

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา.20102-2008...ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล.2	สอนครั้งที่..2-8.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู งานกลึงคว้านรูและงานพิมพ์ลาย	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....6.....ชม.
ชื่อเรื่อง งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู งานกลึงคว้านรูและงานพิมพ์ลาย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้และบำรุงรักษาเครื่องกลึง งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน งานเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู นอกและเกลียวใน งานกลึงคว้านรู และงานพิมพ์ลาย ผลิตชิ้นส่วนตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เกลียวสี่เหลี่ยม
2. เกลียวแบ่งตามลักษณะการใช้งาน
3. ขั้นตอนงานกลึงเกลียวนอกสี่เหลี่ยม
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
6. ปฏิบัติงานลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวิธีการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอกและในกลึงคว้านรู พิมพ์ลาย ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องกลึงตามหลักการและวิธีการ

2. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
4. กลึงคว้านรูตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
5. พิมพ์ลายชิ้นงานตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
6. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงาน

อย่างมีระเบียบแบบแผน ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ สะอาด ตรงต่อ เวลา ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

5. สารการเรียนรู้

1. เกลียวสี่เหลี่ยม
2. เกลียวแบ่งตามลักษณะการใช้งาน
3. ขั้นตอนงานกลึงเกลียวนอกสี่เหลี่ยม
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
6. ปฏิบัติงานลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (2W3P : 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้)

6.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 2 จาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมมีแจ้งผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง)	ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 2 จาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมรับทราบผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง)
2)	ผู้สอนนำชิ้นงานเกลียวสี่เหลี่ยมมาให้ผู้เรียนดู	ผู้เรียนดูชิ้นงานเกลียวสี่เหลี่ยมที่ผู้สอนนำมาให้ดู
3)	ผู้สอนกล่าวว่าจากการดูและศึกษาจากชิ้นงาน ผู้เรียนทราบหรือไม่ว่า ชิ้นงานดังกล่าวเป็นชิ้นงานอะไร จนได้คำตอบว่า เกลียว	ผู้เรียนช่วยกันตอบว่า ชิ้นงานดังกล่าวเป็นชิ้นงานอะไร จนได้คำตอบว่า เกลียว
4)	ผู้สอนถามผู้เรียนต่อว่า ชิ้นงานที่เป็นเกลียวเป็นเกลียวอะไร ให้ผู้เรียนดูจากในหนังสือเพื่อนำมาตอบ จนได้คำตอบว่าเป็นเกลียวสี่เหลี่ยม	ผู้เรียนช่วยกันตอบผู้สอนว่า ชิ้นงานที่เป็นเกลียวเป็นเกลียวอะไร ผู้เรียนดูจากในหนังสือเพื่อนำมาตอบ จนได้คำตอบว่าเป็นเกลียวสี่เหลี่ยม
5)	ผู้สอนจึงแจ้งผู้เรียนว่าในบทเรียนนี้เรื่องแรกจะเรียนเกี่ยวกับ เกลียวสี่เหลี่ยม	ผู้เรียนรับทราบว่าในบทเรียนนี้จะเรียนเกี่ยวกับเกลียวสี่เหลี่ยม
6)	ผู้สอนถามผู้เรียนต่อว่า เกลียวจะนำมาใช้ด้วยกันได้ จะต้องประกอบด้วยเกลียวอะไรบ้าง จนได้คำตอบว่า ประกอบด้วยเกลียวนอกและเกลียวใน	ผู้เรียนตอบว่า เกลียวจะนำมาใช้ด้วยกันได้ จะต้องประกอบด้วยเกลียวนอกและเกลียวใน
7)	ผู้สอนจึงแจ้งผู้เรียนว่าในบทเรียนนี้เรื่องแรกจะเรียน เกลียวสี่เหลี่ยม	ผู้เรียนรับทราบว่าในบทเรียนนี้จะเรียนเกี่ยวกับเกลียวสี่เหลี่ยม

6.2 ขั้นการสอน / การนำเสนอ (Presentation)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม โดยสมัครใจ จำนวน 5 กลุ่ม และให้ทุกกลุ่ม ศึกษาทุกหัวข้อไปพร้อมกับผู้สอน ซึ่งใช้สื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ เกี่ยวกับเรื่อง 1) ข้อ 1 เกลียวสี่เหลี่ยม 2) ข้อ 3 การแบ่งเกลียวตามลักษณะการใช้งาน 3) ข้อ 4 ขั้นตอนการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก 4) ข้อ 8 ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึง	ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม โดยสมัครใจ จำนวน 5 กลุ่ม และให้ทุกกลุ่ม ศึกษาไปพร้อมกับผู้สอน ซึ่งมีสื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ เกี่ยวกับเรื่อง 1) ข้อ 1 เกลียวสี่เหลี่ยม 2) ข้อ 3 การแบ่งเกลียวตามลักษณะการใช้งาน 3) ข้อ 4 ขั้นตอนการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก 4) ข้อ 8 ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึง

	5) ข้อ 9 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง	5) ข้อ 9 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง
2)	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากเนื้อหาเพิ่มเติมจากในหนังสือเรียนและจากเว็บไซต์ บทเรียนที่ 2 ในหัวข้อดังกล่าวแล้วช่วยกันสรุป	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากเนื้อหาเพิ่มเติมจากในหนังสือเรียนและจากเว็บไซต์ บทเรียนที่ 2 ในหัวข้อดังกล่าวแล้วช่วยกันสรุปแล้วช่วยกันสรุป
3)	ผู้สอนสุ่มผู้เรียนเพียง 2 กลุ่มออกมานำเสนอ	ผู้เรียนที่ได้รับการสุ่มออกมานำเสนอ
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)	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นว่าจะประยุกต์ใช้งานกลึงเกลียวสัเหลี่ยมไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้างในงานเครื่องมือกล	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นว่าจะประยุกต์ใช้งานกลึงเกลียวสัเหลี่ยมไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้างในงานเครื่องมือกล
2)	ผู้สอนสอบถามผู้เรียนแต่ละกลุ่มว่างานกลึงเกลียวสัเหลี่ยมไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้างในงานเครื่องมือกล	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามว่างานกลึงเกลียวสัเหลี่ยมไปใช้ในการปฏิบัติงานอะไรได้บ้างในงานเครื่องมือกล

6.5 ขั้นสรุป/ประเมินผล (Wrap up)

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนสรุป โดยผู้สอนจะสรุปให้ครอบคลุมและตรงประเด็น งานกลึงเกลียวสัเหลี่ยม	ผู้เรียนร่วมสรุปเนื้อหาที่เรียนโดยผู้สอนจะเป็นผู้ใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป งานกลึงเกลียวสัเหลี่ยม
2)	มอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษา ค้นคว้าจากการปฏิบัติงานจริง จากเว็บไซต์ หรือ อื่น ๆ ในงานกลึงเกลียวสัเหลี่ยมส่งในสัปดาห์ถัดไป และนำเสนอส่งงานด้วยวิดิทัศน์	ผู้เรียนไปศึกษา ค้นคว้าจากการปฏิบัติงานจริง จากเว็บไซต์ หรือ อื่น ๆ ในงานกลึงเกลียวสัเหลี่ยมส่งในสัปดาห์ถัดไป และนำเสนอส่งงานด้วยวิดิทัศน์ตามที่ผู้สอนกำหนด

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 ใบความรู้เนื้อหาบทเรียนที่ 2
- 8.2 ใบกิจกรรมที่ 2.1
- 8.3 ใบมอบหมายงานที่ 2.1
- 8.4 ใบงานที่ 2.1, 2.2

9. การวัดและประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1
- 3) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
- 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียน บทเรียนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
- 5) ทำตามใบงานที่ 2.1, 2.2
- 6) สังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 7) ปฏิบัติงานเลื่อยตัดชิ้นงานด้วยเครื่องเลื่อยกลแบบชัก
- 8) ทำงานตามใบมอบหมายงานที่ 2.1

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบประเมินกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 121
- 3) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
- 4) แบบทดสอบหลังเรียน บทเรียนที่ 12 จำนวน 10 ข้อ
- 5) ใบงานที่ 2.1, 2.2
- 6) แบบสังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 7) แบบประเมินผลปฏิบัติงานเลื่อยตัดชิ้นงานด้วยเครื่องเลื่อยกลแบบชัก
- 8) แบบประเมินใบมอบหมายงานที่ 2.1

