

แบบฝึกทักษะปฏิบัติช่างเชื่อมโลหะ

ชุดที่1

เรื่องการตัดเหล็ก



นายมนต์เฑียร วงศ์ปิ่นตา

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก จังหวัดบุรีรัมย์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำนำ

แบบฝึกทักษะปฏิบัติ วิชาช่างเชื่อมโลหะชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นสื่อวัตกรรมการใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาช่างเชื่อมโลหะ ง30214 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก หน่วยที่ 4 เรื่อง กระบวนการเชื่อมโลหะด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 8 เล่ม เล่มที่ 1 การตัดเหล็ก มีเนื้อหาเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการตัดเหล็ก ได้แก่

เครื่องมือวัด บรรทัดเหล็ก, ตลับเมตร, ฉากตาย

เครื่องมือตัด เลื่อยมือ, เครื่องตัดไฟฟ้า

เครื่องมือจับยึด ปากกาหัวโต๊ะ

เครื่องมือตกแต่งผิวงาน ตะไบ

และขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยนักเรียนลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนใช้แบบฝึกทักษะปฏิบัติ วิชาช่างเชื่อมโลหะชุดนี้แล้ว จะได้รับความรู้และฝึกทักษะปฏิบัติการตัดเหล็ก โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกทักษะปฏิบัติ วิชาช่างเชื่อมโลหะชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการศึกษาชาติที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ เป็นการพัฒนาศึกษาชาติสืบไป

มนเทียร วงศ์ปิ่นตา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับครู	1
คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียน	2
จุดประสงค์การเรียนรู้	3
แบบทดสอบก่อนเรียน	4
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	6
ขั้นสร้างความสนใจ	7
ขั้นศึกษาค้นคว้า	8
ขั้นปฏิบัติสร้างประสบการณ์	17
ขั้นสรุปผลการเรียนรู้	27
แบบทดสอบหลังเรียน	28
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	30
แนวการสรุปผลการเรียนรู้	31
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	32
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	32
แบบบันทึกคะแนนจากการปฏิบัติงานตามแบบฝึกทักษะปฏิบัติ	33
เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงานตามแบบฝึกทักษะปฏิบัติ	34
บรรณานุกรม	35

คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะปฏิบัติสำหรับครู

ก่อนการใช้แบบฝึกทักษะปฏิบัติควรศึกษารายละเอียดทุกขั้นตอน

1. ผู้สอนชี้แจงให้ผู้เรียนฝึกทักษะปฏิบัติหลังจากการเรียนรู้ทฤษฎีแล้ว เมื่อพบปัญหาอุปสรรคในระหว่างการทำงาน สามารถปรึกษาครูได้
2. ผู้สอนต้องตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และให้ผู้เรียนฝึกทักษะตามลำดับขั้นที่กำหนด
3. ผู้สอนติดตาม กระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการปฏิบัติตามความสามารถและเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน
4. ผู้สอนตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และดูแลการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาหรืออุบัติเหตุในระหว่างการทำงาน
5. การวัดและการประเมินผลเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
6. ผู้สอนตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แบบวัดประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกไว้เป็นหลักฐาน
7. ผู้สอนแจ้งผลการทดสอบและผลการประเมินทุกครั้งที่มีการทดสอบเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้

คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะปฏิบัติสำหรับนักเรียน

1. ผู้เรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบฝึกทักษะปฏิบัติ
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง การตัดเหล็ก
3. ผู้เรียนตั้งใจศึกษาแบบฝึกทักษะปฏิบัติ เรื่องการตัดเหล็ก ให้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรม
4. ผู้เรียนควรปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดในแบบฝึกทักษะปฏิบัติ เมื่อพบปัญหาควรปรึกษาครูผู้สอน
5. ผู้เรียนตั้งใจปฏิบัติตามแบบฝึกปฏิบัติเรื่อง การตัดเหล็ก ด้วยตนเองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง
6. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละแบบฝึกทักษะปฏิบัติ เพื่อประเมินผลการพัฒนาการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนศึกษาและปฏิบัติงานตามแบบฝึกทักษะปฏิบัตินี้แล้วจะได้รับความรู้และประสบการณ์ดังนี้

1. อธิบายขั้นตอนการตัดเหล็กได้
2. อธิบายเรื่องอุปกรณ์ความปลอดภัยที่ใช้ในการตัดเหล็กได้
3. ปฏิบัติงานตัดเหล็กด้วยเลื่อยมือได้อย่างปลอดภัย
4. ปฏิบัติงานตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบฝึกทักษะชุดที่ 1 เรื่องการตัดเหล็ก

รายวิชา ช่างเชื่อมโลหะ ง 30124 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบในช่องตัวเลือกที่ถูกต้อง

1. เครื่องมือในข้อใดใช้ตัดเหล็ก
 - ก. เลื่อยฉลุ
 - ข. เลื่อยมือ
 - ค. เลื่อยลันดา
 - ง. เลื่อยคันธนู
2. หน่วยวัดใดบ้างที่ปรากฏบนบรรทัดเหล็ก
 - ก. นิ้ว/ฟุต
 - ข. หุน/หลา
 - ค. ฟุต/เมตร
 - ง. นิ้ว/เซนติเมตร
3. เครื่องมือประเภทใดไม่ได้ใช้ในระบบการตัดเหล็ก
 - ก. เครื่องมือวัด
 - ข. เครื่องมือตัด
 - ค. เครื่องมือตอก
 - ง. เครื่องมือจับยึด
4. การตัดเหล็กมีขั้นตอนการทำงานตามลำดับอย่างไรบ้าง
 - ก. จับยึด-วัด-ตัด-ตอกแต่ง
 - ข. ตัด-จับยึด-ตอกแต่ง-วัด
 - ค. ตัด-วัด-จับยึด-ตอกแต่ง
 - ง. วัด-จับยึด-ตัด-ตอกแต่ง
5. อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลที่จำเป็นต้องใช้ในการตัดเหล็กคือข้อใด
 - ก. ถุงมือหนัง-ถุงมือผ้า
 - ข. แว่นตานิรภัย-ถุงมือผ้า
 - ค. ปลีกอุดหู-แว่นนิรภัย
 - ง. หน้ากากเชื่อม-ถุงมือหนัง

