แผนการจัดการเรียนรู้

มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สถานศึกษา 3 D

วิชา เทคนิคการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 4 รหัสวิชา 30102-2012

☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

☑ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2569

โดย

นายสุรัตน์ ทำจริงจัง

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

หลักสูตรรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม **กลุ่มอาชีพ** อุตสาหกรรมการผลิต **สาขาวิชา** เทคนิคการผลิต

รหัส 30102-2012 **ชื่อวิชา** เทคนิคการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 4

ทฤษฎี 1 **ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ** 6 **ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน** 3 **หน่วยกิต**

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้การผลิตชิ้นส่วน ตรวจสอบ ประกอบ แก้ไขชิ้นส่วนเครื่องมือกลตามมาตรฐาน สรุปและเขียนรายงานผลการปฏิบัติงาน ตามมาตรฐานอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการวิเคราะห์แบบ และวางแผนการผลิตชิ้นส่วนตามแบบ
2. วิเคราะห์และผลิตชิ้นส่วน ตรวจสอบ ประกอบ แก้ไขชิ้นส่วนเครื่องมือกลตามมาตรฐาน สรุปและเขียนรายงานการทำงาน
3. มีกิจนิสัยในการทำงานเป็นกลุ่มด้วยความอุตสาหะ รอบคอบและปลอดภัย โดยคำนึงถึงคุณภาพของผลงาน
4. ประยุกต์ใช้การผลิตชิ้นส่วน ตรวจสอบ ประกอบ แก้ไขชิ้นส่วนเครื่องมือกลตามมาตรฐาน สรุปและเขียนรายงานการทำงาน ตามมาตรฐานอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับการอ่านแบบ การวิเคราะห์แบบ การวางแผนการผลิต
2. ผลิตชิ้นส่วนประกอบเป็นชุดเครื่องมือกลตามแผนงานที่กำหนด
3. วัด ตรวจสอบ ประกอบ ทดลอง ปรับแต่ง แก้ไข
4. จัดทำคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา
5. เขียนรายงานนำเสนอผลงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการอ่านแบบ การวิเคราะห์แบบ การวางแผนการผลิตโดยเน้นการทำงานเป็นกลุ่มในการผลิตชิ้นส่วนประกอบเป็นชุดเครื่องมือกลตามแผนงานที่กำหนด วัด ตรวจสอบ ประกอบทดลอง ปรับแต่ง แก้ไข จัดทำคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา สรุปเขียนรายงานนำเสนอผลงานและปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

หน่วยที่ 1 เครื่องกลึง
แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง 1. ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน ใช้เวลา 20 นาที
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ

คำสั่ง: จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ยันศูนย์เครื่องกลึงมีมุมรวมที่ปลายกี่องศา

ก. 45 องศา ข. 55 องศา
ค. 60 องศา ง. 65 องศา

2. สามจับฟันพร้อม 1 ชุด มีกี่ฟัน

ก. 2 ฟัน ข.3 ฟัน
ค. 4 ฟัน ง. ข้อ ข และ ค ถูก

3. Cullet chuck มีลักษณะพิเศษตามข้อใด

ก. มีขนาดไม่แน่นอน ข. มีเกลียวปรับขนาด
ค. แข็งตัวตาย ง. ยืดหยุ่นได้

4.กันสะท้านที่ตามป้อมมีดมีขาประคองชิ้นงานกี่ขา

ก. 1 ขา ข. 2 ขา
ค. 3 ขา ง. 4 ขา

5. มีดกลึงขนาด ¼ ควรจับยึดแบบใด

ก. จับยึดด้วยห่วงพา
ข. จับยึดด้วยศูนย์ท้ายแท่น
ค. จับยึดด้วยป้อมมีด
ง. จับยึดด้วยด้ามมีด

6. ข้อดีของป้อมมีดมาตรฐานคือข้อใด

ก. จับมีดได้ 1 เล่ม ข. จับมีดได้ 2 เล่ม
ค. จับมีดได้ 3 เล่ม ง.สามารถปรับระดับสูงต่ำของปลายมีได้

7. ความเร็วตัดในงานกลึงมีหน่วยวัดในข้อใด

ก. มม./รอบ ข. รอบ/นาที
ค. เมตร/นาที ง. มม./นาที

8. การประกอบฟันสามจับมีขั้นตอนตามข้อใด

ก. ใส่ฟันตามลำดับ 1,2,3 ข. ใส่ฟันตามลำดับ 2,1,3
ค. ใส่ฟันตามลำดับ 3,2,1 ง. ใส่ฟันตามลำดับ 3,1,2

9. เกลียวแบ่งออกได้กีชนิด

ก.2 ชนิด ข.3 ชนิด
ค.4 ชนิด ง. 5 ชนิด

10. สันเกลียวคือส่วนใดของเกลียว

ก. ความกว้างของยอดเกลียว ข. ยอดเกลียว

ค. ความสูงของเกลียว ง. มุมเอียงของเกลียว

11. ข้อใดไม่อยู่ในเกลียวสามเหลี่ยม

ก. เกลียวเมตริก ข. เกลียว ISO

ค. เกลียวหนอน ง. เกลียวอเมริกัน

12. เกลียวสามเหลี่ยมมุมรวมยอดเกลียวกี่องศา

ก. 30 องศา ข. 45 องศา

ค. 55 องศา ง. 60 องศา

13. เกจสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกมีมุมรวมปลายมีดกี่องศา

ก. 28 องศา ข. 29 องศ

ค. 30 องศา ง. 60 องศ

14.ข้อใดเป็นการปฏิบัติงานกลึงที่ไม่ปลอดภัย

ก. สวมแว่นตานิรภัย ข. สวมถุงมือกันเปื้อน

ค. ไม่สวมแว่นและนาฬิกา ง. สวมเสื้อให้รัดกุม

15. การป้อนกินลึกและอัตราป้อนข้อใดที่ถูกต้อง

ก. ถ้าป้อนกินลึกมากต้องใช้อัตราป้อนเร็ว ข. ถ้ากลึงหยาบต้องใช้อัตราป้อนเร็ว

ค. ถ้ากลึงละเอียดต้องใช้อัตราป้อนช้า ง. ถ้ากลึงละเอียดต้องใช้อัตรป้อนเร็ว

หน่วยที่ 1
เครื่องกลึง

หัวเรื่อง (Topics)

1.1 เครื่องกลึงยันศูนย์
1.2 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกลึงยันศูนย์
1.3 การใช้ความเร็วรอบ ความเร็วตัด และอัตราป้อม
1.4 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องกลึงยันศูนย์
1.5 เกลียวแบบต่างๆ
1.6 ฟอร์มมีดในการปฏิบัติงาน
1.7 เครื่องมือวัดสำหรับงานกลึง
1.8 ความปลอดภัยในงานกลึง
1.9 การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

แนวคิดสำคัญ (Main Idea)

เครื่องกลึง เป็นเครื่องจักรกลที่สำคัญของช่างกลโรงงานสามารถทำงานได้หลายชนิด เช่นงานกลึงปาดหน้า งานกลึกปอก งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและในงานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอกและในงานคว้านรู งานพิมพ์ลาย งานกลึงเรียว และหากนำอุปกรณ์พิเศษมาติดตั้งจะสามารถทำงานอย่างอื่นได้อีก เช่น ติดตั้งอุปกรณ์เจียระไนจะสามารถเจียระไนบนเครื่องกลึงได้

สมรรถะย่อย (Element of Competency)

1. กลึงปอก กลึงปาดหน้าได้
2. กลึงเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูนอกและในได้
3. คว้านรูใน พิมพ์ลาย กลึงเรียวได้
4. ใช้อุปกรณ์พิเศษในการติดตั้งกับเครื่องกลึงได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. บอกลักษณะเครื่องกลึงยันศูนย์ได้
2. บอกส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกลึงยันศูนย์ได้
3. บอกเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกลึงยันศูนย์ได้
4. อธิบายขั้นตอนการทำงานของเครื่องกลึงยันศูนย์ได้
5. ต้องคำนวณความเร็วรอบความเร็วตัดในงานกลึงได้
6. บอกชนิดเกลียวแบบต่างๆได้
7. บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงยันศูนย์ได้
8. อธิบายความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึงยันศูนย์ได้

เนื้อหาสาระ (Content)

1.1 เครื่องกลึงยันศูนย์

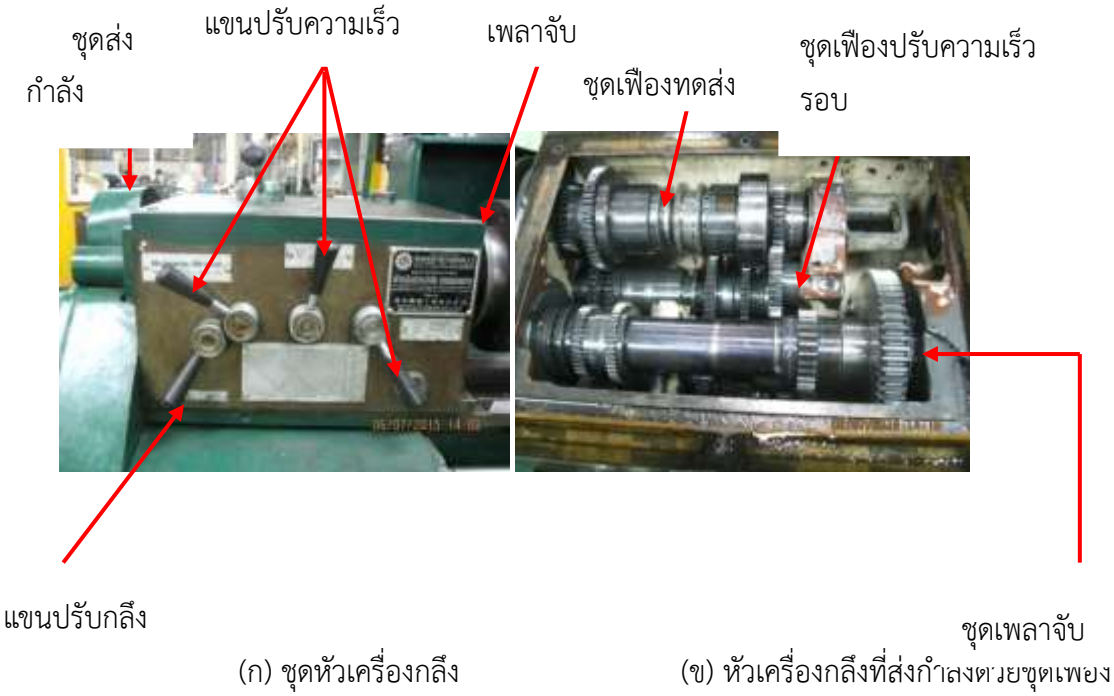
เครื่องกลึงยันศูนย์ (Engine Lathe)เป็นเครื่องกลึงขนาดเล็กใช้กลึงงานที่ชิ้นงานไม่ใหญ่มากนักใช้งานได้หลายอย่าง เช่น งานกลึงปาดหน้างานกลึกปอก งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน งานกลึงเกลียวสี่เหลียวคางหมูนอกและใน งานคว้านรู งานพิมพ์ลาย งานกลึงเรียว เป็นต้น

รูปที่ 1.1เครื่องกลึงเยื้องศูนย์

ที่มา: http://sahachaimachinery.lnwshop.com

1.2 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกลึงยันศูนย์

1.2.1 ชุดหัวเครื่องกลึง (Head Stock) เป็นส่วนที่อยู่ซ้ายสุดของเครื่อง ใช้ในการจับหัวจับหรือทำให้ชิ้นงานหมุนด้วยความเร็วรอบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ดังนี้



(ก) ชุดหัวเครื่องกลึง (ข) หัวเครื่องกลึงที่ส่งกำลังด้วยชุดเฟือง

รูปที่ 1.2 ชุดหัวเครื่องกลึง

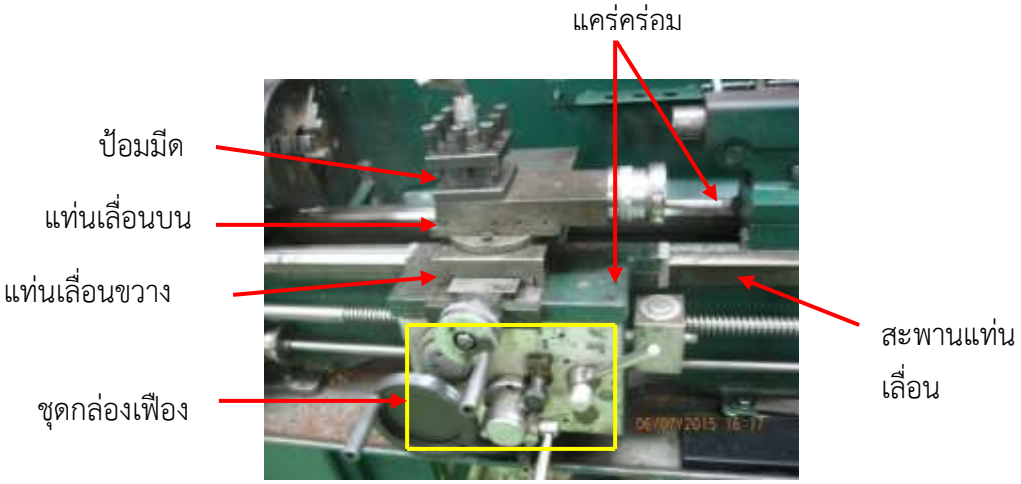
1.**ชุด**ส่งกำลัง (Transmission) เครื่องกลึงจะส่งกำลังด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยผ่านสายพานลิ่ม (V-Belt) และผ่านชุดเฟือง (Gear) ที่สามารถปรับความเร็วรอบได้หลายระดับ เพื่อไปขับเพลาหัวจับงาน (Spindle) ให้หมุน

2. **แขนปรับความเร็วรอบ** (SpindleSpeed Selector) ที่อยู่ส่วนบนหรือส่วนหน้าของหัวเครื่องใช้สำหรับโยกเฟืองที่อยู่ภายในหัวเครื่องให้ขบกัน เพื่อที่จะให้ได้ความเร็วรอบตามที่ต้องการ

3.**แขนปรับ**กลึงเกลียว (Lead Screw and Thread Rang Level) เป็นแขนหรือปุ่มสำหรับปรับเฟืองในชุดของกล่องเฟือง (Gear Box) เพื่อกลึงเกลียวด้วยระยะฟิตซ์ (Pitch) โดยที่เพลากลึงเกลียว (Lead Screw) หมุนขับป้อนมีดให้เดินกลึงเกลียวบนชิ้นงาน

4. เพลาจับ**ชิ้นงาน** (Spindle) เป็นเพลากลวงเป็นฐานทะลุที่ปลายเพลาจะทำเป็นเรียว (Taper) แบบมอส (Mores Taper) เพื่อใช้ยึดหัวจับงาน (Chuck) หรืออุปกรณ์จับงานอื่นๆ

1.2.2. **ชุด**แท่นเลื่อน (Carriage) ชุดแท่นเลื่อนเป็นส่วนที่เลื่อนไปมาตามความยาวหัวเครื่องและท้ายเครื่องใช้สำหรับจับยึดมีดตัดเพื่อป้อนตัดชิ้นงานทั้งในแนวขนานและแนวขวางกับหัวเครื่องซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้



รูปที่1.3ชุดแท่นเลื่อน
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

1. **แคร่คร่อม** (Saddle) เป็นส่วนที่อยู่บนสะพานแท่นเครื่อง (Bed) เพื่อยอมรับชุดป้อมมีดและชุดกล่องเฟืองแคร่คร่อมสามารถเลื่อนไปมาในแนวนอนซึ่งใช้ในงานกลึงปอก

2. **แท่**นเลื่อน**ขวาง** (Cross Slide) เป็นส่วนที่ยึดอยู่บนแคร่คร่อม สามารถเลื่อนไปมาด้วยสกรูใช้ในการกลึงปาดหน้าหรือป้อนลึก

3. แท่นเลื่อนบน (Compound Rest) เป็นส่วนที่ยึดอยู่บนแท่นปรับองศาสามารถเลื่อนไปมาด้วยสกรูใช้ในการกลึงเรียว (Taper) หรือกลึงมุมต่างๆ

4. ป้อมมีด (Tool Post) เป็นส่วนที่อยู่บนสุดใช้จับยึดมีดกลึง มีดคว้าน สำหรับกลึงงานป้อมมีดมีหลายชนิดและเลือกใช้ให้เหมาะสมกับมีดตัดต่างๆ

5. ชุดกล่อ**งเฟือง** (Apron) เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างสุดของชุดแท่นเลื่อนภายในกล่องเฟืองจะมีเฟืองและกลไกต่างๆที่จะใช้ขับให้ชุดแท่นเลื่อนเคลื่อนที่ไปมาในแนวขนานในงานกลึงปอกงานกลึงเกลียวและแนวขวาง

1.2.3. ชุดท้ายแท่น (Tail Stock)เป็นส่วนของเครื่องกลึงที่อยู่ขวามือ ท้ายสุดของเครื่องกลึงใช้สำหรับจับยันศูนย์ (Lathe Center) เพื่อใช้ในการประคองชิ้นงานที่กลึงชิ้นงานยาวๆเพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานสั่งและเป็นส่วนที่หัวจับส่วน (Drill Chuck) เพื่อจับดอกสว่าน (Drill) ดอกเจาะยันศูนย์(Center Drill) และยังสามารถเยื้องศูนย์ เพื่อใช้ในการกลึงเรียวได้อีก

1.2.4.สะ**พานแท่นเครื่อง** (Bed) เป็นส่วนที่ใช้รองรับส่วนต่างๆของเครื่องกลึงที่ทำจากเหล็กหล่อซึ่งรางเลื่อนเป็นแบบ (BedWay) รูปตัววีคว่ำและส่วนแบบรางเลื่อนจะผ่านการชุบผิวแข็งและขูดระดับมาแล้วจึงยากต่อการสึกหรอ

1.3 การใช้ความเร็วรอบ ความเร็วตัดและอัตราป้อนงานกลึง

1.ความเร็วรอบ (Speed) หมายถึง ความเร็วรอบของชิ้นงานหรือความเร็วรอบของเครื่องมือตัดที่หมุนได้ในเวลา 1 นาที หน่วยวัดเป็นขอบต่อวินาที

2.ความเร็วตัด (Cutting Speed) หมายถึง ความเร็วที่คมมีดตัดหรือปาดผิวโลหะออกเมื่อชิ้นงานหมุนไปครบ 1รอบ ซึ่งมีดตัดจะต้องปาดผิวโลหะออกเป็นเส้นยาวเท่ากับรอบวงของชิ้นงานพอดี หน่วยวัดความเร็วตัดคิดเป็นเมตรต่อนาที

3.อัตราป้อน (Feed) หมายถึง การเคลื่อนที่ของมีดตัดหรือเคลื่อนที่ของงานต่อการหมุนของชิ้นงานหรือการหมุนของมีดตัด 1 รอบ หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร ดังนั้นอัตราการป้อนมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อรอบ

ข้อควรระวังในการเลื่อนความเร็วตัดให้เหมาะสมในงานกลึง

1.ชิ้นงานที่มีความแข็ง C22 จะใช้ความเร็วตัดต่ำกว่าชิ้นงานที่เป็นเหล็ก St37

2. เครื่องมือคมตัด เช่น มีดกลึง ดอกสว่าน ดอกเจาะนำศูนย์ มีดกัดที่ทำจากเหล็กรอบสูง High Speed Steel(HSS)จะใช้ความเร็วตัดต่ำกว่ามีดตัดที่ทำจากเหล็กคาร์ไบด์ (Carbide)

3.การตัดเฉือนชิ้นงานทีละน้อยจะใช้ความเร็วรอบสูงกว่าการป้อนทีละมากๆ

4.ชิ้นงานที่มีการหล่อเย็นจะใช้ความเร็วตัดได้สูงกว่าการกลึงชิ้นงานที่ไม่ได้การหล่อเย็น

5.ชนิดและขนาดของเครื่องจักรกลที่มีขนาดใหญ่และเครื่องใหม่จะสามารถใช้กลึงงานได้เร็วกว่าและใช้ความเร็วตัดครั้งละมากกว่า

การคำนวณความเร็วตัดและความเร็วรอบที่เหมาะสมกับชิ้นงาน

จากสูตร ความเร็วตัด

$$V = \frac{f.d.n}{1,000} \text{ เมตร/นาที}$$

V = ความเร็วตัด (เมตร/นาที)

d = ความเร็วรอบของชิ้นงานหรือของมีด (รอบ/นาที)

f = ค่าคงที่ = 3.14

n = ความเร็วรอบชิ้นงาน

ตัวอย่างที่ 1.1 ต้องการกลึงเหล็กกลมความโต 30 มม.ด้วยความเร็วรอบ 300 รอบ/นาที จงคำนวณหาความเร็วตัด

วิธีทำ $V = \frac{f.d.n}{1,000}$ เมตร/นาที

$= \frac{3.14 \times 30 \times 300}{1,000}$

ความเร็วตัด = 28.26 เมตร/นาที ตอบ

จากสูตร ความเร็วรอบ

$$N = \frac{V \times 1,000}{f.d} \text{ รอบ/นาที}$$

ตัวอย่างที่1.2 ต้องการกลึงชิ้นงานที่มีความโต 25 มม. ความยาว 250 มม. โดยใช้ความเร็วตัด 20 เมตร/นาที จงคำนวณหาค่าความเร็วรอบในการกลึงงานชิ้นนี้

วิธีทำ n = $\frac{V \times 1{,}000}{f.d}$ รอบ/นาที

= $\frac{20 \times 1{,}000}{3.14 \times 25}$

ความเร็วรอบ = 254.77 รอบ/นาที ตอบ

1.4 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องกลึงยันศูนย์

1.4.1 หัวจับฟันพร้อม (Three Jaw Self Center Chuck) Three Jaw Self Center Chuck หัวจับฟันพร้อมหรือเรียกว่าหัวจับ 3 จับ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับยึดชิ้นงานที่มีลักษณะกลมหรือทรงกระบอก การเคลื่อนที่ของปากจับแต่ละฟันจะขึ้นตรงต่อกัน

1. ลักษณะของหัวจับฟันพร้อม แบ่งได้ 2 ลักษณะ

(1) Inside Jaw เป็นฟันใช้จับงานภายใน

(2) Outside Jaw เป็นฟันใช้จับงานภายนอก

รูปที่ 1.4หัวจับฟันพร้อม
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

2. ส่วนประกอบของหัวจับฟันพร้อม

(1)ฟันจับงาน (Jaw)

(2)แกนเฟือง

(3) รูใส่ประแจขันฟันจับให้เคลื่อนเข้าออก

(4) จานเฟืองเฉียงจะขบกับแกนเฟือง เมื่อใช้ประแจขัน (Key Chuck) จะทำให้ฟันเฟืองจับ เคลื่อนที่

(5) เกลียวก้นหอยเป็นตัวขับให้ฟันจับเคลื่อนเข้าออก

(6) ฟันเกลียวของฟันจับเป็นส่วนที่รับการขับมาจากเกลียวก้นหอยให้ฟันจับเคลื่อนเข้าออก และฟันจับจะได้ศูนย์ด้วย Self Centering Jaws

(7) ร่องฟันจับ (Slot Jaws)

ลักษณะหัวจับไม่มีฟันจับ ฟันจับจะเรียงตามหมายเลข ฟันจับหมายเลขที่ 1 ใส่ก่อน

ฟันจับหมายเลขที่ 2 ฟันจับหมายเลขที่ 3 ลักษณะหัวจับแบบฟันพร้อม

รูปที่ 1.5การประกอบของหัวจับฟันพร้อม
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

1.4.2 หัวจับฟันอิสระ (Four Jaw Indecent chucks) Four Jaw Indecent chucks หัวจับฟันอิสระหรือหัวจับแบบ 4จับ ลักษณะฟันแต่ละฟันสามารถเคลื่อนที่เป็นอิสระซึ่งกันและกัน หัวจับฟันอิสระมีความสามารถในการจับยึดชิ้นงานให้มีความมั่นคงและเที่ยงตรงมากกว่าหัวจับแบบฟันพร้อม แต่ใช้เวลาในการจับงานมากกว่า

ฟันจับมี 4 ฟันอิสระต่อกัน

รูปที่1.6หัวจับฟันอิสระ
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

ลักษณะการจับยึดชิ้นงานด้วยฟันอิสระ

1. การจับชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งไม่สามารถจับชิ้นงานในลักษณะปรกติได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องถอดสกรูออกและกลับทางฟัน

2. การจับชิ้นงานที่มีรูในโต เช่น พวกท่อ สามารถทำได้โดยการขันฟันถ่างออก

3. การจับชิ้นงานที่มีรูปทรงอื่นๆสามารถทำได้โดยการเลื่อนฟันจับแต่ละฟันเข้าหาศูนย์กลางของชิ้นงานโดยเช็กหาศูนย์โดยใช้ขอช้าง นาฬิกา (Dial Gauge) หรืออุปกรณ์อื่นเข้าช่วย

รูปที่ 1.7ลักษณะการจับยึดชิ้นงานด้วยฟันอิสระ
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

1.4.3 ศูนย์ท้ายแท่นเครื่องกลึงศูนย์ท้ายแท่นเครื่องกลึงในการกลึงชิ้นงานที่มีความยาวมากจำเป็นต้องมียันศูนย์ประคองชิ้นงานไม่ให้สั่นขณะกลึงชิ้นงาน ยันศูนย์เครื่องกลึงสามารถแบ่งได้หลายชนิด

ลำตัวศูนย์ท้านแท่น

คันโยกล็อกฐาน

มือหมุน

ยันศูนย์ประคอง

รูปที่ 1.8ศูนย์ท้ายแท่นเครื่องกลึง
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

1. ยันศูนย์ตาย (Dead Center) มีมุมรวม 60 องศา และมีก้านเรียว มาตรฐานมอร์ส ทำด้วยเหล็กรอบสูง ก่อนใช้ให้ทาจารบีหรือผงคาร์ไบด์เพื่อช่วยระบายความร้อนทุกครั้ง

รูปที่ 1.9ยันศูนย์ตาย (Dead Center)
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

2.ยันศูนย์หมุน (Revolving Dead Center) หรือยันศูนย์เป็น (Live Dead Center) ภายในประกอบด้วยตลับลูกปืน ในขณะใช้งานชิ้นงานกับยันศูนย์จะหมุนไปด้วยกัน

รูปที่ 1.10ยันศูนย์หมุน
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

3. ยันศูนย์ท้ายแบบปรับได้ (Micro set adjustable dead center) เป็นยันศูนย์ที่ปรับเยื้องศูนย์เพื่อกลึงเรียวบนชิ้นงานที่กลึงระหว่างศูนย์สามารถปรับศูนย์ง่ายและรวดเร็ว

รูปที่ 1.11 ยันศูนย์ท้ายแบบปรับได้
ที่มา : https://www.google.co.th/search?q=Micro+set+adjustable+dead

4. ยันศูนย์ตัว**ขับชิ้นงาน** (Self Driving Center) เป็นยันศูนย์ที่จับยึดที่แกนเพลาหัวเครื่องจะมีขนาดใหญ่กว่ายันศูนย์ตายท้ายแท่น จะใช้กับงานที่ต้องการกลึงในครั้งเดียวให้เสร็จ ไม่สามารถจับด้วยหัวจับหรือห่วงพาได้ชิ้นงานส่วนใหญ่จะเป็นชิ้นงานอ่อน เช่น อะลูมิเนียมฯลฯ

รูปที่ 1.12 ยันศูนย์ตัวขับชิ้นงาน
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

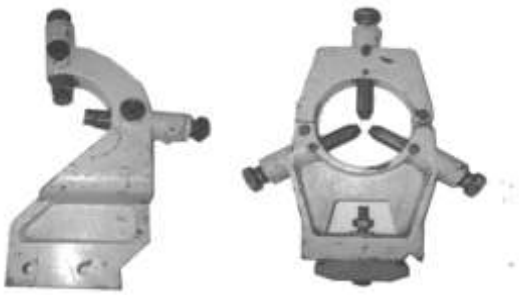
1.4.4 หน้าจาน (Face plate)ใช้สำหรับยึดชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่หรือมีรูปร่างที่ไม่สามารถจับยึดด้วยหัวจับแบบต่างๆได้

รูปที่ 1.13 หน้าจาน
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

1.4.5 กันสะท้าน กันสะท้านเป็นอุปกรณ์ที่ใช้รองรับชิ้นงานที่มีความยาวมาก ที่นำมากลึงหรือนำมาเจาะ บนเครื่องกลึง ซึ่งมี 2 ชนิด คือ

1. กันสะท้าน**นิ่ง** (Steady Rest) ใช้สำหรับรองรับชิ้นงานที่ยาวมาก กันสะท้านนิ่งจะยึดอยู่บนรางเลื่อนของเครื่องกลึง กันสะท้านมีขาประคองงาน 3 ขา ส่วนปลายขาเป็นพลาสติก ทองแดง หรือเป็นลูกกลิ้ง

2. กันสะท้านตาม (Follow Rest) จะยึดอยู่บนอานม้าจะเคลื่อนที่ไปพร้อมแท่นเลื่อน กันสะท้านทำหน้าที่ประคองการโก่งงอของชิ้นงานขณะกลึงงานซึ่งมีขาประคอง 2 ขา อยู่ตรงกับมีดกลึง



(ก) กันสะท้านตาม 2 ขา (ข) กันสะท้านนิ่ง 3 ขา

รูปที่ 1.14 กันสะท้านแบบต่าง ๆ
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

1.4.6 ห่วงพา (Lathe Dog)Lathe Dog ใช้จับยึดชิ้นงานที่กลึงระหว่างศูนย์ห่วงพาจะมีส่วนที่เป็นหางยื่นออกมา เพื่อขัดกับจานพาที่จะให้ชิ้นงานหมุนตามขณะกลึง

รูปที่ 1.15 ห่วงพาแบบต่างๆ
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

1.4.7 อุปกรณ์ที่จับยึด**เครื่อง**มืออุปกรณ์ที่จับยึดเครื่องมือ ประกอบด้วยด้ามจับมีดกลึง ด้ามจับมีดกลึงเกลียว ด้ามมีดคว้าน ป้อมมีด ฯลฯ

1. ด้ามจับ**มีดตัด** (CuttingOff หรือ Parting Tool) ใช้จับมีดตัดเพื่อตัดหรือตกร่อง

(ก) ด้ามมีดตัดซ้าย (ข) ด้ามมีดตัดตรง (ค) ด้ามมีดตัดขวา

รูปที่ 1.16 ด้ามจับมีดตัด
ที่มา : http://www.ebay.com/

2. ด้ามจับมีดคว้าน (Boring Tool Holder) เป็นด้ามมีดที่ใช้ในการคว้านรู

รูปที่ 1.17 ด้ามจับมีดคว้าน
ที่มา : http://www.directindustry.com/

รูปที่ 1.18 ด้ามมีดคว้านกินชิ้นงานปานกลาง
ที่มา : http://www.abmtools.net/

1.4.8 ป้อนมีด (Tool posts) ป้อนมีดใช้สำหรับจับยึดมีดกลึงชนิดต่างๆ ดังนี้

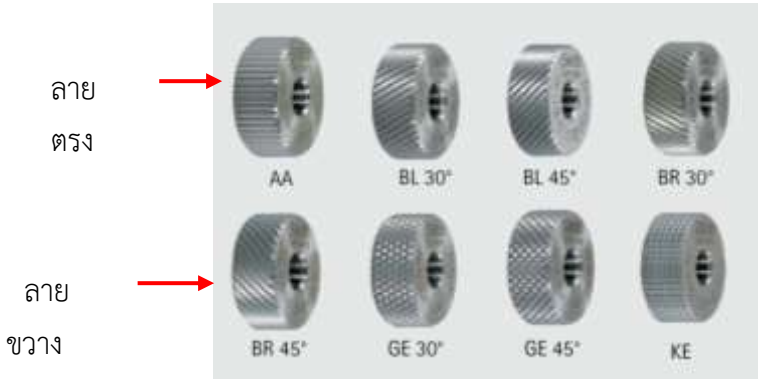
1. ป้อมมีดมาตรฐาน (Standard or Round tool Post) จะเป็นป้อมมีดที่มีลักษณะมีร่อง 4 ด้านสำหรับใส่มีด สามารถปรับหมุนได้ 360 องศา

รูปที่ 1.19 ป้อมมีดมาตรฐาน
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

1.4.9 ล้อพิมพ์ลาย (Knurling) ล้อพิมพ์ลา เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พิมพ์ลายบนชิ้นงาน เพื่อทำให้จับงานได้มั่นคงและสวยงาม ล้อพิมพ์ลายมีทั้งลายตรงและลายขวาง

รูปที่ 1.20 ล้อพิมพ์ลาย
ที่มา : มนัส นิระโส,2559

1. ล้อพิมพ์ลาย มีทั้งลายขวางและลายตรงผู้ใช้ต้องเลือกให้เหมาะสมกับงาน



รูปที่ 1.21 ล้อพิมพ์ลายแบบต่าง ๆ
ที่มา : http://knurlingwheel.blogspot.com/

2. ชิ้นงานที่เกิดจากการพิมพ์ลาย

รูปที่ 1.22 ชิ้นงานที่เกิดจากการพิมพ์ลาย
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

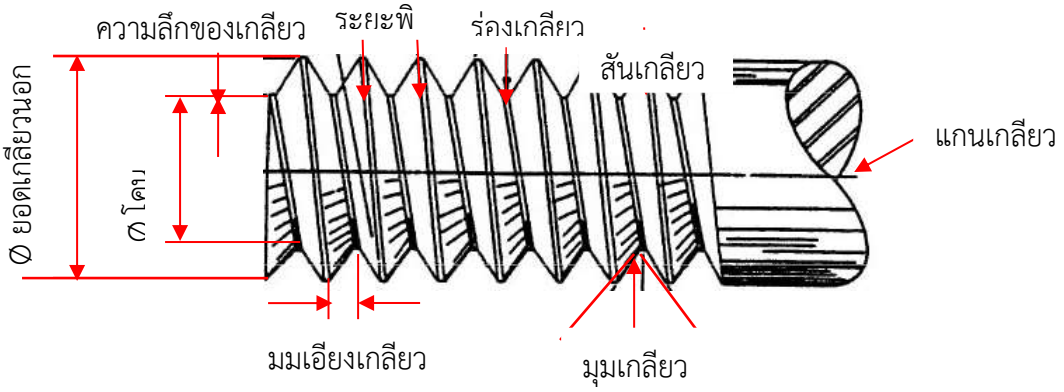
1.4.10 ดอกเจาะนำศูนย์ (Center Drill) ดอกเจาะนำศูนย์ เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างหนึ่งของงานกลึง เป็นอุปกรณ์เจาะรูนำ ทำให้เจาะรูได้ตรงตำแหน่งแม่นยำขึ้น เมื่อนำดอกสว่านเจาะ

รูปที่ 1.23 ดอกเจาะนำศูนย์
ที่มา : มนัส นิระโส,2559

1.5 เกลียวแบบต่างๆ

เกลียวที่ใช้งานทั่วไปทำหน้าที่จับยึดชิ้นงานโดยสามารถถอดเข้า-ออกได้โดยชิ้นงานไม่เสียหาย

ส่วนประกอบที่สำคัญของเกลียว



รูปที่ 1.24 ส่วนสำคัญของเกลียว
ที่มา : http://www.bspwit.ac.th/

1. เส้นผ่านศูนย์กลางของยอดเกลียว (Major Dimeter) คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ที่สุดของยอดเกลียวนอก

2. เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนเกลียว (Minor Diameter) คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางความลึกของเกลียว

3. ความลึกของเกลียว (Depth) คือ ความลึกของเกลียวที่วัดจากยอดเกลียวถึงโคนเกลียวในแนวดิ่ง

4. ระยะพิตซ์ (Pitch) คือ ระยะห่างระหว่างฟันเกลียววัดจากยอดเกลียวหนึ่งถึงอีกยอดเกลียวหนึ่ง

5. มุมเกลียว (Thread Angle) คือมุมของฟันเกลียว เกลียวมี 2 ลักษณะ คือ เกลียวนอก (สลักเกลียว)และเกลียวใน (แป้นเกลียว)ที่รวมเป็นมุมเกลียว

6. ร่องเกลียว คือ ร่องที่เกิดขึ้นบนผิวงานวนไปรอบๆจะซ้ายหรือขวาก็ได้ด้วยระยะทางที่สม่ำเสมอ