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 ไม่มีเกณฑ์ผ่าน จะเก็บคะแนนไว้เป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้า หรือ ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในงานวิจัย
- 2) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1 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) คะแนนทำแบบฝึกหัดท้าย บทเรียนที่ 2 เกณฑ์ผ่าน ตอนที่ 1 ไม่ต่ำกว่า 3 ข้อ และตอนที่ 2 ไม่ต่ำกว่า 3 ข้อ
- 4) คะแนนทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50

- 5) คะแนนประเมินผลใบงานที่ 2.1, 122 เกณฑ์ผ่าน ตามที่ระบุในใบงาน หรือ ตามที่ผู้สอนกำหนด
- 6) คะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
- 7) คะแนนประเมินผลปฏิบัติงานเลื่อยตัดชิ้นงานเกณฑ์ผ่านชิ้นงานทุกชิ้นขนาดอยู่ในพิสัยที่กำหนด
- 8) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบมอบหมายงานที่ 2.1 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) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20102-2008... ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2	สอนครั้งที่ 2-8.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู งานกลึงคว้านรูและงานพิมพ์ลาย	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....6.....ชม.
ชื่อเรื่อง งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู งานกลึงคว้านรูและงานพิมพ์ลาย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้และบำรุงรักษาเครื่องกลึง งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน งานเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู นอกและเกลียวใน งานกลึงคว้านรู และงานพิมพ์ลาย ผลิตชิ้นส่วนตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เกลียวสี่เหลี่ยม
2. เกลียวแบ่งตามลักษณะการใช้งาน
3. ขั้นตอนงานกลึงเกลียวนอกสี่เหลี่ยม
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
6. ปฏิบัติงานลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวิธีการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอกและในกลึงคว้านรู พิมพ์ลาย ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องกลึงตามหลักการและวิธีการ

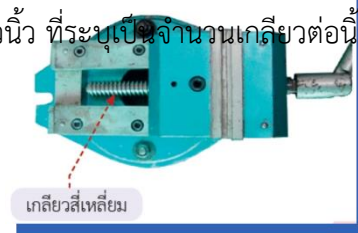
2. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
4. กลึงคว้านรูตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
5. พิมพ์ลายชิ้นงานตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
6. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงาน

อย่างมีระเบียบแบบแผน ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ สะอาด ตรงต่อ เวลา ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

5. เนื้อหาสาระ

1. เกลียวสี่เหลี่ยม

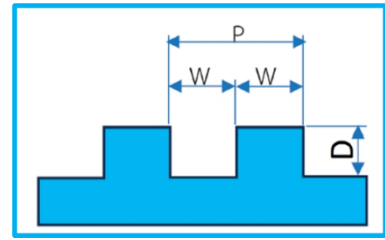
เกลียวสี่เหลี่ยม (Square Thread : SQ) คือ เกลียวที่เป็นมุมฉาก มีมุม 90 องศา และมีความแข็งแรงเหมาะสำหรับงานที่ต้องการส่งกำลังมาก ๆ เช่น เกลียวของปากกาจับชิ้นงาน สามารถกลึงได้ทั้งเกลียวเมตริกที่ระบุเป็นระยะพิตช์และเกลียวสี่เหลี่ยมระบบอังกฤษหรือเรียกว่า เกลียวนิ้ว ที่ระบุเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้ว



เกลียวสี่เหลี่ยมปากกาจับยึดชิ้นงาน

1.1 เกลียวสี่เหลี่ยมเมตริก

1.1.1 การบอกขนาดเกลียวสี่เหลี่ยมเมตริก มีขนาด ส่วนต่าง ๆ เป็นมิลลิเมตร ได้แก่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอก ระยะพิทช์ ความกว้างสันเกลียว ความกว้างร่องเกลียว ความลึกเกลียวส่วนความยาวเกลียว ขึ้นอยู่กับการใช้งาน เกลียวสี่เหลี่ยมนอกมีขนาดของสันเกลียว ร่องเกลียวและความลึกเกลียวเท่ากัน จึงใช้สูตรเดียวกัน $W = D$ (เราจะไปให้ค่าความเผื่อที่เกลียวในเวลาใช้งานจะได้ไม่ติดขัด)



รูปร่างเกลียวสี่เหลี่ยมเมตริก

1.1.2 การคำนวณหาค่าต่าง ๆ ของเกลียวสี่เหลี่ยมเมตริก

สูตร 1. ความลึกเกลียว $D = 0.5P$ (มิลลิเมตร)

2. ความกว้างยอดเกลียวและร่องเกลียว $W = 0.5P$ (มิลลิเมตร)

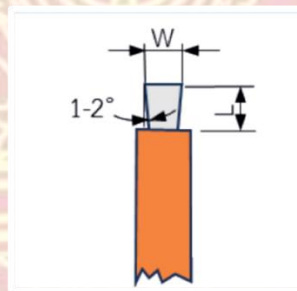
ในการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมต้องลับมีดกลึงเกลียวนอกให้มีความกว้างเท่ากับความกว้างร่องเกลียวเมื่อกำหนดให้

D แทน ความลึกเกลียว (มิลลิเมตร)

W แทน ความกว้างสันเกลียวและร่องเกลียว (มิลลิเมตร)

P แทน ระยะพิทช์ (มิลลิเมตร)

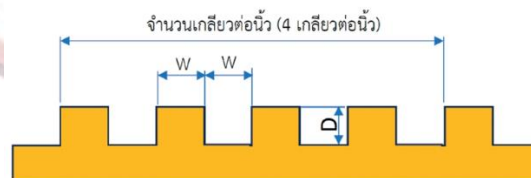
1.1.3 มีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก จะมีรูปร่างเหมือนมีดกลึงร่อง ความกว้างปลายมีดเท่ากับความกว้างร่องเกลียว ส่วนความยาวจะต้องมากกว่าความลึกเกลียวเพื่อไม่ให้ชนส่วนด้าม ปลายมีดจะเอียงมายังโคนมีดเล็กน้อย ประมาณ 1-2 องศา เพื่อไม่ให้เสียดสี เวลากลึง



รูปร่างมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม

1.2 เกลียวสี่เหลี่ยมระบบอังกฤษหรือเกลียวสี่เหลี่ยมมีหน่วยเป็นนิ้ว

1.2.1 การบอกขนาดเกลียวสี่เหลี่ยมระบบอังกฤษ มีส่วนที่แตกต่างจากเกลียวสี่เหลี่ยมเมตริกที่มีการบอกเป็นจำนวนเกลียวต่อนี้ว แทนระยะพิทช์ บอกขนาดส่วนต่าง ๆ เป็นนิ้ว



รูปร่างเกลียวสี่เหลี่ยมระบบอังกฤษ

1.2.2 การคำนวณค่าต่าง ๆ ของเกลียวนอกสี่เหลี่ยมระบบอังกฤษ

สูตร การแปลงหน่วยจากนิ้วเป็นมิลลิเมตร

$$\begin{aligned}\text{ระยะพิทช์ โดยใช้สูตร } P &= \frac{1}{N} \text{ นิ้ว} \\ &= \frac{25.4}{N} \text{ มิลลิเมตร}\end{aligned}$$

สูตร 1. ความลึกเกลียว $D = 0.5P$ (มิลลิเมตร)

2. ความกว้างยอดเกลียวและร่องเกลียว $W = 0.5P$ (มิลลิเมตร)

ในการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมต้องลบมีดกลึงเกลียวนอกให้มีความกว้างเท่ากับร่องเกลียว

เมื่อกำหนดให้ D แทน ความลึกเกลียว (มิลลิเมตร)

W แทน ความกว้างสันเกลียวและร่องเกลียว (มิลลิเมตร)

P แทน ระยะพิทช์ (มิลลิเมตร)

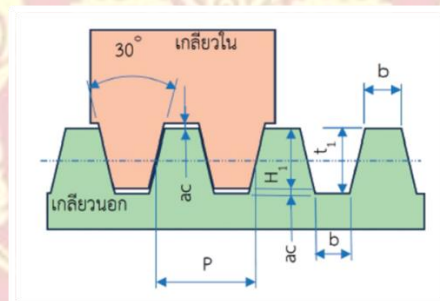
N แทน จำนวนเกลียวต่อนิ้ว

1.2.3 มีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกระบบอังกฤษ มีรูปร่างเหมือนเกลียวสี่เหลี่ยมเมตริก ต่างกันตรงความกว้างปลายมีด

2. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู

2.1 เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก (Metric Trapezoid Thread: Tr)

คือ เกลียวที่มีมุมรวมยอดเกลียว 30 องศา เป็นเกลียวที่เหมาะสมสำหรับการส่งกำลังขับเคลื่อนเพราะมีความแข็งแรงมากกว่าเกลียวสามเหลี่ยม



เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก

ค่าเผื่อช่องว่าง (ac)

ระยะพิทช์	ac
1.5	0.15
2-5	0.25
6-12	0.5
14-44	1

สูตร 1. ความลึกเกลียว $t_1 = 0.5P + ac$ (มิลลิเมตร)

2. ความกว้างยอดเกลียว $b = 0.366P - 0.54ac$ (มิลลิเมตร)

เมื่อกำหนดให้ t_1 แทน ความลึกเกลียว (มิลลิเมตร)

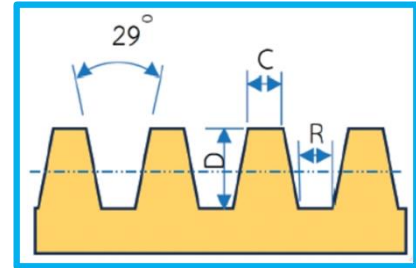
b แทน ความกว้างสันเกลียวและร่องเกลียว (มิลลิเมตร)

ac แทน ค่าเผื่อช่องว่าง (มิลลิเมตร)

H_1 แทน ระยะที่ฟันเกลียวนอกกับเกลียวในขบกัน (มิลลิเมตร)

1.3 เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน (Acme Thread: ACME)

คือ เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูระบบนิ้วบอกจำนวนเกลียวต่อนิ้ว แทนระยะพิตช์ มีมุมรวมยอดเกลียว 29 องศา ลักษณะการใช้งาน เหมือนกับเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกมีการกำหนดขนาดเป็นนิ้ว ดังนั้น ในการคำนวณถ้าต้องการหน่วยเป็นมิลลิเมตร จะต้องคูณด้วย 25.4 มิลลิเมตร จึงจะมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร



- สูตร**
1. ระยะพิตช์ของเกลียว $P = (\text{นิ้ว}), P = \times 25.4$ (มิลลิเมตร)
 2. ความลึกเกลียว $D = 0.5P + 0.010$ (นิ้ว) $= 0.5P + (0.010 \times 25.4)$ (มิลลิเมตร)
 3. ความกว้างยอดเกลียว $C = 0.3707P$ (มิลลิเมตร)
 4. ความกว้างโคนเกลียว $R = 0.3707P - 0.0052 = (0.3707P) - (0.0052 \times 25.4)$ (มิลลิเมตร)

หมายเหตุ ในทางปฏิบัติสามารถใช้ ค่า R และ C เท่ากัน คือ $= 0.3707P$ (มิลลิเมตร)

เมื่อกำหนดให้ N แทน จำนวนเกลียวต่อนิ้ว

P แทน ระยะพิตช์ (มิลลิเมตร)

D แทน ความลึกเกลียว (มิลลิเมตร)

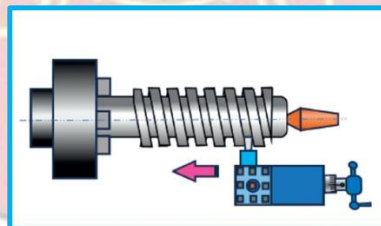
C แทน ความกว้างยอดเกลียว (มิลลิเมตร)

R แทน ความกว้างโคนเกลียว (มิลลิเมตร)

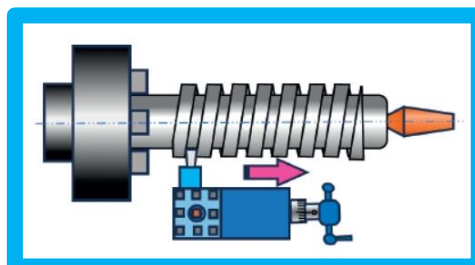
3. เกลียวแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

3.1 เกลียวขวาและเกลียวซ้าย

3.1.1 เกลียวขวา (Right Hand Thread) เป็นเกลียวที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป ไม่ว่าจะเป็นเกลียวชนิดใด มีหน้าตัดแบบใด ในการใช้งานก็จะใช้ลักษณะเดียวกัน คือ เวลาขันจับยึดชิ้นงาน ก็จะหมุนตามเกลียวขวาและเกลียวซ้ายเข็มนาฬิกา เวลาคลายเกลียวออกก็จะขันในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เวลาคลึงจะคลึงจากขวามือมายังซ้ายมือของผู้ปฏิบัติงานหรือคลึงจากท้ายแท่น มายังหัวเครื่อง กรณีเกลียวขวาส่วนใหญ่จะไม่มีสัญลักษณ์ระบุมา เช่น SQ 20 x 4 กรณีจะใช้ จะใช้ RH (Right Hand) ต่อท้าย SQ 20 x 4 RH



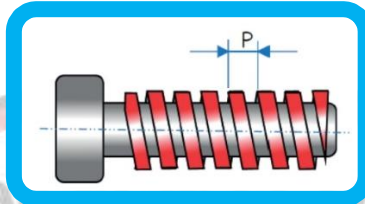
3.1.2 เกลียวซ้าย (Left Hand Thread) ไม่ว่าจะเป็นเกลียวสี่เหลี่ยม หรือเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู ในการคำนวณหาค่าที่ใช้ในการกลึงเกลียวซ้ายเหมือนกับเกลียวขวาทุกอย่าง โดยคำนวณตามสูตรของเกลียวนั้น ๆ ต่างกันตรงเวลาคลึงเกลียวจะคลึงกลับทิศทางกันกับเกลียวขวา คือ จะคลึงจากซ้ายมือมายังขวามือของผู้ปฏิบัติงานหรือคลึงจากหัวเครื่องไปยังท้ายแท่นเครื่อง เกลียวซ้ายจะใช้ LH (Left Hand) ต่อท้าย ตัวอย่างเช่น SQ 20 x 4 LH



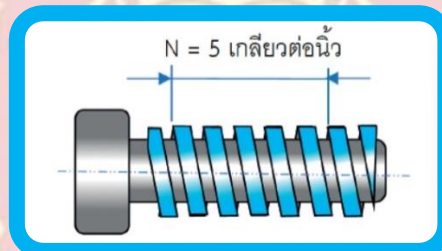
3.2 เกียวปากเดียวและเกียวหลายปาก

3.2.1 เกียวปากเดียว (Single Thread)

1) เกียวปากเดียวระบบเมตริก เวลาตั้งเครื่องกลึง ใช้ตั้งค่าเท่ากับระยะพิตซ์ที่แบบกำหนด ตัวอย่างเช่น SQ 20 x 4 มิลลิเมตร ก็ตั้งระยะพิตซ์ 4 มิลลิเมตร แล้วทำการกลึงเกียวขวาหรือเกียวซ้ายตามต้องการ



2) เกียวปากเดียวระบบอังกฤษหรืออเมริกัน หรือเรียกว่า เกียวนิ้ว บอกเป็นจำนวนเกียวต่อนิ้ว (N) เวลาตั้งเครื่องกลึงใช้ตั้งค่าจำนวนเกียวต่อนิ้ว เท่าที่แบบกำหนด ตัวอย่างเช่น SQ 1 x 5 นิ้ว ก็ตั้งเครื่อง 5 เกียวต่อนิ้ว แล้วทำการกลึงเกียวขวาหรือเกียวซ้ายก็ได้



3.2.2 เกียวหลายปาก (Multiple Thread) มีข้อดีคือ เวลาเคลื่อนที่สามารถเคลื่อนที่ได้เร็วกว่า เกียวปากเดียวที่มีระยะพิตซ์เท่ากัน

1) ระยะนำเลื่อน (L: Lead) คือ ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้เมื่อหมุนเกียวไปครบหนึ่งรอบ ระยะทางที่เคลื่อนที่นี้ จะวัดระยะทางเป็นเส้นตรง

1.1) ระยะนำเลื่อนเกียวเมตริก

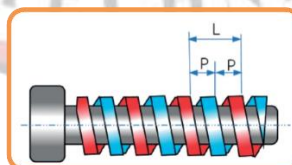
- กรณีเกียวปากเดียวระบบเมตริก ระยะนำเลื่อนเท่ากับระยะพิตซ์ เช่น เกียวไมโครมิเตอร์มีระยะพิตซ์ 0.5 มิลลิเมตร เมื่อหมุนไปครบหนึ่งรอบ จะวัดได้ระยะทาง = 0.5 มิลลิเมตร