6. ตะไบใช้ในขั้นตอนใดของการตัดเหล็ก
 - ก. ขั้นตอนวัด
 - ข. ขั้นตอนตัด
 - ค. ขั้นตอนจับยึด
 - ง. ขั้นตอนตกแต่ง
7. ข้อใดเป็นการตัดเหล็กหนา 5 มม.ที่ทำให้เสียเนื้อเหล็กน้อยที่สุด
 - ก. ตัดด้วยแก๊ส
 - ข. ตัดด้วยเลื่อยมือ
 - ค. ตัดด้วยเครื่องตัดไฟฟ้า
 - ง. ตัดด้วยกรรไกรตัดโลหะ
8. ข้อสำคัญที่สุดในการทำงานตัดเหล็กคือข้อใด
 - ก. ความรวดเร็ว
 - ข. ความสวยงาม
 - ค. ความประหยัด
 - ง. ความปลอดภัย
9. จากการตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดไฟฟ้าหากพบว่าใบตัดชำรุดบริเวณขอบใบนิดหน่อยควรปฏิบัติอย่างไร
 - ก. เปลี่ยนเครื่องใหม่
 - ข. ถอดเปลี่ยนใบตัดใหม่
 - ค. ใช้งานตามปกติเพราะชำรุดนิดเดียว
 - ง. ตัดเหล็กโดยกดเบาๆ จนกระทั่งรอยชำรุดหาย
10. ข้อใด*ไม่ควร*ปฏิบัติในการใช้ตะไบ
 - ก. ไม่ใช้ตะไบแทนค้อน
 - ข. แยกเก็บตะไบออกจากเครื่องมือชนิดอื่นๆ
 - ค. ใช้น้ำมันเครื่องชนิดใสทาตัวตะไบก่อนเก็บเพื่อป้องกันสนิม
 - ง. ทำความสะอาดตะไบโดยใช้แปรงขัดถูไปตามร่องฟันตะไบ

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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

ขั้นสร้างความสนใจ



นักเรียนรู้ไหมว่าก่อนที่จะสร้างชิ้นงานจากการเชื่อมโลหะ
โลหะหรือเหล็กต้องผ่านกระบวนการใดมาก่อน

ต้องหาซื้อเครื่องมือและวัสดุก่อน
หรือเปล่าครับ

เรามีเครื่องมือและวัสดุเรียบร้อยแล้วนะ

งั้นก็เป็นการตัดเหล็กให้ได้ตามแบบครับผม



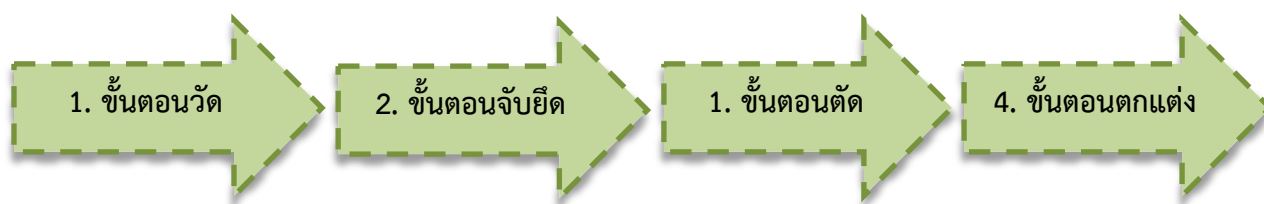
ใช้แล้วครับการตัดเหล็ก

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการตัดเหล็กกันเลยนะครับ

ขั้นศึกษาข้อมูล

การตัดเหล็ก

การตัดเหล็ก เป็นขั้นตอนแรกของงานในกระบวนการเชื่อมโลหะด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการตัดเหล็ก ซึ่งมีกระบวนการตัดเหล็กมีตอนขั้นตอนดังนี้คือ



เครื่องมือวัด

ในการทำงานช่างไม่ว่าจะเป็นงานผลิต งานซ่อม งานบำรุงรักษา และงานประกอบติดตั้ง จำเป็นต้องมีการวัดขนาดให้ถูกต้องตามแบบนั้นๆ เสมอ เครื่องมือวัดที่เป็นพื้นฐานคือ



1. บรรทัดเหล็ก (Steel rule) เป็นเครื่องมือวัดความยาวที่นิยมใช้ในช่างทั่วไป ทำด้วยเหล็กไร้สนิม บรรทัดเหล็กมีหลายขนาดความยาว เช่น 6 นิ้ว, 12 นิ้ว, 36 นิ้ว เป็นต้น

ภาพที่ 1 บรรทัดเหล็ก

ที่มา: มนเชียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก

19 มิถุนายน 2559



2. **ตลับเมตร (Measuring tape)** ตลับเมตรทำด้วยเหล็กบางๆ มีคุณสมบัติในการสปริงตัว จึงเป็นเครื่องมือในการวัดส่วนโค้ง และผิวงานที่ไม่เป็นระนาบเดียวกันตลอด นิยมใช้สำหรับงานถ่ายแบบของท่อลักษณะต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถวัดระยะในแนวเส้นตรงได้อีกด้วย

ภาพที่ 2 ตลับเมตร

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก
19 มิถุนายน 2559



3. **ฉากต่าย (Solid square)** ฉากต่ายเป็นเครื่องมือสำหรับวัดมุมฉาก ใช้ขีดเส้นในแนวตั้งฉากซึ่งกันและกันหรือใช้ตรวจสอบความราบเรียบของผิวงาน ฉากต่ายทำมาจากเหล็กเครื่องมือที่ผ่านการชุบผิวแข็ง เจียรนัยผิวเรียบ มีความเที่ยงสูงใช้งานได้ทั้งด้านนอกและด้านในของฉาก

ภาพที่ 3 ฉากต่าย

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก
19 มิถุนายน 2559

ลักษณะการใช้งานของฉากตาย

1. ตรวจสอบมุมฉากภายนอกชิ้นงาน
2. ตรวจสอบมุมฉากภายใน
3. ตรวจสอบความเรียบของผิวงาน พร้อมกับตรวจสอบความได้ฉากระหว่างผิวงานทั้ง 2 ด้าน
4. ใช้ขีดเส้นตรง
5. ตรวจสอบความได้ฉากของงานรูปทรงกระบอก บนแท่นระดับ

