายงานที่ 5.1

### 9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 จำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบประเมินกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1
- 3) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
- 4) ใบงานที่ 5.1
- 5) แบบสังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) แบบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5.1
- 7) แบบประเมินใบมอบหมายงานที่ 5.1

### 9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 ไม่มีเกณฑ์ผ่าน จะเก็บคะแนนไว้เป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้า หรือ ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในงานวิจัย
- 2) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
  - 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน)
  - 2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
  - 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน)
  - 4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27 คะแนน)
  - 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน)
  - 6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)
- 3) คะแนนประเมินผลใบงานที่ 5.1 เกณฑ์ผ่าน ตามที่ระบุในใบงาน หรือ ตามที่ผู้สอนกำหนด
- 4) คะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
- 5) คะแนนประเมินผลปฏิบัติงานใบงานที่ 5.1 เกณฑ์ผ่าน ขึ้นงานทุกชิ้นขนาดอยู่ในพิกัดที่กำหนด
- 6) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบมอบหมายงานที่ 5.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
  - 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน)
  - 2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
  - 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน)
  - 4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27 คะแนน)
  - 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน)
  - 6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)

## 10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือเรียน ผลิตขึ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008

|                                                                                   |                                                               |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | ใบกิจกรรม ที่.....5.....                                      | หน่วยที่ 5                                   |
|                                                                                   | รหัสวิชา 20102-2008...ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล.2 | สอนครั้งที่...13-124                         |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเจียระไนผิวราบ                        | ทฤษฎี.....1.....ชม.<br>ปฏิบัติ.....6.....ชม. |
| ชื่องาน งานเจียระไนผิวราบ                                                         |                                                               |                                              |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้งานเจียระไนผิวราบผลิตชิ้นส่วนและบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนผิวราบตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. บอกชนิดของเครื่องเจียระไนผิวราบได้
2. ระบุเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเจียระไนผิวราบได้
3. คำนวณความเร็วสำหรับงานเจียระไนผิวราบได้

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิด หลักการทำงาน ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องเจียระไนผิวราบตามหลักการและวิธีการ
2. เจียระไนผิวราบตามหลักการและกระบวนการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. คำนวณและนำเสนอการประยุกต์ใช้งานเจียระไนผิวราบเพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานผลิตชิ้นส่วน
4. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบ ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 1) เครื่องมือวัด ตรวจสอบ
- 2) การอ่านค่าเวอร์คาลิปเปอร์ค่าความละเอียด 0.02 มม.
- 3) การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ค่าความละเอียด 0.01 มม.
- 4) การอ่านค่านาฬิกาวัดค่าความละเอียด 0.01 มม.

### 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม โดยสมัครใจ จำนวน 6 กลุ่ม และให้ทุกกลุ่ม ศึกษาไปพร้อมกับผู้สอน ซึ่งมีสื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ เกี่ยวกับเรื่อง

- 1) ชนิดและหลักการทำงานของเครื่องเจียระไนผิวราบ
- 2) อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเจียระไนผิวราบ
- 3) ความเร็วสำหรับงานเจียระไนผิวราบ
- 4) ล้อหินเจียระไน
- 5) การบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนผิวราบ
- 6) ความปลอดภัยในงานเจียระไนผิวราบ

## 7. สรุปและอภิปราย

ประยุกต์ใช้งานเจียร์ไนฟิวราบผลิตชิ้นส่วนและบำรุงรักษาเครื่องเจียร์ไนฟิวราบ ตามมาตรฐานกาปฏิบัติงาน

## 8. การประเมินผล

### 8.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1
- 3) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
- 4) ทำตามใบงานที่ 5.1
- 5) สังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) ปฏิบัติงานเจียร์ไนฟิวราบ ตามใบงานที่ 5.1
- 7) ทำงานตามใบมอบหมายงานที่ 5.1

### 8.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 จำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบประเมินกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1
- 3) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
- 4) ใบงานที่ 5.1
- 5) แบบสังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) แบบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5.1
- 7) แบบประเมินใบมอบหมายงานที่ 5.1