7. มุมชันสันเกลียวคือมุมเอียงของเกลียว

8. แกนเกลียวคือกึ่งกลางของความโตเกลียว

9. สันเกลียวคือความกว้างของยอดเกลียว

ชนิดของเกลียว แบ่งเป็น 5 ชนิด ดังนี้

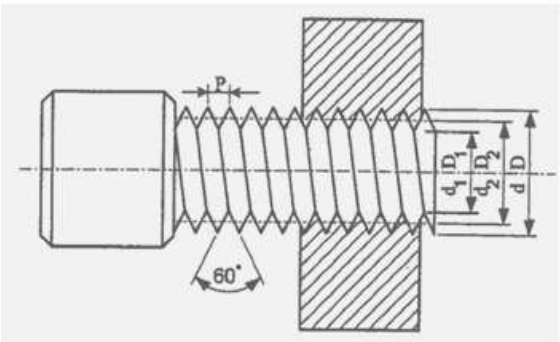
1. เกลียวสามเหลี่ยม
   (1) เกลียวเมตริก (M-Thread)
   (2) เกลียว ISO
   (3) เกลียววิตเวอร์ต
   (4) เกลียวอเมริกัน
   (5) เกลียวยูนิไฟด์
   (6) เกลียวสามเหลี่ยมยอดแหลม

2. เกลียวสี่เหลี่ยม
3. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู
   (1) เกลียว Tr
   (2) เกลียว Aeme
   (3) เกลียวหนอน
4. เกลียวกลม
5. เกลียวฟันเลื่อย

เกลียวแบ่งตามลักษณะหน้าที่ได้หลายแบบตามข้างต้นซึ่งแต่ละแบบมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกันได้ดังนี้

1.5.1 เกลียวสามเหลี่ยม

เกลียวสามเหลี่ยม คือ เกลียวที่มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม มีทั้งเกลียวที่เป็นระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

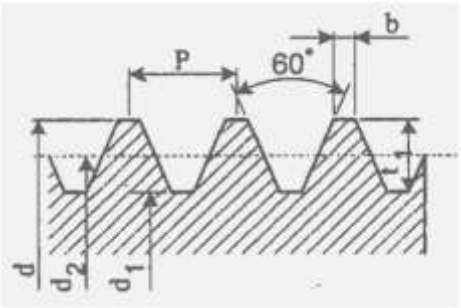


รูปที่ 1.25 ส่วนสำคัญของเกลียวสามเหลี่ยม
ที่มา : https://sites.google.com/

ส่วนต่างๆที่สำคัญของเกลียวสามเหลี่ยม

1. เส้นผ่านศูนย์กลางยอดเกลียวโตนอก (d, D)
2. ระยะพิตช์ของเกลียว (P)
3. ความโตของเส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียว (d_1 , D_1)
4. ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางที่วงกลมพิตช์ (d_2 , D_2)
5. ความลึกเกลียว (t_1)
6. รัศมีโค้งที่ท้องเกลียว (R)
7. ขนาดรูเจาะเพื่อทำเกลียว (TDS) คือ การนำระยะพิตช์ไปลบด้วยความโตของเกลียว จะได้ขนาดความโตของสว่านที่ใช้เจาะรู

1. เกลียวเมตริกธรรมดา คือ เกลียวที่มีมุมรวมยอดเกลียว 60 องศา แตกต่างจากเกลียวเมตริก ISO ตรงที่สูตรการคำนวณบางค่าจะแตกต่างกัน เช่น สูตรคำนวณความลึก



รูปที่ 1.26 เกลียวเมตริกธรรมดา
ที่มา : https://sites.google.com/

ตัวอย่างที่1.3 ต้องการกลึงเกลียว M. 14×2 จงคำนวณค่าต่างๆจาก ตารางที่ 1.1 เป็นตัวอย่างเกลียวละเอียด

ตารางที่ 1.1 สูตรการคำนวณเกลียว

ส่วนต่างๆของเกลียวเมตริก	สูตร	ตัวอย่างการคำนวณ (มม.)
1. ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียวนอก	D = ขนาดกำหนด	D = 14
2. ระยะพิตช์ของเกลียว	P = ระยะพิตช์	P = 2
3. ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางโคนเกลียว	$d_1 = d - 1.299P$	$d_1 = 14 - (1.299 \times 2)$ $= 11.402$
4. ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางที่วงกลมพิตช์	$d_2 = d - 0.6495P$	$d_2 = 14 - (0.6495 \times 2)$ $= 12.701$

5. ความลึกเกลียว	t_1 = 0.6495P	t_1 = 0.6495 x 2 = 1.299
6. รัศมีโค้งที่ท้องเกลียว	R = 0.1082P	R = 0.1082 x 2 = 0.2164
7. ขนาดรูเจาะเพื่อทำเกลียว	TDS = d-P	TDS = 14 - 2 = 12

(ที่มา : https://sites.google.com/)

2. **เกลียวเมตริก** ISO คือ เกลียวที่มีมุมรวมยอดเกลียว 60 องศา เป็นเกลียวสามเหลี่ยมที่เป็นมาตรฐานสากลของระบบเมตริก การคำนวณแตกต่างจากเกลียวเมตริกธรรมดาและการบอกสัญบักษณ์ของเกลียวที่มีระยะพิตช์มาตรฐานอาจไม่บอกระยะพิตช์มาให้แต่หากเป็นเกลียวละเอียดหรือเกลียวพิเศษจะบอกระยะพิตช์มาให้ระยะพิตช์ดูได้จากตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1.2 สูตรการคำนวณเกลียว

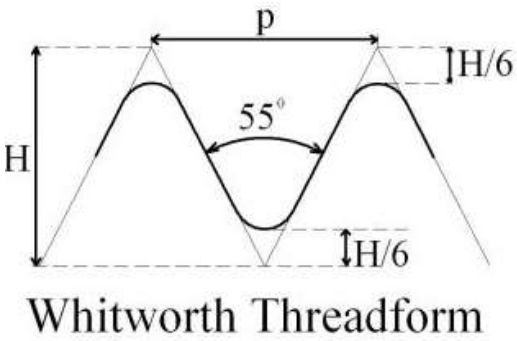
เส้นผ่านศูนย์กลางยอดเกลียว (มม.)	เกลียวหยาบ		เกลียวละเอียด	
	ระยะพิตช์ (มม.)	ขนาดรูเจาะ (มม.)	ระยะพิตช์ (มม.)	ขนาดรูเจาะ (มม.)
1.4	0.3	1.1	-	-
1.6	0.35	1.25	-	-
2	0.4	1.6	-	-
2.5	0.45	2.05	-	-
3	0.5	2.5	-	-
4	0.7	3.3	-	-

5	0.8	4.2	-	-
6	1.0	5.0	-	-
8	1.25	6.75	1.0	7.0
10	1.5	8.5	1.25	8.75
12	1.75	10.25	1.5	10.50
14	2.0	12.00	1.5	12.50
16	2.0	14.00	1.5	14.50
18	2.5	15.00	1.5	16.50
20	2.5	17.50	1.5	18.50
22	2.5	19.50	1.5	20.50
24	3.0	21.00	2.0	22.00
27	3.0	24.00	2.0	25.00

(ที่มา : https://sites.google.com)

3. เกลีย**ววิตเวอร์ต** คือ เกลียวระบบอังกฤษที่คิดค้นขึ้นโดย Mr. Joseph Whitworth เป็นชาวอังกฤษ เป็นเกลียวที่มีมุมมนโค้งทั้งยอดเกลียวและโคนเกลียวมีมุมรวมยอดเกลียว 55 องศา บอกเกลียวเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้วการใช้สัญลักษณ์จะบอกด้วยความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางโตนอกของเกลียวเป็นนิ้วและตามด้วยจำนวนเกลียวต่อนิ้วและอักษรตัวย่อดังต่อไปนี้

- BSW (British Standard Whitworth) หมายถึง เกลียววิตเวอร์ตชนิดหยาบ
- BSF (British Standard Fine) หมายถึง เกลียววิตเวอร์ตชนิดละเอียด



(ก) แบบเกลียววิตเวอร์ต (ข) ชิ้นงานเกลียววิตเวอร์ต

รูปที่ 1.29 เกลียววิตเวอร์ต

ที่มา : https://www.google.co.th/search?q=British+Standard+Whitworth&r

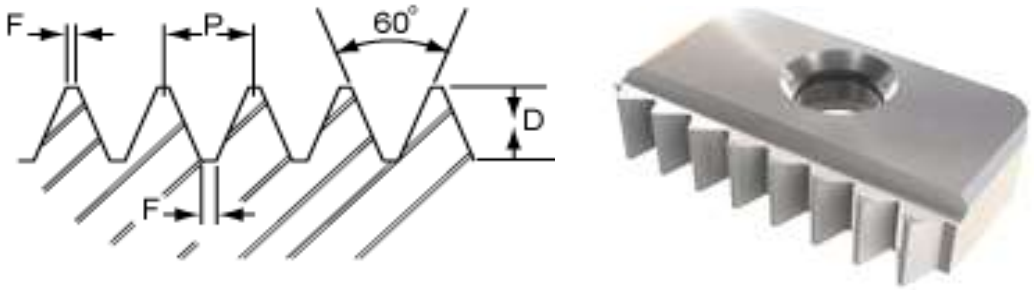
ตารางที่ 1.3 เกลียววิตเวอร์ต

ความโตยอดเกลียว	จำนวนเกลียว/นิ้ว
¼	20
3/8	12
½	10
1	8
1 1/4	7
1 1/2	6
13/4	5
2	4 1/2

(ที่มา : https://sites.google.com

4. เกลียวอเมริกัน (American National Thread) คือเกลียวสามเหลี่ยมที่ใช้หน่วยเป็นนิ้วเหมือนเกลียววิตเวอร์ต แต่มีรูปร่างแตกต่างกันตรงมีมุมรวมยอดเกลียว 60 องศา บอกเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้ว สัญลักษณ์ในการบอกจะขึ้นด้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตนอกมีหน่วยเป็นนิ้ว ตามด้วยจำนวนเกลียวต่อนิ้ว และตามด้วยอักษรตัวย่อดังต่อไปนี้

- NC (National Coarse Thread Series) หมายถึงเกลียวอเมริกันชนิดเกลียวหยาบ
- NF (National Fine Thread) หมายถึง เกลียวอเมริกันชนิดละเอียด
- NEF (National Extra–Fine Thread Series) หมายถึง เกลียวอเมริกันชนิดพิเศษที่ผลิตมาใช้งานเฉพาะต่างจากสองชนิดแรกเมื่อเทียบกับขนาดของเกลียวที่โตเท่ากัน

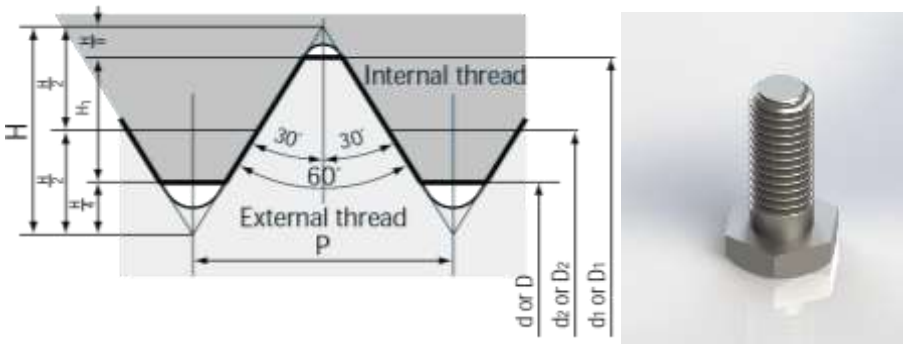


America National Thread Form

รูปที่ 1.28 เกลียวอเมริกันชนิดเกลียวสามเหลี่ยม
(ที่มา : http://careers.autrytech.edu/Portals)

5. เกลียวยูนิไฟด์ (Unified Thread) คือเกลียวสามเหลี่ยมที่ใช้หน่วยเป็นนิ้วเป็นเกลียวที่ ดัดแปลงมาจากเกลียวอเมริกันแต่มาทำให้เป็นมาตรฐานสากลของระบบเกลียวสามเหลี่ยมระบบอังกฤษจึงเรียกว่าเกลียว ISO นิ้ว มีมุมรวมยอดเกลียว 60 องศา บอกเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้วแต่แตกต่างจากเกลียวอเมริกัน สูตรการคำนวณ เช่น ความลึกเกลียว สัญลักษณ์ในการบอกจะขึ้นต้นด้วยความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางโตเกลียวนอกมีหน่วยเป็นนิ้ว และตามด้วยจำนวนเกลียวต่อนิ้ว และตามด้วยอักษรตัวย่อ ดังนี้

- UNC (Unified National Coarse Thread Series) หมายถึง เกลียวยูนิไฟด์ชนิดหยาบ
- UNF (Unified National Fine Thread Series) หมายถึง เกลียวยูนิไฟด์ชนิดละเอียด
- UNEF (Unified National Extra-Fine Thread Series) หมายถึง เกลียวยูนิไฟด์ชนิดเกลียวพิเศษที่มีจำนวนเกลียวต่อนิ้วแตกต่างจากสองชนิดแรกเมื่อมีขนาดเกลียวโตนอกเท่ากัน



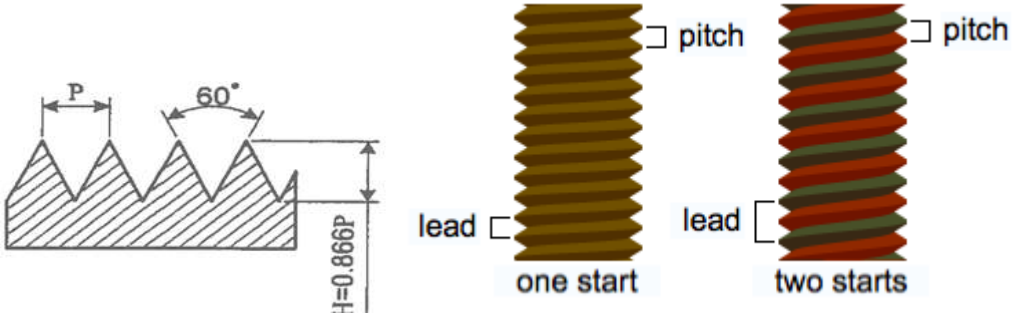
รูปที่ 1.29 เกลียวยูนิไฟด์
(ที่มา : https://engineerharry.wordpress.com)

ตารางที่ 1.4 เกลียวยูนิไฟด์

เกลียวหยาบ		เกลียวละเอียด	
ขนาดเกลียว (นิ้ว)	จำนวนเกลียว/นิ้ว	ขนาดเกลียว (นิ้ว)	จำนวนเกลียว/นิ้ว
¼	20	¼	28
5/16	18	5/16	24
3/8	16	3/8	24
7/16	14	7/16	20
½	13	½	20
9/16	12	9/16	18
5/8	11	5/8	18
¾	10	¾	16
7/8	9	7/8	14
1	8	1	14

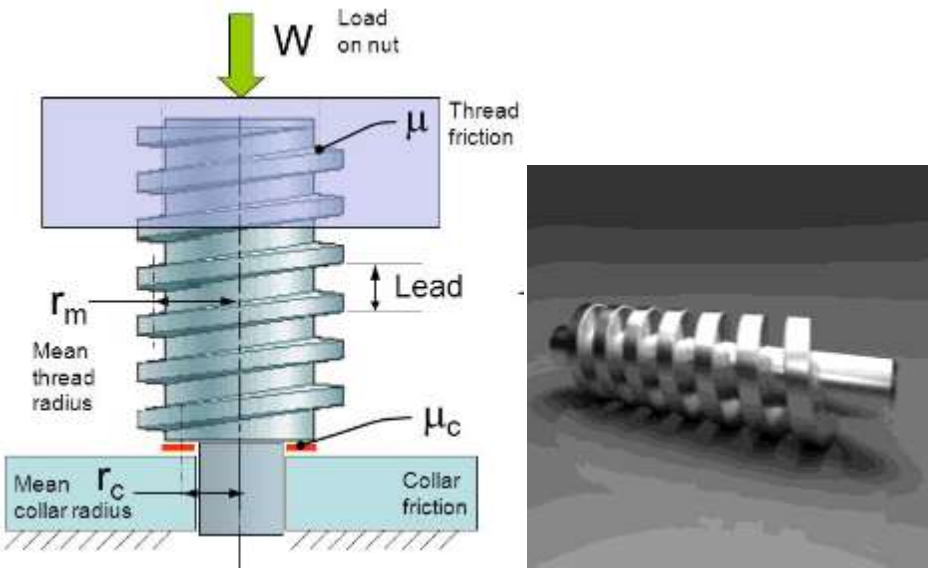
(ที่มา : https://engineerharry.wordpress.com)

6. เกลียวสามเหลี่ยมยอดแหลม (Sharp V–Thread) คือเกลียวสามเหลี่ยมที่นำมาใช้ในช่วงเริ่มแรก แต่ในปัจจุบันไม่นิยมใช้เพราะเป็นเกลียวยอดแหลมไม่มีการตัดยอดตัดโคนเกลียวหรือทำการโค้งมน เมื่อใช้งานไปนานๆยอดเกลียวจะหักแตกง่ายทำให้เศษที่หักไปติดในเกลียว จากนั้นมีการดัดแปลงให้เป็นเกลียวชนิดต่างๆไม่ว่าจะเป็นเกลียวในระบบเมตริกและระบบอังกฤษ



รูปที่ 1.30 เกลียวสามเหลี่ยมยอดแหลม
(ที่มา : https://engineerharry.wordpress.com/, https://en.wikipedia.org/wiki)

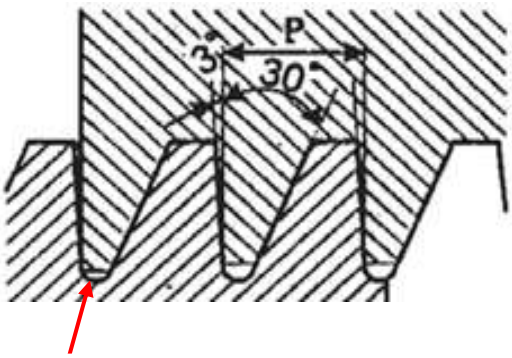
1.5.2 เกลียวสี่เหลี่ยม (Square Thread) เกลียวสี่เหลี่ยมเป็นเกลียวที่มีมุม 90 องศา และมีความแข็งแรงเหมาะสำหรับงานที่ต้องการส่งกำลังมาก ๆเช่น เกลียวของปากกาจับงาน



รูปที่ 1.31 เกลียวสี่เหลี่ยม
(ที่มา : https://www.google.co.th/search?hl=th&site=imghp&tbm)

1.5.3 เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู

1. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก (Tr) เป็นเกลียวที่มีมุมรวมยอดเกลียว 30 องศา เป็นเกลียวที่เหมาะสำหรับใช้ในการส่งกำลังขับเคลื่อนเพราะมีความแข็งแรงกว่าเกลียวสามเหลี่ยม เช่น เกลียวปากกาจับงานและเกลียวเพลานำของเครื่องกลึง เพราะเกลียวเหล่านี้เป็นเกลียวส่งกำลังจึงต้องมีความแข็งแรงสูง



ระยะ Average Clearance

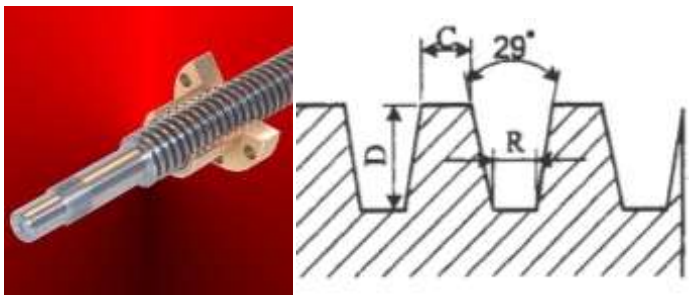
เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู

รูปที่ 1.32 เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก
ที่มา : https://engineerharry.wordpress.com, http://thai.alibaba.com

ระยะพิตช์	AC
1.5	0.15
2-5	0.25
6-12	0.5
14-44	1

ตารางที่ 1.5 เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก

2. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน (Acme) เป็นเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูที่เหมือนกับเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก มีมุมรวมยอดเกลียว 29 องศา ลักษณะการใช้งานเหมือนกับเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก มีการกำหนดขนาดเป็นนิ้วและบอกจำนวนเกลียวต่อนิ้วแทนระยะพิตช์ ดังนั้นการคำนวณหากต้องการหน่วยเป็นมิลลิเมตร จะต้องคูณด้วย 25.4 มม. จึงจะมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร



รูปที่ 1.33 เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน
ที่มา : https://www.google.co.th/search

ตารางที่ 1.6 เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน

ขนาด เกลียว(นิ้ว)	จำนวน เกลียว/นิ้ว	ขนาด เกลียว(นิ้ว)	จำนวน เกลียว/นิ้ว	ขนาด เกลียว(นิ้ว)	จำนวน เกลียว/นิ้ว
1/4	16	3/4	6	1-1/2	4
5/16	14	7/8	6	1-3/4	4
3/8	12	1	5	2	4
7/16	12	1-1/8	5	2-1/4	3
1/2	10	1-1/4	5	2-1/2	3
5/8	9	1-3/8	4	2-3/4	3

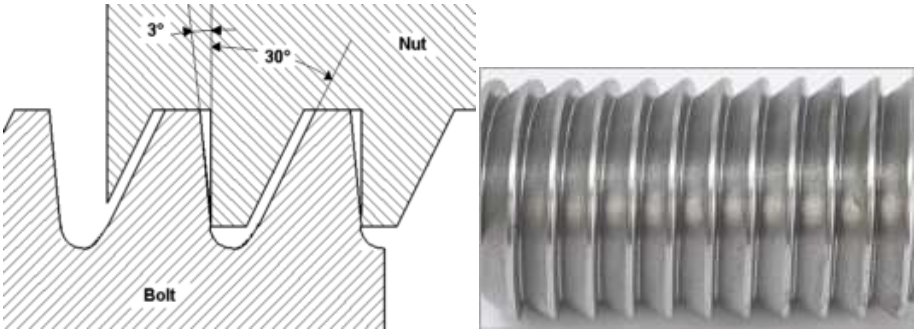
(ที่มา :https://engineerharry.wordpress.com)

3. **เกลียวหนอน** เกลียวชนิดนี้นิยมนำไปใช้การทดรอบจากความเร็วสูงให้เป็นความเร็วต่ำ และใช้คู่กับเฟืองหนอนที่มีลักษณะเกลียวเดียวกัน เช่น การทดรอบความเร็วจากมอเตอร์ที่มีความเร็วสูง

ปที่ 1.34 เกลียวหนอนและเฟืองหนอน

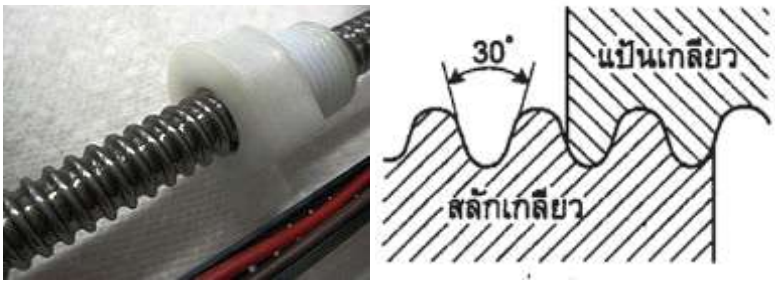
(ที่มา : http://www.bloggang.com)

1.5.4 เกลียวฟันเลื่อย (Buttress Thread) เกลียวฟันเลื่อย เหมาะสำหรับงานส่งกำลังที่ต้องการความปลอดภัยเพื่อไม่ให้เกลียวอีกตัวคลายออก เป็นการป้องกันการรูดของเกลียว เหมาะสำหรับใช้ทำอุปกรณ์แม่แรงยกรถหรือของหนักเพราะปลอดภัยกว่าเกลียวชนิดอื่นๆ มีมุมรวมยอดเกลียว 30 + 3 องศา รวม 33 องศา



รูปที่ 1.35 เกลียวฟันเลื่อย
(ที่มา : https://mdmetric.com/tech/thddat12.htm)

1.5.5 เกลียวกลม (Knuckle Thread) เกลียวกลมเป็น เกลียวที่มุมรวม 30 องศา ยอดเกลียวและโคนเกลียวโค้งมน เป็นเกลียวในระบบอังกฤษมี
การบอกเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้ว ปัจจุบันได้มีการกำหนดขนาดเป็นมิลลิเมตร แต่ระยะพิตช์เป็นนิ้ว เหมาะสำหรับงานที่ต้องการการเคลื่อนที่ได้สะดวก เช่นเกลียวที่ขวดน้ำอัดลม เกลียวหลอดไฟฟ้า เป็นต้น



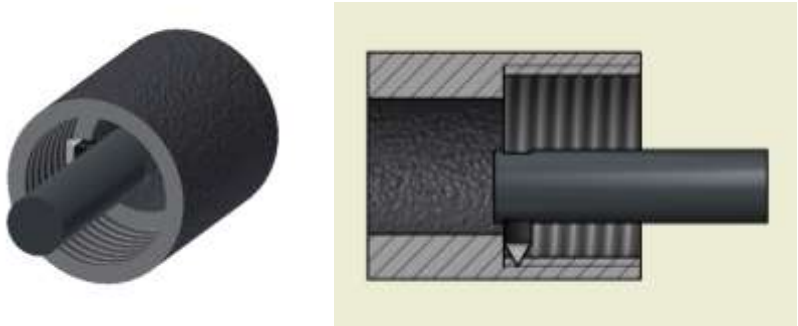
รูปที่ 1.36 เกลียวกลม
(ที่มา : https://en.wikipedia.org)

1.6 ฟอร์มมีดในการปฏิบัติงาน

1. มีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยม ใช้กลึงเกลียวนอก ส่วนมากมีมุมรวม 60 องศา

รูปที่ 1.37 มีดกลึงเกลียวนอก

4. **มีดกลึงเกลียว** ในใช้สำหรับกลึงเกลียวใน



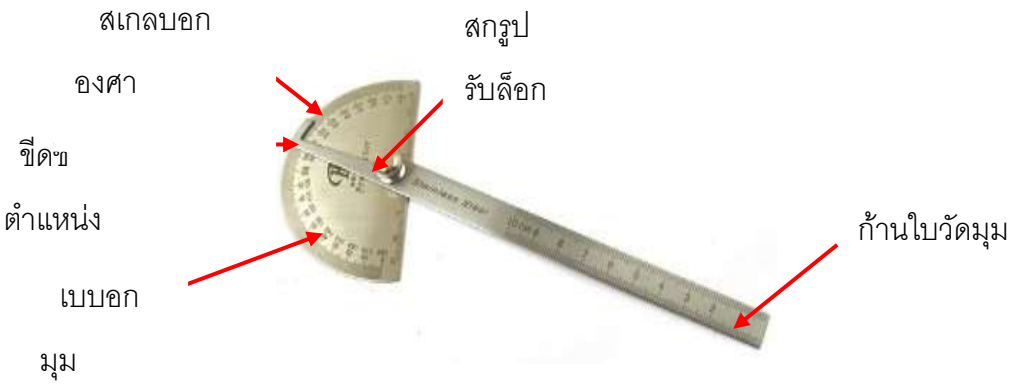
รูปที่ 1.38 มีดกลึงเกลียวใน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

3. มีดคว้านรูใน ใช้สำหรับคว้านรูให้เรียบและได้ขนาดตามที่ต้องการ

รูปที่ 1.39 มีดคว้านรูใน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

1.7 เครื่องมือวัดมุมเครื่องมือตัด

1.7.1 เครื่องมือวัดมุม (Angle Protractor) เครื่องมือวัดมุมเป็นเครื่องมือสำหรับวัดมุมของเครื่องมือตัด เช่น มีดกลึง มีดไส ใบวัดมุมสามารถวัดมุมได้ตั้งแต่ 0 – 180 องศา



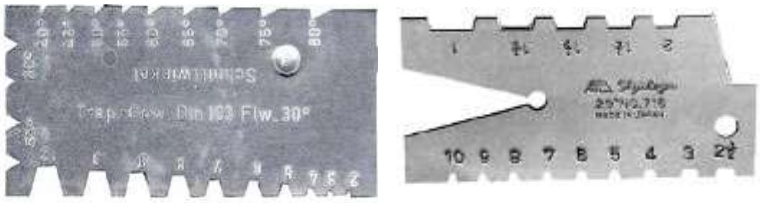
รูปที่ 1.40 ใบวัดมุม
(ที่มา : https://guide.alibaba.com/shop/stainless-protractor-round)

1.7.2 เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม (Center Gage) เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม ใช้เป็นเครื่องมือวัดสำหรับวัดมุมมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยมและใช้ตั้งมีดกลึงเกลียวสามเหลี่ยม โดยทั่ว ๆ ไปจะมีมุมรวมยอดเกลียว 60 องศา ยกเว้นเกลียววิตเวอตมีมุมรวม 55 องศา

รูปที่ 1.41 เกจวัดมุมเกลียวสามเหลี่ยม
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

1.7.3 เกจเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู เกจเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเป็นเกจที่ใช้วัดมุมมีดเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูกรณีเป็นแบบเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก จะมีตัวเลขที่เกจเป็นระยะพิตซ์ (Tr) และมีมุมรวม

ปลายมีด 30 องศา และเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน (Acme) จะมีเลขบอกที่เกจเป็นจำนวนเกลียวต่อนิ้ว และมีมุมรวมปลายมีด 29 องศา

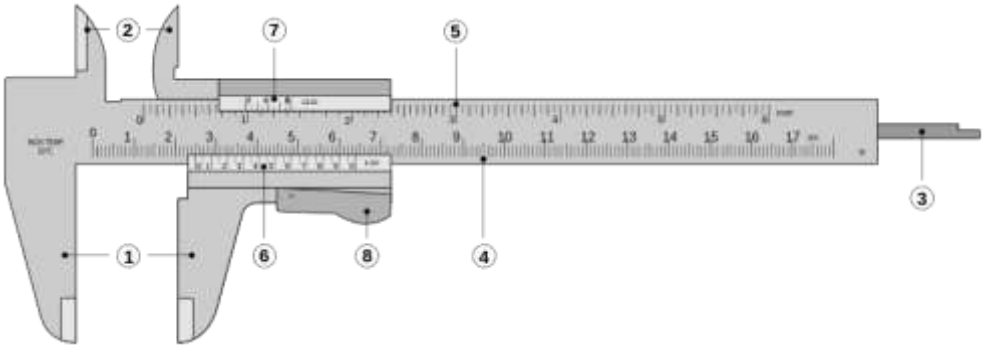


(ก) เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูมุมรวม 30 องศา (ข) เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูมุมรวม 29 องศา

รูปที่ 1.42 เกจเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู
(ที่มา : https://www.google.co.th/search)

1.8 เครื่องมือวัดสำหรับงานกลึง

การวัดขนาดหรือความยาวด้วยบรรทัดทั่ว ๆ ไป หรือบรรทัดเหล็กจะวัดได้ละเอียดมากที่สุด คือ 0.5 หรือ 7/64 นิ้ว แต่ในงานบางอย่างความละเอียดขนาดนั้นยังไม่เพียงพอ จึงมีเครื่องมือวัดชนิดหนึ่งที่มีพื้นฐานมาจากบรรทัดเหล็ก ที่สามารถวัดได้ละเอียดมาก เรียกว่า เวอร์เนียร์คาลิเปอร์



รูปที่ 1.43 ส่วนประกอบเวอร์เนียร์คาลิเปอร์
(ที่มา : https://th.wikipedia.org/wiki)

เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบอเนกประสงค์ (Universal Vernier Caliper) เวอร์เนียร์คาลิเปอร์แบบอเนกประสงค์ เพราะสามารถวัดขนาดของชิ้นงานได้ทั้งขนาดภายนอก ภายใน และความลึก ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ตามหมายเลขต่อไปนี้

1. ปากวัดนอก
2. ปากวัดใน

3. ก้านวัดลึก
4. สเกลหลักระบบมิล
5. สเกลหลักระบบนิ้ว
6. สเกลเลื่อนระบบมิล
7. สเกลเลื่อนระบบนิ้ว
8. ปุ่มล็อกสเกลเลื่อน

1.9 ความปลอดภัยในงานกลึง

1. ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายให้รัดกุมถูกต้องตามกฎความปลอดภัยของโรงงาน
2. ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงาน
3. ห้ามปฏิบัติงานกลึงหากมีการที่รับประทานยาลดไข เพราะจะทำให้มีอาการง่วงนอนหรือยาชนิดอื่นๆที่มีผลข้างเคียงทำให้เกิดอาการง่วงนอน
4. ไม่หยอกล้อกันขณะปฏิบัติงาน
5. การปฏิบัติงานให้ทำเพียงผู้เดียว
6. ต้องทำการตรวจดูความพร้อมของเครื่องกลึงก่อนใช้ทุกครั้ง
7. ศึกษาขั้นตอนการใช้เครื่องกลึงนั้น ๆ เป็นอย่างดี
8. ต้องมีแสงสว่างที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานกลึง
9. ต้องจับหัวจับให้แน่นพร้อมทั้งจับยึดชิ้นงานให้แน่น และนำประแจขันจับ (T – Chucl) ออกจากหัวจับ ทุกครั้ง
10. เศษโลหะจากการกลึงจะต้องมีเหล็กเกี่ยวออกมาห้ามใช้มือหยิบ เพราะเศษโลหะอาจบาดมือ

1.10 การบำรุงรักษาเครื่องกลึง

1. ก่อนลงปฏิบัติงานต้องตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่ดีและปลอดภัยก่อนเปิดสวิตซ์เครื่องกลึง
2. ก่อนใช้เครื่องกลึงทุกครั้งต้องหยอดน้ำมันหล่อลื่นในส่วนที่เคลื่อนที่ให้ครบทุกจุดเพื่อลดการเสียดสี
3. การเปลี่ยนความเร็วรอบ ต้องหยุดเครื่องก่อนทุกครั้งและควรโยกคันโยกบังคับให้ตรงตำแหน่งความเร็วรอบที่ต้องการพร้อมกับมือขวาหมุนหัวจับเพื่อให้เฟืองทดเข้ากันได้พอดี
4. การเลือกความเร็วรอบอัตราป้อนกลึง ควรเลือกให้เหมาะสมกับวัสดุที่จะทำการตัดเฉือน
5. การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องควรเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนดและเลือกชนิดน้ำมันเครื่องตามคู่มือที่กำหนดแต่ละเครื่อง
6. หลังการใช้งานทุกครั้งต้องทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักรและชโลมน้ำมันส่วนที่เสียดสี
7. ชุดแท่นเลื่อน หลังเลิกใช้งานต้องเลื่อนให้มาอยู่ที่ท้ายศูนย์แท่นทุกครั้ง เพื่อช่วยลดน้ำหนักการแอ่นตัวของแท่นเลื่อน

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1

เครื่องกลึง

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายการทำงานของเครื่องกลึงยันศูนย์มีการทำงานอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกส่วนประกอบของชุดหัวเครื่องกลึงยันศูนย์มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

3. ส่วนประกอบของชุดแท่นเลื่อนของเครื่องกลึงมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

4. คำว่า ความเร็วรอบมีความหมายว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

5. คำว่า ความเร็วตัดมีความหมายว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

6. จงให้ความหมายของ คำว่า อัตราป้อนมีความหมายว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

7. ชนิดของเกลียวมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

8. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูมีความหมายว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

9. วิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงยันศูนย์มีอะไรบ้างระบุมา 5 ข้อ

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1
เครื่องกลึง

คำสั่งจงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สามจับฟันพร้อม 1 ชุดมีกี่ฟัน

ก. 2 ฟัน ข. 3 ฟัน

ค. 4 ฟัน ง. ข้อ ข และ ค ถูก

2. ยันศูนย์เครื่องกลึงมีมุมรวมที่ปลายกี่องศา

ก. 45 ฟัน ข.55 ฟัน

ค. 60 ฟัน ง.65 องศา

3. Cullet Chuck มีลักษณะพิเศษตามข้อใด

ก. มีขนาดไม่แน่นอน ข. มีเกลียวปรับขนาด

ค. แข็งตัวตาย ง. ยืดหยุดตัวได้

4.กันสะท้านที่ตามป้อมมีดมีขาประคองชิ้นงานกี่ขา

ก. 1 ขา ข. 2 ขา

ค. 3 ขา ง. 4 ขา

5. มีดกลึงขนาด ¼ ควรจับยึดแบบใด

ก. จับยึดด้วยห่วงพา ข. จับยึดด้วยศูนย์ท้ายแท่น

ค. จับยึดด้วยป้อมมีด ง. จับยึดด้วยด้ามมีด

6. ข้อดีของป้อมมีดมาตรฐานคือข้อใด

ก. จับมีดได้ 1 เล่ม ข. จับมีดได้ 2 เล่ม

ค. จับมีดได้ 3 เล่ม ง. สามารถปรับระดับสูงต่ำของปลายมีดได้

7. ความเร็วตัดในงานกลึงมีหน่วยวัดในข้อใด

ก. มม./รอบ ข. รอบ/นาที

ค. เมตร/นาที ง. มม./นาที

8. การประกอบฟันสามจับมีขั้นตอนตามข้อใด

ก. ใส่ฟันตามลำดับ 1, 2, 3 ข. ใส่ฟันตามลำดับ 2, 1, 3

ค. ใส่ฟันตามลำดับ 3, 2, 1

ง. ใส่ฟันตามลำดับ 3, 1, 2 ง. ใส่ฟันตามลำดับ 3, 1, 2

9. เกลียวแบ่งออกได้กีชนิด

ก.2 ชนิด ข.3 ชนิด

ค.4 ชนิด ง. 5 ชนิด

10. สันเกลียวคือส่วนใดของเกลียว

ก. ความกว้างของยอดเกลียว ข. ยอดเกลียว

ค. ความสูงของเกลียว ง. มุมเอียงของเกลียว

11. ข้อใดไม่อยู่ในเกลียวสามเหลี่ยม

ก. เกลียวเมตริก ข. เกลียว ISO

ค. เกลียวหนอน ง. เกลียวอเมริกัน

12. เกลียวสามเหลี่ยมมุมรวมยอดเกลียวกี่องศา

ก. 30 องศา ข. 45 องศา

ค. 55 องศา ง. 60 องศา

13. เกจสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกมีมุมรวมปลายมีดกี่องศา

ก. 28 องศา ข. 29 องศา

ค. 30 องศา ง. 60 องศา

14.ข้อใดเป็นการปฏิบัติงานกลึงที่ไม่ปลอดภัย

ก. สวมแว่นตานิรภัย ข. สวมถุงมือกันเปื้อน

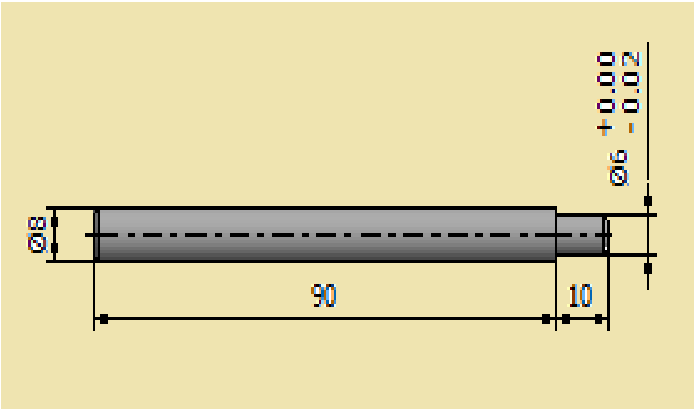
ค. ไม่สวมแว่นและนาฬิกา ง. สวมเสื้อให้รัดกุม

15. การป้อนกินลึกและอัตราป้อนข้อใดที่ถูกต้อง

ก. หากป้อนกินลึกมากต้องใช้อัตราป้อนเร็ว ข. หากกลึงหยาบอัตราเร็ว

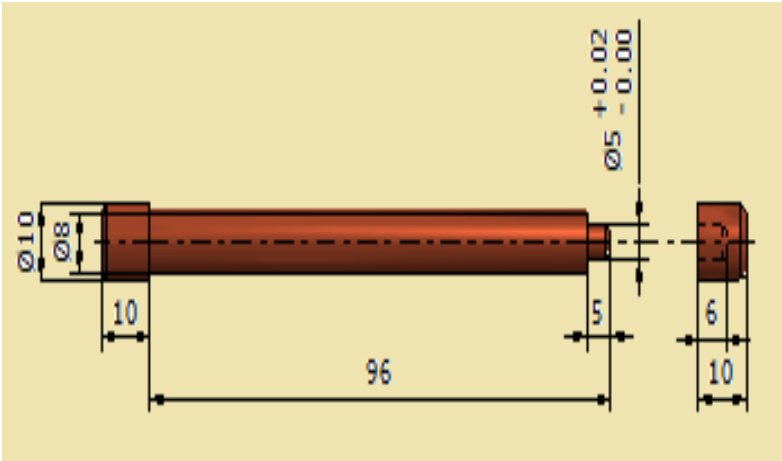
ค. หากกลึงละเอียดต้องใช้อัตราป้อนช้า ง. หากกลึงละเอียดต้องใช้อัตราป้อนเร็ว

ใบงานที่ 1	
ชื่อหน่วย เครื่องกลึง ชื่อเรื่อง งานกลึงเพลาประคองปากกา	จำนวน 4 ชั่วโมง



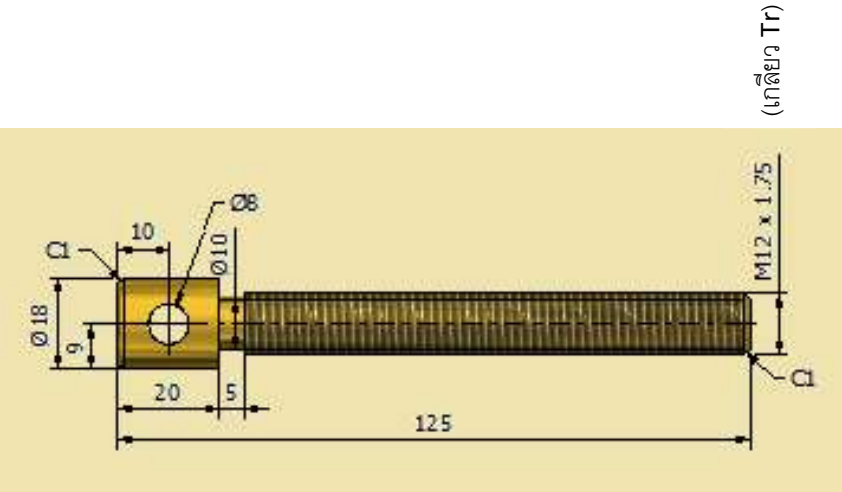
รูปที่ 1.44 แบบงานกลึงเพลาประคองปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 2	
ชื่อหน่วย เครื่องกลึง ชื่อเรื่อง งานกลึงเพลามือหมุนปากกา	จำนวน 4 ชั่วโมง



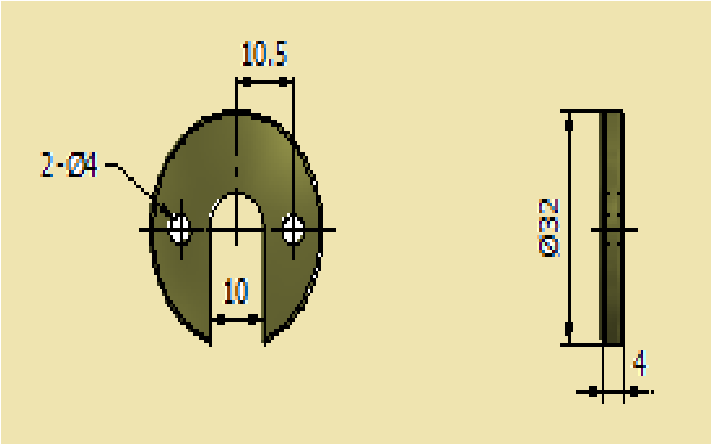
รูปที่ 1.45 แบบงานกลึงเพลามือหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 3	
ชื่อหน่วย เครื่องกลึง ชื่อเรื่อง งานกลึงเกลียวนำเลื่อน	เวลา 4 ชั่วโมง



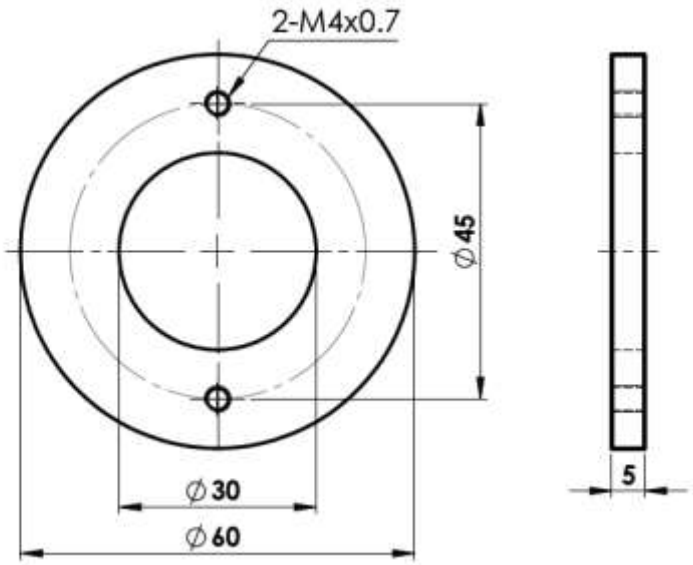
รูปที่ 1.47 แบบงานกลึงเกลียวนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 4	
ชื่อหน่วย เครื่องกลึง ชื่อเรื่อง งานกลึงแหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน	เวลา 4 ชั่วโมง



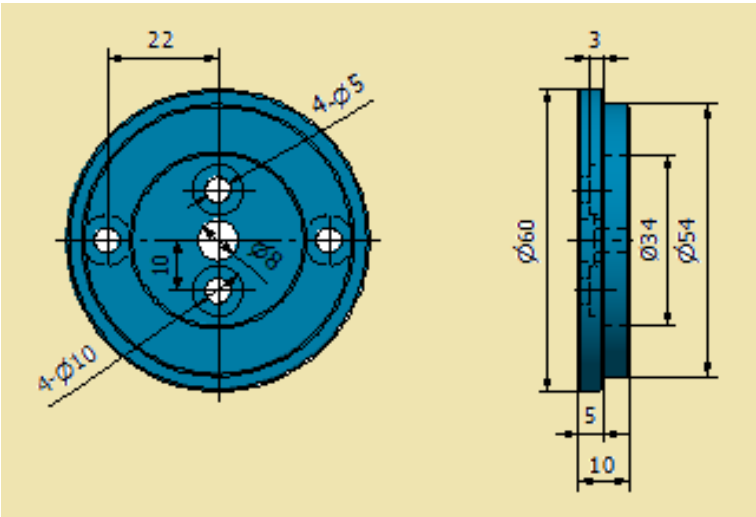
รูปที่ 1.48 แบบงานกลึงแหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

แบบปฏิบัติงานที่ 5	
ชื่อหน่วย เครื่องกลึง ชื่อเรื่อง งานกลึงแหวนรองฐานปากกา	เวลา 4 ชั่วโมง



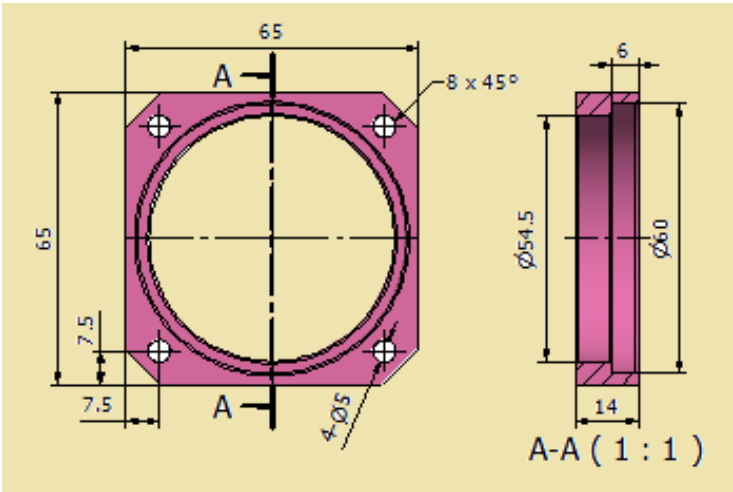
รูปที่ 1.49 แบบงานกลึงแหวนรองฐานปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 6	
ชื่อหน่วย เครื่องกลึง ชื่อเรื่อง งานกลึงแป้นล็อกฐานปากกา	เวลา 4 ชั่วโมง



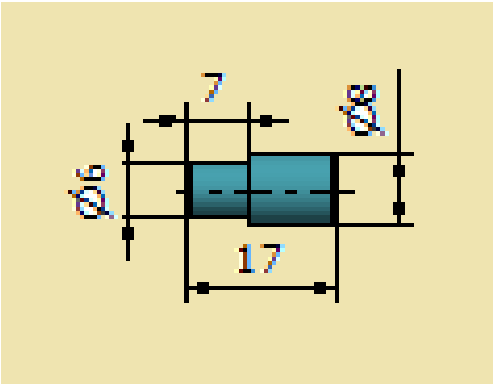
รูปที่ 1.50 แบบงานกลึงแป้นล็อกฐานปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 7	
ชื่อหน่วย เครื่องกลึง ชื่อเรื่อง งานกลึงฐานหมุนปากกา	เวลา 4 ชั่วโมง



รูปที่ 1.51 แบบงานฐานหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 8	
ชื่อหน่วย เครื่องกลึง ชื่อเรื่อง งานกลึงสลักล็อกฐานปากกา	เวลา 4 ชั่วโมง



รูปที่ 1.52 แบบงานกลึงสลักล็อกฐานปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

เฉลยคำตอบ วิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องกล 2 รหัสวิชา 2102-2102

เฉลยคำตอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 เครื่องกลึง

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

เฉลยคำตอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 เครื่องกลึง

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

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด หน่วยที่ 1 เครื่องกลึง

1. จงอธิบายการทำงานของเครื่องกลึงยันศูนย์มีการทำงานอย่างไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

เครื่องกลึงยันศูนย์ (Engine Lathe)เป็นเครื่องกลึงขนาดเล็กใช้กลึงงานที่ชิ้นงานที่มีไม่ใหญ่มากนักใช้งานได้หลายอย่าง เช่น งานกลึงปาดหน้างานกลึกปอก งานกลึงเกลียวสี่เหลี่ยมนอกและใน งานกลึงเกลียวสี่เหลียวคางหมูนอกและใน งานคว้านรู งานพิมพ์ลาย งานกลึงเรียว เป็นต้น

2. จงบอกส่วนประกอบของชุดหัวเครื่องกลึงยันศูนย์มีอะไรบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1.ชุดหัวเครื่องกลึง (Head Stock)

2.**ชุด**แท่นเลื่อน (Carriage)

3. ชุดท้ายแท่น (Tail Stock)

4.สะ**พานแท่นเครื่อง** (Bed)

3. ส่วนประกอบของชุดแท่นเลื่อนของเครื่องกลึงมีอะไรบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. ชุดส่งกำลัง (Transmission) เครื่องกลึงจะส่งกำลังด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยผ่านสายพานลิ่ม (V-Belt) และผ่านชุดเฟือง (Gear) ที่สามารถปรับความเร็วรอบได้หลายระดับ เพื่อไปขับเพลาหัวจับงาน (Spindle) ให้หมุน

2. แขนปรับความเร็วรอบ (SpindleSpeed Selector) ที่อยู่ส่วนบนหรือส่วนหน้าของหัวเครื่องใช้สำหรับโยกเฟืองที่อยู่ภายในหัวเครื่องให้ขบกัน เพื่อที่จะให้ได้ความเร็วรอบตามที่ต้องการ

3. แขนปรับกลึงเกลียว (Lead Screw and Thread Rang Level) เป็นแขนหรือปุ่มสำหรับปรับเฟืองในชุดของกล่องเฟือง (Gear Box) เพื่อกลึงเกลียวด้วยระยะฟิตซ์ (Pitch) โดยที่เพลากลึงเกลียว (Lead Screw) หมุนขับป้อนมีดให้เดินกลึงเกลียวบนชิ้นงาน

4. เพลาจับชิ้นงาน (Spindle) เป็นเพลากลวงเป็นฐานทะลุที่ปลายเพลาจะทำเป็นเรียว (Taper) แบบมอส (Mores Taper) เพื่อใช้ยึดหัวจับงาน (Chuck) หรืออุปกรณ์จับงานอื่นๆ

4. คำว่า ความเร็วรอบมีความหมายว่าอย่างไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

ความเร็วรอบ (Speed) หมายถึง ความเร็วรอบของชิ้นงานหรือความเร็วรอบของเครื่องมือตัดที่หมุนได้ในเวลา 1 นาที หน่วยวัดเป็นขอบต่อวินาที

5. คำว่า ความเร็วตัดมีความหมายว่าอย่างไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

ความเร็วตัด (Cutting Speed) หมายถึง ความเร็วที่คมมีดตัดหรือปาดผิวโลหะออกเมื่อชิ้นงานหมุนไปครบ 1รอบ ซึ่งมีดตัดจะต้องปาดผิวโลหะออกเป็นเส้นยาวเท่ากับรอบวงของชิ้นงานพอดี หน่วยวัดความเร็วตัดคิดเป็นเมตรต่อนาที

6. จงให้ความหมายของ คำว่า อัตราป้อนมีความหมายว่าอย่างไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

อัตราป้อน (Feed) หมายถึง การเคลื่อนที่ของมีดตัดหรือเคลื่อนที่ของงานต่อการหมุนของชิ้นงานหรือการหมุนของมีดตัด 1 รอบ หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร ดังนั้นอัตราการป้อนมีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อรอบ

7.ชนิดของเกลียวมีกี่ชนิด อะไรบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

มี 5 ชนิด ดังนี้

1. เกลียวสามเหลี่ยม
2. เกลียวสี่เหลี่ยม
3. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมู
4. เกลียวกลม
5. เกลียวฟันเลื่อย

8.เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูมีความหมายว่าอย่างไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>มีมุมเกลียว 2 มุม

1. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริก (Tr) เป็นเกลียวที่มีมุมรวมยอดเกลียว 30 องศาเป็นเกลียวที่เหมาะสำหรับใช้ในการส่งกำลังขับเคลื่อนเพราะมีความแข็งแรงกว่าเกลียวสามเหลี่ยมเช่นเกลียวปากกาจับงานและเกลียวเพลานำของเครื่องกลึง เพราะเกลียวเหล่านี้เป็นเกลียวส่งกำลังจึงต้องมีความแข็งแรงสูง

2. เกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูอเมริกัน (Acme) เป็นเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูที่เหมือนกับเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกมีมุมรวมยอดเกลียว 29 องศาลักษณะการใช้งานเหมือนกับเกลียวสี่เหลี่ยมคางหมูเมตริกมีการกำหนดขนาดเป็นนิ้วและบอกจำนวนเกลียวต่อนิ้วแทนระยะพิตซ์ดังนั้นการคำนวณหากต้องการหน่วยเป็นมิลลิเมตรจะต้องคูณด้วย 25.4 มม. จึงจะมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

9. วิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงยันศูนย์มีอะไรบ้างระบุมา 5 ข้อ

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. ก่อนลงปฏิบัติงานต้องตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่ดีและปลอดภัยก่อนเปิดสวิตซ์เครื่องกลึง
2. ก่อนใช้เครื่องกลึงทุกครั้งต้องหยอดน้ำมันหล่อลื่นในส่วนที่เคลื่อนที่ให้ครบทุกจุดเพื่อลดการเสียดสี
3. การเปลี่ยนความเร็วรอบ ต้องหยุดเครื่องก่อนทุกครั้งและควรโยกคันโยกบังคับให้ตรงตำแหน่งความเร็วรอบที่ต้องการพร้อมกับมือขวาหมุนหัวจับเพื่อให้เฟืองทดเข้ากันได้พอดี
4. การเลือกความเร็วรอบอัตราป้อนกลึง ควรเลือกให้เหมาะสมกับวัสดุที่จะทำการตัดเฉือน
5. การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องควรเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนดและเลือกชนิดน้ำมันเครื่องตามคู่มือที่กำหนดแต่ละเครื่อง
6. หลังการใช้งานทุกครั้งต้องทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักรและชโลมน้ำมันส่วนที่เสียดสี
7. ชุดแท่นเลื่อน หลังเลิกใช้งานต้องเลื่อนให้มาอยู่ที่ท้ายศูนย์แท่นทุกครั้ง เพื่อช่วยลดน้ำหนักการแอ่นตัวของแท่นเลื่อน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม หน่วยที่ 2

ขั้นตอนการสอน(กิจกรรมครู)	ขั้นตอนการเรียน (กิจกรรมผู้เรียน)	พฤติกรรมที่สังเกต (คุณลักษณะพึงประสงค์)
1. อธิบาย วัตถุประสงค์ มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา 2. อธิบาย เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลการเรียน **ขั้นทดสอบ** 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (เวลา20 นาที) **ขั้นสอน** 2. แจกเอกสารใบเนื้อหาหน่วยที่ 2 เครื่องกัด **ขั้นประเมิน** 3. มีการประเมินเป็นรายบุคคล 4. มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมตาม ใบงานที่ 9-11 เสริมการเรียนรู้ 5. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียน (เวลา30 นาที)	นักเรียนฟังรายละเอียดในการเรียน นักเรียนฟังข้อตกลงและหลักเกณฑ์ร่วมกัน นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในเวลาที่กำหนด นักเรียนรับเอกสารใบความรู้ เอกสารประกอบการสอน นักเรียนทุกคนตั้งใจฟังไม่เข้าใจให้ซักถาม นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติตามใบงาน ที่ 9-11 นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 2 ในเวลาที่กำหนด	ทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนจะวัดลักษณะพึงประสงค์ (คุณธรรมจริยธรรม) ที่สังเกตได้ ได้แก่ - การตรงต่อเวลา - การมีระเบียบวินัย - การตั้งใจเรียน - การมีมนุษย์สัมพันธ์ - การมีความซื่อสัตย์สุจริต - การมีความเคารพต่อครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2
เครื่องกัด

คำสั่งจงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เครื่องกัดชนิดใดนิยมใช้ในงานซ่อมบำรุงทั่วไป

ก. เครื่องกัดเพลานอน ข. เครื่องกัดเพลาตั้ง

ค. เครื่องกัดแคร่ยาว ง. เครื่องกัดพิเศษ

2. เครื่องกัดชนิดใดใช้ในการกัดร่องตัวที (T-Slot)บนชิ้นงาน

ก. เครื่องกัดแคร่ยาว ข. เครื่องกัดเพลานอน

ค. เครื่องกัดเพลาตั้ง ง. เครื่องกัดพิเศษ

3. การกัดเฟืองต้องมีอุปกรณ์ใดช่วยกัด

ก. หัวแบ่ง ข. ด้ามมีดคว้าน

ค. ปากกาจับงาน ง. End Mill

4. อุปกรณ์ชนิดใดหมุนได้ 360 องศา

ก. โต๊ะงานเครื่องกัด ข. Rotary Table

ค. ศูนย์ท้าย ง. อุปกรณ์พิเศษงานไส

5. Slotting Attachment เป็นอุปกรณ์สำหรับทำงานในข้อใด

ก. อุปกรณ์กัดรู ข. อุปกรณ์กัดงาน

ค. อุปกรณ์กัดเฟือง ง. อุปกรณ์ไสแนวดิ่ง

6. อุปกรณ์Rotary TableAttachment เป็นอุปกรณ์กัดงานประเภทใด

ก. บ่าฉาก ข. กัดเฟือง

ค. กัดร่องโค้ง ง. กัดเรียบ

7. งานเซาะร่องใช้ดอกกัดชนิดใด

ก. Angular Cutter ข.Convex Cutter

ค. Face Milling Cutte ง. Slitting Saw

8. งานกัดผิวราบควรใช้ดอกกัดแบบใด

ก. Concave Cutter ข. Angular Cutter

ค. End Mill ง. Corner Rounding Cutter

9. การแบ่งตรงหรือการแบ่งอย่างง่ายควรใช้จานแบ่งขนาดกี่รู

ก. หน้าจาน 22 รู ข. หน้าจาน 26 รู

ค. หน้าจาน16 รู ง. หน้าจาน 18 รู

10. การแบ่งผสมนิยมแบ่งฟันตั้งแต่กี่ฟันขึ้นไป

ก. 46 ฟันขึ้นไป ข. 50 ฟันขึ้นไป

ค. 32 ฟันขึ้นไป ง. 40 ฟันขึ้นไป

11. ความเร็วของมีดกัดขึ้นอยู่กับปัจจัยข้อใดเป็นสำคัญ

ก.ความโตของมีดกัด ข. ความโตของงานกัด

ค.ขนาดของเครื่องกัด ง. การหล่อเย็นชิ้นงาน

12. ปากกาจับงานแบบธรรมดาคือข้อใด

ก. Universal Vise ข. Plain Vise

ค. Flanged Viseง.Swivel Base vise

13. ข้อใดเป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบความได้ฉากของปากกากับเสาเครื่องกัด

ก.ขอช้าง ข. เวอร์เนียร์ไฮเกจ

ค. นาฬิกาวัด ง. เกจ

14. การกัดงานตามข้อใดจะได้ขนาดงานตามที่ต้องการมากที่สุด

ก.ใช้ขอช้างช่วยในการสอบงาน ข. ขีดเส้นแล้วกดดึงเส้น

ค.ขีดเส้นแล้วป้อนโดยใช้สเกลช่วย ง. กัดงานสลับกับการวัดขนาด

15. ก่อนเปิดสวิตซ์เครื่องกัดต้องปฏิบัติตามข้อใดก่อน

ก. เลื่อนชิ้นงานให้พ้นจากมีดกัด ข. ปรับทิศทางการหมุนของมีดกัดให้ถูกต้อง

ค. สวมแว่นตานิรภัยขณะทำงาน ง. เปิดสวิตซ์เครื่องกัดได้เมื่อจับชิ้นงานพร้อม

หน่วยที่ 2
เครื่องกัด

หัวเรื่อง (Topics)

2.1 หลักการทำงานของเครื่องกัด
2.2 ประเภทของเครื่องกัด
2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานกัด
2.4 ความเร็วกัดและอัตราการป้อนกัด
2.5 การขึ้นรูปงานกัด
2.6 การบำรุงรักษาเครื่องกัด
2.7 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกัด

แนวคิดสำคัญ (Main Idea)

เครื่องกัด คือ เป็นเครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง มีทั้งเครื่องกัดแกนเพลานอนและเครื่องกัดแกนเพลาตั้งมีความสามารถในการทำงานกัดลดขนาดผิวงาน กัดร่องหางเหยี่ยว กัดขึ้นรูปแบบต่างๆ และกัดเฟืองชนิดต่างๆ นอกจากนั้นยังสามารถจับยึดหัวจับดอกสว่าน ดอกคว้านรูรีมเมอร์ ในการทำงานรูปแบบต่างๆได้อีกด้วย

สมรรถะย่อย (Element of Competency)

1. กัดชิ้นงานให้ผิวเรียบหรือเป็นช่องได้
2. กัดเฟืองทุกชนิดด้วยมีดกัด (Cutter) ได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral objectives)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกัดได้
2. บอกเครื่องกัดชนิดต่างๆได้
3. บอกเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานกัด
4. คำนวณเฟือง ความเร็วกัด อัตราป้อนกัดและป้อนลึกได้
5. บอกชนิดดอกกัด (Cutter) ต่างๆได้
6. อธิบายความปลอดภัยในการใช้เครื่องกัดได้
7. บอกวิธีบำรุงรักษาเครื่องกัดได้

เนื้อหาสาระ (Content)

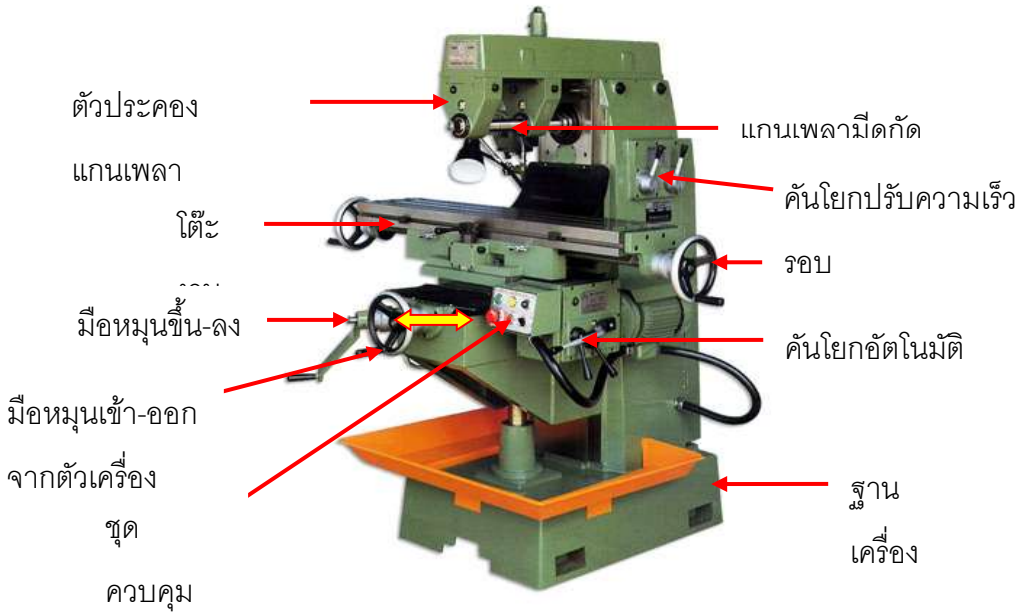
เครื่องกัดมีทั้งเครื่องกัดแกนเพลานอนและเครื่องกัดแกนเพลาแนวตั้ง มีความสามารถในการทำงานได้หลากหลาย เช่น กัดลดขนาดผิวงาน กัดร่องหางเหยี่ยว กัดเฟืองชนิดต่างๆ และกัดขึ้นรูปแบบต่างๆ นอกจากนั้นยังสามารถจับยึดหัวจับดอกสว่□าน ดอกคว้านรูรีมเมอร์□

2.1 หลักการทำงานของเครื่องกัด

หลักการทำงานโดยมีดกัดจะหมุนตัดชิ้นงาน มีดกัดจะมีทั้งแบบคมตัดเดียวและแบบหลายคมตัด ชิ้นงานจะถูกยึดติดกับอุปกรณ์ช่วยจับยึดปากกาจับงานไว้ให้แข็งแรงเพื่อ กัดราบ กัดร่อง กัดเฟือง กัดเกลียว เจาะรู คว้านรู การรีมเมอร์

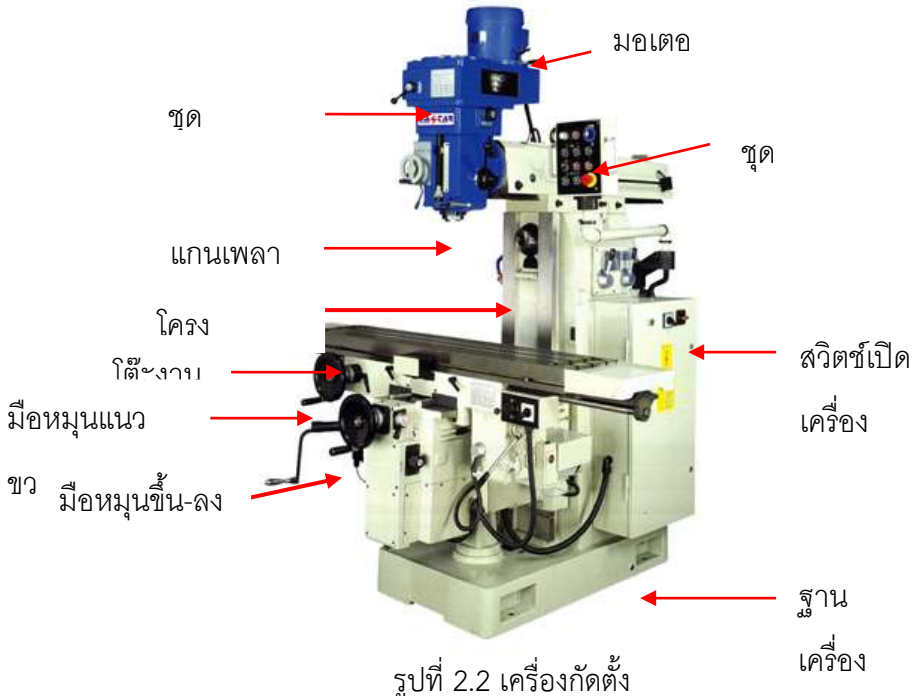
2.2 เครื่องกัดชนิดต่างๆ

2.2.1 เครื่องกัดเพลานอน(Plan Knee and Column Milling Machine) เครื่องกัดเพลานอนเป็นเครื่องกัดที่มีเพลาจับมีดกัดอยู่ในแนวนอนและมีโต๊ะงานสำหรับจับชิ้นงานหรือแบบโต๊ะงานปรับองศาได้ (Universal Table) นิยมใช้กัดงานทั่วไปทั้งกัดผิวเรียบ กัดมุม กันร่อง และกัดเฟือง



รูปที่ 2.1 เครื่องกัดเพลานอน
(ที่มา : http://www.machinerytool.net)

2.2.2 เครื่องกัดตั้ง (Vertical Milling) **เครื่องกัดตั้ง**เป็นเครื่องกัดที่มีเพลาจับมีดกัดอยู่ในแนวตั้งหรือแนวดิ่งและสามารถปรับเป็นมุมต่างๆได้ นิยมใช้กัดร่องรูปแบบต่างๆด้วยเอ็นมิล (End Mill)



รูปที่ 2.2 เครื่องกัดตั้ง

(ที่มา : http://www.machinerytool.net)

2.2.3 เครื่องกัดชนิดพิเศษ (Manufacturing Type Milling Marching) เป็นเครื่องกัดที่ออกแบบขึ้นมาใช้งานแบบพิเศษ เช่น เครื่องกัดแคร่ยาว เครื่องคว้านรูเรียบเครื่องกัด 2 หัว

รูปที่ 2.3 เครื่องกัดชนิดพิเศษ

(ที่มา : http://thai.alibaba.com)

2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานกัด

2.3.1 อุปกรณ์จับยึด (Fixtures) อุปกรณ์จับยึดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับยึดชิ้นงานให้แน่น เช่น

1. ปากกา (Vises) เป็นอุปกรณ์สำหรับงานกัดสามารถจับยึดชิ้นงานได้อย่างกว้างขวาง

(1) Plain Vise เป็นปากกาที่จับยึดบนโต๊ะงานของเครื่องกัด สามารถจับให้ปากกาขนานหรือตั้งฉากกับแกนเพลาเครื่องกัดได้

รูปที่ 2.4 ปากกาที่จับยึดบนโต๊ะงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

(2) Swivel Dase Vise เป็นปากกาที่ฐานสามารถหมุนได้ 360 องศา ในแนวราบ

รูปที่ 2.5 ปากกาที่ฐานสามารถหมุนได้ 360 องศา
(ที่มา : http://sunrisegr.com)

(3) Universal Vise เป็นปากกาที่สามารถหมุนได้ 360 องศา ในแนวระนาบแล้วหมุนได้ 0-90 องศา ในแนวดิ่ง

รูปที่ 2.6 ปากกาที่สามารถหมุนได้ 360 องศาในแนวระนาบ และ 0-90 ในแนวดิ่ง
(ที่มา : http://sunrisegr.com)

2. หัวแบ่ง (Indexing) เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นและมีประโยชน์มากของเครื่องกัดที่ใช้สำหรับแบ่งเพื่อกัดงาน เช่น กัดงานเฟือง กัดเหลี่ยม แป้นเกลียว เมื่อนำมาต่อกับเพลาเกลียวนำของเครื่องกัด จะพาให้งานหมุนเพื่อกัดเฟืองเฉียงและกัดร่องดอกสว่าน ฯลฯ

รูปที่ 2.7 หัวแบ่งสำหรับกัดเฟือง
(ที่มา : http://sunrisegr.com)

3. Angle Milling Attachment เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนทิศทางของการกัดในแนวตั้งมาเป็นแนวนอน

รูปที่ 2.8 อุปกรณ์ที่เปลี่ยนทิศทางของการกัดในแนวตั้งมาเป็นแนวนอน
(ที่มา : https://www.google.co.th)

4. Universal Angle Attachment เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับเครื่องมือเล็กๆ ที่ใช้กัดมุมต่างๆระหว่างแนวดิ่งและแนวนอน

รูปที่ 2.9 อุปกรณ์ที่ใช้จับเครื่องมือขนาดเล็กที่ใช้กัดมุมต่างๆระหว่างแนวดิ่งและแนวนอน
(ที่มา : https://www.google.co.th)

5. Vertical Milling Attachment เป็นอุปกรณ์พิเศษที่ใช้สำหรับเปลี่ยนทิศทางของเครื่องกัดแนวนอนมาเป็นทิศทางในแนวดิ่ง เพื่อใช้กัดงานในแนวตั้ง

รูปที่ 2.10 อุปกรณ์พิเศษที่ใช้สำหรับเปลี่ยนทิศทาง
(ที่มา : http://www.indiamart.com)

6. Rotary Table Attachment เป็นอุปกรณ์พิเศษที่สามารถหมุนได้รอบตัว 360 องศา สามารถจับงานเพื่อกัดร่องโค้งและสามารถจับงานเพื่อเจาะรูได้

รูปที่ 2.11 อุปกรณ์พิเศษสามารถจับงานเพื่อกัดร่องโค้งและเพื่อเจาะรูได้
(ที่มา : http://www.troyke.com)

7. ชุดคว้าน(Boring Head) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกัด เพื่อใช้สำหรับการคว้านรูบนเครื่องกัดที่ต้องการขนาดที่แน่นอน

รูปที่ 2.12 ชุดคว้านแบบต่างๆ
(ที่มา : http://www.shobha-india.com)

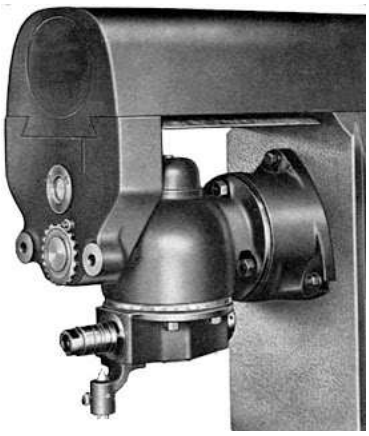
1.8 Slotting Attachment เป็นอุปกรณ์พิเศษที่ใช้สำหรับไสในแนวดิ่ง เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนจากการหมุนมาเป็นการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง เพื่อไสร่องลิ่ม ร่องสปายและร่องไสรูปร่างต่างๆ

รูปที่ 2.13 อุปกรณ์พิเศษที่ใช้สำหรับไสในแนวดิ่ง
(ที่มา : http://www.lathes.co.uk)

9. High Speed Attachmentเป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกัดนอน เพื่อทำให้เครื่องกัดนอนสามารถกัดตั้งได้ โดยการใช้กับ End Milling

รูปที่ 2.14 อุปกรณ์ที่ใช้เพื่อทำให้เครื่องกัดนอนสามารถกัดตั้งได้
(ที่มา : http://www.cnccookbook.com)

10.Universal Spiral Attachment เป็นอุปกรณ์พิเศษที่ออกแบบมาเพื่อสามารถให้เครื่องกัดธรรมดาสามารถกัดร่องบิดได้ อุปกรณ์ชนิดนี้จะยึดติดอยู่ด้านหน้าเสาของเครื่องกัด และจะถูกขับโดยแกนเพลา และส่วนหัวสามารถหมุนได้ทั้งแนวดิ่งและแนวนอน อุปกรณ์ชนิดนี้หากใช้กับเครื่องกัดยูนิเวอร์แซล สามารถกัดร่องบิดได้มากกว่า 45 องศา สามารถกัดงานได้หลายอย่าง เช่น กัดเกลียว กัดเฟือง เฟืองสะพาน



รูปที่ 2.15 อุปกรณ์พิเศษเครื่องกัดธรรมดาสามารถกัดร่องบิดได้
(ที่มา : http://4mechtech.blogspot.com)

11. Rack Milling Attachmentเป็นอุปกรณ์พิเศษเกี่ยวกับเครื่องกัด เพื่อใช้สำหรับกัดเฟืองสะพานเครื่องกัดนอน โดยการประกอบอุปกรณ์พิเศษดังกล่าว เพื่อเปลี่ยนทิศทางแกนเพลาของเครื่องกัด แนวนอนให้มากัดตามแนวยาวของโต๊ะงาน

รูปที่ 2.16 อุปกรณ์พิเศษเพื่อใช้สำหรับกัดเฟืองสะพานเครื่องกัดนอน
(ที่มา : http://www.lathes.co.uk)

12. Rack Indexing Attachment เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แบ่งเพื่อกัดเฟืองสะพานใช้ร่วมกับ Rack Milling Attachment

รูปที่ 2.17 อุปกรณ์ที่ใช้แบ่งเพื่อกัดเฟืองสะพาน
(ที่มา : http://www.lathes.co.uk)

13. ชุดหัวจับจำปา (Cullet Chuck) ใช้สำหรับจับดอกกัดที่มีด้ามจับ เช่น End milling

2.3.2 ดอกกัดและอุปกรณ์จับยึด

ดอกกัดเป็นเครื่องมือตัดที่มีหลายคมตัด ใช้กับเครื่องกัดที่มีหลายรูปร่างหลายขนาด ดอกกัดมี 3 ประเภท คือ

1. ดอกกัดที่เป็นชิ้นเดียว วัสดุที่ทำจากเหล็กรอบสูง เหล็กหล่อผสม หรือซีเมนต์คาร์ไบด์
2. ดอกกัดที่ลำตัวเป็นเหล็กกล้าผสม ส่วนดอกตัดทำมาจากซีเมนต์คาร์ไบต์
3. ดอกกัดที่ลำตัวเป็นเหล็กกล้าผสม ส่วนชิ้นคมตัดเป็นแบบดอกเปลี่ยนได้ ซึ่งทำมาจากเหล็กรอบสูง

2.4 ชนิดดอกกัด

ดอกกัด (Cutter) เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเครื่องกัด สามารถทำให้เครื่องกัดทำงานได้หลากหลาย เพราะอุปกรณ์ในงานกัดมีหลายชนิด ดังนี้

1. Plain – Milling Cutter เป็นดอกกัดสำหรับงานกัดร่อง งานกัดร่องลิ่ม และงานกัดผิวราบ ลักษณะดอกกัดจะมีแบบฟันตรง ส่วนใหญ่มีขนาดความหนาของดอกกัดไม่เกิน ¾ นิ้ว หรือประมาณ 19 มิลลิเมตร

รูปที่ 2.18 ดอกกัดสำหรับงานกัดร่อง
(ที่มา : https://en.wikisource.org)

2. Plain Spiral – Tooth Milling Cutter เป็นดอกกัดสำหรับงานกัดผิวราบจะมีฟันเอียง ส่วนใหญ่มีขนาดความหนามากกว่า ¾ นิ้ว หรือประมาณ 19 มิลลิเมตร

รูปที่ 2.19 ดอกกัดสำหรับงานกัดผิวราบ
(ที่มา : https://en.wikisource.org)

3. Helical Plain – Milling Cutter เป็นดอกกัดสำหรับงานกัดผิวราบ จะมีฟันบิดเอียงมากกว่าแบบ Plain Spiral – Tooth Milling Cutter

รูปที่ 2.20 ดอกกัดสำหรับงานกัดผิวราบ
(ที่มา : http://toolinghouse.com)

4. Side – Milling Cutter เป็นดอกกัดที่มีคมตัดด้านข้างทั้งสองข้าง

รูปที่ 2.21 ดอกกัดที่มีคมตัดด้านข้างทั้งสองข้าง
(ที่มา : https://en.wikisource.org)

5. Staggered – Tooth Side – Milling Cuter เป็นดอกกัดที่มีคมตัดด้านข้างทั้งสองข้างแต่สลับไปมา

รูปที่ 2.22 ดอกกัดที่มีคมตัดด้านข้างทั้งสองข้างแต่สลับไปมา
(ที่มา : http://www.amazon.com)

6. Face – Milling Cutter เป็นดอกกัดผิวเรียบแบบใช้มีดคมตัดเดียวหลายอัน

รูปที่ 2.23 ดอกกัดผิวเรียบแบบใช้มีดคมตัดเดียวหลายอัน
(ที่มา : http://www.imexbb.com)

7. Slitting Saws มีลักษณะเหมือนเลื่อยวงเดือน ใช้สำหรับงานเซาะร่องและตัดชิ้นงาน

รูปที่ 2.24 ดอกกัดสำหรับงานเซาะร่องและตัดชิ้นงาน
(ที่มา : http://www.vibgyorindiaco.in)

8. Slitting Saws แบบมีคมตัดด้านข้าง

รูปที่ 2.25 ดอกกัดแบบมีคมตัดด้านข้าง
(ที่มา : http://www.vibgyorindiaco.in)

9. Angular Cutter ดอกกัดมุมเอียง

รูปที่ 2.26 ดอกกัดมุมเอียง
ที่มา : (https://en.wikisource.org)

10. Double Angular Cutter ดอกกัดมุมเอียงสองด้าน

รูปที่ 2.27 ดอกกัดมุมเอียงสองด้าน
(ที่มา : http://www.ebay.com/bhp/double-angle-cutter)

11. Convex Cutter ดอกกัดโค้งเว้าในชิ้นงาน

รูปที่ 2.28 ดอกกัดโค้งเว้าในชิ้นงาน
(ที่มา : http://www.amazon.com)

12. Concave Cutter ดอกกัดร่องโค้งบนชิ้นงาน

รูปที่ 2.29 ดอกกัดร่องโค้งบนชิ้นงาน
(ที่มา : http://www.lalsoncuttingtools.com)

13. Corner – Rounding Cutter ดอกกัดมุมมนบนชิ้นงาน

รูปที่ 2.30 ดอกกัดมุมมนบนชิ้นงาน
(ที่มา : https://en.wikisource.org/wiki/Practical)

14. End Mill เป็นดอกกัดที่มีรูปร่างคล้ายดอกสว่านปลายมีคมกัด

(1) End mill แบบสองคมตัดใช้กัดร่องหรือเจาะรูคล้ายดอกสว่าน

รูปที่ 2.31 ดอกกัดสองคม
(ที่มา : http://www.mini-lathe.com)

(2) End Mill แบบสี่คมตัด ใช้กัดร่องหรือกัดผิวราบ

รูปที่ 2.32 ดอกกัดแบบสี่คมตัดใช้กัดร่องหรือกัดผิวราบ
(ที่มา : http://www.mini-lathe.com)

15. End Mill แบบสี่คมตัดก้านเรียว

รูปที่ 2.33 ดอกกัดแบบสี่คมตัดก้านเรียว
16. (ที่มา : https://www.google.co.th/search?rlz=1C2VSNC_enTH605TH605&dcr)
17. Shell End Mill ใช้ร่วมกับ Arbor

(ก) ดอก Shell End Mill (ข) เพลา Arbor
รูปที่ 2.34 ดอกกัดใช้ร่วมกับ Arbor
(ที่มา : http://scharptools.com)

18. T – Slot Cutter ใช้สำหรับกัดร่องตัวที

รูปที่ 2.35 Cutter สำหรับกัดร่องตัวที
(ที่มา : http://www.ostartools.com)

19. Woodruff Key Seat Cutter ใช้สำหรับกัดร่องลิ่มวงเดือน

รูปที่ 2.36 Cutter สำหรับกัดร่องลิ่มวงเดือน
(ที่มา : https://www.google.co.th/search)

20. Involute Spur Gear Cutter ใช้สำหรับกัดเฟือง

รูปที่ 2.37Cutter สำหรับกัดเฟือง
(ที่มา : https://en.wikisource.org)

21. Straddle Sprocket Cutter ใช้สำหรับกัดจานโซ่

รูปที่ 2.38Cutter สำหรับกัดจานโซ่
(ที่มา : http://www.arkarnsin.com)

2.5 ความเร็วกัด อัตราป้อนกัด และการป้อนลึก

ความเร็วกัด คือความเร็วที่คมมีดตัดปาดผิวโลหะออกเมื่อชิ้นงานหรือมีดตัดหมุนไปครบ 1 รอบ มีหน่วยวัดเป็นเมตรต่อนาที หรือฟุตต่อนาที

สูตรการคำนวณหาค่าความเร็วตัดของงานกัด

$$V = \frac{fDN}{1,000} \quad \text{(เมตร/นาที)}$$

เมื่อกำหนด

V = ความเร็วตัด(เมตร/นาที)

D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกกัด(มิลลิเมตร)

N = ความเร็วรอบของตัวกัด (รอบ/นาที)

สูตรการคำนวณหาอัตราป้อนกัด

อัตราป้อนกัดคือระยะการป้อนชิ้นงานหรือดอกกัดตัดเข้าหาชิ้นงาน เมื่อชิ้นงานหรือดอกกัดตัดหมุนครบหนึ่งรอบ มีหน่วยวัดเป็น มม./รอบ หรือ ฟุต/รอบ

อัตราป้อนกัด = จำนวนฟันดอกกัด x อัตราป้อนกัด/ฟัน x ความเร็ว

สูตรการคำนวณหารอบของดอกกัด

เมื่อกำหนด F = TRN

F = อัตราป้อนกัด เท่ากับ มิลลิเมตร/นาที

T = จำนวนฟันดอกกัด เท่ากับ ฟัน

R = อัตราป้อนกัดต่อฟัน เท่ากับ มม./ฟัน

N = ความเร็วรอบ เท่ากับ รอบ/นาที

การป้อนลึก คือ การคำนวณจากความเร็วกัดและอัตราป้อนกัดของชิ้นงาน ซึ่งการป้อนลึกมี 3 ขั้นตอน คือ

(1) การป้อนกัดหยาบ (Rough Process) มีจุดประสงค์เพื่อกำจัดเนื้อวัสดุที่ไม่ต้องการออกไปให้มากที่สุดและเร็วที่สุด

(2) การป้อนกัดกึ่งละเอียด (Semi-Finish Process) มีจุดประสงค์เพื่อปรับค่าเผื่อเก็บละเอียด (Stock Allowance) ให้มีขนาดใกล้เคียงกันมากที่สุดก่อนทำการกัดละเอียด

(3) การป้อนกัดละเอียด (Finishing Process) มีจุดประสงค์เพื่อกัดผิวให้มีค่าความละเอียด รูปทรง (Form) ทิศทาง (Orientation) ตำแหน่ง (Location) และขนาด (Size) ของพื้นผิวให้ได้ค่าตามที่กำหนดในแบบงาน

หัวแบ่ง

ส่วนประกอบของหัวแบ่ง

รูปที่ 2.39 ส่วนประกอบหัวแบ่ง
(ที่มา : http://neotools.nanasupplier.co

การเลือกจานแบ่งในการกัดชิ้นงาน

ในการกัดชิ้นงานสามารถใช้เครื่องกัดแนวตั้งในการกัดงานไม่ว่าการกัดหัวหกเหลี่ยม กัดเฟืองชนิดต่างๆ กัดร่อง วิธีที่จะแบ่งในการกัดชิ้นงานดังกล่าวให้ได้งานที่มีความเที่ยงตรงสูงต้องใช้วิธีการแบ่ง 4 วิธี คือ

1. การแบ่งตรงหรือการแบ่งอย่างง่าย (Direct Indexing) คือ การแบ่งที่ไม่ต้องผ่านเฟืองทด โดยใช้จานแบ่งต่อตรงกับแกนของงานที่จะกัดชิ้นงานโดยตรง ซึ่งจานแบ่งที่นิยมใช้จะมีรูขนาด 16, 24, 36 และ 42

หากต้องการใช้จานแบ่งที่มีรู 36 รู ส่วนที่ต้องการจะแบ่งต้องนำจำนวนฟันเฟืองมาหารลงตัว โดยใช้สูตรในการแบ่งดังนี้

$$G = \frac{36}{n}$$

เมื่อกำหนด

G = จำนวนรู

36 = จำนวนรูในจานแบ่ง

n = ส่วนที่ต้องการแบ่ง

ตัวอย่างที่2.1 หากต้องการกัดเฟืองจำนวน 9 ฟัน จะใช้กี่รูในการกัดเฟือง

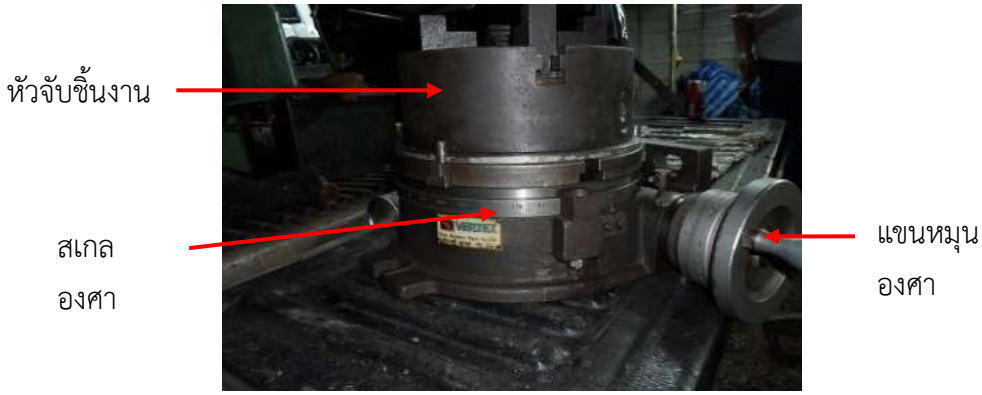
วิธีทำ

จากสูตร $G = \frac{36}{n}$

$$G = \frac{36}{9}$$

$G = 4$ รู ตอบ

ฉะนั้นในการกัดเฟืองจำนวน 9 ฟัน ต้องเลื่อนแขนหมุนหัวแบ่งครั้งละ 4 รู ได้ฟัน 1 ฟัน หรือจะใช้การแบ่งองศาที่หัวแบ่งซึ่งที่มีรูล็อกตำแหน่งสามารถหมุนได้ 360 องศา โดยนำองศาตั้งหารด้วยจำนวนฟันที่ต้องการกัดไปหาร จะได้จำนวนรูหมุนที่ต้องการกัด



รูปที่ 2.40 หัวแบ่งใช้องศา

(ที่มา : http://www.truck2hand.com)

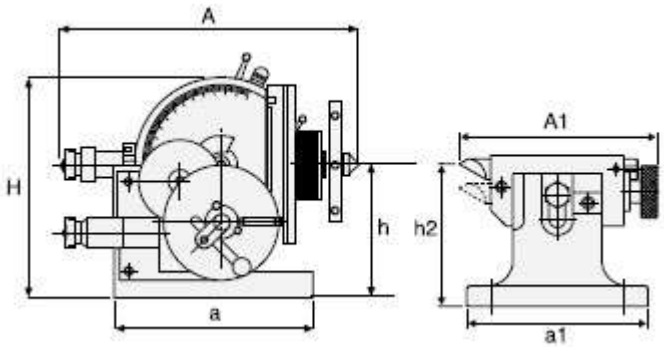
2. การแบ่งซ้อน (Plain Indexing)

สำหรับการแบ่งซ้อนเป็นการแบ่งจำนวนฟันเฟืองมากขึ้นในการกัดเฟือง เช่น 24 ฟัน 48 ฟัน และ 64 ฟัน ซึ่งจะมีความยุ่งยากกว่าการกัดแบบแบ่งตรงที่ต้องคำนวณเพื่อเลือกจานแบ่งให้ตรงกับจานแบ่งที่ต้องการ หลังจากคำนวณจานแบ่งได้แล้วโดยการหมุนแขนมือหมุนหัวแบ่ง (Index Ceank) แล้วส่งผ่านไปขับเกลียวหนอน (Screw Worm) โดยผ่านเฟืองหนอน (Worm Gear) ที่มีอัตราทดเฟืองหนอนและเกลียวหนอนในอัตราส่วน 40:1 หมายความว่าเมื่อหมุนแขนมือหมุนหัวแบ่งไป 40 รอบ เฟืองหนอนจะหมุนไป 1รอบเท่ากับเกลียวหนอนเคลื่อนที่ไปจำนวน 40 ฟัน

หัวแบ่งซ้อนในการกัดเฟืองทั่วไป

รูปที่ 2.41 หัวแบ่งซ้อน
(ที่มา : http://neotools.nanasupplier.com)

ส่วนสำคัญของหัวแบ่งซ้อนและศูนย์ท้าย



รูปที่ 2.42 ภาพสเก็ตช์หัวแบ่งซ้อน
(ที่มา : http://www.sunrisegr.com)

จานแบ่ง (Index Plate)

เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบชุดหัวแบ่งซึ่งทำหน้าที่ในการแบ่งส่วนในการกัดเฟือง ในจานแบ่ง แบ่งจำนวนรูออกเป็นแบบแถว จานแบ่งโดยทั่วไปมี 3 แผ่น แต่ละแผ่นแบ่งรูออกเป็นแถว ดังนี้

จานแบ่งที่ 1 จะมีรู 15 – 16 – 17 –18 - 19- 20 รู

จานแบ่งที่ 2 จะมีรู 21 – 23 – 27 - 29 - 31- 33 รู

จานแบ่งที่ 3 จะมีรู 37 - 39 – 41 – 43 –47 - 49 รู

สูตรการคำนวณแบ่งซ้อน

$$G = \frac{40}{n}$$

เมื่อกำหนด

G = จำนวนรอบในการหมุนแขนแบ่ง

40 = อัตราทดของเฟืองหนอนและเกลียวหนอน

n = จำนวนฟันที่ต้องการหรือส่วนที่จะแบ่ง

ตัวอย่างที่ 2.2 หากต้องการกัดชิ้นงานหกเหลี่ยมด้านเท่า ต้องใช้จานแบ่งกี่รู

วิธีทำ

สูตร $G = \frac{40}{n}$

$$G = \frac{40}{6}$$

$$= \frac{40}{6} \times \frac{3}{3}$$

$$= \frac{120}{18}$$

$$G = 6\frac{12}{18}$$

ฉะนั้นต้องหมุนแขนแบ่ง 6 รอบ กับอีก 12 รูบนจานแบ่งแถว 18 รูเช่นหากต้องต้องการใช้จานที่ 2 ต้องเลือก 27 รู จะต้องหาตัวเลขไปคูณให้ลงตัว $\frac{2\times9}{3\times9} = \frac{18}{27}$ ต้องหมุนแขนแบ่งไป 6 รอบ กับ 18 รู ในหน้าจานแถว 27 รู จึงจะได้หกเหลี่ยมด้านเท่า ตอบ

3. การแบ่งผสม (Compound Indexing)

การแบ่งชนิดนี้เป็นการแบ่งจำนวนฟันเฟืองที่เกิน 50 ฟันขึ้นไป ซึ่งไม่สามารถใช้วิธีการแบ่งแบบการแบ่งซ้อน (Plain Indexing) ได้ เพราะมีความยุ่งยากกว่าในการใช้หัวแบ่งและจานแบ่งในการหมุนแต่ละครั้งจะต้องใช้แถวของรูแบ่งจำนวน 2 แถว ในจานเดียวกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้เป็นการคำนวณแบบแบ่งผสม

ตัวอย่างที่2.3 จงคำนวณการแบ่งเฟือง จำนวน 51 ฟัน

สูตร G $= \frac{40}{n}$

$= \frac{40}{51}$

จานแบ่งแถว 51 รู ซึ่งไม่สามารถแบ่ง $\frac{40}{51}$ ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้ ต้องใช้วิธีแบ่งแบบกระจายดังนี้ $\frac{40}{51} = \frac{46}{51} - \frac{6}{51} = \frac{23}{17} \times \frac{2}{3} = \frac{23}{17} \times \frac{2\times6}{3\times6}$

$= \frac{23}{17} \times \frac{12}{18}$

$= 1\frac{6}{17} \times \frac{12}{18}$

ฉะนั้นสามารถหาจำนวนรูได้ 2 รู ในจานแบ่งเดียวกันให้ใช้จานแบ่งที่ 1 ที่มีแถว18 รู และ 17 รู ขั้นตอนการแบ่งมีดังนี้ การแบ่งครั้งที่ 1 ต้องตั้งแขนหมุนแบ่งไปที่จานแบ่งที่มีรู18 รู และหมุนแขนหมุนหัวแบ่งไป 12 รู จึงล็อกให้ตรงตำแหน่ง**การแบ่ง ครั้ง**ที่ **2 ดึง**แขนหมุนหัวแบ่ง**ออก**แล้วหมุนแขนหมุนแบ่งไปที่รูแถว 17 รูแล้วล็อกให้ตรงตำแหน่งจากนั้นดึงแขนหมุนหัวเข็มกลับไป 1 รอบ กับ 6 รู เพื่อให้ได้จำนวนรอบที่ $\frac{40}{51}$รอบ

4. การแบ่งแบบซับซ้อน (Differential Indexing)

เป็นการแบ่งจำนวนฟันเฟืองที่ต้องการกัดเฟืองจำนวนมากที่ไม่สามารถกัดวิธีอื่นได้ ต้องอาศัยการกัดเฟืองแบบซับซ้อนจำนวนฟันเฟืองตั้งแต่ 70 ฟันขึ้นไปที่ใช้การแบ่งแบบซับซ้อน โดยการหมุนแขนหมุนหัวแบ่ง แต่ในขณะเดียวกันจานแบ่งจะหมุนไปด้วย ซึ่งการกัดแบบนี้ต้องประกอบเฟืองชุดเพื่อทดรอบในการกัด ระหว่างเพลาหัวแบ่งกับเพลางาน

รูปที่ 2.43การแบ่งแบบซับซ้อน

(ที่มา : https://www.google.co.th)

เฟืองมาตรฐานมีหลายขนาดที่จะเลือกเปลี่ยนในการประกอบเฟืองชุด มีดังนี้ 24, 28, 32 40, 44, 48, 56, 64, 72, 80, 84, 96 และ 100 ฟัน หลักการแบ่งแบบซับซ้อนที่กัดเฟืองจำนวนฟันเฟืองมากกว่า 70 ฟัน ที่ไม่สามารถกัดแบบทั่วไปได้ เช่น หากต้องการกัดเฟืองจำนวน 143 ฟัน บางครั้งไม่สามารถคำนวณจำนวนฟันที่ต้องการ ต้องเลือกกัดจำนวนฟันที่ใกล้เคียงโดยนำส่วนที่ขาดมากัดแบบแบ่งซับซ้อนให้หมุนจานแบ่งตามเข็มนาฬิกาหรือหมุนทวนเข็มนาฬิกากับแขนหมุนหัวแบ่ง เพื่อให้ได้เฟืองตามจำนวนที่ต้องการ ดังนั้นต้องหาชุดเฟืองทดมาประกอบในการกัดเฟืองโดยเฟืองชุดได้จากการคำนวณดังนี้

สูตร $\frac{G1}{G2} = \frac{n}{n_1}(n_1 - n)$

$\frac{G1}{G2} = \frac{40}{n_1}(n_1 - n)$

หมายเหตุ 40 มาจากหัวแบ่งที่มีอัตราทด 40 : 1

เมื่อ G_1 = จำนวนฟันเฟืองขับ

G_2 = จำนวนฟันเฟืองตาม

n = จำนวนฟันเฟืองที่แบ่งจริง

n_1 = จำนวนฟันที่สมมุติขึ้นมา

ตัวอย่างที่ 2.4 จงคำนวณในการกัดเฟือง 71 ฟัน ด้วยวิธีการแบ่งซับซ้อน โดยสมมุติจำนวนฟันที่แบ่งซ้อนเท่ากับ 80 ฟัน

วิธีทำ **เมื่อ** $G = \frac{40}{n} = \frac{40}{80} = \frac{8}{16}$

การหาชุดเฟืองทดในการประกอบ

สูตร $\frac{G1}{G2} = \frac{40}{n_1}(n_1 - n)$

$\frac{40}{80}(80 - 71)$

$= \frac{5}{10} \times 9$

$\frac{G1}{G2} = \frac{45}{10} = \frac{9}{5}$

การหาชุดเฟืองทดแทนค่า**เฟืองขับเฟืองตาม**

$$\frac{G1}{G2} = \frac{G1 \times G3}{G2 \times G4} = \frac{9 \times 5}{5 \times 2}$$

$$= \frac{9}{5} \times \frac{8}{8} = \frac{5}{2} \times \frac{16}{16}$$

$$\frac{G1}{G2} = \frac{72}{40} \times \frac{80}{32}$$

ต้องหมุนจานแบ่งดังนี้

1. ต้องใช้จานแบ่งที่มีรู 16 รูหมุนครั้งละ 8 รู

2. ต้องใช้เฟืองชุดในการประกอบเฟืองทด G_1 = 72, G_2 = 40, G_3 = 80, G_4 = 32

เฟืองตรง (Spur Gears)

เฟืองตรง (Spur gear) เป็นเฟืองที่มีใช้งานกันมากที่สุดในบรรดาเฟืองชนิดต่าง ๆจะมีลักษณะเฉพาะคือฟันของเฟืองจะเป็นแนวขนานไปกับรูเพลาที่ทำหน้าที่ในการส่งกำลัง สามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบและทิศทางการหมุนได้

รูปที่ 2.44เฟืองตรง

(ที่มา :http://heiphar.blogspot.com)

เฟืองตรงเป็นเฟืองที่มีโครงสร้างง่ายและไม่สลับซับซ้อนโดยหากเฟืองตรงสองตัวขบกันเรียกว่าเฟืองพีเนียน (Pinion Gears) เฟืองตรงที่ใช้ส่งกำลังแต่ละคู่จะต้องมีขนาดของฟันเฟืองหรือโมดูลเท่ากัน ฟันเฟืองจึงจะขบกันได้ดีเมื่อเฟืองตรงหมุนด้วยความเร็วเชิงเส้นที่เท่ากัน แต่การได้เปรียบเชิงกลที่เกิดขึ้นจะเกิดจากจำนวนฟันที่ต่างกันของเฟืองแต่ละตัว

การคำนวณเฟืองตรง

M = (โมดูล)**เฟือง**

P = ระยะพิตช์ คือ ระยะห่างระหว่างยอดฟัน/ยอดฟันโดยวัดตามแนวเส้นรอบพิตช์

G = จำนวนฟันเฟือง

d = เส้นผ่านศูนย์กลางระยะพิตช์

da = เส้นผ่านศูนย์กลางของยอดเกลียว

df = เส้นผ่านศูนย์กลางโคนฟัน

h = ความสูงฟัน

c = ระยะห่างเฟือง

Pi = ค่าพาย ($\frac{22}{7}$)

ตัวอย่างที่2.5 จงคำนวณกัดเฟืองตรง 29 ฟันโดยกำหนดให้โมดูลเท่ากับ 2 มม.

วิธีทำจากสูตร $G = \frac{40}{n}$

$$G = \frac{40}{29}$$

$$G = 1\frac{11}{29}$$

ฉะนั้นต้องหมุนจานแบ่งไป 1 รอบ กับอีก 11 รู ในจารแบ่ง Circle ที่ 2 ที่มีรู 29 รู**ตอบ**

การคำนวณส่วนต่างๆของเฟืองตรง

1. โมดูลm = 2 โจทย์กำหนดให้
2. จำนวนฟันn – G = 29 โจทย์กำหนดให้
3. ระยะt = m x π = 2 x 3.14 = 6.28 มม.
4. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลมฟิตช์do = m x G = 2x29 = 58มม.
5. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยอดฟัน do = do +(2+m) = 58(*2*+2)= 62 *มม.*
6. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนฟันdf = do – (2.4 × m) = 58 - 4.8 = 53.2 มม.
7. **ความ**ลึกของฟันhk = 2.2 × m = 2.2 x 2 = 4.4 มม.
8. ความสูงยอดฟันha = 1 x m = 1 x 2 = 2 มม.
9. ความสูงโคนฟัน hf = 1.2 x m = 1.2 x 2 = 2.4 มม.
10. ความกว้างของฟัน b = 10 x m 10 x 2 = 20 มม.

2.5 การขึ้นรูปงานกัด

การขึ้นรูปงานกัด **คือ** การขึ้นรูปโดยการใช้ขบวนการกัดหรือเซาะ เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามรูปร่างที่ต้องการ โดยเครื่องมือในงานกัดใช้ดอก Cutter หรือ ดอก End Mill ในการตัดวัสดุ ทั้งกัดแนวตั้งและกัดแนวนอน ไม่ว่ากัดเฟือง กัดหกเหลี่ยม กัดสี่เหลี่ยม กัดร่องหางเหยี่ยว หรือกัดร่องตัววี เป็นต้น

รูปที่ 2.45 งานกัดร่อง

รูปที่ 2.46งานกัดบ่าฉาก

รูปที่ 2.47งานกัดตกบ่า **รูปที่ 2.48**งานกัดผิวเรียบ

รูปที่ 2.49งานกัดเอียง **รูปที่ 2.50** งานกัดเรียบ

รูปที่ 2.51งานกัดมุม**รูปที่** 2.52 งานกัดเฟืองตรง
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

2.6 การบำรุงรักษาเครื่องกัด

1. ต้องตรวจสอบกลไกต่างๆของเครื่องกัดก่อนเปิดสวิตซ์
2. หยอดน้ำมันหล่อลื่นในส่วนที่เคลื่อนที่ให้ครบทุกจุดก่อนปฏิบัติงาน
3. ตั้งความเร็วและอัตราการป้อนกัดให้เหมาะสมกับวัสดุเพื่อรักษาอายุการใช้งานของเครื่องกัดและเครื่องมือตัด
4. ต้องหล่อเย็นทุกครั้งเมื่อปฏิบัติงานเพื่อรักษาคมตัด
5. หลังปฏิบัติงานเสร็จต้องทำความสะอาดเครื่องกัดและเครื่องมือก่อนลงส่งห้องเครื่องมือ

2.7 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกัด

1. แต่งกายให้รัดกุมถูกต้องตามระเบียบของโรงงาน
2. สวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงาน
3. ศึกษาขั้นตอนการใช้และตรวจความพร้อมของเครื่อง
4. ใช้แปรงขนอ่อนปัดเศษโลหะห้ามใช้มือ
5. การวัดค่าชิ้นงานต้องปิดสวิตซ์ก่อนทุกครั้ง

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2
เครื่องกัด

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เครื่องกัดมีหลักการทำงานอย่างไร

.....
.....
.....
.....

2. หัวแบ่งมีประโยชน์อย่างไร

.....
.....
.....
.....

3. ชนิดของปากกาจับงานมีอะไรบ้างระบุมา 3 ชนิด

.....
.....
.....
.....

4. คุณสมบัติของหัวแบ่งแบบ Rotary Table Attachment คืออะไร

.....
.....
.....
.....

5. คุณสมบัติชุดคว้านเครื่องกัดคืออะไร

.....
.....
.....
.....

6. ประเภทของเครื่องกัดมีอะไรบ้างระบุมา 3 ประเภท

.....
.....
.....
.....

7. อุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกัดในการกัดมีอะไรบ้างระบุมา 4 ชนิด

.....

.....

.....

.....

8. เครื่องกัดคืออะไร

.....

.....

.....

.....

9. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกัดมีอะไรบ้างระบุมา 5 ข้อ

.....

.....

.....

.....

10. การบำรุงรักษาเครื่องกัดมีอะไรบ้างระบุมา 5 ข้อ

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียนรู้หน่วยที่ 2
เครื่องกัด

คำสั่ง: จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เครื่องกัดชนิดใดนิยมใช้ในงานซ่อมบำรุงทั่วไป
ก. เครื่องกัดเพลานอน ข. เครื่องกัดเพลาตั้ง
ค. เครื่องกัดแคร่ยาว ง. เครื่องกัดพิเศษ

2. เครื่องกัดชนิดใดใช้ในการกัดร่องตัวที (T-Slot)บนชิ้นงาน
ก. เครื่องกัดแคร่ยาว ข. เครื่องกัดเพลานอน
ค. เครื่องกัดเพลาตั้ง ง. เครื่องกัดพิเศษ

3. การกัดเฟืองต้องมีอุปกรณ์ใดช่วยกัด
ก. หัวแบ่ง ข. ด้ามมีดคว้าน
ค. ปากกาจับงาน ง. End Mill

4. อุปกรณ์ชนิดใดหมุนได้ 360 องศา
ก. โต๊ะงานเครื่องกัด ข. Rotary Table
ค. ศูนย์ท้าย ง. อุปกรณ์พิเศษงานไส

5. Slotting Attachment เป็นอุปกรณ์สำหรับทำงานในข้อใด
ก. อุปกรณ์กัดรู ข. อุปกรณ์กัดงาน
ค. อุปกรณ์กัดเฟือง ง. อุปกรณ์ไสแนวดิ่ง

6. อุปกรณ์Rotary TableAttachment เป็นอุปกรณ์กัดงานประเภทใด
ก. บ่าฉาก ข. กัดเฟือง
ค. กัดร่องโค้ง ง. กัดเรียบ

7. งานเซาะร่องใช้ดอกกัดชนิดใด
ก. Face Milling Cutter ข. Slitting Saw
ค. Angular Cutter ง. Convex Cutter

8. งานกัดผิวราบควรใช้ดอกกัดแบบใด
ก. End Mill ข. Corner Rounding Cutter
ค. Concave Cutter ง. Angular Cutter

9. การแบ่งตรงหรือการแบ่งอย่างง่ายที่นิยมใช้จานแบ่งกี่รู
ก. จานแบ่ง 16 รู ข. จานแบ่ง 24 รู
ค. จานแบ่ง 36 รู และ 42 รู ง. ถูกทุกข้อ

10. การแบ่งผสมนิยมแบ่งฟันตั้งแต่กี่ฟันขึ้นไป

ก. 32 ฟันขึ้นไป ข. 40 ฟันขึ้นไป

ค. 46 ฟันขึ้นไป ง. 50 ฟันขึ้นไป

11. ความเร็วของมีดกัดขึ้นอยู่กับปัจจัยข้อใดเป็นสำคัญ

ก. ขนาดของเครื่องกัด ข. ความโตของงานกัด

ค. ความโตของมีดกัด ง. การหล่อเย็นชิ้นงาน

12. ปากกาจับงานแบบธรรมดาคือข้อใด

ก. Universal Vise ข. Swivel Dase Vise

ค. Flanged Vise ง. Plain Vise

13. ข้อใดเป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบความได้ฉากของปากกากับเสาเครื่องกัด

ก. นาฬิกาวัด ข. เวอร์เนียร์ไฮเกจ

ค. ขอช้าง ง. เกจ

14. การกัดงานตามข้อใดจะได้ขนาดงานตามที่ต้องการมากที่สุด

ก. ขีดเส้นแล้วป้อนโดยใช้สเกลช่วย ข. ขีดเส้นแล้วกดดึงเส้น

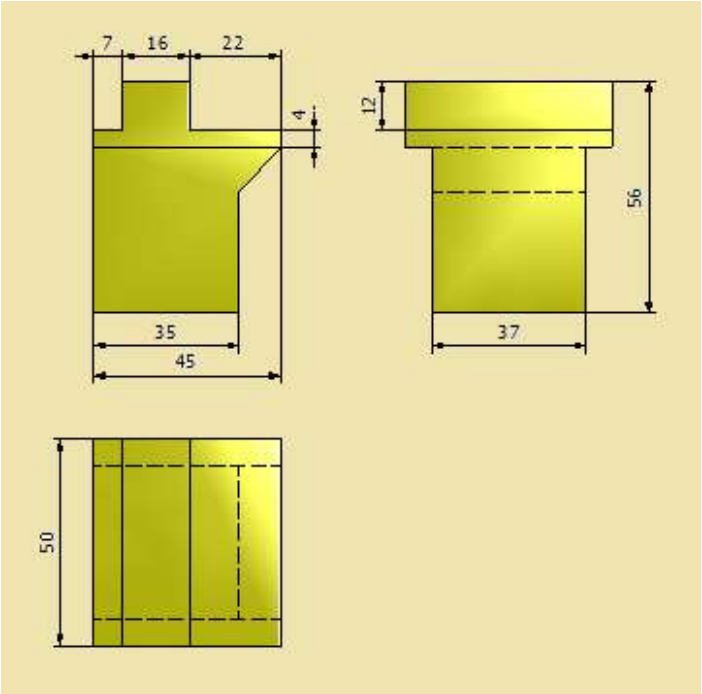
ค. ใช้ขอช้างช่วยในการสอบงาน ง. กัดงานสลับกับการวัดขนาด

15. ก่อนเปิดสวิตซ์เครื่องกัดต้องปฏิบัติตามข้อใดก่อน

ก. สวมแว่นตานิรภัยขนาดทำงาน ข. ปรับทิศทางการหมุนของมีดกัดให้ถูกต้อง

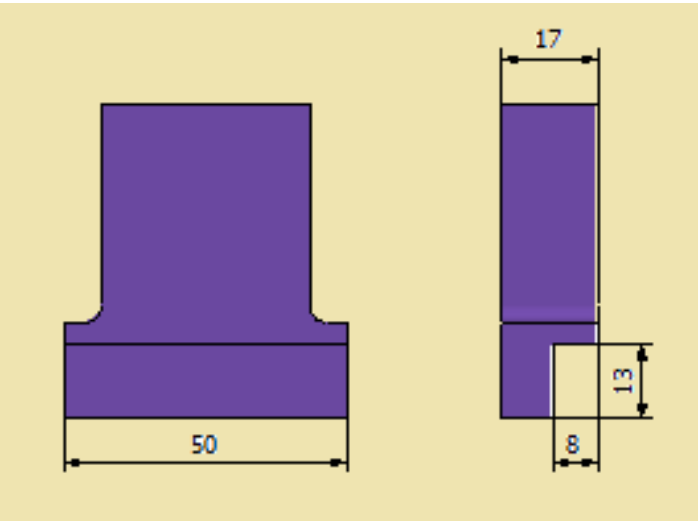
ค. เลื่อนชิ้นงานให้พ้นจากมีดกัด ง. เปิดสวิตซ์เครื่องกัดได้เมื่อจับชิ้นงานพร้อม

ใบงานที่ 9	
ชื่อหน่วย เครื่องกัด ชื่อเรื่อง งานกัดตัวล็อกปากจับตัวประคองนำเลื่อน	จำนวน 6ชั่วโมง



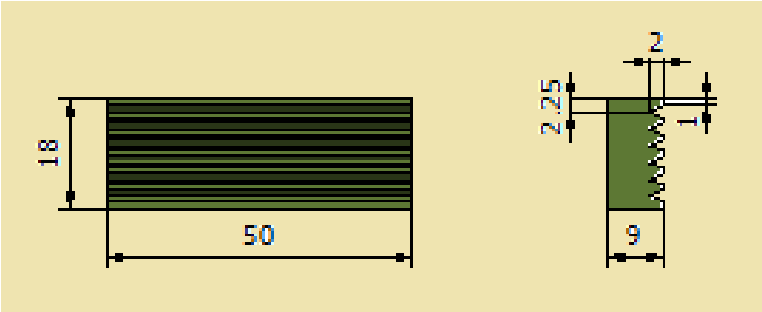
รูปที่ 2.53 แบบงานกัดตัวล็อกปากจับชิ้นงานตัวประคองนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 10	
ชื่อหน่วย เครื่องกัด ชื่อเรื่อง งานกัดตัวล็อกปากจับชิ้นงาน ปากกานำเลื่อน	จำนวน 8ชั่วโมง



รูปที่ 2.54 แบบงานกัดตัวล็อกปากจับชิ้นงานปากกานำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 11	
ชื่อหน่วย เครื่องกัด ชื่อเรื่อง งานกัดร่องปากจับชิ้นงาน	จำนวน 8 ชั่วโมง



รูปที่ 2.55 แบบงานกัดร่องปากจับชิ้นงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

เฉลยคำตอบ หน่วยที่ 2 เครื่องกัด
เฉลยคำตอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2เครื่องกัด

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

เฉลยคำตอบหลังเรียน หน่วยที่ 2เครื่องกัด

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

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด หน่วยที่ 2เครื่องกัด

1. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกัด

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

หลักการทำงานโดยมีดกัดจะหมุนตัดชิ้นงานมีดกัดจะมีทั้งแบบคมตัดเดียวและแบบหลายคมตัดชิ้นงานจะถูกยึดติดกับอุปกรณ์ช่วยจับยึดปากกาจับงานไว้ให้แข็งแรงเพื่อกัดราบ กัดร่อง กัดเฟือง กัดเกลียว เจาะรู คว้านรู การรีมเมอร์

2. จงบอกประโยชน์ของหัวแบ่ง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นและมีประโยชน์มากของเครื่องกัดที่ใช้สำหรับแบ่งเพื่อกัดงาน เช่น กัดงานเฟือง กัดเหลี่ยม แป้นเกลียว เมื่อนำมาต่อกับเพลาเกลียวนำของเครื่องกัด จะพาให้งานหมุนเพื่อกัดเฟือง เฉียงและกัดร่องดอกสว่าน ฯลฯ

3. จงบอกชนิดของปากกาจับงานมา 3 ชนิด

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. Plain Vise เป็นปากกาที่จับยึดบนโต๊ะงานของเครื่องกัด สามารถจับให้ปากกา ขนานหรือตั้งฉากกับแกนเพลาเครื่องกัดได้

2. Swivel Dase Vise เป็นปากกาที่ฐานสามารถหมุนได้ 360 องศา ในแนวราบ

3. Universal Vise เป็นปากกาที่สามารถหมุนได้ 360 องศา ในแนวระนาบแล้วหมุนได้0-90 องศาในแนวดิ่ง

4. จงบอกคุณสมบัติของหัวแบ่งแบบ Rotary Table Attachment

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

เป็นอุปกรณ์พิเศษที่สามารถหมุนได้รอบตัว360 องศา สามารถจับงานเพื่อกัดร่องโค้งและสามารถจับงานเพื่อเจาะรูได้

5. จงบอกคุณสมบัติชุดคว้านเครื่องกัด

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกัด เพื่อใช้สำหรับการคว้านรูบนเครื่องกัดที่ต้องการขนาดที่แน่นอน

6. จงบอกประเภทของเครื่องกัดมีอะไรบ้างระบุมา 3 ประเภท

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. เครื่องกัดเพลานอน (Plan Knee and Column Milling Machine)
2. เครื่องกัดตั้ง (Vertical Milling)
3. เครื่องกัดชนิดพิเศษ (Manufacturing Type Milling Marching)

7. จงบอกอุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องกัดในการกัดมีอะไรบ้างระบุมา 4 ชนิด

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. ปากกา (Vises)
2. หัวแบ่ง (Indexing)
3. Angle Milling Attachment เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนทิศทางของการกัดในแนวตั้ง
4. Universal Angle Attachment เป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับเครื่องมือเล็กๆ ที่ใช้กัดมุมต่างๆระหว่างแนวดิ่งและแนวนอนมาเป็นแนวนอน

8. เครื่องกัดคืออะไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

เครื่องกัดคือเป็นเครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง มีทั้งเครื่องกัดแกนเพลานอนและเครื่องกัดแกนเพลาตั้งมีความสามารถในการทำงานกัดลดขนาดผิวงาน กัดร่องหางเหยี่ยวกัดขึ้นรูปแบบต่างๆ และกัดเฟืองชนิดต่างๆ นอกจากนั้นยังสามารถจับยึดหัวจับดอกสว่าน ดอกคว้านรูรีมเมอร์ ในการทำงานรูปแบบต่างๆ ได้อีกด้วย

9. จงบอกความปลอดภัยในการใช้เครื่องกัดมีอะไรบ้างระบุมา 5 ข้อ

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1.แต่งกายให้รัดกุมถูกต้องตามระเบียบของโรงงาน

2. สวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงาน

3.ศึกษาขั้นตอนการใช้และตรวจความพร้อมของเครื่อง

4.ใช้แปรงขนอ่อนปัดเศษโลหะห้ามใช้มือ

5.การวัดค่าชิ้นงานต้องปิดสวิตซ์ก่อนทุกครั้ง

10.จงบอกการบำรุงรักษาเครื่องกัดมีอะไรบ้างระบุมา 5ข้อ

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1.ต้องตรวจสอบกลไกต่างๆของเครื่องกัดก่อนเปิดสวิตซ์

2.หยอดน้ำมันหล่อลื่นในส่วนที่เคลื่อนที่ให้ครบทุกจุดก่อนปฏิบัติงาน

3.ตั้งความเร็วและอัตราการป้อนกัดให้เหมาะสมกับวัสดุเพื่อรักษาอายุการใช้งานของเครื่องกัดและเครื่องมือตัด

4.ต้องหล่อเย็นทุกครั้งเมื่อปฏิบัติงานเพื่อรักษาคมตัด

5.หลังปฏิบัติงานเสร็จต้องทำความสะอาดเครื่องกัดและเครื่องมือก่อนลงส่งห้องเครื่องมือ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม หน่วยที่ 3

ขั้นตอนการสอน(กิจกรรมครู)	ขั้นตอนการเรียน (กิจกรรมผู้เรียน)	พฤติกรรมที่สังเกต (คุณลักษณะพึงประสงค์)
1. อธิบาย วัตถุประสงค์ มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา 2. อธิบาย เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลการเรียน **ขั้นทดสอบ** 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (เวลา20 นาที) **ขั้นสอน** 2. แจกเอกสารใบเนื้อหาหน่วยที่ 3 เครื่องไส **ขั้นประเมิน** 3. มีการประเมินเป็นรายบุคคล 4. มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมตาม ใบงานที่ 12-15 เสริมการเรียนรู้	นักเรียนฟังรายละเอียดในการเรียน นักเรียนฟังข้อตกลงและหลักเกณฑ์ร่วมกัน นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในเวลาที่กำหนด นักเรียนรับเอกสารใบความรู้ เอกสารประกอบการสอน นักเรียนทุกคนตั้งใจฟังไม่เข้าใจให้ซักถาม นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติตามใบงาน ที่ 12-15 นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนและ	ทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนจะวัดลักษณะพึงประสงค์ (คุณธรรมจริยธรรม) ที่สังเกตได้ ได้แก่ - การตรงต่อเวลา - การมีระเบียบวินัย - การตั้งใจเรียน - การมีมนุษย์สัมพันธ์ - การมีความซื่อสัตย์สุจริต - การมีความเคารพต่อครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

5. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียน (เวลา30 นาที)	แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 3 ในเวลาที่กำหนด	

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3
เครื่องไสและงานไส

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เครื่องไสชนิดใดนิยมใช้ในงานซ่อมทั่วไป
   ก. เครื่องไสนอน ข. เครื่องไสแคร่ยาว
   ค. เครื่องไสโต๊ะงานเคลื่อนที่ ง. เครื่องไสตั้ง
2. เครื่องไสชนิดใดใช้ไสชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่มาก
   ก. เครื่องไสนอน ข. เครื่องไสแคร่ยาว
   ค. เครื่องไสโต๊ะงานเคลื่อนที่ ง. เครื่องไสตั้ง
3. งานใดที่เครื่องไสไม่สามารถทำได้
   ก. ไสร่องสปาย ข. ไสราบ
   ค. ไสเฟือง ง. ไสเกลียว
4. เครื่องไสมีลักษณะการทำงานตามข้อใด
   ก. ไสตัดชิ้นงานจังหวะชักกลับจังหวะเดียว ข. ไสตัดชิ้นงานทั้งสองจังหวะ
   ค. ไสตัดชิ้นงานเดินหน้าจังหวะเดียว ง. หมุนกัดชิ้นงาน
5. หน่วยความเร็วงานไสคือข้อใด
   ก. เมตร/นาที ข. เมตร/วินาที
   ค. มม./นาที ง. มม./วินาที
6. สูตรการตั้งระยะไสคือข้อใด
   ก. La + L + Lu ข. L + La + Lu
   ค. Lu + La + L ง. L + Lu + La
7. การตั้งระยะไสหน้ามีดเผื่อไว้กี่ มม.

ก. 10 มม. ข. 20 มม.

ค. 25 มม. ง. 30 มม.

8. การตั้งระยะไสหลังมีดเผื่อไว้กี่ มม.

ก. 10 มม. ข. 20 มม.

ค. 25 มม. ง. 30 มม.

9. เครื่องมือวัดในงานร่างแบบงานไสคือข้อใด

ก. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ ข. ฟุตเหล็ก

ค. เวอร์เนียร์ไฮเกจ ง. ถูกทุกข้อ

10. แท่งลิ่มจับยึดเป็นอุปกรณ์สำหรับกดชิ้นงานด้านใด

ก. กดชิ้นงานด้านล่าง ข. กดชิ้นงานด้านข้าง

ค. กดชิ้นงานด้านบน ง. กดชิ้นงานทุกด้าน

11. เหล็กแท่งขนานมีลักษณะตามข้อใด

ก. มีลักษณะเรียบ ข. มีเหล็กกลม

ค. เป็นแท่งสี่เหลี่ยม ง. มีลักษณะเป็นมุม 45 องศา

12. Planer Jack คืออุปกรณ์ใด

ก. เหล็กแท่งขนาน ข. เหล็กแท่งฉาก

ค. เหล็กตัวยู ง. เกลียวปรับรับรองชิ้นงาน

13. เหล็กแท่งฉากมีรูปร่างตามข้อใด

ก. รูปตัว L ข. รูปตัว C

ค. รูปตัว M ง. รูปตัว N

14. เครื่องไสมีลักษณะการทำงานคล้ายเครื่องจักรกลใด

ก. เครื่องเลื่อยกลแบบชัก ข. เครื่องเจาะ

ค. เครื่องกัด ง. เครื่องกลึง

15. อุปกรณ์ใดช่วยในการจับยึดชิ้นงาน

ก. ปากกา ข. กันสะท้าน

ค. จานพา ง. ปลอกจับยึด

หน่วยที่ 3
เครื่องไสและงานไส

หัวเรื่อง (Topics)

3.1 หลักการทำงานของเครื่องไส
3.2 ชนิดเครื่องไส
3.3 ส่วนประกอบเครื่องไส
3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งานไส
3.5 การคำนวณหาความเร็วในงานไส
3.6 ความปลอดภัยในงานไส
3.7 การบำรุงรักษาเครื่องไส

แนวคิดสำคัญ (Main Idea)

เครื่องไสเป็นเครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง ลักษณะการทำงานสามารถลดขนาดได้ทีละมากๆ และสามารถทำงานได้ในลักษณะงานไสผิวเรียบ งานไสร่องสปาย งานไสบ่าฉาก งานไสมุม อุปกรณ์ที่ใช้ในการช่วยจับงาน ได้แก่ ปากกาจับชิ้นงาน เหล็กแท่งขนานและอุปกรณ์จับยึดต่างๆ

สมรรถะย่อย (Element of Competency)

1. ไสงานผิวเรียบ ร่องสปาย บ่าฉาก ไสมุมได้
2. ใช้อุปกรณ์ในการจับชิ้นงานไสได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral objectives)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องไสได้

2. บอกประเภทเครื่องไสได้
3. บอกส่วนประกอบเครื่องไสได้
4. บอกเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งานไสได้
5. คำนวณหาความเร็วในงานไสได้
6. อธิบายความปลอดภัยในงานไสได้
7. บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องไสได้

เนื้อหาสาระ (Content)

เครื่องไส(Shaping Machine) เป็นเครื่องจักรกลที่อาศัยการเคลื่อนที่โดยมีดเดินลักษณะเป็นเส้นตรง และให้ชิ้นงานวิ่งพาคมตัดจึงจะเกิดการตัดเฉือนชิ้นงาน ในการเคลื่อนของมีดไสหนึ่งช่วงจังหวะคู่ไสคือมีดเดินไปหน้าแล้วถอยหลังกลับเรียกว่าหนึ่งช่วงจังหวะคู่ไส ซึ่งมีดไสกินชิ้นงานขณะมีดเดินไปหน้า

3.1 หลักการทำงานของเครื่องไส

เครื่องไส คือ เครื่องจักรที่ใช้ไสชิ้นงาน เพื่อลดขนาดชิ้นงานได้ครั้งละมากๆ ทั้งงานไสผิวเรียบ งานไสร่องสปาย งานไสบ่าฉาก เป็นต้น เพื่อทำให้งานเสร็จเร็วขึ้น

3.2 ชนิดเครื่องไส

3.2.1 เครื่องไสนอน (Horizontal Shaping Machine)

เครื่องไสนอนเป็นเครื่องไสที่นิยมในการไสงานทั่วๆไป ซึ่งมีดไสจะตัดชิ้นงานในลักษณะเคลื่อนที่กลับไปมาในแนวนอน

รูปที่ 3.1 เครื่องไสนอน
(ที่มา : http://www.machine.in.th)

3.2.2 เครื่องไสตั้ง (Vertical Shaping Machine)

เครื่องไสตั้งเป็นเครื่องไสตั้งที่มีดไสจะตัดชิ้นงานในลักษณะเคลื่อนที่ไปกลับในแนวตั้ง นิยมใช้ในการไสร่อง เช่น ร่องลิ่ม ร่องสปาย เฟืองใน เป็นต้น

รูปที่ 3.2 เครื่องไสตั้ง
(ที่มา: http://www.machine.in.th)

3.2.3 เครื่องไสโต๊ะงานเคลื่อนที่ (Planer Machine)

เครื่องไสโต๊ะงานเคลื่อนที่ เป็นเครื่องไสขนาดใหญ่ที่โต๊ะงานเคลื่อนที่ผ่านมีดไส กลับไปมา นิยมไสงานขนาดใหญ่

รูปที่ 3.3 เครื่องไสโต๊ะงานเคลื่อนที่
(ที่มา : https://sites.google.com)

3.3 ส่วนประกอบเครื่องไสนอน

รูปที่ 3.4 ส่วนประกอบเครื่องไสนอน
(ที่มา : http://www.th)

3.3.1 ฐานเครื่อง (Base)

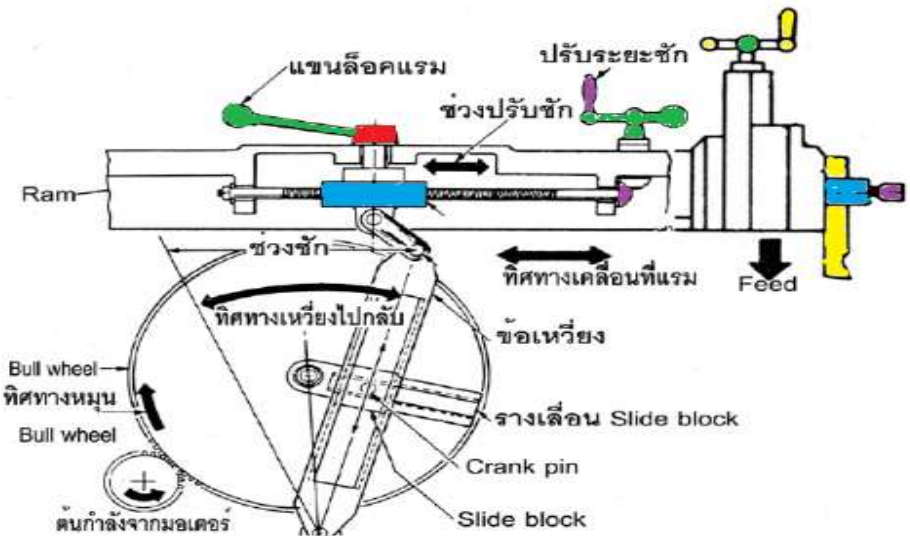
ฐานเครื่องเป็นส่วนที่ใช้รองรับส่วนต่างๆของเครื่องไสซึ่งทำมาจากเหล็กหล่อต่อเนื่องขึ้นมาจนถึงส่วนบนของเครื่อง

3.3.2 โต๊ะงาน (Table)

โต๊ะงานเป็นส่วนที่ใช้รองรับชิ้นงานไสหรือปากกาจับงานไสและโต๊ะงานนี้สามารถเคลื่อนที่ไปมาซ้ายขวาของฐานเครื่อง หรือขึ้นลงได้

3.3.3 แคร่เคลื่อนที่ (Ram)

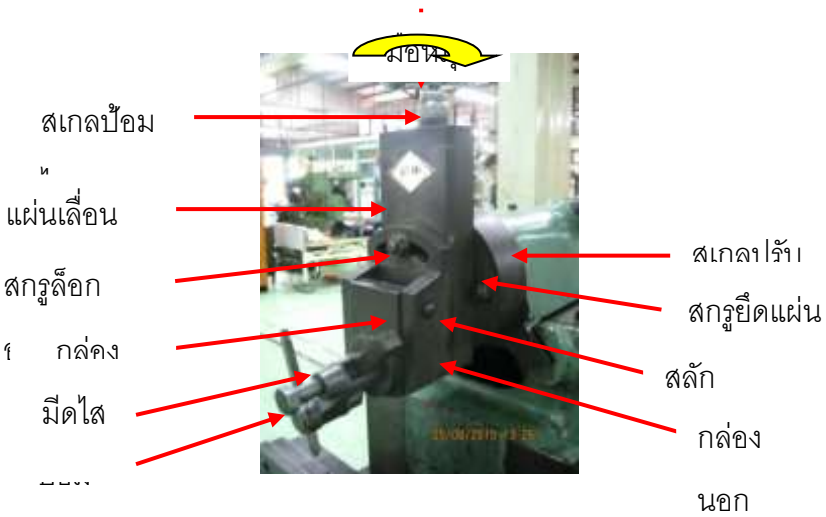
แคร่เคลื่อนที่เป็นส่วนที่อยู่บนสุดของเครื่องไสซึ่งวางอยู่บนฐานเครื่องส่วนบน การเคลื่อนที่กลับไปมาโดยระบบกลไกขับแคร่เลื่อน



รูปท 3.5 แครเลอนและกลเกขบเคลอน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

3.3.4 หัวเครื่องไส (Tool Head)

หัวเครื่องไสเป็นส่วนที่อยู่ปลายชุดของแคร่เลื่อน ใช้สำหรับจับยึดมีดไสหัวเครื่องไส สามารถเลื่อนขึ้นลง และปรับมุมเป็นมุมต่างๆได้ และหัวเครื่องไสมีส่วน ประกอบดังนี้



รูปที่ 3.6 ส่วนประกอบหัวเครื่องไส
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

1. ป้อนมีด (Tool Post) ใช้จับมีดไสหรือด้ามมีดไส

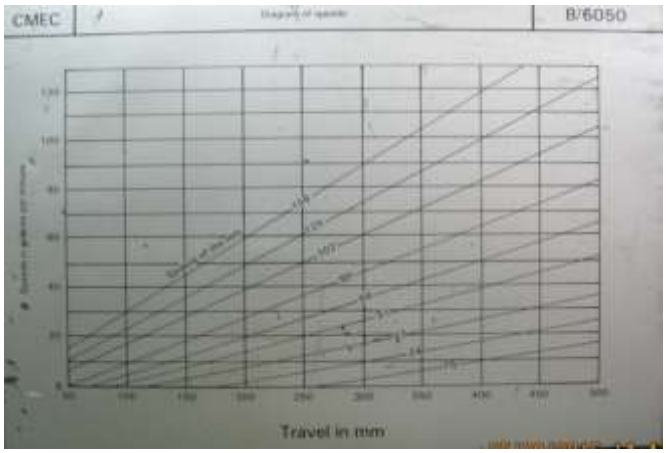
2. กล่องมีด (Clapper) ใช้รองรับป้อนมีดและกระดูกขึ้นในจังหวะที่แคร่เลื่อนถอนหลัง เพื่อยกหลังมีดให้พ้นจากงาน

3. กล่องนอก (ClapperBox) เป็นส่วนที่จับยึดชุดจับมีดไสทั้งหมดและส่วนนี้สามารถเอียงเป็นมุมได้

4. แผ่นเลื่อนมีด (Tool Slide) เป็นส่วนที่ใช้เลื่อนมีดขึ้นลง เพื่อป้อนกินงาน โดยอาศัยสกรูป้อน

3.3.5 แขนปรับความเร็วไส (Cutting Stroke)

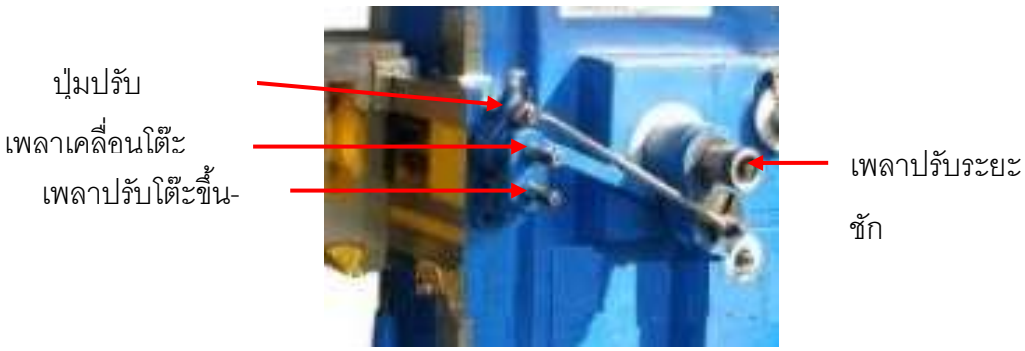
การไสงานทุกครั้งต้องตั้งความเร็วให้ถูกต้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน



รูปที่ 3.1 ตารางปรับความเร็วเครื่องไส
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

3.3.6 ชุดป้อนไสอัตโนมัติ (Cross-feed Engagement Level)

เป็นชุดเคลื่อนโต๊ะงานป้อนกินงานอัตโนมัติซึ่งมีดไสกินชิ้นงานได้คงที



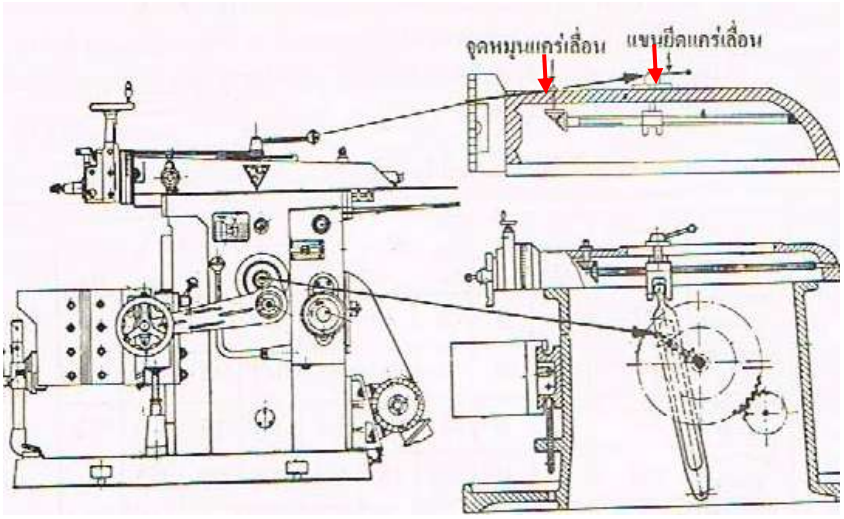
รูปที่ 3.7 ชุดป้อนไสอัตโนมัติ
(ที่มา : http://www.machine.in.th)

3.3.7 แขนคลัตซ์ (Clutch Control Level)

แขนคลัตซ์เป็นส่วนที่ใช้ทำหน้าที่ตัดต่อกำลัง จากระบบส่งของเครื่องไสในการไสงานและสั่งให้แคร่เลื่อนหยุดโดยไม่ต้องปิดสวิตซ์

3.3.8 ชุดปรับระยะไส (Ram Positioning Shaft)

ชุดปรับระยะไสทำหน้าที่ปรับความยาวแคร่เลื่อน เพื่อให้มีดได้ไสงานได้ตามความยาวของงานซึ่งมีตำแหน่งปรับ 2 จุด คือ สกรู ด้านข้างเครื่องไสสำหรับปรับความยาวของแคร่เลื่อน และสกรูแคร่เลื่อนสำหรับปรับตำแหน่งหน้ามีดและหลังมีดไส



รูปที่ 3.8 โครงสร้างการปรับระยะไส
(ที่มา : ประเวศ ยอดยิ่ง, 2545)

3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานไส

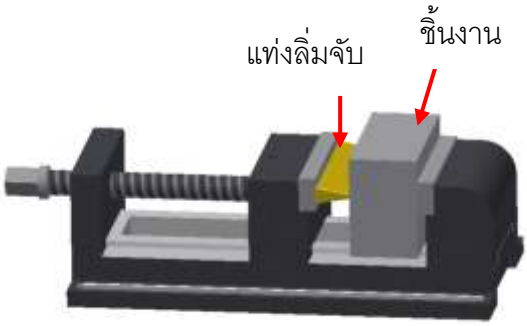
1. ปากกาจับงานไส เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นมาก เพราะสามารถทำให้จับงานได้รวดเร็ว

รูปที่ 3.9 ปากกาจับงานไส
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

2. เหล็กแท่งขนาน เป็นอุปกรณ์ช่วยตั้งฉากชิ้นงานให้ได้ฉากเวลาจับงานไส

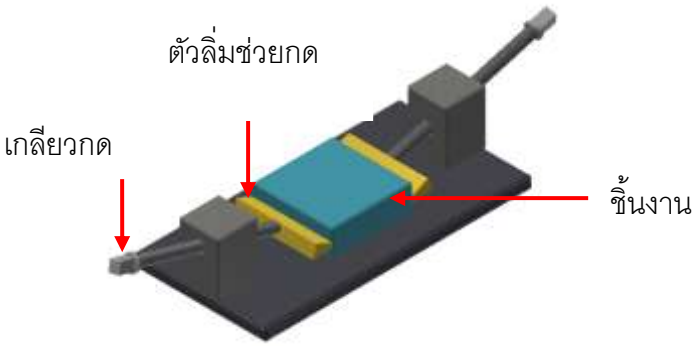
รูปที่ 3.10 เหล็กแท่งขนาน
(ที่มา : http://www.igetweb.com)

3. แท่งลิ่มจับยึด เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับกดชิ้นงานให้แน่นมีลักษณะแบนเอียงเป็นมุมเพื่อกดชิ้นงาน



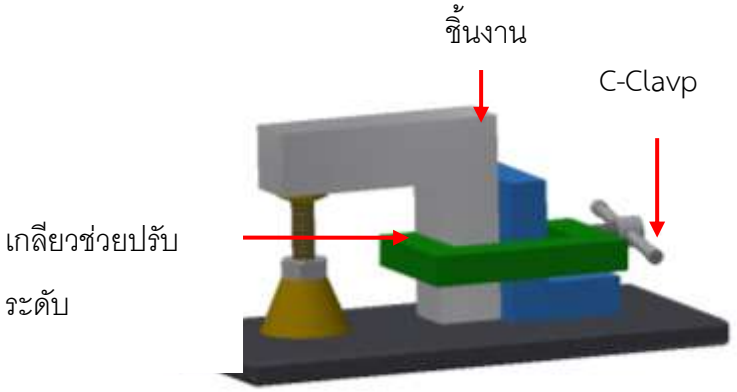
รูปที่ 3.11 แท่งลิ่มจับยึด
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

4. Toe Dogsเป็นอุปกรณ์ที่ใช้จับยึดชิ้นงานที่ไม่สามารถกดด้านบนของชิ้นงานได้



รูปที่ 3.12 อุปกรณ์ที่ใช้จับยึดชิ้นงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

5. Planer Jackเป็นเกลียวปรับที่ใช้เป็นอุปกรณ์รองรับชิ้นงานด้านล่างของด้านที่ไสเพื่อรับแรงที่เกิดขึ้นจากการไสช่วยป้องกันการสั่นสะเทือน



รูปที่ 3.13 เกลียวปรับใช้เป็นอุปกรณ์รองรับชิ้นงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

6. อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานไส

(ก) แท่งขนาน (ข) ชุดแท่งฉาก (ค) สกรูจับยึด

รูปที่ 3.14 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับงานไส
(ที่มา : มนัส นิระโส , 2559)

7. ด้ามมีดไส เป็นอุปกรณ์จับมีดไสเพื่อไสชิ้นงาน

รูปที่ 3.15 ด้านมีดไส
(ที่มา : มนัส นิระโส , 2559)

3.5 คำนวณความเร็วงานไส

จากสูตร $V = \frac{NL}{3 \times 1,000}$

$V = NL$ เมตร/นาที

เมื่อกำหนด $N = \frac{600 \times V}{L}$ คู่จังหวะชัก/นาที

V = ความเร็วตัดงานไส เมตร/นาที

N = จำนวนคู่จังหวะงานไส (เดินหน้าและถอยหลังกลับ 1 ครั้ง เท่ากับ 1 คู่จังหวะงานไส)

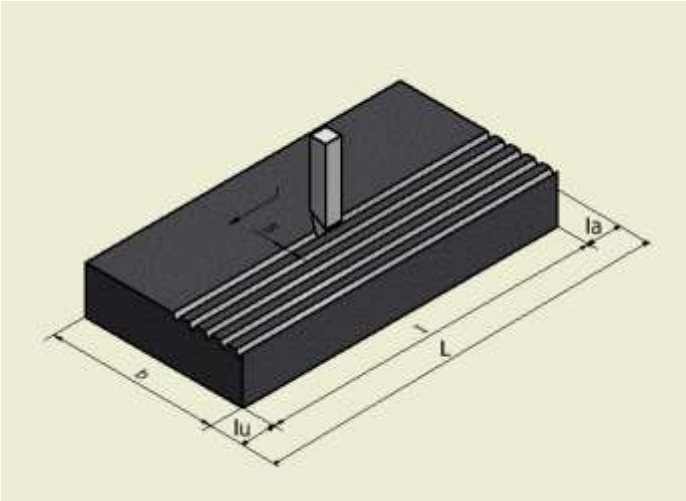
L = ความยาวงานบวกที่เผื่อหน้ามีดและเผื่อหลังมีด

= l + La + lu

l = ความยาวงานที่จะไสจริง

la = ระยะเผื่อหน้ามีด 20 มม.

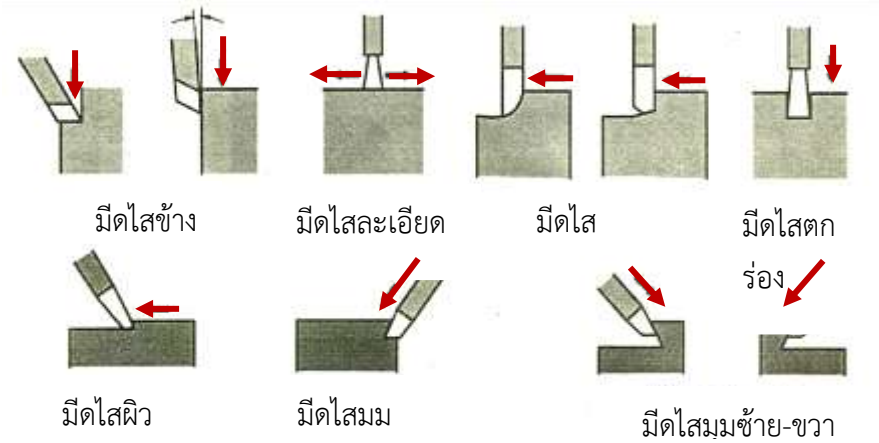
lu = ระยะเผื่อหลังมีด 10 มม.



รูปที่ 3.16 การตั้งระยะไส
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

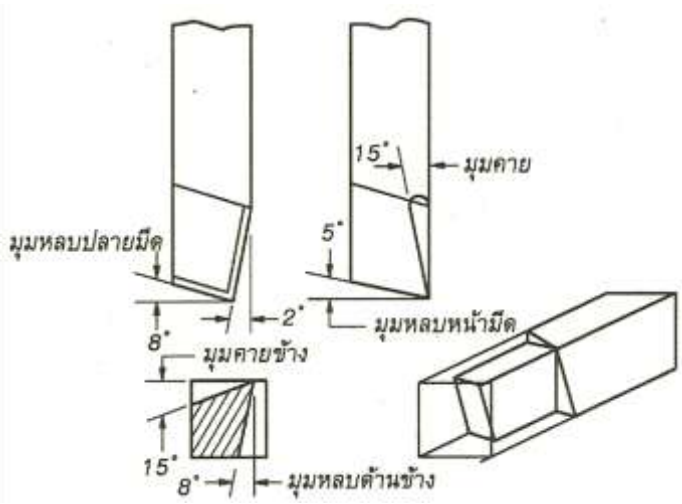
3.6 การลับมีดไส

การลับมีดไสมีวิธีการจับคล้าย กับการลับมีดกลึง ต่างกันที่ค่าของมุมที่ลับ ขนาดมีดไสโดยทั่วไปจะมีขนาดใหญ่กว่ามีดกลึง เพราะต้องการความแข็งแรงมากกว่า แต่สามารถใช้ขนาดเท่ากันได้ มีดไสมีรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 3.17 ฟอร์มมีดไสชนิดต่าง ๆ
(ที่มา : ชลอ การทวี, 2548)

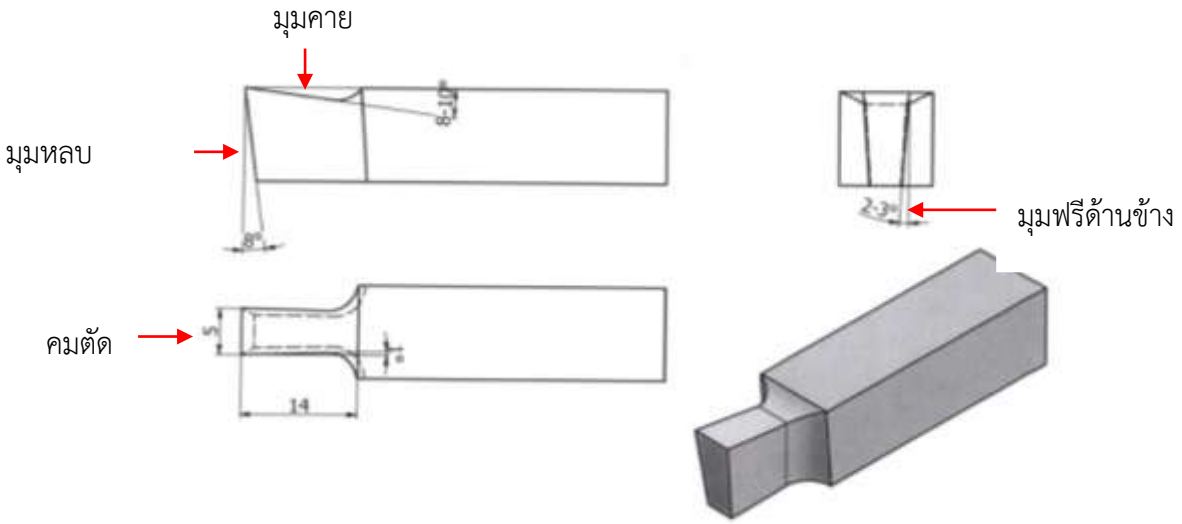
1. มีดไสผิวราบ เป็นมีดไสที่ใช้ไสผิวงานให้เรียบและได้ขนาดตามที่ต้องการ



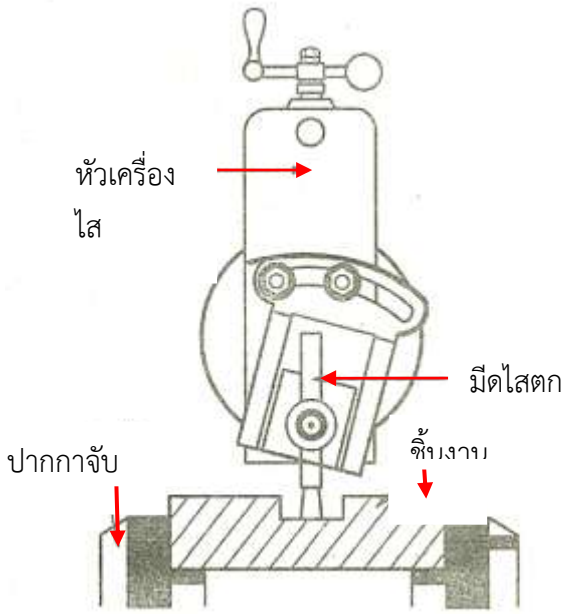
รูปที่ 3.18 รูปร่างและมุมคมตัดของมีดไสผิวราบ
(ที่มา : ชลอ การทวี, 2548)

รูปที่ 3.19 การไสผิวราบ
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

2. มีดไสบ่าฉากหรือมีดไสตกร่อง ใช้สำหรับไสตกร่องงานหรือไสเป็นบ่าตามที่ต้องการ



รูปที่ 3.20 รูปร่างมีดไสบ่าฉากหรือมีดไสตกร่อง
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

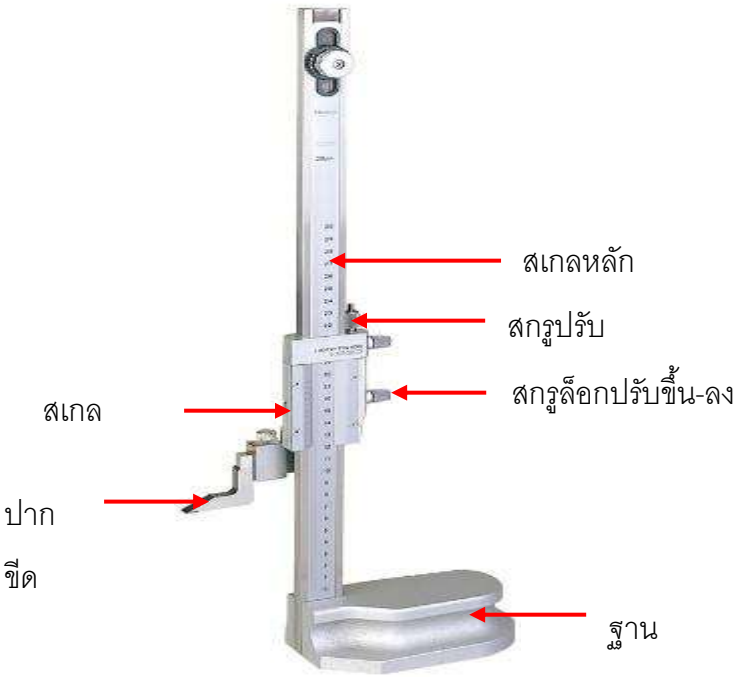


รูปที่ 3.21 การไสบ่าฉากหรือการไสตกร่อง
(ที่มา : ชลอ การทวี, 2548)

3.7 เครื่องมือวัดในงานร่างแบบสำหรับงานไส

เวอร์เนียร์ไฮเกจเป็นเครื่องมือวัดที่ใช้ในงานร่างแบบ (Lay – out) เป็นส่วนใหญ่ โดยจะขีดให้เป็นรอยที่มีระยะหรือขนาดความสูงต่าง ๆบนผิวงานโดยใช้คู่กับโต๊ะระดับ หรือแท่นระดับ (Surface Plate)

3.7.1 เวอร์เนียร์ไฮเกจเป็นเวอร์เนียร์วัดความสูงใช้เมื่อต้องการวัดตรวจสอบความสูงของงานและขีดขนาดความสูงของงานได้ขนาดถูกต้องแม่นยำ ใช้ขีดร่างแบบ (Lay out) ตามขนาดแบบงาน เนื่องจากเวอร์เนียร์ไฮเกจมีหลักการแบ่งสเกลเช่นเดียวกับเวอร์เนียคาลิปเปอร์ขนาดความยาวในระบบเมตริก 300, 500, 600 และ 1,000 มม. มีค่าความละเอียด 0.02 มม.ขนาดความยาวในระบบอังกฤษ 12 นิ้ว 18 นิ้ว 24 นิ้ว และ 40 นิ้ว มีค่าความละเอียด 0.001 นิ้ว



รูปที่ 3.22 เวอร์เนียร์ไฮเกจและส่วนประกอบ
(ที่มา : http://pacifictools.nanasupplier.com)

3.7.2 การอ่านค่าวัดเวอร์เนียร์ไฮเกจ

การอ่านค่าหรือตั้งค่าวัดที่สเกลเวอร์เนียร์ไฮเกจ เพื่อขีดหรือร่างแบบบนผิวงานตามระยะที่ต้องการ เหมือนกับสเกลของเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ทุกประการ

3.7.3 ข้อควรระวังการใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจ

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของเวอร์เนียร์ไฮเกจก่อนใช้งาน
2. ทำความสะอาดผิวโต๊ะระดับหรือผิวแท่นระดับให้เรียบร้อย

3. ทำความสะอาดฐานของเวอร์เนียร์ไฮเกจ
4. ควรมีน้ำมันหล่อลื่นระหว่างผิวโต๊ะระดับและฐานของเวอร์เนียร์ไฮเกจขณะใช้งานเพื่อลดการสึกหรอ
5. เลื่อนปากวัดหรือตัวขีดให้สัมผัสกับผิวโต๊ะระดับ ตรวจขีดศูนย์ของเวอร์เนียร์สเกลปกติให้ตรงกับขีดศูนย์ของสเกลมาตราหลัก หากไม่ตรงกันให้ทำการปรับให้ตรง

3.8 ความปลอดภัยในงานไส

1. สำรวจความเรียบร้อยของงานไสทุกครั้งก่อนจะเปิดสวิตซ์เครื่องไส
2. ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายตามกฎของโรงงานฝึกงาน
3. ตรวจสอบการจับชิ้นงานด้วยอุปกรณ์จับยึดว่าชิ้นงานแน่นหรือไม่
4. เลือกมีดไสให้เหมาะกับงานไส
5. เลือกความเร็วอัตราป้อนให้เหมาะกับวัสดุ
6. ผู้ปฏิบัติงานไสต้องยืนขนาบด้านข้าง ห้ามยืนด้านหน้าโต๊ะงานเพราะอาจเกิดอันตรายได้
7. ไม่สัมผัสเศษโลหะด้วยมือ ควรใช้แปรงขนอ่อนช่วยปัดเศษโลหะออก
8. การปรับค่าต่าง ๆ ของชิ้นงานต้องหยุดเครื่องไสให้นิ่งทุกครั้ง
9. ต้องปิดเครื่องไสก่อนทุกครั้ง ก่อนถอดชิ้นงาน

3.9 การบำรุงรักษาเครื่องไส

1. หมั่นตรวจสอบน้ำมันเครื่องในโครงเครื่องอยู่เสมอเพราะเป็นน้ำมันที่นำ ไปหล่อลื่นชุดส่งกำลัง
2. ต้องหยอดน้ำมันในส่วนที่เคลื่อนที่ทุกส่วนก่อนลงปฏิบัติงาน
3. ต้องปรับระยะให้เหมาะสมกับชิ้นงานเพื่อลดเวลาในการทำงาน
4. ทำความสะอาดทุกครั้งหลังปฏิบัติงานเสร็จ
5. การปรับโต๊ะขึ้นลงหลังปฏิบัติงานเสร็จต้องปรับขาโต๊ะให้อยู่ที่ฐานเครื่องรองรับน้ำหนักตามเดิม

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3
เครื่องไสและงานไส

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. การตรวจสอบปากกาจับชิ้นงานสามารถทำได้โดยวิธีใดบ้าง

.....
.....
.....
.....

2. ปากกาจับยึดชิ้นงานแบ่งออกได้กี่ชนิด ประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....
.....
.....
.....

3. วิธีการจับงานทรงกระบอกกลวงมีวิธีใดบ้าง

.....
.....
.....
.....

4. อุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงานไสมีอะไรบ้างระบุมา 4 ประเภท

.....
.....
.....
.....

5. เครื่องไสมีกี่ประเภทอะไรบ้าง

.....
.....
.....
.....

6. เครื่องไสมีความหมายว่าอย่างไร

.....
.....
.....
.....

7. ส่วนประกอบของเครื่องไสนอนมีกี่อย่างอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

8. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครื่องไสมีอะไรบ้างระบุมา 5 ข้อ

.....

.....

.....

.....

9. สูตรคำนวณความเร็วของเครื่องไสคืออะไร

.....

.....

.....

.....

10. วิธีบำรุงรักษาเครื่องไสมีอะไรบ้างระบุมา 5 ข้อ

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3
เครื่องไสและงานไส

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เครื่องไสชนิดใดนิยมใช้ในงานซ่อมทั่วไป
   ก. เครื่องไสนอน ข. เครื่องไสแคร่ยาว
   ค. เครื่องไสโต๊ะงานเคลื่อนที่ ง. เครื่องไสตั้ง
2. เครื่องไสชนิดใดใช้ไสชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่มาก
   ก. เครื่องไสนอน ข. เครื่องไสแคร่ยาว
   ค. เครื่องไสโต๊ะงานเคลื่อนที่ ง. เครื่องไสตั้ง
3. ข้อใดคืองานที่เครื่องไสไม่สามารถทำได้
   ก. ไสร่องสปาย ข. ไสราบ
   ค. ไสเฟือง ง. ไสเกลียว
4. เครื่องไสมีลักษณะการทำงานตามข้อใด
   ก. ไสตัดชิ้นงานจังหวะชักกลับจังหวะเดียว ข. ไสตัดชิ้นงานทั้งสองจังหวะ
   ค. ไสตัดชิ้นงานเดินหน้าจังหวะเดียว ง. หมุนกัดชิ้นงาน
5. หน่วยความเร็วงานไสคือข้อใด
   ก. เมตร/นาที ข. เมตร/วินาที
   ค. มม./นาที ง. มม./วินาที
6. สูตรการตั้งระยะไสคือข้อใด
   ก. La + L + Lu ข. L + La + Lu
   ค. Lu + La + L ง. L + Lu + La
7. การตั้งระยะไสหน้ามีดเผื่อไว้กี่ มม.
   ก. 10 มม. ข. 20 มม.
   ค. 25 มม. ง. 30 มม.
8. การตั้งระยะไสหลังมีดเผื่อไว้กี่ มม.
   ก. 10 มม. ข. 20 มม.
   ค. 25 มม. ง. 30 มม.
9. เครื่องมือวัดในงานร่างแบบงานไสคือข้อใด
   ก. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ ข. ฟุตเหล็ก
   ค. เวอร์เนียร์ไฮเกจ ง. ถูกทุกข้อ
10. แท่งลิ่มจับยึดเป็นอุปกรณ์สำหรับกดชิ้นงานด้านใด
   ก. กดชิ้นงานด้านล่าง ข. กดชิ้นงานด้านข้าง
   ค. กดชิ้นงานด้านบน ง. กดชิ้นงานทุกด้าน

11. เหล็กแท่งขนานมีลักษณะตามข้อใด

ก. มีลักษณะเรียบ ข. มีเหล็กกลม

ค. เป็นแท่งสี่เหลี่ยม ง. มีลักษณะเป็นมุม 45 องศา

12. Planer Jack คืออุปกรณ์ใด

ก. เหล็กแท่งขนาน ข. เหล็กแท่งฉาก

ค. เหล็กตัวยู ง. เกลียวปรับรับรองชิ้นงาน

13. เหล็กแท่งฉากมีรูปร่างตามข้อใด

ก. รูปตัว L ข. รูปตัว C

ค. รูปตัว M ง. รูปตัว N

14. เครื่องไสมีลักษณะการทำงานคล้ายเครื่องจักรกลใด

ก. เครื่องเลื่อยกลแบบชัก ข. เครื่องเจาะ

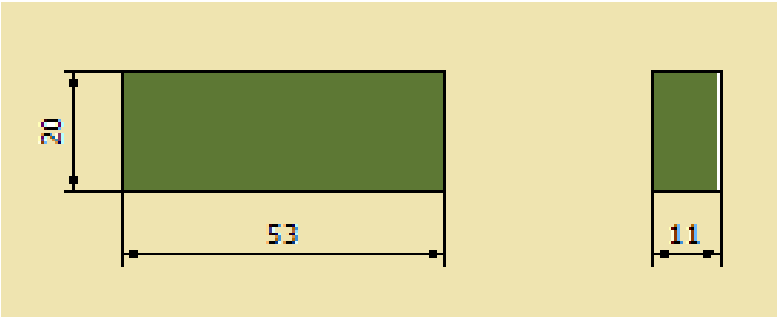
ค. เครื่องกัด ง. เครื่องกลึง

15. อุปกรณ์ใดช่วยในการจับยึดชิ้นงาน

ก. ปากกา ข. กันสะท้าน

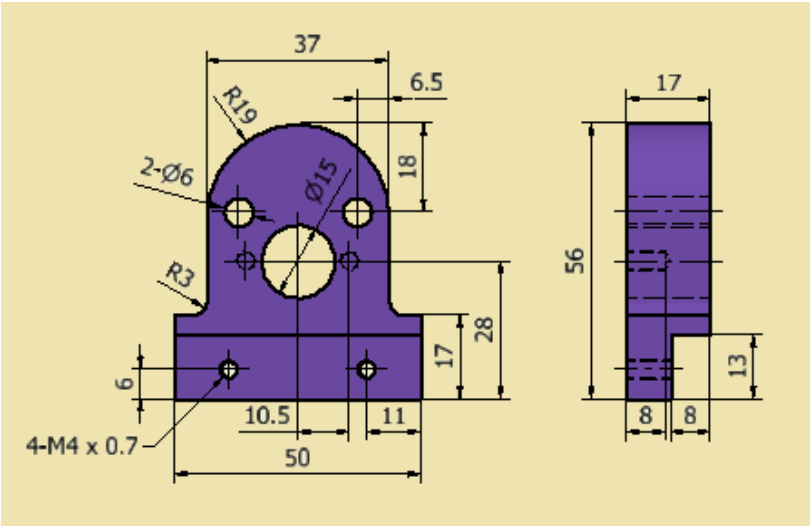
ค. จานพา ง. ปลอกจับยึด

ใบงานที่ 12	
ชื่อหน่วย เครื่องไส ชื่อเรื่อง งานไสปากจับชิ้นงาน	จำนวน 6 ชั่วโมง



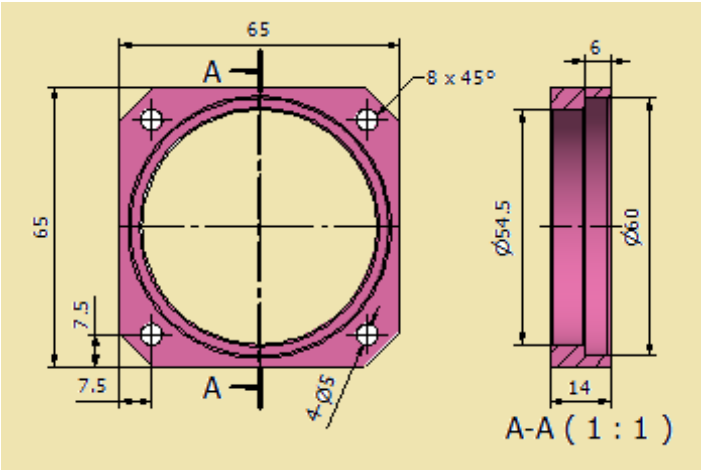
รูปที่ 3.23 แบบงานไสปากจับชิ้นงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 13	
ชื่อหน่วย เครื่องไส ชื่อเรื่อง งานไสปากจับปากกานำเลื่อน	จำนวน 6 ชั่วโมง



รูปที่ 3.24 แบบงานไสปากจับปากกานำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

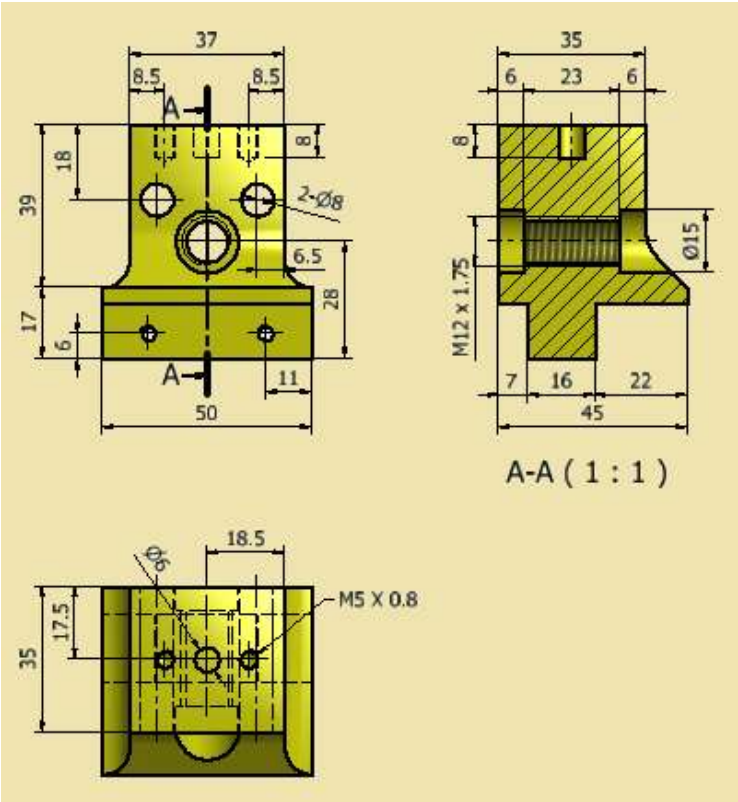
ใบงานที่ 14	
ชื่อหน่วย เครื่องไส ชื่อเรื่อง งานไสฐานหมุนปากกา	จำนวน 6 ชั่วโมง



รูปที่ 3.25 แบบงานไสฐานหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 15

ชื่อหน่วย เครื่องไส ชื่อเรื่อง งานไสปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน	จำนวน 6 ชั่วโมง



รูปที่ 3.26 แบบงานไสปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

เฉลยคำตอบ หน่วยที่ 3เครื่องไส
เฉลยคำตอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 เครื่องไส

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

เฉลยคำตอบหลังเรียน หน่วยที่ 3เครื่องกัด

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

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด หน่วยที่ 3เครื่องกัด

1. การตรวจสอบปากกาจับชิ้นงานสามารถทำได้โดยวิธีใดบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

การใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจแบบนาฬิกาตรวจสอบปากจับว่าปากจับได้ขนานหรือไม่

2. ปากกาจับยึดชิ้นงานแบ่งออกได้กี่ชนิดประกอบด้วยอะไรบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

2 ชนิด คือ

1. ปากกาจับชิ้นงานแบบปรับองศาไม่ได้
2. ปากกาจับชิ้นงานแบบปรับองศาได้

3. จงบอกวิธีการจับงานทรงกระบอกกลวงมีวิธีใดบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

การใช้แท่งวี-บล็อกรองรับชิ้นงาน

4. จงยกอุปกรณ์ช่วยจับยึดชิ้นงานไสมีอะไรบ้างระบุมา 4 ประเภท

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. เหล็กแท่งขนาน
2. แท่งลิ่มจับยึด
3. Toe Dogs
4. Planer Jack

5. จงบอกเครื่องไสมีกี่ประเภทและมีเครื่องไสอะไรบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

3 ประเภท

1.เครื่องไสนอน (Horizontal Shaping Machine)

2. เครื่องไสตั้ง (Vertical Shaping Machine)

3.เครื่องไสโต๊ะงานเคลื่อนที่ (Planer Machine)

6.จงให้ความหมายของเครื่องไส

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

เครื่องไส คือ เครื่องจักรที่ใช้ไสชิ้นงาน เพื่อลดขนาดชิ้นงานได้ครั้งละมากๆ ทั้งงานไสผิวเรียบ งานไสร่องสปาย งานไสบ่าฉาก เป็นต้น เพื่อทำให้งานเสร็จเร็วขึ้น

7.จงบอกส่วนประกอบของเครื่องไสนอนมีกี่อย่างอะไรบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. ฐานเครื่อง (Base)

2. โต๊ะงาน (Table)

3. แคร่เคลื่อนที่ (Ram)

4. หัวเครื่องไส (Tool Head)

5. แขนปรับความเร็วไส (Cutting Stroke)

6. ชุดป้อนไสอัตโนมัติ (Cross-feed Engagement Level)

7.แขนคลัตซ์ (Clutch Control Level)

8. ชุดปรับระยะไส (Ram Positioning Shaft)

8.จงบอกความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเครื่องไสมีอะไรบ้างระบุมา 5 ข้อ

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. สำรวจความเรียบร้อยของงานไสทุกครั้งก่อนจะเปิดสวิตช์เครื่องไส

2. ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายตามกฎของโรงงานฝึกงาน

3. ตรวจสอบการจับชิ้นงานด้วยอุปกรณ์จับยึดว่าชิ้นงานแน่นหรือไม่

4. เลือกมีดไสให้เหมาะกับงานไส

5. เลือกความเร็วอัตราป้อนให้เหมาะกับวัสดุ

6. ผู้ปฏิบัติงานไสต้องยืนขนาบด้านข้างห้ามยืนด้านหน้าโต๊ะงานเพราะอาจเกิดอันตรายได้

7. ไม่สัมผัสเศษโลหะด้วยมือ ควรใช้แปรงขนอ่อนช่วยปัดเศษโลหะออก

8. การปรับค่าต่าง ๆ ของชิ้นงานต้องหยุดเครื่องไสให้นิ่งทุกครั้ง

9. ต้องปิดเครื่องไสก่อนทุกครั้ง ก่อนถอดชิ้นงาน

9. สูตรคำนวณความเร็วของเครื่องไสคืออะไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

สูตร

$$V = \frac{NL}{\frac{3}{5} \times 1000}$$

$$V = \frac{NL}{600}$$ เมตร/ นาที

10.จงบอกวิธีบำรุงรักษาเครื่องไสมีอะไรบ้างระบุมา 5 ข้อ

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. หมั่นตรวจสอบน้ำมันเครื่องในโครงเครื่องอยู่เสมอเพราะเป็นน้ำมันที่นำ ไปหล่อลื่นชุดส่งกำลัง
2. ต้องหยอดน้ำมันในส่วนที่เคลื่อนที่ทุกส่วนก่อนลงปฏิบัติงาน
3. ต้องปรับระยะให้เหมาะสมกับชิ้นงานเพื่อลดเวลาในการทำงาน
4. ทำความสะอาดทุกครั้งหลังปฏิบัติงานเสร็จ
5. การปรับโต๊ะขึ้นลงหลังปฏิบัติงานเสร็จต้องปรับขาโต๊ะให้อยู่ที่ฐานเครื่องรองรับน้ำหนักตามเดิม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม หน่วยที่ 4

ขั้นตอนการสอน(กิจกรรมครู)	ขั้นตอนการเรียน (กิจกรรมผู้เรียน)	พฤติกรรมที่สังเกต (คุณลักษณะพึงประสงค์)
1. อธิบาย วัตถุประสงค์ มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา 2. อธิบาย เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลการเรียน **ขั้นทดสอบ** 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (เวลา20 นาที) **ขั้นสอน** 2. แจกเอกสารใบเนื้อหาหน่วยที่ 4 เครื่องเจียระไน **ขั้นประเมิน** 3. มีการประเมินเป็นรายบุคคล 4. มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมตาม ใบงานที่ 16-17 เสริมการเรียนรู้ 5. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียน (เวลา30 นาที)	นักเรียนฟังรายละเอียดในการเรียน นักเรียนฟังข้อตกลงและหลักเกณฑ์ร่วมกัน นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในเวลาที่กำหนด นักเรียนรับเอกสารใบความรู้ เอกสารประกอบการสอน นักเรียนทุกคนตั้งใจฟังไม่เข้าใจให้ซักถาม นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติตามใบงาน ที่ 16-17 นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 4 ในเวลาที่กำหนด	ทุกครั้งที่มีการเรียนการสอนจะวัดลักษณะพึงประสงค์ (คุณธรรมจริยธรรม) ที่สังเกตได้ ได้แก่ - การตรงต่อเวลา - การมีระเบียบวินัย - การตั้งใจเรียน - การมีมนุษย์สัมพันธ์ - การมีความซื่อสัตย์สุจริต - การมีความเคารพต่อครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4

เครื่องเจียระไน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เครื่องจักรกลประเภทใดที่ลดขนาดชิ้นงานที่มีความละเอียดสูง

ก. เครื่องกัด ข. เครื่องไส

ค. เครื่องกลึง ง. เครื่องเจียระไน

2. เครื่องเจียระไนสามารถเจียระไนได้กี่ลักษณะ

ก. 1 **ข. 2**

ค. 3 **ง. 4**

3. เครื่องเจียระไนแบบเพลานอน การขับเคลื่อนโต๊ะงานขับเคลื่อนด้วยระบบใด

ก. ปั๊ม ข. คันโยก

ค. ด้วยมือหมุน ง. ระบบไฮดรอลิก

4. เครื่องเจียระไนเพลานอน โต๊ะงานหมุนแบบใด

ก. หมุนเป็นวงกลม ข. หมุนแบบแนวนอน

ค. หมุนแบบแนวดิ่ง ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข้อ ค.

5. เครื่องเจียระไนราบ หมุนแบบใด

ก. โต๊ะงานเคลื่อนที่ ข. ล้อหินเจียระไนเคลื่อนที่

ค. โต๊ะงานเคลื่อนที่พร้อมกับล้อหิน ง. ชิ้นงานเคลื่อนที่

6. แท่งแม่เหล็กไฟฟ้าในการจับชิ้นงานแบ่งออกได้กี่ประเภท

ก.2 ประเภท ข.3ประเภท

ค.4 ประเภท ง.5 ประเภท

7. ข้อใดคือหน้าที่ของน้ำหล่อเย็น

ก. ระบายเศษโลหะ ข. ระบายความร้อน

ค. ป้องกันไม่ให้ขึ้นสนิม ง. ถูกทุกข้อ

8. ความเร็วตัดของขอบล้อหินเจียระไนที่กินชิ้นงานหน่วยออกมาเป็นข้อใด

ก. มม./นาที ข. มม./วินาที

ค. เมตร/นาที ง. เมตร/วินาที

9. การตรวจสอบล้อหินเจียระไนใช้วิธีแบบใด

ก. ใช้ด้ามไขควงเคาะ ข. ใช้ไม้เคาะ

ค. ใช้เหล็กเคาะ ง. สังเกตดูด้วยตาเปล่า

10. การตรวจสอบล้อหินเจียระไนใช้ส่วนใดของล้อหินในการตรวจสอบ

ก. ด้านข้าง ข. ด้านหน้า

ค. ส่วนขอบง. ถูกทุกข้อ

11. วัสดุที่นำไปใช้ในการตกแต่งหน้าหินคือวัสดุชนิดใด

ก. สเตนเลส ข. เหล็ก

ค. ทังสเตน ง. เพชร

12. การจับชิ้นงานบนเครื่องเจียระไนราบควรจับยึดแบบใด

ก. วี – บล็อก ข.แท่นจับยึดสนามแม่เหล็ก

ค. ปากกาจับชิ้นงานง.ซี – แคลมป์

13. กฎความปลอดภัยในการทำงานเจียระไนข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. สวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน ข. ใช้มือหมุนเลื่อนยกหินเจียระไนให้สูงพ้นจากโต๊ะงาน

ค. ขณะทำงานไม่จำเป็นต้องมีความพร้อม ง. ตรวจสอบหินเจียระไนว่ามีรอยบิ่นหรือแตกร้าวหรือไม่

14. เครื่องเจียระไนเพลาทรงกระบอกมีส่วนประกอบกี่ส่วน

ก. 2 ส่วน ข. 4 ส่วน

ค. 3 ส่วน ง. 5 ส่วน

15. เครื่องมือวัดละเอียดสำหรับงานเจียระไนทรงกระบอกคือข้อใด

ก. เกจวัดรัศมี ข. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

ค. บรรทัดเหล็ก ง. ไมโครมิเตอร์

หน่วยที่ 4

เครื่องเจียระไน

หัวข้อเรื่อง (Topics)

4.1 การทำงานของเครื่องเจียระไนแนวราบ
4.2 การทำงานของเครื่องเจียระไนเพลาทรงกระบอก
4.3 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียระไน
4.4 การบำรุงรักษาเครื่องเจียระไน

แนวคิดสำคัญ (Main Idea)

เครื่องเจียระไน เป็นเครื่องจักรกลที่ใช้การลดขนาด ทำให้ผิวงานเรียบและได้ขนาดชิ้นงานที่มีความละเอียดและเที่ยงตรงสูง

สมรรถะย่อย (Element of Competency)

1. ลดขนาดที่ทำให้ผิวชิ้นงานมีความละเอียดและเที่ยงตรงสูง
2. เจียระไนราบและเจียระไนกลมได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเจียระไนได้
2. บอกประเภทเครื่องเจียระไนได้
3. บอกเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งานเจียระไนได้
4. คำนวณความเร็วกัด อัตราป้อนกัด และ ป้อนลึกได้
5. อธิบายความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียระไนได้
6. บอกวิธีบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนได้

4.1 การทำงานของเครื่องเจียระไนผิวราบ

4.1.1 ประเภทของเครื่องเจียระไนผิวราบ (Surface Grinding)

รูปที่ 4.1 เครื่องเจียระไนผิวราบ

(ที่มา : http://shwallong.asia)

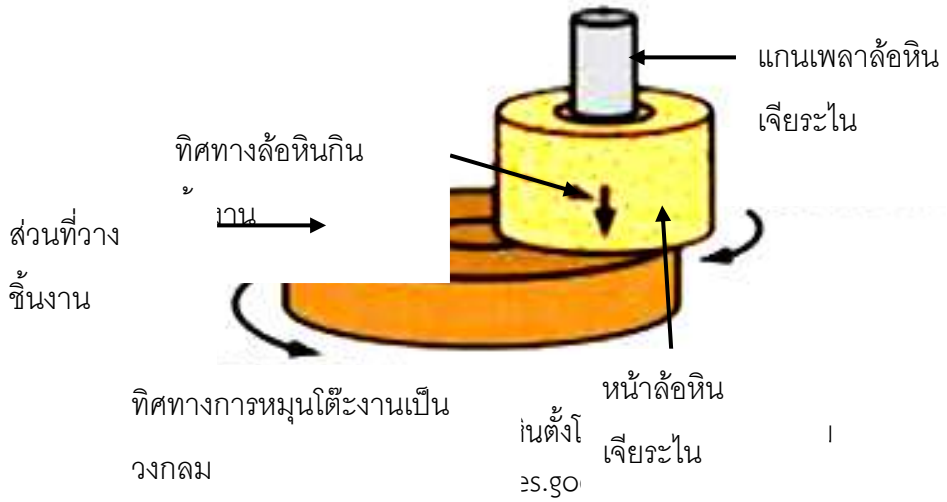
เครื่องเจียระไนแนวราบมีลักษณะการทำงานแบบเพลาหินนอนกับเพลาหินตั้ง

1. เครื่องเจียระไนแนวราบ เพลานอน โต๊ะงานเลื่อนซ้าย – ขวา

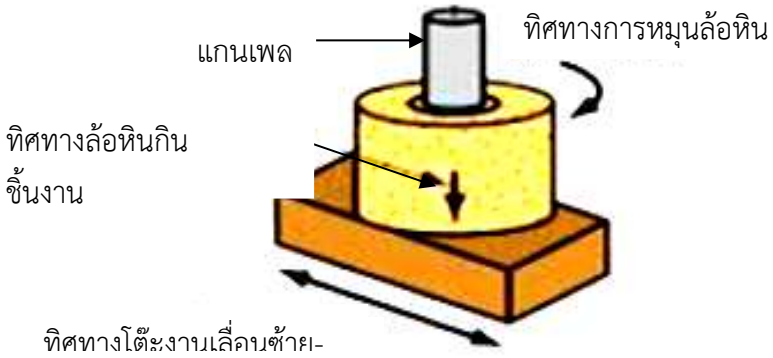
รูปที่ 4.3 เครื่องเจียระไนแนวราบชนิดเพลานอนโต๊ะงานเลื่อนซ้าย-ขวา

(ที่มา : https://sites.google.com)

2. เครื่องเจียระไนแนวราบเพลาหินตั้ง โต๊ะงานหมุนเป็นวงกลม



3. เครื่องเจียระไนแนวราบเพลาหัวเครื่องเจียระไนอยู่ในแนวดิ่งโต๊ะงานเลื่อนซ้าย – ขวา

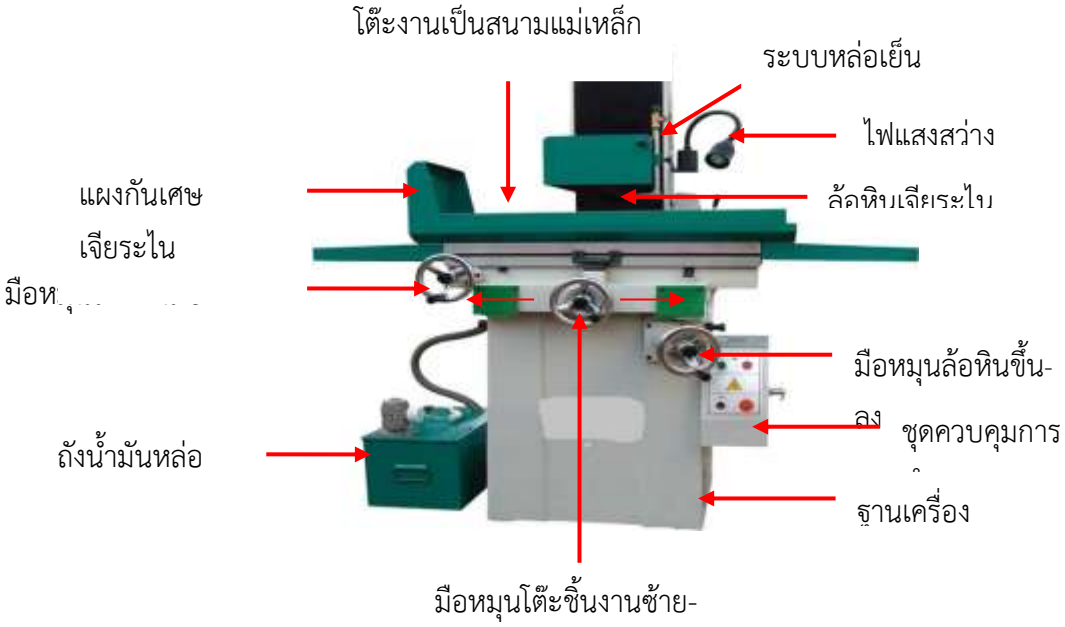


รูปที่ 4.5 เครื่องเจียระไนแนวราบชนิดเพลาตั้งโต๊ะงานเลื่อน
(ที่มา : https://sites.google.com)

4.1.2 หลักการทำงานเครื่องเจียระไนแนวราบ

เครื่องเจียระไนแนวราบแบบเพลานอน เป็นการขับเคลื่อนโดยโต๊ะงานด้วยระบบไฮดรอลิก ชิ้นงานที่เจียระไนเป็นชิ้นงานแบน การจับยึดชิ้นงานด้วยแท่นจับยึดแม่เหล็กล้อหินเจียระไนหมุนอยู่ในแนวนอน และชิ้นงานเคลื่อนที่ผ่านล้อหินไปมาในแนวเส้นตรง ลักษณะโครงสร้างของเครื่องเจียระไนแนวราบเป็นเหล็กหล่อมีน้ำหนักมากพอ ไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะเจียระไน

2. ส่วนประกอบของเครื่องเจียระไนแนวราบ



รูปที่ 4.6 ส่วนประกอบของเครื่องเจียระไนแนวราบ
(ที่มา : http://shwallong.asia)

3.อุปกรณ์ประกอบเครื่องเจียระไนราบ

(1) โต๊ะงานเป็นแท่งสนามแม่เหล็กสำหรับจับยึดชิ้นงาน

(2) ชุดควบคุม (Control Panel) เป็นอุปกรณ์ปิดเปิดให้เครื่องทำงาน

(3) ไฟแสงสว่าง (Light) เป็นอุปกรณ์ให้แสงสว่างขณะปฏิบัติงาน

(4) ถังน้ำหล่อเย็น เป็นอุปกรณ์ใส่น้ำหล่อเย็น (Coolant) เพื่อระบายความร้อนขณะเจียระไน

(5) ฐานเครื่อง (Base) เป็นส่วนที่รองรับน้ำหนักตัวเครื่องเจียระไนทั้งหมด ซึ่งตัวฐานทำมาจากเหล็กหล่อเพื่อป้อมกันการสั่นสะเทือน

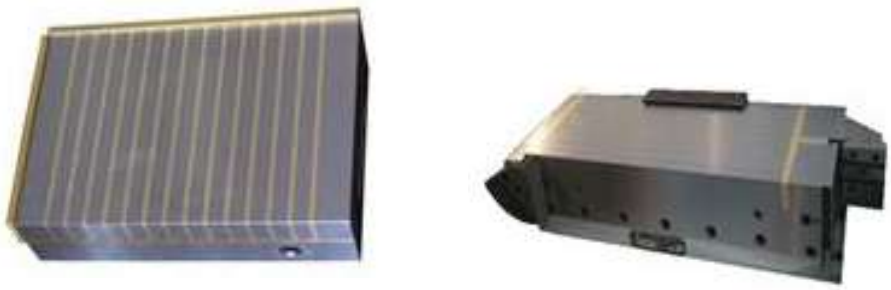
(6) มือหมุนขึ้นลง เป็นอุปกรณ์ปรับชิ้นงานให้ขึ้นลงขณะเจียระไน

(7) แผงกันเศษเจียระไน เป็นอุปกรณ์กันเศษเหล็กที่ปะปนกับน้ำขณะเจียระไน

อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานมีดังนี้

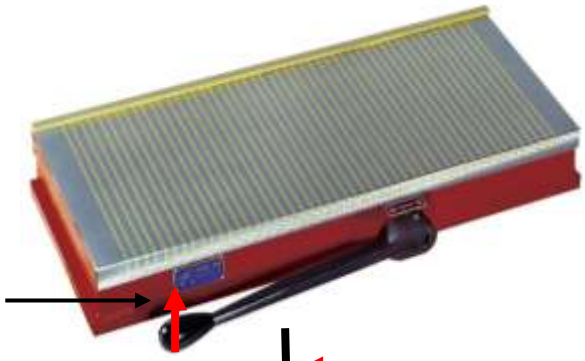
(1)แท่งจับยึดงานแบ่งออกได้กี่ประเภท

(ก) แท่งจับยึดงานแม่เหล็กชั่วคราว (Electromagnetic Chuck) เป็นเหล็กจับยึดชิ้นงานแม่เหล็กชั่วคราว วัสดุที่ใช้ทำแม่เหล็กชั่วคราวจะใช้เหล็กอ่อน เนื่องจากเปิดกระแสไฟฟ้าเข้าไปจะทำให้เกิดการเหนี่ยวนำมีสภาพแม่เหล็กอย่างรุนแรง แม่เหล็กชั่วคราวจึงนิยมใช้จับยึดชิ้นงานเจียระไนหน้าราบเมื่อปิดกระแสไฟก็จะหมดสภาพการเป็นแม่เหล็ก



รูปที่ 4.7 แม่เหล็กชั่วคราว
(ที่มา : http://www.chinacoalintl.com)

(ข) แท่งจับยึดงานแม่เหล็กถาวร (Permanent Magnetic Chuck) วัสดุที่ใช้ทำแม่เหล็กจะมีสภาพความเป็นแม่เหล็กเมื่อโยกคันโยกขึ้นจะเป็นสนามแม่เหล็กสามารถจับยึดชิ้นงานได้ โดยไม่ต้องใช้กระแสไฟมาเกี่ยวข้อง เมื่อกดคันโยกลงก็จะหมดสภาพการเป็นแม่สนามเหล็ก ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แม่เหล็กถา
(ที่มา : http://www.guangd

(ค) แท่นจับยึดงานแม่เหล็กสามารถปรับมุมได้ (Grinding an Accurate Angle Using a Chuck)ลักษณะของแม่เหล็กนี้ส่วนมากเป็นแม่เหล็กชั่วคราว จะใช้เอียงมุมเพื่อต้องการเจียระไนชิ้นงานที่มีมุมเอียง

รูปที่ 4.9 แท่นแม่เหล็กเอียงมุม
(ที่มา : http://www.walmag.cz/en/products)

(ง) แท่งจับยึดงานสุญญากาศ (Vacum Chucks) การจับยึดชิ้นงานด้วยแท่นจับยึดงานด้วยสุญญากาศ เหมาะสำหรับการจับยึดงานที่มีผิวเรียบ แล้วนำมาจับยึดเพื่อเจียระไน

รูปที่ 4.10 แท่นจับยึดชิ้นงานโดยใช้ระบบจับยึดแบบสุญญากาศ
(ที่มา : http://www.braillon.com)

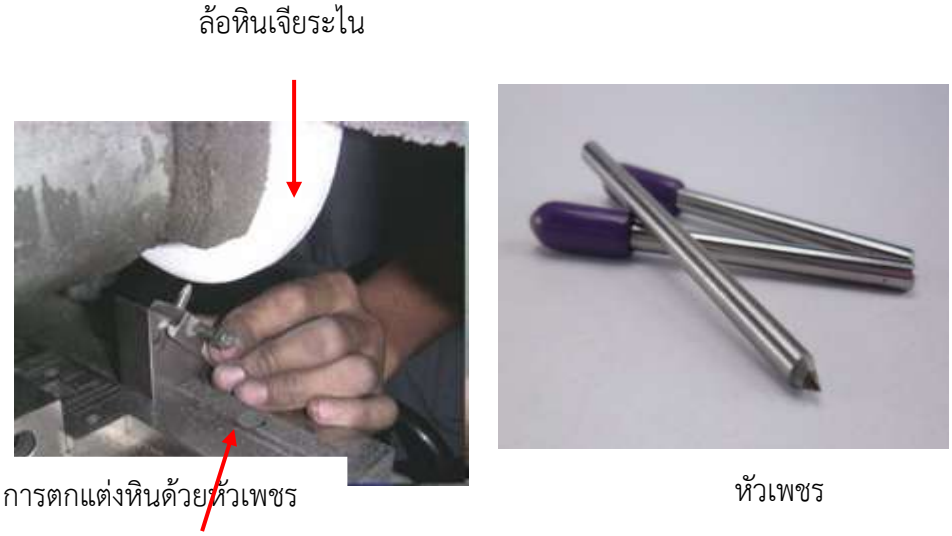
(2) ชุดตั้งความสมดุลของล้อหิน

รูปที่ 4.11 ชุดปรับความสมดุลของล้อหิน
(ที่มา : http://www.pinnaclegrinder.com)

(3) ชุดตั้งหินให้มีความสมดุล

รูปที่ 4.12 การติดตั้งล้อหินบนชุดตั้งความสมดุลบนล้อหิน
(ที่มา : http://www.neotools1.com)

(4) ชุดแต่งหน้าล้อหินวิธีการแต่งหน้าหินด้วยหัวเพชรเริ่มจากทำการติดตั้งอุปกรณ์แต่งหน้าหินบนโต๊ะแม่เหล็กล้อหินเจียระไน ให้หมุนแล้วเลื่อนอุปกรณ์เข้าหาล้อหิน ตั้งระยะให้หัวเพชรสัมผัสกับหัวหิน เปิดน้ำหล่อเย็นเพื่อป้องกันการกระเด็นของเศษหินที่แตกจากล้อหินเจียระไน การฟุ้งกระจาย เลื่อนชุดแต่งหน้าหินไปมาตลอดหน้าหินเจียระไน

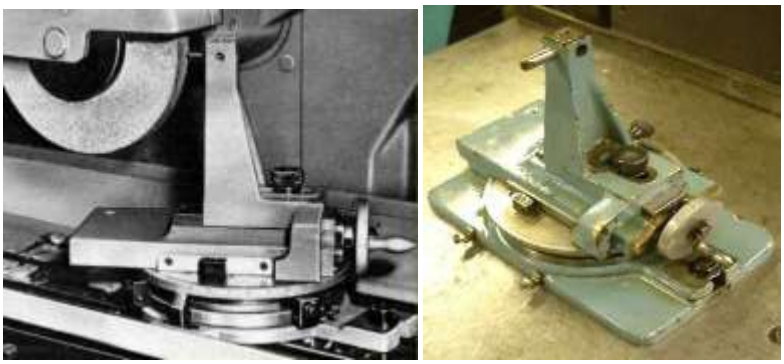


รูปที่ 4.13 การตั้งความลึกของเพชรแต่งหน้าหิน
(ที่มา : https://machinemechanics.wordpress.com)

รูปที่ 4.14 ชุดแต่งหน้าล้อหิน แบบ Manual หรือ Hydraulic
(ที่มา : http://www.gromaxonline.com)

(5) ชุดแต่งหน้าหินปรับองศา

เป็นอุปกรณ์แต่งหน้าหินที่สามารถปรับองศาในการเจียรหน้าหินได้เต็มหน้าและอุปกรณ์แต่งหน้าหินสามารถติดตั้งบนโต๊ะงานได้เพื่อสะดวกในการใช้**งาน**



รูปที่ 4.15 ชุดแต่งหน้าหินแบบรัศมี
(ที่มา : http://www.ebay.co.uk)

(6) ชุดหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการเจียระไนเพื่อระบายความร้อน ซึ่งประกอบด้วย น้ำมันหล่อเย็น ปั๊ม ถังใส่น้ำหล่อเย็น และอุปกรณ์สายยางที่จะต่อกับอุปกรณ์เข้ากับเครื่องเจียระไน หน้าที่หลักของน้ำมันหล่อเย็น คือ ระบายความร้อน และหล่อลื่นระหว่างมีการตัดเฉือนกับชิ้นงาน นอกจากนี้น้ำมันหล่อเย็นที่ดีต้องมีคุณสมบัติป้องกันการเกิดสนิมและไม่มีกลิ่นเหม็น

รูปที่ 4.16 ชุดหล่อเย็นพร้อมอุปกรณ์
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2560)

4.1.3 การคำนวณความเร็วขอบของล้อหินเจียระไน

การคำนวณความเร็วขอบของล้อหินเจียระไน คือ ความเร็วตัดของล้อหินเจียระไนที่กินชิ้นงานเป็นระยะทางที่ขอบล้อหินกินชิ้นงานที่หมุนไปเป็นเวลา 1 นาที สูตรเหมือนกับความเร็วตัดแต่ต่างกันที่หน่วยจาก เมตร/นาที มาเป็นเมตร/วินาที จึงมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$V = \frac{\pi dn}{1{,}000 \times 60} \quad \text{(เมตร/วินาที)}$$

กำหนดให้

V = ความเร็วขอบล้อหินเจียระไน (เมตร/วินาที)

N = ความเร็วรอบ (รอบ/วินาที)

d = ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อหินเจียระไน (มม.)

ตัวอย่างที่ 4.1 ต้องการเจียระไนชิ้นงานแบน 1 ชิ้น โดยมีล้อเจียระไนเส้นผ่านศูนย์กลาง 350 มม.หมุนด้วยความเร็วรอบ 1,350 รอบ/นาที จงคำนวณความเร็วขอบของล้อหินเจียระไน

วิธีทำ $V = \frac{\pi dn}{1,000 \times 60}$ (เมตร/วินาที)

$V = \frac{3.14 \times 350 \times 1350}{1,000 \times 60}$ (เมตร/วินาที)

V= **22.72** เมตร/วินาที **ตอบ**

4.1.4 การคำนวณความเร็วรอบของงานเจียระไน

การคำนวณความเร็วรอบของงานเจียระไน คือ ความเร็วรอบของงานเจียระไนที่ล้อหินเจียระไนหมุนไปในเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็น รอบ/นาที จึงมีสูตรการคำนวณดังนี้

จากสูตร $N = \frac{1,000 \times 60 \times V}{\pi . d}$ (รอบ/นาที)

ตัวอย่างที่ 4.2 ต้องการเจียระไนชิ้นงานแบน 1ชิ้น โดยมีล้อเจียระไนเส้นผ่านศูนย์กลาง 350 มม.ค่าความเร็วขอบ 35 เมตร/นาที จงคำนวณความเร็วรอบของล้อหินเจียระไน

วิธีทำ $N = \frac{1,000 \times 60 \times V}{\pi d}$ (รอบ/นาที)

$= \frac{1,000 \times 60 \times 35}{3.14 \times 350}$ (รอบ/นาที)

N = 1,910.82 รอบ/นาที ตอบ

หมายเหตุ นำค่าจากการคำนวณไปเลือกค่าความเร็วรอบจากตารางที่ใกล้เคียงผลการคำนวณ

4.1.5 การตรวจและประกอบล้อหินเจียระไน

1. การตรวจสอบล้อหินเจียระไน การตรวจสภาพภายนอกของล้อหินเจียระไนว่ามีรอยแตกร้าวหรือไม่ โดยใช้ไม้เคาะหน้าหินว่ามีเสียงดังกังวานหรือไม่ หากดังแสดงว่าหินเจียระไนไม่มีรอยแตกร้าว ก่อนที่จะนำหินไปติดตั้ง ให้นำหินไปชุบน้ำก่อนเพื่อปรับสภาพหินให้มีความชื้นก่อนนำไปใช้งานและจะทำให้หินไม่เกิดรอยแตกร้าว

รูปที่ 4.17 การตรวจสอบโดยใช้ไม้เคาะ รูปที่ 4.18 หินเจียระไนชุบน้ำเพื่อรักษาความชื้น
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

2. การประกอบล้อหินเจียระไน

รูปที่ 4.19 ลักษณะการติดตั้ง รูปที่ 4.20 การใช้ประแจถอดและประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 4.21 ประแจถอดประกอบล้อหินเจียระไน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

การเลือกขนาดเม็ดทราย

ขนาดเม็ดทรายหรือเม็ดเกรน (Grit Size)ของล้อหินเจียรจะมีผลต่อผิวงานที่ต้องการ ถ้าขนาดเม็ดหินที่ละเอียด ยอมได้ผิวงานที่ละเอียดถ้าขนาดเม็ดหินที่หยาบย่อมได้ผิวที่หยาบ หากผู้ปฏิบัติงานต้องการผิวหยาบหรือละเอียด ก็สามารถเลือกล้อหินเจียรที่มีขนาดเม็ดหินที่เหมาะสมกับผิวที่ต้องการ

การเลือกใช้งานเบอร์ล้อหินเจียระไน

เบอร์ 24 – หยาบมาก เหมาะสำหรับงานขัด และต้องการเสร็จเร็ว

เบอร์ 36 – หยาบ สำหรับงานที่ไม่ต้องการความละเอียดมาก

เบอร์ 46 – กลาง ไม่หยาบมาก และไม่ละเอียดมาก เหมาะกับงานที่ใช้แท่นหิน เจียระไนและขัดด้วยเครื่องมือ

เบอร์ 60 – ละเอียด สำหรับงานขัด ทำความสะอาด และลบมุม

ตารางที่ 4.1 ขนาดเม็ดทราย

Grit Size	Roughness parameter Ra (μm)	Roughness parameter Rt (μm)	Roughness parameter Rz (μm)
46	1.6	12.8	10.9
46	1	8	6.8
60	0.8	6.4	5.4
60	0.63	5	4.3
70	0.5	4	3.4
70	0.4	3.2	2.7
80	0.315	2.5	2.1
80	0.25	2	1.7
80	0.2	1.6	1.4

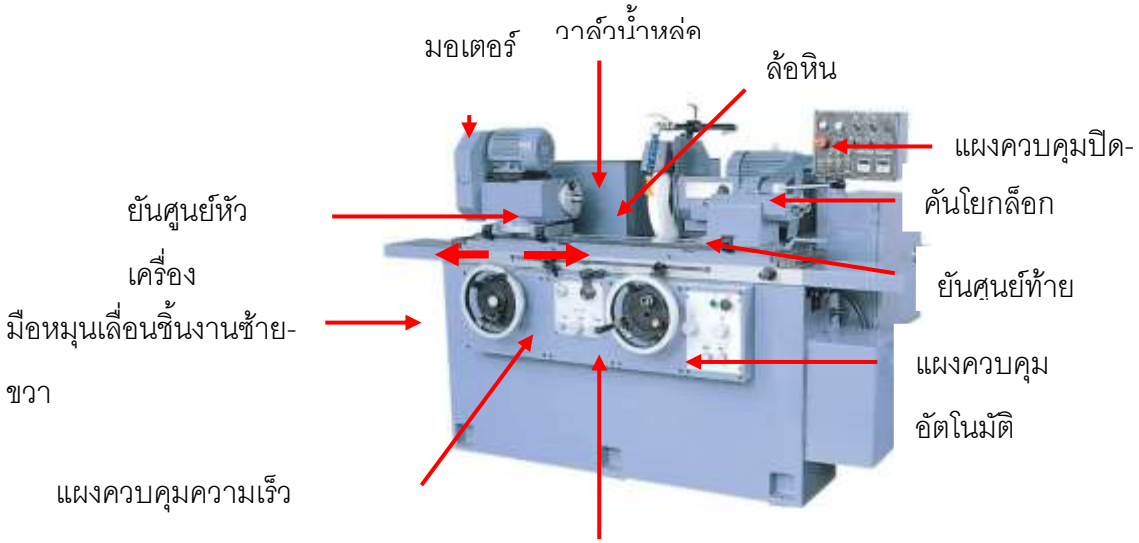
ที่มา : https://www.google.co.th/search?q=เบอร์ล้อหินเจียระไน+ราบ&rlz

4.1.7 ขั้นตอนการเจียระไนราบ

1. ทำความสะอาดโต๊ะงานแม่เหล็ก
2. ก่อนนำชิ้นงานเจียระไนให้ตบแต่งขอบชิ้นงานด้วยตะไบเสียก่อนเพราะหลังจากเจียระไนแล้วผิวชิ้นงานจะไม่มีรอยครีบ
3. เปิดสวิตช์ให้แม่เหล็กเหนี่ยวนำจับยึดชิ้นงาน
4. ตรวจสอบว่าชิ้นงานจับยึดแน่นหรือไม่
5. ตั้งระยะการเคลื่อนที่ตามแนวยาวของชิ้นงาน ให้ปลายของชิ้นงานเคลื่อนที่ยาวกว่าจุดสัมผัสของหินข้างละ 30 มิลลิเมตร เป็นระยะเผื่อหน้าหินสัมผัสงาน
6. ขณะเริ่มต้นเจียระไนควรเปิดน้ำหล่อเย็นพร้อมกันไปด้วย

4.2 การทำงานของเครื่องเจียระไนเพลาทรงกระบอก

เครื่องเจียระไนเพลาทรงกระบอก (Cylindrical Grinding) เครื่องเจียระไนเพลาทรงกระบอก นำมาใช้ในการลดขนาดชิ้นงานขั้นสุดท้ายสามารถใช้ทำงานลดขนาดชิ้นงานรูปทรงกระบอกชิ้นงานเรียว งานเจียรบ่าฉาก



รูปที่ 4.22 ส่ ไนเพลาทรงกระบอก

(ที่มา : http://www.ajax-mach.co.uk)

4.2.1 ลักษณะการจับงานเจียระไนเพลาทรงกระบอก

รูปที่ 4.23 ใช้หัวจับแบบสามจับจับชิ้นงาน รูปที่4.24 การใช้ยันศูนย์จับชิ้นงานล็อกด้วยห่วงพา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2558) (ที่มา : https://www.google.co.)

4.2.2 หลักการทำงานของเครื่องเจียระไนกลม

มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

1. ชุดหัวเครื่อง (Work Head) สามารถปรับเปลี่ยนความเร็วรอบโดยใช้สายพานเป็นตัวส่งกำลัง จะหมุนทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของหินเจียระไน และชุดหัวเครื่อง สามารถปรับเอียงมุมได้ การจับชิ้นงานสามารถจับด้วยหัวจับหรือใช้จับแบบยันศูนย์หัวท้าย
2. ชุดล้อหิน (Wheel Head) เป็นล้อหินจะถูกติดตั้งเข้ากับเพลาในแนวนอน จะหมุนในทิศทางเดียว คือ หมุนทวนเข็มนาฬิกาเท่านั้น และหมุนด้วยความเร็วรอบคงที่ สามารถปรับชุดหินเอียงมุมได้
3. โต๊ะงาน (Table) เป็นโต๊ะสำหรับรองรับชิ้นงาน เพื่อจับยึดชิ้นงานให้แน่นก่อนทำการเจียระไน ซึ่งโต๊ะงานจับยึดประกอบด้วย
   (1) เป็นสนามแม่เหล็กในการจับยึดชิ้นงาน
   (2) การจับชิ้นงานขนาดเล็กควรหาชิ้นงานวางหน้าหลังชิ้นงานเพื่อป้อมกันชิ้นงานจับยึดไม่แน่น
   (3) ขับเคลื่อนตามแนวยาวด้วยระบบไฮดรอลิก

4.2.3 ลักษณะงานเจียระไน

1. งานเจียระไนกลม เป็นการเจียระไนชิ้นงานทรงกระบอกให้มีผิวเรียบและได้ขนาดของชิ้นงานตามที่ต้องการ

รูปที่ 4.25 งานเจียระไนกลม
(ที่มา : มนัส นิระโส,2559)

2. งานเจียระไนบ่า ใช้เจียระไนงานที่ผ่านงานกลึงตกบ่ามาก่อนการเจียระไน ลักษณะนี้สามารถเจียระไนชิ้นงานที่มีลักษณะตกบ่าได้

รูปที่ 4.26 งานเจียระไนตกบ่า
(ที่มา : http://www.hybrid-precision.com, https://www.google.co.)

3. งานเจียระไนเรียว โต๊ะงานของเครื่องสามารถปรับเอียงมุมได้และบริเวณหัวเครื่องที่สามารถปรับเอียงมุมได้ ทำให้สามารถเจียระไนชิ้นงานที่มีลักษณะเรียว โดยการใช้ไดเฮจเกจเป็นเครื่องมือทดสอบความเรียว

การใช้ไดเฮจเกจตรวจสอบเรียว

(ที่มา : http://www.indianheadplating.com)

4. งานเจียระไนรูใน เครื่องเจียระไนเพลาทรงกระบอกมีชุดประกอบ สามารถใช้เจียระไนภายในรูให้ได้ขนาดความกว้างของรูในตามขนาดที่ต้องการ

รูปที่ 4.28 ลักษณะการเจียระไนรูใน
(ที่มา : https://sites.google.com)

รูปที่ 4.29 การเจียระไนรูใน
(ที่มา : http://kishangrinding.com/our-work.php)

4.2.4 การหาความเร็วของล้อหินเจียระไนทรงกระบอก

การหาความเร็วของล้อหินเจียระไนทรงกระบอก คือ ความเร็วตัดหรือความเร็วขอบของล้อหินเจียระไนที่กินชิ้นงานเป็นระยะทางที่ขอบล้อหินกินชิ้นงานที่หมุนไปเป็นเวลา 1 นาที สูตรเหมือนกับความเร็วตัดแต่ต่างกันที่หน่วยจาก เมตร/นาที มาเป็นเมตร/วินาที จึงมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$V = \frac{f dn}{1{,}000 \times 60} \text{ (เมตร/วินาที)}$$

กำหนดให้

V = ความเร็วตัดหรือความเร็วขอบล้อหินเจียระไน (เมตร/วินาที)
n = ความเร็วรอบล้อเจียระไน (รอบ/วินาที)
d = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อหินเจียระไน (มม.)

ตัวอย่างที่ 4.3 ต้องการเจียระไนชิ้นงานทรงกระบอก 1 ชิ้น โดยใช้ล้อเจียระไนที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 350 มม. หมุนด้วยความเร็วขอบล้อหินเจียระไน 35 เมตร/วินาที จงคำนวณความเร็วรอบของล้อหินเจียระไนจากสูตร

วิธีทำ

$$V = \frac{f dn}{1{,}000 \times 60} \text{ (เมตร/วินาที)}$$

ย้ายข้างเพื่อหาความเร็วรอบ

$$N = \frac{1{,}000 \times 60 \times V}{f d} \text{ (เมตร/วินาที)}$$

$$= \frac{1{,}000 \times 60 \times 35}{3.14 \times 350} \text{ (รอบ/นาที)}$$

N = 1,910.82 รอบ/นาที ตอบ

4.2.4 การหาความเร็วรอบของชิ้นงานเจียระไนกลมทรงกระบอก

การหาความเร็วรอบของชิ้นงานเจียระไนกลมทรงกระบอก คือ ความเร็วรอบของชิ้นงานเจียระไนกลมทรงกระบอก ที่ขอบล้อหินเจียระไนหมุนไปในเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็น รอบ/นาที จึงมีสูตรการคำนวณดังนี้

จากสูตร $N = \frac{1{,}000 \times V}{f dn}$ (รอบ/นาที)

ตัวอย่างที่ 4.4 ต้องการเจียระไนชิ้นงานกลม 1 ชิ้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 35 มม .โดยใช้ความเร็วขอบของชิ้นงาน 25 เมตร/นาที จงคำนวณความเร็วรอบของชิ้นงาน

วิธีทำ

$$N = \frac{1{,}000 \times V}{f dn} \text{ (รอบ/นาที)}$$

$$N = \frac{1{,}000 \times 25}{3.14 \times 35} \text{ (รอบ/นาที)}$$

$$= 1{,}910.82 \text{ (รอบ/นาที)}$$

$$N = 227.47 \text{ รอบ/นาทีตอบ}$$

หมายเหตุ นำค่าจากการคำนวณไปเลือกค่าความเร็วรอบจากตารางที่ใกล้เคียงผลการคำนวณ

4.3 ความปลอดภัยในการทำงานเจียระไน

1. ขณะทำงานควรมีความพร้อมและสุขภาพสมบูรณ์
2. ตรวจสอบหินเจียระไนว่ามีรอยบิ่นหรือรอยแตกร้าวหรือไม่
3. ใช้มือหมุนเลื่อนยกหินเจียระไนให้สูงพ้นจากโต๊ะงาน เปิดเครื่องดูการหมุนของหินว่าปกติหรือไม่
4. ขณะเปิดให้ล้อหินหมุนให้ตรวจว่าปั๊มน้ำหล่อเย็นทำงานพร้อมหรือไม่
5. การจับยึดชิ้นงานบนแท่นแม่เหล็กตรวจสอบดูว่าเมื่อเปิดสวิตช์แล้วชิ้นงานถูกจับยึดแน่นหรือไม่
6. เปิดสวิตช์ให้ระบบไฮดรอลิกทำงาน ปรับโต๊ะงานเคลื่อนไปมาซ้าย – ขวา ปรับความเร็วให้เหมาะสมกับขนาดความยาวของงาน
7. สวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งเพื่อความปลอดภัย
8. วัสดุงานประเภทเหล็กเหนียวเหล็กแข็งควรหล่อเย็นขณะเจียระไนทุกครั้งหากเป็นเหล็กหล่อต้องเจียระไนแบบแห้งควรเปิดระบบดูดฝุ่นเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของเศษหินและเศษเหล็ก
9. เมื่อเสร็จงานเจียระไนทุกครั้งควรใช้ตะไบลบคมชิ้นงาน เพื่อป้องกันอันตรายจากขอบชิ้นงาน

4.4 การบำรุงรักษาเครื่องเจียระไน

1. ก่อนลงปฏิบัติงานต้องตรวจสอบความพร้อมของเครื่องเจียระไน ให้มีความพร้อมทุกครั้งก่อนเปิดสวิตช์เครื่องเจียระไน
2. ปิดสวิตช์ระบบไฮดรอลิกทุกจุดหลังทำเสร็จ
3. ทำความสะอาดโต๊ะงานหลังปฏิบัติงานเสร็จ

4. ปรับโต๊ะงานกับล้อหินเจียระไนให้ห่างออกประมาณ 2-3 นิ้ว
5. ปรับโต๊ะงานให้อยู่กึ่งกลางของล้อหินเจียระไน
6. ทำความสะอาดเศษฝุ่นหลังปฏิบัติงานเสร็จ

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4
เครื่องเจียระไน

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

1. หลักการทำงานของเครื่องเจียระไนเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. เครื่องเจียระไนแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. โต๊ะงานของเครื่องเจียระไนผิวราบเคลื่อนที่ได้โดยใช้ระบบใด

.....

.....

.....

.....

.....

4. การตรวจสอบสภาพล้อหินเจียระไนทำได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

5. วัสดุที่ใช้ในการแต่งหน้าหินเจียระไนคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

6. การจับยึดชิ้นงานของโต๊ะงานใช้วิธีจับยึดโดยวิธีใด

.....

.....

.....

.....

7. ลักษณะงานที่ได้จากงานเจียระไนทรงกระบอกมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....
.....
.....

8. การจับยึดชิ้นงานบนเครื่องเจียระไนทรงกระบอกทำได้อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....

9. ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องเจียระไนทรงกระบอกได้แก่อะไรบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....10. จงบอกความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียระไนมีอะไรบ้างมา 5 ข้อ

.....
.....
.....
.....
.....

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4
เครื่องเจียระไน

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เครื่องจักรกลประเภทใดที่ลดขนาดชิ้นงานที่มีความละเอียดสูง

ก. เครื่องกัด ข. เครื่องไส

ค. เครื่องกลึง ง. เครื่องเจียระไน

2. เครื่องเจียระไนสามารถเจียระไนได้กี่ลักษณะ

ก. 1 ข. 2

ค. 3 ง. 4

3. เครื่องเจียระไนแบบเพลานอน การขับเคลื่อนโต๊ะงานขับเคลื่อนด้วยระบบใด

ก. ปั๊ม ข. คันโยก

ค. ด้วยมือหมุน ง. ระบบไฮดรอลิก

4. เครื่องเจียระไนเพลานอน โต๊ะงานหมุนแบบใด

ก. หมุนเป็นวงกลม ข. หมุนแบบแนวนอน

ค. หมุนแบบแนวดิ่ง ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข้อ ค.

5. เครื่องเจียระไนราบ หมุนแบบใด

ก. โต๊ะงานเคลื่อนที่ ข. ล้อหินเจียระไนเคลื่อนที่

ค. โต๊ะงานเคลื่อนที่พร้อมกับล้อหิน ง. ชิ้นงานเคลื่อนที่

6. แท่งแม่เหล็กไฟฟ้าในการจับชิ้นงานแบ่งออกได้กี่ประเภท

ก.5 ประเภท ข.4 ประเภท

ค.3 ประเภท ง.2 ประเภท

7. ข้อใดคือหน้าที่ของน้ำหล่อเย็น

ก. ระบายความร้อน ข. ระบายเศษโลหะ

ค. ป้องกันไม่ให้ขึ้นสนิม ง. ถูกทุกข้อ

8. ความเร็วตัดของขอบล้อหินเจียระไนที่กินชิ้นงานหน่วยออกมาเป็นข้อใด

ก. เมตร/นาที ข. เมตร/วินาที

ค. มม./นาที ง. มม./วินาที

9. การตรวจสอบล้อหินเจียระไนใช้วิธีใด

ก. ใช้ไม้เคาะ ข. ใช้เหล็กเคาะ

ค. ใช้ด้ามไขควงเคาะ ง. สังเกตด้วยตาเปล่า

10. การตรวจสอบล้อหินเจียระไนใช้ส่วนใดของล้อหินในการตรวจสอบ

ก. ส่วนขอบข. ด้านหน้า

ค.ด้านข้างง. ถูกทุกข้อ

11. วัสดุใดนำไปใช้ในการตกแต่งหน้าหิน

ก. เพชร ข. เหล็ก

ค. ทังสเตน ง. สเตนเลส

12. การจับชิ้นงานบนเครื่องเจียระไนราบควรจับยึดแบบใด

ก. วี – บล็อก ข. ซี – แคลมป์

ค. ปากกาจับชิ้นงาน ง. แท่นจับยึดสนามแม่เหล็ก

13. กฎความปลอดภัยในการทำงานเจียระไนข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. สวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน

ข. ขณะทำงานไม่จำเป็นต้องมีความพร้อม

ค. ใช้มือหมุนเลื่อนยกหินเจียระไนให้สูงพ้นจากโต๊ะงาน

ง. ตรวจสอบหินเจียระไนว่ามีรอยบิ่นหรือแตกร้าวหรือไม่

14. เครื่องเจียระไนเพลาทรงกระบอกมีส่วนประกอบกี่ส่วน

ก. 2 ส่วน ข. 3 ส่วน

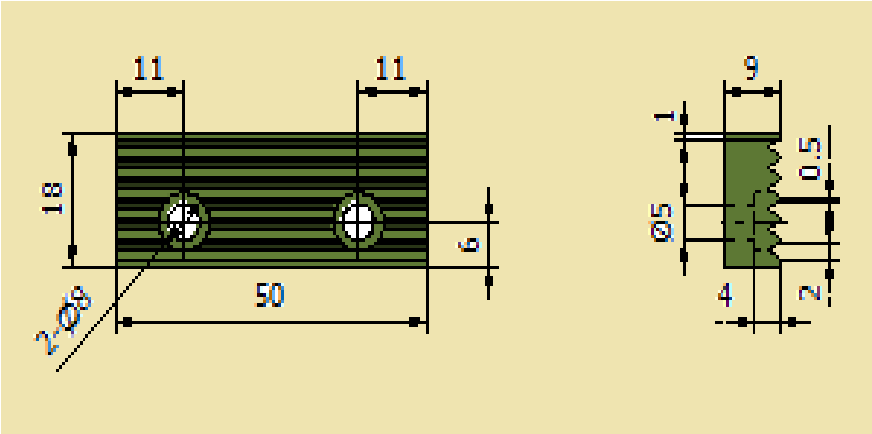
ค. 4 ส่วน ง. 5 ส่วน

15. เครื่องมือวัดละเอียดสำหรับงานเจียระไนทรงกระบอกคือข้อใด

ก. เกจวัดรัศมี ข. บรรทัดเหล็ก

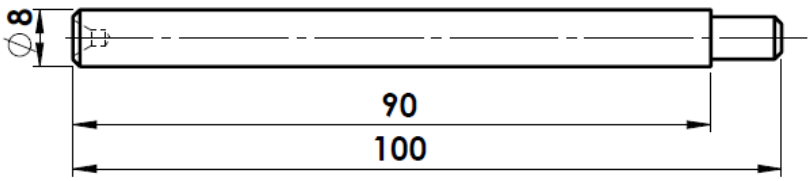
ค. ไมโครมิเตอร์ ง. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

ใบงานที่ 16	
ชื่อหน่วย เครื่องเจียระไน ชื่อเรื่อง งานเจียระไนราบปากจับชิ้นงาน	จำนวน 4ชั่วโมง



รูปที่ 4.30 แบบงานเจียระไนราบปากจับชิ้นงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 17	
ชื่อหน่วย เครื่องเจียระไน ชื่อเรื่อง งานเจียระไนเพลาประคองปากกา	จำนวน4ชั่วโมง



รูปที่ 4.31 งานเจียระไนเพลาประคองปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

เฉลยคำตอบ หน่วยที่ 4เครื่องเจียระไน
เฉลยคำตอบก่อนเรียน หน่วยที่ 4เครื่องเจียระไน

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

เฉลยคำตอบหลังเรียน หน่วยที่ 4เครื่องเจียระไน

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

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด หน่วยที่ 4 เครื่องเจียระไน

1. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องเจียระไนราบเป็นอย่างไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

เครื่องเจียระไนแนวราบแบบเพลานอน เป็นการขับเคลื่อนโดยโต๊ะงานด้วยระบบไฮดรอลิก ชิ้นงานที่เจียระไนเป็นชิ้นงานแบน การจับยึดชิ้นงานด้วยแท่นจับยึดแม่เหล็กล้อหินเจียระไนหมุนอยู่ในแนวนอน และชิ้นงานเคลื่อนที่ผ่านล้อหินไปมาในแนวเส้นตรง ลักษณะโครงสร้างของเครื่องเจียระไนแนวราบเป็นเหล็กหล่อมีน้ำหนักมากพอ ไม่เกิดการสั่นสะเทือนขณะเจียระไน

2. เครื่องเจียระไนแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คืออะไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. เครื่องเจียระไนผิวราบ (Surface Grinding)
2. เครื่องเจียระไนเพลาทรงกระบอก (Cylindrical Grinding)

3. โต๊ะงานของเครื่องเจียระไนผิวราบเคลื่อนที่ได้โดยใช้ระบบใด

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

ขับเคลื่อนด้วยระบบไฮดรอลิก

4. การตรวจสอบสภาพล้อหินเจียระไนทำได้อย่างไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

ใช้ไม้เคาะฟังเสียงหินรอยแตกร้าว

5. วัสดุที่ใช้ในการแต่งหน้าหินเจียระไนคืออะไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

เพชร

6. การจับยึดชิ้นงานของโต๊ะงานใช้วิธีจับยึดโดยวิธีใด

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

แท่นจับยึดสนามแม่เหล็ก

7. ลักษณะงานที่ได้จากงานเจียระไนทรงกระบอกมีอะไรบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1.งานเจียระไนกลม เป็นการเจียระไนชิ้นงานทรงกระบอกให้มีผิวเรียบและได้ขนาดของชิ้นงานตามที่ต้องการ

2. งานเจียระไนบ่า ใช้เจียระไนงานที่ผ่านงานกลึงตกบ่ามาก่อนการเจียระไน ลักษณะนี้สามารถเจียระไนชิ้นงานที่มีลักษณะตกบ่าได้

3. งานเจียระไนเรียว โต๊ะงานของเครื่องสามารถปรับเอียงมุมได้และบริเวณหัวเครื่องที่สามารถปรับเอียงมุมได้ ทำให้สามารถเจียระไนชิ้นงานที่มีลักษณะเรียว โดยการใช้ไดเฮจเกจเป็นเครื่องมือทดสอบความเรียว

4. งานเจียระไนรูใน เครื่องเจียระไนเพลาทรงกระบอกมีชุดประกอบ สามารถใช้เจียระไนภายในรูให้ได้ขนาดความกว้างของรูในตามขนาดที่ต้องการ

8. การจับยึดชิ้นงานบนเครื่องเจียระไนทรงกระบอกทำได้อย่างไร

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. การใช้หัวจับแบบสามจับจับชิ้นงานส่วนอีกด้านใช้ยันศูนย์ยันท้ายชิ้นงานเอาไว้

2. การใช้ยันศูนย์จับชิ้นงานล็อกด้วยห่วงพาส่วนอีกด้านใช้ยันศูนย์ยันท้ายชิ้นงานเอาไว้

9. ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องเจียระไนทรงกระบอกได้แก่อะไรบ้าง

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. ชุดหัวเครื่อง (Work Head)
2. ชุดล้อหิน (Wheel Head)
3. โต๊ะงาน (Table)

10. จงบอกความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียระไนมีอะไรบ้างมา 5 ข้อ

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. ขณะทำงานควรมีความพร้อมและสุขภาพสมบูรณ์
2. ตรวจสอบหินเจียระไนว่ามีรอยบิ่นหรือรอยแตกร้าวหรือไม่
3. ใช้มือหมุนเลื่อนยกหินเจียระไนให้สูงพ้นจากโต๊ะงาน เปิดเครื่องดูการหมุนของหินว่าปกติหรือไม่
4. ขณะเปิดให้ล้อหินหมุนให้ตรวจว่าปั๊มน้ำหล่อเย็นทำงานพร้อมหรือไม่
5. การจับยึดชิ้นงานบนแท่นแม่เหล็กตรวจสอบดูว่าเมื่อเปิดสวิตช์แล้วชิ้นงานถูกจับยึดแน่นหรือไม่
6. เปิดสวิตช์ให้ระบบไฮดรอลิกทำงาน ปรับโต๊ะงานเคลื่อนไปมาซ้าย – ขวา ปรับความเร็วให้เหมาะสมกับขนาดความยาวของงาน
7. สวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งเพื่อความปลอดภัย
8. วัสดุงานประเภทเหล็กเหนี่ยวเหล็กแข็งควรหล่อเย็นขณะเจียระไนทุกครั้งหากเป็นเหล็กหล่อต้องเจียระไนแบบแห้งควรเปิดระบบดูดฝุ่นเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของเศษหินและเศษเหล็ก
9. เมื่อเสร็จงานเจียระไนทุกครั้งควรใช้ตะไบลบคมชิ้นงาน เพื่อป้องกันอันตรายจากขอบชิ้นงาน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม หน่วยที่ 5

ขั้นตอนการสอน(กิจกรรมครู)	ขั้นตอนการเรียน (กิจกรรมผู้เรียน)	พฤติกรรมที่สังเกต (คุณลักษณะพึงประสงค์)
1. อธิบาย วัตถุประสงค์ มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา 2. อธิบาย เกณฑ์การให้คะแนนและการประเมินผลการเรียน **ขั้นทดสอบ** 1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (เวลา20 นาที) **ขั้นสอน**	นักเรียนฟังรายละเอียดในการเรียน นักเรียนฟังข้อตกลงและหลักเกณฑ์ร่วมกัน นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในเวลาที่กำหนด นักเรียนรับเอกสารใบความรู้ เอกสารประกอบการสอน	ทุกครั้งที่มีการเรียนการสอน จะวัดลักษณะพึงประสงค์ (คุณธรรมจริยธรรม) ที่สังเกตได้ ได้แก่ - การตรงต่อเวลา - การมีระเบียบวินัย - การตั้งใจเรียน - การมีมนุษย์สัมพันธ์ - การมีความซื่อสัตย์สุจริต

2. แจกเอกสารใบเนื้อหาหน่วยที่ 5 งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ **ขั้นประเมิน** 3. มีการประเมินเป็นรายบุคคล 4. มอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมตาม ใบงานที่ 18-29 เสริมการเรียนรู้ 5. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียน (เวลา30 นาที)	นักเรียนทุกคนตั้งใจฟังไม่เข้าใจให้ซักถาม นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติตามใบงาน ที่ 18-29 นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 5 ในเวลาที่กำหนด	- การมีความเคารพต่อครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5
งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. งานใดเกี่ยวข้องกับงานกลึง
   ก. งานบ่าฉาก ข. งานตกร่อง
   ค. งานร่องสปาย ง. งานผิวเรียบ
2. งานใดเกี่ยวข้องกับงานกลึง
   ก. ตัวล็อกปากจับ ข. แป้นล็อกฐานปากกา
   ค. ปากจับปากกานำเลื่อน ง. ปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน
3. งานใดเกี่ยวกับงานไส
   ก. เกลียวนำ ข. ตัวล็อกปากจับ
   ค. แป้นล็อกฐานปากกา ง. ปากจับปากกานำเลื่อน
4. งานใดเกี่ยวข้องกับงานเจาะตั้งพื้น
   ก. ปุ่มล็อกมือหมุน ข. แหวนรองเกลียว
   ต. แหวนรองฐานปากกา ง. เกลียวนำใส่ด้ามมือหมุน
5. งานใดเกี่ยวข้องกับงานเจาะบนเครื่องกลึง

ก. ปากจับชิ้นงาน ข. แหวนรองเกลียว

ค. แป้นล็อกฐานปากกา ง. เกลียวนำใส่ด้ามมือหมุน

6. งานใดเกี่ยวข้องกับงานกัด

ก. ตัวล็อกปากจับข. ฐานหมุนปากกา

ค. แหวนรองเกลียว ง. เกลียวนำใส่ด้ามมือหมุน

7. งานใดเกี่ยวข้องกับงานเจียระไน

ก. ปากจับปากกานำเลื่อน ข. ปากจับชิ้นงาน

ค. แหวนรองฐานปากกา ง. แป้นล็อกฐานปากกา

8. ต๊าปเกลียว M.4 × 0.7 ควรเจาะรูด้วยดอกสว่านขนาดกี่มิลลิเมตร

ก. 3 มิลลิเมตร ข. 3.5 มิลลิเมตร

ค. 4 มิลลิเมตร ง. 4.5 มิลลิเมตร

9. การกำจัดคราบน้ำมันก่อนพ่นสี ข้อใดกำจัดคราบน้ำมันได้ดีที่สุด

ก. ต้มด้วยน้ำ ข. ล้างด้วยน้ำมันสน

ค. เช็ดด้วยน้ำสะอาด ง. ล้างด้วยทินเนอร์

10. งานประกอบคือข้อใด

ก. งานแต่ละชิ้นมารวมกัน

ข. งานที่จับยึดโดยวิธีใดก็ได้

ค. งานแต่ละชิ้นมาร่วมกันและงานที่จับยึดโดยวิธีใดก็ได้

ง. งานที่นำชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ขึ้นรูปสำเร็จแล้วมาประกอบจับยึดเข้าด้วยกันเป็นรูปร่างตามแบบงานที่กำหนด

หน่วยที่ 5
งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

หัวเรื่อง (Topics)

5.1 งานและชิ้นงานปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

5.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้งานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

5.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

5.4 ความปลอดภัยในเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

แนวคิดสำคัญ (Main Idea)

งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ คือ งานที่นำชิ้นส่วนต่างๆ ที่ผลิตขึ้นรูปจากเครื่องจักรกลพื้นฐาน ที่สำเร็จแล้วมาประกอบเข้าด้วยกันเพื่อให้งานออกมาเป็นรูปร่างตามแบบงานที่กำหนด

สมรรถะย่อย (Element of Competency)

1. นำชิ้นส่วนต่างๆที่ผลิตขึ้นรูปจากเครื่องจักรกลพื้นฐานมาประกอบเข้าด้วยกันตามแบบงานได้

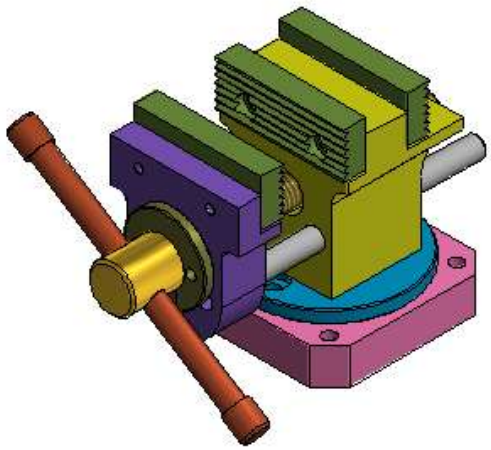
2. อ่านแบบประกอบผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 2 ได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral objectives)

1. บอกชิ้นส่วนที่จะประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้
2. บอกเครื่องมือที่จะใช้งานในการประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้
3. บอกขั้นตอนการประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้
4. บอกวิธีบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้
5. อธิบายความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

5.1 งานและชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 2102-2102 ที่เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.2) มีจำนวน 4 หน่วยกิจ จำนวน 8 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์นักเรียนที่เรียนในรายวิชานี้เมื่อจบหลักสูตรแล้วต้องรู้และปฏิบัติงานต่อไปนี้ได้



รูปที่ 5.1 ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

5.1.1 งานกลึง นักเรียนต้องปฏิบัติงานเหล่านี้ได้

1.1 งานกลึงปาดหน้า
1.2 งานกลึงปอก
1.3 งานกลึงตกร่อง
1.4 งานกลึงหลบมุม
1.5 งานกลึงเกลียวนอก
1.6 งานกลึงเกลียวใน
1.7 งานกลึงเรียว
1.8 งานกลึงเยื้องศูนย์
1.9 งานตรวจสอบชิ้นงาน
1.10 งานบำรุงรักษาเครื่องกลึง

สำหรับชิ้นงานที่ต้องผ่านงานกลึง

1. เพลาประคองปากกา
2. เพลามือหมุนปากกา
3. เกลียวนำเลื่อน
4. แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน
5. แหวนรองฐานหมุนปากกา
6. แป้นล็อกฐานปากกา
7. สลักตัวล็อกปากกา
8. ฐานหมุนปากกา

รูปที่ 5.2 เพลาประคองปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.3 เพลามือหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.4 เกลียวนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.5 แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.6 แหวนรองฐานหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส,2559)

รูปที่ 5.7 แป้นล็อกฐานปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.8 สลักล็อกฐานปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.9 ฐานหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

5.1.2 งานไส

นักเรียนต้องปฏิบัติงานเหล่านี้ได้

1. งานไสผิวเรียบ
2. งานไสมุม
3. งานไสร่องลิ่ม
4. งานไสบ่าฉาก
5. งานตรวจสอบชิ้นงาน
6. งานบำรุงรักษาเครื่องไส

สำหรับชิ้นงานที่ต้องผ่านงานไส

1. ฐานหมุนปากกา
2. ปากจับปากกานำเลื่อน
3. ปากจับปากกาตัวประคองนำเคลื่อน

รูปที่ 5.10 ฐานหมุนปากกา

(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.11 ปากจับปากกานำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.12 ปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

5.1.3 งานเจาะ

นักเรียนต้องปฏิบัติงานเหล่านี้ได้

1. งานเจาะบนเครื่องกลึง
2. งานเจาะตั้งพื้น
3. งานตรวจสอบชิ้นงาน
4. งานบำรุงรักษาเครื่องเจาะ

สำหรับชิ้นงานที่ต้องผ่านงานเจาะ

1. ปุ่มล็อกมือหมุนปากกา
2. แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน
3. แหวนรองฐานหมุนปากกา
4. ฐานหมุนปากกา
5. เกลียวนำเลื่อนใส่ด้ามมือหมุน
6. แป้นล็อกฐานปากกา

7. ปากจับปากกานำเลื่อน
8. ปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน
9. ปากจับชิ้นงาน

รูปที่ 5.13 ปุ่มล็อกมือหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.14แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.15 แหวนรองฐานหมุนปากกา

(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.16 ฐานหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.17 เกลียวนำเลื่อนใส่ด้ามมือหมุน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.18 แป้นล็อกฐานปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.19 ปากจับปากกานำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.20 ปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.21 ปากจับชิ้นงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

5.1.4 งานกัด

นักเรียนต้องปฏิบัติงานเหล่านี้ได้

1. งานกัดราบ
2. งานกัดแนวตั้ง
3. งานกัด Rotary
4. งานกัดเฟืองตรง
5. งานตรวจสอบชิ้นงาน
6. งานบำรุงรักษาเครื่องกัด

สำหรับชิ้นงาน**ที่ต้องผ่านงานกัด**

1. ปากจับปากกานำเลื่อน
2. ปากจับตัวประคองนำเลื่อน
3. ปากจับชิ้นงาน

รูปที่ 5.22 ปากจับปากกานำเลื่อน
ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

รูปที่ 5.23 ปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

รูปที่ 5.24 ปากจับชิ้นงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

5.1.5 งานเจียระไน

นักเรียนต้องปฏิบัติงานเหล่านี้ได้

1. งานเจียระไนราบ
2. งานเจียระไนทรงกระบอก
3. งานตรวจสอบชิ้นงาน
4. งานบำรุงรักษาเครื่องเจียระไน

สำหรับชิ้นงานที่ต้องผ่านงานเจียระไน

1. ปากจับชิ้นงาน
2. เพลามือหมุนปากกา

รูปที่ 5.25 เจียระไนราบปากจับชิ้นงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.26 เจียระไนเพลากลมมือหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

5.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

1. ตะไบแบนหยาบ จำนวน 1 อัน
2. ตะไบแบนละเอียด จำนวน 1 อัน
3. กระดาษทราย จำนวน 1 แผ่น
4. ดอกต๊าป M.4×0.7 จำนวน 1 ชุด
5. ดอกต๊าป M.5×0.8 จำนวน 1 ชุด
6. ดอกต๊าป M.12×1.75 จำนวน 1 ชุด
7. ไขควงปากสี่แฉก จำนวน 1 ด้าม
8. ด้ามต๊าป จำนวน 1 อัน
9. ประแจแอล จำนวน 1 ชุด
10. สกรู M.4 × 0.7 จำนวน 8 ตัว
11. สกรู M.5 × 0.8 จำนวน 2 ตัว
12. สีสเปรย์ (สีชมพู สีเหลือง สีเขียว สีฟ้าสีน้ำเงิน) จำนวน 5 กระป๋อง
13. ผ้าเช็ดมือขนาดความกว้าง 1 ฟุต× 2 ฟุต จำนวน 1 ผืน**การ5.3 5.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือ**และอุปกรณ์ที่ใช้ใน**งานประกอบปากกาจับชิ้นงาน**แบบหมุนได้

1. ตะไบหยาบและตะไบแบนละเอียดหลังใช้งานเสร็จให้ใช้แปรงลวดทองเหลืองแปลงผงเหล็กออกตามร่องของตะไบก่อนเก็บเข้าห้องเครื่องมือ
2. ดอกต๊าปและด้ามต๊าปหลังใช้งานเสร็จต้องทำความสะอาดด้วยผ้าหรือแปรงขนอ่อนทุกครั้ง
3. ประแจแอลหลังใช้งานเสร็จต้องทำความสะอาดด้วยผ้าก่อนเก็บเข้าห้องเครื่องมือ
4. เครื่องมือไขควงปากสี่แฉกหลังใช้งานต้องทำความสะอาดด้วยผ้าก่อนเก็บเข้าห้องเครื่องมือ
5. เก็บทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงานหลังปฏิบัติงานเสร็จ

5.4 ความปลอดภัยในเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

1. ตะไบแบนหยาบและตะไบแบนละเอียด ขณะวางตะไบห้ามวางรวมกับเครื่องมืออื่น ๆ หรือบริเวณที่มีน้ำมัน เพราะจะทำให้ตะไบลื่นหรือเครื่องมืออื่น ๆ เสียหายได้ และให้วางตะไบบนผ้าที่เตรียมไว้ขณะปฏิบัติงาน
2. ดอกต๊าปกับด้ามต๊าปต้องเลือกให้ขนาดใกล้เคียงกัน ขนาดไม่ใกล้เคียงกันจะทำให้การออกแรงไม่สามารถกำหนดได้ เช่น ดอกต๊าปที่เล็กแต่ด้ามต๊าปใหญ่ อาจทำให้ดอกต๊าปหักได้
3. ประแจแอลขณะขันให้ดึงประแจแอลเข้าหาตัว เพราะสามารถกำหนดแรงขันได้มากกว่า การขันประแจออกไปด้านนอกตัว
4. ไขควงสี่แฉกควรเลือกไขควงที่มีขนาดเดียวกับหัวสกรูสี่แฉก หากไขควงสี่แฉกเล็กกว่าหัวสกรูจะทำให้หัวสกรูหรือไขควงเยินได้

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5
งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้
คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปด้วยงานกลึงมีอะไรบ้างระบุมา 5 ชิ้น

.....

.....

.....

.....

.....

2. ชิ้นงานที่เกี่ยวกับงานไสมีอะไรบ้างระบุมา 5 ชิ้น

.....

.....

.....

.....

.....

3. ชิ้นส่วนที่ใช้เครื่องเจาะตั้งพื้นมีอะไรบ้างระบุมา 5 ชิ้น

.....

.....

.....

.....

.....

4. ชิ้นส่วนที่ใช้เครื่องกลึงเจาะมีอะไรบ้างระบุมา 4 ชิ้น

.....

.....

.....

.....

.....

5. ชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปจากงานกัดมีอะไรบ้างระบุมา 3 ชิ้น

.....

.....

.....

.....

.....

6. ชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปจากงานเจียระไนมีอะไรบ้างระบุมา 2 ชิ้น

.....

.....

.....

.....
.....
7. การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานประกอบมีอะไรบ้างมา 4 ข้อ
.....
.....
.....
.....
.....
8. การยึดประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ใช้สกรู M. เท่าไร
.....
.....
.....
.....
.....
9. กระดาษทรายที่ใช้ขัดชิ้นงานให้ผิวเรียบก่อนฝุ่นสี ใช้กระดาษทรายเบอร์อะไร
.....
.....
.....
.....
.....
10. ความหมายของคำว่างานประกอบคืออะไร
.....
.....
.....
.....
.....

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5
งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

คำสั่งจงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. งานที่เกี่ยวข้องกับงานกลึง

ก. งานบ่าฉาก ข. งานร่องสปาย

ค. งานตกร่อง ง. งานผิวเรียบ

2. งานใดที่เกี่ยวข้องกับงานกลึง

ก. แป้นล็อกฐานปากกา ข. ปากจับปากกานำเลื่อน

ค. ปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน ง. ปากจับชิ้นงาน

3. งานใดเกี่ยวกับงานไส

ก. ตัวล๊อกปากจับ ข. ปากจับปากกานำเลื่อน

ค. แป้นล็อกฐานหมุนปากกา ง. เกลียวนำ

4. งานใดเกี่ยวข้องกับงานเจาะตั้งพื้น

ก. แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน ข. แหวนรองฐานหมุนปากกา

ค. เกลียวนำเลื่อนใส่ด้ามมือหมุน ง. ปุ่มล็อกมือหมุน

5. งานใดเกี่ยวข้องกับงานเจาะบนเครื่องกลึง

ก . เกลียวนำเลื่อนใส่ด้ามมือหมุน ข. แป้นล็อกฐานปากกา

ค. ปากจับชิ้นงาน ง. แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน

6. งานใดเกี่ยวข้องกับงานกัด

ก. ตัวล็อกปากจับ ข. เกลียวนำเลื่อนใส่ด้ามมือหมุน

ค. แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน ง. ฐานหมุนปากกา

7. งานใดเกี่ยวข้องกับงานเจียระไน

ก. เพลาประคองปากกา ข. ปากจับชิ้นงาน

ค. แป้นล็อกฐานปากกา ง. แหวนรองฐานหมุนปากกา

8. ต๊าปเกลียว M.4 X 0.7 ควรเจาะรูด้วยดอกสว่านขนาดกี่มิลลิเมตร

ก. 4.5 มิลลิเมตร ข. 4 มิลลิเมตร

ค. 3.5 มิลลิเมตร ง. 3 มิลลิเมตร

9. การกำจัดคราบน้ำมันก่อนพ่นสี ข้อใดกำจัดคราบน้ำมันได้ดีที่สุด

ก. ต้มด้วยน้ำ ข. ล้างด้วยน้ำมันสน

ค. เช็ดด้วยน้ำสะอาด ง. ล้างด้วยทินเนอร์

10. งานประกอบคือ

ก. งานแต่ละชิ้นมารวมกัน

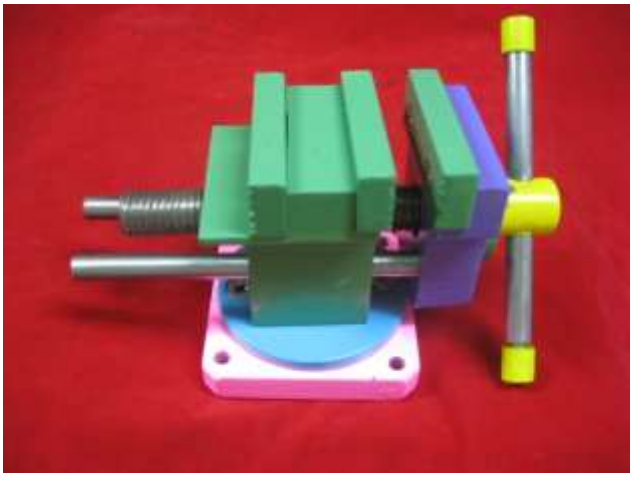
ข. งานที่จับยึดโดยวิธีใดก็ได้

ค. งานแต่ละชิ้นมารวมกันและงานที่จับยึดโดยวิธีใดก็ได้

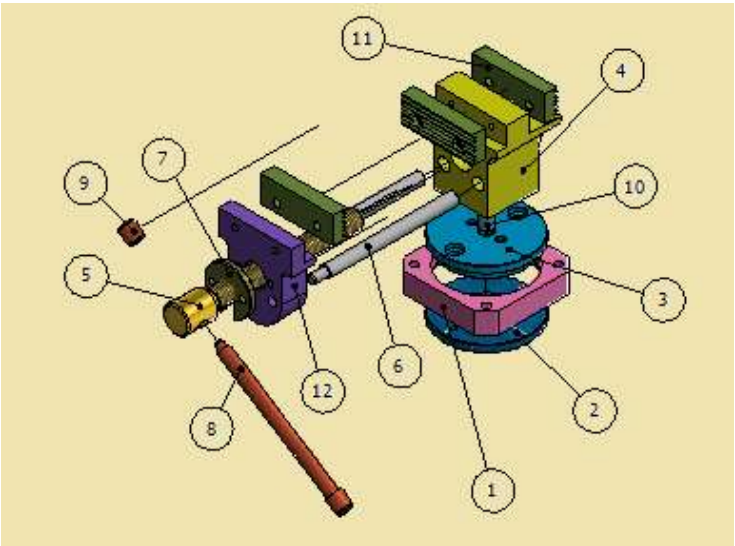
ง. งานที่นำชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ขึ้นรูปสำเร็จแล้วมาประกอบจับยึดเข้าด้วยกันเป็นรูปร่างตามแบบงานที่กำหนด

ใบงานที่ 18

ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง งานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง



รูปที่ 5.27 ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

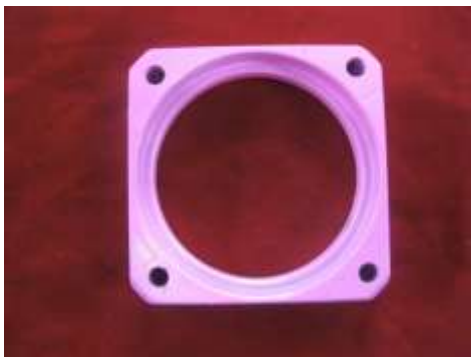


รูปที่ 5.28 ชิ้นส่วนประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 19	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 1 ฐานหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ชิ้นงานที่1 พ่นสีฐานหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)



รูปที่ 5.29ฐานหมุนปากกาพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 20	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 2 แหวนรองฐานหมุนปากกา ชิ้นงานที่ 2 พ่นสีแหวนรองฐานหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559) (ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.30แหวนรองฐานหมุนปากกาพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 21	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 3 แป้นล็อกฐานปากกา (ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ชิ้นงานที่ 3 พ่นสีแป้นล็อกฐานปากกา (ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.31 แป้นล็อกฐานปากกาพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 22	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 4ปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน (ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ชิ้นงานที่ 4 พ่นสีปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน (ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.32 ปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อนพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 23	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 5 เกลียวนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ชิ้นงานที่ 5 พ่นสีหัวเกลียวนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.33เกลียวนำเลื่อนพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 24	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 6 เพลาประคองปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ชิ้นงานที่ 6 เจียระไนเพลาประคองปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.34เพลาประคองปากกาพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 25	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 7 แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ชิ้นงานที่ 7 พ่นสีแหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.35แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อนพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 26	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 8 เพลามือหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ชิ้นงานที่ 8 พ่นสีเพลามือหมุนปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.36เพลามือหมุนปากกาพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 27	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

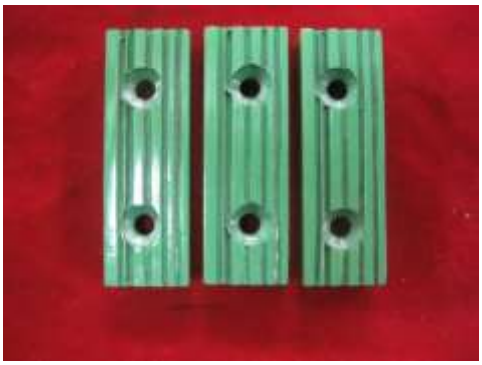
ชิ้นงานที่ 9 สลักล็อกฐานปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ชิ้นงานที่ 9 พ่นสีสลักล็อกฐานปากกา
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

รูปที่ 5.37สลักล็อกฐานปากกาพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559

ใบงานที่ 28	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 10 ปากจับชิ้นงาน ชิ้นงานที่ 10 พ่นสีปากจับชิ้นงาน
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)



รูปที่ 5.38 ปากจับชิ้นงานพร้อมประกอบ
(ที่มา : มนัส นิระโส, 2559)

ใบงานที่ 29	
ชื่อหน่วย ปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ ชื่อเรื่อง ชิ้นงานประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้	จำนวน 4 ชั่วโมง

ชิ้นงานที่ 11 ปากจับปากกานำเลื่อน (ที่มา: มนัส นิระโส,2559)

ชิ้นงานที่ 11 พ่นสีปากจับปากกานำเลื่อน (ที่มา: มนัส นิระโส,2559)

รูปที่ 5.39 ปากจับปากกานำเลื่อนพร้อมประกอบ
(ที่มา: มนัส นิระโส,2559)

เฉลยคำตอบ หน่วยที่ 5 งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

เฉลยคำตอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

1. ข 2.ง 3.ค 4. ง 5. ข 6. ก 7. ข 8. ข 9. ก 10. ง

เฉลยคำตอบหลังเรียน หน่วยที่ 5 งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

1. ค 2.ค 3.ค 4.ง 5.ง 6. ก 7. ข 8. ค 9. ก 10. ง

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด หน่วยที่ 5 งานผลิตชิ้นส่วนปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้

1. ชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปด้วยงานกลึงมีอะไรบ้างระบุมา 5 ชิ้น

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. เพลาประคองปากกา
2. เพลามือหมุนปากกา
3. เกลียวนำเลื่อน
4. แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน
5. แหวนรองฐานหมุนปากกา
6. แป้นล็อกฐานปากกา
7. สลักตัวล็อกปากกา
8. ฐานหมุนปากกา

2. ชิ้นงานที่เกี่ยวกับงานไสมีอะไรบ้างระบุมา 5 ชิ้น

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. ฐานหมุนปากกา
2. ปากจับปากกานำเลื่อน
3. ปากจับปากกาตัวประคองนำเคลื่อน

3. ชิ้นส่วนที่ใช้เครื่องเจาะตั้งพื้นมีอะไรบ้างระบุมา 5 ชิ้น

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1. แหวนรองฐานหมุนปากกา
2. ฐานหมุนปากกา
3. เกลียวนำเลื่อนใส่ด้ามมือหมุน
4. แป้นล็อกฐานปากกา
5. ปากจับปากกานำเลื่อน
6. ปากจับปากกาตัวประคองนำเลื่อน
7. ปากจับชิ้นงาน

4. ชิ้นส่วนที่ใช้เครื่องกลึงเจาะมีอะไรบ้างระบุมา 4 ชิ้น

<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>

1.ปุ่มล็อกมือหมุนปากกา

2. แหวนล็อกเกลียวนำเลื่อน
3. แหวนรองฐานหมุนปากกา

4. ฐานหมุนปากกา
5. ชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปจากงานกัดมีอะไรบ้างระบุมา 3 ชิ้น
<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>
1. ปากจับปากกานำเลื่อน
2. ปากจับตัวประคองนำเลื่อน
3. ปากจับชิ้นงาน
6. ชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปจากงานเจียระไนมีอะไรบ้างระบุมา 2 ชิ้น
<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>
1. ปากจับชิ้นงาน
2. เพลามือหมุนปากกา
7. การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานประกอบมีอะไรบ้างมา 4 ข้อ
<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>
1. ตะไบหยาบและตะไบแบนละเอียดหลังใช้งานเสร็จให้ใช้แปรงลวดทองเหลืองแปลงผงเหล็กออกตามร่องของตะไบก่อนเก็บเข้าห้องเครื่องมือ
2. ดอกต๊าปและด้ามต๊าปหลังใช้งานเสร็จต้องทำความสะอาดด้วยผ้าหรือแปรงขนอ่อนทุกครั้ง
3. ประแจแอลหลังใช้งานเสร็จต้องทำความสะอาดด้วยผ้าก่อนเก็บเข้าห้องเครื่องมือ
4. เครื่องมือไขควงปากสี่แฉกหลังใช้งานต้องทำความสะอาดด้วยผ้าก่อนเก็บเข้าห้องเครื่องมือ
5. เก็บทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงานหลังปฏิบัติงานเสร็จ

8. การยึดประกอบปากกาจับชิ้นงานแบบหมุนได้ใช้สกรูM. เท่าไร
<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>
สกรู M.4 × 0.7
สกรู M.5 × 0.8
9. กระดาษทรายที่ใช้ขัดชิ้นงานให้ผิวเรียบก่อนพ่นสี ใช้กระดาษทรายเบอร์อะไร
<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>
เบอร์ 300
10. ความหมายของคำว่างานประกอบคืออะไร
<u>เฉลยแนวคำตอบ</u>
งานที่นำชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ขึ้นรูปสำเร็จแล้วมาประกอบจับยึดเข้าด้วยกันเป็นรูปร่างตามแบบงานที่กำหนด