- กรณีเกียวหลายปากระบบเมตริก จะเคลื่อนที่ได้มากกว่าเกียวปากเดียว ที่มีระยะพิตซ์เท่ากัน กรณีเกียวสองปากจะเคลื่อนที่เป็นสองเท่า เกียวสามปากจะเคลื่อนที่เป็นสามเท่า เช่น เกียวสี่เหลี่ยมเมตริก 20 x 4 (สองปาก) เมื่อหมุนเกียวไป 1 รอบจะเคลื่อนที่(ระยะนำเลื่อน) ได้ = $2 \times 4 = 8$ มิลลิเมตร ในการกลึงจะต้องใช้ค่าระยะนำเลื่อน มาตั้งเครื่องกลึง ใช้สูตรการคำนวณดังนี้

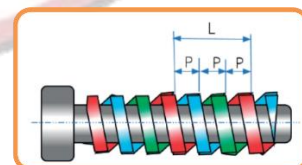
สูตร ระยะนำเลื่อน (Lead)

$$= \text{จำนวนปากเกียว} \times \text{ระยะพิตซ์}$$

$$= N \times P \text{ มิลลิเมตร}$$



เกียวเมตริกสองปาก
ระยะนำเลื่อน = สองเท่าของระยะพิตซ์



เกียวเมตริกสามปาก
ระยะนำเลื่อน = สามเท่าของระยะพิตซ์

1.2) ระยะเวลาเลื่อนเกลียวระบบอังกฤษ

- กรณีกลึงเกลียวปากเดียวระยะนำเลื่อนเท่ากับจำนวนเกลียวต่อนิ้ว
- กรณีกลึงเกลียวหลายปาก ใช้สูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{สูตร ระยะเวลาเลื่อน (Lead)} = \frac{\text{จำนวนเกลียวต่อนิ้ว}}{\text{จำนวนปากเกลียว}} (\text{เกลียวต่อนิ้ว})$$

2) วิธีการกลึงเกลียวหลายปาก จะคำนวณหาค่าต่าง ๆ เหมือนเกลียวปากเดียว แต่จะต่างจากเกลียวปากเดียว ตรงเวลากลึง กรณีเป็นเกลียวเมตริก จะนำค่าระยะนำเลื่อนมาตั้งค่าแทนระยะพิตซ์ และกรณีเกลียวระบบอังกฤษ ใช้ระยะนำเลื่อนแทนจำนวนเกลียวต่อนิ้ว การกลึงจะต้องกลึงเกลียวปากแรกจนเสร็จสมบูรณ์ก่อน แล้วเคลื่อนมีดให้เคลื่อนที่ไปเป็นระยะทางเท่ากับระยะพิตซ์แล้วจึงเริ่มกลึงปากต่อไป เพื่อให้เกิดร่องเกลียวใหม่เป็นปากที่สอง และปากที่สามตามลำดับ จนครบจำนวนปากของเกลียวตามที่ต้องการ (การกลึงเกลียวหลายปากจะอยู่ในวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 3)

4. ขั้นตอนงานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก และเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอก

4.1 ลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกเป็นบ่าฉากเหมือนมีดกลึงร่อง มีความกว้างหน้ามีเท่ากับ 0.5P กรณีเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก (Tr) มีมุมรวม 30 องศา และเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน (Acme) มีมุมรวม 29 องศา กรณีใช้เกจเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูวัด จะได้มุมรวมและความกว้างปลายมีดในแต่ละขนาดได้เลย ไม่ต้องคำนวณความกว้างปลายมีด

4.2 เตรียมความพร้อมเครื่องกลึงและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการกลึงเกลียว

4.3 ปรับตั้งแท่นเลื่อนบนให้ตั้งฉากกับแท่นตัดขวาง (0 องศา)



ตั้งแท่นเลื่อนบนให้ตั้งฉากกับแท่นตัดขวาง

4.4 นำชิ้นงานมาจับยึด กลึงขึ้นรูปชิ้นงานให้ได้ขนาดและรูปร่างตามที่แบบกำหนดโดยลบคมชิ้นงานประมาณ 2 x 45 องศา

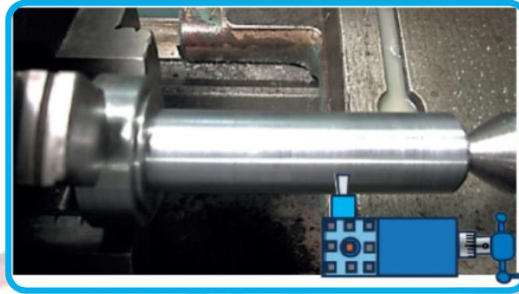


กลึงขึ้นรูปชิ้นงานให้ได้ขนาดและรูปร่างตามที่แบบกำหนด



ตั้งค่าความเร็วรอบ และระยะพิตซ์หรือจำนวนเกลียวต่อนิ้ว

4.5 นำมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกหรือมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอก มาจับยึดบนป้อมมีดให้ได้ ศูนย์กลางงาน และเลื่อนปลายมีดให้ตั้งฉากและสัมผัสกับชิ้นงาน

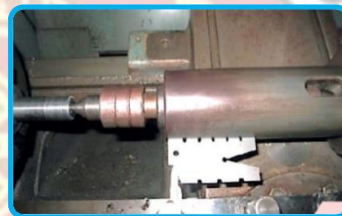


ตั้งมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกให้ตั้งฉากกับผิวงาน

ตั้งมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูด้วยเกสสี่เหลี่ยมคางหมู กรณีไม่สามารถตั้งมีดกับชิ้นงานได้โดยตรง นำมาตั้งกับแกนเพลาศูนย์ท้ายได้ เสร็จแล้วนำปลายมีดมาสัมผัสที่ผิวชิ้นงาน



ตั้งมีดกลึงเกลียวด้วยเกส



ตั้งมีดกลึงเกลียวกับแกนเพลาศูนย์ท้าย

4.6 ขณะที่มิดกลึงสัมผัสกับผิวงาน ตั้งสเกลที่แขนหมุนป้อนที่ แทนเลื่อนตัดขวางเป็น 0 (ศูนย์) เพื่อความสะดวกในการดูขีดป้อนกินลึกแต่ละเที่ยว

4.7 ตั้งค่าความเร็วเครื่องกลึง ได้แก่ ความเร็วรอบช้าลง ใช้ประมาณ $1/2-1/3$ ของความเร็วกลึงปกติ

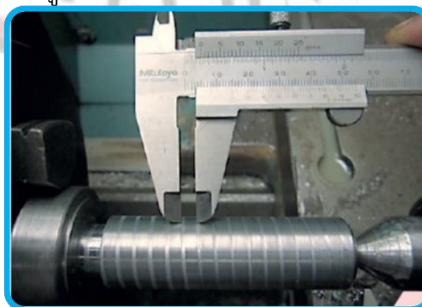
4.8 ตั้งเครื่องกลึง กรณีเกลียวเมตริก ให้ตั้งระยะพิตซ์ ตามแบบกำหนด ถ้ากรณีกลึงเกลียวนิ้ว ให้นำจำนวน

เกลียวต่อนิ้วมาตั้งกลึง วิธีตั้งขึ้นอยู่กั้ยี่ห้อและรุ่นของเครื่องกลึงที่ใช้ปฏิบัติงาน



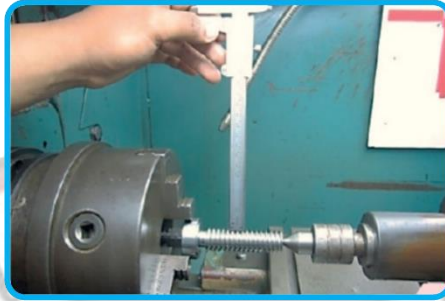
ตั้งสเกลที่แขนหมุนป้อนที่ แทนเลื่อนตัดขวางเป็น 0 (ศูนย์)

4.9 ทำการป้อนกลึงกินลึกเป็นรอยเพียงเล็กน้อย เพื่อตรวจสอบระยะพิตซ์ หรือจำนวนเกลียวต่อนิ้ว หยุดเครื่องทำการตรวจสอบเกลียวว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีถูกต้องก็ทำการกลึงต่อไป ถ้าไม่ถูกต้องให้ปรับตั้งใหม่แล้วทำการกลึงให้เป็นรอยแล้วทำการตรวจสอบให้ถูกต้อง