### 8.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 ไม่มีเกณฑ์ผ่าน จะเก็บคะแนนไว้เป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้า หรือ ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในงานวิจัย
- 2) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
  - 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน)
  - 2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
  - 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน)
  - 4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27 คะแนน)
  - 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน)
  - 6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)
- 3) คะแนนประเมินผลใบงานที่ 5.1 เกณฑ์ผ่าน ตามที่ระบุในใบงาน หรือ ตามที่ผู้สอนกำหนด
- 4) คะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
- 5) คะแนนประเมินผลปฏิบัติงานใบงานที่ 5.1 เกณฑ์ผ่าน ชิ้นงานทุกชิ้นขนาดอยู่ในพิสัยที่กำหนด
- 6) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบมอบหมายงานที่ 5.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
  - 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน)
  - 2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
  - 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน)
  - 4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27 คะแนน)
  - 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน)
  - 6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือเรียน ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008

|                                                                                   |                                                               |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|  | ใบมอบหมายงาน ที่....5.....                                    | หน่วยที่...5....                            |
|                                                                                   | รหัสวิชา.20102-2008...ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล.2 | สอนครั้งที่...13-14                         |
|                                                                                   | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเจียรไนผิวราบ                         | ทฤษฎี....1.....ชม.<br>ปฏิบัติ.....6.....ชม. |
| ชื่องาน. งานเจียรไนผิวราบ                                                         |                                                               |                                             |

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้งานเจียรไนผิวราบผลิตชิ้นส่วนและบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนผิวราบตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. บอกชนิดของเครื่องเจียรไนผิวราบได้
2. ระบุเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเจียรไนผิวราบได้
3. คำนวณความเร็วสำหรับงานเจียรไนผิวราบได้

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิด หลักการทำงาน ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องเจียรไนผิวราบตามหลักการและวิธีการ
2. เจียรไนผิวราบตามหลักการและกระบวนการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. คำนวณและนำเสนอการประยุกต์ใช้งานเจียรไนผิวราบเพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานผลิตชิ้นส่วน
4. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบ ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### 5. รายละเอียดของงาน

| ลำดับ | ผู้สอน                                                                                                                                                                         | ผู้เรียน                                                                                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1)    | ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 5 จาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมมีแจ้งผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง)                             | ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 5 จาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมรับทราบผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง)                     |
| 2)    | ผู้สอนนำชิ้นงานที่เจียรไนชิ้นรูปแล้ว ตามใบงานที่ 5.1 ให้ผู้เรียนดู                                                                                                             | ผู้เรียนดูชิ้นงานที่เจียรไนชิ้นรูปแล้ว ตามใบงานที่ 5.1 ที่ผู้สอนนำมาให้ดู                                                                               |
| 3)    | ผู้สอนกล่าวว่าจากการดูและศึกษาจากชิ้นงาน ผู้เรียนทราบหรือไม่ ว่า ชิ้นงานดังกล่าวเป็นชิ้นงานมีผิวเป็นอย่างไร และทราบหรือไม่ ผลิตจากเครื่องอะไรจนได้คำตอบว่า เป็น เครื่องเจียรไน | ผู้เรียนช่วยกันตอบว่า ชิ้นงานดังกล่าวมีผิวเป็นอย่างไร จนได้คำตอบว่าผิวเรียบ เงาวาว และตอบว่าได้มาจากการผลิตด้วยเครื่องอะไร จนได้คำตอบว่า เครื่องเจียรไน |

|    |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4) | ผู้สอนจึงแจ้งผู้เรียนว่าในบทเรียนนี้เรื่องที่จะเรียนเกี่ยวกับ งานเจียรไน และได้ให้ความรู้เพิ่มเติม ว่างานเจียรไนที่ต้องเรียน จะมีเจียรไนผิวราบ และงานเจียรไนทรงกระบอก | ผู้เรียนรับทราบว่าในบทเรียนนี้จะเรียนเกี่ยวกับงานเจียรไน และได้ให้ความรู้เพิ่มเติกว่างานเจียรไนที่ต้องเรียน จะมีเจียรไนผิวราบ และงานเจียรไนทรงกระบอก |
| 5) | ในบทเรียนนี้จะเรียนเกี่ยวกับความรู้งานเจียรไนผิวราบและปฏิบัติงานเจียรไนผิวราบ                                                                                         | ผู้เรียนรับทราบ เนื้อหาที่จะเรียนในบทเรียนนี้เกี่ยวกับความรู้งานเจียรไนผิวราบและปฏิบัติงานเจียรไนผิวราบ                                              |