ข้อควรระวังเกี่ยวกับการใช้ฉากตาย

1. ฉากตายเป็นเครื่องมือวัด อย่างนำไปเก็บไว้รวมกับเครื่องมืออื่น โดยเฉพาะเครื่องมือที่มีคม
2. อย่าใช้ฉากตายวัดความเรียบของผิวงานดิบ หรือผิวงานหยาบที่ไม่ได้ลบคม
3. เมื่อต้องเปลี่ยนจุดตรวจสอบ ให้ยกฉากให้พ้นผิวงานก่อน อย่าลากฉากเพราะจะทำให้ฉากชำรุด
4. ในการใช้ฉากจะต้องมีความระมัดระวังอย่าให้ฉากหล่นลงพื้น

ระบบการวัดบรรทัดเหล็ก, ตลับเมตร และฉากตาย

1. ระบบอังกฤษ มีหน่วยวัดเป็นเศษส่วนของนิ้ว เช่น ภายใน 1 นิ้วจะแบ่งย่อยเป็น 8 ส่วน 1 ส่วน
2. เขียนเป็นเลขเศษส่วนคือ $\frac{1}{8}$ หรือเรียกโดยทั่วไปว่า 1 หุน จากนั้นแบ่งเป็นช่องเล็กอีกจะได้ $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$ โดยจะปรากฏอยู่ในช่วง 1-3 นิ้วแรกของบรรทัดเหล็กเท่านั้น
3. ระบบเมตริก มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร, เซนติเมตร ในบรรทัดเหล็กทั่วไปที่ยาว 1 ฟุต
4. ทางด้านหน่วยเมตริกจะยาว 30 เซนติเมตร ใน 1 เซนติเมตร จะแบ่งออกเป็น 10 ช่องแต่ละช่องมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{10}$ เซนติเมตร หรือมีค่าเท่ากับ 1 มิลลิเมตร ใน 1 มิลลิเมตรจะแบ่งย่อยเป็น 2 ส่วน ค่าที่ได้จากการแบ่งละเอียดครั้งสุดท้ายจะมีค่า 0.5 มิลลิเมตร

เครื่องมือตัด

เครื่องมือตัดเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการตัดเหล็กเพื่อการเตรียมชิ้นงานหลักให้ได้ขนาดตามแบบงานที่กำหนดไว้ ในที่นี้กล่าวถึงเครื่องมือตัดเหล็กที่เป็นที่นิยมใช้งานทั่วไป



ภาพที่ 4 เลื่อยมือ

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

เลื่อยมือ(Hand hack saw)

เลื่อยมีประโยชน์สำหรับใช้ตัดแบ่งวัสดุออกเป็นชิ้นๆ การตัดชิ้นงานด้วยเลื่อยมือนั้นเป็นการทำงานขั้นหายากๆ เพื่อให้ได้ขนาดและรูปร่างตรงตามต้องการก่อนที่จะนำไปทำด้วยเครื่องมือชนิดอื่นต่อไป โมลิบดีนัม ใบเลื่อยถูกชุบให้แข็งมาก จึงเปราะและหักง่าย

การใช้เลื่อยมือ

1. งานที่จะนำมาตัด ต้องใช้ปากกาหัวโต๊ะจับเอาไว้
2. เมื่องานอยู่ในสภาพที่จะลงมือตัดได้แล้ว ให้ใช้มือขวาจับด้ามเลื่อย มือซ้ายจับที่งาน แล้วนำใบเลื่อย เลื่อยตรงรอยขีด ใช้แรงกดเล็กน้อยดันใบเลื่อยไปข้างหน้า ดังกลับมาที่เดิม ทำอย่างนี้เบาๆ ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเกิดเป็นร่องบนชิ้นงาน จึงเริ่มเลื่อยได้เต็มที่ต่อไป
3. การเลื่อยในครั้งต่อไปจะใช้มือขวาจับด้ามเลื่อย มือซ้ายจับหัวของคันเลื่อย ดันปลายด้านหน้าของเลื่อยลงไปในร่องที่ทำไว้ ใช้แรงกดเล็กน้อยดันใบเลื่อยไปข้างหน้าตรงๆ เมื่อเลื่อยสุดก็ให้ผ่อนแรงดึงคันเลื่อยถอยกลับมาตำแหน่งเดิม
4. เมื่อเลื่อยงานเกือบจะขาด ให้ผ่อนแรงกดลงเพื่อไม่ให้เลื่อยสะดุด ใช้มือซ้ายจับงานไว้ เลื่อยงานด้วยมือขวาเบาๆ และมีระยะถี่ขึ้นจนงานนั้นขาดออกจากกัน

การบำรุงรักษาเลื่อย

1. หลังจากใช้งานแล้วควรทำความสะอาดใบเลื่อยทุกครั้งด้วยการปิดด้วยแปรงให้เศษชีเลื่อยหลุดออกจากฟันเลื่อย ก่อนที่จะทาดด้วยน้ำมันป้องกันสนิม
2. ใช้ตะไบตกแต่งฟันเลื่อยให้คมอยู่เสมอ และควรเลือกใช้ตะไบที่มีขนาดเล็กที่พอดีกับฟันเลื่อย
3. นำไปเก็บไว้ในที่มิดชิด ไม่ให้มีความชื้น เพื่อป้องกันการเกิดสนิม

ความปลอดภัยในการใช้เลื่อยมือ

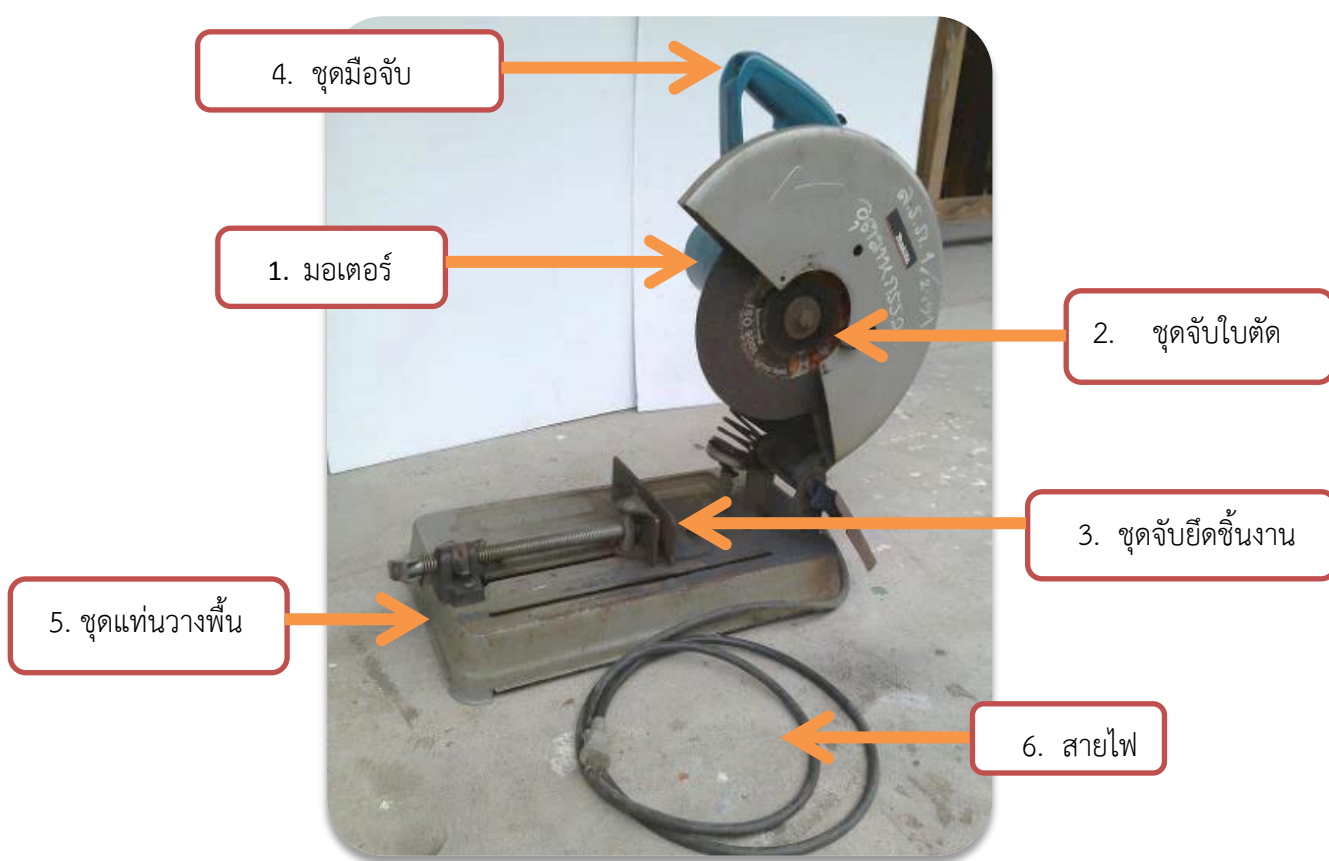
1. ตรวจสอบสภาพของเลื่อยว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานหรือไม่
2. ใส่ใบเลื่อยให้ถูกต้องทิศทางการทำงาน ชันใบเลื่อยให้ตึงพอเหมาะ
3. จับชิ้นงานเข้ากับปากกาให้แน่น และปากกาถูกจับยึดอยู่ในสภาพแน่น
4. ขณะเลื่อย ต้องเลื่อยด้วยความระมัดระวัง ใช้แรงกดอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะ ตอนที่ชิ้นงานใกล้ขาดควรเลื่อยเบาๆ ใช้มืออีกข้างหนึ่งประคองชิ้นงานที่ขาดไว้ด้วย
5. อาจหยอดน้ำหล่อเย็น เพื่อไม่ให้ใบเลื่อยเกิดความร้อนสูง
6. ใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล คือแว่นนิรภัย และถุงมือผ้า



นักเรียนรู้ไหมว่าเครื่องมือที่ไม่ได้ใช้พลังงานไฟฟ้ามีความปลอดภัยมากกว่า เครื่องมือที่เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า

เครื่องตัดเหล็กไฟฟ้า

เครื่องตัดเหล็กไฟฟ้าเป็นเครื่องมือตัดที่ใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานในการขับเคลื่อนมอเตอร์ ช่างทั่วไปอาจเรียกว่าไฟเบอร์ ใช้สำหรับตัดเหล็ก เป็นที่นิยมมากในช่างโลหะ แต่ก็สามารถดัดแปลงเปลี่ยนใบตัดเป็นเลื่อยใช้สำหรับตัดไม้ได้ ส่วนประกอบต่างๆ อาจจะแตกต่างกันบ้างแล้วแต่บริษัทผู้ผลิต ส่วนประกอบที่สำคัญมี ดังนี้



ภาพที่ 5 เครื่องตัดเหล็กไฟฟ้า

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

การบำรุงรักษาเครื่องตัดเหล็กไฟฟ้า

1. ถอดอุปกรณ์และทำความสะอาดทุกครั้งหลังจากการใช้งาน
2. ทำความสะอาดฝุ่นและมอเตอร์หลังจากการใช้งานแล้ว
3. เก็บเครื่องและอุปกรณ์ในที่แห้งและไม่ความชื้น
4. ศึกษาขั้นตอนและวิธีการใช้เครื่องและวิธีการทำงานให้ถูกต้อง
5. ทำความสะอาดเครื่องด้วยการเช็ดด้วยผ้าสะอาดและผ้าที่นุ่มเท่านั้น
6. สวมอุปกรณ์ช่วยป้องกันฝุ่นและแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันใบหน้าและดวงตา

ความปลอดภัยในการใช้เครื่องตัดเหล็กไฟฟ้า

1. ก่อนปฏิบัติงานต้องตรวจสอบใบตัด (Cutting wheel) ว่าไม่แตก ชำรุด
2. สวมใส่หน้ากากหรือแว่นตาก่อนทุกครั้ง
3. สวมถุงมือหนังทุกครั้งทีปฏิบัติงาน
4. ไม่ควรใช้ตัดชิ้นงานเกินกำลังของเครื่องตัด
5. ห้ามนำวัสดุใด ๆ มาเจียรหรือลับที่ด้านข้างโดยเด็ดขาด

ข้อควรระวัง ห้ามใช้เครื่องตัดเหล็กไฟฟ้าที่ใบหินตัดชำรุดหรือมีรอยร้าวและตัด ไกล่สารไวไฟเด็ดขาด

ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัดเพื่อ
ลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นะครับนักเรียน



เครื่องมือจับยึด

เครื่องมือจับยึด เป็นเครื่องมือช่างสำหรับจับยึดวัสดุให้ติดกันเพื่อความสะดวกในการทำงาน นอกจากนั้นยังสามารถใช้ ปีบ ดัด หรือตัด ชิ้นงานได้อีกด้วย



ปากกาหัวโต๊ะ(Bench vise)

ปากกาหัวโต๊ะใช้เพื่อจับยึดชิ้นงาน เพื่อประโยชน์ต่างๆ ไปเช่น การเลื่อย สกัด ตะไบ ทำเกลียว นิยมติดตั้งปากกาไว้บนโต๊ะทำงาน โดยติดตั้งทางด้านหัวโต๊ะ และยึดแน่นด้วยสลักเกลียว ลำตัวของปากกาทำด้วยเหล็กหล่อ เหนียว ส่วนปากจับ ทำด้วยเหล็กเครื่องมือ และที่ปากจับทั้งสองด้านจะกีดร่องฟันให้มีความฝืด เพื่อให้จับชิ้นงานให้แน่น ไม่เคลื่อนตัวได้ง่าย

ภาพที่ 7 ปากกาหัวโต๊ะ

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

การใช้ปากกาหัวโต๊ะจับงาน ควรคำนึงถึงข้อควรปฏิบัติต่อไปนี้

1. จับงานให้อยู่กึ่งกลางมากที่สุด เว้นแต่เหล็กเลื่อยไม่ได้
2. วางส่วนที่ต้องทำงานให้อยู่ใกล้ปากจับมากที่สุดที่จะทำได้
3. จับงานให้แน่นพอสมควร อย่าใช้กำลังกดมากเกินไป
4. การตอก การย้ำ ชิ้นงานบนปากกาควรใช้ท่อนไม้หรือท่อนโลหะรองรับใต้ชิ้นงานเพื่อป้องกันชิ้นงานเคลื่อนที่ขณะที่ตอกด้วยค้อน
5. การตีหรืองัด เพื่อตัดชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่เกินกำลังของปากกา อาจทำให้ปากกาแตก ชำรุด

เครื่องมือตกแต่งผิว

ในการตัดเหล็กเครื่องมือที่ใช้ในการตกแต่งผิวจะใช้ในการขัดลบคม ผิวชิ้นงานสำเร็จเพื่อความปลอดภัยในการสัมผัส และลบร่องรอยที่ไม่พึงประสงค์ออกจากผิวงาน



ตะไบ(Filing)

ทำด้วยโลหะแข็งพิเศษ มีรูปร่างหลายแบบ เช่น ตะไบกลม ตะไบสามเหลี่ยม ตะไบครึ่งวงกลม ตะไบสี่เหลี่ยม และตะไบแบน ตะไบเป็นเครื่องมือเครื่องตัดหรือเฉือนชนิดหนึ่ง มีฟันขนาดเล็กๆจำนวนมาก ฟันจะทำจากโลหะที่แข็งมาก จึงสามารถตัดหรือเฉือนวัสดุที่อ่อนกว่าได้ เศษโลหะหรือไม้ที่ได้จะมีขนาดเล็กมากหรือน้อย ขึ้นกับฟันของตะไบ นำไปใช้งานตกแต่งผิวโลหะให้เรียบ ลบส่วนที่คมหรือทำให้เป็นรูปร่างต่างๆ ตามต้องการ ความยาวของตะไบจะมีขนาดประมาณ 3-18 นิ้ว

ภาพที่ 8 ลักษณะฟันที่หน้าตัดของตะไบ

ที่มา <http://www.smc1993tools.com> วันที่เข้าถึง 18 มิถุนายน 2559

การใช้และการบำรุงรักษาตะไบ

1. อย่าใช้ตะไบที่ไม่มีด้าม
2. อย่าใช้ตะไบแทนค้อนหรือทำตกพื้นเพราะจะทำให้แตกหัก
3. อย่าใช้น้ำมันหล่อลื่นทาตะไบ เพราะจะทำให้คมของตะไบสั่น
4. เลือกใช้ตะไบให้เหมาะสมกับงาน
5. ควรแยกตะไบออกจากเครื่องมือชนิดอื่น และไม่ควรเก็บกองรวมกันต้องเก็บไว้ในที่เก็บ
6. การตะไบ ผิวดิบของชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการรีดร้อนมาผิวจะแข็ง ดังนั้นจะต้องใช้สันตะไบทำการตะไบผิวดิบออกให้หมดก่อนจึงจะใช้หน้าตะไบปฏิบัติงานต่อไป โดยให้สันตะไบทำมุมเอียงประมาณ 30 องศา กับแนวระนาบ

แบบฝึกทักษะช่างเชื่อมโลหะชุดที่ 1.1

เรื่องการตัดเหล็กด้วยเลื่อยมือ

1. วิธีดำเนินการ

- 1.1. ศึกษาจุดประสงค์แบบฝึกทักษะการตัดเหล็กด้วยเลื่อยมือ
- 1.2. ปฏิบัติการฝึกทักษะ
- 1.3. ส่งผลงาน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1. นักเรียนใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับการตัดเหล็กได้ถูกต้อง
- 2.2. นักเรียนสามารถตัดเหล็กแบนด้วยเลื่อยมือได้
- 2.3. นักเรียนใช้วัสดุ/เครื่องมือและอุปกรณ์ได้เหมาะสมกับงาน
- 2.4. นักเรียนทำความสะอาดและเก็บวัสดุ/เครื่องมืออุปกรณ์เข้าที่ได้เรียบร้อย

3. วัสดุ/เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| 3.1. เหล็กแบนขนาด | จำนวน 1 เส้น |
| 3.2. ฟุตเหล็ก | จำนวน 1 อัน |
| 3.3. ฉากตาย | จำนวน 1 ตัว |
| 3.4. ดินสอ | จำนวน 1 แท่ง |
| 3.5. เลื่อยตัดเหล็ก | จำนวน 1 ชุด |
| 3.6. ปากกาจับชิ้นงานชนิดตั้งโต๊ะ | จำนวน 1 ตัว |
| 3.7. ตะไบแบน | จำนวน 1 ตัว |
| 3.8. แวนตานิริภัย | จำนวน 1 อัน |
| 3.9. ถุงมือผ้า | จำนวน 1 คู่ |

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

3.1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์



เลื่อยมือ



บรรทัดเหล็ก



ฉากต่าย



ปากกาหัวโต๊ะ



ตะไบ

3.2. สวมใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลให้เรียบร้อย



แว่นตานิรภัย



ถุงมือผ้า

3.3. วัดขนาดความยาวเหล็ก 5 นิ้ว ด้วยฟุตเหล็ก แล้วขีดทำเครื่องหมายไว้ด้วยดินสอ



ภาพที่ 16 วัดและทำเครื่องหมายบนชิ้นงาน

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

3.4. ใช้ฉากตยาบจากจุดที่ทำเครื่องหมายไว้ให้ได้ฉากกับขอบเหล็กแล้วขีดเส้นตรงเป็นเส้นที่จะทำการเลื่อย



ภาพที่ 17 การใช้ฉากตยาบแล้วขีดเส้น

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

3.5. นำเหล็กมาวางบนปากกาจับชิ้นงาน โดยเลื่อนให้เส้นที่ขีดไว้ไพล่ออกมาจากปากกา แล้วขันปากกาจับยึดให้แน่น(ในกรณีที่เหล็กมีความยาวมากให้นำวัสดุอื่นมาหนุนปลายอีกด้านหนึ่งของเหล็กให้ได้ระนาบเดียวกัน)



ภาพที่ 18 การจับยึดชิ้นงานบนปากกาหัวโต๊ะ

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

- 3.6. ประกอบเลื่อยมือ จับยึดให้แน่นและลงมือเลื่อยตามวิธีการใช้เลื่อยมือที่ศึกษามา เลื่อยไปจนชิ้นงานขาดออกจากกัน ระวังอย่าให้ใบเลื่อยบิดจะทำให้ใบเลื่อยหักได้



ภาพที่ 19 ลงมือเลื่อยด้วยความระมัดระวัง

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

- 3.7. เมื่อเลื่อยชิ้นงานขาดแล้วนำชิ้นงานที่ได้มาตะไบลบคม



ภาพที่ 20 ตะไบลบคม

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

3.8. ทำความสะอาดเครื่องมือและเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย พร้อมทั้งทำความสะอาดบริเวณที่ทำงาน

4. ผลงานสำเร็จ



ภาพที่ 21 ผลงานที่ได้จากการตัดเหล็กด้วยเลื่อยมือ

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

แบบฝึกทักษะช่างเชื่อมโลหะชุดที่ 1.2

เรื่องการตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดไฟฟ้า

1. วิธีดำเนินการ

- 1.1. ศึกษาจุดประสงค์แบบฝึกทักษะการตัดเหล็กเครื่องตัดไฟฟ้า
- 1.2. ปฏิบัติการฝึกทักษะ
- 1.3. ส่งผลงาน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1. นักเรียนใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับการตัดเหล็กได้ถูกต้อง
- 2.2. นักเรียนสามารถตัดเหล็กแบนด้วยเครื่องตัดไฟฟ้าได้
- 2.3. นักเรียนใช้วัสดุ/เครื่องมือและอุปกรณ์ได้เหมาะสมกับงาน
- 2.4. นักเรียนทำความสะอาดและเก็บวัสดุ/เครื่องมืออุปกรณ์เข้าที่ได้เรียบร้อย

3. วัสดุ/เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|----------------------|--------------|
| 6.1. เหล็กแบนขนาด | จำนวน 1 เส้น |
| 6.2. ฟุตเหล็ก | จำนวน 1 อัน |
| 6.3. ฉากตาย | จำนวน 1 ตัว |
| 6.4. ดินสอ | จำนวน 1 แท่ง |
| 6.5. เครื่องตัดไฟฟ้า | จำนวน 1 ชุด |
| 6.6. ตะไบแบน | จำนวน 1 ตัว |
| 6.7. แวนตานิริภัย | จำนวน 1 อัน |
| 6.8. ถุงมือหนัง | จำนวน 1 คู่ |
| 6.9. คีมจับงานร้อน | จำนวน 1 อัน |

4. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

4.1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์



บรรทัดเหล็ก



ฉากต่าย



ตะไบ

4.2. สวมใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลให้เรียบร้อย



แว่นตานิรภัย



ถุงมือหนัง



เอี๊ยมหนัง

4.3. วัดขนาดความยาวเหล็ก 5 นิ้ว ด้วยฟุตเหล็ก แล้วขีดทำเครื่องหมายไว้ด้วยดินสอ



ภาพที่ 24 วัดและทำเครื่องหมายบนชิ้นงาน

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

4.4. ใช้ฉากตยาทาบจากจุดที่ทำเครื่องหมายไว้ให้ได้ฉากกับขอบเหล็กแล้วขีดเส้นตรงเป็นเส้นที่จะทำการเลื่อย



ภาพที่ 25 การใช้ฉากทาบแล้วขีดเส้น

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

4.5. นำเหล็กมาวางบนแท่นเครื่องตัดไฟฟ้า โดยเลื่อนให้เส้นที่ขีดไว้ไพล่ออกมาจากปากกา แล้วกดมือจับลง ปรับระยะชิ้นงานให้ใบตัดตรงรอยขีดพอดี เมื่อระยะตัดให้อยู่ในเส้นที่ขีดไว้ ชัน

ปากกาจับยึดให้แน่น(ในกรณีที่เหล็กมีความยาวมากให้นำวัสดุอื่นมาหนุนปลายอีกด้านหนึ่งของเหล็กให้ได้ระนาบเดียวกัน)



ภาพที่ 26 ปรับระยะขึ้นงานให้ใบตัดตรงรอยขีดพอดี

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

- 4.6. ทำงานตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดไฟฟ้า อย่าให้ส่วนของร่างกายอยู่ตรงกับใบตัด กดสวิตช์สตาร์ทเครื่องก่อนที่ใบตัดจะถูกขึ้นงาน กดใบตัด ตัดชิ้นงานลงเบาๆอย่างมั่นคง กระทั่งชิ้นงานขาดออกจากกัน ระวังอย่าใช้แรงกดมากเกินไป ไม่ต้องเร่งการทำงาน



ภาพที่ 27 ตัดชิ้นงานลงเบาๆอย่างมั่นคง

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

- 4.7. เมื่อตัดชิ้นงานขาดแล้วนำชิ้นงานที่ได้มาตะไบลบคมโดยใช้คีมจับชิ้นงาน ไม่นำไปเจียรกับใบตัด



ภาพที่ 28 ตะไบลบคม

ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

- 4.8. ทำความสะอาดเครื่องมือและเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย พร้อมทั้งทำความสะอาดบริเวณที่ทำงาน

ผลงานสำเร็จ

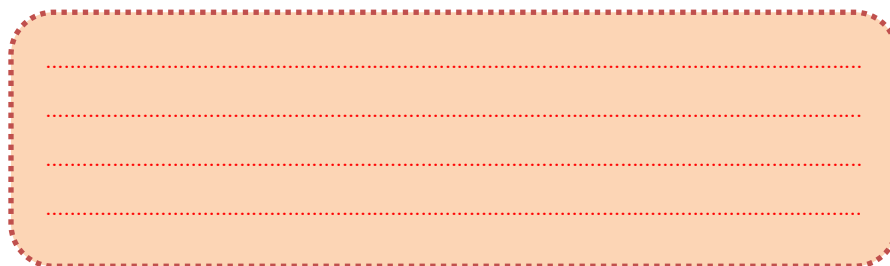


ภาพที่ 29 ชิ้นงานสำเร็จจากการตัดด้วยเครื่องตัดไฟฟ้า

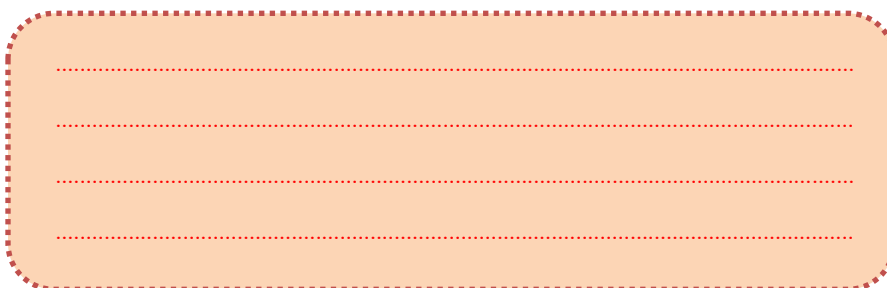
ที่มา: มนเทียร วงศ์ปิ่นตา โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 19 มิถุนายน 2559

นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากฝึกทักษะปฏิบัติได้ดังนี้

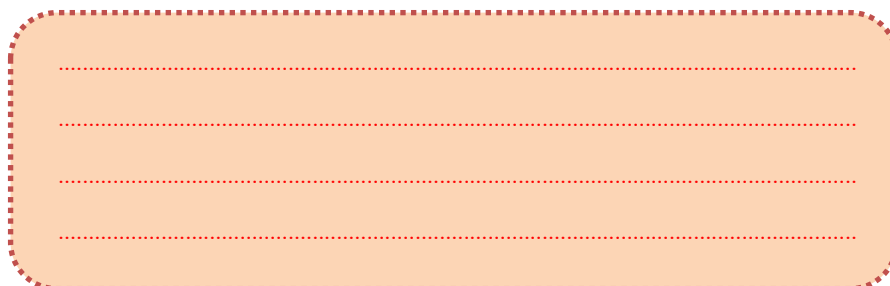
1. อุปกรณ์ความปลอดภัยที่ใช้



2. ขั้นตอนการทำงานที่ได้จากการกระบวนการตัดเหล็ก



3. เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการตัดเหล็ก



แบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกทักษะชุดที่ 1 เรื่องการตัดเหล็ก

รายวิชา ช่างเชื่อมโลหะ ง 30124 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลา 10 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบในช่องตัวเลือกที่ถูกต้อง

1. หน่วยวัดใดบ้างที่ปรากฏบนบรรทัดเหล็ก
 - ก. นิ้ว/เซนติเมตร
 - ข. นิ้ว/ฟุต
 - ค. หุน/หลา
 - ง. ฟุต/เมตร
2. เครื่องมือประเภทใดไม่ได้ใช้ในกระบวนการตัดเหล็ก
 - ก. เครื่องมือตัด
 - ข. เครื่องมือวัด
 - ค. เครื่องมือตอก
 - ง. เครื่องมือจับยึด
3. การตัดเหล็กมีขั้นตอนการทำงานตามลำดับอย่างไรบ้าง
 - ก. จับยึด-วัด-ตัด-ตกแต่ง
 - ข. ตัด-จับยึด-ตกแต่ง-วัด
 - ค. ตัด-วัด-จับยึด-ตกแต่ง
 - ง. วัด-จับยึด-ตัด-ตกแต่ง
4. ตะไบใช้ในขั้นตอนใดของการตัดเหล็ก
 - ก. ขั้นตอนวัด
 - ข. ขั้นตอนตัด
 - ค. ขั้นตอนตกแต่ง
 - ง. ขั้นตอนจับยึด
5. ข้อใดเป็นการตัดเหล็กหนา 5 ม.ม.ที่ทำให้เสียเนื้อเหล็กน้อยที่สุด
 - ก. ตัดด้วยแก๊ส
 - ข. ตัดด้วยเลื่อยมือ
 - ค. ตัดด้วยกรรไกรตัดโลหะ
 - ง. ตัดด้วยเครื่องตัดไฟฟ้า

6. จากการตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดไฟฟ้าหากพบว่าใบตัดชำรุดบริเวณขอบใบนิดหน่อยควรปฏิบัติอย่างไร
 - ก. เปลี่ยนเครื่องใหม่
 - ข. ถอดเปลี่ยนใบตัดใหม่
 - ค. ใช้งานตามปกติเพราะชำรุดนิดเดียว
 - ง. ตัดเหล็กโดยกดเบาๆ จนกระทั่งรอยชำรุดหาย
7. ข้อใด**ไม่ควร**ปฏิบัติในการใช้ตะไบ
 - ก. ไม่ใช้ตะไบแทนค้อน
 - ข. แยกเก็บตะไบออกจากเครื่องมือชนิดอื่นๆ
 - ค. ทำความสะอาดตะไบโดยใช้แปรงขัดถูไปตามร่องฟันตะไบ
 - ง. ใช้น้ำมันเครื่องชนิดใสทาตัวตะไบก่อนเก็บเพื่อป้องกันสนิม
8. เครื่องมือในข้อใดใช้ตัดเหล็ก
 - ก. เลื่อยฉลุ
 - ข. เลื่อยมือ
 - ค. เลื่อยลันดา
 - ง. เลื่อยคันธนู
9. อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลที่จำเป็นต้องใช้ในการตัดเหล็กคือข้อใด
 - ก. ถุงมือหนัง-ถุงมือผ้า
 - ข. แว่นนิรภัย-ถุงมือผ้า
 - ค. ปลั๊กอุดหู-แว่นนิรภัย
 - ง. หน้ากากเชื่อม-ถุงมือหนัง
10. ข้อสำคัญที่สุดในการทำงานตัดเหล็กคือข้อใด
 - ก. ความรวดเร็ว
 - ข. ความสวยงาม
 - ค. ความประหยัด
 - ง. ความปลอดภัย

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

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

แนวการสรุปความรู้ที่ได้จากฝึกทักษะปฏิบัติได้ดังนี้

1. อุปกรณ์ความปลอดภัยที่ใช้

1. แว่นตานิรภัย
2. ถุงมือผ้า
3. ถุงมือหนัง
4. เข็มหนัง

2. ขั้นตอนการทำงานที่ได้จากการกระบวนการตัดเหล็ก

1. ขั้นตอนวัด
2. ขั้นตอนจับยึด
3. ขั้นตอนตัด
4. ขั้นตอนตกแต่งผิว

3. เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการตัดเหล็ก

1. บรรทัดเหล็ก ตลับเมตร
2. ปากกาหัวโต๊ะ
3. เลื่อยมือ เครื่องตัดไฟฟ้า
4. ตะไบ

นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้แล้วไม่ยากเกินไปใช่ไหมครับ

ฝากให้นักเรียนคิดนะครับว่า

การตัดเหล็กวิธีใดใช้เวลา

การตัดเหล็กวิธีใดมีความปลอดภัยมากกว่า

การตัดเหล็กวิธีใดสิ้นเปลืองเนื้อเหล็กน้อยกว่า



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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

แบบบันทึกคะแนนจากการปฏิบัติงานตามแบบฝึกทักษะปฏิบัติ

ส่วนที่1 ข้อมูลนักเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ส่วนที่ 2 ปฏิบัติแบบฝึกทักษะที่ 1.1 การตัดเหล็กด้วยเลื่อยมือ

1. การเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยและการสวมใส่
2. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
3. การลงมือปฏิบัติงาน
4. ชิ้นงานสำเร็จ



ส่วนที่ 3 ปฏิบัติแบบฝึกทักษะที่ 1.2 การตัดเหล็กด้วยเครื่องตัดไฟฟ้า

1. การเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยและการสวมใส่
2. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
3. การลงมือปฏิบัติงาน
4. ชิ้นงานสำเร็จ



รวมคะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงานตามแบบฝึกทักษะปฏิบัติ

1. การเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยและการสวมใส่
 - 5 คะแนน เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยครบและการสวมใส่ได้ถูกต้อง
 - 4 คะแนน เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยครบและการสวมใส่ผิดวิธี
 - 3 คะแนน เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยครบและไม่ได้สวมใส่บางชิ้น
 - 2 คะแนน เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยครบและไม่ได้สวมใส่
 - 1 คะแนน เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยไม่ครบและไม่ได้สวมใส่
 - 0 คะแนน ไม่ได้เตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัยและไม่ได้สวมใส่(ไม่อนุญาตให้ปฏิบัติงาน)
2. การเตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
 - 5 คะแนน เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ครบและใช้งานได้ถูกต้อง
 - 4 คะแนน เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ครบแต่ไม่ใช้งานบางชิ้น
 - 3 คะแนน เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ครบแต่ใช้อุปกรณ์ส่วนอื่นปฏิบัติงาน
 - 2 คะแนน เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ไม่ครบแต่สามารถจัดการปฏิบัติงานได้
 - 1 คะแนน เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ครบแต่ไม่ลงมือปฏิบัติงาน
 - 0 คะแนน ไม่ได้เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์(ไม่อนุญาตให้ปฏิบัติงาน)
3. การลงมือปฏิบัติงาน
 - 5 คะแนน ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการทำงาน มีความปลอดภัย
 - 4 คะแนน ปฏิบัติงานลัดขั้นตอนการทำงาน มีความปลอดภัย
 - 3 คะแนน ปฏิบัติงานไม่มีขั้นตอนการทำงาน มีความปลอดภัย
 - 0 คะแนน ปฏิบัติงาน ไม่มีความปลอดภัย (ไม่อนุญาตให้ปฏิบัติงาน)
4. ชิ้นงานสำเร็จ
 - 5 คะแนน ชิ้นงานมีขนาด กว้าง ยาว หนา ตามที่กำหนดไว้
 - 4 คะแนน ชิ้นงานมีขนาด กว้าง ยาว หนา คาดเคลื่อน บวก ลบ 2 มิลลิเมตรจากที่กำหนดไว้
 - 3 คะแนน ชิ้นงานมีขนาด กว้าง ยาว หนา คาดเคลื่อนมากกว่า บวก ลบ 2 มิลลิเมตรจากที่กำหนดไว้
 - 0 คะแนน ไม่มีชิ้นงาน (ทำงานไม่สำเร็จ)

บรรณานุกรม

สันทัด สุทธิพงษ์. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานช่าง ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4-6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2555

องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. คู่มือความปลอดภัยในการทำงาน. นนทบุรี: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด สาขา 4, 2553

ศราวุฒิ ญาณยุทธ และอดิศักดิ์ มีสุข. งานช่าง . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2546.

มานัส วรรณากาย, เกสร เก่งการช่าง และอาคม บุญศิริวัฒน์. การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานช่าง .

กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2549.

มนตรี สมไร่ชิง,ศิริรัตน์ ฉัตรศิรินทร. การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานช่าง . กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2548 .

สุรพงษ์ ศรีวินิจ. การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานช่าง . กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2546.

นริศ ศรีเมฆ. เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์, 2545.

อำพล ชี้อตรง และเจียรชัย บุญยะกุล. งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น. กรุงเทพฯ :

ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2545.

สมบัติ ศรีทองอินทร์ และอรุณี ลิ้มศิริ. การปฏิบัติโครงการงานอาชีพ สมบูรณ์แบบ. กรุงเทพฯ :

วัฒนาพานิช, 2543.

แหล่งสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต

<http://www.makita.com/> เครื่องตัดไฟฟ้า คู่มือการใช้งาน. วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2559

<http://www.somsak.lru.ac.th> ความรู้พื้นฐานงานช่างโลหะ. วันที่สืบค้น 19 มิถุนายน 2559