ตรวจสอบระยะพิตซ์ด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์

4.10 ทำการป้อนกลึงกินลึกไปเรื่อย ๆ ตามขั้นตอน โดยการป้อนจากสเกลแท่นตัดขวางตามที่คำนวณมาจนได้ความลึกเกลียวที่ต้องการ แล้วทำการทดสอบด้วยเครื่องมือทดสอบต่าง ๆ เช่น แป้นเกลียวกรณียังไม่ได้กลึงแป้นเกลียว อาจตรวจสอบความลึกด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ การตรวจสอบที่ดีราคาถูกใช้แป้นเกลียวทดสอบจะได้ทราบว่าเข้าได้หรือไม่ ยกเว้นว่ามีเครื่องมือตรวจสอบที่ได้มาตรฐานสากล



ตรวจสอบความลึกด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์

4.11 เมื่อกลึงเกลียวจนได้ความลึกที่ต้องการ จนทดสอบว่าใช้ได้ ให้ทำการกลึงลบมุมอีกครั้ง กรณีเกลียวมีรอยเย็นในส่วนของเกลียว สามารถกลึงปอกรอยเย็นเพียงเล็กน้อยได้ โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เปลี่ยน เพื่อความเรียบร้อยสวยงาม และเพื่อความปลอดภัยในการนำมาใช้งาน

4.12 ปิดสวิตช์เครื่องกลึงทั้งหมด ถอดชิ้นงานออกทำความสะอาดชิ้นงาน เครื่องมืออุปกรณ์ และเครื่องกลึงให้สะอาดเรียบร้อย



เมื่อกลึงเกลียวเสร็จให้ทำการลบมุมอีกครั้ง

5. ขั้นตอนงานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมใน และเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูใน

1. ลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมในหรือเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูใน เตรียมไว้กรณีเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก (Tr) มีมุมรวมยอดเกลียว 30 องศา เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน (Acme) มีมุมรวมยอดเกลียว 29 องศา อาจจะใช้มีดกลึงเกลียวแบบมีด้าม เวลาลับต้องเลือกใช้เกจให้ถูกต้อง
2. ตั้งแท่นเลื่อนบนให้ตั้งฉากกับแท่นตัดขวาง (0 องศา) พร้อมนำมีดกลึงคว้านรูมาจับยึด
3. นำชิ้นงานที่จะกลึงเกลียวใน มาจับยึดบนเครื่องกลึง แล้วทำการกลึงปาดหน้าชิ้นงาน ชิ้นงานอาจจะต้องมีการกลึงขึ้นรูปภายนอกให้เสร็จมาก่อนกรณีต้องมีการกลึงขึ้นรูปภายนอก
4. ทำการเจาะรูและกลึงคว้านรู ให้ได้ขนาดรูที่คำนวณมา พร้อมกับกลึงลบคมผายปากรู ประมาณ 2×45 องศา
5. นำมีดกลึงเกลียวใน มาจับยึดโดยตั้งมีดให้ได้ศูนย์กลางงาน แล้วตั้งมีดกลึงเกลียวในกรณีเกลียวสี่เหลี่ยม ตั้งมีดให้ปลายมีดตั้งฉากสัมผัสกับผิวงานที่กลึงคว้านไว้ หรือตั้งฉากกับผิวภายนอกก็ได้ ถ้ามีการกลึงปอกผิวไว้เรียบร้อยแล้ว กรณีกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูใน ให้ตั้งมีดกลึงเกลียวในโดยใช้เกจเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู
6. นำปลายมีดมาสัมผัสกับผิวชิ้นงานด้านในที่กลึงคว้านไว้ แล้วทำการตั้งค่าที่สเกลแท่นเลื่อนตัดขวางให้เป็นศูนย์ กรณีกลึงเกลียวในสี่เหลี่ยมให้ตั้งค่าศูนย์ได้เลยตั้งแต่ข้อ 5.5 เพราะปลายมีดสัมผัสที่ผิวงานอยู่แล้ว
7. ถอยมีดออกมาจากชิ้นงาน เพื่อเตรียมพร้อมในการกลึง

8. ลับคันโยกเพื่อตั้งค่าระยะพิตซ์หรือจำนวนเกลียวต่อนิ้ว ในกรณีกลึงเกลียวนิ้ว ตามแบบกำหนด
9. ตั้งค่าความเร็วรอบเข้า ๆ เปิดสวิตช์เครื่อง พร้อมป้อนมีดกลึงกินลึกเพื่อทำการเริ่มกลึงเกลียวใน (ป้อนกลึงตามความลึกที่ต้องการ) ใช้ปากกาเมจิกขีดทำตำหนิที่มีดกลึงเกลียว เพื่อให้เห็นตำแหน่งที่ต้องการกลึงตามความยาวที่ต้องการได้ชัดเจน
10. ทำการป้อนความลึกไปจนได้ความลึกตามต้องการที่คำนวณมา
11. ทำการตรวจสอบเกลียวโดยใช้เกลียวนอกตรวจสอบ โดยขันเกลียวให้ได้ตลอดเกลียว จึงจะใช้ได้ (กรณีไม่มี Thread Plug Gauge ตรวจสอบ)
12. เมื่อเกลียวใช้ได้ควรทำการลบคมอีกครั้งเพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม
13. ปิดสวิตช์เครื่อง ถอดชิ้นงานออก ทำความสะอาดชิ้นงานและเครื่องกลึง ชโลมน้ำมัน

6. ขั้นตอนงานกลึงคว้านรู

- 6.1 ลับมีดคว้านเตรียมไว้กลึงคว้านรู
- 6.2 จับยึดชิ้นงานด้วยหัวจับ ทำการกลึงปาดหน้า เจาะรูนำศูนย์ด้วยดอกเจาะนำศูนย์และเจาะด้วยดอกสว่านให้มีขนาดเล็กกว่าขนาดจริงอย่างน้อยประมาณ 2-4 มิลลิเมตร กรณีเจาะรูขนาดใหญ่ต้องเจาะไล่ขนาดด้วยดอกสว่านขนาดต่าง ๆ ตามลำดับ
- 6.3 เลือกด้ามมีดคว้านให้มีขนาดใหญ่มากที่สุดเท่าที่จะใช้งานได้เพื่อความแข็งแรง หรือจะใช้มีดกลึงขนาดใหญ่ลับโดยใช้ลำตัวมีดเป็นด้ามจับในตัวเลย โดยจับยึดไว้ที่ป้อมมีด
- 6.4 ตั้งมีดคว้านให้ได้ศูนย์กลางชิ้นงาน
- 6.5 ตั้งความเร็วรอบเครื่องกลึงและอัตราป้อนให้เหมาะสมกับวัสดุงานและวัสดุมีดคว้าน
- 6.6 เปิดเครื่องกลึงและนำมีดคว้านเข้าไปและให้สัมผัสกับผิวด้านในรูที่เจาะไว้
- 6.7 ป้อนมีดคว้านให้กินชิ้นงานประมาณ 0.1-0.2 มิลลิเมตร และป้อนมีดคว้านเคลื่อนที่ที่มีความยาวประมาณ 5-6 มิลลิเมตร จากปลายชิ้นงานด้านขวามือแล้วถอยมีดคว้านออกชิ้นงานให้พอที่จะวัดขนาดได้
- 6.8 หยุดเครื่องกลึง เพื่อวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูในของชิ้นงาน
- 6.9 คำนวณค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานที่จะต้องคว้านออก เพื่อใช้ป้อนกลึงคว้านด้วยสเกลแทนเลื่อนตัดขวาง
- 6.10 ตั้งค่าความลึกที่จะคว้าน โดยการป้อนค่าด้วยสเกลจะช่วยให้กลึงได้ขนาดที่แน่นอน
- 6.11 เปิดเครื่องกลึงแล้วทำการป้อนคว้านหยาบ
หมายเหตุ ขณะทำการคว้านถ้าเกิดการสั่นสะเทือนให้ลดความเร็วรอบลง
- 6.12 หยุดเครื่องและนำมีดคว้านออกจากรู โดยไม่ต้องหมุนแขนหมุนที่แทนตัดขวาง ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูในอีกครั้ง
- 6.13 ตั้งค่าความลึกเพื่อคว้านละเอียดเพื่อทำให้ผิวเรียบในการคว้านละเอียดจะป้อนกินลึกอยู่ระหว่าง 0.2-0.5 มิลลิเมตร