6. กำหนดเวลาส่งงาน.....ส่งในคาบเรียนของสัปดาห์ต่อไป.....

#### 7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล เป็นการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ

#### 8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือเรียน ผลิตขึ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008

#### 9. การประเมินผล

##### 9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1
- 3) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
- 4) ทำตามใบงานที่ 5.1
- 5) สังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) ปฏิบัติงานเจียรไนผิวราบ ตามใบงานที่ 5.1
- 7) ทำงานตามใบมอบหมายงานที่ 5.1

##### 9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 จำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบประเมินกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1
- 3) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5
- 4) ใบงานที่ 5.1
- 5) แบบสังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) แบบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5.1
- 7) แบบประเมินใบมอบหมายงานที่ 5.1

### 9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 5 ไม่มีเกณฑ์ผ่าน จะเก็บคะแนนไว้เป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้า หรือ ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในงานวิจัย
- 2) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 5.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
  - 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน)      2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
  - 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน)    4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27 คะแนน)
  - 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน)    6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)
- 3) คะแนนประเมินผลใบงานที่ 5.1 เกณฑ์ผ่าน ตามที่ระบุในใบงาน หรือ ตามที่ผู้สอนกำหนด
- 4) คะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
- 5) คะแนนประเมินผลปฏิบัติงานใบงานที่ 5.1 เกณฑ์ผ่าน ขึ้นงานทุกชิ้นขนาดอยู่ในพิกัดที่กำหนด
- 6) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบมอบหมายงานที่ 5.1 เกณฑ์ประเมิน ดังนี้
  - 1) ดีมาก (คะแนน อยู่ในช่วง 36-40 คะแนน)      2) ดี (คะแนน อยู่ในช่วง 32-35 คะแนน)
  - 3) ปานกลาง (คะแนน อยู่ในช่วง 28-31 คะแนน)    4) พอใช้ (คะแนน อยู่ในช่วง 24-27 คะแนน)
  - 5) ปรับปรุง (คะแนน อยู่ในช่วง 20-23 คะแนน)    6) ไม่ผ่าน (คะแนน ต่ำกว่า 20 คะแนน)



**วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน**  
**แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์**

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อ-สกุล | รายการประเมิน    |               |               |             |         |         |         |           |       |            | คะแนนรวม | คะแนนเฉลี่ย |
|--------------|-----------|------------------|---------------|---------------|-------------|---------|---------|---------|-----------|-------|------------|----------|-------------|
|              |           | ยึดมั่นในสถาบันฯ | ละเว้นอบายมุข | ความซื่อสัตย์ | ความสามัคคี | จิตอาสา | ขยันและ | ประหยัด | ซื่อสัตย์ | สุภาพ | ตรงต่อเวลา |          |             |
| 1            |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 2            |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 3            |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 4            |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 5            |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 6            |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 7            |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 8            |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 9            |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 10           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 11           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 12           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 13           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 14           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 15           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 16           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 17           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 18           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 19           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |
| 20           |           |                  |               |               |             |         |         |         |           |       |            |          |             |

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

### บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1) วัน เดือน ปี .....สอนครั้งที่ .../.... สาขา/ชั้นปี .....จำนวนผู้เรียน.....คน  
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

☐ สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ ☐ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

☐ ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ☐ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

☐ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ☐ ทำแบบทดสอบหลังเรียน

☐ ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ☐ ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ : .....

#### 11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน : .....

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ : .....

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม : .....

4) ผลการสอนของครู : .....

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย : .....

#### 11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ : .....

2) แนวทางการพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน: .....