7. รายละเอียดของงานพิมพ์ลาย

พิมพ์ลาย (Knurling) เป็นการกดให้ชิ้นงานนูนขึ้นมา มีทั้งลายตรงและลายไขว้ งานพิมพ์ลายทำให้การจับชิ้นงานกระชับและมั่นคง บางครั้งพิมพ์ลายเพื่อให้ชิ้นงานมีขนาดใหญ่ขึ้น ใช้สำหรับสวมงานให้แน่นขึ้น พิมพ์ลายจะมีอยู่ 3 แบบ คือ แบบละเอียด ปานกลาง และหยาบ

7.1 ลักษณะของล้อพิมพ์ลาย

7.1.1 ล้อพิมพ์ลายแบบลายตรง (AA)

7.1.2 ล้อพิมพ์ลายแบบลายเฉียงขวา (BR) มีสองแบบ คือ 30 องศา กับ 45 องศา

7.1.3 ล้อพิมพ์ลายแบบลายเฉียงซ้าย (BL) มีสองแบบ คือ 30 องศา กับ 45 องศา

7.1.4 ล้อพิมพ์ลายแบบลายไขว้ (GE) หรือเรียกอีกอย่างว่า ลายสับประรดหรือลายไดมอนด์

(Diamond)



7.2 ค่าความหยาบละเอียด ของล้อพิมพ์ลาย

การบอกความหยาบละเอียด ของล้อพิมพ์ลาย มีการบอกเป็นมาตรฐานของหลายประเทศ เช่น ประเทศเยอรมนี ประเทศญี่ปุ่น แต่โดยหลัก ๆ แบ่งออกได้ 2 วิธี คือ การบอกเป็นระยะห่างของสันยอดล้อพิมพ์ลาย คือ ระยะพิตช์นั่นเอง อีกระบบหนึ่ง คือ การบอกเป็นหมายเลข เปรียบเสมือนการบอกจำนวนเกลียวต่อนี้วนนั่นเอง แต่ละมาตรฐานอาจจะมีความแตกต่างกันบ้าง การบอกมาตรฐาน ZEUS Knurling (Germany) มีการบอกระยะพิตช์มาตรฐาน (Standard Pitch Size (ZEUS)) คือ 0.3/0.4/0.5/0.6/0.7/0.8/0.9/1.0/1.2/1.5/1.6/1.8/2.0 มิลลิเมตร

มาตรฐานที่มีการออกเป็นหมายเลข

มาตรฐาน	ค่าความหยาบละเอียด	ความหยาบ	ระยะพิตช์ (P) (มิลลิเมตร)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)		
				0.33t	0.5t	0.67t
KNSRL 14	KNSF 14	หยาบ	14	1.81	0.58	0.91
KNSRL 16	KNSF 16		16	1.59	0.52	0.80
KNSRL 18	KNSF 18		18	1.41	0.47	0.71
KNSRL 20	KNSF 20	ปานกลาง	20	1.27	0.42	0.64
KNSRL 22	KNSF 22		22	1.15	0.38	0.58
KNSRL 24	KNSF 24		24	1.06	0.35	0.53
KNSRL 26	KNSF 26		26	0.98	0.32	0.49
KNSRL 28	KNSF 28		28	0.91	0.30	0.46
KNSRL 30	KNSF 30		30	0.85	0.28	0.43
KNSRL 32	KNSF 32	ละเอียด	32	0.79	0.26	0.40
KNSRL 34	KNSF 34		34	0.75	0.25	0.38
KNSRL 40	KNSF 40		40	0.64	0.21	0.32
KNSRL 50	KNSF 50		50	0.51	0.17	0.26

7.3 การคำนวณหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก่อนทำการพิมพ์ลาย

สามารถคำนวณหาค่าโดยประมาณก่อนพิมพ์ลาย เพื่อให้ได้ขนาดชิ้นงานหลังจากพิมพ์ลายแล้วแต่ขนาดที่ได้จากการพิมพ์ลายจะยึดถือความละเอียดสูงไม่ได้ เพราะการพิมพ์ลายเพื่อวัตถุประสงค์ในการจับยึดที่มั่นคงไม่สิ้น และเพื่อความสวยงาม

การคำนวณขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานเพื่อนำไปพิมพ์ลาย

รูปทรงการพิมพ์ลายที่ต้องการ	ขนาด d_2 ที่ลึงก่อนพิมพ์ลาย (d_2)
1. พิมพ์ลายตรงขนาน	$d_2 \approx d_1 - 0.5t$
2. พิมพ์ลายตรงเฉียงขวา	
3. พิมพ์ลายตรงเฉียงซ้าย	
4. พิมพ์ลายไขว้ ปลายแหลมสูง	$d_2 \approx d_1 - 0.67t$
5. พิมพ์ลายไขว้ ปลายนูน	$d_2 \approx d_1 - 0.33t$

d_1 คือ ขนาดที่ต้องการหลังพิมพ์ลายเสร็จ,
 d_2 คือ ขนาดที่กลึง, t หรือ P คือ ระยะพิตช์ของพิมพ์ลาย

7.4 ด้ามจับล้อยิมพ์ลาย

ด้ามล้อยิมพ์ลายแบบจับล้อยเดี่ยว ด้ามล้อยิมพ์ลายแบบจับสองล้อย ด้ามล้อยิมพ์ลายแบบจับได้ 3 ชุด

7.5 ขั้นตอนการพิมพ์ลายบนเครื่องกลึง

7.5.1 จับยึดชิ้นงานโดยการยันศูนย์ท้ายกรณีชิ้นงานยาว ทำการกลึงขึ้นรูปชิ้นงานตามแบบงาน และทำเครื่องหมายระยะความยาวที่จะพิมพ์ลาย

7.5.2 ตั้งความเร็วรอบช้า ๆ ประมาณ $1/2-1/4$ ของความเร็วงานกลึงปกติ

7.5.3 ตั้งอัตราป้อนของแท่นเลื่อนประมาณ 0.3-0.8 มิลลิเมตรต่อรอบ

7.5.4 เลือกแบบและขนาดความหยาบละเอียดของล้อยิมพ์ลายที่ใช้



ด้ามจับล้อยิมพ์ลายแบบต่าง ๆ

7.5.5 ตั้งล้อยิมพ์ลายให้ได้ศูนย์อาจใช้เทียบกับปลายยันศูนย์ได้

7.5.6 ตั้งล้อยิมพ์ลายให้ตั้งฉากกับชิ้นงานและจับยึดล้อยิมพ์ลายให้แน่น

7.5.7 เปิดสวิตช์เครื่องกลึงและป้อนล้อยิมพ์ลายสัมผัสงานเบา ๆ ก่อนจนแน่ใจว่าลายที่พิมพ์ถูกต้อง ออกแรงกดล้อยิมพ์ลายบนชิ้นงานให้ได้ความลึกที่ต้องการ

7.5.8 ป้อนล้อยิมพ์ลาย พิมพ์ลายอัตโนมัติให้ได้ขนาดความยาวเกินที่ต้องการไว้

7.5.9 ทำการกลึงลอกพิมพ์ลายส่วนที่พิมพ์ลายเกินออกให้ดูเรียบร้อยสวยงาม

7.5.10 ปิดสวิตช์แล้วถอดชิ้นงานออกจากเครื่องกลึง ทำความสะอาดชิ้นงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องกลึง

8. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึงในงานกลึงเกลียว งานกลึงคว้านรู และงานพิมพ์ลาย

8.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องกลึง ทั้งก่อนใช้ ขณะใช้และหลังใช้งาน จะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และปลอดภัย หากมีส่วนชำรุดต้องทำการบำรุงรักษา

8.2 ก่อนใช้เครื่องกลึงทุกครั้ง จะต้องทำการหยอดน้ำมันหล่อลื่นในส่วนที่เคลื่อนที่ได้

8.3 ในการเปลี่ยนความเร็วรอบ โดยเฉพาะเครื่องกลึงที่มีการเปลี่ยนความเร็วรอบด้วยชุดเฟืองทด จะต้องหยุดเครื่องก่อนเปลี่ยนความเร็วรอบ

8.4 ในการเปิดเครื่องเพื่อกลึงเกลียว ต้องระมัดระวังอย่างมาก เพราะมีดกลึงจะเคลื่อนที่เร็วกว่าปกติ เนื่องจากการตั้งระยะพิทช์หรือจำนวนเกลียวต่อนิ้ว ชุดแท่นเลื่อนอาจวิ่งชนหัวเครื่องทำให้เครื่องเสียหายได้ ต้องมีความพร้อมเพื่อหยุดเครื่องตลอดเวลา

8.5 ในขณะกลึงงาน ควรใช้น้ำยาหล่อเย็นหรือน้ำมันตัด เพื่อช่วยในการตัดชิ้นงานเป็นการบำรุงรักษาเครื่องกลึงด้วย

8.6 ในการกลึงต้องระวังชิ้นงานหลุดกระเด็น กระแทกชิ้นส่วนอื่น ๆ ชำรุดเสียหาย

8.7 หลังจากเลิกใช้งานทุกครั้งจะต้องทำความสะอาดเครื่องกลึง และจะต้องขลิมน้ำมัน

9. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง

9.1 ผู้ปฏิบัติงานจะต้องแต่งกายให้รัดกุมและถูกต้องตามกฎความปลอดภัยของโรงงาน

9.2 ต้องสวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงาน ไม่สวมเครื่องประดับปฏิบัติงาน

- 9.3 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องกลึงก่อนใช้ ขณะใช้และหลังการใช้งานทุกครั้ง
- 9.4 ศึกษาขั้นตอนการใช้งานกลึงเกลียว งานกลึงคว้านรูและงานพิมพ์ลาย ให้เข้าใจอย่างชัดเจน
- 9.5 ไม่ปฏิบัติงานเมื่อสภาพของเครื่องไม่มีความพร้อมใช้งาน
- 9.6 หยุดเครื่องกลึงก่อนทำการวัดขนาดของชิ้นงาน
- 9.7 ห้ามทำความสะอาดขณะที่เครื่องกลึงกำลังทำงานอยู่
- 9.8 รักษาความสะอาดพื้นโรงงานรอบ ๆ เครื่องกลึง เพื่อกำจัดจระบี น้ำมัน เศษโลหะ ฯลฯ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกและเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกันมีมุมรวม 29 องศา
 - ข. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกและเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกันมีมุมรวม 30 องศา
 - ค. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกมีมุมรวม 29 องศา เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกันมีมุมรวม 30 องศา
 - ง. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกมีมุมรวม 30 องศา เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกันมีมุมรวม 29 องศา
2. การกลึงเกลียวซ้ายต่างจากการกลึงเกลียวขวาอย่างไร
 - ก. การกลึงเกลียวซ้ายปกติจะกลึงจากหัวเครื่องไปยังท้ายแท่น
 - ข. การกลึงเกลียวขวาปกติจะกลึงจากหัวเครื่องไปยังท้ายแท่น
 - ค. การกลึงเกลียวซ้ายปกติจะกลึงจากท้ายแท่นไปยังหัวเครื่อง
 - ง. การกลึงเกลียวขวาปกติจะ
3. ต้องการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม SQ 24 x 5 มิลลิเมตร ความกว้างปลายมีดมีค่ากี่มิลลิเมตร
 - ก. 2.0
 - ข. 2.5
 - ค. 4.0
 - ง. 8.0
4. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู 2 ปาก มีระยะพิทช์ 4 มิลลิเมตร เกลียวนี้จะมียุณนำเลื่อกี่มิลลิเมตร
 - ก. 2
 - ข. 4
 - ค. 8
 - ง. 10
5. ล้อพิมพ์ลายหมายเลข 18 กับ หมายเลข 24 ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. หมายเลข 18 พิมพ์ลายหยาบกว่าหมายเลข 24
 - ข. หมายเลข 24 พิมพ์ลายหยาบกว่าหมายเลข 18
 - ค. หมายเลข 18 พิมพ์ละเอียดกว่าหมายเลข 24
 - ง. หมายเลข 18 และหมายเลข 24 มีค่าความละเอียดเท่ากัน

7. เอกสารอ้างอิง

หนังสือเรียน ผลิตขึ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008

8. ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกและเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกันมีมุมรวม 29 องศา
 - ข. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกและเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกันมีมุมรวม 30 องศา
 - ค. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกมีมุมรวม 29 องศา เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกันมีมุมรวม 30 องศา
 - ง. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกมีมุมรวม 30 องศา เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกันมีมุมรวม 29 องศา
2. การกลึงเกลียวซ้ายต่างจากการกลึงเกลียวขวาอย่างไร
 - ก. การกลึงเกลียวซ้ายปกติจะกลึงจากหัวเครื่องไปยังท้ายแทน
 - ข. การกลึงเกลียวขวาปกติจะกลึงจากหัวเครื่องไปยังท้ายแทน
 - ค. การกลึงเกลียวซ้ายปกติจะกลึงจากท้ายแทนไปยังหัวเครื่อง
 - ง. การกลึงเกลียวขวาปกติจะ
3. ต้องการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม SQ 24 x 5 มิลลิเมตร ความกว้างปลายมีดมีค่ากี่มิลลิเมตร
 - ก. 2.0
 - ข. 2.5
 - ค. 4.0
 - ง. 8.0
4. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู 2 ปาก มีระยะพิตซ์ 4 มิลลิเมตร เกลียวนี้จะมียุณนำเลื่อกี่มิลลิเมตร
 - ก. 2
 - ข. 4
 - ค. 8
 - ง. 10
5. ล้อพิมพ์ลายหมายเลข 18 กับ หมายเลข 24 ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
 - ก. หมายเลข 18 พิมพ์ลายหยาบกว่าหมายเลข 24
 - ข. หมายเลข 24 พิมพ์ลายหยาบกว่าหมายเลข 18
 - ค. หมายเลข 18 พิมพ์ละเอียดกว่าหมายเลข 24
 - ง. หมายเลข 18 และหมายเลข 24 มีค่าความละเอียดเท่ากัน

	ใบงาน ที่.....2.....	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา.20102-2008...ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล.2	สอนครั้งที่...2-8.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู งานกลึงคว้านรูและงานพิมพ์ลาย	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....6.....ชม.
ชื่องาน. งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู งานกลึงคว้านรูและงานพิมพ์ลาย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้และบำรุงรักษาเครื่องกลึง งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน งานเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู นอกและเกลียวใน งานกลึงคว้านรู และงานพิมพ์ลาย ผลิตชิ้นส่วนตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เกลียวสี่เหลี่ยม
2. เกลียวแบ่งตามลักษณะการใช้งาน
3. ขั้นตอนงานกลึงเกลียวนอกสี่เหลี่ยม
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
6. ปฏิบัติงานลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวิธีการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอกและในกลึงคว้านรู พิมพ์ลาย ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องกลึงตามหลักการและวิธีการ
2. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
4. กลึงคว้านรูตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
5. พิมพ์ลายชิ้นงานตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
6. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ สะอาด ตรงต่อ เวลา ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ 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. ผู้เรียนแต่ละคนลงมือปฏิบัติลับมีดกลิ้งเกลียวสี่เหลี่ยม ตามขั้นตอนที่ผู้สอนสาธิตให้ดู
2. ผู้เรียนได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม เทคนิควิธีการลับมีดกลิ้งเกลียวสี่เหลี่ยม ได้ถูกต้อง
3. ผู้เรียนทราบผลประเมินผลงานสภาพจริง จากผู้สอน ในขณะที่ปฏิบัติงาน และได้ข้อมูลสะท้อนกลับ ในขณะที่ปฏิบัติงาน แต่ละคน เพื่อผู้เรียนจะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขได้ทันที
4. ผู้เรียนส่งมีดกลิ้งเกลียวสี่เหลี่ยมเพื่อให้ผู้สอนทำการตรวจประเมินทุกคนและรับทราบผลการตรวจประเมิน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

ประยุกต์ใช้และบำรุงรักษาเครื่องกลิ้ง งานกลิ้งเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน งานเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู นอกและเกลียวใน งานกลิ้งควานรู และงานพิมพ์ลาย ผลิตภัณฑ์ชิ้นสวนตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

9. การประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1
- 3) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
- 4) ทำตามใบงานที่ 2.1
- 5) สังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) ปฏิบัติงานลับมีดกลิ้งเกลียวสี่เหลี่ยม
- 7) ทำงานตามใบมอบหมายงานที่ 2.1

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบประเมินกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1
- 3) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
- 4) ใบงานที่ 2.1
- 5) แบบสังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) แบบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.1
- 7) แบบประเมินใบมอบหมายงานที่ 2.1

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 ไม่มีเกณฑ์ผ่าน จะเก็บคะแนนไว้เป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้า หรือ ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในงานวิจัย
- 2) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1 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) คะแนนทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
- 4) คะแนนประเมินผลใบงานที่ 2.1 เกณฑ์ผ่าน ตามที่ระบุในใบงาน หรือ ตามที่ผู้สอนกำหนด

- 5) คะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
- 6) คะแนนประเมินผลปฏิบัติงานใบงานที่ 2.1 เกณฑ์ผ่านชิ้นงานทุกชิ้นขนาดอยู่ในพิกัดที่กำหนด
- 7) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบมอบหมายงานที่ 2.1 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.....2.....	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20102-2008...ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล.2	สอนครั้งที่...2-8.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเตรียมความพร้อมพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องมือวัดตรวจสอบ	ทฤษฎี.....1.....ชม. ปฏิบัติ.....6.....ชม.
ชื่องาน งานเตรียมความพร้อมพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องมือวัดตรวจสอบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้และบำรุงรักษาเครื่องกลึง งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน งานเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู นอกและเกลียวใน งานกลึงคว้านรู และงานพิมพ์ลาย ผลิตชิ้นส่วนตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เกลียวสี่เหลี่ยม
2. เกลียวแบ่งตามลักษณะการใช้งาน
3. ขั้นตอนงานกลึงเกลียวนอกสี่เหลี่ยม
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
6. ปฏิบัติงานลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวิธีการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอกและในกลึงคว้านรู พิมพ์ลาย ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องกลึงตามหลักการและวิธีการ

2. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
4. กลึงคว้านรูตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
5. พิมพ์ลายชิ้นงานตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
6. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ สะอาด ตรงต่อ เวลา ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ 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

ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม โดยสมัครใจ จำนวน 5 กลุ่ม และให้ทุกกลุ่ม ศึกษาทุกหัวข้อไปพร้อมกับผู้สอน ซึ่งใช้สื่อ PowerPoint และวีดิทัศน์ เกี่ยวกับเรื่อง

- 1) ข้อ 1 เกลียวี่เหลี่ยม
- 2) ข้อ 3 การแบ่งเกลียวตามลักษณะการใช้งาน
- 3) ข้อ 4 ขั้นตอนการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก
- 4) ข้อ 8 ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึง
- 5) ข้อ 9 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง

ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาจากเนื้อหาเพิ่มเติมจากในหนังสือเรียนและจากเว็บไซต์ บทเรียนที่ 2 ในหัวข้อดังกล่าวแล้วช่วยกันสรุป

ผู้สอนสุ่มผู้เรียนเพียง 2 กลุ่มออกมานำเสนอ

ผู้สอนให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นที่ไม่ได้นำเสนอ ชัก ถาม

7. สรุปและอภิปราย

ประยุกต์ใช้และบำรุงรักษาเครื่องกลึง งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน งานเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอก และเกลียวใน งานกลึงความรู้ และงานพิมพ์ลาย ผลิตภัณฑ์สวนตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

8. การประเมินผล

8.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1
- 3) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
- 4) ทำตามใบงานที่ 2.1
- 5) สังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) ปฏิบัติงานลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม
- 7) ทำงานตามใบมอบหมายงานที่ 2.1

8.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบประเมินกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1
- 3) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
- 4) ใบงานที่ 2.1
- 5) แบบสังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) แบบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.1
- 7) แบบประเมินใบมอบหมายงานที่ 2.1

8.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 ไม่มีเกณฑ์ผ่าน จะเก็บคะแนนไว้เป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้า หรือ ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในงานวิจัย
- 2) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1 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) คะแนนทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
- 4) คะแนนประเมินผลใบงานที่ 2.1 เกณฑ์ผ่าน ตามที่ระบุในใบงาน หรือ ตามที่ผู้สอนกำหนด
- 5) คะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
- 6) คะแนนประเมินผลปฏิบัติงานใบงานที่ 2.1 เกณฑ์ผ่าน ชิ้นงานทุกชิ้นขนาดอยู่ในพิกัดที่กำหนด
- 7) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบมอบหมายงานที่ 2.1 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 ผลิตขึ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008



	ใบมอบหมายงาน ที่....2.....	หน่วยที่...2....
	รหัสวิชา 20102-2008...ชื่อวิชา ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล.2	สอนครั้งที่...2-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเตรียมความพร้อมพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องมือวัดตรวจสอบ	ทฤษฎี....1.....ชม. ปฏิบัติ....6.....ชม.
ชื่องาน. งานเตรียมความพร้อมพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องมือวัดตรวจสอบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ประยุกต์ใช้และบำรุงรักษาเครื่องกลึง งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน งานเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู นอกและเกลียวใน งานกลึงคว้านรู และงานพิมพ์ลาย ผลิตชิ้นส่วนตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เกลียวสี่เหลี่ยม
2. เกลียวแบ่งตามลักษณะการใช้งาน
3. ขั้นตอนงานกลึงเกลียวนอกสี่เหลี่ยม
4. ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
5. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึงในการปฏิบัติงาน
6. ปฏิบัติงานลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวิธีการกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอกและในกลึงคว้านรู พิมพ์ลาย ตรวจสอบและบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของเครื่องกลึงตามหลักการและวิธีการ
2. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอก-ในตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
4. กลึงคว้านรูตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
5. พิมพ์ลายชิ้นงานตามแบบสั่งงานตามหลักการและวิธีการโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
6. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ดี มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน ด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มีความคิดสร้างสรรค์ สะอาด ตรงต่อ เวลา ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

5. รายละเอียดของงาน

ลำดับ	ผู้สอน	ผู้เรียน
1)	ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 2 จาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมมีแจ้งผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง)	ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 2 จาก Google Form จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที (พร้อมรับทราบผลการทดสอบผ่านมือถือทันทีเมื่อกดส่ง)
2)	ผู้สอนนำชิ้นงานเกลียวสี่เหลี่ยมมาให้ผู้เรียนดู	ผู้เรียนดูชิ้นงานเกลียวสี่เหลี่ยมที่ผู้สอนนำมาให้ดู
3)	ผู้สอนกล่าวว่าจากการดูและศึกษาจากชิ้นงาน ผู้เรียนทราบหรือไม่ว่า ชิ้นงานดังกล่าวเป็นชิ้นงานอะไร จนได้คำตอบว่า เกลียว	
	ผู้เรียนช่วยกันตอบว่า ชิ้นงานดังกล่าวเป็นชิ้นงานอะไร จนได้คำตอบว่า เกลียว	

6. กำหนดเวลาส่งงาน ส่งในคาบเรียนของสัปดาห์ต่อไป

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

1. ผู้สอนมอบหมายงานให้ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยผู้สอนจะเฉลยว่าถูกต้องหรือไม่ กรณีไม่ถูกต้องผู้สอนจะเฉลยข้อที่ถูกต้องพร้อมให้เหตุผล เป็นการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือเรียน ผลิตขึ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 20102-2008

9. การประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
- 2) ทำกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1
- 3) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
- 4) ทำตามใบงานที่ 2.1
- 5) สังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) ปฏิบัติงานลับมีดกลึงเกลียวสี่เหลี่ยม
- 7) ทำงานตามใบมอบหมายงานที่ 2.1

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบประเมินกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1
- 3) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2
- 4) ใบงานที่ 2.1
- 5) แบบสังเกตและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) แบบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.1

7) แบบประเมินใบมอบหมายงานที่ 2.1

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) คะแนนทดสอบก่อนเรียน บทเรียนที่ 2 ไม่มีเกณฑ์ผ่าน จะเก็บคะแนนไว้เป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้า หรือ ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในงานวิจัย
- 2) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบกิจกรรมที่ 2.1 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) คะแนนทดสอบหลังเรียน เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50
- 4) คะแนนประเมินผลใบงานที่ 2.1 เกณฑ์ผ่าน ตามที่ระบุในใบงาน หรือ ตามที่ผู้สอนกำหนด
- 5) คะแนนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
- 6) คะแนนประเมินผลปฏิบัติงานใบงานที่ 2.1 เกณฑ์ผ่านชิ้นงานทุกชิ้นขนาดอยู่ในพิกัดที่กำหนด
- 7) คะแนนกิจกรรมที่มอบหมายตามใบมอบหมายงานที่ 2.1 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 ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้นอบายมุข	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์และ	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 ปีสอนครั้งที่ .../.... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....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: