



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สาขาวิชา ไฟฟ้า

จัดทำโดย

นายคณาธิป ทะจันทร์

วิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-0001

วิทยาลัยเทคนิค

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐาน สำหรับงานไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-0001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา ไฟฟ้า

เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จัด กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบาย รายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ ใช้เครื่องมือกลในงานเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส งานร่างแบบ งานตะไบ งานลับคมตัด งานสกัด งานเจาะ งานกลึงตามแบบและการประกอบ ตามมาตรฐานในงานอุตสาหกรรม ไฟฟ้า ด้วยความรับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาอะไหล่และสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า)
2. จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า)
3. เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท)
4. เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)
5. แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมีอาชีฟ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)
6. แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมีอาชีฟ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ)
7. แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมีอาชีฟ (3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ)
8. ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล)
9. ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ)
10. ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน)

ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้พัฒนาหลักสูตรรายวิชา โดยได้มีการบูรณาการเนื้อหาเพิ่มเติมในหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาอะไหล่และสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การเลือกใช้ขนาดและพิกัดของวัสดุงานช่างไฟฟ้าให้เหมาะสมกับภาระงาน ไม่เผื่อขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไปจนสิ้นเปลืองหรือเกิดอันตราย การใช้เหตุผลทางวิชาการ และสมบัติของวัสดุในการวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกใช้สายไฟหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง การเตรียมความพร้อมด้วยการตรวจสอบสภาพทางกายภาพและวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าล่วงหน้าเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากอุปกรณ์ชำรุด)

หน่วยที่ 2 จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การเลือกใช้ขนาดของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมพอดีกับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้งานจริงโดยไม่เผื่อขนาดเกินความจำเป็นเพื่อความปลอดภัย การวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีมาตรฐานรับรองคุณภาพตามหลักการทางเทคนิคด้วยเหตุและผล การเตรียมความพร้อมโดยการตรวจสอบคุณสมบัติและมาตรฐานความปลอดภัย มอก. ของวัสดุก่อนนำไปใช้งานเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า)

หน่วยที่ 3 เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และลวดเชื่อมให้พอเหมาะกับความหนาของผาครอบแผ่นคลัทรยนต์เก่าโดยไม่สิ้นเปลือง การวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกใช้กระแสไฟเชื่อมและมุมมองการเชื่อมด้วยเหตุผลทางวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ การเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน)

หน่วยที่ 4 เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การใช้วัสดุและลวดเชื่อมในปริมาณที่พอเหมาะกับการทดลอง ไม่สิ้นเปลืองทรัพยากร การเลือกใช้ประเภทความร้อนและลวดเติมให้สอดคล้องกับคุณสมบัติของชิ้นงานตามหลักวิศวกรรม การตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และการระมัดระวังความร้อนเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ)

หน่วยที่ 5 แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การใช้วัสดุและน้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์อย่างพอประมาณไม่ให้สิ้นเปลืองและเกิดความเสียหายต่อชิ้นงานโลหะ การเลือกใช้เครื่องมือร่างแบบ เช่น เหล็กขีด วงเวียนเหล็ก และฉากเหล็ก ให้ถูกต้องตามหลักการทำงานและความเหมาะสมกับชิ้นงานโลหะ การเตรียมพร้อมและตรวจสอบความถูกต้องของเส้นร่างแบบและเครื่องมือก่อนปฏิบัติงานเพื่อป้องกันความผิดพลาด)

หน่วยที่ 6 แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การเลือกใช้ประเภทและความหยาบละเอียดของตะไบให้เหมาะสมพอดีกับปริมาณเนื้อโลหะที่ต้องการตัดเฉือนเพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองทรัพยากร การวิเคราะห์เลือกใช้ประเภทของตะไบและเทคนิคการตะไบตามลักษณะหน้างานจริงด้วยหลักเหตุผลทางช่าง การตรวจสอบสภาพด้ามจับและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลก่อนปฏิบัติงานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในโรงงาน)

หน่วยที่ 7 แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การใช้วัสดุ อุปกรณ์ และพลังงานจากเครื่องเจียรระโนอย่างประหยัดและพอเหมาะ ไม่สูญเสียโดยเปล่าประโยชน์ การเลือกใช้ประเภทของสเก็ดให้เหมาะสมกับลักษณะงานและมุมตัดเฉือนที่ถูกต้องด้วยเหตุผลทางเทคนิค การเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) และการระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นเพื่อป้องกันความเสียหายต่อเครื่องมือและอุบัติเหตุ)

หน่วยที่ 8 ควบคุมเครื่องมือกลและลัคมตัดในงานไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาลัคมตัดเครื่องมือกล)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การใช้วัสดุอุปกรณ์และน้ำยาหล่อเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง และเลือกใช้แรงกดในการเจียระไนให้พอดีเหมาะสมกับชิ้นงาน การวิเคราะห์เลือกมุมมองศาคงดอกสว่านและมีดกลึงให้ถูกต้องตามหลักการตัดเฉือน เพื่อให้ชิ้นงานมีประสิทธิภาพและปลอดภัย การตรวจสอบสภาพล้อหินเจียระไน สายไฟ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้งเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ)

หน่วยที่ 9 ควบคุมเครื่องมือกลและลัคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การใช้วัสดุอุปกรณ์และน้ำยาหล่อเย็นอย่างพอเหมาะ ไม่สิ้นเปลือง และเลือกใช้ขนาดดอกสว่านให้เหมาะสมกับชิ้นงาน การเลือกใช้ประเภทของเครื่องเจาะและความเร็วรอบให้ถูกต้องตามหลักการวิศวกรรมเพื่อป้องกันเครื่องมือชำรุด การตรวจสอบความพร้อมของสายไฟ สวิตช์ และการสวมแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติงาน)

หน่วยที่ 10 ควบคุมเครื่องมือกลและลัคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน)

บูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (การใช้วัสดุและพลังงานในการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกอย่างพอเหมาะ ไม่สิ้นเปลือง และเลือกใช้ความเร็วตัดให้เหมาะสมกับชิ้นงาน การวิเคราะห์เลือกใช้มีดกลึงและคำนวณความเร็วรอบตามหลักการทางวิศวกรรมเพื่อความปลอดภัยและคุณภาพของงาน การตรวจสอบสภาพเครื่องกลึงและปฏิบัติตามข้อควรระวังด้านความปลอดภัยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและความเสียหายต่อเครื่องจักร) ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า ไม่น่ามากก็น้อย

คณาธิป ทะจันทร์

ผู้จัดทำ

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ลักษณะรายวิชา	1
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	2
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	3
หน่วยการเรียนรู้	4
การวางแผนการจัดการเรียนรู้	5
การวางแผนประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	6
หน่วยที่ 1 งาน จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	
แผนการจัดการเรียนรู้ -	
ใบความรู้ -	
ใบกิจกรรม -	
ใบงาน -	
ใบมอบหมายงาน -	
หน่วยที่ 2 งาน จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	
แผนการจัดการเรียนรู้ -	
ใบความรู้ -	
ใบกิจกรรม -	
ใบงาน -	
ใบมอบหมายงาน -	
หน่วยที่ 3 งาน เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท)	
แผนการจัดการเรียนรู้ -	
ใบความรู้ -	
ใบกิจกรรม -	
ใบงาน -	
ใบมอบหมายงาน -	
หน่วยที่ 4 งาน เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)	
แผนการจัดการเรียนรู้ -	

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 5 งาน แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 6 งาน แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ)

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 7 งาน แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ)

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 8 งาน ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล)

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 9 งาน ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ)

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

หน่วยที่ 10 งาน ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน)

แผนการจัดการเรียนรู้ -

ใบความรู้ -

ใบกิจกรรม -

ใบงาน -

ใบมอบหมายงาน -

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้า
และอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา ไฟฟ้า

รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ใช้เครื่องมือกลในงานเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส งานร่างแบบ งานตะไบ งานลับคมตัด งานสกัด งานเจาะ งานกลึงตามแบบและการประกอบ ตามมาตรฐานในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้า ด้วยความรับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

เพื่อให้

1. เข้าใจการเลือกใช้งานของวัสดุตามมาตรฐานในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้า
2. เข้าใจหลักการเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น
3. สามารถปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส
4. สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานร่างแบบ ตะไบ งานลับคมตัด งานสกัด งานเจาะ งานกลึง
5. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับรหัสวัสดุ สมบัติ การเลือกใช้งาน 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส 3. เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส 4. ใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือกลเบื้องต้น เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและเครื่องเชื่อมแก๊ส 5. สามารถประยุกต์ใช้ทักษะงานตะไบ งานลับคมตัด งานสกัด งานเจาะ งานกลึงตามแบบที่สั่ง
- 2.

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวัสดุในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้า รหัสวัสดุ สมบัติ การเลือกใช้งาน หลักการเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือกลเบื้องต้น เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและเครื่องเชื่อมแก๊ส ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องมือกลเบื้องต้น งานเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส งานร่างแบบ งานตะไบ งานลับคมตัด งานสกัด งานเจาะ งานกลึงตามแบบและการประกอบ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา: ใช้เครื่องมือกลในงานเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊ส งานร่างแบบ งานตะไบ งานลับคมตัด งานสกัด งานเจาะ งานกลึงตามแบบและการประกอบ ตามมาตรฐานในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้า ด้วย ความรับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
จำแนกและ คัดเลือกวัสดุ งานช่างไฟฟ้า	ตรวจสอบและ บำรุงรักษาระบุน รหัสและสมบัติ ของวัสดุงานช่าง ไฟฟ้า	จำแนกประเภทของ วัสดุงานช่างไฟฟ้าตาม มาตรฐานอุตสาหกรรม ไฟฟ้า	- รหัสวัสดุอุตสาหกรรม - สมบัติทางเคมีและ ฟิสิกส์ของวัสดุงาน ไฟฟ้า	- แยกแยะประเภทวัสดุ ตามรหัสมาตรฐาน - ตรวจสอบสมบัติวัสดุ ตามคู่มือ
	คัดเลือกวัสดุงาน ช่างไฟฟ้า	คัดเลือกวัสดุงานช่าง ไฟฟ้าตามข้อกำหนด ของรหัสและสมบัติวัสดุ	- เกณฑ์การเลือกใช้วัสดุ งานไฟฟ้า - ข้อจำกัด และการทนทานของ วัสดุแต่ละประเภท	- เลือกวัสดุให้ตรงกับ ข้อกำหนดการใช้งาน - ตรวจวัดขนาดวัสดุ สำหรับเตรียมงาน
เชื่อมไฟฟ้า และเชื่อมแก๊ส เบื้องต้น	เชื่อมไฟฟ้าต่อชน และต่อฟิลเลท	เชื่อมไฟฟ้าต่อแผ่น โลหะตามระยะและ แนวเชื่อมในแบบ สั่งงาน	- หลักการเชื่อมไฟฟ้า อาร์กโลหะด้วยมือ - ความปลอดภัยในงาน เชื่อมไฟฟ้า	- ปรับตั้งกระแสไฟ เชื่อม - เดินแนวเชื่อม บนแผ่นเหล็กหนา
	เชื่อมแก๊สต่อแผ่น และประสาน	เชื่อมแก๊สขึ้นงานโลหะ ตามมาตรวัดความดัน และคู่มือความ ปลอดภัย	- หลักการเชื่อมแก๊ส ออกซิอะเซทีลีน - การ ควบคุมเปลวไฟเชื่อม แก๊ส	- ปรับแต่งเปลวไฟ เชื่อมแก๊ส - ป้อนลวด เชื่อมในแนวเชื่อมแก๊ส
แปรรูป ขึ้นงานโลหะ ด้วยเครื่องมือ กลมืออาชีพ	ร่างแบบลงบนผิว โลหะ	ร่างแบบขึ้นงานโลหะ ตามขนาดที่กำหนดใน แบบสั่งงานด้วย เครื่องมือร่างแบบ	- อุปกรณ์ร่างแบบ ขึ้นงาน (เหล็กขีด, วง เวียน, ฉากเหล็ก) - วิธีการอ่านและถอด แบบขึ้นงาน	- ใช้เหล็กขีดทำ เครื่องหมายบนผิวงาน - ถ่ายขนาดจากแบบ ลงบนขึ้นงานจริง

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
	ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ	ตะไบผิวโลหะตามแนวตั้งและแนวราบตามพิกัดความเผื่อที่กำหนดในแบบสั่งงาน	- ชนิดและมุมของฟันตะไบ - เทคนิคการจับยึดงานและการยื่นตะไบ	- ใช้ตะไบแบนปรับผิวงานเรียบ - ตรวจสอบความราบเรียบด้วยฉากวัด
	ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ	สกัดตัดเฉือนชิ้นงานโลหะตามเส้นร่างด้วยสกัดปากแบนและสลับคมตัด	- ชนิดของสักรัดงานช่างกล - วิธีการตอกสกัดและความปลอดภัย	- ตอกสกัดเฉือนขอบงานโลหะ - บำรุงรักษาหัวสกัดหลังใช้งาน
ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า	ตรวจสอบและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล	ลับคมตัดดอกสว่านและมีดกลึงตามมุมคมตัดที่กำหนดในคู่มือปฏิบัติงาน	- มุมคมตัดของดอกสว่านและมีดกลึง - วิธีการใช้เครื่องเจียรไนแทนอย่างปลอดภัย	- ลับคมตัดดอกสว่าน - ตรวจสอบวัดมุมคมตัดด้วยเกจวัดมุม
	เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ	เจาะรูชิ้นงานโลหะตามตำแหน่งและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางในแบบสั่งงาน	- ความเร็วรอบในการเจาะโลหะแต่ละชนิด - ขั้นตอนการจับยึดชิ้นงานบนโต๊ะเจาะ	- ตอกร่างศูนย์รูเจาะ - ควบคุมเครื่องเจาะสว่านให้ตรงตามจุด
	กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน	กลึงปอกและกลึงปาดหน้าชิ้นงานโลหะตามแบบสั่งงานและค่าพิกัดความเผื่อด้วยเครื่องกลึง	- ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องกลึง - ความเร็วตัดและความเร็วป้อนในการกลึงปอก	- ตั้งศูนย์มีดกลึง - กลึงปอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามแบบ

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

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

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ลำดับ ความ สำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวม พุทธิ พิสัย	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	การ ประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า							
1. จำแนก และ คัดเลือก วัสดุงาน ช่างไฟฟ้า (1. ตรวจ ซ่อมและ บำรุงรักษา ระบุรหัส และสมบัติ ของวัสดุ งานช่าง ไฟฟ้า)	1	1	0	0	0	0	2	1	1		4	1/6	10
2. จำแนก และ คัดเลือก วัสดุงาน ช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือก วัสดุงาน ช่างไฟฟ้า)	1	1	1	0	0	0	3	8	3		14	2/12	1
3. เชื่อม ไฟฟ้าและ	1	1	0	0	0	0	2	4	2	3	11	2/12	2

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ลำดับ ความ สำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวม พุทธิ พิสัย	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	การ ประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า							
เชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท)													
4. เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)	1	1	1	0	0	0	3	6	2		11	2/12	3
5. แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)	1	1	1	0	0	0	3	6	2		11	2/12	4
6. แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมือ	1	1	1	0	0	0	3	6	2		11	2/12	5

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ลำดับ ความ สำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวม พุทธิ พิสัย	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	การ ประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า							
อาชีพ (2. ตะไบ ปรับแต่ง ผิวโลหะ)													
7. แปรรูป ชิ้นงาน โลหะด้วย เครื่องมือ กลมือ อาชีพ (3. ตรวจสอบ และ บำรุงรักษา สกัดตัด เนื้อเนื้อ โลหะ)	1	1	1	0	0	0	3	6	2		11	1/6	6
8. ควบคุม เครื่องมือ กลและลับ คมตัดใน งานไฟฟ้า (1. ตรวจสอบ ซ่อมและ บำรุงรักษา ลับคมตัด เครื่องมือ กล)	0	1	1	0	0	0	2	4	2		8	1/6	8

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ลำดับ ความ สำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวม พุทธิ พิสัย	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	การ ประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า							
9. ควบคุม เครื่องมือ กลและลับ คมตัดใน งานไฟฟ้า (2. เจาะรู ชิ้นงาน ด้วยเครื่อง เจาะ)	1	1	1	0	0	0	3	6	2		11	1/6	7
10. ควบคุม เครื่องมือ กลและลับ คมตัดใน งานไฟฟ้า (3. กลึง ปาดหน้า และกลึง ปอก ชิ้นงาน)	1	1	0	0	0	0	2	4	2		8	1/6	9
รวม	9	10	7	0	0	0	26	51	20	3	100		
รวมทั้งรายวิชา											100		

ที่มา: [สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ](#) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

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

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ช่างเทคนิคไฟฟ้า - จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า	3	18	21
2	ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น	4	24	28
3	ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วย เครื่องมือกลมืออาชีพ	5	30	35
4	ช่างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลัคมตัดในงานไฟฟ้า	3	18	21
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา		0	0	0
รวมทั้งสิ้น		15	90	105

การวางแผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

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

สัปดาห์ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
สอนครั้งที่ ที่ 1	1/6	หน่วยที่ 1 จำแนกและคัดเลือกวัสดุ งานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบ รหัสและสมบัติของวัสดุ งานช่างไฟฟ้า)	งาน: จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบรหัสและ สมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - จัดเตรียมวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตาราง รหัสมาตรฐาน คู่มือคุณสมบัติ และเครื่องมือ ทดสอบ เช่น มัลติมิเตอร์ สำหรับใช้ในการตรวจ ซ่อมและบำรุงรักษา - ตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และจำแนกสมบัติ ของวัสดุงานช่างไฟฟ้าเทียบกับตารางมาตรฐาน เพื่อระบุพิสัยการใช้งาน - ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ ทดสอบค่าทาง ไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาหรือแก้ไข ชิ้นส่วนวัสดุที่ชำรุดเสียหาย เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. 1. จัดเตรียมวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตาราง รหัสมาตรฐาน คู่มือคุณสมบัติ และเครื่องมือ ทดสอบ ได้ถูกต้องตามข้อกำหนด 2. 2. ตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และจำแนก สมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าเทียบกับตาราง มาตรฐานได้ถูกต้อง 3. 3. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ ทดสอบค่า ทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาหรือแก้ไข ชิ้นส่วนได้ถูกต้อง	วิธีประเมิน: - ตรวจ ผลงาน - สังเกต พฤติกรรม

สัปดาห์ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			4. 4. ตรวจสอบผลการซ่อมและบำรุงรักษาโดยการวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัยได้ถูกต้อง 5. 5. จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้า เครื่องมือวัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานได้เรียบร้อยตามมาตรฐานความปลอดภัย	
สอนครั้งที่ 2-3	2/12	หน่วยที่ 2 จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	งาน: จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - จัดเตรียมแบบงาน ใบสั่งงาน เอกสารรายการคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุงานช่างไฟฟ้า และอุปกรณ์วัดขนาดสำหรับตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ - ตรวจสอบและจำแนกวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่ได้รับมอบหมายออกเป็นกลุ่มวัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวนไฟฟ้า และวัสดุกึ่งตัวนำตามลักษณะโครงสร้างและข้อมูลทางเทคนิค - ดำเนินการคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่มีขนาดพิกัดกระแส แรงดันไฟฟ้า และระดับความทนทานที่เหมาะสมสอดคล้องกับพิกัดความต้องการของระบบ เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ผู้เรียนสามารถระบุและอธิบายคุณลักษณะของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามเนื้อหา 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน Google form ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	วิธีประเมิน: - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			3. 3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่มีขนาด พิกัดกระแสแรงดันไฟฟ้า และระดับความเป็นฉนวนที่เหมาะสมสอดคล้องกับพิกัดความต้องการของระบบ" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 4. 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความสมบูรณ์ทางกายภาพและการได้รับมาตรฐานรับรองอุตสาหกรรมของวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่คัดเลือกเพื่อยืนยันคุณภาพก่อนนำไปใช้งาน" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. 5. ปฏิบัติขั้นตอน "จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่ผ่านการคัดเลือกเข้าชั้นวางตามระบบรหัสสีหรือประเภท พร้อมทำความสะอาดเครื่องมือวัดและพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง	
สอนครั้งที่ 4-5	2/12	หน่วยที่ 3 เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท) (แผนรวม 2 ชั่วโมงการสอน)	งาน: เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท) (แผนรวม 2 ชั่วโมงการสอน) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - จัดเตรียมเครื่องเชื่อมไฟฟ้า สายเชื่อม ลวดเชื่อมเหล็กเหนียว แผ่นเหล็กหนาสำหรับทดสอบ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น หน้ากากเชื่อม ถุงมือหนัง และทำความสะอาดผิวหน้างานหลัก	วิธีประเมิน: - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			- จัดตำแหน่งแผ่นเหล็กเพื่อทำรอยต่อชน (Butt Joint) และรอยต่อฟิลเลท (Fillet Joint) แล้วทำการเชื่อมยึด (Tack Weld) เพื่อตรึงระยะห่างของรอยต่อให้คงที่ก่อนเชื่อมจริง - ดำเนินการเชื่อมเดินแนวไฟฟ้าในรอยต่อชนแบบซีมลิค และรอยต่อฟิลเลท ควบคุมมุมลวดเชื่อม ความเร็ว และระยะอาร์กให้สม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. 1. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้องครบถ้วน 2. 2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าได้ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ 3. 3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการเชื่อมเดินแนวไฟฟ้าในรอยต่อชนแบบซีมลิค และรอยต่อฟิลเลท ควบคุมมุมลวดเชื่อม ความเร็ว และระยะอาร์กให้สม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม" ครบทุกข้อ ในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 4. 4. ปฏิบัติขั้นตอน "เคาะสแลกออกจากแนวเชื่อมด้วยค้อนเคาะสแลก ใช้แปรงลวดขัดทำความสะอาดรอยเชื่อม แล้วทำการตรวจสอบรอยเชื่อมต่อชนและต่อฟิลเลทด้วยสายตา" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. 5. ปฏิบัติขั้นตอน "ปิดสวิตช์เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ม้วนเก็บสายเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อมและ	

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			พื้นที่ปฏิบัติงาน จัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ และ หน้ากากเชื่อมเข้าที่ให้เรียบร้อย" ครบทุกข้อใน แบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุด ผิดพลาดร้ายแรง	
สอนครั้งที่ 6	1/6	หน่วยที่ 4 เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อม แก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อม แก๊สต่อแผ่นและ ประสาน) (แผนที่ 1/2)	งาน: เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน) (แผนที่ 1/2) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์แก๊สเชื่อม (ถัง ออกซิเจน-อะเซทิลีน) หัวเชื่อมแก๊ส ลวดเชื่อม สารประสาน แผ่นโลหะ และอุปกรณ์ป้องกัน อันตรายส่วนบุคคล ให้พร้อมใช้งานและ ปลอดภัย - ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดัน ต่อสายแก๊ส ตรวจสอบรอยรั่ว ปิดวาล์ว และจุดไฟปรับเปลว ไฟเชื่อมแก๊สให้ถูกต้องตามข้อกำหนดเชิงช่าง - ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส และ ประสานแผ่นโลหะโดยใช้ลวดเชื่อมและสาร ประสานตามเทคนิคการเชื่อมแก๊สเบื้องต้น เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์แก๊สเชื่อม ลวดเชื่อม และสารประสานตามใบงานได้ถูกต้อง ครบถ้วน 2. ปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สและตรวจสอบรอย รั่วตามข้อกำหนดเชิงช่างได้ถูกต้อง 3. ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะและ ประสานรอยต่อด้วยแก๊สตามเทคนิคเบื้องต้นได้ 4. ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมแก๊สและการ ประสานรอยต่อตามมาตรฐานที่กำหนดได้	วิธีประเมิน: - ตรวจ ผลงาน - สังเกต พฤติกรรม

สัปดาห์ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			5. 5. ปิดวาล์วแก๊ส โล่แก๊สตกค้าง และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัยได้	
สอนครั้งที่ 7	1/6	หน่วยที่ 4 เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อม แก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อม แก๊สต่อแผ่นและ ประสาน) (แผนที่ 2/2)	งาน: เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน) (แผนที่ 2/2) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์แก๊สเชื่อม (ถังออกซิเจน-อะเซทิลีน) หัวเชื่อมแก๊ส ลวดเชื่อม สารประสาน แผ่นโลหะ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้พร้อมใช้งานและปลอดภัย - ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดัน ต่อสายแก๊ส ตรวจสอบรอยรั่ว ปิดวาล์ว และจุดไฟปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมแก๊สให้ถูกต้องตามข้อกำหนดเชิงช่าง - ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส และประสานแผ่นโลหะโดยใช้ลวดเชื่อมและสารประสานตามเทคนิคการเชื่อมแก๊สเบื้องต้น เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์แก๊สเชื่อม ลวดเชื่อม และสารประสานตามใบงานได้ถูกต้องครบถ้วน 2. ปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมแก๊สและตรวจสอบรอยรั่วตามข้อกำหนดเชิงช่างได้ถูกต้อง 3. ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะและประสานรอยต่อด้วยแก๊สตามเทคนิคเบื้องต้นได้ 4. ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมแก๊สและการประสานรอยต่อตามมาตรฐานที่กำหนดได้	วิธีประเมิน: - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			5. 5. ปิดวาล์วแก๊ส ไล่แก๊สตกค้าง และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัยได้	
สอนครั้งที่ 8-9	2/12	หน่วยที่ 5 แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วย เครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)	งาน: แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - จัดเตรียมแบบงาน (Blue Print) วัสดุชิ้นงานโลหะ น้ำยาเคลือบผิวบลูเออาท์ (Layout Dye) และเครื่องมือร่างแบบ เช่น เหล็กขีด (Scriber) วงเวียนเหล็ก (Divider) บรรทัดเหล็ก และฉากเหล็ก ให้พร้อมใช้งาน - ทำความสะอาดผิวโลหะเพื่อขจัดคราบน้ำมันหรือสนิม จากนั้นทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเออาท์ (Layout Dye) ลงบนผิวโลหะบริเวณที่จะร่างแบบแล้วปล่อยให้แห้งสนิท - ใช้บรรทัดเหล็ก ฉากเหล็ก และเหล็กขีดขีดเส้นโครงร่างแบบ (Layout lines) ตามขนาดและพิกัดที่ระบุในแบบงานลงบนผิวชิ้นงานโลหะที่ทาน้ำยาเคลือบผิวไว้แล้ว เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมแบบงาน วัสดุชิ้นงาน และเครื่องมือร่างแบบได้ถูกต้องตามข้อกำหนดในแบบงาน 2. ทำความสะอาดผิวโลหะและทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเออาท์ได้เรียบร้อยพร้อมสำหรับการขีดร่างแบบ	วิธีประเมิน: - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			3. 3. ใช้บรรทัดเหล็ก ฉากเหล็ก และเหล็กขีดขีด เส้นโครงร่างแบบตามขนาดและพิกัดที่ระบุใน แบบงานได้ถูกต้อง 4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องและคมชัดของเส้น ร่างแบบเทียบกับแบบงานด้วยเครื่องมือวัด ละเอียดได้ถูกต้อง 5. 5. ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือร่าง แบบหลังใช้งานเสร็จสิ้นได้อย่างปลอดภัยตาม หลัก 5ส	
สอนครั้งที่ 10-11	2/12	หน่วยที่ 6 แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วย เครื่องมือกลมืออาชีพ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ)	งาน: แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมือ อาชีพ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - จัดเตรียมชิ้นงานโลหะ ตะไบประเภทต่างๆ ปากกาจับชิ้นงาน และแปรงขัดเหล็ก พร้อม ตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) - จับยึดชิ้นงานโลหะเข้ากับปากกาจับชิ้นงานให้ แน่นหนา โดยปรับระดับความสูงของชิ้นงานให้ เหมาะสมกับสรีระเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน ขณะทำงาน - ดำเนินการตะไบปรับแต่งผิวโลหะด้วยท่าทางที่ ถูกต้อง โดยควบคุมทิศทางและลงน้ำหนักกดบน ตะไบให้สม่ำเสมอสอดคล้องกับจังหวะการ เคลื่อนไหว เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. 1. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อประเภทของตะไบ และลักษณะการใช้งานได้อย่างถูกต้องตาม หลักการ	วิธีประเมิน: - ตรวจ ผลงาน - สังเกต พฤติกรรม

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			2. 2. ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของความหยาบละเอียดของฟันตะไบได้ถูกต้อง 3. 3. ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันได้ถูกต้อง 4. 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความเรียบและระนาบของผิวโลหะด้วยฉากเหล็ก พร้อมทั้งวัดขนาดชิ้นงานจริงเปรียบเทียบกับแบบงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์" ครบทุกข้อในแบบตรวจไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. 5. ปฏิบัติขั้นตอน "ทำความสะอาดร่องฟันตะไบด้วยแปรงขัดเหล็ก จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยปลอดภัย" ครบทุกข้อในแบบตรวจไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง	
สอนครั้งที่ 12	1/6	หน่วยที่ 7 แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเนื้อโลหะ)	งาน: แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเนื้อโลหะ) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) สำหรับการตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเนื้อโลหะ ได้แก่ เครื่องเจียรไนลับคมตัด แวนตานิรภัย ถุงมือหนัง และสีกัดที่ชำรุด - ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของสีกัดตัดเนื้อโลหะ เช่น ความถี่ของคมตัด รอยแตกร้าว	วิธีประเมิน: - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			ที่ตัวสกัด และการบานของหัวสกัดจากการตี กระแทก - เจียรไนตัดส่วนหัวสกัดที่บานออกและลับคม ตัดของสกัดด้วยเครื่องเจียรไนลับคมตัด โดย รักษามุมลิ้มและระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อ เย็นอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเหล็กสูญเสีย ความแข็ง เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และอุปกรณ์ ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) สำหรับการ ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเดือนเนื้อโลหะ ได้แก่ เครื่องเจียรไนลับคมตัด แวนตานิรภัย ถุงมือหนัง และสกัดที่ชำรุด 2. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของสกัดตัด เดือนเนื้อโลหะ เช่น ความทื่อของคมตัด รอย แตกร้าวที่ตัวสกัด และการบานของหัวสกัดจาก การตีกระแทก 3. เจียรไนตัดส่วนหัวสกัดที่บานออกและลับ คมตัดของสกัดด้วยเครื่องเจียรไนลับคมตัด โดยรักษามุมลิ้มและระบายความร้อนด้วยน้ำยา หล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเหล็กสูญเสีย ความแข็ง 4. ตรวจสอบคมตัดของสกัดด้วยเกจวัดมุม และทดสอบประสิทธิภาพการเดือนโลหะจริงบน ชิ้นงานทดสอบเพื่อตรวจสอบความแข็งแรงและ ความคมของคมตัด 5. ขลิมน้ำมันกันสนิมที่สกัด จัดเก็บสกัดและ เครื่องมือวัดเข้ากล่องเครื่องมือ พร้อมทั้งทำ	

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			ความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและเครื่องเจียระไน ลับคมตัดให้ปราศจากเศษโลหะ	
สอนครั้งที่ 13	1/6	หน่วยที่ 8 ควบคุมเครื่องมือกลและ ลับคมตัดในงานไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและ บำรุงรักษาลับคมตัด เครื่องมือกล)	งาน: ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงาน ไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาลับคมตัด เครื่องมือกล) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - ตรวจสอบและจัดเตรียมเครื่องมือกล อุปกรณ์ ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เครื่อง เจียระไนลับคมตัด และคมตัดของเครื่องมือกลที่ ชำรุดหรือที่ที่จะนำมาลับคมตัดให้พร้อมใช้งาน - ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ วัสดุคมตัดที่ สึกหรอของดอกสว่านหรือมีดกลึงด้วยเกจวัดมุม และถอดแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ยึดจับคมตัดเพื่อ เตรียมการปรับแต่ง - ดำเนินการลับคมตัดของเครื่องมือกลด้วย เครื่องเจียระไน ตกแต่งมุมตัดให้ได้องศาตาม มาตรฐานการตัดเฉือน และใช้น้ำยาหล่อเย็นเพื่อ ระบายความร้อนป้องกันโลหะสูญเสียความแข็ง เกร็ง เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ตรวจสอบและจัดเตรียมเครื่องมือกล อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เครื่องเจียระไนลับคมตัด และคมตัดของ เครื่องมือกลที่ชำรุดหรือที่ที่จะนำมาลับคมตัด ให้พร้อมใช้งานตามคู่มือซ่อมบริการ 2. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ วัสดุคมตัด ที่สึกหรอของดอกสว่านหรือมีดกลึงด้วยเกจวัด	วิธีประเมิน: - ตรวจ ผลงาน - สังเกต พฤติกรรม

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			มูม และถอดแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ยึดจับคมตัด เพื่อเตรียมการปรับแต่งตามคู่มือซ่อมบริการ 3. 3. ดำเนินการลับคมตัดของเครื่องมือกลด้วยเครื่องเจียรระไน ตกแต่งมูมตัดให้ได้องศาตามมาตรฐานการตัดเฉือน และใช้น้ำยาหล่อเย็นเพื่อระบายความร้อนป้องกันโลหะสูญเสียความแข็งแรงตามคู่มือซ่อมบริการ 4. 4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของคมตัด วัดขนาดมูมคมตัดที่ลับแล้วด้วยเกจวัดมูมให้ตรงตามแบบงาน และทดลองนำไปตัดเจาะชิ้นงานเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานตามคู่มือซ่อมบริการ 5. 5. ทำความสะอาดเครื่องเจียรระไนลับคมตัด ปิดกวดเศษโลหะ ชโลมน้ำมันกันสนิมที่ชิ้นส่วนเครื่องมือกล และจัดเก็บอุปกรณ์ตัดที่ลับคมเสร็จสิ้นเข้ากล่องเครื่องมืออย่างปลอดภัยตามคู่มือซ่อมบริการ	
สอนครั้งที่ 14	1/6	หน่วยที่ 9 ควบคุมเครื่องมือกลและ ลับคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วย เครื่องเจาะ)	งาน: ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ) ผลลัพธ์การเรียนรู้: - ตรวจสอบแบบงาน จัดเตรียมวัสดุชิ้นงาน ไฟฟ้า เครื่องมือเจาะ ดอกสว่าน และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งาน - ร่างแบบหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางรูเจาะ ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกร่างตำแหน่ง และจับยึดชิ้นงานเข้ากับปากกานโต๊ะงานของเครื่องเจาะให้แน่นหนา	วิธีประเมิน: - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			- ปรับความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้เหมาะสมกับขนาดดอกสว่าน เปิดสวิตช์เครื่องเจาะ และเจาะรูขึ้นงานตามแนวที่นำศูนย์ไว้โดยใช้น้ำยาหล่อเย็นช่วยระบายความร้อน เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. 1. ตรวจสอบแบบงาน จัดเตรียมวัสดุชิ้นงาน ไฟฟ้า เครื่องมือเจาะ ดอกสว่าน และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งานได้ อย่างถูกต้อง 2. 2. ร่างแบบหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางรูเจาะ ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกร่างตำแหน่ง และจับยึดชิ้นงานเข้ากับปากกาบนโต๊ะงานของเครื่องเจาะให้แน่นหนาได้เรียบร้อย 3. 3. ปรับความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้เหมาะสมกับขนาดดอกสว่าน เปิดสวิตช์เครื่องเจาะ และเจาะรูขึ้นงานตามแนวที่นำศูนย์ไว้โดยใช้น้ำยาหล่อเย็นช่วยระบายความร้อนได้อย่างถูกต้อง 4. 4. ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความลึก และตำแหน่งของรูเจาะบนชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เปรียบเทียบกับแบบงานได้แม่นยำ 5. 5. ปิดสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้า ทำความสะอาดเศษโลหะออกจากเครื่องเจาะและชิ้นงาน จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ พร้อมขจัดน้ำมันกันสนิมที่เครื่องเจาะให้เรียบร้อยตามกำหนด	
สอนครั้งที่ 15	1/6	หน่วยที่ 10 ควบคุมเครื่องมือกลและ	งาน: ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน)	วิธีประเมิน:

ลำดับ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
		ลัษคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและ กลึงปอกชิ้นงาน)	ผลลัพธ์การเรียนรู้: - จัดเตรียมเครื่องกลึงกลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน วัสดุงานกลึง มีดกลึง เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล - จับยึดชิ้นงานเข้ากับหัวจับเครื่องกลึงและปรับตั้งศูนย์ชิ้นงาน พร้อมติดตั้งมีดกลึงปาดหน้าและมีดกลึงปอกเข้ากับป้อมมีดให้ได้แนวศูนย์กลาง - ดำเนินการเปิดเครื่องกลึง ปรับตั้งความเร็วรอบ และกลึงปาดหน้าพร้อมกลึงปอกชิ้นงานตามขนาดที่ระบุในแบบงานไฟฟ้า เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. 1. ผู้เรียนสามารถอธิบายและระบุส่วนประกอบเครื่องกลึงได้ถูกต้องตามเนื้อหาที่กำหนด 2. 2. ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานได้ถูกต้องตามหลักการทำงาน 3. 3. ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงและข้อควรระวังด้านความปลอดภัยได้ถูกต้อง 4. 4. ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินจากแบบทดสอบท้ายหน่วยผ่าน Google Form ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 5. 5. ปฏิบัติขั้นตอน "ทำความสะอาดเศษโลหะและเครื่องกลึง บำรุงรักษาเครื่องมือวัด พร้อมจัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือกลึงเข้าที่ให้	- ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ ที่ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การ ประเมินผล
			เรียบร้อย" ครอบคลุมข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง	
15	7	ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา		

การวางแผนประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

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

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า พร้อมทั้งขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. วิธีการประเมิน / 3. เครื่องมือประเมิน / 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
T1	ช่างเทคนิคไฟฟ้า - จำแนกและคัดเลือกว่าวัสดุงานช่างไฟฟ้า	1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและตอบคำถาม 3. การตรวจใบงานวิเคราะห์รหัสและสมบัติวัสดุ 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบท้ายหน่วย 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรม	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่าน Google Form 2. แบบประเมินใบงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรม 1. Google form 2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล	
ST1.1	↳ ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า	1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและตอบคำถาม 3. การตรวจใบงานวิเคราะห์รหัสและสมบัติวัสดุ	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่าน Google Form 2. แบบประเมินใบงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. จัดเตรียมวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตารางรหัสมาตรฐาน คู่มือคุณสมบัติ และเครื่องมือทดสอบ ได้ถูกต้องตามข้อกำหนด 2. ตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และจำแนกสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าเทียบ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				กับตารางมาตรฐานได้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ ทดสอบค่าทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาหรือแก้ไขชิ้นส่วนได้ถูกต้อง 4. ตรวจสอบผลการซ่อมและบำรุงรักษาโดยการวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัยได้ถูกต้อง 5. จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้าเครื่องมือวัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานได้เรียบร้อยตามมาตรฐานความปลอดภัย
ST1.2	↳ คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบท้ายหน่วย 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรม	1. Google form 2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล	1. ผู้เรียนสามารถระบุและอธิบายคุณลักษณะของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามเนื้อหา 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน Google form

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่มีขนาดพิกัดกระแสแรงดันไฟฟ้า และระดับความเป็นฉนวนที่เหมาะสมสอดคล้องกับพิกัดความต้องการของระบบ" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความสมบูรณ์ทางกายภาพและการได้รับมาตรฐานรับรองอุตสาหกรรมของวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่คัดเลือกเพื่อยืนยันคุณภาพก่อนนำไปใช้งาน" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. ปฏิบัติขั้นตอน "จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่ผ่านการคัดเลือกเข้าชั้นวาง

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ตามระบบรหัสสีหรือประเภท พร้อมทำความเข้าใจ สะอาดเครื่องมือวัดและพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง
T2	ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้า และเชื่อมแก๊สเบื้องต้น	1. การประเมินความรู้ความเข้าใจจากเกม Kahoot และ Google Slides 2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน Google Form 1. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและตอบคำถาม 3. การตรวจใบงานกลุ่ม 1. การทดสอบข้อเขียนและความรู้ความเข้าใจ 2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจประเมินชิ้นงานแนวเชื่อมแก๊ส	1. แบบทดสอบผ่าน Google Form 2. แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมผ่าน Google Classroom 1. แบบทดสอบท้ายหน่วยผ่าน Google Form 2. แบบประเมินใบงานกลุ่ม 3. แบบสังเกตพฤติกรรม 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย 3. แบบประเมินผลงานการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส	
ST2.1	↳ เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิวลเลท	1. การประเมินความรู้ความเข้าใจจากเกม Kahoot และ Google Slides 2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน Google Form	1. แบบทดสอบผ่าน Google Form 2. แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมผ่าน Google Classroom	1. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้องครบถ้วน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าได้ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ 3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการเชื่อมเดินแนวไฟฟ้าในรอยต่อชนแบบซีมลิ๊ก และรอยต่อฟิลเลท ควบคุมมุลวดเชื่อมความเร็ว และระยะอาร์กให้สม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 4. ปฏิบัติขั้นตอน "เคาะสแลกออกจากแนวเชื่อมด้วยค้อนเคาะสแลก ใช้แปรงลวดขัดทำความสะอาดรอยเชื่อม แล้วทำการตรวจสอบรอยเชื่อมต่อชนและต่อฟิลเลทด้วยสายตา" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				5. ปฏิบัติขั้นตอน "ปิดสวิตช์ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ม้วน เก็บสายเชื่อม ทำความ สะอาดโต๊ะเชื่อมและ พื้นที่ปฏิบัติงาน จัดเก็บ เครื่องมือ อุปกรณ์ และ หน้ากากเชื่อมเข้าที่ให้ เรียบร้อย" ครบทุกข้อใน แบบตรวจ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 และไม่มีจุด ผิดพลาดร้ายแรง
ST2.2	↳ เชื่อมแก๊ส ต่อแผ่นและ ประสาน	1. การประเมินผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้วย Google Form 2. การสังเกต พฤติกรรมความร่วมมือและ ตอบคำถาม 3. การตรวจใบ งานกลุ่ม	1. แบบทดสอบท้ายหน่วย ผ่าน Google Form 2. แบบประเมินใบงานกลุ่ม 3. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์แก๊สเชื่อม ลวด เชื่อม และสารประสาน ตามใบงานได้ถูกต้อง ครบถ้วน 2. ปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมแก๊ส และตรวจสอบรอยรั่ว ตามข้อกำหนดเชิงช่างได้ ถูกต้อง 3. ดำเนินการเชื่อมต่อชน แผ่นโลหะและประสาน รอยต่อด้วยแก๊สตาม เทคนิคเบื้องต้นได้ 4. ตรวจสอบคุณภาพแนว เชื่อมแก๊สและการ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ประสานรอยต่อตามมาตรฐานที่กำหนดได้ 5. ปิดวาล์วแก๊ส ไล่แก๊ส ตกค้าง และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัยได้
T3	ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ	1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ Google Form 2. การประเมินการปฏิบัติงานและผลงานร่างแบบ 3. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการใช้เครื่องมือ 1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและตอบคำถาม 1. การทดสอบความรู้ด้วย Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	1. แบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่าน Google Form 2. แบบประเมินชิ้นงานและทักษะการปฏิบัติงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล 1. Google Form แบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ 2. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ 1. แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (Google Form)	
ST3.1	↳ ร่างแบบลงบนผิวโลหะ	1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ Google Form 2. การประเมินการปฏิบัติงานและผลงานร่างแบบ 3. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการใช้เครื่องมือ	1. แบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่าน Google Form 2. แบบประเมินชิ้นงานและทักษะการปฏิบัติงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	1. จัดเตรียมแบบงาน วัสดุ ชิ้นงาน และเครื่องมือร่างแบบได้ถูกต้องตามข้อกำหนดในแบบงาน 2. ทำความสะอาดผิวโลหะและทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอาต์ได้เรียบร้อย

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				พร้อมสำหรับการขีดร่างแบบ 3. ใช้บรรทัดเหล็ก ฉากเหล็ก และเหล็กขีดขีดเส้นโครงร่างแบบตามขนาดและพิกัดที่ระบุในแบบงานได้ถูกต้อง 4. ตรวจสอบความถูกต้องและคมชัดของเส้นร่างแบบเทียบกับแบบงานด้วยเครื่องมือวัดละเอียดได้ถูกต้อง 5. ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือร่างแบบหลังใช้งานเสร็จสิ้นได้อย่างปลอดภัยตามหลัก 5ส
ST3.2	↳ ตะไบ ปรับแต่งผิวโลหะ	1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและตอบคำถาม	1. Google Form แบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ 2. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้	1. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อประเภทของตะไบและลักษณะการใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักการ 2. ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของความหยาบละเอียดของฟันตะไบได้ถูกต้อง

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				3. ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันได้ถูกต้อง 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความเรียบและระนาบของผิวโลหะด้วยฉากเหล็ก พร้อมทั้งวัดขนาดชิ้นงานจริงเปรียบเทียบกับแบบงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. ปฏิบัติขั้นตอน "ทำความสะอาดร่องฟันตะไบด้วยแปรงปัดเหล็ก จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยปลอดภัย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง
ST3.3	↳ ตรวจสอบ และ	1. การทดสอบความรู้ด้วย Google Form 2. การสังเกต	1. แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (Google	1.

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
	บำรุงรักษา สก็ดตัดเฉือน เนื้อโลหะ	พฤติกรรมและการมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้	Form) 2. แบบประเมิน พฤติกรรมการเรียนรู้	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และอุปกรณ์ป้องกัน อันตรายส่วนบุคคล (PPE) สำหรับการตรวจ ซ่อมและบำรุงรักษาสก็ด ตัดเฉือนเนื้อโลหะ ได้แก่ เครื่องเจียระไนลับคมตัด แวนตานิริภัย ถุงมือหนัง และสก็ดที่ชำรุด 2. ตรวจสอบสภาพทาง กายภาพของสก็ดตัด เฉือนเนื้อโลหะ เช่น ความทื่อของคมตัด รอย แตกร้าวที่ตัวสก็ด และ การบานของหัวสก็ดจาก การตีกระแทก 3. เจียระไนตัดส่วนหัวสก็ด ที่บานออกและลับคมตัด ของสก็ดด้วยเครื่อง เจียระไนลับคมตัด โดย รักษามุมลิ้มและระบาย ความร้อนด้วยน้ำยาหล่อ เย็นอย่างสม่ำเสมอเพื่อ ป้องกันเหล็กสูญเสีย ความแข็ง 4. ตรวจวัดมุมคมตัดของ สก็ดด้วยเกจวัดมุม และ ทดสอบประสิทธิภาพการ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				เดือนโลหะจริงบนชิ้นงานทดสอบเพื่อตรวจสอบความแข็งแรงและความคมของคมตัด 5. ซิลิโคนน้ำมันกันสนิมที่สกักัด จัดเก็บสกักัดและเครื่องมือวัดเข้ากล่องเครื่องมือ พร้อมทั้งทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและเครื่องเจียรไนลับคมตัดให้ปราศจากเศษโลหะ
T4	ช่างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบหลังเรียนผ่าน Google Form 2. การประเมินผลงานการปฏิบัติลับคมตัดเครื่องมือกล 1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจผ่าน Google Form 2. การประเมินจากการตอบคำถามและกิจกรรมใน Google Classroom 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบ Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมและกิจกรรมกลุ่มใน Google Classroom	1. แบบทดสอบผ่าน Google Form 2. แบบประเมินชิ้นงานและพฤติกรรมปฏิบัติงาน 1. แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form 2. แบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Google Form) 2. แบบประเมินพฤติกรรมและการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	
ST4.1	↳ ตรวจสอบและ	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบหลังเรียนผ่าน Google Form 2. การ	1. แบบทดสอบผ่าน Google Form 2. แบบ	1. ตรวจสอบและจัดเตรียมเครื่องมือกล อุปกรณ์

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
	บำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล	ประเมินผลงานการปฏิบัติลับคมตัดเครื่องมือกล	ประเมินชิ้นงานและพฤติกรรมการทำงาน	ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เครื่องเจียรไนลับคมตัด และคมตัดของเครื่องมือกลที่ชำรุดหรือที่ที่จะนำมาลับคมตัดให้พร้อมใช้งานตามคู่มือซ่อมบริการ 2. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ วัดมุมคมตัดที่สึกหรอของดอกสว่านหรือมีดกลึงด้วยเกจวัดมุม และถอดแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ยึดจับคมตัดเพื่อเตรียมการปรับแต่งตามคู่มือซ่อมบริการ 3. ดำเนินการลับคมตัดของเครื่องมือกลด้วยเครื่องเจียรไน ตกแต่งมุมตัดให้ได้องศาตามมาตรฐานการตัดเฉือน และใช้น้ำยาหล่อเย็นเพื่อระบายความร้อนป้องกันโลหะสูญเสียความแข็งแรงตามคู่มือซ่อมบริการ 4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของคมตัด วัดขนาดมุมคมตัดที่ลับแล้วด้วยเกจวัดมุมให้ตรงตามแบบ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				งาน และทดลองนำไปตัด เจาะชิ้นงานเพื่อประเมิน ประสิทธิภาพการใช้งาน ตามคู่มือซ่อมบริการ 5. ทำความสะอาดเครื่อง เจียรในลับคมตัด ปิด กวดเศษโลหะ ชโลม น้ำมันกันสนิมที่ชิ้นส่วน เครื่องมือกล และจัดเก็บ อุปกรณ์ตัดที่ลับคมเสร็จ สิ้นเข้ากล่องเครื่องมือ อย่างปลอดภัยตามคู่มือ ซ่อมบริการ
ST4.2	↳ เจาะรู ชิ้นงานด้วย เครื่องเจาะ	1. การทดสอบความรู้ความ เข้าใจผ่าน Google Form 2. การประเมินจากการตอบ คำถามและกิจกรรมใน Google Classroom	1. แบบทดสอบท้ายหน่วย การเรียนรู้ผ่าน Google Form 2. แบบประเมิน กิจกรรมการเรียนรู้	1. ตรวจสอบแบบงาน จัดเตรียมวัสดุชิ้นงาน ไฟฟ้า เครื่องมือเจาะ ดอกสว่าน และอุปกรณ์ ป้องกันอันตรายส่วน บุคคลให้พร้อมใช้งานได้ อย่างถูกต้อง 2. ร่างแบบหาตำแหน่งจุด ศูนย์กลางรูเจาะ ใช้เหล็ก นำศูนย์ตอกร่างตำแหน่ง และจับยึดชิ้นงานเข้ากับ ปากกานโน้ตงานของ เครื่องเจาะให้แน่นหนา ได้เรียบร้อย 3.

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ปรับความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้เหมาะสมกับขนาดดอกสว่าน เปิดสวิตช์เครื่องเจาะ และเจาะรูขึ้นงานตามแนวที่นำศูนย์ไว้โดยใช้น้ำยาหล่อเย็นช่วยระบายความร้อนได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความลึก และตำแหน่งของรูเจาะบนชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เปรียบเทียบกับแบบงานได้แม่นยำ 5. ปิดสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้า ทำความสะอาดเศษโลหะออกจากเครื่องเจาะและชิ้นงาน จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ พร้อมขีปนาวุธน้ำมันกันสนิมที่เครื่องเจาะให้เรียบร้อยตามกำหนด
ST4.3	↳ กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบ Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือและกิจกรรมกลุ่มใน Google Classroom	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Google Form) 2. แบบประเมินพฤติกรรมและการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายและระบุส่วนประกอบเครื่องกลึงได้ถูกต้องตามเนื้อหาที่กำหนด 2. ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการกลึงปาดหน้า

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				และกลึงปอกผิวชิ้นงาน ได้ถูกต้องตามหลักการ ทำงาน 3. ผู้เรียนสามารถอธิบาย วิธีการบำรุงรักษา เครื่องกลึงและข้อควรระวังด้านความปลอดภัย ได้ถูกต้อง 4. ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินจากแบบทดสอบ ท้ายหน่วยผ่าน Google Form ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 5. ปฏิบัติขั้นตอน "ทำความสะอาดเศษโลหะและ เครื่องกลึง บำรุงรักษา เครื่องมือวัด พร้อม จัดเก็บอุปกรณ์และ เครื่องมือกลึงเข้าที่ให้ เรียบร้อย" ครบทุกข้อใน แบบตรวจ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 และไม่มีจุด ผิดพลาดร้ายแรง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาอะไหล่และสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า พร้อมทั้งขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: จำแนกประเภทของวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไฟฟ้า

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตารางรหัสมาตรฐาน คู่มือคุณสมบัติ และเครื่องมือทดสอบ ได้ถูกต้องตามข้อกำหนด 2. ตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และจำแนกสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าเทียบกับตารางมาตรฐานได้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ ทดสอบค่าทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาหรือแก้ไขชิ้นส่วนได้ถูกต้อง 4. ตรวจสอบผลการซ่อมและบำรุงรักษาโดยการวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัยได้ถูกต้อง 5. จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้า เครื่องมือวัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานได้เรียบร้อยตามมาตรฐานความปลอดภัย

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและตอบคำถาม 3. การตรวจใบงานวิเคราะห์รหัสและสมบัติวัสดุ

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ใบงานการวิเคราะห์รหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. คะแนนแบบทดสอบผ่าน Google Form 2. บันทึกผลการทำกิจกรรมใน Google Classroom

2.2 มาตรฐานการกลุ่มอาชีพ: มาตรฐานงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการคัดเลือกวัสดุและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความพอประมาณ: การเลือกใช้ขนาดและพิกัดของวัสดุงานช่างไฟฟ้าให้เหมาะสมกับภาระงาน ไม่เผื่อขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไปจนสิ้นเปลืองหรือเกิดอันตราย

2) ความมีเหตุผล: การใช้เหตุผลทางวิชาการและสมบัติของวัสดุในการวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกใช้สายไฟหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การเตรียมความพร้อมด้วยการตรวจสอบสภาพทางกายภาพและวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าล่วงหน้าเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากอุปกรณ์ชำรุด

4) เงื่อนไขความรู้: ความรู้เกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุ รวมถึงขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษา

5) เงื่อนไขคุณธรรม: ความซื่อสัตย์ ความรอบคอบ และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัย

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. ผู้เรียนวิเคราะห์และเลือกใช้วัสดุงานช่างไฟฟ้าให้มีความพอประมาณและเหมาะสมกับภาระงานจริงในชั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ

2. ผู้เรียนปฏิบัติงานตรวจสอบและบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยความรอบคอบและคำนึงถึงความปลอดภัยตามเงื่อนไขคุณธรรมในชั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า รวมถึงขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษา

3.2 ตรวจสอบความผิดปกติและบำรุงรักษาสภาพทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุรหัสสัญลักษณ์ของวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายสมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้ถูกต้อง

5. สารการเรียนรู้

รหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้ารหัสสัญลักษณ์: ใช้ระบุประเภท ขนาด พิกัดแรงดัน และกระแสของสายไฟหรืออุปกรณ์ เช่น สาย NYY, THW ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) สมบัติทางไฟฟ้า: ความสามารถในการนำไฟฟ้า (Conductor) หรือเป็นฉนวน (Insulator) เช่น ทองแดงและอลูมิเนียมนำไฟฟ้าดี ยางหรือพลาสติก PVC เป็นฉนวน สมบัติทางกายภาพ: ความทนทานต่อความร้อน แรงดึง และสภาพแวดล้อม เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน ขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาตรวจสอบด้วยสายตา: ดูความเสียหาย รอยไหม้ คราบฝุ่น หรือการหลวมของจุดต่อ วัดและทดสอบ: ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น มัลติมิเตอร์ วัดแรงดัน กระแส และค่าความต้านทานฉนวน ทำความสะอาดและขันแน่น: กำจัดฝุ่นละอองและขันขั้วต่อสายไฟหรือเบรกเกอร์ให้แน่นหนา บันทึกข้อมูล: จัดบันทึกผลการตรวจสอบและค่าที่วัดได้เพื่อวางแผนซ่อมบำรุงครั้งต่อไป

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูเปิดเกม Kahoot ใน Google Classroom เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยให้ผู้เรียนทุกคนร่วมตอบคำถามแข่งกันจับคู่รหัสสัญลักษณ์สายไฟ เช่น สาย NYY และ THW กับลักษณะการใช้งานจริง

2. ครูฉาย VDO จาก Youtube ผ่าน Google Slides แสดงตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาหน้างานจริงที่เกิดจากการเลือกใช้สายไฟผิดประเภทและความเสียหายจากจุดต่อสายไฟหลวม จากนั้นตั้งคำถาม: “เหตุใดการเลือกใช้สายไฟที่มีสมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพไม่เหมาะสมกับหน้างานจึงทำให้เกิดความเสียหาย” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพราะวัสดุแต่ละชนิดมีพิกัดแรงดัน กระแส และความทนทานต่อความร้อนต่างกัน หากเลือกไม่เหมาะสมจะเกิดความร้อนสูงและชำรุดเสียหายได้” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้อง ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปปัญหาที่พบเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูนำเสนอเนื้อหาผ่าน Google Slides พร้อมบรรยายประกอบเกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้า เช่น การนำไฟฟ้าของทองแดงและอลูมิเนียม และสมบัติทางกายภาพของฉนวน PVC พร้อมสอดแทรกเกร็ดความรู้เรื่องความปลอดภัยในการเลือกใช้วัสดุให้คุ้มค่า

2. ครูอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษา ได้แก่ การตรวจสอบด้วยสายตา การวัดและทดสอบด้วยมัลติมิเตอร์ การทำความสะอาดและขันแน่น รวมถึงการบันทึกข้อมูล พร้อมเน้นย้ำเงื่อนไขคุณธรรมด้านความรอบคอบและปลอดภัย

3. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติมจากสื่อใน Google Classroom และร่วมกันตอบคำถามทบทวนความรู้: “รหัสสัญลักษณ์บนตัวสายไฟบอกข้อมูลสำคัญใดบ้างที่ต้องตรวจสอบก่อนนำไปใช้งาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “บอกประเภท ขนาด พิกัดแรงดัน และกระแส เพื่อให้เลือกใช้ได้อย่างปลอดภัย” ผู้เรียนบันทึกสรุปสาระสำคัญลงในสมุดบันทึก

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายใบงานผ่าน Google Classroom ให้ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์และจำแนกสมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าจากตัวอย่างชิ้นงานหรือภาพถ่าย พร้อมระบุรหัสสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน มอก.

2. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยโดยจำลองการตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าตามขั้นตอนการตรวจสอบ ได้แก่ การตรวจสอบความเสียหายด้วยสายตา การใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้า และการบันทึกข้อมูลผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์ม

3. ครูคอยให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยหรือปฏิบัติคลาดเคลื่อน

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถามสรุปบทเรียน: “หากพบว่าสายไฟมีรอยไหม้และค่าความต้านทานฉนวนต่ำกว่ามาตรฐาน ควรดำเนินการแก้ไขตามขั้นตอนการบำรุงรักษาอย่างไรเพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด” แนวคำตอบตัวอย่าง:

“ต้องทำความสะอาด ชันข้าวต่อให้แน่นหนา หรือเปลี่ยนวัสดุใหม่ตามผลการทดสอบ พร้อมบันทึกข้อมูลเพื่อป้องกันปัญหาซ้ำซ้อน” ผู้เรียนช่วยกันสรุปแนวทางปฏิบัติ

2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า

3. ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการประเมินและแนวทางการนำความรู้เรื่องสมบัติวัสดุไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงอย่างปลอดภัยและพอประมาณ

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ระบบจัดการเรียนรู้ Google Classroom
2. เกมส์ Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
3. สื่อนำเสนอ Google Slides
4. วิดีทัศน์ประกอบการสอนจาก Youtube
5. แบบประเมินผลผ่าน Google Form

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. คะแนนแบบทดสอบผ่าน Google Form
2. บันทึกผลการทำกิจกรรมใน Google Classroom

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ใบงานการวิเคราะห์รหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตารางรหัสมาตรฐาน คู่มือคุณสมบัติ และเครื่องมือทดสอบ ได้ถูกต้องตามข้อกำหนด
2. ตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และจำแนกสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าเทียบกับตารางมาตรฐานได้ถูกต้อง
3. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ ทดสอบค่าทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาหรือแก้ไขชิ้นส่วนได้ถูกต้อง
4. ตรวจสอบผลการซ่อมและบำรุงรักษาโดยการวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัยได้ถูกต้อง
5. จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้า เครื่องมือวัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานได้เรียบร้อยตามมาตรฐานความปลอดภัย

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ Google Form
2. การสังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมและตอบคำถาม
3. การตรวจใบงานวิเคราะห์รหัสและสมบัติวัสดุ

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่าน Google Form
2. แบบประเมินใบงาน
3. แบบสังเกตพฤติกรรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

ครูผู้สอน

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

หัวหน้าแผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า พร้อมทั้งขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:

บูรณาการงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการคัดเลือกวัสดุและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า รวมถึงขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษา

3.2 ตรวจสอบความผิดปกติและบำรุงรักษาสภาพทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุนิยามสัญลักษณ์ของวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายสมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้ถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

5.1. รหัสสัญลักษณ์และมาตรฐานวัสดุงานช่างไฟฟ้า

1.1 รหัสสัญลักษณ์บนวัสดุงานช่างไฟฟ้าทำหน้าที่ระบุประเภท โครงสร้าง ขนาดพื้นที่หน้าตัด และพิกัดแรงดันกระแส เพื่อให้ช่างไฟฟ้าสามารถเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) การอ่านรหัสเหล่านี้ช่วยป้องกันการเลือกใช้อุปกรณ์ประเภทซึ่งอาจนำไปสู่เหตุการณ์ไฟฟ้าลัดวงจรหรือความเสียหายต่อระบบได้

1.2 สายไฟฟ้าประเภท NYY และ THW เป็นตัวอย่างมาตรฐานของรหัสสายไฟที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอาคาร โดยสาย THW เป็นสายเดี่ยวหุ้มด้วยฉนวน PVC เหมาะสำหรับการร้อยท่อเดินสายทั่วไป ส่วนสาย NYY เป็นสายหุ้มเปลือกและฉนวนหลายชั้นที่มีความทนทานสูง สามารถฝังดินหรือเดินนอกอาคารได้โดยตรง

1.3 การทำความเข้าใจความหมายของตัวอักษรและตัวเลขบนฉลากสินค้าจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานประเมินความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ยังช่วยให้การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์เป็นไปตามข้อกำหนดทางวิศวกรรมและความปลอดภัยของอาคาร

ตัวอย่าง 1: สายไฟ NYY 2x2.5 sq.mm. หมายถึง สายไฟแบบมีเปลือกนอกชนิด NYY มีจำนวนแกนตัวนำ 2 แกน และมีพื้นที่หน้าตัดตัวนำเท่ากับ 2.5 ตารางมิลลิเมตร

ตัวอย่าง 2: สายไฟ THW 1x4 sq.mm. หมายถึง สายไฟฟ้าเดี่ยวชนิด THW มีจำนวน 1 แกน ขนาดพื้นที่หน้าตัด 4 ตารางมิลลิเมตร สำหรับใช้งานในระบบแรงดันต่ำ

5. 2. สมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุงานช่างไฟฟ้า

2.1 สมบัติทางไฟฟ้าเป็นเกณฑ์สำคัญในการจำแนกวัสดุออกเป็นตัวนำไฟฟ้าหรือฉนวนไฟฟ้า เพื่อควบคุมทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าไม่ให้เกิดการรั่วไหลไปยังส่วนโครงสร้างที่ไม่ต้องการ วัสดุตัวนำที่ดีจะต้องมีความต้านทานต่ำเพื่อให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ทองแดงและอลูมิเนียมถือเป็นวัสดุตัวนำไฟฟ้าหลักที่นิยมใช้งานช่างไฟฟ้าเนื่องจากมีความสามารถในการนำกระแสสูง โดยทองแดงมีความบริสุทธิ์และการนำไฟฟ้าดีกว่าอลูมิเนียมแต่มีน้ำหนักและราคาสูงกว่า ขณะที่อลูมิเนียมมีน้ำหนักเบาและนิยมใช้ในสายส่งกำลังไฟฟ้าขนาดใหญ่

2.3 ในทางตรงกันข้ามวัสดุจำพวกฉนวนไฟฟ้า เช่น พลาสติก PVC และยาง จะมีความต้านทานไฟฟ้าสูงมากเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านสัมผัสกับผู้ปฏิบัติงานหรือโครงสร้างโลหะ การเลือกใช้นั้นต้องพิจารณาค่าพิกัดแรงดันสูงสุดที่ฉนวนนั้นสามารถทนทานได้เพื่อความปลอดภัย

ตัวอย่าง 1: ทองแดงบริสุทธิ์: ใช้ทำแกนสายไฟภายในอาคารและเชื่อมต่ออุปกรณ์เนื่องจากมีความต้านทานต่ำและไม่เกิดออกไซด์ได้ง่าย

ตัวอย่าง 2: พลาสติก PVC: ใช้เป็นฉนวนหุ้มภายนอกของสายไฟทั่วไปเนื่องจากมีความเหนียว ทนทาน และเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีเยี่ยม

5. 3. สมบัติทางกายภาพและสภาพแวดล้อม

3.1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าเกี่ยวข้องกับความสามารถทนทานต่อความร้อน แรงดึงเชิงกล และสภาพแวดล้อมภายนอกที่วัสดุต้องเผชิญระหว่างการติดตั้งและการใช้งานจริง วัสดุที่ดีต้องไม่เสื่อมสภาพหรือกรอบแตกง่ายเมื่อสัมผัสกับอุณหภูมิสูงหรือแสงแดดเป็นเวลานาน

3.2 ความต้านทานต่อแรงดึงเป็นปัจจัยสำคัญเมื่อต้องติดตั้งสายไฟฟ้าในลักษณะซึ่งพาดผ่านเสาหรือลากผ่านท่อร้อยสายที่มีความยาวมากๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวนำไฟฟ้าด้านในขาดจากกัน วัสดุฉนวนจึงต้องมีความเหนียวและยืดหยุ่นในระดับที่เหมาะสม

3.3 การพิจารณาสภาพแวดล้อมหน้างาน เช่น ความชื้น สารเคมี หรือละอองน้ำมัน ช่วยให้ช่างสามารถเลือกใช้วัสดุที่มีเปลือกหุ้มป้องกันพิเศษเพื่อยืดอายุการใช้งานและลดความเสี่ยงในการเกิดความเสียหายทางกายภาพของอุปกรณ์

ตัวอย่าง 1: การเลือกใช้สาย NYY สำหรับเดินภายนอกอาคารที่ต้องโดนแดดและฝน เนื่องจากมีเปลือกนอกที่ทนต่อรังสี UV และความชื้นได้ดี

ตัวอย่าง 2: การใช้ท่อร้อยสายรบกวนทางกล (Conduit) เพื่อป้องกันสายไฟภายในจากการถูกกระแทกหรือกดทับจากของหนัก

5.4. ขั้นตอนการตรวจสอบด้วยสายตาและการเตรียมเครื่องมือ

4.1 การตรวจสอบและบำรุงรักษาเบื้องต้นต้องเริ่มต้นด้วยการตรวจสอบด้วยสายตาอย่างละเอียดเพื่อค้นหาร่องรอยความเสียหาย รอยไหม้ คราบเขม่า หรือการเปลี่ยนสีของฉนวนที่บ่งชี้ถึงความร้อนสะสมที่ผิดปกติ จุดต่อทางไฟฟ้าต่างๆ จะต้องไม่มีคราบสนิมหรืออาการหลวมคลอน

4.2 การจัดเตรียมเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เช่น ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ แคลมป์มิเตอร์ และไขควงวัดไฟ เป็นขั้นตอนสำคัญก่อนลงมือปฏิบัติงานจริง ช่วงนี้ต้องตรวจสอบความพร้อมและสภาพของเครื่องมือวัดให้อยู่ในสภาพที่สอบเทียบและใช้งานได้อย่างปลอดภัย

4.3 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานถือเป็นสิ่งสูงสุด ช่วงไฟฟ้าต้องตัดกระแสไฟและติดป้ายเตือนความปลอดภัยก่อนทำการสัมผัสชิ้นส่วนใดๆ เพื่อป้องกันอันตรายจากอุบัติเหตุไฟฟ้าดูดหรือการลัดวงจรระหว่างการตรวจสอบ

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการตรวจสอบเบื้องต้น: ตรวจสอบข้อต่อสายไฟที่เบรกเกอร์ว่ามีคราบสีดำจากความร้อนสูงหรือไม่ ก่อนใช้ประแจขันให้แน่นหนา

ตัวอย่าง 2: การใช้มัลติมิเตอร์: ตั้งค่าฟังก์ชันวัดความต้านทานหรือแรงดันเพื่อตรวจสอบความต่อเนื่องของวงจรไฟฟ้า

5.5. การวัด ทดสอบ และการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

5.1 การวัดและทดสอบค่าทางไฟฟ้าด้วยเครื่องมือวัดช่วยให้ทราบค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริง เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน และค่าความต้านทานฉนวน เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัย ค่าที่ผิดปกติมักบ่งบอกถึงความเสี่ยงสภาพภายในที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า

5.2 การทำความสะอาดและขันแน่นข้อต่อสายไฟช่วยลดความต้านทานสัมผัสที่จุดต่อ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดความร้อนสะสมและการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในระบบ การกำจัดฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกออกจากตู้ควบคุมไฟฟ้าช่วยป้องกันการเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วได้

5.3 การบันทึกข้อมูลผลการตรวจวัดและประวัติการซ่อมบำรุงลงในสมุดบันทึกหรือระบบสารสนเทศเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่สำคัญ เพื่อใช้วางแผนการบำรุงรักษาครั้งต่อไปและเป็นการประกันความพร้อมใช้งานของระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานวิชาชีพ

ตัวอย่าง 1: การวัดค่าความต้านทานฉนวน (Insulation Resistance Test) ด้วยเครื่องเมกเกอร์ เพื่อตรวจสอบว่าฉนวนของสายไฟยังคงสภาพดีหรือไม่

ตัวอย่าง 2: การบันทึกค่ากระแสไฟฟ้าที่วัดได้จากแคลมป์มิเตอร์เปรียบเทียบกับฟักัดกระแสของสายไฟ เพื่อป้องกันการใช้งานเกินกำลัง

5.6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. รวมถึงสมบัติทางไฟฟ้าและกายภาพ ตลอดจนขั้นตอนการตรวจสอบ วัดค่า บำรุงรักษา และบันทึกข้อมูล เพื่อความปลอดภัยในงานอาชีพช่างไฟฟ้า

5.7. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความหมายของรหัสสายไฟฟ้าชนิด NYY และ THW พร้อมยกตัวอย่างการใช้งานที่เหมาะสม
2. เพราะเหตุใดทองแดงจึงนิยมนำมาใช้เป็นวัสดุตัวนำไฟฟ้ามากกว่าวัสดุประเภทอื่นในงานเดินสายภายในอาคาร
3. จงอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบด้วยสายตาและการวัดค่าทางไฟฟ้าเบื้องต้นก่อนทำการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้า
4. การขันแน่นขั้วต่อสายไฟและการทำความสะอาดมีความสำคัญอย่างไรต่อความปลอดภัยและอายุการใช้งานของระบบไฟฟ้า

5.8. อภิธานศัพท์

Conductor — วัสดุตัวนำไฟฟ้าที่มีความต้านทานต่ำ อนุญาตให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ดี เช่น ทองแดง และอลูมิเนียม

Insulator — วัสดุฉนวนไฟฟ้าที่มีความต้านทานสูงมาก ป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน เช่น พลาสติก PVC และยาง

มอก. (TISI) — มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทย ที่กำหนดคุณสมบัติและรหัสสัญลักษณ์ของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า

Preventive Maintenance — การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งรวมถึงการตรวจสอบ ทำความสะอาด และวัดค่าเพื่อป้องกันความเสียหายก่อนเกิดเหตุ

5.9. เอกสารอ้างอิง

กตปุม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า พร้อมทั้งขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:

บูรณาการงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการคัดเลือกวัสดุและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า รวมถึงขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษา

3.2 ตรวจสอบความผิดปกติและบำรุงรักษาสภาพทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุนิยามสัญลักษณ์ของวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายสมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล (Digital Multimeter)

5.2 สายไฟฟ้ารหัสต่างๆ ตามมาตรฐาน มอก. (เช่น สาย THW, NYY)

5.3 อุปกรณ์และเครื่องมือช่างไฟฟ้าพื้นฐาน (ไขควงวัดไฟ คีมปอกสายไฟ)

5.4 คู่มือคุณสมบัติและตารางรหัสมาตรฐานวัสดุงานช่างไฟฟ้า

5.5 อุปกรณ์ทำความสะอาดและบำรุงรักษาหน้าสัมผัสทางไฟฟ้า

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. 1. จัดเตรียมวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตารางรหัสมาตรฐาน คู่มือคุณสมบัติ และเครื่องมือทดสอบ เช่น มัลติมิเตอร์ สำหรับใช้ในการตรวจสอบและบำรุงรักษา พร้อมตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย

2. 2. ตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และจำแนกสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าเทียบกับตารางมาตรฐานเพื่อระบุ พิกัดแรงดัน กระแส และลักษณะการใช้งานให้ถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

3. 3. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของวัสดุด้วยสายตา ทดสอบค่าทางไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์ และ ดำเนินการบำรุงรักษา ทำความสะอาด หรือแก้ไขชิ้นส่วนวัสดุที่มีรอยไหม้ คราบฝุ่น หรือการหลวมของจุดต่อ

4. 4. ตรวจสอบผลการซ่อมและบำรุงรักษาโดยการวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้า เช่น ค่าความต้านทาน และแรงดัน เทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัยเพื่อรับประกันความพร้อมก่อนนำกลับไปใช้งาน

5. 5. จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้า เครื่องมือวัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยตามหลัก ความปลอดภัยในการทำงานช่างไฟฟ้า

7. สรุปและอภิปราย

การปฏิบัติกิจกรรมนี้ทำให้นักศึกษาสามารถระบุรหัสสัญลักษณ์และอธิบายสมบัติทางไฟฟ้าและทาง กายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้ถูกต้องตามมาตรฐาน มอก. ตลอดจนเข้าใจขั้นตอนการตรวจซ่อม บำรุงรักษา และการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าอย่างปลอดภัย ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการนำไปประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริง ในวิชาชีพช่างไฟฟ้า

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องในการระบุรหัสสัญลักษณ์และสมบัติของวัสดุ ความสามารถในการใช้ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ขั้นตอนการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาที่ถูกต้องตามหลักความปลอดภัย รวมถึงความสะอาด เรียบร้อยในการจัดเก็บเครื่องมือและพื้นที่ปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. ระบบจัดการเรียนรู้ Google Classroom
2. เกมส์ Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
3. สื่อนำเสนอ Google Slides
4. วิดีทัศน์ประกอบการสอนจาก Youtube
5. แบบประเมินผลผ่าน Google Form

	ใบงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า พร้อมทั้งขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:

บูรณาการงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการคัดเลือกวัสดุและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบความผิดปกติและบำรุงรักษาสภาพทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุนิยามสัญลักษณ์ของวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายสมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 มัลติมิเตอร์ดิจิทัล

5.2 คู่มือและตารางรหัสมาตรฐานวัสดุงานช่างไฟฟ้า

5.3 ชุดตัวอย่างสายไฟฟ้า เช่น NYY, THW

5.4 เครื่องมือทำความสะอาดหน้าสัมผัสทางไฟฟ้า

5.5 ชุดเครื่องมือช่างพื้นฐาน เช่น ไขควงวัดไฟ ประแจขันขั้วต่อสาย

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิค
สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติการตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า พร้อมทั้งดำเนินการตรวจสอบ บำรุงรักษา และวัดทดสอบค่าทางไฟฟ้าตามขั้นตอนที่ถูกต้องตามหลักวิชาชีพ

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ตัดแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าทุกครั้งก่อนเริ่มตรวจสอบหรือซ่อมบำรุง
- ⚠ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล เช่น รองเท้าพื้นยางและถุงมือกันไฟฟ้า
- ⚠ ตรวจสอบสภาพเครื่องมือวัดก่อนใช้งานทุกครั้งเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไหล
- ⚠ ห้ามสัมผัสจุดต่อทางไฟฟ้าด้วยมือเปล่าขณะทำการวัดและทดสอบค่าทางไฟฟ้า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตารางรหัสมาตรฐาน คู่มือคุณสมบัติ และเครื่องมือทดสอบ เช่น มัลติมิเตอร์ สำหรับใช้ในการตรวจสอบและบำรุงรักษา
2. ตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และจำแนกสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าเทียบกับตารางมาตรฐานเพื่อระบุฟังก์ชันการใช้งาน
3. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ ทดสอบค่าทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาหรือแก้ไขชิ้นส่วนวัสดุที่ชำรุดเสียหาย
4. ตรวจสอบผลการซ่อมและบำรุงรักษาโดยการวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัย
5. จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้า เครื่องมือวัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยตามมาตรฐานความปลอดภัย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. บันทึกรหัสสัญลักษณ์และฟังก์ชันของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ตาม มอก.
2. ทดสอบและบันทึกสมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า
3. ปฏิบัติการตรวจสอบซ่อมบำรุง ชิ้นแน่นชั่วคราว และทำความสะอาดอุปกรณ์
4. วัดค่าพารามิเตอร์หลังการซ่อมบำรุงและประเมินความปลอดภัย

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ได้ตัดกระแสไฟฟ้าก่อนทำการตรวจสอบสภาพทางกายภาพ
2. อ่านค่ารหัสสัญลักษณ์บนสายไฟฟ้าคลาดเคลื่อนจากมาตรฐาน มอก.
3. เลือกใช้ย่านวัดของมัลติมิเตอร์ไม่เหมาะสมกับค่าที่ต้องการวัด
4. ชันชั่วคราวสายไฟฟ้าแน่นหรือหลวมจนเกินไปทำให้เกิดความร้อนสะสม

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับประโยชน์อย่างไรจากการเรียนรู้รหัสสัญลักษณ์ของวัสดุงานช่างไฟฟ้า
2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการใช้เครื่องมือวัดและวิธีแก้ไขคืออะไร
3. เหตุใดการบำรุงรักษาเบื้องต้นจึงมีความสำคัญต่อระบบไฟฟ้าในงานอาชีพ

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุรหัสสัญลักษณ์ตาม มอก. และอธิบายสมบัติทางไฟฟ้าและกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	ระบุรหัสสัญลักษณ์และอธิบายสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุรหัสสัญลักษณ์และอธิบายสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุรหัสสัญลักษณ์และอธิบายสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้
S	ปฏิบัติการตรวจสอบ จำแนก ประเภท ตรวจสอบ และทดสอบ ค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามขั้นตอน	ปฏิบัติงานตามขั้นตอน การตรวจสอบและซ่อมบำรุงได้ถูกต้องแต่ต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติมเล็กน้อย	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอนและต้องได้รับการช่วยเหลือในการใช้เครื่องมือวัด	ไม่สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนการตรวจสอบซ่อมบำรุงได้
A	มีความรอบคอบ ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และเห็นคุณค่าของการบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้า	ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและมีความรับผิดชอบดี	ปฏิบัติงานโดยต้องมีการเตือนเรื่องความปลอดภัยเป็นระยะ	ไม่ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้า
Ap	ประยุกต์ใช้ความรู้ที่ส่วสุดและเลือกใช้เครื่องมือวัดเพื่อแก้ไขปัญหาหน้างานและรับประกันความปลอดภัยได้อย่างยอดเยี่ยม	เลือกใช้วัสดุและเครื่องมือวัดในการแก้ไขปัญหาหน้างานได้เหมาะสม	ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดและเลือกวัสดุได้จำกัด	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาในงานซ่อมบำรุงได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการระบุรหัสสัญลักษณ์ตามมาตรฐาน มอก.
- ☐ ประเมินทักษะการใช้มัลติมิเตอร์วัดค่าทางไฟฟ้าอย่างปลอดภัย
- ☐ ตรวจสอบผลงานการบำรุงรักษาและทำความสะอาดชิ้นต่ออุปกรณ์
- ☐ ประเมินกนิสัยความปลอดภัยและความสะอาดเรียบร้อยหลังปฏิบัติงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

- บันทึกผลการตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า
- ตารางบันทึกค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าก่อนและหลังการซ่อมบำรุง
- รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานตรวจสอบและบำรุงรักษาเบื้องต้น

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน รหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรหัสสัญลักษณ์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า พร้อมทั้งขั้นตอนการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:

บูรณาการงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการคัดเลือกวัสดุและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบความผิดปกติและบำรุงรักษาสภาพทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุนิยามสัญลักษณ์ของวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายสมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้ถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์ สมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. และดำเนินการตรวจสอบบำรุงรักษาเบื้องต้น พร้อมทั้งบันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้า

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนการสอนสิ้นสุด

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมวัสดุงานช่างไฟฟ้าและเครื่องมือวัด เช่น มัลติมิเตอร์ ให้พร้อมใช้งานตามข้อกำหนดความปลอดภัย 2. ตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และจำแนกสมบัติทางไฟฟ้าและกายภาพของวัสดุเทียบกับตารางมาตรฐาน 3. ดำเนินการตรวจสอบด้วยสายตา วัดค่าทางไฟฟ้า และทำความสะอาดชิ้นข้อต่อให้แน่นหนา 4. ทดสอบความสมบูรณ์และบันทึกผลการวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัย 5. จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ตารางรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า และคู่มือการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

9. การประเมินผล

ประเมินจากการระบุรหัสสัญลักษณ์และสมบัติของวัสดุได้ถูกต้อง ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือวัดและขั้นตอนการตรวจสอบบำรุงรักษา รวมถึงการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยและความเรียบร้อยในการจัดเก็บอุปกรณ์

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า
2. บันทึกผลการวัดค่าทางไฟฟ้าก่อนและหลังการซ่อมบำรุงรักษา
3. แบบประเมินตนเองด้านความปลอดภัยและความสะอาดเรียบร้อยของพื้นที่ปฏิบัติงาน

	ข้อสอบ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 1
	งานหลัก T1 ช่างเทคนิคไฟฟ้า - จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST1.1 ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาระบบรหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน รหัสและสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุรหัสสัญลักษณ์ของวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ถูกต้อง
2. อธิบายสมบัติทางไฟฟ้าและทางกายภาพของวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. มาตรฐานใดที่ใช้ในการกำหนดรหัส สัญลักษณ์ ขนาด และพิกัดแรงดันของสายไฟฟ้าในประเทศไทย?

- ก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- ข. มาตรฐานสากล ISO
- ค. มาตรฐานอุตสาหกรรมเยอรมัน (DIN)
- ง. มาตรฐานสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

2. ข้อใดคือตัวอย่างรหัสสัญลักษณ์ของสายไฟฟ้าที่ระบุตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม?

- ก. PVC และ PE
- ข. THW และ NYY
- ค. Copper และ Aluminum
- ง. AC และ DC

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — THW และ NYY

3. ทองแดงและอลูมิเนียมที่ใช้ในงานสายไฟฟ้า จัดเป็นวัสดุที่มีสมบัติทางไฟฟ้าในกลุ่มใด?

- ก. ฉนวนไฟฟ้า (Insulator)
- ข. สารกึ่งตัวนำ (Semiconductor)
- ค. ตัวนำไฟฟ้า (Conductor)
- ง. ตัวต้านทานไฟฟ้า (Resistor)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ตัวนำไฟฟ้า (Conductor)

4. วัสดุประเภทพลาสติก PVC หรือยาง ที่หุ้มอยู่รอบสายไฟฟ้าทำหน้าที่ใดตามสมบัติทางไฟฟ้า?

- ก. เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าหลัก
- ข. เป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้ารั่วไหลและอันตราย
- ค. เป็นตัวระบายความร้อนออกจากสายไฟ
- ง. เป็นตัวเพิ่มความต่างศักย์ไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เป็นฉนวนป้องกันไฟฟ้ารั่วไหลและอันตราย

5. ความทนทานต่อความร้อน แรงดึง และสภาพแวดล้อมภายนอกของสายไฟ จัดอยู่ภายใต้สมบัติข้อใดที่ต้องพิจารณาเพื่อการใช้งานที่เหมาะสม?

- ก. สมบัติทางเคมี
- ข. สมบัติทางไฟฟ้า
- ค. สมบัติทางแม่เหล็ก
- ง. สมบัติทางกายภาพ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — สมบัติทางกายภาพ

6. ขั้นตอนแรกในการตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อค้นหารอยไหม้ คราบฝุ่น หรือจุดต่อที่หลวมคือข้อใด?

- ก. การวัดและทดสอบด้วยเครื่องมือ
- ข. การตรวจสอบด้วยสายตา
- ค. การทำความสะอาดและขันแน่น
- ง. การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผล

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การตรวจสอบด้วยสายตา

7. เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าชนิดใดที่เหมาะสมที่สุดในการวัดแรงดัน กระแส และค่าความต้านทานฉนวนในการบำรุงรักษาเบื้องต้น?

- ก. ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope)
- ข. มัลติมิเตอร์ (Multimeter)
- ค. เครื่องวัดแรงดันแรงสูง (Megger)

ง. ไชควงลองไฟ (Test lamp)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — มัลติมิเตอร์ (Multimeter)

8. การขันขั้วต่อสายไฟหรือเบรกเกอร์ให้แน่นหนาในขั้นตอนการบำรุงรักษา มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันสิ่งใดเป็นหลัก?

ก. ป้องกันการลัดวงจรภายในสายไฟฉีกขาด

ข. ป้องกันการเกิดความร้อนสะสมและการสปาร์กที่จุดต่อ

ค. ป้องกันความชื้นเข้าไปในระบบไฟฟ้า

ง. ป้องกันการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้าลงดิน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ป้องกันการเกิดความร้อนสะสมและการสปาร์กที่จุดต่อ

9. เพราะเหตุใดช่างไฟฟ้าจึงต้องบันทึกผลการตรวจสอบและค่าที่วัดได้ทุกครั้งหลังจากปฏิบัติงานบำรุงรักษา?

ก. เพื่อคำนวณปริมาณไฟฟ้าที่ผู้ใช้งานจะประหยัดได้

ข. เพื่อเป็นหลักฐานในการเปลี่ยนสายไฟใหม่ทุกๆ ปี

ค. เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวางแผนซ่อมบำรุงในครั้งต่อไป

ง. เพื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานด้านความต้านทานของระบบใหม่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวางแผนซ่อมบำรุงในครั้งต่อไป

10. หากท่านตรวจสอบพบว่าขั้วต่อสายไฟของเบรกเกอร์มีฝุ่นเกาะและเริ่มหลวม ท่านควรดำเนินการอย่างไรตามขั้นตอนการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง?

ก. ตัดสายไฟจุดนั้นทิ้งและต่อใหม่ทันที

ข. ทำความสะอาดกำจัดฝุ่นละอองและขันขั้วต่อสายไฟให้แน่นหนา

ค. เปลี่ยนเบรกเกอร์ตัวใหม่เพื่อความปลอดภัยสูงสุด

ง. บันทึกข้อมูลรายงานหัวหน้าโดยไม่ต้องเข้าใกล้อุปกรณ์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ทำความสะอาดกำจัดฝุ่นละอองและขันขั้วต่อสายไฟให้แน่นหนา

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T1 ช่างเทคนิคไฟฟ้า - จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า

งานย่อย: ST1.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาอะไหล่และสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T1	ช่างเทคนิคไฟฟ้า - จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า				
ST1.1	↳ ตรวจสอบและบำรุงรักษาอะไหล่และสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า(1 แผน)				
ST1.1.1	จัดเตรียมวัสดุงานช่างไฟฟ้า ตารางรหัสมาตรฐาน คู่มือคุณสมบัติ และเครื่องมือทดสอบ เช่น มัลติมิเตอร์ สำหรับใช้ในการตรวจสอบและบำรุงรักษา	☐	☐	☐	☐
ST1.1.2	ตรวจสอบรหัสสัญลักษณ์และจำแนกสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้าเทียบกับตารางมาตรฐานเพื่อระบุพิสัยการใช้งาน	☐	☐	☐	☐
ST1.1.3	ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ ทดสอบค่าทางไฟฟ้า และดำเนินการบำรุงรักษาหรือแก้ไขชิ้นส่วนวัสดุที่ชำรุดเสียหาย	☐	☐	☐	☐
ST1.1.4	ตรวจสอบผลการซ่อมและบำรุงรักษาโดยการวัดค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าเทียบกับค่ามาตรฐานความปลอดภัย	☐	☐	☐	☐
ST1.1.5	จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้า เครื่องมือวัด และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยตามมาตรฐานความปลอดภัย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน สายตัวนำทองแดง เครื่องมือช่าง อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ และมาตรฐานความปลอดภัย มอก.

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้าตามข้อกำหนดของรหัสและสมบัติวัสดุ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ผู้เรียนสามารถระบุและอธิบายคุณลักษณะของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามเนื้อหา 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน Google form ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่มีขนาด พิกัดกระแส แรงดันไฟฟ้า และระดับความเป็นฉนวนที่เหมาะสมสอดคล้องกับพิกัดความต้องการของระบบ" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความสมบูรณ์ทางกายภาพและการได้รับมาตรฐานรับรองอุตสาหกรรมของวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่คัดเลือกเพื่อยืนยันคุณภาพก่อนนำไปใช้งาน" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. ปฏิบัติขั้นตอน "จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่ผ่านการคัดเลือกเข้าชั้นวางตามระบบรหัสสีหรือประเภท พร้อมทำความสะอาดเครื่องมือวัดและพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบท้ายหน่วย 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ผลงานใบงานใน Google classroom

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบผ่าน Google form 2. บันทึกการตอบคำถามในชั้นเรียน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: งานช่างไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าภายในอาคาร

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความพอประมาณ: การเลือกใช้ขนาดของสายไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้าให้เหมาะสมพอดีกับปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้งานจริงโดยไม่เผื่อขนาดเกินความจำเป็นเพื่อความปลอดภัย

2) ความมีเหตุผล: การวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีมาตรฐานรับรองคุณภาพตามหลักการทางเทคนิคด้วยเหตุและผล

3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การเตรียมความพร้อมโดยการตรวจสอบคุณสมบัติและมาตรฐานความปลอดภัย มอก. ของวัสดุก่อนนำไปใช้งานเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า

4) เจาะใจความรู้: ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของสายตัวนำทองแดง เครื่องมือช่าง และอุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟตามข้อกำหนดทางไฟฟ้า

5) เจาะใจคุณธรรม: ความซื่อสัตย์สุจริต ความละเอียดรอบคอบ และความตระหนักในความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. ผู้เรียนวิเคราะห์ความพอประมาณในการเลือกขนาดสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับกระแสไฟฟ้าใช้งานจริงตามหลักความพอประมาณ

2. ผู้เรียนพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีเครื่องหมาย มอก. เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีด้านความปลอดภัยตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน สายไฟฟ้า เครื่องมือช่าง อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ และมาตรฐานความปลอดภัย

3.2 ประเมินและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์งานช่างไฟฟ้าตามข้อกำหนดทางเทคนิคและความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพฤติกรรม

4.1.1 ระบุมาตรฐานความปลอดภัยและเครื่องหมาย มอก. ของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการเลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ เช่น แคลมป์ยึดท่อ และคอนเนคเตอร์ ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องขนาดสายตัวนำทองแดงให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในการเลือกวัสดุได้ถูกต้อง

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้หลักประกอบด้วย หลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน สายไฟฟ้าโดยต้องเลือกใช้สายตัวนำทองแดงมีขนาดเหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าและปริมาณกระแสไฟฟ้า เครื่องมือช่างที่มีฉนวนหุ้มป้องกันไฟฟ้าดูด อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟได้มาตรฐาน และมาตรฐานความปลอดภัย มอก.

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยเปิดเกมส์ Kahoot เพื่อทบทวนความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน พร้อมฉาย VDO จาก Youtube เกี่ยวกับอุบัติเหตุจากสายไฟได้ขนาดไม่เหมาะสม
2. ครูตั้งคำถาม: “หากท่านต้องเลือกซื้อสายไฟฟ้าสำหรับใช้งานในบ้าน ควรพิจารณาปัจจัยใดบ้างเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและปลอดภัย” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องเลือกขนาดสายตัวนำทองแดงให้เหมาะสมกับปริมาณกระแสไฟฟ้าและมีเครื่องหมาย มอก.” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้อง
3. ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามผ่าน Google classroom และอภิปรายร่วมกันถึงปัญหาการเลือกวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ผ่านมาตรฐาน

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูนำเสนอเนื้อหาการสอนผ่าน Google slide โดยอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการเลือกสายตัวนำทองแดง เครื่องมือช่างที่มีฉนวนหุ้มป้องกันไฟฟ้าดูด และอุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ
2. ครูแทรกการอธิบายหลักเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผลในการเลือกวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า และความพอประมาณในการเลือกขนาดสายไฟให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง
3. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาผ่านสื่อ Google slide และสอดแทรกการดู VDO เพิ่มเติมใน Youtube พร้อมจดบันทึกสาระสำคัญเกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ เช่น แคลมป์ยึดท่อและคอนเนคเตอร์

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายใบงานผ่าน Google classroom ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมวิเคราะห์และจับคู่ประเภทวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้ากับเงื่อนไขการใช้งานจริงตามหลักความปลอดภัย
2. ผู้เรียนฝึกคิดวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาการเลือกสายตัวนำทองแดงและเครื่องมือช่างที่มีฉนวนป้องกันไฟฟ้าดูดผ่านระบบออนไลน์ใน Google classroom โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ
3. ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนเองโดยการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยในการคัดเลือกอุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟให้ได้มาตรฐาน

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการเลือกวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าและเน้นย้ำเรื่องการมีภูมิคุ้มกันที่ดีโดยเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีเครื่องหมาย มอก. รับรองคุณภาพ
2. ผู้เรียนทำแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google form เพื่อวัดและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ผู้เรียนรับฟังการให้ข้อมูลย้อนกลับจากครูผ่าน Google classroom และบันทึกผลการประเมินเพื่อนำไปปรับปรุงตนเอง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Google classroom
2. เกมส์ Kahoot
3. Google slide
4. VDO จาก Youtube
5. Google form

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบผ่าน Google form
2. บันทึกการตอบคำถามในชั้นเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลงานใบงานใน Google classroom

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนสามารถระบุและอธิบายคุณลักษณะของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกต้องตามเนื้อหา
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน Google form ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่มีขนาด พิกัดกระแส แรงดันไฟฟ้า และระดับความเป็นฉนวนที่เหมาะสมสอดคล้องกับพิกัดความต้องการของระบบ" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง
4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความสมบูรณ์ทางกายภาพและการได้รับมาตรฐานรับรองอุตสาหกรรมของวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่คัดเลือกเพื่อยืนยันคุณภาพก่อนนำไปใช้งาน" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง
5. ปฏิบัติขั้นตอน "จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่ผ่านการคัดเลือกเข้าชั้นวางตามระบบรหัสสีหรือประเภท พร้อมทำความสะอาดเครื่องมือวัดและพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบท้ายหน่วย
2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. Google form
2. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

ครูผู้สอน

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน สายตัวนำทองแดง เครื่องมือช่าง อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ และมาตรฐานความปลอดภัย มอก.

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:

งานช่างไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าภายในอาคาร

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน สายไฟฟ้า เครื่องมือช่าง อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ และมาตรฐานความปลอดภัย

3.2 ประเมินและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์งานช่างไฟฟ้าตามข้อกำหนดทางเทคนิคและความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุมตรฐานความปลอดภัยและเครื่องหมาย มอก. ของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการเลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ เช่น แคลมป์บีดท่อ และคอนเนคเตอร์ ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องขนาดสายตัวนำทองแดงให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในการเลือกวัสดุได้ถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. หลักการเตรียมความพร้อมและคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุงานช่างไฟฟ้า

1.1 การจัดเตรียมเอกสารรายการคุณลักษณะเฉพาะหรือ Data Sheet ของวัสดุงานช่างไฟฟ้าถือเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า เพื่อให้ช่างสามารถตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริง

1.2 เครื่องมือวัดขนาด เช่น μm หรือไมโครเมตร ต้องถูกนำมาใช้ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำและขนาดความหนาของฉนวน เพื่อให้มั่นใจว่าวัสดุนั้นตรงตามค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในแบบงานวิศวกรรม

1.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาข้อกำหนดทางเทคนิคอย่างละเอียดถี่ถ้วนและจัดเตรียมเครื่องมือวัดให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้วัสดุที่ไม่สมบูรณ์หรือมีขนาดคลาดเคลื่อนจากเกณฑ์มาตรฐาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้เวอร์เนียวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสายไฟ THW เพื่อตรวจสอบว่าขนาดหน้าตัดตรงตามค่าที่ระบุในเอกสารรายการคุณลักษณะเฉพาะหรือไม่

2. การจำแนกประเภทและคุณสมบัติของวัสดุงานช่างไฟฟ้า

2.1 วัสดุนำไฟฟ้า เช่น ทองแดงและอลูมิเนียม ถูกนำมาใช้เป็นเส้นทางหลักในการส่งผ่านกระแสไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ต่างๆ เนื่องจากมีความต้านทานต่ำและสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง

2.2 วัสดุฉนวนไฟฟ้า เช่น พลาสติก PVC และยาง มีหน้าที่สำคัญในการห่อหุ้มตัวนำไฟฟ้าเพื่อป้องกันการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้าและป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน

2.3 วัสดุกึ่งตัวนำและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น ท่อร้อยสายไฟ แคลมป์ยึด และคอนเนคเตอร์ จะต้องได้รับการคัดเลือกให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและการติดตั้ง เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงแข็งแรงให้กับระบบเดินสายไฟฟ้า

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการจำแนกสายไฟออกเป็นกลุ่มตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน PVC สำหรับงานเดินสายภายในอาคาร และท่อร้อยสายประเภท PVC หรือ EMT สำหรับป้องกันสายไฟทางกายภาพ

3. การคัดเลือกสายไฟฟ้าและคำนวณพิกัดกระแสไฟฟ้า

3.1 การคัดเลือกสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงจะต้องพิจารณาขนาดให้เหมาะสมกับระบบแรงดันไฟฟ้าทั้งแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส เพื่อให้รองรับปริมาณกระแสไฟฟ้าใช้งานจริงได้อย่างปลอดภัยและไม่เกิดความร้อนสะสมสูงเกินพิกัด

3.2 ช่างไฟฟ้าจำเป็นต้องคำนวณขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้าของวงจรโดยอ้างอิงจากโหลดทางไฟฟ้าจริง แล้วจึงเทียบเคียงกับตารางมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า เพื่อเลือกขนาดหน้าตัดสายไฟที่มีความเหมาะสมที่สุด

3.3 การเลือกใช้สายไฟฟ้าที่มีขนาดเล็กเกินไปจะทำให้เกิดแรงดันตกในสายและเสี่ยงต่อการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ในขณะที่การเลือกขนาดใหญ่เกินไปจะสิ้นเปลืองงบประมาณ ดังนั้นการคำนวณที่แม่นยำจึงเป็นหัวใจสำคัญของงานออกแบบระบบสายไฟฟ้า

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการคำนวณกระแสไฟฟ้าของโหลดขนาด 4400 วัตต์ ในระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ ได้กระแสไฟฟ้า 20 แอมป์ ซึ่งต้องเลือกใช้สายทองแดงขนาดหน้าตัด 2.5 ตารางมิลลิเมตรตามมาตรฐาน

4. การตรวจสอบความปลอดภัยและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

4.1 การตรวจสอบความสมบูรณ์ทางกายภาพของวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ไม่มีรอยแตกร้าว ฉนวนไม่ฉีกขาด และไม่มีคราบความเสียหาย ช่วยยืนยันคุณภาพเบื้องต้นก่อนนำไปติดตั้งใช้งานจริงในระบบ

4.2 เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) บนอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นเครื่องบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์นั้นผ่านการตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยตามมาตรฐานระดับประเทศแล้ว

4.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความเข้าใจในการสังเกตเครื่องหมาย มอก. พร้อมทั้งเลขที่มาตรฐานที่กำกับอยู่บนตัวผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างความมั่นใจสูงสุดด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้งาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตรวจสอบเครื่องหมาย มอก. 11-2553 บนฉนวนสายไฟฟ้า เพื่อยืนยันว่าเป็นสายไฟฟ้าตระกูล PVC ที่ได้มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานเดินสายไฟฟ้า

5. การจัดเก็บและการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

5.1 การจัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่เหลือจากการใช้งานเข้าชั้นวางตามระบบรหัสสีหรือประเภท ช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการเบิกจ่ายและค้นหาสำหรับการใช้งานในครั้งต่อไป

5.2 เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ช่างที่ใช้งานเสร็จแล้วจะต้องได้รับการทำความสะอาด เช็ดคราบฝุ่นหรือความชื้น และเก็บรักษาในที่แห้งเพื่อยืดอายุการใช้งานให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ

5.3 การปฏิบัติตามมาตรฐานการจัดเก็บและการทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส ถือเป็นการสร้างวินัยและความปลอดภัยในการทำงานของช่างไฟฟ้ามืออาชีพในสถานประกอบการ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการจัดแยกประเภทเศษท่อร้อยสายไฟและข้อต่อต่างๆ ใส่ลงในกล่องเก็บอุปกรณ์ที่ติดป้ายชื่อหมวดหมู่อย่างชัดเจนหลังเลิกเรียน

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมหลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน ตั้งแต่การเตรียมความพร้อม การจำแนกประเภทวัสดุ การคำนวณพิกัดกระแสไฟฟ้าสำหรับสายทองแดง การตรวจสอบเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. ไปจนถึงการจัดเก็บรักษาอุปกรณ์ตามมาตรฐานความปลอดภัย เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการตรวจสอบเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ก่อนการเลือกซื้อและนำอุปกรณ์ไฟฟ้าไปใช้งาน

2. หากท่านต้องการติดตั้งวงจรไฟฟ้าในระบบ 1 เฟส ที่มีกระแสไฟฟ้าใช้งาน 16 แอมป์ ท่านจะมีหลักการเลือกขนาดสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงอย่างไร

3. จงยกตัวอย่างเครื่องมือวัดทางกายภาพที่ใช้ในการตรวจสอบขนาดของวัสดุงานช่างไฟฟ้า พร้อมทั้งอธิบายวิธีการใช้งานเบื้องต้น

7. อภิธานศัพท์

สายไฟฟ้าตัวนำทองแดง — สายไฟที่ใช้โลหะทองแดงเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้า มีคุณสมบัตินำไฟฟ้าได้ดี และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในงานเดินสายไฟฟ้า

พิกัดกระแสไฟฟ้า — ปริมาณกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่สายไฟหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถรองรับได้โดยไม่เกิดความเสียหายหรืออันตรายจากความร้อน

เครื่องหมาย มอก. — เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทย ที่รับรองคุณภาพและความปลอดภัยของสินค้าอุตสาหกรรม

ท่อร้อยสายไฟฟ้า — อุปกรณ์สำหรับปกป้องสายไฟฟ้าจากการกระแทกทางกายภาพ ความชื้น และสารเคมี เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการเดินสาย

8. เอกสารอ้างอิง

กตปุม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน สายตัวนำทองแดง เครื่องมือช่าง อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ และมาตรฐานความปลอดภัย มอก.

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:

งานช่างไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าภายในอาคาร

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน สายไฟฟ้า เครื่องมือช่าง อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ และมาตรฐานความปลอดภัย

3.2 ประเมินและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์งานช่างไฟฟ้าตามข้อกำหนดทางเทคนิคและความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุมตรฐานความปลอดภัยและเครื่องหมาย มอก. ของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการเลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ เช่น แคลมป์ยึดท่อ และคอนเนคเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องขนาดสายตัวนำทองแดงให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในการเลือกวัสดุได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ตารางพิกัดกระแสของสายไฟฟ้าทองแดงตามมาตรฐาน มอก. (คู่มือการติดตั้งทางไฟฟ้า พ.ศ. 2564)

5.2 ตัวอย่างสายไฟชนิดต่างๆ เช่น THW, VAF, NYY ขนาดต่างกัน

5.3 ท่อร้อยสายไฟฟ้าแบบ PVC และแบบ EMT ขนาด 1/2 นิ้ว, 3/4 นิ้ว และ 1 นิ้ว

5.4 ข้อต่อท่อ (Connector) และแคลมป์จับยึดท่อที่สอดคล้องกับขนาดท่อ

5.5 เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์สำหรับคำนวณโหลดกระแสไฟฟ้า

5.6 ตัวอย่างอุปกรณ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. แบบบังคับ และ มอก.ทั่วไป)

5.7 เวอร์เนียร์คาลิเปอร์สำหรับวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของสายไฟและท่อร้อยสาย

6. ขั้นตอนการทำงานกิจกรรม

1. ขั้นตอนที่ 1: ตรวจสอบและจำแนกประเภทของตัวอย่างสายไฟฟ้าและวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับ โดยแยกตามประเภทโครงสร้าง ตัวนำไฟฟ้า ฉนวน และพิกัดแรงดันไฟฟ้า

2. ขั้นตอนที่ 2: วิเคราะห์โจทย์สถานการณ์ที่ได้รับมอบหมาย เช่น วงจรย่อยเครื่องปรับอากาศ 1 เฟส ขนาด 24,000 BTU และมอเตอร์ปั๊มน้ำ 3 เฟส ขนาด 5.5 แรงม้า

3. ขั้นตอนที่ 3: คำนวณหาค่าพิกัดกระแสไฟฟ้า (Ib) และขนาดพิกัดของอุปกรณ์ป้องกัน (In) ของแต่ละวงจรตามสูตรคำนวณกำลังไฟฟ้าทางวิศวกรรม

4. ขั้นตอนที่ 4: คัดเลือกขนาดพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าตัวนำทองแดง (ขนาด ตร.มม.) จากตารางมาตรฐาน ให้พิกัดกระแสของสายไฟ (Iz) มีค่าไม่น้อยกว่าพิกัดอุปกรณ์ป้องกัน

5. ขั้นตอนที่ 5: คำนวณพื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟทั้งหมดในวงจร และดำเนินการเลือกขนาดท่อร้อยสายไฟ (PVC หรือ EMT) โดยต้องมีพื้นที่ว่างภายในท่อและไม่เกินเกณฑ์ร้อยละความหนาแน่นที่มาตรฐานกำหนด (40% Fill Factor)

6. ขั้นตอนที่ 6: ตรวจสอบความสมบูรณ์ทางกายภาพของอุปกรณ์ ค้นหาและบันทึกรหัสหมายเลข มอก. ที่ปรากฏบนสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ยึดต่อเพื่อยืนยันมาตรฐานความปลอดภัย

7. ขั้นตอนที่ 7: จัดเก็บตัวอย่างสายไฟ เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ต่างๆ เข้าชั้นวางตามรหัส จัดระเบียบพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส ให้เรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

การอภิปรายผลเน้นการเปรียบเทียบผลการคำนวณกับขนาดสายไฟที่ใช้งานจริงในระบบ เพื่อทำความเข้าใจถึงความเสี่ยงของการใช้สายไฟขนาดเล็กเกินไปซึ่งจะก่อให้เกิดความร้อนสะสมและการลัดวงจร รวมถึงการทำความเข้าใจความสำคัญของเครื่องหมาย มอก. ที่เป็นเครื่องยืนยันคุณภาพและความปลอดภัยของวัสดุอุปกรณ์ในงานเดินสายไฟฟ้าจริง

8. การประเมินผล

คะแนนรวม 100 คะแนน แบ่งเกณฑ์ดังนี้: 1. ความถูกต้องในการคำนวณพิกัดกระแสไฟฟ้าและเลือกขนาดสายไฟ (30 คะแนน) 2. ความถูกต้องในการคำนวณและเลือกขนาดท่อร้อยสายไฟฟ้า (30 คะแนน) 3. การตรวจสอบรหัสเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. และการจำแนกประเภทวัสดุ (20 คะแนน) 4. ความเป็นระเบียบเรียบร้อย การจัดเก็บอุปกรณ์ และความปลอดภัยตามหลัก 5ส (20 คะแนน)

9. เอกสารอ้างอิง

1. Google classroom
2. เกมส์ Kahoot
3. Google slid

4. VDO จาก Youtube

5. Google form

	ใบงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน สายตัวนำทองแดง เครื่องมือช่าง อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ และมาตรฐานความปลอดภัย มอก.

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:

งานช่างไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าภายในอาคาร

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ประเมินและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์งานช่างไฟฟ้าตามข้อกำหนดทางเทคนิคและความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุมตรฐานความปลอดภัยและเครื่องหมาย มอก. ของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการเลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ เช่น แคลมป์บีตท่อ และคอนเนคเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องขนาดสายตัวนำทองแดงให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในการเลือกวัสดุได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เอกสารรายการคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุงานช่างไฟฟ้า

5.2 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper)

5.3 เครื่องมือวัดขนาดหน้าตัดสายไฟฟ้า

5.4 คู่มือตารางพิกัดกระแสไฟฟ้าสำหรับสายไฟฟ้า

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ผู้ปฏิบัติงานในฐานะช่างเทคนิคไฟฟ้า ต้องดำเนินการคัดเลือกสายไฟฟ้าตัวนำทองแดง เครื่องมือช่าง ท่อร้อยสายไฟ และอุปกรณ์ประกอบที่สอดคล้องกับพิกัดกระแสไฟฟ้าในระบบ 1 เฟส และ 3 เฟส พร้อมทั้งตรวจสอบเครื่องหมายมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) เพื่อความปลอดภัยสูงสุดในการปฏิบัติงาน

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠️ สวมรองเท้าเซฟตี้และอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน
- ⚠️ ตรวจสอบฉนวนของเครื่องมือช่างไฟฟ้าว่าต้องไม่มีรอยแตกหรือชำรุด
- ⚠️ จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบตามหลัก 5ส เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมแบบงาน ใบสั่งงาน และเอกสารรายการคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุงานช่างไฟฟ้า
2. ตรวจสอบและจำแนกวัสดุงานช่างไฟฟ้าออกเป็นกลุ่มวัสดุนำไฟฟ้าและวัสดุฉนวนไฟฟ้า
3. คำนวณพิกัดกระแสไฟฟ้าและคัดเลือกขนาดสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงให้เหมาะสมกับระบบแรงดันไฟฟ้า 1 เฟส หรือ 3 เฟส
4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ทางกายภาพและเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) บนวัสดุอุปกรณ์
5. จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้าเข้าชั้นวางตามระบบรหัสสีหรือประเภท พร้อมทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ทำการคำนวณขนาดกระแสไฟฟ้าสำหรับโหลดในวงจรไฟฟ้า
2. จับคู่สายไฟฟ้าทองแดงกับขนาดท่อร้อยสายไฟและอุปกรณ์ยึดต่อที่สอดคล้องกัน
3. วิเคราะห์และตรวจสอบเครื่องหมายมาตรฐาน มอก. บนอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. เลือกขนาดสายไฟฟ้าที่มีพิกัดกระแสต่ำกว่ากระแสใช้งานจริงในวงจร
2. ไม่ตรวจสอบเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ก่อนนำวัสดุไปใช้งาน
3. ใช้เครื่องมือช่างที่มีฉนวนชำรุดเสียหายในการปฏิบัติงาน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการคำนวณพิกัดกระแสและเลือกขนาดสายไฟฟ้า
2. ความสำคัญของการมีเครื่องหมาย มอก. ส่งผลต่อความปลอดภัยในงานไฟฟ้าอย่างไร
3. ปัญหาและอุปสรรคที่พบระหว่างการตรวจสอบและจำแนกวัสดุอุปกรณ์คืออะไร และแก้ไขอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายหลักการเลือกสายไฟฟ้า คำนวณพิกัดกระแส และระบุเครื่องหมายมอก. ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	อธิบายหลักการและคำนวณพิกัดกระแสได้ถูกต้อง แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อยในรายละเอียด	อธิบายหลักการเลือกสายไฟฟ้าได้บางส่วน แต่การคำนวณพิกัดกระแสยังไม่ถูกต้อง	ไม่สามารถอธิบายหลักการเลือกวัสดุและคำนวณพิกัดกระแสไฟฟ้าตามเกณฑ์ที่กำหนดได้
S	จัดเตรียม ตรวจสอบ จำแนก และคัดเลือกวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามขั้นตอน	ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ดี แต่ต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติมในบางขั้นตอนการตรวจสอบ	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอน และต้องได้รับการช่วยเหลือในการเลือกใช้อุปกรณ์วัด	ไม่สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนการคัดเลือกและตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าได้
A	แสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และรักษาความสะอาดเรียบร้อยตามหลัก 5ส อย่างสม่ำเสมอ	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและมีความรับผิดชอบในระดับดี	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงานเป็นครั้งคราว	ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและขาดความใส่ใจในการรักษาความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน
Ap	ประยุกต์ใช้เกณฑ์มาตรฐานทางไฟฟ้าในการคัดเลือกวัสดุและวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมเพื่อความปลอดภัยได้อย่างยอดเยี่ยม	ประยุกต์ใช้เกณฑ์มาตรฐานในการคัดเลือกวัสดุให้เข้าทำงานได้ดี	ประยุกต์ใช้เกณฑ์มาตรฐานได้จำกัด ต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถประยุกต์ใช้เกณฑ์มาตรฐานในการคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้าได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณขนาดพิกัดกระแสไฟฟ้า
- ☐ การเลือกใช้สายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับระบบแรงดัน 1 เฟส และ 3 เฟส
- ☐ การตรวจสอบเครื่องหมาย มอก. บนอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ☐ การปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัยและมาตรฐาน 5ส

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ใบงานการคำนวณขนาดสายไฟฟ้าและพิกัดกระแสไฟฟ้า
2. บันทึกผลการตรวจสอบเครื่องหมายมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) ของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า
3. สรุปผลการจับคู่สายไฟฟ้ากับท่อร้อยสายไฟและอุปกรณ์ประกอบ

	ใบมอบหมายงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า (2. คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน สายตัวนำทองแดง เครื่องมือช่าง อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ และมาตรฐานความปลอดภัย มอก.

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:

งานช่างไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าภายในอาคาร

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ประเมินและเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์งานช่างไฟฟ้าตามข้อกำหนดทางเทคนิคและความปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุมাত্রฐานความปลอดภัยและเครื่องหมาย มอก. ของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการเลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ เช่น แคลมป์บีบยึดท่อ และคอนเนคเตอร์ได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องขนาดสายตัวนำทองแดงให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในการเลือกวัสดุได้ถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการคัดเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐานสำหรับการเดินสายไฟฟ้า โดยทำการคำนวณขนาดกระแสไฟฟ้าสำหรับระบบ 1 เฟสและ 3 เฟส จับคู่ขนาดสายไฟฟ้านำทางทองแดงให้สอดคล้องกับขนาดท่อร้อยสายไฟ ตรวจสอบพิกัดเครื่องมือช่างที่มีฉนวนป้องกันไฟฟ้า และตรวจสอบเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) บนอุปกรณ์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนการสอนสิ้นสุด

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาเอกสารรายการคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุงานช่างไฟฟ้าและคู่มือทางเทคนิค 2. ดำเนินการตรวจสอบและจำแนกประเภทวัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวน และอุปกรณ์ยึดต่อ 3. คำนวณพิกัดกระแสไฟฟ้าและเลือก

ขนาดสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับโหลดใช้งานจริง 4. ตรวจสอบเครื่องหมาย มอก. และสภาพความสมบูรณ์ทางกายภาพของอุปกรณ์ 5. บันทึกผลการคัดเลือกและจัดทำรายงานสรุป

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า 2. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.) 3. แคตตาล็อกและเอกสารข้อมูลทางเทคนิคของอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้ผลิต 4. เว็บไซต์สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการคำนวณพิกัดกระแสไฟฟ้าและเลือกขนาดสายไฟฟ้า (30%) 2. ความถูกต้องในการตรวจสอบเครื่องหมาย มอก. และคุณลักษณะของอุปกรณ์ (25%) 3. การเลือกใช้เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์สอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัย (25%) 4. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยและความครบถ้วนของรายงานผลการปฏิบัติงาน (20%)

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบฟอร์มบันทึกการคำนวณพิกัดกระแสไฟฟ้าและขนาดสายไฟฟ้าที่เลือก
2. รายงานผลการตรวจสอบและจำแนกประเภทวัสดุอุปกรณ์พร้อมสัญลักษณ์ มอก.
3. บันทึกการจับคู่ขนาดสายไฟฟ้ากับท่อร้อยสายและอุปกรณ์ยึดต่อที่สอดคล้องกัน

	ข้อสอบ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 2
	งานหลัก T1 ช่างเทคนิคไฟฟ้า - จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
	งานย่อย ST1.2 คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การเลือกวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุมาตรฐานความปลอดภัยและเครื่องหมาย มอก. ของอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการเลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ เช่น แคลมป์ยึดท่อ และคอนเนคเตอร์ ได้ถูกต้อง
3. ใช้ความรู้เรื่องขนาดสายตัวนำทองแดงให้เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าในการเลือกวัสดุได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
 2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
 3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ
1. การคัดเลือกขนาดสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงในระบบไฟฟ้า 1 เฟส ควรพิจารณาจากปัจจัยหลักใดเป็นสำคัญที่สุด
- ก. ยี่ห้อของสายไฟและสีของฉนวนภายนอก
 - ข. ขนาดของฟักัดกระแสไฟฟ้าที่ใช้งานและระบบแรงดันไฟฟ้า
 - ค. ความยาวของสายไฟจากเสาไฟฟ้าหลักเพียงอย่างเดียว
 - ง. น้ำหนักของม้วนสายไฟเพื่อความสะดวกในการติดตั้ง
- ✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ขนาดของฟักัดกระแสไฟฟ้าที่ใช้งานและระบบแรงดันไฟฟ้า
2. หากต้องการติดตั้งระบบไฟฟ้า 3 เฟสที่มีฟักัดกระแสไฟฟ้าใช้งานสูง การเลือกใช้สายไฟข้อใดถูกต้องและปลอดภัยที่สุด
- ก. ใช้สายไฟตัวนำทองแดงขนาดเล็กเพื่อลดความต้านทานไฟฟ้า
 - ข. เลือกสายไฟตัวนำทองแดงที่มีขนาดสอดคล้องกับฟักัดกระแสใช้งานและระบบแรงดันไฟฟ้า
 - ค. ใช้สายไฟชนิดใดก็ได้ที่มีฉนวนหนาโดยไม่ต้องสนใจขนาดตัวนำด้านใน

ง. เลือกใช้สายอูมิเนียมขนาดเล็กมาควบกั้นหลายๆ เส้นแทนตัวนำทองแดง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เลือกสายไฟตัวนำทองแดงที่มีขนาดสอดคล้องกับพิกัดกระแสใช้งานและระบบแรงดันไฟฟ้า

3. ในการเลือกเครื่องมือช่างไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน สิ่งใดคือปัจจัยสำคัญที่สุดที่ต้องพิจารณาบนตัวเครื่องมือ

ก. สีสัณที่สะดุดตาเพื่อให้มองเห็นได้ง่ายในที่มืด

ข. ฉนวนหุ้มป้องกันไฟฟ้าดูดที่มีความทนทานสูง

ค. น้ำหนักที่เบาเป็นพิเศษเพื่อลดความเมื่อยล้า

ง. ราคาที่ถูกที่สุดเพื่อช่วยประหยัดงบประมาณ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ฉนวนหุ้มป้องกันไฟฟ้าดูดที่มีความทนทานสูง

4. ข้อใดกล่าวถึงความปลอดภัยในการเลือกใช้เครื่องมือช่างไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้มป้องกันไฟฟ้าดูดได้อย่างถูกต้อง

ก. ฉนวนหุ้มช่วยให้สามารถสัมผัสตัวนำไฟฟ้าแรงดันสูงได้โดยไม่มีวันชำรุด

ข. ฉนวนหุ้มที่มีความทนทานสูงจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวผู้ปฏิบัติงานเมื่อเกิดการสัมผัสโดยไม่ได้ตั้งใจ

ค. ฉนวนหุ้มทำหน้าที่เพียงป้องกันไม่ให้เกิดเครื่องมือเกิดสนิมหรือรอยขีดข่วนเท่านั้น

ง. เครื่องมือที่มีฉนวนหุ้มสามารถนำไปใช้ในงานเชื่อมโลหะแทนการใช้เครื่องมือเชื่อมได้

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ฉนวนหุ้มที่มีความทนทานสูงจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวผู้ปฏิบัติงานเมื่อเกิดการสัมผัสโดยไม่ได้ตั้งใจ

5. หากช่างไฟฟ้าต้องเลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟ เช่น แคลมป์ยึดท่อ และท่อร้อยสายไฟ ข้อใดคือเกณฑ์การคัดเลือกที่เหมาะสมที่สุด

ก. เลือกใช้แคลมป์ยึดท่อขนาดใดก็ได้เพราะสามารถดัดแปลงให้เข้ากับท่อร้อยสายไฟได้เสมอ

ข. เลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟที่มีขนาดสอดคล้องกันและได้รับมาตรฐานสากล

ค. เลือกใช้คอนเนคเตอร์ที่มีขนาดใหญ่กว่าท่อร้อยสายไฟอย่างน้อยสองเท่าเพื่อความโปร่งสบาย

ง. เน้นเลือกใช้อุปกรณ์ที่ทำจากพลาสติกใสเพื่อตรวจสอบความสะอาดภายในท่อได้ง่าย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เลือกใช้อุปกรณ์ยึดและต่อสายไฟที่มีขนาดสอดคล้องกันและได้รับมาตรฐานสากล

6. การเลือกใช้ท่อร้อยสายไฟและคอนเนคเตอร์ที่ไม่ได้มาตรฐานหรือไม่สอดคล้องกันจะส่งผลกระทบต่ออย่างไร

ก. ทำให้การเดินสายไฟฟ้าเสร็จสิ้นรวดเร็วขึ้นเนื่องจากสวมใส่ได้หลวมๆ

ข. อาจส่งผลกระทบต่อระบบป้องกันน้ำและฝุ่นชำรุด และทำให้สายไฟภายในได้รับความเสียหายหรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจร

ค. ไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อระบบไฟฟ้า ตราบใดที่ยังใช้สายไฟที่มีฉนวนหนา

ง. ช่วยให้กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรได้สะดวกและรวดเร็วขึ้นเนื่องจากมีช่องว่างในระบบท่อ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — อาจส่งผลให้ระบบป้องกันน้ำและฝุ่นชำรุด และทำให้สายไฟภายในได้รับความเสียหายหรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจร

7. เครื่องหมายใดบนอุปกรณ์ไฟฟ้าในประเทศไทยที่แสดงว่าอุปกรณ์นั้นมีความปลอดภัยและผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ก. เครื่องหมาย มอก.

ข. เครื่องหมาย ISO 9001

ค. เครื่องหมาย FDA

ง. เครื่องหมาย อย.

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เครื่องหมาย มอก.

8. เพราะเหตุใดช่างไฟฟ้าจึงต้องตรวจสอบเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) บนอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนการติดตั้งทุกครั้ง

ก. เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์นั้นผลิตขึ้นภายในประเทศเท่านั้น

ข. เพื่อรับประกันว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีความปลอดภัยในการใช้งานและผ่านการทดสอบตามมาตรฐานที่กำหนด

ค. เพื่อยืนยันว่าอุปกรณ์มีระยะเวลาการรับประกันที่ยาวนานกว่า 10 ปีเสมอ

ง. เพื่อให้สามารถนำอุปกรณ์ไปจำหน่ายต่อได้ในราคาที่สูงกว่าท้องตลาดทั่วไป

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อรับประกันว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีความปลอดภัยในการใช้งานและผ่านการทดสอบตามมาตรฐานที่กำหนด

9. ช่างไฟฟ้ากำลังจะเดินสายไฟในบ้านพักอาศัยซึ่งใช้ระบบไฟฟ้า 1 เฟส ควรเลือกใช้เกณฑ์ใดในการคัดเลือกขนาดสายไฟตัวนำทองแดง

ก. เลือกขนาดที่ใหญ่ที่สุดเท่าที่จะหาได้ในตลาดเพื่อความปลอดภัยสูงสุดโดยไม่ต้องคำนึงถึงงบประมาณ

ข. เลือกขนาดให้สอดคล้องกับพิกัดกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ใช้งานและการรองรับแรงดันไฟฟ้าระบบ 1 เฟส

ค. เลือกขนาดสายไฟโดยพิจารณาจากขนาดของแคลมป์ยึดท่อที่มีอยู่เป็นอันดับแรก

ง. เลือกสายไฟขนาดเท่าใดก็ได้และใช้แผงสวิตช์ควบคุมกระแสไม่ให้เกินขีดจำกัด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เลือกขนาดให้สอดคล้องกับพิกัดกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ที่ใช้งานและการรองรับแรงดันไฟฟ้าระบบ 1 เฟส

10. ข้อใดเป็นขั้นตอนการตรวจสอบและคัดเลือกวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้งานในงานช่างไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยที่สุด

ก. ตรวจสอบความสวยงามภายนอก คัดเลือกจากราคาที่ถูกที่สุด และติดตั้งทันทีโดยไม่ต้องตรวจ มอก.

ข. เลือกเครื่องมือที่มีฉนวนหุ้มที่ทนทานสูง คัดเลือกขนาดสายไฟให้เหมาะกับระบบและพิกัดกระแส ตรวจสอบมาตรฐาน มอก. ของอุปกรณ์ยึดและท่อร้อยสายไฟที่มีขนาดสอดคล้องกัน

ค. เลือกเฉพาะอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ไว้ก่อนเสมอเพื่อรองรับแรงดันไฟฟ้าระบบ 3 เฟสได้ในทุกงาน

ง. ตรวจสอบเฉพาะสีของฉนวนสายไฟให้ตรงกับผนังห้องเพื่อความสวยงาม โดยละเว้นการพิจารณาพิกัดกระแสไฟฟ้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เลือกเครื่องมือที่มีฉนวนหุ้มที่ทนทานสูง คัดเลือกขนาดสายไฟให้เหมาะกับระบบและพิกัดกระแส ตรวจสอบมาตรฐาน มอก. ของอุปกรณ์ยึดและท่อร้อยสายไฟที่มีขนาดสอดคล้องกัน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T1 ช่างเทคนิคไฟฟ้า - จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า

งานย่อย: ST1.2 คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T1	ช่างเทคนิคไฟฟ้า - จำแนกและคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า				
ST1.2	↳ คัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้า(1 แผน)				
ST1.2.1	จัดเตรียมแบบงาน ใบสั่งงาน เอกสารรายการคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุงานช่างไฟฟ้า และอุปกรณ์วัดขนาดสำหรับตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ	☐	☐	☐	☐
ST1.2.2	ตรวจสอบและจำแนกวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่ได้รับมอบหมายออกเป็นกลุ่มวัสดุนำไฟฟ้า วัสดุฉนวนไฟฟ้า และวัสดุกึ่งตัวนำตามลักษณะโครงสร้างและข้อมูลทางเทคนิค	☐	☐	☐	☐
ST1.2.3	ดำเนินการคัดเลือกวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่มีขนาด พิกัดกระแสแรงดันไฟฟ้า และระดับความเป็นฉนวนที่เหมาะสมสอดคล้องกับพิกัดความต้องการของระบบ	☐	☐	☐	☐
ST1.2.4	ตรวจสอบความสมบูรณ์ทางกายภาพและการได้รับมาตรฐานรับรองอุตสาหกรรมของวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่คัดเลือกเพื่อยืนยันคุณภาพก่อนนำไปใช้งาน	☐	☐	☐	☐
ST1.2.5	จัดเก็บวัสดุงานช่างไฟฟ้าที่ผ่านการคัดเลือกเข้าชั้นวางตามระบบรหัสสีหรือประเภท พร้อมทำความสะอาดเครื่องมือวัดและพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำرابและการต่อฟิลเลท ผ่านแนวคิด Active Learning และ STEAM Education เพื่อนำไปประยุกต์สร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: เชื่อมไฟฟ้าต่อแผ่นโลหะตามระยะและแนวเชื่อมในแบบสั่งงาน

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้องครบถ้วน 2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าได้ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ 3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการเชื่อมเดินแนวไฟฟ้าในรอยต่อชนแบบซีมลิค และรอยต่อฟิลเลท ควบคุมมุมลวดเชื่อม ความเร็ว และระยะอาร์กให้สม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 4. ปฏิบัติขั้นตอน "เคาะสแลกออกจากแนวเชื่อมด้วยค้อนเคาะสแลก ใช้แปรงลวดขัดทำความสะอาดรอยเชื่อม แล้วทำการตรวจสอบรอยเชื่อมต่อชนและต่อฟิลเลทด้วยสายตา" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. ปฏิบัติขั้นตอน "ปิดสวิตช์เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ม้วนเก็บสายเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อมและพื้นที่ปฏิบัติงาน จัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ และหน้าฉากเชื่อมเข้าที่ให้เรียบร้อย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ความเข้าใจจากเกม Kahoot และ Google Slides 2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน Google Form

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. บันทึกสรุปสาระสำคัญจากการศึกษาเนื้อหา STEAM Education

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. ผลการตอบคำถามในเกม Kahoot 2. คะแนนแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ (STEAM Education) ในงานช่างเชื่อมโลหะและการสร้างผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 1) ความพอประมาณ: การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และลวดเชื่อมให้พอเหมาะกับความหนาของฝาครอบแผ่นคลັชรถยนต์เก่าโดยไม่สิ้นเปลือง
- 2) ความมีเหตุผล: การวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกใช้กระแสไฟเชื่อมและมุมมองวิชาการเชื่อมด้วยเหตุผลทางวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์
- 3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเพื่อป้องกันความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน
- 4) เงื่อนไขความรู้: ความรู้เรื่องการหลอมละลายของโลหะ สมบัติทางกลของเหล็ก และพารามิเตอร์การเชื่อมไฟฟ้า
- 5) เงื่อนไขคุณธรรม: ความรับผิดชอบ ความประณีต และความตระหนักถึงความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. ครูและผู้เรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุและกระแสไฟให้พอเหมาะกับการทำงานตามหลักความพอประมาณ
2. ผู้เรียนตรวจสอบความปลอดภัยและเตรียมอุปกรณ์ป้องกันตามหลักการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทาราบและการต่อฟิลเลท และแนวคิด STEAM Education
- 3.2 ประดิษฐ์นาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลັชรถยนต์เก่าตามขั้นตอนและหลักการทางวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้หลักประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทาราบและการต่อฟิลเลท ผ่านแนวคิด Active Learning และ STEAM Education ได้แก่ Science (ศึกษาการหลอมละลายของโลหะและความร้อนของการอาร์ก), Technology (การเลือกเครื่องมือวัดและกระแสไฟ), Engineering (การออกแบบโครงสร้างฝาครอบแผ่นคลັช), Arts (การตกแต่งผิวชิ้นงานและจัดวางหน้าปัดนาฬิกา), และ Mathematics (การวัดขนาดและคำนวณมุมมองในการเชื่อม)

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนผ่าน Google Classroom โดยให้นักเรียนร่วมเล่นเกม Kahoot ทายภาพชิ้นงานนาฬิกา DIY จากฝาคกรอบแผ่นคลัชรยนต์เก่า และตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: “เพราะเหตุใดการนำฝาคกรอบแผ่นคลัชรยนต์เก่ามาประดิษฐ์เป็นนาฬิกาจึงต้องอาศัยความรู้เรื่องการเชื่อมต่อไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพราะต้องใช้เชื่อมยึดโครงสร้างและแขนแขนให้มีความแข็งแรงทนทาน” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้อง
2. ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามผ่านเกม Kahoot และอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการนำวัสดุเหลือใช้มาแปรรูปเป็นชิ้นงานสร้างสรรค์

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูนำเสนอเนื้อหาผ่าน Google Slides และเปิด VDO จาก Youtube เพื่ออธิบายหลักการ Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics (STEAM Education) ในการสร้างนาฬิกา DIY พร้อมทั้งตั้งคำถาม: “ความร้อนจากการอาร์กไฟฟ้าระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงานส่งผลต่อการหลอมละลายของโลหะอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ทำให้โลหะบริเวณรอยต่อเกิดการหลอมละลายรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวด้วยความร้อนสูง” ยอมรับคำตอบอื่นที่อธิบายกลไกความร้อนได้ถูกต้อง
2. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก Google Slides และ VDO ใน Youtube พร้อมจดบันทึกสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการเลือกกระแสไฟและหลักการหลอมละลายของโลหะ

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายภารกิจผ่าน Google Classroom ให้ผู้เรียนจำแนกและเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้เหมาะสมกับชิ้นงานฝาคกรอบแผ่นคลัชรยนต์เก่า พร้อมให้คำแนะนำเพิ่มเติมตามหลักความปลอดภัย
2. ผู้เรียนปฏิบัติภารกิจจับคู่ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้า พร้อมทั้งวิเคราะห์เลือกขนาดลวดเชื่อมและกระแสไฟให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่นคลัชตามโจทย์ที่กำหนด

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูสรุปประเด็นสำคัญของการจัดการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form เพื่อวัดและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับทันที
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่าน Google Form และตรวจสอบผลคะแนนของตนเองเพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ระบบจัดการเรียนรู้ Google Classroom
2. เกมการเรียนรู้ Kahoot
3. สื่อนำเสนอ Google Slides และ VDO จาก Youtube
4. แบบประเมินผลผ่าน Google Form

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการตอบคำถามในเกม Kahoot
2. คะแนนแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. บันทึกสรุปสาระสำคัญจากการศึกษาเนื้อหา STEAM Education

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้องครบถ้วน
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าได้ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการเชื่อมเดินแนวไฟฟ้าในรอยต่อชนแบบซึมลึก และรอยต่อฟิลเลท ควบคุมมุมลวดเชื่อม ความเร็ว และระยะอาร์กให้สม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง
4. ปฏิบัติขั้นตอน "เคาะสแลกออกจากแนวเชื่อมด้วยค้อนเคาะสแลก ใช้แปรงลวดขัดทำความสะอาดรอยเชื่อม แล้วทำการตรวจสอบรอยเชื่อมต่อชนและต่อฟิลเลทด้วยสายตา" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง
5. ปฏิบัติขั้นตอน "ปิดสวิตช์เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ม้วนเก็บสายเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อมและพื้นที่ปฏิบัติงาน จัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ และหน้าฉากเชื่อมเข้าที่ให้เรียบร้อย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจจากเกม Kahoot และ Google Slides
2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน Google Form

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบผ่าน Google Form
2. แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมผ่าน Google Classroom

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำرابและการต่อฟิลเลท ผ่านแนวคิด Active Learning และ STEAM Education เพื่อนำไปประยุกต์สร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ (STEAM Education) ในงานช่างเชื่อมโลหะและการสร้างผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำرابและการต่อฟิลเลท และแนวคิด STEAM Education

3.2 ประดิษฐ์นาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าตามขั้นตอนและหลักการทางวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์และความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าต้องมีการตรวจสอบเครื่องเชื่อมไฟฟ้า สายเชื่อม และคีมจับลวดเชื่อมให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์พร้อมใช้งาน ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หรือ PPE เช่น หน้ากากเชื่อม ถุงมือหนัง และเสื้อแขนยาวเพื่อป้องกันสะเก็ดไฟและรังสีอาร์ก การทำความสะอาดผิวหนังงานของฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะคราบน้ำมันและสนิมจะทำให้เกิดรูพรุนในแนวเชื่อมได้

1.2 การเลือกใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เช่น ลวดเชื่อมประเภท E6013 ต้องพิจารณาความหนาของชิ้นงานและกระแสไฟให้เหมาะสม เพื่อให้การหลอมละลายของลวดเชื่อมและโลหะแม่พิมพ์ประสานกันได้อย่างสมบูรณ์ การปรับตั้งกระแสไฟเชื่อมที่ถูกต้องจะช่วยลดปัญหาลวดเชื่อมติดชิ้นงานและลดการกระเด็นของโลหะเหลว

1.3 การจัดเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานต้องมีความปลอดภัย ปราศจากวัสดุไวไฟ และมีการระบายอากาศที่ดีเพื่อป้องกันการสะสมของควันเชื่อมที่เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ การตรวจสอบจุดต่อสายดินให้แน่นหนาช่วยป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วและทำให้การอาร์กมีความเสถียรสูง

ตัวอย่าง 1: การเลือกใช้ลวดเชื่อม E6013 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.2 มิลลิเมตร กับแผ่นเหล็กหนา 4 มิลลิเมตร ควรปรับกระแสไฟเชื่อมในช่วง 100-130 แอมแปร์

2. หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในงานเชื่อมไฟฟ้า

2.1 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าอาศัยหลักการความร้อนจากการอาร์กไฟฟ้าระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ซึ่งมีความร้อนสูงถึงประมาณ 3,000-4,000 องศาเซลเซียส ทำให้โลหะบริเวณรอยต่อหลอมละลายรวมกัน สมบัติทางกลของเหล็กจะเปลี่ยนแปลงไปตามความเร็วในการเย็นตัวหลังการเชื่อม

2.2 เทคโนโลยีการเลือกใช้เครื่องมือวัดและคำนวณพารามิเตอร์การเชื่อมช่วยให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงตามต้องการ การคำนวณเวลาและระยะอาร์กที่เหมาะสมทำให้แนวเชื่อมมีความสม่ำเสมอและไม่เกิดการบิดงอจากความร้อนสะสม

2.3 การประยุกต์แนวคิด STEAM Education ช่วยพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การหลอมละลายโลหะเข้ากับเทคโนโลยีการควบคุมกระแสไฟ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการผลิตโครงสร้างโลหะเชิงลึกและสามารถนำไปต่อยอดในงานสร้างสรรค์ได้

ตัวอย่าง 1: การคำนวณมุมลวดเชื่อมทำมุม 60-70 องศา กับแนวเดินเชื่อม เพื่อให้ฟลักซ์หลอมละลายปกคลุมบ่อหลอมละลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การจัดตำแหน่งและการประกอบชิ้นงานเชื่อม (Butt and Fillet Joints)

3.1 การจัดตำแหน่งชิ้นงานสำหรับรอยต่อชน (Butt Joint) และรอยต่อฟิลเลต (Fillet Joint) ต้องคำนึงถึงการขยายตัวและหดตัวของโลหะเมื่อได้รับความร้อนจากการเชื่อม การทำรอยต่อชนต้องเว้นช่องว่างราก (Root Gap) ให้เหมาะสมเพื่อให้การซึมลึกสมบูรณ์

3.2 การเชื่อมยึด (Tack Weld) เป็นขั้นตอนสำคัญก่อนการเชื่อมจริง โดยทำการเชื่อมยึดที่ปลายและกลางแนวเพื่อตรึงระยะห่างของชิ้นงานไม่ให้เกิดการบิดเบี้ยวหรือเคลื่อนตัวขณะทำการเชื่อมเดินแนวถาวร

3.3 การออกแบบโครงสร้างตัวเรือนนาฬิกาจากฝาครอบแผ่นคลัทช์รถยนต์เก่าต้องอาศัยหลักการทางวิศวกรรมในการจัดวางความสมดุลและความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ เพื่อให้สามารถรองรับน้ำหนักและแรงกดทับได้อย่างปลอดภัย

ตัวอย่าง 1: การเชื่อมยึดฝาครอบแผ่นคลัทช์เข้ากับฐานรองรับด้วยรอยต่อฟิลเลต ที่ระยะห่างจุดเชื่อมยึดทุกๆ 50 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการโก่งงอ

4. เทคนิคการเดินแนวเชื่อมและการควบคุมบ่อหลอมละลาย

4.1 การดำเนินการเชื่อมเดินแนวไฟฟ้าในรอยต่อชนและรอยต่อฟิลเลทต้องควบคุมมุมของลวดเชื่อม ความเร็วในการเดินแนว และระยะอาร์กให้คงตลอดเวลา ระยะอาร์กที่สั้นเกินไปจะทำให้ลวดเชื่อมติด ชิ้นงาน ระยะอาร์กที่ยาวเกินไปจะทำให้เกิดการกระเด็นมากและแนวเชื่อมไม่สวยงาม

4.2 เทคนิคการส่ายลวดเชื่อม (Weaving Technique) รูปตัวซี (C) หรือซิกแซก ช่วยควบคุมความกว้างของ แนวเชื่อมและการกระจายความร้อนไปยังขอบชิ้นงานทั้งสองข้างได้อย่างสม่ำเสมอ การควบคุมความเร็วในการเดินแนวส่งผลโดยตรงต่อความหนาและหน้าตัดของแนวเชื่อม

4.3 การสังเกตบ่อหลอมละลาย (Weld Pool) เป็นทักษะสำคัญที่ผู้ปฏิบัติงานต้องฝึกฝน เพื่อแยกแยะระหว่าง เนื้อโลหะหลอมละลายและกากสแลก ซึ่งจะช่วยให้สามารถปรับแต่งทิศทางการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อมได้อย่างทันท่วงที

ตัวอย่าง 1: การเดินแนวเชื่อมท่าราบในรอยต่อฟิลเลทใช้วิธีเคลื่อนที่ลวดเชื่อมแบบส่ายวนเล็กน้อย เพื่อให้เนื้อโลหะเต็มเต็มมุมฉากได้อย่างหนาแน่นและสวยงาม

5. การตรวจสอบรอยเชื่อม การตกแต่ง และการบำรุงรักษาหลังปฏิบัติงาน

5.1 หลังจากเชื่อมเสร็จสิ้นต้องใช้ค้อนเคาะสแลก (Chipping Hammer) เคาะกากสแลกออกอย่างระมัดระวัง แล้วใช้แปรงลวดขัดทำความสะอาดผิวหน้าแนวเชื่อมเพื่อทำการตรวจสอบด้วยสายตา การตรวจสอบต้องดู ความเรียบสม่ำเสมอ ขนาดของแนวเชื่อม และค้นหาข้อบกพร่องเช่นรูพรุนหรือรอยแห้วขอบ

5.2 งานศิลปะและการตกแต่งผิวชิ้นงานนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัทช์รถยนต์เก่า สามารถทำได้โดยการ ขัดสนิม ทำความสะอาดผิวโลหะ และเคลือบแลคเกอร์สีเพื่อรักษาผิวโลหะ พร้อมทั้งการคำนวณตำแหน่ง หน้าปัดนาฬิกาให้มีความสมดุลและสวยงามตามหลักศิลปะ

5.3 การปิดสวิตช์เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ม้วนเก็บสายเชื่อมให้เรียบร้อย และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นภารกิจ เป็นการปลูกฝังวินัยและความปลอดภัยในการทำงานเชิงช่าง การบำรุงรักษาเครื่องมือช่วยยืดอายุการใช้งานและเตรียมความพร้อมสำหรับรอบการทำงานถัดไป

ตัวอย่าง 1: การตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยสายตาพบรอยแห้วขอบ (Undercut) สามารถแก้ไขได้โดยการ เติมลวดเชื่อมซ้ำในจุดที่บกพร่องด้วยกระแสไฟที่ต่ำลง

6. บทสรุป

บทความนี้ครอบคลุมถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ในท่าราบและการ ต่อฟิลเลท ผ่านแนวคิด Active Learning และ STEAM Education เพื่อบูรณาการความรู้ไปสู่การสร้างสรรค์ นาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัทช์รถยนต์เก่า ตั้งแต่การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ตลอดจนขั้นตอนการเชื่อม การตรวจสอบ และการบำรุงรักษา อุปกรณ์อย่างปลอดภัย

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

- จงอธิบายหลักการเลือกขนาดลวดเชื่อม E6013 และการปรับกระแสไฟให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่นเหล็ก
- เพราะเหตุใดจึงต้องทำการเชื่อมยึด (Tack Weld) ก่อนการเดินแนวเชื่อมจริงในชิ้นงานโครงสร้าง?

3. จงระบุขั้นตอนการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยสายตาหลังการเคาะสแลกออกแล้ว
4. นักเรียนจะนำแนวคิด STEAM Education มาประยุกต์ใช้ในการสร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัทช์อย่างไรบ้าง

7. อภิธานศัพท์

การอาร์กไฟฟ้า (Electric Arc) — การถ่ายเทพลังงานไฟฟ้าระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงานจนเกิดความร้อนสูงในการหลอมละลายโลหะ

รอยต่อฟิลเลต (Fillet Joint) — ลักษณะรอยต่อของชิ้นงานสองชิ้นที่วางตั้งฉากหรือทำมุมต่อกันในลักษณะตัวทีหรือมุมฉาก

สแลก (Slag) — กากฟลักซ์ที่หลอมละลายและลอยตัวขึ้นมาปกคลุมผิวหน้าแนวเชื่อมเพื่อป้องกันการรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศ

STEAM Education — แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการ 5 ศาสตร์ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำرابและการต่อฟิลเลท ผ่านแนวคิด Active Learning และ STEAM Education เพื่อนำไปประยุกต์สร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ (STEAM Education) ในงานช่างเชื่อมโลหะและการสร้างผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำرابและการต่อฟิลเลท และแนวคิด STEAM Education

3.2 ประดิษฐ์นาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าตามขั้นตอนและหลักการทางวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่า

5.2 เครื่องเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

5.3 ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ E6013

5.4 หน้ากากเชื่อมและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)

5.5 ค้อนเคาะสแลกและแปรงลวดเหล็ก

5.6 เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทำความสะอาดผิวหน้างาน

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ศึกษาหลักการ Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics (STEAM) ในการออกแบบและการเชื่อมชิ้นงาน
2. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า และทำความสะอาดผิวหน้าของฝาครอบแผ่น คลัทช์รถยนต์เก่า
3. ออกแบบและวางแผนโครงสร้างตัวเรือนนาฬิกา กำหนดตำแหน่งรอยต่อชน (Butt Joint) และรอยต่อฟิลเลท (Fillet Joint)
4. ปฏิบัติการเชื่อมยึด (Tack Weld) และเดินแนวเชื่อมไฟฟ้าควบคุมมุมลวดเชื่อม ระยะอาร์ก และกระแสไฟให้เหมาะสม
5. เคาะสแลก ทำความสะอาดแนวเชื่อม ตรวจสอบคุณภาพรอยเชื่อมด้วยสายตา และประกอบชุดกลไกนาฬิกาเข้ากับโครงสร้างฝาครอบคลัทช์

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาและอุปสรรคในการเชื่อมโลหะเก่าที่มีสนิม การควบคุมความร้อนเพื่อไม่ให้ชิ้นงานบิดเบี้ยว การประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในการคำนวณมุมและระยะเวลา รวมถึงความสวยงามตามหลักศิลปะในการสร้างสรรค์ชิ้นงานนาฬิกา DIY จากวัสดุเหลือใช้

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าทำราบและการต่อฟิลเลท ความสมบูรณ์แข็งแรงและความประณีตสวยงามของชิ้นงานนาฬิกา DIY รวมถึงการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. ระบบจัดการเรียนรู้ Google Classroom
2. เกมการเรียนรู้ Kahoot
3. สื่อนำเสนอ Google Slides และ VDO จาก Youtube
4. แบบประเมินผลผ่าน Google Form

	ใบงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำرابและการต่อฟิลเลท ผ่านแนวคิด Active Learning และ STEAM Education เพื่อนำไปประยุกต์สร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ (STEAM Education) ในงานช่างเชื่อมโลหะและการสร้างผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ประดิษฐ์นาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าตามขั้นตอนและหลักการทางวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงานได้ถูกต้อง

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding Machine)

5.2 ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (E6013) ขนาด 2.6 มิลลิเมตร

5.3 ฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าและชิ้นส่วนโลหะสำหรับทำโครงสร้างนาฬิกา

5.4 ค้อนเคาะสแลกและแปรงลวดเหล็ก

5.5 เครื่องมือวัดละเอียด เช่น **버니어 캘리퍼스** (Vernier Caliper) และฉากเหล็ก

5.6 อุปกรณ์แต่งผิวและขัดสนิม เช่น หินเจียรนัยมือถือ

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำราบและการต่อฟิลเลท ตามหลักการ STEAM Education และ มาตรฐานความปลอดภัยงานเชื่อม

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักศึกษาระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิค ได้รับมอบหมายให้นำความรู้ด้านงานเชื่อมไฟฟ้า ทำราบ และการต่อฟิลเลท มาประยุกต์ร่วมกับแนวคิด STEAM Education เพื่อสร้างสรรค์และประกอบชิ้นส่วนฝากรอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่า ให้เป็นนาฬิกา DIY ที่มีความสมดุล แข็งแรง และสวยงามตามหลักวิชาชีพ

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠️ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ หน้ากากเชื่อมกรองแสง ถุงมือหนังยาว และเสื้อหนังกั้นสะเก็ดไฟ
- ⚠️ ตรวจสอบฉนวนของสายเชื่อมและข้อต่อสายดินให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนเปิดเครื่องเชื่อมทุกครั้ง
- ⚠️ จัดเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานให้ปราศจากวัสดุไวไฟและมีระบบระบายควันเชื่อมที่เหมาะสม
- ⚠️ ตัดกระแสไฟฟ้าและถอดปลั๊กทุกครั้งหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานหรือเมื่อต้องการซ่อมบำรุงเครื่องมือ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์เชื่อมไฟฟ้า และทำความสะอาดผิวหน้างานของฝากรอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าเพื่อขจัดสนิมและคราบน้ำมัน
2. ออกแบบและจัดตำแหน่งชิ้นส่วนฝากรอบแผ่นคลัชและชิ้นส่วนประกอบ เพื่อเตรียมทำรอยต่อชน (Butt Joint) และรอยต่อฟิลเลท (Fillet Joint)
3. ทำการเชื่อมยึด (Tack Weld) ชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อตรึงระยะห่างและป้องกันการบิดงอของโครงสร้างตัวเรือนนาฬิกา
4. ดำเนินการเชื่อมเดินแนวไฟฟ้าในทำราบสำหรับรอยต่อชนและรอยต่อฟิลเลท โดยควบคุมกระแสไฟ มุมลวดเชื่อม และระยะอาร์กให้สม่ำเสมอ
5. เคาะสแลก ขัดทำความสะอาดแนวเชื่อม ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม และตกแต่งผิวชิ้นงานให้สวยงามพร้อมประกอบเป็นนาฬิกา DIY

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. วิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างนาฬิกา DIY จากฝากรอบแผ่นคลัชรถยนต์เก่าร่วมกับสมาชิกในกลุ่มตามแนวคิด STEAM Education
2. เลือกใช้ขนาดลวดเชื่อมและปรับตั้งกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่นคลัช
3. ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าทำราบและการต่อฟิลเลทเพื่อยึดประกอบชิ้นส่วนโครงสร้างนาฬิกา
4. ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมด้วยสายตา พร้อมทั้งทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องมือหลังปฏิบัติงานเสร็จสิ้น

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. การปรับกระแสไฟเชื่อมสูงหรือต่ำเกินไป ส่งผลให้เกิดอาการลวดติดหรือชิ้นงานทะลุ
2. การควบคุมระยะอาร์กไม่คงที่ ทำให้แนวเชื่อมไม่สม่ำเสมอและมีรูพรุน
3. ละเลยการทำความสะอาดผิวหน้างาน ส่งผลให้แนวเชื่อมมีสแลกฝังในหรือเกิดรอยแตกร้าว
4. การไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้เรื่องการหลอมละลายของโลหะและสมบัติทางกลของเหล็กมาประยุกต์ใช้อย่างไร
2. อุปสรรคใดที่พบมากที่สุดในการควบคุมมุมลวดเชื่อมระหว่างการต่อฟิลเลท และมีวิธีการแก้ไขอย่างไร
3. การบูรณาการแนวคิด STEAM Education ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับเศษวัสดุเหลือใช้เช่นฝาครอบแผ่นคลัชรถยนต์ได้อย่างไรบ้าง

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายหลักการเชื่อมต่อชน ทาราบ การต่อฟิลเลท และระบุชื่อเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วนและชัดเจน	อธิบายหลักการและระบุชื่อเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายหลักการและระบุชื่อเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ได้บางส่วนแต่ยังขาดความสมบูรณ์	ไม่สามารถอธิบายหลักการหรือระบุชื่อเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง
S	จัดเตรียมเครื่องมือ เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท รวมถึงทำความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนมาตรฐาน	ปฏิบัติงานเตรียมและเชื่อมประกอบชิ้นงานได้ตามขั้นตอนโดยมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอนและต้องอาศัยคำแนะนำจากครูผู้สอนอย่างใกล้ชิด	ไม่สามารถปฏิบัติงานเชื่อมหรือเตรียมอุปกรณ์ตามขั้นตอนที่กำหนดได้
A	ปฏิบัติตามระเบียบความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด มีความระมัดระวังถึงความปลอดภัย และเก็บเครื่องมือเป็นนิสัย	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและความสะอาดเรียบร้อยดี	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยหรือความสะอาดเป็นบางครั้ง	ฝ่าฝืนกฎความปลอดภัยและไม่ใส่ใจในการรักษาความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน
Ap	เลือกใช้ลวดเชื่อม ปรับกระแสไฟ ประยุกต์เทคนิคการส่ายลวดเชื่อม และแก้ไข	เลือกใช้กระแสไฟและประยุกต์เทคนิคการเชื่อมได้เหมาะสมกับชิ้นงาน	ปรับตั้งค่าและประยุกต์เทคนิคการเชื่อมได้ในระดับพื้นฐาน	ไม่สามารถเลือกกระแสไฟหรือประยุกต์ใช้เทคนิคการ

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
	ข้อบกพร่องของแนวเชื่อมต่อ อย่างมืออาชีพ			เชื่อมต่อให้เหมาะสมกับ ชิ้นงานได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบการแต่งกายและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ของนักศึกษา
- ☐ ประเมินความถูกต้องในการเลือกใช้ลวดเชื่อมต่อและปรับตั้งกระแสไฟของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า
- ☐ สังเกตการณ์ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าท่าราบและการต่อฟิลเลทในระหว่างคาบเรียน
- ☐ ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมต่อ ความแข็งแรงของโครงสร้าง และความสวยงามของชิ้นงานนาฬิกา DIY
- ☐ ตรวจสอบความเรียบร้อยในการทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและการจัดเก็บเครื่องมือ

13. ผลงานที่ต้องส่ง

- ชิ้นงานนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคล์ชรถยนต์เก่าที่ผ่านการเชื่อมประกอบและตกแต่งผิวอย่างสมบูรณ์
- บันทึกผลการปฏิบัติงานและการประเมินคุณภาพแนวเชื่อมต่อ
- สรุปแนวคิดการบูรณาการ STEAM Education ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานของกลุ่ม

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (1. เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำرابและการต่อฟิลเลท ผ่านแนวคิด Active Learning และ STEAM Education เพื่อนำไปประยุกต์สร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรยนต์เก่าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ (STEAM Education) ในงานช่างเชื่อมโลหะและการสร้างผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ประดิษฐ์นาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรยนต์เก่าตามขั้นตอนและหลักการทางวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

มอบหมายให้ผู้เรียนระดับชั้น ปวส. วิทยาลัยเทคนิค จัดสร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชรยนต์เก่า โดยประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการจัดการเรียนรู้งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำرابและการต่อฟิลเลท ผ่านแนวคิด Active Learning และ STEAM Education

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่ 15 ของภาคการศึกษา

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และความปลอดภัย (PPE) ให้พร้อม 2. ออกแบบโครงสร้างและการประกอบยึดชิ้นส่วนฝาครอบแผ่นคลัทช์ 3. ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทาราบและการต่อฟิลเลทตามขั้นตอน 4. ตกแต่งผิวชิ้นงานและทำความสะอาดหลังปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือปฏิบัติงานช่างเชื่อมไฟฟ้า, สื่อการสอนออนไลน์วิชานานาชาติงานเชื่อมไฟฟ้า, แหล่งเรียนรู้ STEAM Education, และห้องปฏิบัติการงานเชื่อม วิทยาลัยเทคนิค

9. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องตามหลักการเชื่อมไฟฟ้า ความสมบูรณ์แข็งแรงของการประกอบตัวเรือนนาฬิกา ความสวยงามและความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิด STEAM รวมถึงการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัทช์รถยนต์เก่าที่สำเร็จสมบูรณ์
2. แบบร่างการออกแบบโครงสร้างและบันทึกการคำนวณตามหลัก STEAM

	ข้อสอบ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 3-4
	งานหลัก T2 ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
	งานย่อย ST2.1 เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท	จำนวน 20 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงานได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (20 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 20 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. แนวคิดการจัดการเรียนรู้ใดที่นำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการสร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัสทรอยนต์เก่า

- ก. Active Learning และ STEAM Education
- ข. Passive Learning และ STEM Education
- ค. Problem-Based Learning และ STEM Education
- ง. Project-Based Learning และ ICT Education

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — Active Learning และ STEAM Education

2. ในส่วนของ Science (วิทยาศาสตร์) ตามแนวคิด STEAM Education เกี่ยวข้องกับเรื่องใดมากที่สุด

- ก. การคำนวณเวลาและการเลือกกระแสไฟเชื่อม
- ข. การหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าและสมบัติทางกลของเหล็ก
- ค. การออกแบบโครงสร้างและการประกอบยึดชิ้นส่วน
- ง. การวัดขนาดและการคำนวณมุมองศาในการเชื่อม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การหลอมละลายของโลหะจากความร้อนของการอาร์กไฟฟ้าและสมบัติทางกลของเหล็ก

3. ข้อใดคือหน้าที่ของ Technology (เทคโนโลยี) ในการจัดการเรียนรู้

- ก. การจัดสนิมและการตกแต่งผิวชิ้นงาน
- ข. การศึกษาการหลอมละลายของโลหะ
- ค. การเลือกใช้เครื่องมือวัด การคำนวณเวลา และการเลือกกระแสไฟเชื่อม
- ง. การวัดมุมมองสาในการเชื่อมต่อชนทำราบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การเลือกใช้เครื่องมือวัด การคำนวณเวลา และการเลือกกระแสไฟเชื่อม

4. ด้าน Engineering (วิศวกรรม) เน้นกระบวนการใดในการสร้างนาฬิกา DIY

- ก. การจัดวางตำแหน่งหน้าปัดนาฬิกาให้สวยงาม
- ข. การคำนวณระยะเวลาในการเดินแนวเชื่อม
- ค. การเลือกกระแสไฟเชื่อมให้เหมาะสมกับความหนา
- ง. การออกแบบโครงสร้างและการประกอบยึดชิ้นส่วนฝาครอบคลัทช์ให้สมดุลและแข็งแรง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — การออกแบบโครงสร้างและการประกอบยึดชิ้นส่วนฝาครอบคลัทช์ให้สมดุลและแข็งแรง

5. องค์ประกอบ Arts (ศิลปะ) ในโครงงานสร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัทช์คือข้อใด

- ก. การตกแต่งผิวชิ้นงาน การจัดสนิม และการจัดวางตำแหน่งหน้าปัดนาฬิกา
- ข. การคำนวณมุมมองสาในการเชื่อมต่อชน
- ค. การศึกษาความร้อนจากการอาร์กไฟฟ้า
- ง. การคำนวณกระแสไฟให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่นคลัทช์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การตกแต่งผิวชิ้นงาน การจัดสนิม และการจัดวางตำแหน่งหน้าปัดนาฬิกา

6. Mathematics (คณิตศาสตร์) ที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงานนี้ตรงกับข้อใด

- ก. การพ่นสีกันสนิมและเคลือบผิวชิ้นงาน
- ข. การวัดขนาด การคำนวณมุมมองสา และระยะเวลาในการเดินแนวเชื่อม
- ค. การเลือกใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เบอร์ E6013
- ง. การออกแบบโครงสร้างตัวเรือนนาฬิกา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การวัดขนาด การคำนวณมุมมองสา และระยะเวลาในการเดินแนวเชื่อม

7. วัสดุหลักที่นำมาใช้ทำตัวเรือนนาฬิกา DIY คืออะไร

- ก. ท่อไอเสียรถยนต์เก่า
- ข. ฝาครอบแผ่นคลัทช์รถยนต์เก่า
- ค. กระดาษล้อยรถยนต์เก่า
- ง. แผ่นเหล็กเหนียวเรียบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ฝาครอบแผ่นคลัทช์รถยนต์เก่า

8. ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ที่แนะนำให้ใช้ในเนื้อหาบทเรียนคือรหัสใด

ก. E7018

ข. E6010

ค. E6013

ง. E7016

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — E6013

9. ขั้นตอนแรกสุดในการเตรียมชิ้นงานก่อนทำการเชื่อมคือข้อใด

ก. พ่นสีกันสนิมบริเวณผิวชิ้นงาน

ข. ทำความสะอาดคราบน้ำมันและสนิมบริเวณขอบฝาครอบแผ่นคลัทช์

ค. ประกอบยึดชิ้นส่วนเข้ากับโครงสร้างส่วนฐาน

ง. เคาะสแลกและขัดแต่งแนวเชื่อม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ทำความสะอาดคราบน้ำมันและสนิมบริเวณขอบฝาครอบแผ่นคลัทช์

10. เครื่องมือใดใช้สำหรับทำความสะอาดแนวเชื่อมหลังการเชื่อมเสร็จสิ้น

ก. ค้อนเคาะสแลกและแปรงลวด

ข. ค้อนหงอนและกระดาษทราย

ค. คีมล็อกและประแจเลื่อน

ง. ไขควงและคีมตัดลวด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ค้อนเคาะสแลกและแปรงลวด

11. ทักษะการเชื่อมต่อชนทำราบในชิ้นงานนี้ถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ใด

ก. เชื่อมยึดจุดต่อตั้งฉากกับอุปกรณ์เสริมด้านหลัง

ข. เชื่อมต่อโครงสร้างส่วนฐานหรือแขนยึดเข้ากับฝาครอบคลัทช์

ค. ตกแต่งผิวชิ้นงานให้เกิดความสวยงาม

ง. อุดรอยรั่วบริเวณหน้าปัดนาฬิกา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เชื่อมต่อโครงสร้างส่วนฐานหรือแขนยึดเข้ากับฝาครอบคลัทช์

12. การเชื่อมฟิลเลท (Fillet Weld) หรือการเชื่อมฉาก ถูกนำมาใช้ในขั้นตอนใดของการทำนาฬิกา DIY

ก. การทำความสะอาดคราบน้ำมันและสนิม

ข. การเชื่อมต่อโครงสร้างส่วนฐาน

ค. การยึดจุดต่อตั้งฉากระหว่างตัวเรือนคลัทช์กับอุปกรณ์เสริมด้านหลังสำหรับแขน

ง. การพ่นสีกันสนิมชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การยึดจุดต่อตั้งฉากระหว่างตัวเรือนคลัทช์กับอุปกรณ์เสริมด้านหลังสำหรับแขน

13. หลังจากทำการเชื่อมประกอบชิ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่ต้องทำคือข้อใด

ก. ติดตั้งชุดกลไกนาฬิกาทันที

ข. เคาะสแลก ชัดแตงแนวเชื่อมให้เรียบร้อย และพ่นสีกันสนิม

ค. นำไปแช่น้ำยา washtranser

ง. วัดขนาดมุมมองขาของชิ้นงานใหม่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เคาะสแลก ชัดแตงแนวเชื่อมให้เรียบร้อย และพ่นสีกันสนิม

14. อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยเบื้องต้นที่ระบุไว้ในขั้นตอนการปฏิบัติงานคือข้อใด

ก. ถุงมือผ้าธรรมดา

ข. แว่นตากันแดด

ค. หน้ากากเชื่อม

ง. รองเท้าผ้าใบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — หน้ากากเชื่อม

15. ข้อใดอธิบายความหมายของ Active Learning ในบริบทของงานเชื่อมนี้ได้ถูกต้องที่สุด

ก. ผู้เรียนนั่งฟังบรรยายทฤษฎีการเชื่อมจากครูผู้สอน

ข. ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงผ่านการสร้างชิ้นงานนาฬิกา DIY ด้วยตนเอง

ค. ผู้เรียนท่องจำรหัสลวดเชื่อมและขั้นตอนการทำงาน

ง. ผู้เรียนศึกษาจากวิดีโอตัวอย่างโดยไม่มีการปฏิบัติ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงผ่านการสร้างชิ้นงานนาฬิกา DIY ด้วยตนเอง

16. เหตุผลหลักในการเลือกใช้ฝาครอบแผ่นคลัชรยนต์เก่ามาประดิษฐ์เป็นนาฬิกาคือข้อใด

ก. หาได้ง่ายและมีรูปทรงที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ทำตัวเรือนนาฬิกา

ข. มีน้ำหนักเบาและตัดแต่งได้ง่ายด้วยมือเปล่า

ค. ไม่มีสนิมเกาะและไม่ต้องทำความสะอาด

ง. มีราคาสูงและมีความทนทานต่อสารเคมี

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — หาได้ง่ายและมีรูปทรงที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ทำตัวเรือนนาฬิกา

17. การคำนวณกระแสไฟให้เหมาะสมกับความหนาของแผ่นคลัช จัดอยู่ในองค์ประกอบ STEAM ด้านใด

ก. Science (วิทยาศาสตร์)

ข. Technology (เทคโนโลยี)

ค. Engineering (วิศวกรรม)

ง. Mathematics (คณิตศาสตร์)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Technology (เทคโนโลยี)

18. ในการปฏิบัติงานสร้างนาฬิกา DIY หากพบว่าแนวเชื่อมมีคราบสแลกปกคลุม ควรจัดการอย่างไร

ก. ใช้สัฟฟันทับพื้นที่โดยไม่ต้องเอาออก

ข. ใช้ค้อนเคาะสแลกออกแล้วใช้แปรงลวดทำความสะอาด

ค. ใช้นํ้ารดให้เย็นลงแล้วปล่อยไว้

ง. ใช้กระดาษทรายขัดเบาๆ โดยไม่ต้องเคาะ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ใช้ค้อนเคาะสแลกออกแล้วใช้แปรงลวดทำความสะอาด

19. ขั้นตอนสุดท้ายสุดของการสร้างนาฬิกา DIY จากฝาครอบแผ่นคลัชคือข้อใด

ก. การเคาะสแลก

ข. การเชื่อมต่อฟิลเลท

ค. การติดตั้งชุดกลไกนาฬิกา

ง. การพันสีกันสนิม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การติดตั้งชุดกลไกนาฬิกา

20. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการบูรณาการ STEAM Education ในการสร้างนาฬิกา DIY งานเชื่อมไฟฟ้า

ก. ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้หลายศาสตร์มาแก้ปัญหาจริงได้

ข. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และทักษะปฏิบัติงานช่าง

ค. ทำให้ผู้เรียนไม่ต้องใช้ทักษะการคำนวณใดๆ เลย

ง. เพิ่มประสิทธิภาพในการประยุกต์ใช้วัสดุเหลือใช้ให้เกิดมูลค่า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ทำให้ผู้เรียนไม่ต้องใช้ทักษะการคำนวณใดๆ เลย

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T2 ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น

งานย่อย: ST2.1 เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T2	ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น				
ST2.1	↳ เชื่อมไฟฟ้าต่อชนและต่อฟิลเลท(1 แผน)				
ST2.1.1	จัดเตรียมเครื่องเชื่อมไฟฟ้า สายเชื่อม ลวดเชื่อมเหล็กเหนียว แผ่นเหล็ก หนาสำหรับทดสอบ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น หน้ากากเชื่อม ถุงมือหนัง และทำความสะอาดผิวหนังงานเหล็ก	☐	☐	☐	☐
ST2.1.2	จัดตำแหน่งแผ่นเหล็กเพื่อทำรอยต่อชน (Butt Joint) และรอยต่อฟิล เลท (Fillet Joint) แล้วทำการเชื่อมยึด (Tack Weld) เพื่อตรึง ระยะห่างของรอยต่อให้คงที่ก่อนเชื่อมจริง	☐	☐	☐	☐
ST2.1.3	ดำเนินการเชื่อมเดินแนวไฟฟ้าในรอยต่อชนแบบซึมลึก และรอยต่อฟิล เลท ควบคุมมุมลวดเชื่อม ความเร็ว และระยะอาร์กให้สม่ำเสมอตลอด แนวเชื่อม	☐	☐	☐	☐
ST2.1.4	เคาะสแลกออกจากแนวเชื่อมด้วยค้อนเคาะสแลก ใช้แปรงลวดขัดทำ ความสะอาดรอยเชื่อม แล้วทำการตรวจสอบรอยเชื่อมต่อชนและต่อฟิล เลทด้วยสายตา	☐	☐	☐	☐
ST2.1.5	ปิดสวิตช์เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ม้วนเก็บสายเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม และพื้นที่ปฏิบัติงาน จัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ และหน้ากากเชื่อมเข้าที่ ให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนที่ 1/2)	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสาน รวมถึงจำแนกประเภทของเปลวไฟและลวดเชื่อมตามหลักการทางช่างได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: เชื่อมแก๊สชิ้นงานโลหะตามมาตรฐานวัดความดันและคู่มือความปลอดภัย

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์แก๊สเชื่อม ลวดเชื่อม และสารประสานตามใบงานได้ถูกต้องครบถ้วน 2. ปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สและตรวจสอบรอยรั่วตามข้อกำหนดเชิงช่างได้ถูกต้อง 3. ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะและประสานรอยต่อด้วยแก๊สตามเทคนิคเบื้องต้นได้ 4. ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมแก๊สและการประสานรอยต่อตามมาตรฐานที่กำหนดได้ 5. ปิดวาล์วแก๊ส ไล่แก๊สตกค้าง และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและตอบคำถาม 3. การตรวจใบงานกลุ่ม

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานใบงานกลุ่มวิเคราะห์การเลือกใช้วิธีการเชื่อมแก๊สและแล่นประสาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. ผลการทำแบบทดสอบผ่าน Google Form 2. บันทึกสรุปสาระสำคัญใน Google Classroom

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการงานช่างเชื่อมโลหะในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้าและการซ่อมบำรุงโครงสร้างโลหะ

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความพอประมาณ: การใช้วัสดุและลวดเชื่อมในปริมาณที่พอเหมาะกับการทดลอง ไม่สิ้นเปลืองทรัพยากร

2) ความมีเหตุผล: การเลือกใช้ประเภทความร้อนและลวดเติมให้สอดคล้องกับคุณสมบัติของชิ้นงานตามหลักวิศวกรรม

3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และการระมัดระวังความร้อนเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการ

4) เจือปนไขความรู้: ความรู้เรื่องอุณหภูมิหลอมละลายของชิ้นงานและแรงดึงดูดของของเหลวในงานแล่นประสาน

5) เจือปนไขคุณธรรม: ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ในการปฏิบัติงาน และความปลอดภัยต่อตนเองและผู้อื่น

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. 1. ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงการใช้วัสดุและลวดเชื่อมในปริมาณที่พอเหมาะกับการทดลองโดยหลักความพอประมาณ

2. 2. ผู้เรียนวิเคราะห์และเลือกใช้ประเภทความร้อนตามหลักความมีเหตุผลในขั้นตอนการศึกษาข้อมูล

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสานรวมถึงการใช้ความร้อนและลวดเชื่อม

3.2 ระบุและจำแนกประเภทงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสานตามหลักการทางช่าง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการใช้ความร้อนและลวดทองเหลืองในงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องแรงดึงดูดของของเหลวในการจำแนกการไหลซึมของโลหะประสานได้ถูกต้อง

5. สารการเรียนรู้

งานเชื่อมแก๊สต่อชนด้วยลวดเหล็กคือการหลอมโลหะชิ้นงานให้ละลายติดกันพร้อมกับเติมลวดเหล็ก ส่วนงานแล่นประสานด้วยลวดทองเหลืองคือการเชื่อมที่ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าโดยชิ้นงานไม่หลอมละลายแต่ใช้ลวดทองเหลืองเป็นโลหะประสานไหลยึดรอยต่อความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสานงานเชื่อมแก๊สต่อชน (Gas Welding): ใช้ความร้อนสูงจากเปลวไฟแก๊สเพื่อหลอมละลายเนื้อโลหะของชิ้นงานที่เป็นเหล็กให้หลอมรวมกันใช้ลวดเชื่อมเหล็กเป็นลวดเติมเพื่อเสริมความหนาและเชื่อมประสานรอยต่อแบบชนเข้าด้วยกันรอยต่อมีความแข็งแรงสูงเพราะเนื้อโลหะหลักหลอมเป็นเนื้อเดียวกันงานแล่นประสาน หรือ บัดกรีแข็ง (Brazing): ใช้ความร้อนให้แก่ชิ้นงานแต่ไม่หลอมละลายเนื้อโลหะงาน (ทำที่อุณหภูมิสูงกว่า 840 องศาฟาเรนไฮต์หรือต่ำกว่าจุดหลอมเหลวชิ้นงาน) ใช้ลวดทองเหลือง (ส่วนผสมของทองแดงและสังกะสี BCuZn) เป็นโลหะประสานโลหะประสานจะไหลซึมเข้าไปในรอยต่อด้วยแรงดึงดูดของของเหลว (Capillary Action) นิยมใช้ฟลักซ์ (Flux) ช่วยทำความสะอาดและประสานรอยต่อให้แน่นหนา

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยเปิดเกมส์ Kahoot เกี่ยวกับชิ้นงานโลหะที่เชื่อมต่อกัน เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันแข่งขันตอบคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับลักษณะรอยต่อของชิ้นงาน
2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: “เพราะเหตุใดชิ้นงานโลหะบางชิ้นจึงใช้วิธีการหลอมให้ติดกัน ขณะที่บางชิ้นใช้ลวดทองเหลืองเชื่อมโดยชิ้นงานไม่หลอมละลาย” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ชิ้นงานที่ต้องการความแข็งแรงสูงอาจต้องหลอมเนื้อโลหะเข้าด้วยกัน ส่วนงานที่ไม่ต้องการให้ชิ้นงานเสียรูปอาจใช้โลหะประสานที่อุณหภูมิต่ำกว่า”
ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการช่าง ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิม

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูใช้ Google Slid ในการนำเสนอเนื้อหาการสอนเรื่องงานเชื่อมแก๊สต่อชนด้วยลวดเหล็กและงานเล่นประสานด้วยลวดทองเหลือง พร้อมสอดแทรก VDO ใน Youtube เกี่ยวกับการไหลซึมของโลหะประสานด้วยแรงดึงดูดของของเหลว (Capillary Action)
2. ครูอธิบายและเชื่อมโยงหลักความพอประมาณและการมีภูมิคุ้มกันที่ดี โดยยกตัวอย่างการใช้วัสดุและลวดเชื่อมในปริมาณที่พอเหมาะกับการทดลองเพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองทรัพยากร ผู้เรียนผ่าน Google classroom บันทึกสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับอุณหภูมิและฟลักซ์ (Flux) ที่ใช้ในการทำความสะอาด
3. ครูตั้งคำถามตรวจสอบความเข้าใจ: “งานเล่นประสานมีอุณหภูมิการทำงานและลักษณะของชิ้นงานแตกต่างจากงานเชื่อมแก๊สต่อชนอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “งานเล่นประสานทำที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของชิ้นงานโดยใช้ลวดทองเหลืองไหลซึมยึดรอยต่อ ส่วนงานเชื่อมแก๊สใช้ความร้อนสูงหลอมละลายเนื้อโลหะเข้าด้วยกัน” ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามและยกตัวอย่างประกอบตามความเข้าใจ

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานกลุ่มใน Google classroom โดยวิเคราะห์สถานการณ์จำลองการเลือกใช้วิธีการเชื่อมแก๊สต่อชนและงานเล่นประสานให้เหมาะสมกับชิ้นงานโลหะตามหลักความมีเหตุผล
2. ผู้เรียนร่วมมือกันจำแนกประเภทของรอยต่อและวิเคราะห์การไหลซึมของลวดทองเหลืองผ่านการทำใบงานกลุ่ม โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อพบจุดที่ยังไม่เข้าใจ

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้ Google Form วัดประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา
2. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ผ่านการอภิปรายร่วมกัน พร้อมทั้งตรวจสอบคะแนนจาก Google Form เพื่อประเมินความก้าวหน้าและทบทวนเนื้อหาในส่วนที่ยังมีความคลาดเคลื่อน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Google Classroom สำหรับจัดการเรียนรู้
2. เกมส์ Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
3. Google Slid และ VDO จาก Youtube
4. Google Form สำหรับวัดประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบทดสอบผ่าน Google Form
2. บันทึกสรุปสาระสำคัญใน Google Classroom

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานใบงานกลุ่มวิเคราะห์การเลือกใช้วิธีการเชื่อมแก๊สและเล่นประสาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์แก๊สเชื่อม ลวดเชื่อม และสารประสานตามใบงานได้ถูกต้องครบถ้วน
2. ปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สและตรวจสอบรอยรั่วตามข้อกำหนดเชิงช่างได้ถูกต้อง
3. ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะและประสานรอยต่อด้วยแก๊สตามเทคนิคเบื้องต้นได้
4. ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมแก๊สและการประสานรอยต่อตามมาตรฐานที่กำหนดได้
5. ปิดวาล์วแก๊ส ไส้แก๊สตกค้าง และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย Google Form
2. การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและตอบคำถาม
3. การตรวจใบงานกลุ่ม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบท้ายหน่วยผ่าน Google Form
2. แบบประเมินใบงานกลุ่ม
3. แบบสังเกตพฤติกรรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนที่ 2/2)	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ทักษะการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สและการปรับเปลวไฟเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส การปรับเปลวไฟ การไลต์แนวไม่เต็มหลอด และการเติมหลอดเชื่อมตามเทคนิควิชาการช่างเชื่อมโลหะได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: เชื่อมแก๊สชิ้นงานโลหะตามมาตรฐานวัดความดันและคู่มือความปลอดภัย

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดัน ต่อสายแก๊ส ตรวจสอบรอยรั่ว ปิดวาล์ว และจุดไฟปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องตามข้อกำหนดเชิงช่าง 2. ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส และประสานแผ่นโลหะโดยใช้หลอดเชื่อมและสารประสานตามเทคนิคการเชื่อมแก๊สเบื้องต้นได้ถูกต้องตามมาตรฐาน 3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส และประสานแผ่นโลหะโดยใช้หลอดเชื่อมและสารประสานตามเทคนิคการเชื่อมแก๊สเบื้องต้น" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมแก๊สและการประสานรอยต่อแผ่นโลหะ โดยประเมินความสมบูรณ์ การชิมลิก และการยึดเกาะของประสานตามมาตรฐานกำหนด" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. ปฏิบัติขั้นตอน "ปิดวาล์วแก๊สที่หัวเชื่อมและที่ถังบรรจุ ไล่แก๊สตกค้างในระบบ ม้วนเก็บสายทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้นที่ปฏิบัติงานเชื่อมให้เรียบร้อยและปลอดภัย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบข้อเขียนและความรู้ความเข้าใจ 2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจประเมินชิ้นงานแนวเชื่อมแก๊ส

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานทดลองเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส 2. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกการตอบคำถามและสรุปองค์ความรู้ 2. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องการปรับเปลวไฟและเทคนิคการเชื่อมแก๊ส

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับงานช่างเชื่อมโลหะในอุตสาหกรรมไฟฟ้า งานซ่อมบำรุงโครงสร้างเหล็ก และงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องอาศัยทักษะการเชื่อมแก๊ส

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 1) ความพอประมาณ: การใช้วัสดุอุปกรณ์และแก๊สเชื้อเพลิงในการเชื่อมแก๊สอย่างประหยัด ไม่ให้เกิดการสูญเสียเกินความจำเป็น
 - 2) ความมีเหตุผล: การเลือกใช้ประเภทของเปลวไฟและเทคนิคการเชื่อมให้สอดคล้องกับลักษณะของชิ้นงานและประเภทโลหะตามหลักวิชาการ
 - 3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การตรวจสอบรอยร้าวของระบบแก๊สและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลก่อนปฏิบัติงานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ
 - 4) เจาะใจความรู้: ความรู้เรื่องลักษณะของเปลวไฟเชื่อมแก๊สทั้ง 3 ประเภท และเทคนิคการควบคุมบ่อหลอมละลาย
 - 5) เจาะใจคุณธรรม: ความมีวินัย ความรับผิดชอบ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในโรงฝึกงาน
- กิจกรรมที่นำหลักไปใช้**

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและคำนวณการใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างพอประมาณในการเชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน
2. ผู้เรียนปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สตามขั้นตอนความปลอดภัยและตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันที่ดี

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับลักษณะของเปลวไฟเชื่อมแก๊ส เทคนิคการไลต์แนวไม่เต็มลวด และการเติมลวดเชื่อมในงานเชื่อมแก๊สเบื้องต้น
- 3.2 สาธิตการปรับเปลวไฟและการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊สตามเทคนิคการเชื่อมแก๊สเบื้องต้น

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 ระบุประเภทของเปลวไฟในการเชื่อมแก๊สและการประสานได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายเทคนิคการเดินแนวเชื่อมแก๊สและการให้ความร้อนในการประสานโลหะได้ถูกต้อง
- 4.1.3 ใช้เทคนิคการเติมลวดเชื่อมเพื่อสร้างแนวเชื่อมในงานเชื่อมแก๊สเบื้องต้นได้

ด้านทักษะพิสัย

- 4.2.1 สาธิตการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สและเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊สตามเทคนิคการเชื่อมแก๊สเบื้องต้นได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

- 4.3.1 ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการจุดและปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้

5. สารการเรียนรู้

ทักษะการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส (Gas Welding) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1. การปรับเปลวไฟเชื่อม (Flame Adjustment) ซึ่งมี 3 ลักษณะ ได้แก่ เปลวสดออกซิเจน (Carburizing Flame), เปลวกลางหรือเปลวนิวทรัล (Neutral Flame) และเปลวเพิ่มออกซิเจน (Oxidizing Flame) 2. การไลต์แนวไม่เต็มลวด (Puddling / Weaving without Filler Rod) เป็นการฝึกสร้างบ่อหลอมละลายและการควบคุมน้ำโลหะ และ 3. การเติมลวด

เชื่อม (Welding with Filler Rod) โดยใช้เทคนิคการเชื่อมเดินหน้าและจังหวะการป้อนลวดเชื่อมที่สัมพันธ์กัน
เพื่อให้เกล็ดแนวเชื่อมเรียงตัวสวยงาม

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำชิ้นงานตัวอย่างแนวเชื่อมแก๊สที่มีลักษณะเปลวไฟต่างกันมาให้ผู้เรียนสังเกต และใช้คำถาม: “จากลักษณะแนวเชื่อมและเกล็ดโลหะที่แตกต่างกัน นักเรียนคิดว่าเกิดจากการปรับเปลวไฟลักษณะใดในการเชื่อมแก๊ส” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เกิดจากการใช้เปลวไฟที่แตกต่างกัน เช่น เปลวกลางหรือเปลวเพิ่มออกซิเจน ซึ่งให้ความร้อนและการหลอมละลายไม่เท่ากัน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการช่างเชื่อม
2. ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายความสำคัญของการควบคุมความร้อนในการเชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน โดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมในการปฏิบัติงานช่าง

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูสาธิตการจุดไฟและปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สทั้ง 3 ลักษณะ พร้อมอธิบายเทคนิคการไล่นิวไม่เต็มหลอดและการเติมหลอดเชื่อมตามหลักความพอประมาณและการมีภูมิคุ้มกันที่ดี ผู้เรียนสังเกตและบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงานลงในใบงาน
2. ผู้เรียนลงมือสาธิตการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สให้เป็นเปลวกลางและฝึกปฏิบัติการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊สตามขั้นตอนการเติมหลอดเชื่อมที่กำหนด

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: “เมื่อนักเรียนทำการเติมหลอดเชื่อมแล้วพบว่าหลอดไม่หลอมรวมกับชิ้นงานและเกิดเม็ดเกล็ดแก๊ส เกิดจากสาเหตุใด และควรปรับปรุงอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เกิดจากการหยดหลอดจากที่สูงหรือปอหลอมละลายยังไม่สมบูรณ์ ควรแก้ไขโดยควบคุมระยะห่างและจุ่มปลายหลอดลงในขอบปอหลอมละลายให้ถูกต้องตามเทคนิค” รับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีเหตุผลทางช่าง
2. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนผลงานแนวเชื่อมแก๊สของตนเองกับเพื่อนร่วมชั้น พร้อมร่วมกันตรวจสอบข้อบกพร่องและสะท้อนผลการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดความปลอดภัย

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปหลักการปรับเปลวไฟเชื่อม เทคนิคการไล่นิวไม่เต็มหลอด และการเติมหลอดเชื่อมที่ถูกต้อง พร้อมเชื่อมโยงกับเงื่อนไขความรู้และคุณธรรมตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. ผู้เรียนจัดทำสรุปองค์ความรู้ประจำหน่วยลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้ ครูตรวจความถูกต้องและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนตรวจสอบชิ้นงานแนวเชื่อมแก๊สของตนเองเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน พร้อมประเมินความสมบูรณ์ของแนวเชื่อมและการใช้หลอดเชื่อม
2. ผู้เรียนส่งมอบชิ้นงานและประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานตามแบบประเมินผล พร้อมรับข้อมูลย้อนกลับจากครูเพื่อนำไปพัฒนาในงานต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ชุดอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส (ถังออกซิเจน ถังอะเซทิลีน เกจวัดแรงดัน สายแก๊ส หัวเชื่อม)
2. แผ่นโลหะและลวดเชื่อมแก๊ส
3. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (แว่นตาก็อกเกอร์เชื่อมแก๊ส ถุงมือหนัง)
4. ใบงานและใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกการตอบคำถามและสรุปองค์ความรู้
2. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องการปรับเปลวไฟและเทคนิคการเชื่อมแก๊ส

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานทดลองเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส
2. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดัน ต่อสายแก๊ส ตรวจสอบรอยรั่ว ปิดวาล์ว และจุดไฟปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องตามข้อกำหนดเชิงช่าง
2. ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส และประสานแผ่นโลหะโดยใช้ลวดเชื่อมและสารประสานตามเทคนิคการเชื่อมแก๊สเบื้องต้นได้ถูกต้องตามมาตรฐาน
3. ปฏิบัติขั้นตอน "ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส และประสานแผ่นโลหะโดยใช้ลวดเชื่อมและสารประสานตามเทคนิคการเชื่อมแก๊สเบื้องต้น" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง
4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมแก๊สและการประสานรอยต่อแผ่นโลหะ โดยประเมินความสมบูรณ์การซึมลึก และการยึดเกาะของประสานตามมาตรฐานกำหนด" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง
5. ปฏิบัติขั้นตอน "ปิดวาล์วแก๊สที่หัวเชื่อมและที่ถังบรรจุ ไล่แก๊สตกค้างในระบบ ม้วนเก็บสาย ทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้นที่ปฏิบัติงานเชื่อมให้เรียบร้อยและปลอดภัย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบข้อเขียนและความรู้ความเข้าใจ
2. การสังเกตพฤติกรรมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
3. การตรวจประเมินชิ้นงานแนวเชื่อมแก๊ส

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
2. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย
3. แบบประเมินผลงานการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสาน รวมถึงจำแนกประเภทของเปลวไฟและลวดเชื่อมตามหลักการทางช่างได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างเชื่อมโลหะในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้าและการซ่อมบำรุงโครงสร้างโลหะ

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสานรวมถึงการใช้ความร้อนและลวดเชื่อม

3.2 ระบุและจำแนกประเภทงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสานตามหลักการทางช่าง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการใช้ความร้อนและลวดทองเหลืองในงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องแรงดึงดูดของของเหลวในการจำแนกการไหลซึมของโลหะประสานได้ถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊สและการแล่นประสานแผ่นโลหะ

1.1 งานเชื่อมแก๊สต่อชนเป็นกรรมวิธีการต่อโลหะโดยอาศัยความร้อนสูงจากเปลวไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ของก๊าซเชื้อเพลิงร่วมกับออกซิเจน ชิ้นงานส่วนที่เป็นเหล็กจะถูกหลอมละลายรวมกันเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของเนื้อโลหะ การปฏิบัติงานต้องอาศัยทักษะในการควบคุมความเร็วและระยะห่างของเปลวไฟเพื่อให้แนวเชื่อมมีความสมบูรณ์

1.2 งานแล่นประสานหรือบัดกรีแข็งเป็นกรรมวิธีการเชื่อมที่ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของโลหะงาน โดยชิ้นงานจะไม่หลอมละลายแต่จะอาศัยโลหะประสานเหลวไหลซึมยึดเกาะรอยต่อ กรรมวิธีนี้ช่วยลดการบิดงอของชิ้นงานจากความร้อนสูงและเหมาะกับงานโลหะบางประเภท

1.3 การเลือกใช้วัสดุเติมต้องสอดคล้องกับประเภทของงานโดยงานเชื่อมแก๊สใช้ลวดเชื่อมเหล็กเพื่อเสริมความแข็งแรง ส่วนงานเล่นประสานใช้ลวดทองเหลืองเป็นโลหะประสาน ช่างเทคนิคต้องมีความรู้ในการจำแนกประเภทวัสดุเพื่อให้งานเชื่อมมีความปลอดภัยและได้มาตรฐาน

ตัวอย่าง 1: การเชื่อมต่อชนแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำความหนา 1.5 มิลลิเมตร ด้วยชุดเชื่อมแก๊ส ออกซิเจน-อะเซทิลีน

ตัวอย่าง 2: การเล่นประสานท่อทองแดงหรือแผ่นโลหะผสมด้วยลวดทองเหลืองและฟลักซ์ประสาน

2. ความแตกต่างด้านระดับความร้อนและการหลอมละลายของชิ้นงาน

2.1 งานเชื่อมแก๊สต่อชนใช้ความร้อนสูงมากจากเปลวไฟเพื่อทำให้เนื้อโลหะชิ้นงานเกิดการหลอมละลายเข้าหากันโดยตรง อุณหภูมิบริเวณบ่อหลอมละลายจะสูงกว่าจุดหลอมเหลวของโลหะงานเพื่อให้เกิดการรวมตัวทางโลหะวิทยาที่แข็งแรง

2.2 งานเล่นประสานทำงานที่อุณหภูมิสูงกว่า 840 องศาฟาเรนไฮต์แต่ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของโลหะชิ้นงาน ชิ้นงานหลักจะทำหน้าที่เพียงรองรับโลหะประสานที่หลอมละลายโดยไม่มีการละลายเนื้อโลหะหลัก

2.3 ลักษณะของรอยต่อมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนโดยงานเชื่อมแก๊สให้ความแข็งแรงสูงเนื่องจากเนื้อโลหะเป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนงานเล่นประสานอาศัยแรงยึดเกาะระดับโมเลกุลและการไหลซึมของโลหะประสาน

ตัวอย่าง 1: ตารางเปรียบเทียบ: งานเชื่อมแก๊สใช้อุณหภูมิหลอมโลหะงานหลัก ส่วนงานเล่นประสานใช้ลวดทองเหลือง (BCuZn) เป็นโลหะประสานโดยโลหะงานไม่หลอม

3. การเตรียมอุปกรณ์และการตรวจสอบความปลอดภัยระบบแก๊ส

3.1 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบด้วยถังออกซิเจน ถังอะเซทิลีน เกจ์ปรับแรงดัน สายยาง และหัวเชื่อมแก๊สที่สะอาดพร้อมใช้งาน ช่างต้องตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์ทุกชิ้นก่อนเริ่มปฏิบัติงานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

3.2 การติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดันและสายแก๊สต้องกระชับแน่นหนาพร้อมทั้งตรวจสอบรอยรั่วด้วยน้ำสบู่ทุกครั้ง ห้ามใช้คราบน้ำมันหรือจารบีบริเวณเกจ์ออกซิเจนเด็ดขาดเพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยารุนแรง

3.3 การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเช่นแว่นตากันแสงเชื่อม ถุงมือหนัง และเสื้อผ้าป้องกันสะเก็ดไฟเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่ตลอดเวลา

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการตรวจสอบรอยรั่วด้วยน้ำสบู่ที่จุดต่อเกจ์ปรับแรงดันและข้อต่อหัวเชื่อมแก๊ส

4. เทคนิคการปรับเปลวไฟและการให้ความร้อนชิ้นงาน

4.1 การจุดและปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สเริ่มต้นจากการเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนเล็กน้อยแล้วจุดไฟ จากนั้นจึงเปิดวาล์วออกซิเจนเพื่อปรับแต่งลักษณะของเปลวไฟให้เหมาะสมกับการใช้งาน

4.2 เปลวไฟกลางหรือเปลวไฟนิวทรัลเป็นเปลวไฟที่นิยมใช้มากที่สุดเพราะให้ความร้อนสม่ำเสมอและไม่มีออกซิเจนหรืออะเซทิลีนส่วนเกินซึ่งอาจส่งผลเสียต่อแนวเชื่อม

4.3 เทคนิคการให้ความร้อนในงานเล่นประสานต้องเคลื่อนย้ายเปลวไฟอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ชิ้นงานมีอุณหภูมิสูงพอดีสำหรับการไหลซึมของลวดทองเหลืองผ่านแรงดึงดูดของของเหลว

ตัวอย่าง 1: การปรับเปลวไฟนิวทริลสำหรับงานเชื่อมแก๊สและการปรับเปลวไฟคาร์บูเรชันอ่อนๆ สำหรับงานเล่นประสานบางประเภท

5. ขั้นตอนการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อม

5.1 การดำเนินการเชื่อมต่อชนและการประสานแผ่นโลหะต้องรักษาความเร็วในการเดินหัวเชื่อมและระยะห่างของเปลวไฟให้คงที่ การเติมลวดเชื่อมหรือการป้อนลวดทองเหลืองต้องกระทำอย่างราบรื่นเพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่อง

5.2 การใช้ฟลักซ์ในงานเล่นประสานมีบทบาทสำคัญในการทำความสะอาดคราบออกไซด์บนผิวโลหะและช่วยให้โลหะประสานไหลซึมยึดเกาะรอยต่อได้อย่างแน่นหนา

5.3 การตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมกระทำได้โดยการประเมินด้วยสายตาเพื่อดูความสมบูรณ์ การซึมลึก และความเรียบร้อยของแนวเชื่อม พร้อมทั้งปิดระบบแก๊สและจัดเก็บอุปกรณ์อย่างปลอดภัยหลังเลิกใช้งาน

ตัวอย่าง 1: การตรวจสอบรอยประสานด้วยสายตาเพื่อหาตามด รอยแตก หรือการไหลไม่เต็มรอยต่อของลวดทองเหลือง

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานเล่นประสานแผ่นโลหะ ตั้งแต่ความแตกต่างของอุณหภูมิ การเลือกใช้ลวดเชื่อมและลวดทองเหลือง เทคนิคการปรับเปลวไฟ ตลอดจนขั้นตอนการปฏิบัติงานและความปลอดภัย เพื่อให้ผู้เรียนระดับ ปวส. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

- จงอธิบายความแตกต่างหลักระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานเล่นประสานแผ่นโลหะในด้านอุณหภูมิและการหลอมละลาย
- เพราะเหตุใดจึงต้องใช้ฟลักซ์ร่วมกับลวดทองเหลืองในกระบวนการเล่นประสาน
- จงอธิบายขั้นตอนที่ถูกต้องในการปิดระบบแก๊สและการระบายแก๊สตกค้างหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

7. อภิธานศัพท์

งานเชื่อมแก๊สต่อชน — กรรมวิธีการต่อโลหะโดยใช้ความร้อนจากเปลวไฟแก๊สหลอมละลายชิ้นงานหลักให้รวมกันโดยใช้ลวดเชื่อมหลักเป็นลวดเติม

งานเล่นประสาน — กรรมวิธีการเชื่อมที่ใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของชิ้นงานโดยใช้ลวดทองเหลืองเป็นโลหะประสานไหลซึมยึดรอยต่อ

แรงดึงดูดของของเหลว — ปรากฏการณ์ที่โลหะประสานหลอมเหลวไหลซึมเข้าไปในช่องว่างระหว่างรอยต่อด้วยแรงตึงผิว

ฟลักซ์ — สารเคมีที่ใช้ช่วยทำความสะอาดผิวโลหะและป้องกันการเกิดออกซิเดชันขณะให้ความร้อนในงานหล่อ
ประสาน

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสาน รวมถึงจำแนกประเภทของเปลวไฟและลวดเชื่อมตามหลักการทางช่างได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างเชื่อมโลหะในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้าและการซ่อมบำรุงโครงสร้างโลหะ

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสานรวมถึงการใช้ความร้อนและลวดเชื่อม

3.2 ระบุและจำแนกประเภทงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสานตามหลักการทางช่าง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการใช้ความร้อนและลวดทองเหลืองในงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องแรงดึงดูดของของเหลวในการจำแนกการไหลซึมของโลหะประสานได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ชุดถังออกซิเจนและถังอะเซทิลีน พร้อมอุปกรณ์ลดแรงดัน (Regulator)

5.2 หัวเชื่อมแก๊ส (Welding Torch) พร้อมนวมหนูเชื่อม (Welding Tip) ขนาดที่เหมาะสม

5.3 แผ่นเหล็กหนา 1.5 - 2.0 มิลลิเมตร สำหรับงานทดสอบ

5.4 ลวดเชื่อมเหล็กเหนียว (Steel Filler Rod) ขนาด 2.4 มิลลิเมตร

5.5 ลวดเชื่อมทองเหลือง (BCuZn Brass Brazing Rod) ขนาด 2.4 มิลลิเมตร

5.6 ผงประสาน (Flux) สำหรับงานแล่นประสานทองเหลือง

5.7 แว่นตานิรภัยสำหรับงานเชื่อมแก๊ส (Welding Goggles)

5.8 ถุงมือหนัง แยกเก็ดหรือเอี่ยมหนังป้องกันความร้อน

5.9 อุปกรณ์จุดไฟแก๊ส (Spark Lighter) และคีมจับงานร้อน (Tongs)

5.10 แปรงลวดเหล็กและถังน้ำสำหรับหล่อเย็นเครื่องมือ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์เชื่อมแก๊ส และแต่งกายด้วยอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ถูกต้องตามข้อปฏิบัติความปลอดภัย
2. ตรวจสอบสภาพสายส่งแก๊สและรอยรั่วตามข้อต่อด้วยน้ำสบู่ จากนั้นปรับตั้งแรงดันแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีนให้ถูกต้องตามข้อกำหนด
3. ทำการจุดเปลวไฟเชื่อมและปรับแต่งให้ได้ เปลวไฟกลาง (Neutral Flame) ซึ่งมีความร้อนสมดุลในการเชื่อมและการเล่นประสาน
4. ทำการทดสอบให้ความร้อนแก่แผ่นเหล็กเปรียบเทียบกัน: สังเกตการหลอมละลายของแผ่นเหล็กเมื่อให้ความร้อนสูง (จำลองการเชื่อมแก๊ส) และสังเกตพฤติกรรมการให้ความร้อนแบบแดงพอเหมาะโดยไม่หลอมละลายร่วมกับผงประสานและลวดทองเหลือง (จำลองการเล่นประสาน)
5. ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สต่อชน (Gas Welding) แผ่นโลหะโดยให้ความร้อนจนขอบงานหลอมละลายพร้อมกับเติมลวดเชื่อมเหล็กเพื่อสร้างแนวเชื่อมประสานเนื้อเดียวกัน
6. ปฏิบัติงานเล่นประสาน (Brazing) โดยใช้ความร้อนระดับปานกลางให้ชิ้นงานร้อนแดง นำลวดทองเหลืองชุบผงประสานป้อนเข้าสู่รอยต่อ สังเกตการไหลซึมของทองเหลืองด้วยแรงดึงดูดของของเหลว (Capillary Action)
7. ปิดวาล์วที่หัวเชื่อม ปิดวาล์วแก๊ส ดำเนินการระบายแก๊สตกค้างในระบบอย่างปลอดภัย ม้วนเก็บสาย ทำความสะอาดชิ้นงานและพื้นที่ปฏิบัติงาน

7. สรุปและอภิปราย

จากการปฏิบัติกิจกรรมพบความแตกต่างที่สำคัญระหว่างงานเชื่อมแก๊สและงานเล่นประสานดังนี้: 1. ด้านระดับความร้อนและการหลอมละลาย: งานเชื่อมแก๊สใช้ความร้อนสูงกว่าทำให้เนื้อโลหะชิ้นงานหลอมละลายเป็นบ่อน้ำโลหะร่วมกับลวดเติมที่เป็นเหล็กจนกลายเป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนงานเล่นประสานชิ้นงานจะไม่หลอมละลาย แต่ใช้ความร้อนแดงเพื่อช่วยให้ลวดทองเหลืองหลอมละลายไหลเข้าไปแทรกซึมในรอยต่อแทน 2. การไหลของน้ำโลหะ: น้ำลวดทองเหลืองในกระบวนการเล่นประสานจะไหลกระจายไปตามแนวรอยต่อด้วยหลักการของแรงดึงดูดของผิว (Capillary Action) โดยมีผงประสาน (Flux) ช่วยล้างสิ่งสกปรกและป้องกันสารออกไซด์ ขณะที่การเชื่อมแก๊สต้องใช้ทักษะการส่ายหัวเชื่อมและเติมลวดเพื่อคุมบ่อน้ำโลหะด้วยตนเอง

8. การประเมินผล

การประเมินผลการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน: 1. ด้านความรู้ (30%): การทำแบบทดสอบระบุชนิดของลวดเติม สารประสาน และการระบุเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสองกระบวนการเชื่อม 2. ด้านทักษะและการใช้งาน (50%): ตรวจสอบความถูกต้องของการปรับเปลวไฟ เทคนิคการเดินแนวเชื่อม ความสมบูรณ์เชิงทัศนวิสัยของแนวเชื่อมต่อชน (การซึมลึกและความกว้างแนว) และแนวเล่นประสาน (การไหลซึมที่สมบูรณ์ปราศจากรอยแห้ว) 3. ด้านจิตพิสัย (20%): การใช้อุปกรณ์นิรภัย PPE ครบถ้วน ตลอดจนการปฏิบัติตามลำดับการปิดระบบระบายแก๊สและความเรียบร้อยในการทำทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. Google Classroom สำหรับจัดการเรียนรู้
2. เกมส์ Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
3. Google Slid และ VDO จาก Youtube
4. Google Form สำหรับวัดประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้

	ใบงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสาน รวมถึงจำแนกประเภทของเปลวไฟและลวดเชื่อมตามหลักการทางช่างได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างเชื่อมโลหะในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้าและการซ่อมบำรุงโครงสร้างโลหะ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ระบุและจำแนกประเภทงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสานตามหลักการทางช่าง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการใช้ความร้อนและลวดทองเหลืองในงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องแรงดึงดูดของของเหลวในการจำแนกการไหลซึมของโลหะประสานได้ถูกต้อง

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ชุดเชื่อมแก๊สออกซิเจน-อะเซทิลีน พร้อมอุปกรณ์ปรับแรงดันและสายส่งแก๊ส

5.2 หัวเชื่อมแก๊ส (Welding Torch) พร้อมทูปเชื่อมเบอร์ที่เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน

5.3 ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน (Mild Steel Welding Rod)

5.4 ลวดเชื่อมทองเหลือง (Brass Brazing Rod - BCuZn)

5.5 ผงประสานสำหรับแล่นประสานทองเหลือง (Brazing Flux)

5.6 แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน ขนาด 50 x 100 x 1.5 มม. จำนวน 4 แผ่น

5.7 แว่นตานิรภัยสำหรับงานเชื่อมแก๊ส (Shade 4-5)

5.8 ถู่มือหนึ่งเชื่อมแก๊ส ปลอกแซน และเอี่ยมหนึ่งกันความร้อน

5.9 อุปกรณ์จุดไฟเชื่อม (Spark Lighter)

5.10 คีมจับชิ้นงานร้อน (Tongs) และแปรงลวดเหล็ก

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานแนวเชื่อมแก๊ส AWS D3.1 และการแล่นประสานด้วยลวดทองเหลือง: ชิ้นงานต้องมีการหลอมละลายติดกันสมบูรณ์สำหรับงานเชื่อมแก๊ส และมีการไหลซึมของสารประสานเต็มรอยต่อโดยโลหะงานไม่หลอมละลายสำหรับงานแล่นประสาน ปราศจากรอยร้าวและรูพรุน

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ในสถานประกอบการผลิตโครงสร้างโลหะและงานซ่อมบำรุงระบบท่อ นักศึกษาได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานเชื่อมต่อชนแผ่นเหล็กหนา 1.5 มม. ด้วยแก๊สออกซี-อะเซทิลีน และทำการแล่นประสานแผ่นเหล็กโดยใช้ลวดเชื่อมทองเหลืองและผงประสาน เพื่อเปรียบเทียบการควบคุมอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงทางโลหะวิทยาของรอยต่อทั้งสองรูปแบบให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ต้องสวมใส่แว่นตาเชื่อมแก๊สและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ครบถ้วนตลอดการปฏิบัติงาน
- ⚠ ตรวจสอบรอยรั่วซึมของข้อต่อเกจวัดความดันและสายแก๊สด้วยน้ำสบู่ก่อนการเปิดใช้งานทุกครั้ง
- ⚠ ห้ามเปิดความดันใช้งานแก๊สอะเซทิลีนเกิน 15 psi (1 bar) เพื่อป้องกันการระเบิดจากความไม่เสถียรของแก๊ส
- ⚠ ห้ามใช้ไฟแช็กทั่วไปหรือไม้ขีดไฟในการจุดเปลวไฟเชื่อมแก๊ส ให้ใช้ Spark Lighter เท่านั้น
- ⚠ จัดตั้งถังแก๊สในแนวตั้งและยึดโซ่ให้แน่นหนา พร้อมจัดเตรียมถังดับเพลิงไว้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์แก๊สเชื่อม (ถังออกซิเจน-อะเซทิลีน) หัวเชื่อมแก๊ส ลวดเชื่อม สารประสาน แผ่นโลหะ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้พร้อมใช้งานและปลอดภัย
2. ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดัน ต่อสายแก๊ส ตรวจสอบรอยรั่ว เปิดวาล์ว และจุดไฟปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สให้ถูกต้องตามข้อกำหนดเชิงช่าง (ปรับเปลว Neutral Flame สำหรับเชื่อม และ Neutral/Slightly Oxidizing สำหรับแล่นประสาน)
3. ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส โดยการทำความร้อนให้เนื้อเหล็กหลอมละลายเป็นบ่อน้ำโลหะร่วมกันแล้วเติมลวดเชื่อมเหล็กเพื่อสร้างแนวเชื่อมต่อชนที่สมบูรณ์
4. ดำเนินการแล่นประสานแผ่นโลหะโดยให้ความร้อนชิ้นงานจนถึงอุณหภูมิใช้งาน (เนื้อโลหะแดงเรื่อแต่ไม่หลอมละลาย) นำลวดทองเหลืองจุ่มผงประสานแล่นป้อนลงรอยต่อเพื่อให้เกิดแรงดึงดูดของของเหลว (Capillary Action)
5. ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมแก๊สและการประสานรอยต่อแผ่นโลหะ โดยประเมินความสมบูรณ์ การซึมลึก และการยึดเกาะของประสานด้วยสายตาตามมาตรฐานกำหนด

6. ปิดวาล์วแก๊สที่หัวเชื่อมและที่ถังบรรจุ ไล่แก๊สตกค้างในระบบจนเกิดความปลอดภัยเป็นศูนย์ ม้วนเก็บสาย ทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้นที่ปฏิบัติงานเชื่อมให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ทำความสะอาดผิวหน้าและขอบรอยต่อของแผ่นเหล็กหนา 1.5 มม. ทั้ง 4 ชั้นด้วยแปรงลวดให้สะอาดปราศจากสนิมและน้ำมัน
2. ประกอบชิ้นงานชุดที่ 1 แบบต่อชนเพื่อเตรียมเชื่อมแก๊ส และประกอบชิ้นงานชุดที่ 2 แบบเกยหรือชนเพื่อเตรียมเล่นประสาน
3. ปฏิบัติงานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สแบบเปลวกลาง (Neutral Flame) และดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นเหล็กโดยป้องกันเปลวเชื่อมเหล็กให้ได้แนวเชื่อมสม่ำเสมอ
4. ปฏิบัติงานปรับเปลวไฟและให้ความร้อนชิ้นงานหลัก จากนั้นป้องกันเปลวเชื่อมทองเหลืองที่ซุบปลั๊กซ์ลงในรอยต่อให้ลวดทองเหลืองไหลซึมยึดรอยต่อให้เต็มเกลี่ยแนวให้เรียบเนียน
5. ทำการตรวจสอบแนวเชื่อมและรอยประสาน บันทึกผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพ ความร้อน และการบิดตัวของชิ้นงานทั้งสองแบบลงในแบบประเมิน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ใช้เปลวไฟที่มีสัดส่วนออกซิเจนสูงเกินไป (Oxidizing Flame) ในการเชื่อมแก๊สต่อชน ทำให้บ่อน้ำโลหะเกิดการไหม้ (Burn through) และเกิดรูพรุน
2. ให้ความร้อนชิ้นงานสูงเกินไปในขั้นตอนการเล่นประสานจนทำให้แผ่นเหล็กหลักหลอมละลาย ซึ่งผิดหลักการเล่นประสานที่ต้องการให้เฉพาะลวดทองเหลืองหลอมละลาย
3. ไม่จุ่มผงประสาน (Flux) หรือใช้ในปริมาณที่น้อยเกินไป ส่งผลให้ลวดทองเหลืองไม่ไหลตัว ไม่เกาะติดผิวงานเกิดการจับตัวเป็นก้อนสุมบนผิวชิ้นงาน
4. ละเลยการทำความสะอาดคราบปลั๊กซ์หลังเสร็จสิ้นการเล่นประสาน ทำให้คราบปลั๊กซ์ที่ตกค้างกัดกร่อนเนื้อโลหะงานในภายหลัง

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. อุณหภูมิที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สต่อชนกับการเล่นประสานมีความแตกต่างกันอย่างไร และส่งผลต่อลักษณะการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเนื้อโลหะงานอย่างไร?
2. ปรากฏการณ์แรงดึงดูดของของเหลว (Capillary Action) ในงานเล่นประสานจะเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ภายใต้เงื่อนไขหรือปัจจัยใดบ้าง?
3. ในกรณีที่แนวเชื่อมต่อชนเกิดอาการทะลุ (Burn through) บ่อยครั้ง นักศึกษาจะปรับเทคนิคการเดินหัวเชื่อม และการทำมุมของเปลวไฟอย่างไรเพื่อแก้ไขปัญหา?

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	สามารถระบุชนิดโลหะเติมสารประสาน และอธิบายความแตกต่างด้านความร้อนและการหลอมละลายระหว่างการเชื่อมแก๊สและการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำครบถ้วนเชิงทฤษฎี	สามารถระบุชนิดโลหะเติม สารประสาน และอธิบายความแตกต่างด้านความร้อนและการหลอมละลายได้ถูกต้อง แต่ยังมีรายละเอียดบางส่วนที่ไม่ชัดเจน	ระบุชนิดโลหะเติมและอธิบายข้อแตกต่างได้บ้าง แต่ขาดความเข้าใจในเรื่องระดับอุณหภูมิและการหลอมละลายของชิ้นงาน	ไม่สามารถระบุชนิดโลหะเติม สารประสาน หรืออธิบายความแตกต่างระหว่างสองกระบวนการได้อย่างถูกต้อง
S	ปรับเปลี่ยนไฟเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง รักษาระยะและมุมหัวเชื่อมได้สม่ำเสมอ แนวเชื่อมต่อชนมีการซึมลึกสมบูรณ์ และแนวเชื่อมประสานไหลซึมเต็มรอยต่ออย่างสม่ำเสมอสวยงาม	ปรับเปลี่ยนไฟได้ถูกต้อง ทำการเชื่อมต่อชนและเชื่อมประสานได้ดี แนวเชื่อมมีความสม่ำเสมอ เป็นส่วนใหญ่ แต่มีจุดบกพร่องเล็กน้อยที่ไม่ส่งผลต่อความแข็งแรง	ปฏิบัติงานเชื่อมและเชื่อมประสานได้สำเร็จ แต่แนวเชื่อมมีขนาดไม่สม่ำเสมอ มีรอยเว้าแหว่งหรือการไหลซึมของทองเหลืองไม่เต็มรอยต่อบางช่วง	ไม่สามารถเชื่อมต่อชนหรือเชื่อมประสานชิ้นงานให้ติดกันได้ ชิ้นงานทะลุเสียหายมาก หรือลวดทองเหลืองไม่เกาะติดชิ้นงานเลย
A	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊สอย่างเคร่งครัด สวมใส่อุปกรณ์ PPE ครบถ้วน ตรวจสอบรอยรั่วทุกครั้ง และทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบเป็นระเบียบ	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและสวมใส่อุปกรณ์ PPE ครบถ้วน แต่อาจต้องได้รับการ تذเตือนหรือแนะนำในขั้นตอนการตรวจเช็คหรือการจัดเก็บอุปกรณ์บางครั้ง	สวมใส่อุปกรณ์ PPE แต่ละเลยการตรวจสอบความปลอดภัยก่อนปฏิบัติงานบางขั้นตอน เช่น การเช็กรอยรั่วด้วยน้ำสบู่	ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงานกับแก๊ส เชื้อเพลิง ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เป็นมาตรฐาน
Ap	สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับเปลี่ยนไฟ การควบคุมความร้อน และการใช้สารประสานเพื่อแก้ไขปัญหาลูกขึ้นงานบิดตัวหรือชิ้นงานบางทะลุได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด	สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคการควบคุมความร้อนในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าขณะเชื่อมได้ดี ทำให้งานเสร็จสิ้นตามมาตรฐาน	มีความพยายามประยุกต์ใช้ทักษะการควบคุมความร้อน แต่ยังแก้ไขปัญหาลูกขึ้นงานและการซึมลึกของแนวเชื่อมได้ไม่ดีนัก	ไม่มีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือทักษะในการแก้ปัญหาขณะปฏิบัติงาน ทำให้ชิ้นงานเกิดข้อบกพร่องซ้ำเดิม

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การเตรียมวัสดุ ชิ้นงาน และการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ของนักศึกษา
- ☐ ขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยของระบบแก๊สและการตรวจหาจุดรั่วซึมก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- ☐ ความถูกต้องในการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส (Neutral Flame และ Oxidizing Flame)
- ☐ ทักษะและการควบคุมระยะ มุม และความเร็วในการเดินแนวเชื่อมแก๊สต่อชนและการเล่นประสาน
- ☐ ขั้นตอนและความปลอดภัยในการดับเปลวไฟ การปิดวาล์วแก๊ส และการไล่แก๊สตกค้างออกจากระบบ
- ☐ ความสะอาดเรียบร้อยของชิ้นงานและพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานเชื่อมต่อชนแผ่นเหล็กบางหนา 1.5 มม. ด้วยแก๊ส จำนวน 1 ชิ้น
2. ชิ้นงานเล่นประสานแผ่นเหล็กด้วยลวดทองเหลืองและสารประสาน จำนวน 1 ชิ้น
3. ใบประเมินผลการตรวจสอบแนวเชื่อมและรอยประสานด้วยสายตา (Visual Testing Report Sheet)
4. ใบงานสรุปการตอบคำถามท้ายการปฏิบัติงานและการสะท้อนคิด (Reflection Sheet)

	ใบมอบหมายงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น (2. เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสาน		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสาน รวมถึงจำแนกประเภทของเปลวไฟและลวดเชื่อมตามหลักการทางช่างได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างเชื่อมโลหะในงานอุตสาหกรรมไฟฟ้าและการซ่อมบำรุงโครงสร้างโลหะ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ระบุและจำแนกประเภทงานเชื่อมแก๊สและงานแล่นประสานตามหลักการทางช่าง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการใช้ความร้อนและลวดทองเหลืองในงานแล่นประสานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องแรงดึงดูดของของเหลวในการจำแนกการไหลซึมของโลหะประสานได้ถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มละ 2 คน ปฏิบัติงานเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส เพื่อดำเนินการเชื่อมแก๊สต่อชนแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำความหนา 1.5 มม. ด้วยลวดเชื่อมเหล็ก และงานแล่นประสาน (Brazing) แผ่นเหล็กโดยใช้ลวดทองเหลืองร่วมกับสารประสาน (Flux) จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมด้วยสายตา พร้อมจัดทำรายงานสรุปการเปรียบเทียบความแตกต่างด้านกระบวนการ ระดับอุณหภูมิ และการจัดเก็บรักษาอุปกรณ์อย่างปลอดภัย

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ส่งชิ้นงานปฏิบัติและเล่มรายงานสรุปผลการดำเนินงาน ภายในวันถัดไปหลังจากสัปดาห์ปฏิบัติงาน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาความปลอดภัยและจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ แว่นตาเชื่อมแก๊ส ถุงมือหนัง และผ้ากันเปื้อน 2. ตรวจสอบสภาพเครื่องมือเชื่อมแก๊ส (ถังออกซิเจน-อะเซทิลีน) ตัวลดแรงดัน สายส่งแก๊ส

และหัวเชื่อมแก๊ส 3. ทำการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สให้เป็นเปลวไฟกลาง (Neutral Flame) 4. ปฏิบัติการเชื่อมแก๊ส ต่อชนแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำหนา 1.5 มม. เติมลวดเชื่อมเหล็ก คุณระยะห่างและมุมของหัวเชื่อมให้สม่ำเสมอ 5. ปฏิบัติงานเล่นประสานโดยใช้ความร้อนที่ไม่ทำให้แผ่นโลหะงานหลอมละลาย ทาสารประสาน (Flux) และป้อน ลวดทองเหลืองให้ไหลซึมเข้ารอยต่อด้วยแรงดึงดูดของของเหลว 6. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแนวเชื่อมและ ประสานด้วยสายตา 7. ปิดวาล์วระบบแก๊ส ไล่แก๊สตกค้างในระบบ จัดเก็บอุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ให้ เรียบร้อย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. คู่มือปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สและการเล่นประสาน แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิค 2. วิดีโอสื่อการสอนเรื่อง เทคนิคการเล่นประสาน (Brazing Technical Guide) บนระบบออนไลน์ 3. เว็บไซต์สมาคมการเชื่อมแห่ง สหรัฐอเมริกา (AWS) สำหรับมาตรฐานงานเชื่อมแผ่นโลหะ

9. การประเมินผล

ประเมินผลจาก: 1. ความถูกต้องในการเลือกใช้ลวดเชื่อม สารประสาน และการปรับตั้งเปลวไฟ (20 คะแนน) 2. คุณภาพชิ้นงานเชื่อมต่อชนและการไหลซึมของแนวประสานทองเหลือง (40 คะแนน) 3. ขั้นตอนความปลอดภัย และการปฏิบัติงานบำรุงรักษาพื้นที่ (20 คะแนน) 4. ความครบถ้วนและความถูกต้องของเนื้อหารายงาน เปรียบเทียบ (20 คะแนน) รวมทั้งสิ้น 100 คะแนน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานทดสอบเชื่อมแก๊สต่อชนแผ่นเหล็กหนา 1.5 มม. จำนวน 1 ชิ้น
2. ชิ้นงานทดสอบการเล่นประสาน (Brazing) แผ่นเหล็กด้วยลวดทองเหลือง จำนวน 1 ชิ้น
3. เล่มรายงานเปรียบเทียบความแตกต่างทางเทคนิคระหว่างงานเชื่อมแก๊สและงานเล่นประสาน กลุ่มละ 1 เล่ม

	ข้อสอบ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐาน สำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 5-6
	งานหลัก T2 ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
	งานย่อย ST2.2 เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สและงานเชื่อมประสาน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุความแตกต่างระหว่างงานเชื่อมแก๊สต่อชนและงานเชื่อมประสานได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการใช้ความร้อนและลวดทองเหลืองในงานเชื่อมประสานได้ถูกต้อง
3. ใช้ความรู้เรื่องแรงดึงดูดของของเหลวในการจำแนกการไหลซึมของโลหะประสานได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ความแตกต่างที่สำคัญที่สุดระหว่างกระบวนการ "เชื่อมแก๊สต่อชน" และ "งานเชื่อมประสาน" คือข้อใด

- ก. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่นำมาใช้ทำความร้อน
- ข. การหลอมละลายของเนื้อโลหะบนชิ้นงานหลัก
- ค. ความยาวของรอยต่อที่สามารถปฏิบัติงานได้
- ง. ทิศทางในการเคลื่อนที่ของหัวเชื่อมแก๊ส

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การหลอมละลายของเนื้อโลหะบนชิ้นงานหลัก

2. ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ใดที่ทำให้ลวดทองเหลืองซึ่งเป็นโลหะประสานสามารถไหลซึมเข้าไปในรอยต่อของชิ้นงานได้อย่างทั่วถึงในงานเชื่อมประสาน

- ก. แรงดันจากเปลวไฟของหัวเชื่อมแก๊ส (Flame Pressure)
- ข. แรงดึงดูดของโลกตามธรรมชาติ (Gravity)
- ค. แรงดึงดูดของของเหลวในช่องแคบ (Capillary Action)
- ง. แรงเหวี่ยงจากการหมุนของชิ้นงาน (Centrifugal Force)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — แรงดึงดูดของของเหลวในช่องแคบ (Capillary Action)

3. ลวดทองเหลือง (BCuZn) ที่ใช้เป็นโลหะประสานในงานแผ่นประสาน มีส่วนผสมหลักของโลหะชนิดใดบ้าง

ก. ทองแดงและสังกะสี

ข. ทองแดงและดีบุก

ค. เหล็กและคาร์บอน

ง. อะลูมิเนียมและสังกะสี

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ทองแดงและสังกะสี

4. ข้อใดกล่าวถึงเกณฑ์อุณหภูมิในการทำงานแผ่นประสาน (Brazing) ได้ถูกต้องตามเนื้อหา

ก. ต้องสูงกว่าจุดหลอมเหลวของชิ้นงานหลักเสมอ

ข. ต้องต่ำกว่า 840 องศาฟาเรนไฮต์ลงไป

ค. ต้องสูงกว่า 840 องศาฟาเรนไฮต์แต่ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของชิ้นงาน

ง. ต้องเท่ากับจุดหลอมเหลวของลวดเชื่อมเหล็กพอดิ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ต้องสูงกว่า 840 องศาฟาเรนไฮต์แต่ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของชิ้นงาน

5. อุปกรณ์หรือสารชนิดใดในงานแผ่นประสานที่ทำหน้าที่ช่วยทำความสะอาดและช่วยประสานรอยต่อให้มีความแน่นหนามากยิ่งขึ้น

ก. ฟลักซ์ (Flux)

ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ค. น้ำมันหล่อลื่นชนิดเหลว

ง. ผงถ่านคาร์บอน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ฟลักซ์ (Flux)

6. ข้อใดอธิบายลักษณะของ "งานเชื่อมแก๊สต่อชน (Gas Welding)" ได้ถูกต้องที่สุด

ก. ใช้ลวดทองเหลืองยึดผิวชิ้นงานหลักที่อุณหภูมิต่ำเพื่อไม่ให้โครงสร้างบิดเบี้ยว

ข. ใช้ความร้อนจากเปลวไฟแก๊สหลอมละลายเนื้อโลหะหลักให้รวมเป็นเนื้อเดียวกับลวดเติมที่เป็นเหล็ก

ค. เป็นการเชื่อมโลหะประสานด้วยแรงอัดทางกลโดยไม่ต้องใช้ลวดเชื่อมเติมเนื้อ

ง. เป็นการประสานรอยต่อโดยเนื้อโลหะของชิ้นงานหลักไม่มีการหลอมละลายเลย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ใช้ความร้อนจากเปลวไฟแก๊สหลอมละลายเนื้อโลหะหลักให้รวมเป็นเนื้อเดียวกับลวดเติมที่เป็นเหล็ก

7. หากได้รับโจทย์ให้เชื่อมต่อแผ่นเหล็กโดยมีเงื่อนไขว่า "ห้ามให้แผ่นเหล็กชิ้นงานหลักเกิดการหลอมละลายเด็ดขาด" ท่านควรเลือกใช้วิธีการและลวดชนิดใด

ก. งานเชื่อมแก๊สต่อชน โดยใช้ลวดเหล็ก

ข. งานแผ่นประสาน โดยใช้ลวดเหล็ก

ค. งานเชื่อมแก๊สต่อชน โดยใช้ลวดทองเหลือง

ง. งานเล่นประสาน โดยใช้ลวดทองเหลือง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — งานเล่นประสาน โดยใช้ลวดทองเหลือง

8. เหตุใดรอยต่อที่ได้จากการ "เชื่อมแก๊สต่อชน (Gas Welding)" จึงมีความแข็งแรงสูงตามข้อมูลในเนื้อหา

ก. เนื่องจากมีการใช้ฟลักซ์เคลือบผิวหนาเพื่อช่วยลดยารั่ว

ข. เนื่องจากเนื้อโลหะหลักและลวดเติมหลอมเหลวรวมกันเป็นเนื้อเดียวกัน

ค. เนื่องจากคุณสมบัติทางเคมีของลวดทองเหลืองมีความแข็งแรงกว่าเหล็กหลัก

ง. เนื่องจากควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำมากจนไม่ทำลายโครงสร้างภายในของเหล็ก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เนื่องจากเนื้อโลหะหลักและลวดเติมหลอมเหลวรวมกันเป็นเนื้อเดียวกัน

9. รหัสหรือสัญลักษณ์ทางโลหะวิทยาที่ระบุถึงองค์ประกอบของลวดทองเหลืองในกระบวนการเล่นประสานคือข้อใด

ก. AWS-ER70S

ข. BCuZn

ค. AlMg5

ง. PbSn60

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — BCuZn

10. นายสมบุรณ์ต้องการเล่นประสานชิ้นงานเหล็กให้ได้ตามหลักการและมาตรฐานความปลอดภัยที่ถูกต้อง เขาควรควบคุมความร้อนอย่างไร

ก. ให้ความร้อนจนชิ้นงานเหล็กเริ่มหลอมละลายเป็นน้ำโลหะแล้วจึงป้อนลวดทองเหลือง

ข. ให้ความร้อนจนชิ้นงานมีอุณหภูมิสูงกว่า 840 องศาฟาเรนไฮต์ แต่ต้องต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของชิ้นงานเหล็ก

ค. ควบคุมให้ความร้อนอยู่ต่ำกว่า 840 องศาฟาเรนไฮต์ ตลอดการทำงานเพื่อป้องกันชิ้นงานเสียรูป

ง. เร่งไฟหัวเชื่อมให้แรงที่สุดเพื่อประสานรอยต่อให้เร็วที่สุดโดยไม่ต้องสนใจจุดหลอมเหลวของเหล็ก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ให้ความร้อนจนชิ้นงานมีอุณหภูมิสูงกว่า 840 องศาฟาเรนไฮต์ แต่ต้องต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของชิ้นงานเหล็ก

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T2 ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น

งานย่อย: ST2.2 เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T2	ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น				
ST2.2	↳ เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน(2 แผ่น)				
ST2.2.1	จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์แก๊สเชื่อม (ถังออกซิเจน-อะเซทิลีน) หัวเชื่อมแก๊ส ลวดเชื่อม สารประสาน แผ่นโลหะ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้พร้อมใช้งานและปลอดภัย	☐	☐	☐	☐
ST2.2.2	ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดัน ต่อสายแก๊ส ตรวจสอบรอยรั่ว ปิดวาล์ว และจุดไฟปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สให้ถูกต้องตามข้อกำหนดเชิงช่าง	☐	☐	☐	☐
ST2.2.3	ดำเนินการเชื่อมต่อชนแผ่นโลหะด้วยแก๊ส และประสานแผ่นโลหะโดยใช้ลวดเชื่อมและสารประสานตามเทคนิคการเชื่อมแก๊สเบื้องต้น	☐	☐	☐	☐
ST2.2.4	ตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมแก๊สและการประสานรอยต่อแผ่นโลหะโดยประเมินความสมบูรณ์ การซึมลึก และการยึดเกาะของประสานตามมาตรฐานกำหนด	☐	☐	☐	☐
ST2.2.5	ปิดวาล์วแก๊สที่หัวเชื่อมและที่ถังบรรจุ ไส้แก๊สตกค้างในระบบ ม้วนเก็บสาย ทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และพื้นที่ปฏิบัติงานเชื่อมให้เรียบร้อยและปลอดภัย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T2 ช่างเชื่อมโลหะ - เชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมแก๊สเบื้องต้น

งานย่อย: ST2.2 เชื่อมแก๊สต่อแผ่นและประสาน

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ยังไม่มีจุดประสงค์ด้านจิตพิสัย กรุณาสร้างแผนการสอนก่อน					

เกณฑ์ Rubric (4 ระดับ)

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอและเป็นแบบอย่าง

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องมือและขั้นตอนการร่างแบบลงบนผิวโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบลงบนผิวโลหะสำหรับงานซ่อมบำรุงและแปรรูปชิ้นงานโลหะ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ร่างแบบชิ้นงานโลหะตามขนาดที่กำหนดในแบบสั่งงานด้วยเครื่องมือร่างแบบ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมแบบงาน วัสดุชิ้นงาน และเครื่องมือร่างแบบได้ถูกต้องตามข้อกำหนดในแบบงาน 2. ทำความสะอาดผิวโลหะและทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์ได้เรียบร้อยพร้อมสำหรับการขีดร่างแบบ 3. ใช้บรรทัดเหล็ก ฉากเหล็ก และเหล็กขีดขีดเส้นโครงร่างแบบตามขนาดและพิกัดที่ระบุในแบบงานได้ถูกต้อง 4. ตรวจสอบความถูกต้องและคมชัดของเส้นร่างแบบเทียบกับแบบงานด้วยเครื่องมือวัดละเอียดได้ถูกต้อง 5. ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือร่างแบบหลังใช้งานเสร็จสิ้นได้อย่างปลอดภัยตามหลัก 5ส

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ Google Form 2. การประเมินการปฏิบัติงานและผลงานร่างแบบ 3. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการใช้เครื่องมือ

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานการร่างแบบและใบงานปฏิบัติการ 2. บันทึกการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือร่างแบบ

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. ผลการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยผ่าน Google Form 2. คำตอบจากกิจกรรมถาม-ตอบในชั้นเรียน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการงานช่างเทคนิคซ่อมบำรุงและงานแปรรูปชิ้นงานโลหะ

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความพอประมาณ: การใช้วัสดุและน้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์อย่างพอประมาณ ไม่ให้สิ้นเปลืองและเกิดความเสียหายต่อชิ้นงานโลหะ

2) ความมีเหตุผล: การเลือกใช้เครื่องมือร่างแบบ เช่น เหล็กขีด วงเวียนเหล็ก และฉากเหล็ก ให้ถูกต้องตามหลักการทำงานและความเหมาะสมกับชิ้นงานโลหะ

3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การเตรียมพร้อมและตรวจสอบความถูกต้องของเส้นร่างแบบและเครื่องมือก่อนปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันความผิดพลาด

4) เจาะใจความรู้: ความรู้เรื่องกระบวนการร่างแบบ (Metal Layout) การเตรียมผิวชิ้นงาน และหน้าที่ของเครื่องมือร่างแบบ

5) เจาะใจคุณธรรม: ความซื่อสัตย์ ความรอบคอบ และความรับผิดชอบในการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและคำนึงถึงความพอประมาณในการเลือกใช้เครื่องมือและน้ำยาเคลือบผิวบนโลหะในชั้นศึกษาข้อมูล

2. ผู้เรียนประเมินความมีเหตุผลในการเลือกเครื่องมือร่างแบบให้สอดคล้องกับขนาดและรูปแบบในแบบงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบลงบนผิวโลหะ

3.2 ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายขั้นตอน และเลือกใช้เครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงานโลหะก่อนการร่างแบบได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและขีดเส้นลงบนผิวโลหะตามระยะที่ระบุในแบบงานได้

5. สารการเรียนรู้

งานร่างแบบลงบนผิวโลหะ (Metal Layout) คือกระบวนการถ่ายทอดขนาดและรูปลักษณะจากแบบงาน

(Drawing) ลงบนผิวของชิ้นงานโลหะจริง เพื่อกำหนดแนวเส้นตรง วงกลม ส่วนโค้ง หรือตำแหน่งจุดเจาะ สำหรับนำไปใช้ในขั้นตอนการตัด เจาะ เจียร หรือขึ้นรูป ขั้นตอนการปฏิบัติงานประกอบด้วย การเตรียมผิวชิ้นงานโดยลบคมและทำความสะอาดผิวโลหะไม่ให้มีคราบไขมันหรือสนิม การทายาน้ำร่างแบบ (Layout Dye) สีนํ้าเงินหรือสีเขียวเพื่อความคมชัด การกำหนดเส้นอ้างอิง (Datum Line) และการใช้เครื่องมือร่างแบบ เช่น เหล็กขีด (Scriber) เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch) วงเวียนเหล็ก (Divider) ฉากเหล็ก (Try Square) ตลับเมตรและไม้บรรทัดเหล็ก

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยเปิดเกม Kahoot ให้ผู้เรียนแข่งขันตอบคำถามทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับชิ้นงานโลหะและเครื่องมือวัดพื้นฐาน
2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: “หากท่านได้รับชิ้นงานโลหะดิบและต้องตัด เจาะ ตามแบบงาน ท่านจะมีวิธีถ่ายทอดขนาดลงบนผิวโลหะอย่างไรให้แม่นยำ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องทำความสะอาดผิว ทาหน้ายาเคลือบ และใช้เหล็กขีดร่วมกับเครื่องมือวัดตามแบบงาน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้อง
3. ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาจากคำถามและแลกเปลี่ยนมุมมองผ่าน Google Classroom โดยครูสรุปเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาการร่างแบบลงบนผิวโลหะ (Metal Layout)

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูนำเสนอเนื้อหาการสอนผ่าน Google Slides เรื่องกระบวนการร่างแบบ หน้าที่ของเครื่องมือ เช่น เหล็กขีด วงเวียนเหล็ก ฉากเหล็ก และสอดแทรก VDO จาก YouTube แสดงขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงานและทายาน้ำร่างแบบ (Layout Dye)
2. ครูใช้คำถาม: “เหตุใดจึงต้องทาน้ำยาเคลือบผิว (Layout Dye) บนชิ้นงานโลหะก่อนการขีดเส้น” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพื่อให้มองเห็นเส้นร่างจากเหล็กขีดได้อย่างชัดเจนและแม่นยำยิ่งขึ้น” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้อง
3. ผู้เรียนศึกษาข้อมูลจาก Google Slides และร่วมกันอภิปรายถึงหลักความปลอดภัยและความมีเหตุผลในการเลือกใช้วัสดุและเครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายใบงานผ่าน Google Classroom ให้ผู้เรียนจำแนกชื่อเครื่องมือร่างแบบและอธิบายขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงานโลหะ
2. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดและขีดเส้นลงบนผิวโลหะจำลองตามระยะที่ระบุในแบบงาน โดยครูคอยให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการใช้เครื่องมือ
3. ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบผลงานการขีดเส้นร่างแบบของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของครู

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้ Google Form วัดประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
2. ครูตั้งคำถามสรุป: “การตรวจสอบความถูกต้องของเส้นร่างแบบเทียบกับแบบงานมีความสำคัญอย่างไรต่อขั้นตอนการแปรรูปชิ้นงานในลำดับถัดไป” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่วยให้มั่นใจว่าขนาดและพิกัดถูกต้อง ป้องกันความเสียหายก่อนนำไปตัดหรือเจาะ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้อง
3. ผู้เรียนสรุปสาระสำคัญประจำหน่วยการเรียนรู้และส่งแบบประเมินผ่าน Google Form โดยครูให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Google Classroom สำหรับจัดการชั้นเรียนและมอบหมายงาน
2. เกม Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
3. Google Slides และ VDO จาก YouTube สำหรับนำเสนอเนื้อหา
4. Google Form สำหรับวัดและประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้
5. ใบงานและตัวอย่างแบบงาน (Blue Print) ร่างแบบลงบนผิวโลหะ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยผ่าน Google Form
2. คำตอบจากกิจกรรมถาม-ตอบในชั้นเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานการร่างแบบและใบงานปฏิบัติการ
2. บันทึกการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือร่างแบบ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมแบบงาน วัสดุชิ้นงาน และเครื่องมือร่างแบบได้ถูกต้องตามข้อกำหนดในแบบงาน
2. ทำความสะอาดผิวโลหะและทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์ได้เรียบร้อยพร้อมสำหรับการขีดร่างแบบ
3. ใช้บรรทัดเหล็ก ฉากเหล็ก และเหล็กขีดขีดเส้นโครงร่างแบบตามขนาดและพิกัดที่ระบุในแบบงานได้ถูกต้อง
4. ตรวจสอบความถูกต้องและคมชัดของเส้นร่างแบบเทียบกับแบบงานด้วยเครื่องมือวัดละเอียดได้ถูกต้อง
5. ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือร่างแบบหลังใช้งานเสร็จสิ้นได้อย่างปลอดภัยตามหลัก 5ส

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ Google Form
2. การประเมินการปฏิบัติงานและผลงานร่างแบบ
3. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และการใช้เครื่องมือ

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินผลการเรียนรู้ผ่าน Google Form
2. แบบประเมินชิ้นงานและทักษะการปฏิบัติงาน
3. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องมือและขั้นตอนการร่างแบบลงบนผิวโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบลงบนผิวโลหะสำหรับงานซ่อมบำรุงและแปรรูปชิ้นงานโลหะ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างเทคนิคซ่อมบำรุงและงานแปรรูปชิ้นงานโลหะ

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบลงบนผิวโลหะ
- 3.2 ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายขั้นตอน และเลือกใช้เครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

- 4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงานโลหะก่อนการร่างแบบได้ถูกต้อง
- 4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและขีดเส้นลงบนผิวโลหะตามระยะที่ระบุในแบบงานได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ความรู้เบื้องต้นและเครื่องมือสำหรับงานร่างแบบลงบนผิวโลหะ

- 1.1 งานร่างแบบลงบนผิวโลหะเป็นกระบวนการถ่ายทอดขนาด รูปทรง และพิกัดจากแบบงานลงบนผิวชิ้นงานจริง เพื่อกำหนดตำแหน่งสำหรับกระบวนการขึ้นรูป ตัด หรือเจาะรูต่อไป
- 1.2 เครื่องมือหลักที่ใช้ในการปฏิบัติงานประกอบด้วยเหล็กขีดสำหรับทำเส้นตรง วงเวียนเหล็กสำหรับขีดส่วนโค้งและวงกลม และฉากเหล็กสำหรับตรวจสอบความตั้งฉาก
- 1.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับลักษณะของงานและความละเอียดที่ต้องการ เพื่อให้เส้นร่างมีความคมชัดและถูกต้องตามแบบวิศวกรรม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเช่น การใช้เหล็กขีดปลายแหลมร่วมกับบรรทัดเหล็กเพื่อร่างเส้นตัดขอบชิ้นงานเหล็กแผ่น

2. 2. การเตรียมพื้นผิวชิ้นงานโลหะและการใช้น้ำยาเคลือบผิว

2.1 การเตรียมพื้นผิวชิ้นงานเริ่มต้นด้วยการทำความสะอาดคราบน้ำมัน จาระบี และสนิมออกให้หมดจดเพื่อให้ น้ำยาเคลือบผิวสามารถยึดเกาะกับเนื้อโลหะได้อย่างสม่ำเสมอ

2.2 การทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์ช่วยเพิ่มความย้อนแย้งของสี ทำให้เส้นขีดจากเหล็กขีดมองเห็นได้อย่างชัดเจนภายใต้แสงสว่างปกติในโรงงาน

2.3 หลังจากทาน้ำยาเคลือบผิวแล้วต้องปล่อยให้แห้งสนิทก่อนเริ่มดำเนินการขีดเส้น เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำยาหลุดลอกหรือเกิดรอยเลอะเทอะบนชิ้นงาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเช่น การใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำยาละลายคราบน้ำมันเช็ดผิวชิ้นงานเหล็กหล่อก่อนทาน้ำยาบลูเอาท์สีฟ้า

3. 3. เทคนิคและขั้นตอนการขีดเส้นโครงร่างแบบ

3.1 การเริ่มต้นขีดเส้นจะต้องกำหนดเส้นอ้างอิงหรือเส้นฐานก่อนเสมอ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดระยะและป้องกันความสะสมของความคลาดเคลื่อน

3.2 การใช้เหล็กขีดต้องทำมุมเอียงเล็กน้อยในทิศทางที่เคลื่อนที่ และกดน้ำหนักให้สม่ำเสมอเพื่อให้ร่องเส้นมีความลึกและคมชัดพอเหมาะ

3.3 การขีดเส้นทุกครั้งควรทำเพียงครั้งเดียวโดยไม่ควรขีดซ้ำรอยเดิม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเส้นซ้อนทับซึ่งอาจทำให้เกิดความเข้าใจผิดในการนำไปตัดเฉือน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเช่น การขีดเส้นกากบาทเพื่อกำหนดจุดศูนย์กลางรูเจาะบนแผ่นเหล็กโครงสร้าง

4. 4. การตรวจสอบความถูกต้องของเส้นร่างแบบ

4.1 การตรวจสอบขนาดและพิสัยของเส้นร่างแบบทำได้โดยใช้เครื่องมือวัดละเอียด เช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์ เพื่อเทียบกับค่าในแบบงาน

4.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบความฉาก ความขนาน และระยะห่างของเส้นร่างเทียบกับขอบอ้างอิงอย่างรอบคอบก่อนส่งมอบชิ้นงานเข้าสู่กระบวนการผลิต

4.3 หากพบข้อผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนเกินพิสัยความเผื่อ จะต้องดำเนินการแก้ไขโดยการทำความสะอาดผิวและทำซ้ำขั้นตอนการทาน้ำยาใหม่

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเช่น การใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดระยะจากขอบชิ้นงานถึงเส้นร่างขนานเพื่อความแม่นยำในระดับมิลลิเมตร

5. 5. การบำรุงรักษาเครื่องมือและความปลอดภัยในการทำงาน

5.1 หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานควรทำความสะอาดเครื่องมือทุกชนิดและเช็ดด้วยน้ำมันกันสนิมบาง ๆ เพื่อยืดอายุการใช้งาน

5.2 เครื่องมือที่มีปลายแหลมคม เช่น เหล็กขีดและวงเวียนเหล็ก ต้องเก็บรักษาในกล่องหรือกล่องเก็บให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

5.3 การจัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส ช่วยสร้างบรรยากาศการทำงานที่ปลอดภัยและเป็นระเบียบเรียบร้อย

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเช่น การขีดทำความสะอาดเศษโลหะและจัดเก็บเหล็กขีดเข้ากล่องเครื่องมือประจำตัวทุกครั้งหลังเลิกเรียน

6. บทสรุป

งานร่างแบบลงบนผิวโลหะเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในงานช่างอุตสาหกรรม โดยต้องอาศัยการเตรียมผิวชิ้นงานที่ดี การเลือกใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องตามหลักการ และการตรวจสอบความถูกต้องด้วยความรอบคอบ เพื่อให้ชิ้นงานมีความแม่นยำตรงตามแบบวิศวกรรมก่อนนำไปผลิตจริง

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายวัตถุประสงค์หลักของการทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอท์ก่อนทำการร่างแบบ
2. เพราะเหตุใดจึงไม่ควรขีดเส้นซ้ำรอยเดิมหลายครั้งด้วยเหล็กขีด
3. จงบอกชื่อเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของระยะเส้นร่างกับแบบงาน

7. อภิธานศัพท์

Metal Layout — กระบวนการถ่ายทอดขนาดและรูปร่างจากแบบงานลงบนผิวชิ้นงานโลหะจริง

Layout Dye — น้ำยาเคลือบผิวโลหะที่ใช้ทาเพื่อช่วยให้เส้นขีดจากเหล็กขีดมองเห็นได้ชัดเจน

Scriber — เครื่องมือเหล็กกล้าปลายแหลมใช้สำหรับขีดเส้นลงบนผิวโลหะ

Datum Line — เส้นอ้างอิงหรือเส้นฐานที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดขนาดและวัดระยะ

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องมือและขั้นตอนการร่างแบบลงบนผิวโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบลงบนผิวโลหะสำหรับงานซ่อมบำรุงและแปรรูปชิ้นงานโลหะ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างเทคนิคซ่อมบำรุงและงานแปรรูปชิ้นงานโลหะ

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบลงบนผิวโลหะ
- 3.2 ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายขั้นตอน และเลือกใช้เครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

- 4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงานโลหะก่อนการร่างแบบได้ถูกต้อง
- 4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและขีดเส้นลงบนผิวโลหะตามระยะที่ระบุในแบบงานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

- 5.1 ชิ้นงานโลหะต้นแบบ
- 5.2 น้ำยาเคลือบผิวบลูเอ้าท์ (Layout Dye)
- 5.3 เหล็กขีด (Scriber)
- 5.4 วงเวียนเหล็ก (Divider)
- 5.5 ฉากเหล็ก (Try Square)
- 5.6 เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch)
- 5.7 ไม้บรรทัดเหล็กและเวอร์เนียร์คาลิเปอร์

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. 1. จัดเตรียมแบบงาน วัสดุชิ้นงาน และเครื่องมือร่างแบบให้พร้อมใช้งานตามข้อกำหนด

2. 2. ทำความสะอาดผิวชิ้นงานโลหะเพื่อขจัดคราบน้ำมันและสนิม จากนั้นทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอท์แล้วรอให้แห้งสนิท
3. 3. กำหนดเส้นอ้างอิงและใช้เหล็กขีดร่วมกับฉากเหล็กและบรรทัดเหล็กเพื่อร่างเส้นโครงร่างตามแบบงาน
4. 4. ใช้ป้อนำศูนย์ตอกนำร่องที่จุดตัดหรือตำแหน่งรูเจาะบนเส้นร่างเพื่อเตรียมเจาะชิ้นงาน
5. 5. ตรวจสอบความถูกต้องของขนาดและตำแหน่งเส้นร่างด้วยเครื่องมือวัดละเอียด พร้อมทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงานเสร็จสิ้น

7. สรุปและอภิปราย

การปฏิบัติงานร่างแบบลงบนผิวโลหะต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมผิว การทาน้ำยาบลูเอท์ และการใช้เครื่องมือขีดร่าง เพื่อให้ได้เส้นโครงร่างที่คมชัดและมีขนาดตรงตามแบบงาน (Blue Print) ซึ่งจะส่งผลให้กระบวนการตัดและขึ้นรูปชิ้นงานในขั้นตอนต่อไปมีความแม่นยำสูง

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของเส้นร่างแบบตามขนาดในแบบงาน ความคมชัดของเส้นร่าง การเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการจัดเก็บเครื่องมือหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. Google Classroom สำหรับจัดการชั้นเรียนและมอบหมายงาน
2. เกม Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
3. Google Slides และ VDO จาก YouTube สำหรับนำเสนอเนื้อหา
4. Google Form สำหรับวัดและประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้
5. ใบงานและตัวอย่างแบบงาน (Blue Print) ร่างแบบลงบนผิวโลหะ

	ใบงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องมือและขั้นตอนการร่างแบบลงบนผิวโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบลงบนผิวโลหะสำหรับงานซ่อมบำรุงและแปรรูปชิ้นงานโลหะ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างเทคนิคซ่อมบำรุงและงานแปรรูปชิ้นงานโลหะ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายขั้นตอน และเลือกใช้เครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงานโลหะก่อนการร่างแบบได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและขีดเส้นลงบนผิวโลหะตามระยะที่ระบุในแบบงานได้

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 แบบงาน (Blue Print)

5.2 วัสดุชิ้นงานโลหะ

5.3 น้ำยาเคลือบผิวบลูเอ้าท์ (Layout Dye)

5.4 เหล็กขีด (Scriber)

5.5 วงเวียนเหล็ก (Divider)

5.6 ฉากเหล็ก (Try Square)

5.7 บรรทัดเหล็ก

5.8 เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch)

5.9 เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ผู้ปฏิบัติงานสามารถร่างแบบลงบนผิวโลหะได้อย่างถูกต้องตามขนาดในแบบงาน มีความแม่นยำ เส้นร่างคมชัด พร้อมทั้งปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและจัดเก็บเครื่องมือถูกวิธี

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

มอบหมายให้ปฏิบัติงานร่างแบบลงบนชิ้นงานโลหะตามแบบงาน (Blue Print) ที่กำหนด โดยใช้กระบวนการเตรียมผิวชิ้นงาน ทาหน้ายาเคลือบผิวบลูเอาท์ และใช้เครื่องมือพื้นฐาน เช่น เหล็กขีด วงเวียนเหล็ก ฉากเหล็ก และบรรทัดเหล็ก ในการถ่ายทอดขนาดและรูปร่างลงบนชิ้นงานจริง

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠️ สวมแว่นตานิรภัยและชุดปฏิบัติงานให้เรียบร้อยตลอดเวลา
- ⚠️ ระวังความคมของปลายเหล็กขีดและวงเวียนเหล็ก ห้ามพกพาในกระเป๋าเสื้อกางเกง
- ⚠️ สวมถุงมือป้องกันเมื่อต้องใช้น้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์เพื่อป้องกันการระคายเคืองผิวหนัง
- ⚠️ ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือหลังใช้งานเสร็จสิ้นตามหลัก 5ส

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมแบบงาน วัสดุชิ้นงานโลหะ น้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์ และเครื่องมือร่างแบบให้พร้อมใช้งาน
2. ทำความสะอาดผิวโลหะเพื่อขจัดคราบน้ำมันและสนิม จากนั้นทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์ลงบนผิวโลหะแล้วปล่อยให้แห้งสนิท
3. ใช้บรรทัดเหล็ก ฉากเหล็ก และเหล็กขีด ชิดเส้นโครงร่างแบบตามขนาดและพิกัดที่ระบุในแบบงาน
4. ตรวจสอบความถูกต้องและคมชัดของเส้นร่างแบบ ขนาด และพิกัดตำแหน่งเทียบกับแบบงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
5. ทำความสะอาดเครื่องมือ ชิ้นงาน และพื้นที่ปฏิบัติงาน พร้อมจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาและทำความเข้าใจแบบงาน (Blue Print) ที่ได้รับมอบหมาย
2. จัดเตรียมและตรวจสอบสภาพเครื่องมือร่างแบบให้พร้อมใช้งาน
3. ปฏิบัติการเตรียมผิวชิ้นงานและทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์
4. ดำเนินการขีดเส้นร่างแบบชิ้นงานตามขนาดพิกัดที่กำหนด
5. ตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดละเอียดและส่งมอบงาน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. การขีดเส้นซ้ำซ้อนเนื่องจากเอียงเหล็กขีดไม่แนบกับบรรทัดเหล็ก
2. ลืมทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอาท์ทำให้มองเห็นเส้นร่างไม่ชัดเจน

3. การอ่านค่าขนาดจากแบบงานคลาดเคลื่อนก่อนลงมือขีดเส้น
4. การไม่ใช้ฉากเหล็กอ้างอิงมุมฉากทำให้เส้นตั้งฉากเอียงไม่ได้มาตรฐาน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนประสบ ายหาใดบ้างในระหว่างการจัดเส้นร่างแบบและแก้ไขอย่างไร
2. ความสำคัญของการทำน้ำยาเคลือบผิวลู่อามีผลต่อความคมชัดของชิ้นงานอย่างไร
3. นักเรียนคิดว่าความละเอียดรอบคอบส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นงานในขั้นตอนนี้อย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุชื่อเครื่องมือและอธิบายขั้นตอนการร่างแบบได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุชื่อเครื่องมือและอธิบายขั้นตอนการร่างแบบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุชื่อเครื่องมือหรืออธิบายขั้นตอนการร่างแบบได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุชื่อเครื่องมือและอธิบายขั้นตอนการร่างแบบได้ถูกต้อง
S	ปฏิบัติการร่างแบบ ขีดเส้น และเตรียมผิวชิ้นงานได้ถูกต้องตามแบบงานทุกประการ	ปฏิบัติการร่างแบบและเตรียมผิวชิ้นงานได้ถูกต้อง มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	ปฏิบัติการร่างแบบได้บางขั้นตอนและต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถปฏิบัติการร่างแบบลงบนผิวโลหะได้
A	มีความสนใจ ตั้งใจ ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและรับผิดชอบงานสูงมาก	ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยได้ดี	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยและความสะอาดเป็นครั้งคราว	ไม่สนใจปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการทำงาน
Ap	ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดและเลือกใช้อุปกรณ์ร่างแบบได้อย่างเหมาะสมแม่นยำ	เลือกใช้เครื่องมือและตรวจสอบขนาดชิ้นงานได้ดี	เลือกใช้เครื่องมือได้ถูกต้องแต่ขาดความแม่นยำในการตรวจสอบ	ไม่สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือในการตรวจสอบชิ้นงานได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการเตรียมผิวชิ้นงานและน้ำยาเคลือบผิว
- ☐ ประเมินความคมชัดและความเที่ยงตรงของเส้นร่างแบบตามแบบงาน
- ☐ สังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยและความพร้อมในการใช้เครื่องมือ
- ☐ ตรวจสอบการทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานโลหะที่ผ่านการร่างแบบและตรวจสอบขนาดแล้วเสร็จ
2. บันทึกผลการตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

	ใบมอบหมายงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (1. ร่างแบบลงบนผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องมือและขั้นตอนการร่างแบบลงบนผิวโลหะ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบลงบนผิวโลหะสำหรับงานซ่อมบำรุงและแปรรูปชิ้นงานโลหะ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างเทคนิคซ่อมบำรุงและงานแปรรูปชิ้นงานโลหะ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ระบุชื่อเครื่องมือ อธิบายขั้นตอน และเลือกใช้เครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อเครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงานโลหะก่อนการร่างแบบได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้เครื่องมือวัดและขีดเส้นลงบนผิวโลหะตามระยะที่ระบุในแบบงานได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานร่างแบบลงบนผิวโลหะ (Metal Layout) ตามแบบงานที่กำหนด โดยครอบคลุมขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมผิวชิ้นงาน การทาสีเคลือบผิวบลูเอ้าท์ (Layout Dye) การใช้เครื่องมือพื้นฐาน เช่น เหล็กขีด วงเวียนเหล็ก และฉากเหล็ก ในการขีดเส้นโครงร่าง และการตรวจสอบความถูกต้องของขนาด

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่ 4 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและทบทวนความรู้เรื่องการใช้งานเครื่องมือร่างแบบและขั้นตอนการปฏิบัติงาน 2. ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและเครื่องมือให้ปลอดภัยก่อนปฏิบัติงาน 3. ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยในการใช้สารเคมีน้ำยาเคลือบผิวและเครื่องมือมีคม 4. ดำเนินการร่างแบบตามลำดับขั้นตอนอย่างรอบคอบและประณีต 5. จัดเก็บเครื่องมือและทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส หลังเสร็จสิ้นงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชางานฝีมือ เรื่องการใช้งานและกระบวนการร่างแบบลงบนผิวโลหะ, แบบงาน (Blue Print) และคู่มือการใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือร่างแบบ

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของขนาดและตำแหน่งเส้นร่างแบบเทียบกับแบบงาน 2. ความคมชัดและความเรียบร้อยของเส้นขีดบนชิ้นงาน 3. การเลือกและใช้งานเครื่องมือได้อย่างถูกต้องปลอดภัย 4. การปฏิบัติงานตามขั้นตอนและการจัดเก็บเครื่องมือหลังใช้งาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานโลหะที่ผ่านกระบวนการร่างแบบตามแบบงานที่กำหนด
2. แบบบันทึกผลการตรวจสอบขนาดและพิกัดของเส้นร่างแบบ

	ข้อสอบ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 7
	งานหลัก T3 ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
	งานย่อย ST3.1 ร่างแบบลงบนผิวโลหะ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องมือและขั้นตอนการร่างแบบลงบนผิวโลหะ		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อเครื่องมือร่างแบบลงบนผิวโลหะได้ถูกต้อง
2. อธิบายขั้นตอนการเตรียมผิวชิ้นงานโลหะก่อนการร่างแบบได้ถูกต้อง
3. ใช้เครื่องมือวัดและขีดเส้นลงบนผิวโลหะตามระยะที่ระบุในแบบงานได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือความหมายที่ถูกต้องที่สุดของงานร่างแบบลงบนผิวโลหะ (Metal Layout)

- ก. กระบวนการตัดชิ้นงานโลหะให้ได้ขนาดตามต้องการ
- ข. กระบวนการถ่ายทอดขนาดและรูปร่างจากแบบงานลงบนผิวชิ้นงานโลหะจริง
- ค. กระบวนการเชื่อมประสานชิ้นงานโลหะเข้าด้วยกัน
- ง. กระบวนการตรวจสอบความเรียบร้อยของผิวชิ้นงานโลหะ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — กระบวนการถ่ายทอดขนาดและรูปร่างจากแบบงานลงบนผิวชิ้นงานโลหะจริง

2. วัตถุประสงค์หลักในการร่างแบบลงบนผิวโลหะคือข้อใด

- ก. เพื่อความสวยงามของชิ้นงาน
- ข. เพื่อลดต้นทุนในการผลิตชิ้นงาน
- ค. เพื่อกำหนดแนวเส้นตรง วงกลม ส่วนโค้ง หรือตำแหน่งจุดเจาะ
- ง. เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับผิวโลหะ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อกำหนดแนวเส้นตรง วงกลม ส่วนโค้ง หรือตำแหน่งจุดเจาะ

3. ขั้นตอนแรกที่สำคัญในกระบวนการร่างแบบลงบนผิวโลหะคือข้อใด

- ก. การทำความสะอาดและเตรียมผิวชิ้นงาน
- ข. การใช้เหล็กขีดร่างเส้น
- ค. การเจาะรูชิ้นงาน
- ง. การตัดชิ้นงานให้ขาดออกจากกัน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การทำความสะอาดและเตรียมผิวชิ้นงาน

4. เพราะเหตุใดจึงต้องทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเอ้าท์ (Layout Dye) บนผิวชิ้นงานโลหะก่อนทำการร่างแบบ

- ก. เพื่อป้องกันสนิมขณะทำงาน
- ข. เพื่อให้ผิวชิ้นงานมีความมันเงา
- ค. เพื่อให้มองเห็นเส้นร่างได้ชัดเจน
- ง. เพื่อให้ชิ้นงานนิ่มลงและขีดเส้นได้ง่าย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อให้มองเห็นเส้นร่างได้ชัดเจน

5. ในกระบวนการร่างแบบ สิ่งใดที่ใช้เป็นหลักในการเริ่มต้นกำหนดขนาดและอ้างอิงตำแหน่ง

- ก. จุดกึ่งกลางชิ้นงาน
- ข. เส้นอ้างอิง (Datum Line)
- ค. มุมซ้ายบนของชิ้นงาน
- ง. ขอบด้านนอกสุดของเครื่องมือ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เส้นอ้างอิง (Datum Line)

6. เครื่องมือข้อใดทำหน้าที่ใช้สำหรับขีดเส้นบนผิวโลหะโดยตรง

- ก. วงเวียนเหล็ก (Divider)
- ข. เหล็กขีด (Scriber)
- ค. ฉากเหล็ก (Try Square)
- ง. เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เหล็กขีด (Scriber)

7. หากต้องการเขียนวงกลมหรือส่วนโค้งลงบนผิวโลหะ ควรเลือกใช้เครื่องมือข้อใด

- ก. เหล็กขีด (Scriber)
- ข. วงเวียนเหล็ก (Divider)
- ค. ฉากเหล็ก (Try Square)
- ง. ไม้บรรทัดเหล็ก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — วงเวียนเหล็ก (Divider)

8. เครื่องมือพื้นฐานในข้อใดใช้สำหรับการตรวจสอบความฉากของชิ้นงานโลหะ

ก. ฉากเหล็ก (Try Square)

ข. เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch)

ค. วงเวียนเหล็ก (Divider)

ง. เหล็กขีด (Scriber)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ฉากเหล็ก (Try Square)

9. ก่อนที่จะทำการเจาะรูบนชิ้นงานโลหะ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือข้อใดตอกนำศูนย์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดดอกสว่านหนีศูนย์

ก. เหล็กขีด (Scriber)

ข. วงเวียนเหล็ก (Divider)

ค. เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch)

ง. ฉากเหล็ก (Try Square)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch)

10. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการเตรียมการก่อนร่างแบบลงบนผิวโลหะได้ถูกต้องที่สุด

ก. ทาหน้ายาบลูเออร์ -> ทำความสะอาดผิว -> กำหนดเส้นอ้างอิง

ข. ทำความสะอาดและเตรียมผิว -> ทาหน้ายาเคลือบผิวบลูเออร์ -> กำหนดเส้นอ้างอิง

ค. กำหนดเส้นอ้างอิง -> ทำความสะอาดผิว -> ทาหน้ายาบลูเออร์

ง. ทาหน้ายาบลูเออร์ -> กำหนดเส้นอ้างอิง -> ทำความสะอาดผิว

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ทำความสะอาดและเตรียมผิว -> ทาหน้ายาเคลือบผิวบลูเออร์ -> กำหนดเส้นอ้างอิง

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T3 ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ

งานย่อย: ST3.1 ร่างแบบลงบนผิวโลหะ

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T3	ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ				
ST3.1	↳ ร่างแบบลงบนผิวโลหะ(1 แผน)				
ST3.1.1	จัดเตรียมแบบงาน (Blue Print) วัสดุชิ้นงานโลหะ น้ำยาเคลือบผิวบลูเออร์ (Layout Dye) และเครื่องมือร่างแบบ เช่น เหล็กขีด (Scriber) วงเวียนเหล็ก (Divider) บรรทัดเหล็ก และฉากเหล็ก ให้พร้อมใช้งาน	☐	☐	☐	☐
ST3.1.2	ทำความสะอาดผิวโลหะเพื่อขจัดคราบน้ำมันหรือสนิม จากนั้นทาน้ำยาเคลือบผิวบลูเออร์ (Layout Dye) ลงบนผิวโลหะบริเวณที่จะร่างแบบ แล้วปล่อยให้แห้งสนิท	☐	☐	☐	☐
ST3.1.3	ใช้บรรทัดเหล็ก ฉากเหล็ก และเหล็กขีดขีดเส้นโครงร่างแบบ (Layout lines) ตามขนาดและพิกัดที่ระบุในแบบงานลงบนผิวชิ้นงานโลหะที่ทำน้ำยาเคลือบผิวไว้แล้ว	☐	☐	☐	☐
ST3.1.4	ตรวจสอบความถูกต้องและคมชัดของเส้นร่างแบบ ขนาด และพิกัดตำแหน่งเทียบกับแบบงาน (Blue Print) โดยใช้เครื่องมือวัดละเอียด เช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์	☐	☐	☐	☐
ST3.1.5	ทำความสะอาดเครื่องมือร่างแบบ ชิ้นงาน และพื้นที่ปฏิบัติงาน พร้อมทั้งจัดเก็บเครื่องมือขีดร่างเข้าที่ให้เรียบร้อยและปลอดภัย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและเลือกใช้ประเภทของตะไบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของตะไบ ความหยาบละเอียดของพื้นตะไบ เทคนิคการแต่งผิวโลหะ และข้อควรระวังในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกใช้งานเครื่องมือกลเบื้องต้นในงานไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ตะไบผิวโลหะตามแนวตั้งและแนวราบตามพิสัยที่กำหนดในแบบสั่งงาน

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อประเภทของตะไบและลักษณะการใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักการ 2. ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของความหยาบละเอียดของพื้นตะไบได้ถูกต้อง 3. ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันได้ถูกต้อง 4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความเรียบและระนาบของผิวโลหะด้วยฉากเหล็ก พร้อมทั้งวัดขนาดชิ้นงานจริงเปรียบเทียบกับแบบงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง 5. ปฏิบัติขั้นตอน "ทำความสะอาดร่องพื้นตะไบด้วยแปรงปัดเหล็ก จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยปลอดภัย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ 2. การสังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมและตอบคำถาม

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานบันทึกวิเคราะห์การเลือกใช้ตะไบตามสถานการณ์จำลอง

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. ผลการทำแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form 2. บันทึกการตอบคำถามและร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการเตรียมและตกแต่งชิ้นงานประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความพอประมาณ: การเลือกใช้ประเภทและความหยาบละเอียดของตะไบให้เหมาะสมพอดีกับปริมาณเนื้อโลหะที่ต้องการตัดเฉือนเพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองทรัพยากร

- 2) ความมีเหตุผล: การวิเคราะห์เลือกใช้ประเภทของตะไบและเทคนิคการตะไบตามลักษณะหน้างานจริงด้วยหลักเหตุผลทางช่าง
- 3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การตรวจสอบสภาพด้ามจับและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลก่อนปฏิบัติงานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในโรงงาน
- 4) เจื่อนไขความรู้: ความรู้เรื่องประเภทของตะไบ ความหยาบละเอียด และเทคนิคการแต่งผิวโลหะ
- 5) เจื่อนไขคุณธรรม: ความซื่อสัตย์ ความประณีต และความรับผิดชอบในการดูแลรักษาเครื่องมือหลังปฏิบัติงานเสร็จสิ้น

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. ผู้เรียนวิเคราะห์และเลือกประเภทของตะไบให้เหมาะสมกับชิ้นงานโลหะในกิจกรรมขั้นศึกษาข้อมูล
2. ผู้เรียนตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและปฏิบัติตามข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในกิจกรรมขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับประเภทของตะไบ ความหยาบละเอียดของฟันตะไบ เทคนิคการแต่งผิวโลหะ และข้อควรระวังตามหลักการช่างอุตสาหกรรม
- 3.2 เลือกใช้ประเภทของตะไบและประยุกต์ใช้เทคนิคการแต่งผิวโลหะตามข้อกำหนดของงานช่างไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 ระบุชื่อประเภทของตะไบและลักษณะการใช้งานของตะไบแต่ละรูปทรงได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายความแตกต่างของความหยาบละเอียดของฟันตะไบได้ถูกต้อง
- 4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันของเศษโลหะได้ถูกต้อง

5. สารการเรียนรู้

งานตะไบ (Filing) คือ กระบวนการตัดเฉือนผิวโลหะออกในลักษณะของเศษโลหะเล็กๆ (ขี้เลื่อยเหล็ก) โดยใช้เครื่องมือตัดที่เรียกว่า ตะไบ (File) เพื่อตกแต่งชิ้นงานให้ได้ขนาด รูปร่าง และผิวงานตามต้องการ รวมถึงการลบคมและการแต่งผิวโลหะให้เรียบเนียน

1. ประเภทของตะไบที่นิยมใช้: ตะไบแบน (Flat File), ตะไบกลม / ตะไบหางหนู (Round File), ตะไบครึ่งวงกลม / ตะไบท้องปลิง (Half-Round File), ตะไบสี่เหลี่ยม (Square File) และตะไบสามเหลี่ยม (Three-Square / Triangular File)
2. ความหยาบ-ละเอียดของฟันตะไบ: ฟันหยาบ (Bastard), ฟันปานกลาง (Second Cut) และฟันละเอียด (Smooth)
3. เทคนิคการแต่งผิวโลหะด้วยตะไบ: ทำเย็นและระนาบ, การลงน้ำหนัก, การตะไบไขว้ (Cross Filing) และการแต่งผิวละเอียด (Draw Filing)
4. ข้อควรระวังและการบำรุงรักษา: ห้ามใช้ตะไบที่ไม่มีด้ามจับ, การทำความสะอาดฟันตะไบด้วยแปรงปัดตะไบ (File Card) และห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่น

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเสนอภาพสถานการณ์ปัญหาชิ้นงานโลหะที่มีรอยคมและผิวขรุขระจากงานไฟฟ้าผ่าน Google Slide พร้อมเปิด VDO ใน Youtube เกี่ยวกับปัญหาอุบัติเหตุจากการใช้เครื่องมือกลที่ไม่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น
2. ครูใช้คำถาม: “หากต้องการตกแต่งผิวชิ้นงานโลหะที่มีส่วนโค้งเว้าและร่องมุมฉากให้เรียบเนียน ควรเลือกใช้เครื่องมือตัดเฉือนประเภทใดและเพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรใช้ตะไบที่มีรูปทรงสอดคล้องกับลักษณะผิวงาน เช่น ตะไบกลมสำหรับส่วนโค้งเว้า และตะไบสี่เหลี่ยมสำหรับร่องมุมฉาก เพื่อให้เข้าถึงพื้นที่ทำงานได้และได้รูปร่างตามต้องการ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางช่างสอดคล้อง ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิมผ่าน Google Classroom

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูบรรยายและนำเสนอเนื้อหาผ่าน Google Slide เกี่ยวกับประเภทของตะไบ ความหยาบละเอียดของฟันตะไบ เทคนิคการแต่งผิวโลหะ และข้อควรระวัง พร้อมสอดแทรก VDO ใน Youtube อธิบายวิธีการใช้แปรงปิดตะไบทำความสะอาดร่องฟันตะไบ
2. ครูใช้คำถาม: “ความแตกต่างระหว่างฟันหยาบและฟันละเอียดของตะไบส่งผลอย่างไรต่อขั้นตอนการทำงาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ฟันหยาบใช้ตัดเฉือนเนื้อโลหะออกปริมาณมากในช่วงเริ่มต้น ส่วนฟันละเอียดใช้ตกแต่งผิวขั้นสุดท้ายเพื่อให้ผิวเรียบและได้ขนาดเที่ยงตรง” ยอมรับคำตอบอื่นที่อธิบายเหตุผลทางช่างได้ ผู้เรียนศึกษาเอกสารบทเรียนใน Google Classroom และร่วมกันสรุปสาระสำคัญ

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายภาระงานใน Google Classroom ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมฝึกคิดวิเคราะห์สถานการณ์จำลองการเลือกใช้ประเภทของตะไบและความหยาบละเอียดให้เหมาะสมกับชิ้นงานโลหะตามหลักความปลอดภัยและความมีเหตุผล พร้อมระบุวิธีการบำรุงรักษา
2. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมแก้ปัญหาจากโจทย์จำลองการเลือกใช้ตะไบและการแก้ไขปัญหาเศษโลหะอุดตันในร่องฟันตามหลักความรู้และเงื่อนไขคุณธรรม ครูคอยให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับรายบุคคลผ่านระบบออนไลน์

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับประเภทของตะไบ เทคนิคการตะไบ และข้อควรระวังในการบำรุงรักษาเครื่องมือ โดยเชื่อมโยงกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. ผู้เรียนทำแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form เพื่อวัดและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูตรวจสอบผลการประเมินและสรุปคะแนนเพื่อประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Google Slide นำเสนอเนื้อหาเรื่องประเภทและเทคนิคการใช้ตะไบ
2. VDO ใน Youtube เกี่ยวกับการบำรุงรักษาและการทำความสะอาดฟันตะไบ
3. Google Classroom สำหรับจัดการเรียนรู้และมอบหมายงาน
4. Google Form สำหรับทำแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form
2. บันทึกการตอบคำถามและร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานบันทึกวิเคราะห์การเลือกใช้ตะไบตามสถานการณ์จำลอง

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนสามารถระบุชื่อประเภทของตะไบและลักษณะการใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักการ
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายความแตกต่างของความหยาบละเอียดของฟันตะไบได้ถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันได้ถูกต้อง
4. ปฏิบัติขั้นตอน "ตรวจสอบความเรียบและระนาบของผิวโลหะด้วยฉากเหล็ก พร้อมทั้งวัดขนาดชิ้นงานจริง เปรียบเทียบกับแบบงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง
5. ปฏิบัติขั้นตอน "ทำความสะอาดร่องฟันตะไบด้วยแปรงขัดเหล็ก จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยปลอดภัย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ
2. การสังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมและตอบคำถาม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. Google Form แบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้
2. แบบประเมินพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและเลือกใช้ประเภทของตะไบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของตะไบ ความหยาบละเอียดของพื้นตะไบ เทคนิคการแต่งผิวโลหะ และข้อควรระวังในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกใช้งานเครื่องมือกลเบื้องต้นในงานไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการเตรียมและตกแต่งชิ้นงานประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับประเภทของตะไบ ความหยาบละเอียดของพื้นตะไบ เทคนิคการแต่งผิวโลหะ และข้อควรระวังตามหลักการช่างอุตสาหกรรม

3.2 เลือกใช้ประเภทของตะไบและประยุกต์ใช้เทคนิคการแต่งผิวโลหะตามข้อกำหนดของงานช่างไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อประเภทของตะไบและลักษณะการใช้งานของตะไบแต่ละรูปทรงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายความแตกต่างของความหยาบละเอียดของพื้นตะไบได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันของเศษโลหะได้ถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ความรู้พื้นฐานและประเภทของตะไบในงานโลหะ

1.1 งานตะไบเป็นกระบวนการตัดเฉือนผิวโลหะออกในลักษณะเศษโลหะขนาดเล็ก เพื่อปรับแต่งขนาดและรูปร่างของชิ้นงานให้ได้ตามแบบงานที่กำหนด ตะไบทำจากเหล็กกล้าคาร์บอนสูงผ่านกระบวนการชุบแข็งและอบเหนียวเพื่อให้พื้นตะไบมีความคมและแข็งแรงทนทานต่อการสึกหรอ

1.2 ประเภทของตะไบที่นิยมใช้มีหลากหลายรูปทรงตามลักษณะของงาน เช่น ตะไบแบนใช้สำหรับผิวราบ ตะไบกลมใช้สำหรับขยายรูคว้านหรือร่องโค้ง และตะไบครึ่งวงกลมใช้สำหรับงานผิวโค้งเว้าหรือผิวราบ

1.3 ตะไบสี่เหลี่ยมและตะไบสามเหลี่ยมเหมาะสำหรับการแต่งร่องแคบ มุมฉาก หรือมุมแหลมต่างๆ ช่างเทคนิคต้องเลือกใช้รูปทรงของตะไบให้สอดคล้องกับเรขาคณิตของชิ้นงานเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการตัดเฉือน

ตัวอย่าง 1: การเลือกใช้ตะไบกลมเพื่อขยายร่องเจาะรูบนชิ้นงานเหล็กแผ่นที่มีลักษณะโค้งมน

ตัวอย่าง 2: การเลือกใช้ตะไบสามเหลี่ยมเพื่อปรับแต่งมุมร่องฟันเฟืองหรือร่องลิ้นที่มีมุมองศาแคบ

2. 2. ความหยาบ-ละเอียดของพื้นตะไบและการเลือกใช้งาน

2.1 ความหยาบและละเอียดของพื้นตะไบถูกแบ่งออกเป็นระดับต่างๆ ตามระยะห่างของร่องฟัน เพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณเนื้อโลหะที่ต้องการตัดเฉือน พื้นหยาบมีร่องฟันห่างเหมาะสำหรับการกินเนื้องานจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว

2.2 พื้นปานกลางเป็นพื้นระดับมาตรฐานที่ใช้งานอเนกประสงค์ทั่วไป สามารถใช้ทั้งการกินเนื้องานและการตกแต่งผิวชิ้นกลาง พื้นละเอียดมีร่องฟันถี่มากใช้สำหรับการตกแต่งผิวชิ้นงานให้เรียบเนียนและได้ขนาดความแม่นยำสูง

2.3 การเลือกใช้ความหยาบละเอียดของตะไบต้องพิจารณาจากระยะผิวของชิ้นงานและขั้นตอนการทำงาน โดยเริ่มจากพื้นหยาบเพื่อลดขนาดแล้วจึงใช้พื้นละเอียดในขั้นตอนการตกแต่งขั้นสุดท้าย

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการหยาบชิ้นงานใช้ตะไบพื้นหยาบเพื่อตัดเฉือนโลหะส่วนเกินออกอย่างรวดเร็ว

ตัวอย่าง 2: ขั้นตอนการเก็บรายละเอียดผิวงานใช้ตะไบพื้นละเอียดเพื่อลดความหยาบกร้านและเพิ่มความเงางาม

3. 3. เทคนิคการแต่งผิวโลหะและการลงน้ำหนักขณะตะไบ

3.1 ท่ายืนและระนาบในการทำงานมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยช่างต้องยืนแยกขาออกในระยะที่มั่นคง โน้มตัวไปข้างหน้าเล็กน้อยเพื่อให้สามารถออกแรงกดจากลำตัวได้อย่างสม่ำเสมอ ตะไบต้องเคลื่อนที่ในแนวระดับขนานกับพื้นห้อง

3.2 การลงน้ำหนักขณะเดินตะไบต้องออกแรงกดที่มือขวาบริเวณด้ามจับและมือซ้ายประคองปลายตะไบอย่างสมดุล โดยออกแรงกดเฉพาะจังหวะเดินหน้าดันตะไบไปข้างหน้า และผ่อนแรงหรือยกขึ้นเล็กน้อยในจังหวะดึงกลับเพื่อไม่ให้พื้นตะไบสึกหรอเร็ว

3.3 เทคนิคการตะไบไขว้ (Cross Filing) ช่วยให้สามารถควบคุมระนาบของผิวโลหะให้มีความเรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น โดยการสลับทิศทางการเดินตะไบทำมุมทแยงกัน เพื่อช่วยตรวจสอบจุดนูนหรือร่องลึกบนผิวชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ

ตัวอย่าง 1: การออกแรงกดมือซ้ายและมือขวาให้น้ำหนักเท่ากันเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการชักตะไบ

ตัวอย่าง 2: การใช้เทคนิคตะไบไขว้สลับทิศทางการชักและขวาเพื่อตรวจสอบความเรียบของผิวชิ้นงานโลหะ

4. 4. การตรวจสอบคุณภาพผิวงานและการใช้เครื่องมือวัด

- 4.1 การตรวจสอบความเรียบและระนาบของผิวโลหะกระทำโดยใช้ฉากเหล็กทาบบนผิวงานแล้วส่องดูแสงลอดผ่าน เพื่อประเมินความเรียบและความเป็นฉากของชิ้นงานหลังผ่านการตะไบ
- 4.2 การวัดขนาดความหนาหรือความกว้างของชิ้นงานใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดค่าจริงเพื่อเปรียบเทียบกับแบบงานทางวิศวกรรม ช่างต้องอ่านค่าการวัดอย่างละเอียดรอบคอบเพื่อป้องกันความผิดพลาด
- 4.3 การนำผลการวัดค่าความคลาดเคลื่อนมาวิเคราะห์ช่วยให้ช่างสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางการตะไบและน้ำหนักในการตะไบเก็บตกแต่งชิ้นงานให้เข้าสู่พิกัดความเผื่อที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

ตัวอย่าง 1: การใช้ฉากเหล็กทาบบนผิวชิ้นงานเหล็กหล่อเพื่อตรวจสอบความเรียบและฉาก 90 องศา

ตัวอย่าง 2: การใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดความกว้างของชิ้นงานโลหะเพื่อควบคุมขนาดให้อยู่ในพิกัดความเผื่อ

5. 5. ข้อควรระวังและการบำรุงรักษาเครื่องมือตะไบ

- 5.1 ห้ามใช้งานตะไบที่ไม่มีด้ามจับหรือด้ามจับแตกร้าวเป็นอันตราย เพราะแกนเหล็กแหลมทิ่มตะไบอาจแทงทะลุมือและก่อให้เกิดอุบัติเหตุรุนแรงขณะออกแรงกด
- 5.2 การทำความสะอาดร่องฟันตะไบต้องใช้แปรงขัดเหล็กขัดตามแนวร่องฟันเพื่อขจัดเศษโลหะที่อุดตันออกให้หมด ห้ามเคาะตะไบกับขอบโต๊ะหรือปากกาจับชิ้นงานเพราะจะทำให้ฟันตะไบแตกหักเสียหาย
- 5.3 ห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นชนิดบนหน้าตะไบขณะใช้งานเนื่องจากจะทำให้ตะไบเกิดอาการลื่นไถลและกินเนื้องานไม่สม่ำเสมอ หลังการใช้งานเสร็จต้องทำความสะอาดและทาน้ำมันกันสนิมบางๆ ก่อนเก็บเข้าชั้นวางเครื่องมือ

ตัวอย่าง 1: การสวมด้ามไม้หรือด้ามพลาสติกให้แน่นหนา ก่อนเริ่มใช้งานตะไบทุกครั้ง

ตัวอย่าง 2: การใช้แปรงขัดเหล็กขัดเศษโลหะทองแดงที่ติดร่องฟันตะไบออกอย่างถูกวิธีหลังเลิกงาน

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหางานตะไบในระบบช่างเทคนิคซ่อมบำรุง ตั้งแต่ประเภทของตะไบ ความหายาบละเอียด เทคนิคการแต่งผิวโลหะ การลงน้ำหนัก การตรวจสอบคุณภาพผิวงานด้วยเครื่องมือวัด ตลอดจนข้อควรระวังและการบำรุงรักษาเครื่องมือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่ถูกต้องตามมาตรฐานวิชาชีพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างตะไบฟันหยาบและตะไบฟันละเอียด พร้อมยกตัวอย่างการใช้งาน
2. เพราะเหตุใดจึงห้ามเคาะตะไบกับขอบโต๊ะหรือปากกาจับชิ้นงาน และมีวิธีทำความสะอาดอย่างไร
3. จงอธิบายเทคนิคการลงน้ำหนักมือทั้งสองข้างในจังหวะเดินหน้าและจังหวะดึงกลับขณะตะไบผิวโลหะ

7. อภิธานศัพท์

ตะไบ (File) — เครื่องมือตัดเฉือนผิวโลหะด้วยมือ ประกอบด้วยฟันขนาดเล็กเรียงรายเพื่อขจัดเศษโลหะส่วนเกิน

การตะไบไขว้ (Cross Filing) — เทคนิคการเดินตะไบสลับทิศทางเป็นมุมทแยง เพื่อช่วยให้ควบคุมขนาดของผิวโลหะให้เรียบสม่ำเสมอ

แปรงขัดตะไบ (File Card) — แปรงลวดเหล็กขนาดเล็กที่ใช้สำหรับทำความสะอาดและกำจัดเศษโลหะที่ติดอุดตันในร่องฟันตะไบ

พิภักต์ความเผื่อ (Tolerance) — ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ของขนาดชิ้นงานเมื่อเปรียบเทียบกับแบบพิมพ์เขียวหรือแบบงาน

8. เอกสารอ้างอิง

กตปุ่น "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและเลือกใช้ประเภทของตะไบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของตะไบ ความหยาบละเอียดของฟันตะไบ เทคนิคการแต่งผิวโลหะ และข้อควรระวังในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกใช้งานเครื่องมือกลเบื้องต้นในงานไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการเตรียมและตกแต่งชิ้นงานประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับประเภทของตะไบ ความหยาบละเอียดของฟันตะไบ เทคนิคการแต่งผิวโลหะ และข้อควรระวังตามหลักการช่างอุตสาหกรรม

3.2 เลือกใช้ประเภทของตะไบและประยุกต์ใช้เทคนิคการแต่งผิวโลหะตามข้อกำหนดของงานช่างไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อประเภทของตะไบและลักษณะการใช้งานของตะไบแต่ละรูปทรงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายความแตกต่างของความหยาบละเอียดของฟันตะไบได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันของเศษโลหะได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ชิ้นงานโลหะสำหรับงานตะไบ

5.2 ตะไบประเภทต่างๆ (ตะไบแบน ตะไบกลม ตะไบครึ่งวงกลม ตะไบสี่เหลี่ยม ตะไบสามเหลี่ยม)

5.3 ปากกาจับชิ้นงาน (Bench Vise)

5.4 แปรงขัดเหล็กสำหรับทำความสะอาดร่องฟันตะไบ

5.5 ฉากเหล็กและเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

5.6 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตานิรภัย

6. ขั้นตอนการทำงานกิจกรรม

1. จัดเตรียมชิ้นงานโลหะ ตะไบประเภทต่างๆ ปากกาจับชิ้นงาน และแปรงขัดเหล็ก พร้อมตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)
2. จับยึดชิ้นงานโลหะเข้ากับปากกาจับชิ้นงานให้แน่นหนา โดยปรับระดับความสูงของชิ้นงานให้เหมาะสมกับสรีระเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนขณะทำงาน
3. ดำเนินการตะไบปรับแต่งผิวโลหะด้วยท่าทางที่ถูกต้อง โดยควบคุมทิศทางและลงน้ำหนักกดบนตะไบให้สม่ำเสมอสอดคล้องกับจังหวะการเคลื่อนไหว
4. ตรวจสอบความเรียบและระนาบของผิวโลหะด้วยฉากเหล็ก พร้อมทั้งวัดขนาดชิ้นงานจริงเปรียบเทียบกับแบบงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
5. ทำความสะอาดร่องฟันตะไบด้วยแปรงขัดเหล็ก จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยปลอดภัย

7. สรุปและอภิปราย

จากการปฏิบัติงานตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ นักศึกษาได้เรียนรู้กระบวนการทำงานตะไบตั้งแต่การเลือกประเภทของตะไบให้เหมาะสมกับผิวงาน การจับยึดชิ้นงานที่ถูกต้อง เทคนิคการลงน้ำหนักและการควบคุมระนาบ ตลอดจนการตรวจสอบขนาดด้วยเครื่องมือวัดละเอียดและการบำรุงรักษาเครื่องมือหลังการใช้งาน ซึ่งทักษะเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับช่างเทคนิคซ่อมบำรุงในการสร้างชิ้นงานให้ได้มาตรฐาน ตรงตามแบบพิมพ์ และปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากการปฏิบัติงานจริงโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ 1. ความถูกต้องในการเลือกใช้ประเภทและขนาดของตะไบตามลักษณะงาน 2. ทักษะและเทคนิคในการจับยึดชิ้นงาน การทรงตัว และการลงน้ำหนักขณะตะไบผิวโลหะ 3. ความถูกต้องแม่นยำในการตรวจสอบระนาบและขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัด 4. การปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย การทำความสะอาด และการบำรุงรักษาเครื่องมือหลังใช้งาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. Google Slide นำเสนอเนื้อหาเรื่องประเภทและเทคนิคการใช้ตะไบ
2. VDO ใน Youtube เกี่ยวกับการบำรุงรักษาและการทำความสะอาดฟันตะไบ
3. Google Classroom สำหรับจัดการเรียนรู้และมอบหมายงาน
4. Google Form สำหรับทำแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้

	ใบงาน ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและเลือกใช้ประเภทของตะไบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของตะไบ ความหนาและเอียงของฟันตะไบ เทคนิคการแต่งผิวโลหะ และข้อควรระวังในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกใช้งานเครื่องมือกลเบื้องต้นในงานไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการเตรียมและตกแต่งชิ้นงานประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เลือกใช้ประเภทของตะไบและประยุกต์ใช้เทคนิคการแต่งผิวโลหะตามข้อกำหนดของงานช่างไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อประเภทของตะไบและลักษณะการใช้งานของตะไบแต่ละรูปทรงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายความแตกต่างของความหนาและเอียงของฟันตะไบได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันของเศษโลหะได้ถูกต้อง

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 ตะไบแบน ตะไบกลม ตะไบครึ่งวงกลม ตะไบสี่เหลี่ยม และตะไบสามเหลี่ยม (ขนาด 10-12 นิ้ว)

5.2 แปรงปัดเหล็กสำหรับทำความสะอาดร่องฟันตะไบ

5.3 ปากกาจับชิ้นงาน (Bench Vise)

5.4 ฉากเหล็กและเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

5.5 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ แว่นตานิรภัยและรองเท้านิรภัย

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานวิชาชีพช่างเทคนิคซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิค การปฏิบัติงานตะไบปรับแต่งผิวโลหะต้องมีความเรียบ ได้นაკ และขนาดถูกต้องตามแบบงาน ± 0.1 มิลลิเมตร พร้อมทั้งปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ในฐานะช่างเทคนิคซ่อมบำรุงมืออาชีพ ท่านได้รับมอบหมายให้ทำการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยกระบวนการตะไบ เพื่อให้ชิ้นงานมีผิวเรียบเนียน ได้ขนาด รูปร่าง และระนาบตามที่กำหนดสำหรับการนำไปประกอบเข้ากับเครื่องจักรกลต่อไป

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠ ห้ามใช้ตะไบที่ไม่มีด้ามจับสวมแน่นหนาเด็ดขาดเพื่อป้องกันอุบัติเหตุแทงมือ
- ⚠ ห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นบนหน้าตะไบเพราะจะทำให้ตะไบเป็น ไกล และเกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน
- ⚠ สวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งขณะปฏิบัติงานเพื่อป้องกันเศษโลหะกระเด็นเข้าตา
- ⚠ ทำความสะอาดร่องฟันตะไบด้วยแปรงปัดเหล็กในทิศทางเดียวกับร่องฟัน ห้ามใช้มือเปล่าปัดเศษโลหะ
- ⚠ ตรวจสอบความมั่นคงของปากกาจับชิ้นงานและชิ้นงานก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติงาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมชิ้นงานโลหะ ตะไบประเภทต่างๆ ปากกาจับชิ้นงาน และแปรงปัดเหล็ก พร้อมตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)
2. จับยึดชิ้นงานโลหะเข้ากับปากกาจับชิ้นงานให้แน่นหนา โดยปรับระดับความสูงของชิ้นงานให้เหมาะสมกับสรีระเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนขณะทำงาน
3. ดำเนินการตะไบปรับแต่งผิวโลหะด้วยท่าทางที่ถูกต้อง โดยควบคุมทิศทางและลงน้ำหนักกดบนตะไบให้สม่ำเสมอสอดคล้องกับจังหวะการเคลื่อนไหว
4. ตรวจสอบความเรียบและระนาบของผิวโลหะด้วยฉากเหล็ก พร้อมทั้งวัดขนาดชิ้นงานจริงเปรียบเทียบกับแบบงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
5. ทำความสะอาดร่องฟันตะไบด้วยแปรงปัดเหล็ก จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยปลอดภัย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. เลือกใช้ประเภทและขนาดของตะไบให้เหมาะสมกับลักษณะงานโลหะที่กำหนด
2. ปฏิบัติการจับยึดชิ้นงานและดำเนินกระบวนการตะไบผิวโลหะตามขั้นตอนที่ถูกต้อง
3. ตรวจสอบคุณภาพผิวงาน ขนาด และความฉากด้วยเครื่องมือวัดละเอียด
4. สรุปผลการปฏิบัติงาน บำรุงรักษาเครื่องมือ และส่งมอบชิ้นงานตามกำหนด

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. การใช้ตะไบไม่มีด้ามจับซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต่ออุ้งมือ
2. การทาน้ำมันหล่อลื่นบนหน้าตะไบทำให้สูญเสียแรงเสียดทานและชิ้นงานเสียหาย
3. การลงน้ำหนักกดที่ปลายตะไบไม่สม่ำเสมอทำให้ผิวชิ้นงานโค้งงอไม่ราบเรียบ
4. การใช้มือเปล่าปิดเศษโลหะออกจากหน้าตะไบซึ่งอาจทำให้เกิดแผลบาดเจ็บ

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. อุปสรรคใดที่พบมากที่สุดในการควบคุมระนาบของผิวโลหะขณะทำการตะไบ และท่านมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร
2. เหตุผลสำคัญประการใดที่ท่านใช้น้ำมันหล่อลื่นบนหน้าตะไบระหว่างการทำงาน
3. ท่านได้นำหลักการความปลอดภัยส่วนบุคคลมาประยุกต์ใช้อย่างไรบ้างในใบงานนี้

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุประเภทรูปร่างของ ตะไบ อธิบายเทคนิคการแต่งผิว และการใช้แปรงขัดตะไบ ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุประเภทรูปร่างของ ตะไบ อธิบายเทคนิค การแต่งผิว และการใช้ แปรงขัดตะไบได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	ระบุประเภทรูปร่างของ ตะไบ และอธิบาย เทคนิคการแต่งผิวได้ บางส่วนแต่ยังมีจุดที่ คลาดเคลื่อน	ไม่สามารถอธิบาย ประเภทตะไบ เทคนิค การแต่งผิว และการ บำรุงรักษาตะไบได้ ถูกต้อง
S	จัดเตรียมเครื่องมือ จับยึด ชิ้นงาน ตะไบปรับแต่งผิว ตรวจสอบขนาด และทำความสะอาดได้อย่าง คล่องแคล่วถูกต้องตาม มาตรฐาน	ปฏิบัติงานตามขั้นตอน ได้ดี แต่ต้องมีคำแนะนำ เพิ่มเติมเล็กน้อยในการ ควบคุมระนาบผิวงาน	ปฏิบัติงานได้บาง ขั้นตอนแต่ขาดความ ประณีตและต้องได้รับ คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	ไม่สามารถปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนพื้นฐานได้ ถูกต้องและปลอดภัย
A	มีความสนใจ ตระหนักถึง ความปลอดภัย ปฏิบัติตาม กฎระเบียบ และมีความ ประณีตในการทำงานสูง	ปฏิบัติตามกฎความ ปลอดภัยและมีความ รับผิดชอบในการทำงาน ดี	ปฏิบัติงานด้วยความ ระมัดระวังเป็นบางครั้ง ต้องมีการเตือนเรื่อง ความปลอดภัย	ไม่ใส่ใจเรื่องความ ปลอดภัยและขาด ความรับผิดชอบใน การปฏิบัติงาน
Ap	ประยุกต์ใช้เทคนิคการเดิน ตะไบ ตรวจสอบค่าความ คลาดเคลื่อน และบำรุงรักษา เครื่องมือในสถานการณ์จริง ได้อย่างมืออาชีพ	ประยุกต์ใช้ความรู้และ ทักษะในการแก้ปัญหา หน้าที่งานได้ดี	ประยุกต์ใช้ทักษะได้ จำกัด้และยังต้องอาศัย แนวทางจากครูผู้สอน	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ ทักษะการตะไบและ เครื่องมือวัดใน สถานการณ์จริงได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- ☐ ประเมินความถูกต้องในการเลือกใช้ประเภทและขนาดของตะไบ
- ☐ สังเกตท่าทางการยืน การทรงตัว และการลงน้ำหนักขณะตะไบชิ้นงาน
- ☐ ตรวจสอบความเรียบ ระนาบ และขนาดของชิ้นงานด้วยฉากเหล็กและเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- ☐ ตรวจสอบความสะอาดและการจัดเก็บเครื่องมือหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานโลหะที่ผ่านการตะไบตกแต่งผิวเรียบ ได้ขนาดและระนาบตามกำหนด
2. แบบบันทึกผลการตรวจสอบขนาดและความฉากของชิ้นงาน
3. รายงานการปฏิบัติงานและสรุปการบำรุงรักษาเครื่องมือตะไบ

	ใบมอบหมายงาน ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (2. ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ)	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและเลือกใช้ประเภทของตะไบ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของตะไบ ความหนาและเอียงของฟันตะไบ เทคนิคการแต่งผิวโลหะ และข้อควรระวังในการใช้งาน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกใช้งานเครื่องมือกลเบื้องต้นในงานไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับงานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมในด้านการเตรียมและตกแต่งชิ้นงานประกอบอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยความปลอดภัย

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เลือกใช้ประเภทของตะไบและประยุกต์ใช้เทคนิคการแต่งผิวโลหะตามข้อกำหนดของงานช่างไฟฟ้า

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อประเภทของตะไบและลักษณะการใช้งานของตะไบแต่ละรูปทรงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายความแตกต่างของความหนาและเอียงของฟันตะไบได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันของเศษโลหะได้ถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติงานตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยงานตะไบ โดยครอบคลุมตั้งแต่การเลือกประเภทตะไบ การจับยึดชิ้นงาน เทคนิคการตะไบปรับแต่งผิว การตรวจสอบขนาดและระนาบ รวมถึงการทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องมือตามมาตรฐานความปลอดภัยของวิทยาลัยเทคนิค

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ หรือตามที่ผู้สอนกำหนด

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาประเภทและรูปร่างของตะไบให้เหมาะสมกับชิ้นงาน 2. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน 3. จัดเตรียมเครื่องมือและตรวจสอบความพร้อมของปากกาจับชิ้นงาน 4. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการตะไบและควบคุมระนาบด้วยความปลอดภัย 5. ทำความสะอาดร่องฟันตะไบด้วยแปรงปัดเหล็กและจัดเก็บเครื่องมือให้เรียบร้อยหลังเสร็จสิ้น

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาช่างเทคนิคซ่อมบำรุง เรื่อง งานตะไบ (Filing) และคู่มือปฏิบัติงานเครื่องมือกลมืออาชีพ

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการเลือกใช้ประเภทและขนาดของตะไบ 2. ทักษะและเทคนิคในการตะไบผิวโลหะให้ได้ระนาบตามกำหนด 3. การตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดละเอียด 4. การบำรุงรักษาเครื่องมือและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานโลหะที่ผ่านการตะไบปรับแต่งผิวเรียบร้อยแล้ว
2. บันทึกผลการตรวจสอบขนาดและระนาบของชิ้นงาน
3. รายงานการบำรุงรักษาและทำความสะอาดเครื่องมือหลังปฏิบัติงาน

	ข้อสอบ ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 8
	งานหลัก T3 ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
	งานย่อย ST3.2 ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การตรวจสอบและเลือกใช้ประเภทของตะไบ		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อประเภทของตะไบและลักษณะการใช้งานของตะไบแต่ละรูปทรงได้ถูกต้อง
2. อธิบายความแตกต่างของความหยาบละเอียดของฟันตะไบได้ถูกต้อง
3. ใช้ความรู้เรื่องเทคนิคการแต่งผิวโลหะและการบำรุงรักษาตะไบเพื่อแก้ไขปัญหาการอุดตันของเศษโลหะได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. งานตะไบ (Filing) มีความหมายตรงกับข้อใดมากที่สุด

- ก. กระบวนการตัดเฉือนผิวโลหะออกในลักษณะของเศษโลหะเล็กๆ
- ข. กระบวนการหลอมโลหะให้เป็นรูปร่างตามต้องการ
- ค. กระบวนการเชื่อมประสานโลหะด้วยความร้อน
- ง. กระบวนการเจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องมือกล

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — กระบวนการตัดเฉือนผิวโลหะออกในลักษณะของเศษโลหะเล็กๆ

2. เครื่องมือตัดที่ใช้ในกระบวนการงานตะไบเรียกว่าอะไร

- ก. สิว
- ข. ตะไบ
- ค. เลื่อย

ง. กบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ตะไ้

3. ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักของงานตะไ้

ก. เพื่อให้ชิ้นงานมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น

ข. เพื่อตกแต่งชิ้นงานให้ได้ขนาด รูปร่าง และผิวงานตามต้องการ

ค. เพื่อให้ชิ้นงานมีความยืดหยุ่นสูง

ง. เพื่อเปลี่ยนสีผิวของชิ้นงานโลหะ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อตกแต่งชิ้นงานให้ได้ขนาด รูปร่าง และผิวงานตามต้องการ

4. ข้อใดจัดเป็นประเภทของตะไ้ตามเนื้อหาที่กำหนด

ก. ตะไ้แบน

ข. ตะไ้ฟันปลา

ค. ตะไ้เกลียว

ง. ตะไ้ตัดตรง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ตะไ้แบน

5. ข้อใดไม่ใช่ประเภทของตะไ้ที่ระบุไว้ในเนื้อหา

ก. ตะไ้กลม

ข. ตะไ้สี่เหลี่ยม

ค. ตะไ้แบน

ง. ตะไ้ซี่โครง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ตะไ้ซี่โครง

6. ความหยาบ-ละเอียดของพื้นตะไ้ประกอบด้วยอะไรบ้าง

ก. พื้นหยาบ พื้นปานกลาง และพื้นละเอียด

ข. พื้นบาง พื้นหนา และพื้นกลาง

ค. พื้นตื้น พื้นลึก และพื้นเรียบ

ง. พื้นห่าง พื้นถี่ และพื้นเสมอ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — พื้นหยาบ พื้นปานกลาง และพื้นละเอียด

7. ข้อใดคือเทคนิคการแต่งผิวโลหะในการทำงานตะไ้

ก. การเผาไฟและชุบแข็ง

ข. การตะไ้ไขว้และการแต่งผิวละเอียด

ค. การเคาะขึ้นรูปด้วยฆ้อน

ง. การเจาะนำศูนย์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การตะไบไขว้และการแต่งผิวละเอียด

8. ข้อใดเป็นข้อควรระวังที่สำคัญที่สุดในการใช้ตะไบ

- ก. ห้ามใช้ตะไบไม่มีด้ามจับ
- ข. ห้ามใช้ตะไบกับโลหะที่มีความแข็ง
- ค. ห้ามใช้ตะไบในที่ร่ม
- ง. ห้ามใช้ตะไบด้วยมือเปล่า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ห้ามใช้ตะไบไม่มีด้ามจับ

9. อุปกรณ์ใดใช้สำหรับทำความสะอาดร่องฟันตะไบ

- ก. แปรงลวดทองเหลืองอ่อน
- ข. แปรงปัดเหล็ก
- ค. กระดาษทรายละเอียด
- ง. ผ้าสำลีชุบน้ำ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — แปรงปัดเหล็ก

10. ข้อควรปฏิบัติในการบำรุงรักษาตะไบตามเนื้อหาข้อใด

- ก. ใช้น้ำมันหล่อลื่นซิลิโคนเพื่อกันสนิม
- ข. ห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่น
- ค. แขน้ำมันเครื่องหลังใช้งานเสร็จ
- ง. ทาน้ำมันพืชเพื่อลดความฝืด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่น

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T3 ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ

งานย่อย: ST3.2 ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T3	ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ				
ST3.2	↳ ตะไบปรับแต่งผิวโลหะ(1 แผน)				
ST3.2.1	จัดเตรียมชิ้นงานโลหะ ตะไบประเภทต่างๆ ปากกาจับชิ้นงาน และแปรงขัดเหล็ก พร้อมตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)	☐	☐	☐	☐
ST3.2.2	จับยึดชิ้นงานโลหะเข้ากับปากกาจับชิ้นงานให้แน่นหนา โดยปรับระดับความสูงของชิ้นงานให้เหมาะสมกับสรีระเพื่อป้องกันการลื่นสะเทือนขณะทำงาน	☐	☐	☐	☐
ST3.2.3	ดำเนินการตะไบปรับแต่งผิวโลหะด้วยท่าทางที่ถูกต้อง โดยควบคุมทิศทางและลงน้ำหนักกดบนตะไบให้สม่ำเสมอสอดคล้องกับจังหวะการเคลื่อนไหว	☐	☐	☐	☐
ST3.2.4	ตรวจสอบความเรียบและระนาบของผิวโลหะด้วยฉากเหล็ก พร้อมทั้งวัดขนาดชิ้นงานจริงเปรียบเทียบกับแบบงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	☐	☐	☐	☐
ST3.2.5	ทำความสะอาดร่องฟันตะไบด้วยแปรงขัดเหล็ก จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยปลอดภัย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (3. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ประเภท หลักการ และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายประเภท หลักการใช้งาน และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบและดูแลรักษาเครื่องมือตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: สกัดตัดเฉือนชิ้นงานโลหะตามเส้นร่างด้วยสกัดปากแบนและสลับคมตัด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) สำหรับการตรวจซ่อมและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ ได้แก่ เครื่องเจียรไนลับคมตัด แวนตานิรภัย ถุงมือหนัง และสกัดที่ชำรุด 2. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ เช่น ความถี่ของคมตัด รอยแตกร้าวที่ตัวสกัด และการบานของหัวสกัดจากการตีกระแทก 3. เจียรไนตัดส่วนหัวสกัดที่บานออกและลับคมตัดของสกัดด้วยเครื่องเจียรไนลับคมตัด โดยรักษามุมลิ้มและระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเหล็กสูญเสียความแข็ง 4. ตรวจวัดมุมคมตัดของสกัดด้วยเกจวัดมุม และทดสอบประสิทธิภาพการเฉือนโลหะจริงบนชิ้นงานทดสอบเพื่อตรวจสอบความแข็งแรงและความคมของคมตัด 5. ซิลอน้ำมันกันสนิมที่สกัด จัดเก็บสกัดและเครื่องมือวัดเข้ากล่องเครื่องมือ พร้อมทั้งทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและเครื่องเจียรไนลับคมตัดให้ปราศจากเศษโลหะ

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบความรู้ด้วย Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. รายงานการวิเคราะห์และคำนวณมุมลิ้มของสกัด

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. คะแนนจากแบบทดสอบท้ายหน่วยผ่าน Google Form 2. บันทึกการตอบคำถามและผลงานในใบงานออนไลน์

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการงานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล และความปลอดภัยในการทำงานโลหะ

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความพอประมาณ: การใช้วัสดุ อุปกรณ์ และพลังงานจากเครื่องเจียรไนอย่างประหยัดและพอเหมาะ ไม่สูญเสียโดยเปล่าประโยชน์

- 2) ความมีเหตุผล: การเลือกใช้ประเภทของสกัดให้เหมาะสมกับลักษณะงานและมุมตัดเฉือนที่ถูกต้องด้วยเหตุผลทางเทคนิค
- 3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) และการระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นเพื่อป้องกันความเสียหายต่อเครื่องมือและอุบัติเหตุ
- 4) เจื่อนไขความรู้: ความรู้เรื่องประเภทของสกัด มุมลิ้ม มุมในการสกัด และอันตรายจากหัวสกัดบาน
- 5) เจื่อนไขคุณธรรม: ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ ความซื่อสัตย์ และความปลอดภัยในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. 1. ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายความพอประมาณในการเลือกใช้สกัดให้ตรงกับงานและการใช้น้ำยาหล่อเย็นอย่างคุ้มค่า
2. 2. ผู้เรียนปฏิบัติงานโดยสวมแว่นตานิรภัยและตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือด้วยความรอบคอบตามหลักภูมิคุ้มกันที่ดี

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับประเภท หลักการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ และการบำรุงรักษาสกัดตามหลักการช่าง
- 3.2 ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 ระบุประเภทและลักษณะการใช้งานของสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายหลักการและเทคนิคงานสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง
- 4.1.3 คำนวณมุมลิ้มและมุมในการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุได้ถูกต้อง

5. สารการเรียนรู้

สกัด (Chisels) เป็นเครื่องมือตัดเฉือนเนื้อโลหะประเภทขึ้นรูปด้วยมือที่ทำงานโดยอาศัยแรงกระแทกจากค้อน แบ่งเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ สกัดปากแบน สกัดปากจิ้งจก สกัดหน้าโค้ง และสกัดมุมฉาก สำหรับหลักการทำงานต้องกำหนดมุมลิ้มประมาณ 60 องศา และเอียงทำมุมกับผิวชิ้นงาน 30-40 องศา สายตามองที่คมตัด และซึ่งชิ้นงานให้ใกล้ปากกาจับงาน ในด้านการบำรุงรักษาต้องหมั่นเจียรแต่งหัวสกัดที่บานออก ลับคมด้วยเครื่องเจียรนัยพร้อมจุ่มน้ำหล่อเย็น และทำความสะอาดโคลมน้ำมันกันสนิมหลังใช้งาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเสนอภาพสถานการณ์ปัญหาชิ้นงานโลหะที่เสียหายจากการใช้สกัดชำรุด ผ่าน Google Slides และเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่องสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ
2. ครูใช้คำถาม: “เพราะเหตุใดการใช้สกัดที่มีหัวบานเป็นรูปดอกเห็ดจึงอาจก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงขณะปฏิบัติงาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพราะแรงกระแทกจากค้อนอาจทำให้เศษเหล็กแตกกระจายมากระเด็นใส่ผู้ปฏิบัติงานหรือทำให้ค้อนลื่นไถล” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับความปลอดภัย ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นผ่านห้องเรียน Google Classroom
3. ผู้เรียนทำกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนโดยร่วมกันเล่นเกม Kahoot เพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือตัดเฉือนด้วยมือ

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูนำเสนอเนื้อหาการสอนผ่าน Google Slides และสอดแทรก VDO จาก YouTube เรื่องประเภทของสกัดหลักการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ และการบำรุงรักษาสกัดอย่างปลอดภัย
2. ครูใช้คำถาม: “สกัดปากแบนและสกัดปากจิ้งจกมีลักษณะคมตัดและการใช้งานที่แตกต่างกันอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “สกัดปากแบนมีคมตัดแบนเรียบใช้สำหรับตัดโลหะแผ่นหรือตัดหัวหมุดย้ำ ส่วนสกัดปากจิ้งจกมีตัวเล่มเรียวและคมตัดหนาใช้สำหรับเจาะร่องลึมหึมหรือร่องสลอต” ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและจดบันทึกสรุปสาระสำคัญ
3. ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอนใน Google Classroom เกี่ยวกับมุลิม 60 องศา และมุมในการสกัด 30-40 องศา เพื่อทำความเข้าใจหลักการทางเทคนิค

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายใบงานโจทย์ปัญหาการเลือกประเภทของสกัดและการคำนวณมุลิมสำหรับโลหะชนิดต่างๆ บน Google Classroom โดยเน้นหลักความปลอดภัยและความมีเหตุผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. ผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและคำนวณมุลิมของสกัดสำหรับโลหะเนื้ออ่อนและเหล็กแข็ง พร้อมระบุวิธีการบำรุงรักษาหัวสกัดที่บ้านออก
3. ครูคอยให้คำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนรายบุคคลขณะปฏิบัติกิจกรรมบนระบบออนไลน์

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถาม: “ก่อนจัดเก็บสกัดเข้ากล่องเครื่องมือหลังจากใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เราต้องมีขั้นตอนการบำรุงรักษาอย่างไรบ้างเพื่อให้พร้อมใช้งานครั้งต่อไป” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องทำความสะอาดคราบน้ำมันและเศษโลหะ จากนั้นขลิมน้ำมันกันสนิมบางๆ และจัดเก็บเข้ากล่องเครื่องมือให้เรียบร้อย” ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามสรุปสาระสำคัญ
2. ผู้เรียนทำแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form เพื่อวัดและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้และแนวทางการนำหลักการบำรุงรักษาเครื่องมือไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Google Slides นำเสนอเนื้อหาประเภทและหลักการสกัดตัดเนื้อโลหะ
2. VDO จาก YouTube เรื่องการบำรุงรักษาและการใช้งานสก็ดอย่างปลอดภัย
3. เกม Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
4. Google Form สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายหน่วย
5. Google Classroom สำหรับจัดการชั้นเรียนและมอบหมายงาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. คะแนนจากแบบทดสอบท้ายหน่วยผ่าน Google Form
2. บันทึกการตอบคำถามและผลงานในใบงานออนไลน์

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. รายงานการวิเคราะห์และคำนวณมุมลิ้มของสก็ด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) สำหรับการตรวจซ่อมและบำรุงรักษา สกัดตัดเนื้อโลหะ ได้แก่ เครื่องเจียระไนลับคมตัด แวนตานิรภัย ถุงมือหนัง และสก็ดที่ชำรุด
2. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของสก็ดตัดเนื้อโลหะ เช่น ความทื่อของคมตัด รอยแตกร้าวที่ตัวสก็ด และการบานของหัวสก็ดจากการตีกระแทก
3. เจียระไนตัดส่วนหัวสก็ดที่บานออกและลับคมตัดของสก็ดด้วยเครื่องเจียระไนลับคมตัด โดยรักษามุมลิ้มและระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเหล็กสูญเสียความแข็ง
4. ตรวจวัดมุมคมตัดของสก็ดด้วยเกจวัดมุม และทดสอบประสิทธิภาพการเฉือนโลหะจริงบนชิ้นงานทดสอบเพื่อตรวจสอบความแข็งแรงและความคมของคมตัด
5. ซิลิมน้ำมันกันสนิมที่สก็ด จัดเก็บสก็ดและเครื่องมือวัดเข้ากล่องเครื่องมือ พร้อมทั้งทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและเครื่องเจียระไนลับคมตัดให้ปราศจากเศษโลหะ

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบความรู้ด้วย Google Form
2. การสังเกตพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (Google Form)
2. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (3. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ประเภท หลักการ และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถอธิบายประเภท หลักการใช้งาน และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบและดูแลรักษาเครื่องมือตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล และความปลอดภัยในการทำงานโลหะ

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับประเภท หลักการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ และการบำรุงรักษาสกัดตามหลักการช่าง

3.2 ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุประเภทและลักษณะการใช้งานของสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการและเทคนิคงานสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณมุมลิ้มและมุมในการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุได้ถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ประเภทและลักษณะการใช้งานของสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ

1.1 สกัดปากแบนเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่นิยมใช้สำหรับงานตัดแผ่นโลหะบาง งานสกัดแต่งผิวชิ้นงานให้เรียบ และงานตัดหัวหมุดย้ำ โดยมีความกว้างของคมตัดที่เหมาะสมกับการใช้งานทั่วไปในโรงงานอุตสาหกรรม

1.2 สกัดปากจิ้งจกหรือสกัดปากแคบถูกออกแบบมาให้ส่วนปลายมีลักษณะสอบแคบลง เหมาะสำหรับการเข้าถึงซอกมุมแคบ ร่องลึก หรือการสกัดแต่งร่องลิ้นที่มีพื้นที่จำกัด ซึ่งสกัดปากแบนไม่สามารถเข้าถึงได้

1.3 สกัดหน้าโค้งมีลักษณะคมตัดเป็นแนวโค้งมน เหมาะสำหรับงานสกัดเจาะร่องโค้ง งานทำร่องน้ำมันบนผิวหน้าตลับลูกปืน และการแต่งผิวชิ้นงานที่เป็นส่วนโค้งเว้าเพื่อลดความเข้มข้นของความเค้น

1.4 สกัดมูมฉากมีลักษณะคมตัดที่ทำมุมตั้งฉากหรือมีรูปทรงเฉพาะ เหมาะสำหรับการตกแต่งมุมภายในของชิ้นงานโลหะที่ต้องการความคมชัดและความเที่ยงตรงสูงในงานประกอบเครื่องกล

ตัวอย่าง 1: การเลือกใช้สกัดปากแบนสำหรับตัดหัวน็อตที่ติดตายในงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล

ตัวอย่าง 2: การใช้สกัดหน้าโค้งเซาะร่องน้ำมันหล่อลื่นบนบูชของบรอนซ์

2. 2. หลักการและเทคนิคงานสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ

2.1 มุมลิ้มของสกัดเป็นมุมที่เกิดจากหน้าคมตัดทั้งสองด้านมาบรรจบกัน ซึ่งต้องมีความลาดเอียงที่เหมาะสมตามชนิดของวัสดุชิ้นงาน เพื่อให้เกิดแรงกดและการตัดเฉือนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยไม่ทำให้เครื่องมือหัก

2.2 มุมในการสกัดหรือมุมเอียงของตัวสกัดขณะปฏิบัติงานกับผิวชิ้นงานมีความสำคัญมาก หากยกมุมสูงเกินไปจะทำให้สกัดจิกกินเนื้อโลหะจนติดขัด แต่ถ้าตั้งมุมต่ำเกินไปสกัดจะไถลและไม่สามารถตัดเฉือนเนื้อโลหะได้

2.3 การใช้สายตาโฟกัสผู้ปฏิบัติงานต้องมองที่คมตัดของสกัดตลอดเวลาในขณะตีกระแทกด้วยค้อน ไม่ควรมองที่หัวสกัด เพื่อให้สามารถควบคุมทิศทางและความลึกของการตัดเฉือนได้อย่างแม่นยำ

2.4 การยึดชิ้นงานในปากกาจับงานต้องมีความแน่นหนาและมั่นคง เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานเกิดการสั่นสะเทือนหรือเคลื่อนตัว ซึ่งอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุและส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้

ตัวอย่าง 1: การตั้งมุมสกัดเหล็กเหนียวควรทำมุมประมาณ 30 ถึง 35 องศากับแนวระดับผิวชิ้นงาน

ตัวอย่าง 2: การใช้ค้อนตีกระแทกด้วยน้ำหนักที่สม่ำเสมอและมองที่ปลายคมสกัดอยู่เสมอ

3. 3. การตรวจสอบสภาพความชำรุดเสียหายของสกัด

3.1 การตรวจสอบความทื่อของคมตัดทำได้โดยการสังเกตความหนาของสันคมตัด หากคมตัดมีความหนาและมนกลมแสดงว่าเครื่องมือผ่านการใช้งานมาจนทื่อและต้องได้รับการลับคมใหม่

3.2 การตรวจสอบรอยแตกร้าวบนตัวสกัดต้องกระทำด้วยความละเอียดรอบคอบ โดยเฉพาะบริเวณคอและลำตัวของสกัด เพื่อป้องกันอันตรายจากสกัดหักกระเด็นขณะถูกตีกระแทกด้วยค้อนแรงสูง

3.3 การตรวจสอบการบานของหัวสกัดเกิดจากการรับแรงกระแทกซ้ำ ๆ จนเนื้อโลหะเสียรูปและยื่นออกด้านข้าง ซึ่งหากปล่อยไว้จะเสี่ยงต่อการหลุดร่อนเป็นสะเก็ดคมทำอันตรายผู้ปฏิบัติงานได้

ตัวอย่าง 1: การใช้แว่นขยายส่องหารอยร้าวขนาดเล็กที่บริเวณคมตัดสกัดหลังผ่านงานหนัก

ตัวอย่าง 2: การสังเกตลักษณะหัวสกัดที่บานเป็นเห็ดเพื่อเตรียมนำไปเจียรระไนแต่งออก

4. 4. การบำรุงรักษาและการลับคมสกัดด้วยเครื่องเจียรระไน

4.1 การเจียรระไนตัดส่วนหัวสกัดที่บานออกเป็นรูปดอกเห็ดต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อคืนรูปทรงของหัวสกัดให้กลับมาตั้งตรงและพร้อมรับแรงกระแทกจากค้อนได้อย่างปลอดภัย

4.2 การลับคมสกัดต้องกระทำบนเครื่องเจียรระไนลับคมตัดโดยรักษามุมลิ้มให้ถูกต้องตามมาตรฐาน และต้องทำการจุ่มระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอในระหว่างการเจียรระไน

4.3 การควบคุมอุณหภูมิขณะลัดคมมีความสำคัญมาก หากปล่อยให้สักร้อนจัดจนเป็นสีแดงจะทำให้โครงสร้างจุลภาคของเหล็กสูญเสียความแข็งแรงและความคม ทำให้สักรใช้งานไม่ได้และต้องนำไปชุบแข็งใหม่

ตัวอย่าง 1: การนำสักรจุ่มลงในอ่างน้ำหรือน้ำยาหล่อเย็นทุก ๆ 5 วินาทีขณะทำการเจียระไน

ตัวอย่าง 2: การใช้เกจวัดมุมตรวจสอบความลาดเอียงของมุมลิ้มสักรให้ได้ 60 องศา ก่อนนำไปใช้งาน

5. 5. การทดสอบประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการจัดเก็บ

5.1 การตรวจวัดมุมคมตัดหลังการซ่อมบำรุงด้วยเกจวัดมุมช่วยยืนยันว่าเครื่องมือมีความถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิคและพร้อมสำหรับการนำไปใช้งานจริงในกระบวนการผลิต

5.2 การทดสอบประสิทธิภาพการเฉือนโลหะบนชิ้นงานทดสอบช่วยให้มั่นใจได้ว่าความคมและความแข็งแรงของสักรมีความสมบูรณ์เพียงพอ ไม่เกิดการบิ่นหรือยุบตัวทันทีที่ใช้งาน

5.3 การทำความสะอาดและบำรุงรักษาหลังการใช้งานโดยการชโลมน้ำมันกันสนิม จัดเก็บสักรและเครื่องมือวัดลงในกล่องเครื่องมือ พร้อมทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส ช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือ

ตัวอย่าง 1: การทดลองสักรพิเศษเหล็กหล่อทดสอบบนปากกาจับงานเพื่อประเมินความคมของสักร

ตัวอย่าง 2: การเช็ดทำความสะอาดเศษโลหะออกจากเครื่องเจียระไนและทาจารบีกันสนิมที่ตัวสักร

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการจำแนกประเภทและลักษณะการใช้งานของสักรตัดเฉือนเนื้อโลหะ หลักการและเทคนิคการสักรที่ถูกต้อง รวมถึงกรรมวิธีในการตรวจสอบสภาพความชำรุด การซ่อมบำรุงรักษา ด้วยการเจียระไนลับคมโดยรักษามุมลิ้มและอุณหภูมิของเนื้อเหล็ก พร้อมทั้งเน้นย้ำถึงการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและการจัดเก็บตามหลักความปลอดภัยในงานช่างอุตสาหกรรม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันระหว่างสักรปากแบนและสักรปากจิ้งจก
2. เพราะเหตุใดจึงต้องระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอลับคมสักร
3. นักศึกษามีวิธีการตรวจสอบความชำรุดและรอยแตกร้าวบนตัวสักรอย่างไรก่อนนำไปใช้งาน
4. จงอธิบายขั้นตอนการเตรียมความพร้อมและความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียระไนลับคมสักร

7. อภิธานศัพท์

สักรปากแบน — เครื่องมือตัดเฉือนโลหะด้วยมือที่มีปลายคมตัดแบนกว้าง ใช้สำหรับงานตัดแผ่นโลหะและตกแต่งผิว

มุมลิ้ม — มุมที่เกิดจากหน้าคมตัดทั้งสองด้านมาบรรจบกัน ซึ่งมีความสำคัญต่อความแข็งแรงและการตัดเฉือน

การสูญเสียความแข็งแรง — ภาวะที่เนื้อเหล็กได้รับความร้อนสูงเกินไประหว่างการเจียระไนจนโครงสร้างเปลี่ยนและสูญเสียความแข็งแรง

ห้วงกัตบาน — ลักษณะความชำรุดของห้วงกัตที่เกิดจากการรับแรงกระแทกซ้ำจนเนื้อโลหะแผ่ขยายออกเป็นรูปดอกเห็ด

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (3. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ประเภท หลักการ และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถอธิบายประเภท หลักการใช้งาน และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบและดูแลรักษาเครื่องมือตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล และความปลอดภัยในการทำงานโลหะ

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับประเภท หลักการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ และการบำรุงรักษาสกัดตามหลักการช่าง
- 3.2 ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

- 4.1.1 ระบุประเภทและลักษณะการใช้งานของสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายหลักการและเทคนิคงานสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง
- 4.1.3 คำนวณมุมลิ้มและมุมในการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

- 5.1 สกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะประเภทต่างๆ (สกัดปากแบน สกัดปากจิ้งจก สกัดหน้าโค้ง และสกัดมุมฉาก) ที่ชำรุด
- 5.2 เครื่องเจียรไนลับคมตัดตั้งโต๊ะ
- 5.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ แวนตานิรภัย และถุงมือหนัง
- 5.4 น้ำยาหล่อเย็นสำหรับระบายความร้อน
- 5.5 เกจวัดมุมและเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- 5.6 น้ำมันกันสนิมและผ้าทำความสะอาด

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้พร้อมใช้งาน ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องเจียรไนลับคมตัดและสกัดที่ชำรุด

2. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของสก็อตต์เดือนเนื้อโลหะ เช่น ความทื่อของคมตัด รอยแตกร้าวที่ตัวสก็อต และการบานของหัวสก็อตจากการตีกระแทก
3. เจียรระไนตัดส่วนหัวสก็อตที่บานออกและลับคมตัดของสก็อตด้วยเครื่องเจียรระไนลับคมตัด โดยรักษามุมลิ้มและระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเหล็กสูญเสียความแข็ง
4. ตรวจวัดมุมคมตัดของสก็อตด้วยเกจวัดมุม และทดสอบประสิทธิภาพการเฉือนโลหะจริงบนชิ้นงานทดสอบเพื่อตรวจสอบความแข็งแรงและความคมของคมตัด
5. ซิลิโคนน้ำมันกันสนิมที่สก็อต จัดเก็บสก็อตและเครื่องมือวัดเข้ากล่องเครื่องมือ พร้อมทั้งทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและเครื่องเจียรระไนลับคมตัดให้ปราศจากเศษโลหะตามหลัก 5ส

7. สรุปและอภิปราย

การตรวจสอบประเภทและการบำรุงรักษาสก็อตต์เดือนเนื้อโลหะมีความสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงานช่างอุตสาหกรรม นักศึกษาต้องตระหนักถึงลักษณะความชำรุดเสียหาย เช่น หัวสก็อตบานหรือคมตัดทื่อ และเข้าใจหลักการลับคมโดยควบคุมมุมลิ้มและการระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็น เพื่อไม่ให้เนื้อเหล็กสูญเสียความแข็ง ซึ่งจะส่งผลให้เครื่องมือมีอายุการใช้งานยาวนานและปลอดภัยต่อการปฏิบัติงาน

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องในการระบุประเภทและลักษณะความชำรุดของสก็อต ทักษะและความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียรระไนลับคมตัด การรักษามุมลิ้มและใช้น้ำยาหล่อเย็นถูกต้องตามหลักการ ตลอดจนการทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือหลังปฏิบัติงานเสร็จสิ้นตามมาตรฐานวิชาชีพระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิค

9. เอกสารอ้างอิง

1. Google Slides นำเสนอเนื้อหาประเภทและหลักการสก็อตต์เดือนเนื้อโลหะ
2. VDO จาก YouTube เรื่องการบำรุงรักษาและการใช้งานสก็อตอย่างปลอดภัย
3. เกม Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
4. Google Form สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายหน่วย
5. Google Classroom สำหรับจัดการชั้นเรียนและมอบหมายงาน

	ใบงาน ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (3. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ประเภท หลักการ และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายประเภท หลักการใช้งาน และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบและดูแลรักษาเครื่องมือตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล และความปลอดภัยในการทำงานโลหะ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุประเภทและลักษณะการใช้งานของสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการและเทคนิคงานสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณมุมลิ้มและมุมในการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุได้ถูกต้อง

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 สกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะชำรุด (สกัดปากแบน สกัดปากจิ้งจก สกัดหน้าโค้ง และสกัดมุมฉาก)

5.2 เครื่องเจียรไนลับคมตัดตั้งโต๊ะ

5.3 เกจวัดมุม (Angle Gauge)

5.4 ถังน้ำยาหล่อเย็น

5.5 แปรงลวดและผ้าทำความสะอาด

5.6 น้ำมันกันสนิม

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานบำรุงรักษาและลับคมสีกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการช่างกลโรงงาน คำนึงถึงความปลอดภัย รักษาคุณสมบัติความแข็งแรงของเนื้อเหล็ก และเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยอาชีวศึกษา

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคนิค ได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบสภาพความชำรุดเสียหายของสีกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะประเภทต่างๆ รวมถึงการบำรุงรักษาและการลับคมสีกัดด้วยเครื่องเจียระไน เพื่อให้เครื่องมือกลับมาอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠️ สวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งขณะใช้งานเครื่องเจียระไนลับคมตัด
- ⚠️ สวมถุงมือหนังและแต่งกายให้รัดกุมตามกฎความปลอดภัยในโรงงาน
- ⚠️ ตรวจสอบช่องว่างระหว่างแท่นรองรับชิ้นงานกับหินเจียระไนต้องไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- ⚠️ ห้ามใช้มือเปล่าสัมผัสคมสีกัดหรือส่วนที่เพิ่งผ่านการเจียระไนเพราะมีความร้อนสูง
- ⚠️ ระมัดระวังการสูญเสียความแข็งแรงของเนื้อเหล็กโดยต้องจุ่มน้ำระบายความร้อนสม่ำเสมอ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้พร้อมใช้งาน
2. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของสีกัด เช่น ความทื่อของคมตัด รอยแตกร้าว และการบานของหัวสีกัด
3. เจียระไนตัดส่วนหัวสีกัดที่บานออกและลับคมตัดด้วยเครื่องเจียระไน พร้อมระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็น
4. ตรวจสอบวัดมุมคมตัดด้วยเกจวัดมุม และทดสอบประสิทธิภาพการเฉือนโลหะจริงบนชิ้นงานทดสอบ
5. ซิลิโคนน้ำมันกันสนิม จัดเก็บเครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามหลัก 5ส

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. จำแนกประเภทและระบุลักษณะการใช้งานของสีกัดทั้ง 4 ประเภท
2. ปฏิบัติการตรวจสอบความชำรุดเสียหายของสีกัด
3. ดำเนินการเจียระไนหัวสีกัดและลับคมสีกัดโดยรักษามุมลิ้มที่ถูกต้อง
4. วัดมุมคมตัดและบันทึกผลการตรวจสอบประสิทธิภาพหลังการซ่อมบำรุง
5. ทำความสะอาดและจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ใช้น้ำยาหล่อเย็นขณะเจียระไนทำให้เหล็กไหม้และสูญเสียความแข็งแรง
2. ปรับตั้งแท่นรองรับชิ้นงานห่างจากหินเจียระไนมากเกินไปจนเกิดอุบัติเหตุ
3. ไม่สวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงานกับเครื่องเจียระไน
4. เจียระไนมุมคมตัดผิดพลาดจนไม่ได้มุมลิ้มตามมาตรฐาน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้เรียนรู้อะไรบ้างจากกระบวนการตรวจสอบและบำรุงรักษาสีกัด

2. ปัญหาและอุปสรรคใดที่พบระหว่างการล้มสกัตด้วยเครื่องเจียร์ไน และมีวิธีแก้ไขอย่างไร
3. เหตุใดจึงต้องระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอขณะล้มสกัต

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุประเภท อธิบายหลักการเทคนิคงานสกัต และการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันการสูญเสียความแข็งได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุประเภท อธิบายหลักการเทคนิคงานสกัต และการบำรุงรักษาได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุประเภทและอธิบายหลักการเทคนิคงานสกัตได้บางส่วนแต่ยังมีข้อผิดพลาด	ไม่สามารถระบุประเภทหรืออธิบายหลักการเทคนิคงานสกัตได้ถูกต้อง
S	เตรียมเครื่องมือ ตรวจสอบสภาพ เจียร์ไนล้มคม วัดมุมและทำความสะอาดได้คล่องแคล่วถูกต้องตามขั้นตอน	ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ดี แต่ต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติมเล็กน้อยในขั้นตอนการล้มสกัต	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอน ทักษะการใช้เครื่องเจียร์ไนยังไม่คล่องตัว	ไม่สามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดได้
A	ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยสูง สนใจการเตรียมเครื่องมือสังเกตความบกพร่องอย่างละเอียด และปฏิบัติตามกฎโรงงานอย่างเคร่งครัด	ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและปฏิบัติตามกฎระเบียบทั่วไปได้ดี	ต้องตักเตือนเรื่องความปลอดภัยหรือความละเอียดรอบคอบเป็นครั้งคราว	ไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและขาดความใส่ใจในการปฏิบัติงาน
Ap	เลือกใช้เครื่องมือและ PPE ได้เหมาะสม ประเมินและปรับแต่งมุมคมตัด แก้ไขปัญหาความชำรุด และจัดเก็บตามหลัก 5ส ได้ยอดเยี่ยม	เลือกใช้เครื่องมือและประเมินคุณภาพการตัดเฉือนหลังซ่อมบำรุงได้ดี	ประเมินและเลือกใช้เครื่องมือได้พอใช้ แต่ยังขาดความแม่นยำในการปรับแต่งมุมคมตัด	ไม่สามารถประเมินหรือประยุกต์ใช้ความรู้ในการซ่อมบำรุงสกัตได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ PPE ของนักศึกษา
- ☐ ประเมินทักษะการตรวจสอบรอยร้าวและความชำรุดของสกัต
- ☐ ควบคุมดูแลความปลอดภัยขณะนักศึกษาใช้เครื่องเจียร์ไนล้มคมตัด
- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องของมุมคมตัดและคุณภาพการระบายความร้อน
- ☐ ตรวจสอบความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงานและการจัดเก็บเครื่องมือตามหลัก 5ส

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. สกัดที่ผ่านการซ่อมบำรุง ล้างคม และตรวจสอบมุมคมตัดเรียบร้อยแล้ว
2. แบบบันทึกผลการตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ

	ใบมอบหมายงาน ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ แปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ (3. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ประเภท หลักการ และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายประเภท หลักการใช้งาน และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ ตลอดจนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบและดูแลรักษาเครื่องมือตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการงานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล และความปลอดภัยในการทำงานโลหะ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุประเภทและลักษณะการใช้งานของสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการและเทคนิคงานสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง

4.1.3 คำนวณมุมลิ้มและมุมในการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุได้ถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการตรวจสอบประเภท ลักษณะการใช้งาน และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ ทั้ง 5 ขั้นตอนงานย่อย ได้แก่ การเตรียมเครื่องมือและ PPE การตรวจสอบสภาพทางกายภาพ การเจียรไนและลับคมสกัด การตรวจสอบมุมคมตัดด้วยเกจวัดและการทดสอบตัดเฉือนจริง และการบำรุงรักษาหลังการใช้งานตามหลัก 5ส

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่ 3 ของภาคการศึกษา (ณ สิ้นสุดคาบปฏิบัติการวิชาการ)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาทฤษฎีประเภทของสกัดและลักษณะการใช้งาน ได้แก่ สกัดปากแบน สกัดปากจิ้งจก สกัดหน้าโค้ง และสกัดมุมฉาก 2. ศึกษาหลักการและเทคนิคงานสกัด ได้แก่ มุมลิ้ม มุมในการสกัด การใช้สายตาโฟกัส และการยึดชิ้นงาน 3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการซ่อมบำรุงสกัดโดยใช้น้ำยาหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเหล็กสูญเสียความแข็ง 4. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

เอกสารประกอบการสอนวิชาการตรวจสอบประเภทและการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ, คู่มือปฏิบัติงานเครื่องเจียระไนลับคมตัด, และมาตรฐานความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

9. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องในการระบุประเภทสกัด การตรวจสอบสภาพความชำรุด การเจียระไนลับคมรักษา cept มุมลิ้ม การวัดมุมคมตัด ประสิทธิภาพการทดสอบตัดเฉือนโลหะจริง และการทำความสะอาดจัดเก็บเครื่องมือตามหลัก 5ส

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. สกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะที่ผ่านการซ่อมบำรุงและลับคมถูกต้องตามมาตรฐานจำนวน 1 เล่ม
2. บันทึกผลการตรวจสอบสภาพความชำรุดและผลการวัดมุมคมตัดของสกัด
3. รายงานการทดสอบประสิทธิภาพการเฉือนโลหะบนชิ้นงานทดสอบ

	ข้อสอบ ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 9
	งานหลัก T3 ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST3.3 ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ประเภท หลักการ และการบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุประเภทและลักษณะการใช้งานของสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการและเทคนิคงานสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะได้ถูกต้อง
3. คำนวณมุมลิ้มและมุมในการสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. สกัดประเภทใดเหมาะสำหรับใช้ในการตัดร่องหรือตัดวัสดุในมุมแคบๆ

- ก. สกัดปากแบน
- ข. สกัดปากจี้จก
- ค. สกัดหน้าโค้ง
- ง. สกัดมุมฉาก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — สกัดมุมฉาก

2. ข้อใดคือลักษณะการใช้งานหลักของสกัดปากแบน

- ก. ใช้ตัดร่องมุมแคบ
- ข. ใช้แต่งผิวโค้งเว้า
- ค. ใช้สกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะทั่วไปและตัดแผ่นโลหะ
- ง. ใช้ฉาบน้ำมันจากของชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ใช้สก็อตตัดเฉือนเนื้อโลหะทั่วไปและตัดแผ่นโลหะ

3. หากต้องการสกัดแต่งผิวงานที่มีลักษณะโค้งเว้า ควรเลือกใช้สก็อตประเภทใด

ก. สกัตกปากแบน

ข. สกัตกปากจิ้งจก

ค. สกัตกหน้าโค้ง

ง. สกัตกมุมฉาก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — สกัตกหน้าโค้ง

4. ในหลักการและเทคนิคงานสกัด ข้อใดคือองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการตัดเฉือนเนื้อโลหะ

ก. มุมลิ้มและมุมในการสกัด

ข. ความเร็วรอบของเครื่องมือ

ค. ชนิดของน้ำมันเครื่อง

ง. แรงดันลมในการทำงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — มุมลิ้มและมุมในการสกัด

5. เทคนิคการใช้สายตาที่ถูกต้องในขณะปฏิบัติงานสกัดคือข้อใด

ก. มองไปที่ปลายคมตัดของสกัด

ข. มองไปที่ค้อนที่ใช้ตี

ค. หลับตาในขณะที่ตีสกัด

ง. มองไปที่พื้นห้องปฏิบัติงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — มองไปที่ปลายคมตัดของสกัด

6. การเตรียมความพร้อมก่อนสกัดชิ้นงาน ข้อใดกล่าวถึงการยึดชิ้นงานได้ถูกต้องที่สุด

ก. ยึดชิ้นงานให้หลวมเพื่อให้ขยับได้

ข. ยึดชิ้นงานในปากกาจับงานให้แน่นหนาและมั่นคง

ค. ไม่ต้องใช้ปากกาจับงาน ใช้มือจับแทนได้

ง. วางชิ้นงานไว้บนโต๊ะธรรมดา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ยึดชิ้นงานในปากกาจับงานให้แน่นหนาและมั่นคง

7. การบำรุงรักษาสกัดในข้อใดช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการอ่อนตัวหรือไหม้ในขณะลับคม

ก. การเจียรแต่งหัวสกัด

ข. การลับคมสกัดโดยใช้น้ำยาหล่อเย็น

ค. การทำความสะอาดด้วยน้ำมัน

ง. การทาน้ำ~~น้ำ~~กันสนิม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การล้มคมสกดโดยใช้น้ำยาหล่อเย็น

8. ข้อใดคือการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันอันตรายจากหัวสกดที่บ้านเป็นเหตุ

ก. การเจียรแต่งหัวสกด

ข. การล้มคมสกด

ค. การชุบแข็งหัวสกด

ง. การขัดผิวสกดให้เงางาม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การเจียรแต่งหัวสกด

9. ข้อใดเป็นแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องเกี่ยวกับการบำรุงรักษาสกดหลังเสร็จสิ้นการทำงาน

ก. เก็บเข้ากล่องทันทีโดยไม่ต้องทำความสะอาด

ข. การทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพเครื่องมือ

ค. นำไปเผาไฟเพื่อฆ่าเชื้อโรค

ง. ล้างด้วยน้ำเปล่าแล้วตากแดด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพเครื่องมือ

10. ในส่วนของความปลอดภัยในการทำงานสกด สิ่งสำคัญที่ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่คือข้อใด

ก. ถุงมือผ้าบาง

ข. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ค. หมวกแก๊ปแฟชั่น

ง. รองเท้าแตะ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T3 ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ

งานย่อย: ST3.3 ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T3	ช่างเทคนิคซ่อมบำรุง - ตรวจสอบและบำรุงรักษาแปรรูปชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลมืออาชีพ				
ST3.3	↳ ตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ(1 แผน)				
ST3.3.1	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) สำหรับการตรวจสอบและบำรุงรักษาสกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ ได้แก่ เครื่องเจียระไนลับคมตัด แวนตานิรภัย ถุงมือหนัง และสีกัดที่ชำรุด	☐	☐	☐	☐
ST3.3.2	ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของสีกัดตัดเฉือนเนื้อโลหะ เช่น ความทื่อของคมตัด รอยแตกร้าวที่ตัวสีกัด และการบานของหัวสีกัดจากการตีกระแทก	☐	☐	☐	☐
ST3.3.3	เจียระไนตัดส่วนหัวสีกัดที่บานออกและลับคมตัดของสีกัดด้วยเครื่องเจียระไนลับคมตัด โดยรักษามุมลิ้มและระบายความร้อนด้วยน้ำยาหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันเหล็กสูญเสียความแข็ง	☐	☐	☐	☐
ST3.3.4	ตรวจวัดมุมคมตัดของสีกัดด้วยเกจวัดมุม และทดสอบประสิทธิภาพการเฉือนโลหะจริงบนชิ้นงานทดสอบเพื่อตรวจสอบความแข็งแรงและความคมของคมตัด	☐	☐	☐	☐
ST3.3.5	ขีโลมน้ำมันกันสนิมที่สีกัด จัดเก็บสีกัดและเครื่องมือวัดเข้ากล่องเครื่องมือ พร้อมทั้งทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานและเครื่องเจียระไนลับคมตัดให้ปราศจากเศษโลหะ	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (1. ตรวจสอบและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัดเครื่องมือกลเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัด พร้อมทั้งใช้เครื่องเจียระไนในการลับคมตัดดอกสว่านและมีดกลึงตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: ลับคมตัดดอกสว่านและมีดกลึงตามมุมคมตัดที่กำหนดในคู่มือปฏิบัติงาน

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ตรวจสอบและจัดเตรียมเครื่องมือกล อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เครื่องเจียระไนลับคมตัด และคมตัดของเครื่องมือกลที่ชำรุดหรือที่ที่จะนำมาลับคมตัดให้พร้อมใช้งานตามคู่มือซ่อมบริการ 2. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ วัดมุมคมตัดที่สึกหรอของดอกสว่านหรือมีดกลึงด้วยเกจวัดมุม และถอดแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ยึดจับคมตัดเพื่อเตรียมการปรับแต่งตามคู่มือซ่อมบริการ 3. ดำเนินการลับคมตัดของเครื่องมือกลด้วยเครื่องเจียระไน ตกแต่งมุมตัดให้โค้งงอตามมาตรฐานการตัดเฉือน และใช้น้ำยาหล่อเย็นเพื่อระบายความร้อนป้องกันโลหะสูญเสียความแข็งแรงตามคู่มือซ่อมบริการ 4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของคมตัด วัดขนาดมุมคมตัดที่ลับแล้วด้วยเกจวัดมุมให้ตรงตามแบบงาน และทดลองนำไปตัดเจาะชิ้นงานเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานตามคู่มือซ่อมบริการ 5. ทำความสะอาดเครื่องเจียระไนลับคมตัด ปิดกาวดเศษโลหะ ชโลมน้ำมันกันสนิมที่ชิ้นส่วนเครื่องมือกล และจัดเก็บอุปกรณ์ตัดที่ลับคมเสร็จสิ้นเข้ากล่องเครื่องมืออย่างปลอดภัยตามคู่มือซ่อมบริการ

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบหลังเรียนผ่าน Google Form 2. การประเมินผลงานการปฏิบัติลับคมตัดเครื่องมือกล

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานคมตัดดอกสว่านและมีดกลึงที่ผ่านการลับคมตามมุมมาตรฐาน 2. ใบงานปฏิบัติการคำนวณและตรวจสอบมุมคมตัด

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. คะแนนจากแบบทดสอบผ่าน Google Form ท้ายหน่วยการเรียนรู้ 2. บันทึกคำตอบจากการอภิปรายและกิจกรรมผ่าน Google Classroom

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: งานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล และงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความพอประมาณ: การใช้วัสดุอุปกรณ์และน้ำยาหล่อเย็นอย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง และเลือกใช้แรงกดในการเจียระไนให้พอดีเหมาะสมกับชิ้นงาน

- 2) ความมีเหตุผล: การวิเคราะห์เลือกมุมมองของดอกสว่านและมีดกลึงให้ถูกต้องตามหลักการตัดเฉือน เพื่อให้ชิ้นงานมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
- 3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การตรวจสอบสภาพล้อยินเจียร์ไน สายไฟ และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้งเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ
- 4) เจื่อนไขความรู้: ความรู้เรื่องคุณสมบัติวัสดุ มุมคมตัด และขั้นตอนการใช้เครื่องเจียร์ไนอย่างปลอดภัย
- 5) เจื่อนไขคุณธรรม: ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความระมัดระวัง และการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในการปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมขั้นศึกษาข้อมูลโดยตรวจสอบความพร้อมของเครื่องเจียร์ไนและอุปกรณ์ PPE เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันและความปลอดภัย
2. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมในขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติโดยใช้วัสดุและน้ำยาหล่อเย็นอย่างพอประมาณตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้งานเครื่องเจียร์ไนและเทคนิคการลับคมตัดเครื่องมือกลในงานไฟฟ้า
- 3.2 ลับคมตัดเครื่องมือกลและบำรุงรักษาเครื่องเจียร์ไนตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องเจียร์ไนและเทคนิคการลับคมตัดดอกสว่านมีดกลึงได้ถูกต้อง
- 4.1.2 ใช้เครื่องเจียร์ไนลับคมตัดและคำนวณมุมมองของการลับมีดกลึงได้ถูกต้อง

5. สารการเรียนรู้

1. การใช้งานเครื่องเจียร์ไนอย่างปลอดภัยและถูกวิธี เช่น การตรวจสอบสภาพล้อยินเจียร์ไน การปรับแท่นรองรับงานและกระจกนิรภัย 2. เทคนิคการลับคมตัดดอกสว่าน (Drill Bit Sharpening) การควบคุมมุมจิก 118 องศา และมุมหลบคมตัด 3. เทคนิคการลับมีดกลึง (Lathe Tool Sharpening) การควบคุมมุมหลบด้านหน้า มุมหลบด้านข้าง และมุมคายเศษ 4. การบำรุงรักษาเครื่องเจียร์ไน เช่น การแต่งหน้าล้อยิน (Dressing) และการทำความสะอาดหลังใช้งาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเปิดเกม Kahoot ให้ผู้เรียนแข่งขันตอบคำถามเกี่ยวกับปัญหาเครื่องมือตัดที่ต่อและผลกระทบต่อคุณภาพงานในระบบไฟฟ้า โดยครูกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ผ่านการแสดงผลคะแนนแบบเรียลไทม์
2. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: “หากช่างไฟฟ้าต้องเจาะรูตัวควบคุมไฟฟ้าด้วยดอกสว่านที่ต่อและไม่มีการล็อค จะส่งผลเสียต่อชิ้นงานและเครื่องมืออย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ทำให้รูเจาะเบี้ยว ชิ้นงานเกิดความร้อนสูง ดอกสว่านหัก และสิ้นเปลืองเวลาในการทำงาน” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับสภาพจริง ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปปัญหาเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาการล็อคตัดเครื่องมือกล

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูนำเสนอเนื้อหาการสอนผ่าน Google Slides พร้อมสอดแทรก VDO จาก YouTube เรื่องการใช้งานเครื่องเจียรไนอย่างปลอดภัยและการตรวจสอบสภาพล้อหินเจียรไนไม่ให้มีรอยร้าว การปรับระยะห่างแท่นรองรับงานไม่เกิน 3 มิลลิเมตร และการสวมแว่นตานิรภัย ผู้เรียนสังเกตขั้นตอนและจดบันทึกสาระสำคัญ
2. ครูอธิบายเทคนิคการล็อคตัดดอกสว่านไฮสปีด (HSS) ให้มีมุมจิก 118 องศา และมุมหลบคมตัด 8-12 องศา รวมถึงเทคนิคการลับมีดกลึงปาดหน้าและมีดกลึงปอก พร้อมทั้งบูรณาการหลักความมีเหตุผลและความพอประมาณในการใช้น้ำยาหล่อเย็นระบายความร้อน ผู้เรียนร่วมกันซักถามข้อสงสัยใน Google Classroom
3. ครูใช้คำถาม: “เหตุใดจึงต้องปรับระยะห่างของแท่นรองรับงานให้ห่างจากล้อหินเจียรไนไม่เกิน 3 มิลลิเมตร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานหลุดร่วงเข้าไปติดร่องระหว่างแท่นรองรับกับล้อหินซึ่งอาจทำให้ล้อหินแตกร้าวและเกิดอันตรายรุนแรงได้” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางวิศวกรรม ผู้เรียนอธิบายหลักการดังกล่าวด้วยภาษาของตนเอง

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายใบงานปฏิบัติการใน Google Classroom ให้ผู้เรียนฝึกคำนวณและกำหนดมุมมองสำหรับการลับดอกสว่านและมีดกลึงตามโจทย์ที่กำหนด พร้อมทั้งให้ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนการตรวจสอบและเตรียมเครื่องเจียรไนตามหลักภูมิคุ้มกันที่ดี
2. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการล็อคตัดดอกสว่านและมีดกลึงด้วยเครื่องเจียรไนตามขั้นตอนที่ได้ศึกษา พร้อมทั้งจุ่มน้ำหล่อเย็นเพื่อป้องกันโลหะสูญเสียความแข็งแรง ครูเดินสำรวจและให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาดในการตั้งมุมมอง
3. ครูใช้คำถาม: “ในขณะที่กำลังลับมีดกลึง หากมีดเริ่มร้อนจนเปลี่ยนสี ผู้เรียนควรปฏิบัติอย่างไรตามขั้นตอนที่ถูกต้อง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องหยุดเจียรไนแล้วจุ่มลงในน้ำหล่อเย็นทันที ห้ามปล่อยให้ร้อนจนแดงแล้วจุ่มน้ำเพราะจะทำให้มีดกลึงแตกร้าวเสียหาย” ยอมรับคำตอบที่สอดคล้องกับหลักปฏิบัติงาน ผู้เรียนนำไปปรับใช้ในการปฏิบัติจริง

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องเจียระไน เทคนิคการลับคมตัด และการบำรุงรักษาเครื่องมือกลหลังใช้งานเสร็จสิ้น
2. ผู้เรียนทำแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนตรวจสอบผลคะแนนและรับคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผ่านระบบ Google Classroom

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Google Classroom สำหรับจัดการเรียนรู้และส่งงาน
2. เกม Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียนและทบทวนความรู้
3. Google Slides และ VDO จาก YouTube เรื่องการใช้งานเครื่องเจียร์ไนและการลับคมตัด
4. เครื่องเจียร์ไนตั้งโต๊ะ ดอกส่ว่าน มีดกลึง และเกจวัดมุม
5. Google Form สำหรับวัดและประเมินผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายหน่วย

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. คะแนนจากแบบทดสอบผ่าน Google Form ท้ายหน่วยการเรียนรู้
2. บันทึกคำตอบจากการอภิปรายและกิจกรรมผ่าน Google Classroom

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานคมตัดดอกส่ว่านและมีดกลึงที่ผ่านการลับคมตามมูมมาตรฐาน
2. ใบงานปฏิบัติการคำนวณและตรวจสอบมูมคมตัด

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบและจัดเตรียมเครื่องมือกล อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เครื่องเจียร์ไนลับคมตัด และคมตัดของเครื่องมือกลที่ชำรุดหรือที่ที่จะนำมาลับคมตัดให้พร้อมใช้งานตามคู่มือซ่อมบริการ
2. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ วัดมูมคมตัดที่สึกหรอของดอกส่ว่านหรือมีดกลึงด้วยเกจวัดมุม และถอดแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ยึดจับคมตัดเพื่อเตรียมการปรับแต่งตามคู่มือซ่อมบริการ
3. ดำเนินการลับคมตัดของเครื่องมือกลด้วยเครื่องเจียร์ไน ตกแต่งมูมตัดให้ได้องศาตามมาตรฐานการตัดเฉือน และใช้น้ำยาหล่อเย็นเพื่อระบายความร้อนป้องกันโลหะสูญเสียความแข็งแรงตามคู่มือซ่อมบริการ
4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของคมตัด วัดขนาดมูมคมตัดที่ลับแล้วด้วยเกจวัดมุมให้ตรงตามแบบงาน และทดลองนำไปตัดเจาะชิ้นงานเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานตามคู่มือซ่อมบริการ
5. ทำความสะอาดเครื่องเจียร์ไนลับคมตัด ปิดกวดเศษโลหะ ชโลมน้ำมันกันสนิมที่ชิ้นส่วนเครื่องมือกล และจัดเก็บอุปกรณ์ตัดที่ลับคมเสร็จสิ้นเข้ากล่องเครื่องมืออย่างปลอดภัยตามคู่มือซ่อมบริการ

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบหลังเรียนผ่าน Google Form
2. การประเมินผลงานการปฏิบัติลับคมตัดเครื่องมือกล

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบผ่าน Google Form
2. แบบประเมินชิ้นงานและพฤติกรรมการทำงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (1. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัดเครื่องมือกลเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัด พร้อมทั้งใช้เครื่องเจียระไนในการลับคมตัดดอกสว่านและมีดกลึงตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล และงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้งานเครื่องเจียระไนและเทคนิคการลับคมตัดเครื่องมือกลในงานไฟฟ้า

3.2 ลับคมตัดเครื่องมือกลและบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องเจียระไนและเทคนิคการลับคมตัดดอกสว่านมีดกลึงได้ถูกต้อง

4.1.2 ใช้เครื่องเจียระไนลับคมตัดและคำนวณมุมองศาการลับมีดกลึงได้ถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. การใช้งานเครื่องเจียระไนอย่างปลอดภัยและถูกวิธี

1.1 ผู้ปฏิบัติงานทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น แว่นตานิรภัย เพื่อป้องกันเศษโลหะและสะเก็ดหินกระเด็นเข้าตาขณะปฏิบัติงาน ห้ามสวมใส่เครื่องประดับหรือเสื้อผ้าที่หลวมรุ่มร่ามเพราะอาจถูกล้อหินดึงเข้าไปทำให้เกิดอุบัติเหตุรุนแรงได้

1.2 ต้องทำการตรวจสอบสภาพทางกายภาพของล้อหินเจียระไนก่อนใช้งานทุกครั้ง โดยการเคาะฟังเสียงหากเสียงดังทึบแสดงว่าล้อหินอาจร้าว ห้ามนำมาใช้งานเด็ดขาดเพราะอาจแตกกระจายขณะรอบจัดได้

1.3 การปรับตั้งระยะแท่นรองรับงานต้องมีระยะห่างจากล้อหินไม่เกิน 3 มิลลิเมตรเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันตกลงไปติดระหว่างล้อหินกับแท่นรองรับ ซึ่งจะทำให้ล้อหินระเบิดและเกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการปฏิบัติ: ตรวจสอบความเร็วรอบของเครื่องเจียระไนไม่ให้เกินค่าความเร็วสูงสุดที่ระบุไว้ข้างล้อหิน และตั้งแท่นรองรับงานให้ชิดกับล้อหินไม่เกิน 3 มิลลิเมตรก่อนเปิดสวิตซ์ทุกครั้ง

2. เทคนิคการลับคมตัดดอกสว่านไฮสปีด (HSS)

- 2.1 การลับคมตัดดอกสว่านวัสดุไฮสปีด (High-Speed Steel) ต้องควบคุมมุมจิกของปลายดอกสว่านให้ได้มาตรฐานที่ 118 องศา เพื่อให้เกิดความสมดุลในการเจาะชิ้นงานไฟฟ้าและโลหะทั่วไป
- 2.2 การสร้างมุมหลบคมตัดบริเวณส่วนท้ายของคมตัดต้องมีความลาดเอียงอยู่ในช่วง 8 ถึง 12 องศา เพื่อลดการเสียดสีระหว่างหน้าท้องดอกสว่านกับเนื้อชิ้นงานขณะป้อนเจาะ
- 2.3 ผู้ปฏิบัติงานต้องจับก้านดอกสว่านด้วยมือขวาและประคองส่วนคมตัดด้วยมือซ้าย จากนั้นเอียงดอกสว่านทำมุมกับหน้าล้อหิน พร้อมทั้งแกว่งข้อปลายนอกขึ้นลงเล็กน้อยเพื่อให้ได้ผิวโค้งของมุมหลบที่สม่ำเสมอ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้เกจวัด: ใช้เกจวัดมุมดอกสว่านตรวจสอบมุมจิก 118 องศา และความยาวของคมตัดทั้งสองข้างให้เท่ากันเพื่อป้องกันไม่ให้รูเจาะโตกว่าขนาดจริง

3. เทคนิคการลับมีดกลึงงานช่างกลไฟฟ้า

- 3.1 การลับมีดกลึงสำหรับงานตัดเฉือนโลหะต้องควบคุมมุมหลบด้านหน้าให้มีค่าระหว่าง 8 ถึง 10 องศา เพื่อป้องกันไม่ให้ท้องมีดเปียดเสียดสีกับผิวงานที่กำลังกลึง
- 3.2 การควบคุมมุมหลบด้านข้างของมีดกลึงต้องให้อยู่ในช่วง 10 ถึง 14 องศา เพื่อให้คมตัดสามารถเคลื่อนที่เข้าประชิดเนื้อชิ้นงานได้อย่างอิสระและราบรื่น
- 3.3 ระหว่างการเจียระไนมีดกลึงต้องจุ่มชิ้นงานลงในน้ำหล่อเย็นเป็นระยะ เพื่อป้องกันไม่ให้ความร้อนสูงเกินไปจนทำให้โครงสร้างเหล็กกล้าสูญเสียความแข็งแรงและความคม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้น้ำหล่อเย็น: เตรียมภาชนะใส่น้ำผสมน้ำมันละลายน้ำไว้ข้างเครื่องเจียระไน และนำมีดกลึงจุ่มลงไปทุกครั้งที่จะรู้สึกลับชิ้นงานเริ่มร้อนมือ

4. การบำรุงรักษาและการแต่งหน้าล้อหินเจียระไน

- 4.1 การแต่งหน้าล้อหินเจียระไนที่เกิดอาการอุดตันหรือหน้าหินไม่เรียบต้องใช้เครื่องมือแต่งหน้าล้อหินชนิดเพชร (Diamond Dresser) ในการไสปาดหน้าหินให้กลับมาคมและกลมได้ศูนย์
- 4.2 หลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานทุกครั้งต้องทำความสะอาดเศษโลหะและฝุ่นผงที่ตกค้างบริเวณแท่นรองรับและฝาครอบเครื่องเจียระไนด้วยแปรงปัดเศษโลหะเสมอ
- 4.3 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันทำได้โดยการตรวจสอบน็อตยึดฝาครอบและสภาพสายไฟของเครื่องเจียระไน พร้อมทั้งขีปนน้ำมันกันสนิมบางๆ ที่ชิ้นส่วนโลหะที่ไม่ทำสีเพื่อยืดอายุการใช้งาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างขั้นตอนการแต่งหน้าล้อหิน: ยึด Diamond Dresser ให้มั่นคงบนแท่นรองรับ ปรับระดับความสูงให้สัมผัสกับยอดล้อหินเบาๆ แล้วเคลื่อนที่ไป-มาอย่างช้าๆ จนกว่าหน้าล้อหินจะสะอาดเรียบเสมอกัน

5. การประเมินและการตรวจสอบคุณภาพคมตัดหลังการลับ

5.1 การตรวจสอบความถูกต้องหลังการลับคมตัดต้องใช้เกจวัดมุมเฉพาะทางเพื่อวัดองศาของมุมจิกและมุมหลบให้ตรงตามข้อกำหนดทางเทคนิคก่อนนำไปใช้งานจริง

5.2 การประเมินประสิทธิภาพการใช้งานทำได้โดยการนำดอกสว่านหรือมีดกลึงที่ลับเสร็จแล้วไปทดสอบตัดเจาะบนชิ้นงานทดลอง เพื่อสังเกตลักษณะเศษโลหะที่ตัดออกมาว่ามีความเรียบร้อยสมบูรณ์หรือไม่

5.3 หากผลการทดสอบพบว่าคมตัดสั่นสะเทือนหรือไหม้ แสดงว่ามุมตัดไม่ถูกต้องหรือใช้แรงกดมากเกินไป จำเป็นต้องนำกลับมาปรับแต่งแก้ไขมุมตัดใหม่ให้สมบูรณ์

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการทดสอบ: นำดอกสว่านขนาด 10 มิลลิเมตรที่ลับคมแล้วไปเจาะแผ่นเหล็กเหนียว สังเกตว่าเศษโลหะพุ่งออกเป็นเกลียวเท่ากันทั้งสองด้านแสดงว่าคมตัดมีความสมดุลดี

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมถึงเทคนิคการใช้เครื่องเจียรไนอย่างปลอดภัย การลับคมตัดดอกสว่านและมีดกลึงให้ได้มุมมาตรฐาน การบำรุงรักษาเครื่องมือ และการตรวจสอบประเมินคุณภาพคมตัด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าและช่างกลได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

- จงอธิบายเหตุผลและความจำเป็นในการตั้งระยะแท่นรองรับงานให้ห่างจากล้อหินไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- ในการลับคมตัดดอกสว่านไฮสปีด (HSS) ผู้ปฏิบัติงานต้องควบคุมมุมจิกและมุมหลบให้มีค่าเท่าใด
- เพราะเหตุใดจึงต้องใช้น้ำหล่อเย็นในระหว่างการลับคมตัดมีดกลึง
- มีวิธีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนอย่างไรหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

7. อภิธานศัพท์

ล้อหินเจียรไน (Grinding Wheel) — ล้อหินสังเคราะห์ที่ใช้สำหรับขัด เจียร หรือลับคมตัดของเครื่องมือกล

มุมจิก (Point Angle) — มุมที่เกิดขึ้นที่จุดศูนย์กลางปลายดอกสว่าน ซึ่งมาตรฐานสำหรับดอกสว่านทั่วไปคือ 118 องศา

มุมหลบ (Clearance Angle) — มุมที่เจียรหลบเนื้อด้านหลังคมตัด เพื่อลดการเสียดสีระหว่างเครื่องมือกับชิ้นงาน

เพชรแต่งหน้าล้อหิน (Diamond Dresser) — เครื่องมือที่มีหัวเพชรสังเคราะห์ใช้สำหรับแต่งหน้าล้อหินให้เรียบและมีความคม

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (1. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัดเครื่องมือกลเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัด พร้อมทั้งใช้เครื่องเจียระไนในการลับคมตัดดอกสว่านและมีดกึ่งตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล และงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้งานเครื่องเจียระไนและเทคนิคการลับคมตัดเครื่องมือกลในงานไฟฟ้า
- 3.2 ลับคมตัดเครื่องมือกลและบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

- 4.1.1 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องเจียระไนและเทคนิคการลับคมตัดดอกสว่านมีดกึ่งได้ถูกต้อง
- 4.1.2 ใช้เครื่องเจียระไนลับคมตัดและคำนวณมุมองศาการลับมีดกึ่งได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

- 5.1 เครื่องเจียระไนตั้งโต๊ะ
- 5.2 ล้อหินเจียระไนและ Diamond Dresser
- 5.3 ดอกสว่านไฮสปีด (HSS) และมีดกึ่ง
- 5.4 เกจวัดมุม (Drill Gauge / Protractor)
- 5.5 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตานิรภัย ถุงมือ
- 5.6 น้ำยาหล่อเย็นและอ่างน้ำ
- 5.7 แปรงทำความสะอาดและน้ำมันกันสนิม

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. 1. ตรวจสอบสภาพทางกายภาพของเครื่องเจียระไน ปรับระยะแท่นรองรับงานให้ห่างจากล้อหินไม่เกิน 3 มิลลิเมตร และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ครบถ้วน

2. 2. ตรวจสอบความชำรุดเสียหายและวัตถุดิบที่สึกหรอของดอกสว่านหรือมีดกลึงด้วยเกจวัดมุม เพื่อเตรียมการปรับแต่ง
3. 3. ดำเนินการลับคมตัดดอกสว่านไฮสปีด (HSS) ควบคุมมุมจิก 118 องศา และมุมหลบคมตัด 8-12 องศา พร้อมใช้น้ำหล่อเย็นระบายความร้อนเพื่อป้องกันโลหะสูญเสียความแข็งแรง
4. 4. ดำเนินการลับมีดกลึง ควบคุมมุมหลบด้านหน้า 8-10 องศา และมุมหลบด้านข้าง 10-14 องศาให้ถูกต้องตามมาตรฐานการตัดเฉือน
5. 5. ตรวจสอบความเรียบร้อย วัดขนาดมุมคมตัดหลังการลับด้วยเกจวัดมุม และทดลองนำไปตัดเจาะชิ้นงานเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน
6. 6. ทำความสะอาดเครื่องเจียระไน ปิดกวดเศษโลหะ แต่งหน้าล้อหินด้วย Diamond Dresser ซิลิโคนน้ำมันกันสนิม และจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่อย่างปลอดภัย

7. สรุปและอภิปราย

นักศึกษาต้องร่วมกันอภิปรายและสรุปผลเกี่ยวกับความสำคัญของการควบคุมมุมจิกของดอกสว่านที่ 118 องศา และมุมหลบของมีดกลึง ตลอดจนผลกระทบของการไม่ใช้น้ำหล่อเย็นที่มีต่อความแข็งแรงของคมตัด เพื่อให้เข้าใจหลักการทางทฤษฎีควบคู่กับการปฏิบัติงานจริงในงานไฟฟ้าและงานเครื่องมือกล

8. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของมุมคมตัดที่ลับด้วยเกจวัดมุม ประสิทธิภาพในการใช้เครื่องเจียระไนอย่างปลอดภัยตามขั้นตอน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) และการทำความสะอาดบำรุงรักษาเครื่องมือหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. Google Classroom สำหรับจัดการเรียนรู้และส่งงาน
2. เกม Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียนและทบทวนความรู้
3. Google Slides และ VDO จาก YouTube เรื่องการใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัด
4. เครื่องเจียระไนตั้งโต๊ะ ดอกสว่าน มีดกลึง และเกจวัดมุม
5. Google Form สำหรับวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายหน่วย

	ใบงาน ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (1. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัดเครื่องมือกลเบื้องต้น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัด พร้อมทั้งใช้เครื่องเจียระไนในการลับคมตัดดอกสว่านและมีดกึ่งตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล และงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ลับคมตัดเครื่องมือกลและบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องเจียระไนและเทคนิคการลับคมตัดดอกสว่านมีดกึ่งได้ถูกต้อง

4.1.2 ใช้เครื่องเจียระไนลับคมตัดและคำนวณมุมองศาการลับมีดกึ่งได้ถูกต้อง

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องเจียระไนตั้งโต๊ะ (Bench Grinder)

5.2 ล้อหินเจียระไนและอุปกรณ์แต่งหน้าล้อหิน (Diamond Dresser)

5.3 ดอกสว่านไฮสปีด (HSS) และมีดกึ่งที่สึกหรอ

5.4 เกจวัดมุมดอกสว่านและมีดกึ่ง (Drill and Tool Angle Gauge)

5.5 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ได้แก่ แวนตานิรภัย หน้ากากกันฝุ่น

5.6 อ่างน้ำหล่อเย็นและน้ำยาหล่อลื่น

5.7 แปรงปัดเศษโลหะและน้ำมันกันสนิม

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานวิชาชีพอาชีวศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ด้านความปลอดภัยและการใช้เครื่องมือกล

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ในการปฏิบัติงานติดตั้งและซ่อมบำรุงทางไฟฟ้า ช่างเทคนิคจำเป็นต้องใช้เครื่องมือตัด เช่น ดอกสว่านไฮสปีด (HSS) และมีดกลึง ซึ่งมักเกิดการสึกหรอและทื่อจากการใช้งาน นักศึกษาต้องมีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องเจียระไนเพื่อลับคมตัดให้ได้มุมตามมาตรฐาน รวมถึงปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠️ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตานิรภัยตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน
- ⚠️ ตรวจสอบสภาพล้อยินเจียระไนก่อนใช้งานทุกครั้ง ห้ามใช้ล้อยินที่มีรอยร้าว
- ⚠️ ปรับระยะแท่นรองรับงานให้ห่างจากล้อยินเจียระไนไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- ⚠️ ยืนด้านข้างของล้อยินเจียระไนขณะเริ่มเดินเครื่อง เพื่อป้องกันเศษหินกระเด็นใส่กรณีล้อยินแตก
- ⚠️ ห้ามใช้นิ้วมือสัมผัสคมตัดที่กำลังร้อนจัด ให้ใช้คีมจับหรือร่อนน้ำหล่อเย็น

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. 1. ตรวจสอบและเตรียมความพร้อม: ตรวจสอบสภาพเครื่องเจียระไน ล้อยินเจียระไน และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้เรียบร้อย
2. 2. ตรวจสอบและวัดมุมคมตัด: ตรวจสอบความสึกหรอของดอกสว่านหรือมีดกลึง วัดมุมเดิมด้วยเกจวัดมุมเพื่อวางแผนการลับ
3. 3. ดำเนินการลับคมตัด: เปิดเครื่องเจียระไน ปรับแต่งมุมจิกดอกสว่านที่ 118 องศา มุมหลบ 8-12 องศา หรือปรับมุมหลบมีดกลึงด้านหน้า 8-10 องศา ด้านข้าง 10-14 องศา พร้อมใช้น้ำหล่อเย็นระบายความร้อน
4. 4. ตรวจสอบและทดสอบ: วัดขนาดมุมคมตัดหลังการลับด้วยเกจวัดมุมให้ตรงตามมาตรฐาน และทดสอบการตัดเจาะชิ้นงาน
5. 5. บำรุงรักษาหลังการปฏิบัติงาน: ปิดเครื่อง ทำความสะอาดเศษโลหะ ปิดกวางดพื้นที่ ชโลมน้ำมันกันสนิม และจัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ปฏิบัติการตรวจสอบความปลอดภัยและเตรียมเครื่องเจียระไนตามขั้นตอน
2. ทำการวัดมุมและลับคมตัดดอกสว่านไฮสปีดให้ได้มุมจิก 118 องศา
3. ทำการลับคมมีดกลึงให้ได้มุมหลบตามมาตรฐานวิชาการ
4. บันทึกผลการตรวจสอบมุมคมตัดก่อนและหลังการลับลงในแบบบันทึก
5. ทำความสะอาดเครื่องเจียระไนและพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ตั้งระยะแท่นรองรับงานห่างจากล้อยินเจียระไนเกิน 3 มิลลิเมตร ทำให้ชิ้นงานหลุดร่วง
2. ไม่สวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงานเสี่ยงต่อเศษโลหะเข้าตา

3. กดชิ้นงานแรงเกินไปจนเกิดความร้อนสะสมสูง ทำให้คมตัดสูญเสียความแข็งแรง (Softening)
4. ไม่ได้ใช้น้ำหล่อเย็นระบายความร้อนขณะลับคมตัด
5. ละเลยการตรวจสอบรอยร้าวของล้อหินเจียรระโนก่อนเปิดใช้งาน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. อุปสรรคใดที่พบมากที่สุดในการควบคุมมุมคมตัดให้ได้ตามองศาที่กำหนด และมีวิธีแก้ไขอย่างไร
2. เหตุใดการรักษาระยะแทนรองรับงานไม่เกิน 3 มิลลิเมตร จึงมีความสำคัญต่อความปลอดภัย
3. ท่านได้นำหลักการความปลอดภัยส่วนบุคคลมาปฏิบัติอย่างไรบ้างในระหว่างการทำงานชิ้นนี้

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายขั้นตอนการลับคมตัด ดอกสว่านและมีดกลึง รวมถึงการบำรุงรักษาเครื่องเจียรระโนได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์	อธิบายขั้นตอนการลับคมตัดและหลักการทำงานของเครื่องเจียรระโนได้ ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายขั้นตอนพื้นฐานได้บางส่วน แต่ยังขาดรายละเอียดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ	ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการลับคมตัดหรือหลักการการทำงานที่ถูกต้องได้
S	ใช้เครื่องเจียรระโนลับคมตัด และวัดมุมคมตัดได้ถูกต้องตามมาตรฐาน กำหนดองศาได้แม่นยำ	ใช้เครื่องเจียรระโนลับคมตัดได้ถูกต้อง แต่มุมบางจุดคลาดเคลื่อนเล็กน้อย	ปฏิบัติการลับคมตัดได้ภายใต้คำแนะนำของครูผู้สอน	ไม่สามารถปฏิบัติการลับคมตัดด้วยเครื่องเจียรระโนได้
A	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยสวม PPE ครบถ้วน มีสมาธิ และรับผิดชอบต่อความสะอาดเรียบร้อยสูง	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและรักษาความสะอาดได้ดี	ต้องให้ครูเตือนเรื่อง การสวมอุปกรณ์ ป้องกันอันตรายเป็นระยะ	ฝ่าฝืนกฎความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือกลอย่างชัดเจน
Ap	ประยุกต์ใช้เทคนิคการลับคมตัดให้เข้ากับวัสดุที่แตกต่างกัน และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างยอดเยี่ยม	ประยุกต์ใช้เทคนิคการลับคมตัดตามโจทย์ที่ได้รับได้ดี	ประยุกต์ใช้เทคนิคได้จำกัด ต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาหน้างานได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ การตรวจสอบสภาพความปลอดภัยของล้อหินและเครื่องเจียรระโนก่อนเริ่มงาน
- ☐ การตั้งระยะแทนรองรับงานไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- ☐ การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ของนักศึกษา

- ☐ ความถูกต้องของมูมจิกดอกสว่าน (118 องศา) และมูมหลบมีดกลึง
- ☐ ความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเลิกเรียน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ดอกสว่านไฮสปีดที่ผ่านการลับคมตัดและตรวจสอบมูมด้วยเกจวัดแล้ว
2. มีดกลึงที่ผ่านการลับคมตัดแต่งมูมหลบตามมาตรฐานแล้ว
3. แบบบันทึกผลการวัดและตรวจสอบมูมคมตัด
4. รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานตามใบงาน

	ใบมอบหมายงาน ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (1. ตรวจซ่อมและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัดเครื่องมือกลเบื้องต้น		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัด พร้อมทั้งใช้เครื่องเจียระไนในการลับคมตัดดอกสว่านและมีดกึ่งตามมาตรฐานความปลอดภัยได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานช่างอุตสาหกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล และงานไฟฟ้าอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ลับคมตัดเครื่องมือกลและบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องเจียระไนและเทคนิคการลับคมตัดดอกสว่านมีดกึ่งได้ถูกต้อง

4.1.2 ใช้เครื่องเจียระไนลับคมตัดและคำนวณมุมองศาการลับมีดกึ่งได้ถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการลับคมตัดดอกสว่านไฮสปีด (HSS) และมีดกึ่งด้วยเครื่องเจียระไน ตามขั้นตอนความปลอดภัย พร้อมทั้งตรวจสอบมุมตัดด้วยเกจวัดมุม บำรุงรักษาเครื่องมือ และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานวิชาชีพ ระดับ ปวส.

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องเจียระไน ล้อหินเจียระไน และปรับระยะแท่นรองรับงานไม่เกิน 3 มิลลิเมตร 2. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน 3. ดำเนินการลับคมตัดดอกสว่านควบคุมมุมจิก 118 องศา และมุมหลบคมตัด 8-12 องศา 4. ดำเนินการลับมีดกึ่งควบคุมมุมหลบด้านหน้า 8-10 องศา และมุมหลบด้านหลัง 10-14 องศา พร้อมใช้น้ำหล่อเย็น 5. ตรวจสอบความถูกต้องของมุมคมตัดด้วยเกจวัดมุม

และทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน 6. ทำความสะอาดเครื่องเจียระไน แต่งหน้าล้อหินด้วย Diamond Dresser และจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือปฏิบัติงานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิค, เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิคการลับคมตัด, และมาตรฐานความปลอดภัยในการใช้เครื่องเจียระไน

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของมุมคมตัดดอกสว่าน (มุมจิก 118 องศา มุมหลบ 8-12 องศา) และมีดกึ่ง (มุมหลบหน้า 8-10 องศา มุมหลบข้าง 10-14 องศา) 2. การปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและการสวมใส่ PPE อย่างเคร่งครัด 3. ประสิทธิภาพในการใช้เครื่องเจียระไนและการใช้น้ำหล่อเย็นระบายความร้อน 4. การบำรุงรักษาเครื่องมือ การแต่งหน้าล้อหิน และความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ดอกสว่านไฮสปีด (HSS) ที่ผ่านการลับคมตัดและตรวจสอบมุมจิก 118 องศาแล้ว จำนวน 1 ดอก
2. มีดกึ่งที่ผ่านการลับคมตัดและตรวจสอบมุมหลบตามกำหนดแล้ว จำนวน 1 เล่ม
3. บันทึกผลการวัดมุมคมตัดและประเมินประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องมือตัด
4. รายงานการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน

	ข้อสอบ ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐาน สำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 10
	งานหลัก T4 ช่วงเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดใน งานไฟฟ้า	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST4.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องเจียระไนและการลับคมตัดเครื่องมือกลเบื้องต้น		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

- อธิบายขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องเจียระไนและเทคนิคการลับคมตัดดอกสว่านมีดกลึงได้ถูกต้อง
- ใช้เครื่องเจียระไนลับคมตัดและคำนวณมุมองศาการลับมีดกลึงได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

- ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
- ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือระยะห่างที่ถูกต้องระหว่างล้อหินเจียระไนกับแท่นรองรับงานในการใช้งานเครื่องเจียระไน

- ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
- ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร
- ไม่เกิน 8 มิลลิเมตร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

2. ในการเตรียมความพร้อมก่อนใช้เครื่องเจียระไน สิ่งสำคัญข้อใดที่ต้องตรวจสอบเป็นอันดับแรกเกี่ยวกับล้อหินเจียระไน

- ความเร็วรอบของมอเตอร์
- การตรวจสอบสภาพล้อหินเจียระไน
- ความคมของล้อหิน
- ยี่ห้อและขนาดของล้อหิน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การตรวจสอบสภาพล้อหินเจียระไน

3. เมื่อปฏิบัติงานกับเครื่องเจียระไน ผู้ปฏิบัติงานจะต้องปฏิบัติสิ่งใดเพื่อความปลอดภัยสูงสุดเสมอ

- ก. สวมถุงมือหนาเพื่อกันสะเก็ดไฟ
- ข. ถอดแว่นตานิรภัยเพื่อให้มองเห็นชัดเจน
- ค. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตราย
- ง. เปิดเครื่องเจียระไนด้วยมือเปล่า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตราย

4. ในการลับคมตัดดอกสว่านไฮสปีด (HSS) จะต้องควบคุมมุมจิกให้ได้ตามข้อใด

- ก. 80 องศา
- ข. 90 องศา
- ค. 118 องศา
- ง. 135 องศา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — 118 องศา

5. การลับคมตัดดอกสว่านไฮสปีด (HSS) จะต้องควบคุมมุมหลบคมตัดให้อยู่ในช่วงใด

- ก. 3-5 องศา
- ข. 8-12 องศา
- ค. 15-20 องศา
- ง. 25-30 องศา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — 8-12 องศา

6. ในการลับมีดกลึง ข้างต้องควบคุมมุมหลบด้านหน้าให้อยู่ในค่ามาตรฐานข้อใด

- ก. 8-10 องศา
- ข. 10-14 องศา
- ค. 15-18 องศา
- ง. 20-25 องศา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — 8-10 องศา

7. ข้อใดคือค่ามุมหลบด้านข้างที่ถูกต้องสำหรับการลับมีดกลึง

- ก. 5-8 องศา
- ข. 8-10 องศา
- ค. 10-14 องศา
- ง. 16-20 องศา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — 10-14 องศา

8. ข้อใดเป็นข้อควรปฏิบัติที่ถูกต้องในกระบวนการลับมีดกลึงเพื่อป้องกันความร้อนสะสมที่คมมีด

- ก. เร่งความเร็วรอบล้อหินให้สูงขึ้น

- ข. กดมีดกลึงให้แน่นที่สุดกับล้อยิน
- ค. ใช้น้ำหล่อเย็นช่วยในระหว่างการลับ
- ง. ปลอຍให้มีดเย็นลงเองโดยห้ามจุ่มน้ำ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ใช้น้ำหล่อเย็นช่วยในระหว่างการลับ

9. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้ในการแต่งหน้าล้อยินเจียรไนสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องมือกล

- ก. Diamond Dresser
- ข. Vernier Caliper
- ค. Feeler Gauge
- ง. Center Drill

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — Diamond Dresser

10. การบำรุงรักษาเครื่องเจียรไนหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและควรทำเป็นประจำคือข้อใด

- ก. ถอดล้อยินเจียรไนออกทุกครั้ง
- ข. ทำความสะอาดเศษโลหะหลังใช้งาน
- ค. พ่นน้ำมันกันสนิมทั่วทั้งล้อยิน
- ง. เปิดเครื่องทิ้งไว้เพื่อไล่ความชื้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ทำความสะอาดเศษโลหะหลังใช้งาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T4 ช่างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า

งานย่อย: ST4.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T4	ช่างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า				
ST4.1	↳ ตรวจสอบและบำรุงรักษาลับคมตัดเครื่องมือกล(1 แผน)				
ST4.1.1	ตรวจสอบและจัดเตรียมเครื่องมือกล อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เครื่องเจียระไนลับคมตัด และคมตัดของเครื่องมือกลที่ชำรุดหรือที่ที่จะนำมาลับคมตัดให้พร้อมใช้งาน	☐	☐	☐	☐
ST4.1.2	ตรวจสอบสภาพทางกายภาพ วัสดุคมตัดที่สึกหรอของดอกสว่านหรือมีดกลึงด้วยเกจวัดมุม และถอดแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ยึดจับคมตัดเพื่อเตรียมการปรับแต่ง	☐	☐	☐	☐
ST4.1.3	ดำเนินการลับคมตัดของเครื่องมือกลด้วยเครื่องเจียระไน ตกแต่งมุมตัดให้โค้งตามมาตรฐานการตัดเฉือน และใช้น้ำยาหล่อเย็นเพื่อระบายความร้อนป้องกันโลหะสูญเสียความแข็งแรง	☐	☐	☐	☐
ST4.1.4	ตรวจสอบความเรียบร้อยของคมตัด วัดขนาดมุมคมตัดที่ลับแล้วด้วยเกจวัดมุมให้ตรงตามแบบงาน และทดลองนำไปตัดเจาะชิ้นงานเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งาน	☐	☐	☐	☐
ST4.1.5	ทำความสะอาดเครื่องเจียระไนลับคมตัด ปิดกวดเศษโลหะ ชโลมน้ำมันกันสนิมที่ชิ้นส่วนเครื่องมือกล และจัดเก็บอุปกรณ์ตัดที่ลับคมเสร็จสิ้นเข้ากล่องเครื่องมืออย่างปลอดภัย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภท ขั้นตอนการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: เจาะรูชิ้นงานโลหะตามตำแหน่งและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางในแบบสั่งงาน

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ตรวจสอบแบบงาน จัดเตรียมวัสดุชิ้นงานไฟฟ้า เครื่องมือเจาะ ดอกสว่าน และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้อง 2. ร่างแบบหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางรูเจาะ ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกร่างตำแหน่ง และจับยึดชิ้นงานเข้ากับปากกานับโต๊ะงานของเครื่องเจาะให้แน่นหนาได้เรียบร้อย 3. ปรับความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้เหมาะสมกับขนาดดอกสว่าน เปิดสวิตช์เครื่องเจาะ และเจาะรูชิ้นงานตามแนวที่นำศูนย์ไว้โดยใช้เท้าเหยียบช่วยระบายความร้อนได้อย่างถูกต้อง 4. ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความลึก และตำแหน่งของรูเจาะบนชิ้นงานด้วยเวอร์เนียสคาลิปเปอร์เปรียบเทียบกับแบบงานได้แม่นยำ 5. ปิดสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้า ทำความสะอาดเศษโลหะออกจากเครื่องเจาะและชิ้นงาน จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ พร้อมขลิมน้ำมันกันสนิมที่เครื่องเจาะให้เรียบร้อยตามกำหนด

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจผ่าน Google Form 2. การประเมินจากการตอบคำถามและกิจกรรมใน Google Classroom

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. งานฝึกปฏิบัติการคำนวณความเร็วรอบและการจำแนกประเภทเครื่องเจาะใน Google Classroom

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. คะแนนจากเกมส์ Kahoot 2. บันทึกสรุปสาระสำคัญจากการศึกษาเนื้อหา 3. ผลคะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: งานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกลพื้นฐาน

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความพอประมาณ: การใช้วัสดุอุปกรณ์และเท้าเหยียบช่วยระบายความร้อนอย่างพอเหมาะ ไม่สิ้นเปลือง และเลือกใช้ขนาดดอกสว่านให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

- 2) ความมีเหตุผล: การเลือกใช้ประเภทของเครื่องเจาะและความเร็วรอบให้ถูกต้องตามหลักการวิศวกรรมเพื่อป้องกันเครื่องมือชำรุด
- 3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การตรวจสอบความพร้อมของสายไฟ สวิตช์ และการสวมแว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติงาน
- 4) เจื่อนไขความรู้: ความรู้เรื่องประเภทเครื่องเจาะ สูตรคำนวณความเร็วรอบ และขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องจักร
- 5) เจื่อนไขคุณธรรม: ความมีวินัย ความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น รวมถึงการทำความสะอาดหลังปฏิบัติงานทุกครั้ง

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. 1. ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและประยุกต์ใช้หลักความปลอดภัยในการเลือกขนาดดอกสว่านและน้ำยาหล่อเย็นในขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ
2. 2. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัยด้วยความมีวินัยและตระหนักถึงความคุ้มค่าในการบำรุงรักษาเครื่องเจาะในขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับประเภท ขั้นตอนการทำงาน และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะตามหลักการทำงานของช่างเครื่องมือกล
- 3.2 ควบคุมเครื่องมือกลและลัดคมตัดในงานไฟฟ้าพร้อมทั้งบำรุงรักษาเครื่องเจาะ ตามข้อกำหนดของระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

- 4.1.1 ระบุประเภทและการใช้งานของเครื่องเจาะได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายขั้นตอนการใช้งานเครื่องเจาะและการบำรุงรักษาหลังการใช้งานได้ถูกต้อง
- 4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและวัสดุชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. สารการเรียนรู้

งานเจาะ (Drilling) คือกระบวนการตัดเฉือนวัสดุเพื่อทำให้เกิดรูกลมบนชิ้นงาน โดยการใช้เครื่องเจาะร่วมกับดอกสว่าน 1. ประเภทและการใช้งานเครื่องเจาะ ได้แก่ เครื่องเจาะตั้งโต๊ะ เครื่องเจาะตั้งพื้น เครื่องเจาะรัศมี และเครื่องเจาะแบบพกพา 2. ขั้นตอนการใช้งานเครื่องเจาะอย่างถูกต้องและปลอดภัย ประกอบด้วย การเตรียมตัว การติดตั้งชิ้นงานและดอกสว่าน การปรับความเร็วรอบ (RPM) และการเจาะ 3. การบำรุงรักษาเครื่องเจาะ ทั้งรายวัน หลังใช้งาน และการบำรุงรักษาประจำสัปดาห์/เดือน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเปิดเกมส์ Kahoot เกี่ยวกับภาพเครื่องมือกลและชิ้นงานที่มีรูปกลม เพื่อกระตุ้นความสนใจและทบทวนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. ครูตั้งคำถาม: “หากต้องการเจาะรูบนชิ้นงานเหล็กขนาดเล็กและชิ้นงานขนาดใหญ่ ควรเลือกใช้เครื่องเจาะประเภทใด เพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ชิ้นงานขนาดเล็กควรใช้เครื่องเจาะตั้งโต๊ะเพราะเคลื่อนย้ายง่าย และเหมาะกับรูขนาดเล็ก ส่วนชิ้นงานใหญ่ควรใช้เครื่องเจาะตั้งพื้นหรือเครื่องเจาะรัศมีที่มีกำลังสูง” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับการใช้งานจริง
3. ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามผ่านระบบ Google Classroom และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นหากเลือกเครื่องเจาะผิดประเภท

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูนำเสนอเนื้อหาการสอนโดยใช้ Google Slide และสอดแทรก VDO จาก Youtube เกี่ยวกับประเภทของเครื่องเจาะ ขั้นตอนการใช้งานอย่างปลอดภัย และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะ
2. ครูตั้งคำถาม: “เพราะเหตุใดจึงห้ามสวมถุงมือผ้าขณะใช้งานเครื่องเจาะ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพราะผ้าจากถุงมืออาจถูกดอกสว่านหมุนด้วยความเร็วสูงดึงเข้าไป ทำให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงต่อมือของผู้ปฏิบัติงานได้” ยอมรับคำตอบที่อธิบายถึงอันตรายจากการดึงรั้งของเครื่องจักร
3. ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก Google Slide และสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการคำนวณความเร็วรอบ (RPM) ให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและวัสดุชิ้นงานลงในสมุดบันทึก

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายภาระงานผ่าน Google Classroom ให้ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคำนวณความเร็วรอบ (RPM) สำหรับการเจาะวัสดุต่างๆ และจำแนกประเภทเครื่องเจาะตามโจทย์สถานการณ์ที่กำหนด
2. ครูตั้งคำถาม: “หากใช้ดอกสว่านขนาดใหญ่เจาะชิ้นงานเหล็กกล้า ควรตั้งค่าความเร็วรอบสูงหรือต่ำ เพราะเหตุใดตามหลักความปลอดภัยและความมีเหตุผล” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรใช้ความเร็วรอบต่ำ เพื่อป้องกันไม่ให้ความร้อนสูงเกินไปจนดอกสว่านไหม้หรือหักชำรุด ช่วยยืดอายุการใช้งานเครื่องมือ” ยอมรับคำตอบที่อ้างอิงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดดอกสว่านและความเร็วรอบ
3. ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมฝึกคิดวิเคราะห์และคำนวณค่าความเร็วรอบ พร้อมทั้งเขียนขั้นตอนการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเจาะตามหลักการที่เรียนมา ส่งผ่านระบบ Google Classroom โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูสรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับประเภทเครื่องเจาะ ขั้นตอนการเจาะ และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะหลังการใช้งาน พร้อมเชื่อมโยงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีภูมิคุ้มกันที่ดีในการตรวจสอบเครื่องจักรก่อนปฏิบัติงาน

2. ครูตั้งคำถาม: “การทำความสะอาดเศษโลหะและซีโลมน้ำมันกันสนิมหลังการใช้งานทุกครั้งส่งผลอย่างไรต่อการปฏิบัติงานครั้งต่อไป” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่วยรักษาความแม่นยำของเครื่องเจาะ ป้องกันการเกิดสนิม และทำให้เครื่องมือพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัยในครั้งต่อไป” ยอมรับคำตอบที่แสดงถึงการบำรุงรักษาและการรักษาอายุการใช้งานเครื่องมือ
3. ผู้เรียนทำแบบวัดประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Google Classroom สำหรับจัดการชั้นเรียนและมอบหมายงาน
2. เกมส์ Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
3. Google Slide สำหรับนำเสนอเนื้อหาการสอน
4. VDO จาก Youtube เรื่องการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเจาะ
5. Google Form สำหรับวัดประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. คะแนนจากเกมส์ Kahoot
2. บันทึกสรุปสาระสำคัญจากการศึกษาเนื้อหา
3. ผลคะแนนแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. งานฝึกปฏิบัติการคำนวณความเร็วรอบและการจำแนกประเภทเครื่องเจาะใน Google Classroom

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบแบบงาน จัดเตรียมวัสดุชิ้นงานไฟฟ้า เครื่องมือเจาะ ดอกสว่าน และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งานได้อย่างถูกต้อง
2. ร่างแบบหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางรูเจาะ ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกร่างตำแหน่ง และจับยึดชิ้นงานเข้ากับปากกานบนโต๊ะงานของเครื่องเจาะให้แน่นหนาได้เรียบร้อย
3. ปรับความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้เหมาะสมกับขนาดดอกสว่าน เปิดสวิตช์เครื่องเจาะ และเจาะรูชิ้นงานตามแนวที่นำศูนย์ไว้โดยใช้น้ำยาหล่อเย็นช่วยระบายความร้อนได้อย่างถูกต้อง
4. ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความลึก และตำแหน่งของรูเจาะบนชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เปรียบเทียบกับแบบงานได้แม่นยำ
5. ปิดสวิตซ์ตัดกระแสไฟฟ้า ทำความสะอาดเศษโลหะออกจากเครื่องเจาะและชิ้นงาน จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่พร้อมขีปนาวุธน้ำมันกันสนิมที่เครื่องเจาะให้เรียบร้อยตามกำหนด

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบความรู้ความเข้าใจผ่าน Google Form
2. การประเมินจากการตอบคำถามและกิจกรรมใน Google Classroom

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ผ่าน Google Form
2. แบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภท ขั้นตอนการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกลพื้นฐาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับประเภท ขั้นตอนการทำงาน และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะตามหลักการทำงานของช่างเครื่องมือกล

3.2 ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้าพร้อมทั้งบำรุงรักษาเครื่องเจาะ ตามข้อกำหนดของระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุประเภทและการใช้งานของเครื่องเจาะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการใช้งานเครื่องเจาะและการบำรุงรักษาหลังการใช้งานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและวัสดุชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ประเภทและการใช้งานเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า

1.1 เครื่องเจาะตั้งโต๊ะเป็นเครื่องมือกลขนาดเล็กที่นิยมใช้ในงานไฟฟ้าทั่วไป เหมาะสำหรับการเจาะรูชิ้นงานแผ่นโลหะบาง กล่องสวิทช์บ็อกซ์ หรือแผ่นเพลทตู้ควบคุมไฟฟ้าที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ผู้ปฏิบัติงานสามารถติดตั้งบนโต๊ะปฏิบัติงานและเคลื่อนย้ายได้สะดวกตามความเหมาะสมของพื้นที่ปฏิบัติงานในแผนกช่างไฟฟ้า

1.2 เครื่องเจาะตั้งพื้นมีโครงสร้างขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงสูงกว่าแบบตั้งโต๊ะ เหมาะสำหรับงานเจาะชิ้นงานที่มีความหนามาก หรือชิ้นงานโครงสร้างเหล็กที่มีน้ำหนักมากในงานติดตั้งระบบไฟฟ้าอุตสาหกรรมฐานของเครื่องยึดติดกับพื้นโรงงานอย่างมั่นคงช่วยลดการสั่นสะเทือนขณะปฏิบัติงานทำให้ได้รูเจาะที่เที่ยงตรง

1.3 เครื่องเจาะรัศมีออกแบบมาให้หัวเจาะสามารถเคลื่อนที่ไปตามแขนรัศมีในแนวราบได้ ทำให้มีความยืดหยุ่นสูงในการเจาะชิ้นงานขนาดใหญ่โดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายตัวชิ้นงานหลายครั้ง เหมาะสำหรับงานเจาะตู้สวิตช์บ็อกซ์ขนาดใหญ่หรือแผ่นเพลทเหล็กหนาที่ต้องการความแม่นยำสูงในหลายตำแหน่ง

1.4 เครื่องเจาะแบบพกพาหรือสว่านไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับทำงานจริงที่ไม่สามารถนำชิ้นงานมาเข้าเครื่องเจาะตั้งโต๊ะได้ เช่น การเจาะยึดโครงสร้างรางเดินสายไฟบนผนังปูนหรือโครงสร้างเหล็กหน้างาน การใช้งานต้องระมัดระวังเรื่องความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้ารั่วและการสับของตัวเครื่องขณะเจาะชิ้นงาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการเลือกใช้งาน: งานเจาะรูแผ่นเพลทอะลูมิเนียมสำหรับติดตั้งเบรกเกอร์ในตู้ควบคุมไฟฟ้า ควรเลือกใช้เครื่องเจาะตั้งโต๊ะเพื่อให้ได้รูเจาะที่ตั้งฉากและแม่นยำ

2. 2. การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานเจาะ

2.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบความพร้อมของตนเองโดยการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้ครบถ้วน เช่น แว่นตานิรภัยเพื่อป้องกันเศษโลหะกระเด็นเข้าตา และแต่งกายให้รัดกุมห้ามสวมใส่เครื่องประดับหรือเสื้อผ้าหลวมรุ่มร่ามที่อาจเข้าไปเกี่ยวกับแกนหมุนของเครื่องเจาะ

2.2 ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องเจาะ สายไฟฟ้า และสวิตช์เปิดปิดว่าอยู่ในสภาพสมบูรณ์ไม่มีรอยฉีกขาดหรือชำรุด เพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรหรือกระแสไฟฟ้ารั่วในขณะปฏิบัติงานเจาะชิ้นงานไฟฟ้า

2.3 จัดเตรียมเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ประกอบ เช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์ เหล็กนำศูนย์ ค้อนช่างทอง และปากกาจับชิ้นงานให้พร้อมใช้งานบนโต๊ะทำงาน เพื่อความสะดวกรวดเร็วและลดเวลาในการปฏิบัติงานจริงในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่าง 1: รายการตรวจสอบก่อนเริ่มงาน: ตรวจสอบฉนวนของสายไฟ ตรวจสอบการทำงานของสวิตช์ฉุกเฉิน และทดสอบการหมุนเดินตัวเปล่าของหัวจับดอกสว่าน

3. 3. ขั้นตอนการใช้งานเครื่องเจาะอย่างถูกต้องและปลอดภัย

3.1 เริ่มต้นด้วยการร่างแบบชิ้นงานตามแบบแปลนงานไฟฟ้า ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกนำศูนย์ตรงจุดกึ่งกลางที่ต้องการเจาะรูให้ลึกพอเหมาะ เพื่อป้องกันไม่ให้ปลายดอกสว่านลื่นไถลออกนอกตำแหน่งในจังหวะแรกที่เริ่มกดเจาะ

3.2 ทำการจับยึดชิ้นงานเข้ากับปากกาจับชิ้นงานบนโต๊ะเจาะให้แน่นหนาและปรับระดับความสูงของโต๊ะงานให้เหมาะสม พร้อมทั้งปรับตั้งศูนย์กลางของชิ้นงานให้ตรงกับแนวแกนหมุนของดอกสว่านเพื่อป้องกันดอกสว่านหัก

3.3 ปรับความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้สัมพันธ์กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกสว่านและชนิดของวัสดุชิ้นงาน เปิดสวิตช์เครื่องเจาะและใช้น้ำยาหล่อเย็นหยอดบริเวณจุดเจาะเพื่อลดความร้อนและยืดอายุการใช้งานของดอกสว่าน

ตัวอย่าง 1: สูตรคำนวณความเร็วรอบเครื่องเจาะ: $N = (1000 \times V) / (3.1416 \times D)$ โดยที่ N คือความเร็วรอบ (RPM) V คือความเร็วตัดของวัสดุ (m/min) และ D คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกสว่าน (mm)

4. 4. การตรวจสอบคุณภาพรูเจาะหลังปฏิบัติงาน

4.1 หลังจากเจาะรูขึ้นงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้รอจนกว่าหัวจับดอกสว่านหยุดหมุนสนิทก่อนจึงปลดชิ้นงานออกจากปากกาจับขึ้นงานอย่างระมัดระวัง เพื่อป้องกันอันตรายจากคมเศษโลหะและความร้อนที่หลงเหลืออยู่บนชิ้นงาน

4.2 ใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความลึกของรูเจาะบนชิ้นงานว่ามีความถูกต้องตรงตามข้อกำหนดในแบบงานไฟฟ้าหรือไม่ เพื่อประเมินคุณภาพของชิ้นงานก่อนนำไปประกอบจริง

4.3 ตรวจสอบความเรียบร้อยของผิวงานบริเวณรอบรูเจาะ หากมีเศษครีบกมหรือเสี้ยนโลหะ ให้ใช้ตะไบแบนหรือรีมเมอร์ลบคมออกให้เรียบร้อยเพื่อความปลอดภัยในการสัมผัสและประกอบเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า

ตัวอย่าง 1: เกณฑ์การยอมรับชิ้นงาน: ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเจาะต้องมีความคลาดเคลื่อนไม่เกินพิสัยความเผื่อ (Tolerance) ที่ระบุไว้ในแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า

5. 5. การบำรุงรักษาและการเก็บรักษาเครื่องเจาะหลังใช้งาน

5.1 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานให้ปิดสวิตช์และถอดปลั๊กไฟออกทุกครั้งเพื่อความปลอดภัย จากนั้นใช้แปรงปัดเศษโลหะและทำความสะอาดคราบน้ำมันออกจากโต๊ะงานและตัวเครื่องเจาะให้สะอาดเรียบร้อย

5.2 ทำการขลิมน้ำมันกันสนิมบางๆ บริเวณก้านเสาเครื่องเจาะ หัวจับดอกสว่าน และโต๊ะระดับ เพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากการสัมผัสความชื้นในบรรยากาศระหว่างที่ไม่ได้ใช้งานเครื่องจักร

5.3 จัดเก็บดอกสว่านและเครื่องมือวัดทั้งหมดเข้ากล่องเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย พร้อมทั้งรายงานสภาพความผิดปกติของเครื่องเจาะให้ครูผู้สอนทราบหากพบชิ้นส่วนใดชำรุดเสียหาย

ตัวอย่าง 1: สารเคมีบำรุงรักษา: ใช้น้ำมันอเนกประสงค์หรือน้ำมันหล่อลื่นกันสนิมชนิดใสชุบน้ำมันสะอาดแล้วเช็ดเคลือบผิวโลหะเปิดโล่งของเครื่องเจาะทุกครั้งหลังเลิกเรียน

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า ตั้งแต่ประเภทของเครื่องเจาะ ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม วิธีการใช้งานที่ถูกต้องตามหลักปลอดภัย การคำนวณความเร็วรอบ การตรวจสอบชิ้นงาน ไปจนถึงการบำรุงรักษาเครื่องจักรหลังใช้งาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

- จงอธิบายความแตกต่างระหว่างเครื่องเจาะตั้งโต๊ะกับเครื่องเจาะตั้งพื้นมาพอเข้าใจ
- เพราะเหตุใดจึงต้องใช้เหล็กนำศูนย์กลางดอกนำตำแหน่งก่อนทำการเจาะรูขึ้นงานทุกครั้ง

3. จงคำนวณหาความเร็วรอบในการเจาะชิ้นงานเหล็กด้วยดอกสว่านขนาด 10 มิลลิเมตร เมื่อกำหนดให้ความเร็วตัดของเหล็กเท่ากับ 25 เมตรต่อนาที
4. จงอธิบายขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องเจาะหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานมาตามลำดับ

7. อภิธานศัพท์

เครื่องเจาะตั้งโต๊ะ — เครื่องมือกลขนาดเล็กสำหรับเจาะรูชิ้นงานที่ติดตั้งใช้งานบนโต๊ะทำงาน เหมาะกับงานไฟฟ้าทั่วไป

เหล็กนำศูนย์ — เครื่องมือเหล็กกล่าปลายแหลมใช้สำหรับตอกนำร่องตำแหน่งศูนย์กลางรูก่อนทำการเจาะด้วยดอกสว่าน

ความเร็วรอบ — อัตราความเร็วในการหมุนของหัวจับดอกสว่านต่อนาที ซึ่งต้องปรับให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและชนิดวัสดุ

เวอร์เนียคาลิเปอร์ — เครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความลึกของรูเจาะชิ้นงาน

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภท ขั้นตอนการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกลพื้นฐาน

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับประเภท ขั้นตอนการทำงาน และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะตามหลักการทำงานของช่างเครื่องมือกล

3.2 ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้าพร้อมทั้งบำรุงรักษาเครื่องเจาะ ตามข้อกำหนดของระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุประเภทและการใช้งานของเครื่องเจาะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการใช้งานเครื่องเจาะและการบำรุงรักษาหลังการใช้งานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและวัสดุชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องเจาะตั้งโต๊ะและเครื่องเจาะตั้งพื้น

5.2 ดอกสว่านก้านตรงและดอกสว่านสำหรับงานไฟฟ้า

5.3 ชิ้นงานโลหะและอะลูมิเนียมสำหรับงานไฟฟ้า

5.4 เหล็กนำศูนย์ ค้อน และเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

5.5 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ แว่นตานิรภัยและรองเท้านิรภัย

5.6 น้ำมันหล่อเย็นและน้ำมันกันสนิมสำหรับเครื่องจักร

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. ตรวจสอบแบบงาน จัดเตรียมวัสดุชิ้นงานไฟฟ้า เครื่องมือเจาะ ดอกสว่าน และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งาน
2. ร่างแบบหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางรูเจาะ ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกร่างตำแหน่ง และจับยึดชิ้นงานเข้ากับปากกานบนโต๊ะงานของเครื่องเจาะให้แน่นหนา
3. คำนวณและปรับความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและวัสดุชิ้นงาน พร้อมทั้งเปิดสวิตช์เจาะรูโดยใช้เท้าเหยียบล่อเย็นระบายความร้อน
4. ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความลึก และตำแหน่งของรูเจาะบนชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เปรียบเทียบกับแบบงาน
5. ปิดสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้า ทำความสะอาดเศษโลหะ และขลิมน้ำมันกันสนิมที่เครื่องเจาะพร้อมจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถสรุปและอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของการเลือกใช้ประเภทเครื่องเจาะและการคำนวณความเร็วรอบที่ถูกต้อง ซึ่งส่งผลต่อความแม่นยำของชิ้นงานไฟฟ้า ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และอายุการใช้งานของเครื่องมือ

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องของการเตรียมเครื่องมือ การปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัย การคำนวณความเร็วรอบ การตรวจสอบขนาดรูเจาะด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และการบำรุงรักษาทำความสะอาดเครื่องเจาะหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

9. เอกสารอ้างอิง

1. Google Classroom สำหรับจัดการชั้นเรียนและมอบหมายงาน
2. เกมส์ Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียน
3. Google Slide สำหรับนำเสนอเนื้อหาการสอน
4. VDO จาก Youtube เรื่องการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเจาะ
5. Google Form สำหรับวัดประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้

	ใบงาน ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภท ขั้นตอนการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกลพื้นฐาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้าพร้อมทั้งบำรุงรักษาเครื่องเจาะ ตามข้อกำหนดของระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุประเภทและการใช้งานของเครื่องเจาะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการใช้งานเครื่องเจาะและการบำรุงรักษาหลังการใช้งานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและวัสดุชิ้นงานได้ถูกต้อง

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องเจาะตั้งโต๊ะ

5.2 ดอกสว่านขนาดต่างๆ

5.3 ปากกาจับชิ้นงานบนเครื่องเจาะ

5.4 เหล็กนำศูนย์และค้อน

5.5 เวอร์เนียคาลิปเปอร์

5.6 น้ำยาหล่อเย็น

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานเจาะชิ้นงานไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามแบบงาน มีความปลอดภัย และดูแลรักษาเครื่องมือตามมาตรฐานวิชาชีพอาชีวศึกษา

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ผู้ปฏิบัติงานต้องเตรียมเครื่องมือ คำนวณความเร็วรอบ จับยึดชิ้นงาน ดำเนินการเจาะรู ตรวจสอบคุณภาพงาน และบำรุงรักษาเครื่องเจาะหลังปฏิบัติงานเสร็จสิ้น

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠️ สวมแว่นตานิรภัยตลอดเวลาปฏิบัติงาน
- ⚠️ ห้ามสวมใส่เครื่องประดับหรือเสื้อผ้าหลวมที่อาจเกี่ยวกับแกนหมุน
- ⚠️ ตรวจสอบสายไฟและสวิตช์เครื่องเจาะให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ก่อนใช้งาน
- ⚠️ ใช้ประแจจำปาขันหัวจับดอกสว่านให้แน่นและถอดออกทุกครั้งก่อนเปิดเครื่อง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ตรวจสอบแบบงาน จัดเตรียมวัสดุชิ้นงานไฟฟ้า เครื่องมือเจาะ ดอกสว่าน และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
2. ร่างแบบหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางรูเจาะ ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกร่างตำแหน่ง และจับยึดชิ้นงานเข้ากับปากกานบนโต๊ะงานให้แน่นหนา
3. คำนวณและปรับความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและวัสดุชิ้นงาน
4. เปิดสวิตช์เครื่องเจาะ เจาะรูชิ้นงานตามแนวที่นำศูนย์ไว้โดยใช้น้ำยาหล่อเย็นช่วยระบายความร้อน
5. ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความลึก และตำแหน่งของรูเจาะด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์เปรียบเทียบกับแบบงาน
6. ปิดสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้า ทำความสะอาดเศษโลหะ และขลิมน้ำมันกันสนิมที่เครื่องเจาะหลังใช้งานเสร็จ

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. เลือกใช้เครื่องมือและดอกสว่านให้เหมาะสมกับชนิดของวัสดุชิ้นงานไฟฟ้า
2. คำนวณความเร็วรอบของเครื่องเจาะตามสูตรมาตรฐาน
3. ปฏิบัติงานเจาะรูชิ้นงานตามขั้นตอนความปลอดภัย
4. ตรวจสอบและประเมินคุณภาพชิ้นงานหลังการเจาะ
5. ทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องเจาะหลังใช้งาน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ลืมถอดประแจจำปาออกจากหัวจับดอกสว่านก่อนเปิดเครื่อง
2. ไม่สวมแว่นตานิรภัยขณะปฏิบัติงาน
3. ปรับความเร็วรอบไม่เหมาะสมกับขนาดดอกสว่านทำให้ดอกสว่านหัก
4. ไม่ใช้น้ำยาหล่อเย็นในขณะเจาะโลหะหนา

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับประสบการณ์อะไรบ้างจากการปฏิบัติงานเจาะชิ้นงานไฟฟ้า
2. ปัญหาและอุปสรรคที่พบระหว่างการเจาะรูคืออะไร และมีวิธีแก้ปัญหายังไง
3. ความสำคัญของการคำนวณความเร็วรอบและใช้น้ำยาหล่อเย็นส่งผลต่อชิ้นงานอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุประเภท อธิบายขั้นตอน และใช้สูตรคำนวณความเร็วรอบของเครื่องเจาะได้ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุประเภท อธิบาย ขั้นตอน และคำนวณ ความเร็วรอบได้ ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุประเภทและ อธิบายขั้นตอนได้ บางส่วน ต้องได้รับ คำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถระบุ ประเภทหรือคำนวณ ความเร็วรอบของ เครื่องเจาะได้ถูกต้อง
S	จัดเตรียมเครื่องมือ จับยึด ชิ้นงาน เจาะรู วัดขนาด และ ทำความสะอาดเครื่องมือได้ อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง ตามขั้นตอน	ปฏิบัติงานตามขั้นตอน ได้ดี ขาดความ คล่องแคล่วเล็กน้อย	ปฏิบัติงานได้บาง ขั้นตอน ต้องมีครูคอย ควบคุมดูแลอย่าง ใกล้ชิด	ไม่สามารถปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนที่กำหนด ได้
A	ปฏิบัติงานด้วยความ ระมัดระวัง สวมใส่อุปกรณ์ ป้องกันอันตราย และรักษา ความสะอาดเรียบร้อยเป็น นิสัย	ปฏิบัติงานด้วยความ ปลอดภัยและรักษา ความสะอาดตามที่ กำหนด	ต้องตักเตือนเรื่องความ ปลอดภัยหรือความ สะอาดเป็นครั้งคราว	ฝ่าฝืนกฎความ ปลอดภัยในการ ปฏิบัติงาน
Ap	เลือกใช้เครื่องมือ คำนวณ ความเร็วรอบ ตรวจสอบ และ ประเมินคุณภาพชิ้นงานได้ อย่างเหมาะสมตามมาตรฐาน	ประยุกต์ใช้เครื่องมือ และตรวจสอบชิ้นงาน ได้ถูกต้องตาม ข้อกำหนด	ประเมินชิ้นงานและ ควบคุมความเร็วรอบได้ ระดับพื้นฐาน	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ ความรู้ในการทำงาน จริงได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของนักศึกษา
- ☐ สังเกตการณ์เตรียมความพร้อมและการจับยึดชิ้นงาน
- ☐ ตรวจสอบถูกต้องของการคำนวณและความเร็วรอบของเครื่องเจาะ
- ☐ ประเมินคุณภาพชิ้นงานรูเจาะด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- ☐ ตรวจสอบความสะอาดและการชโลมน้ำมันกันสนิมหลังเลิกปฏิบัติงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานไฟฟ้าที่ผ่านการเจาะรูตามแบบงาน
2. บันทึกผลการคำนวณความเร็วรอบและผลการตรวจสอบขนาดรูเจาะ

	ใบมอบหมายงาน ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (2. เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเภท ขั้นตอนการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเจาะ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรมและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกลพื้นฐาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้าพร้อมทั้งบำรุงรักษาเครื่องเจาะ ตามข้อกำหนดของระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุประเภทและการใช้งานของเครื่องเจาะได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายขั้นตอนการใช้งานเครื่องเจาะและการบำรุงรักษาหลังการใช้งานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้สูตรคำนวณความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและวัสดุชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติงานการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า โดยครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ การร่างแบบและการจับยึดชิ้นงาน การคำนวณความเร็วรอบและการเจาะรูชิ้นงาน การตรวจสอบขนาดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ตลอดจนการทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องเจาะหลังการใช้งานตามหลักความปลอดภัย

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ ณ วิทยาลัยเทคนิค

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาประเภทและการใช้งานของเครื่องเจาะทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ เครื่องเจาะตั้งโต๊ะ ตั้งพื้น รัศมี และแบบพกพา 2. ตรวจสอบสภาพความพร้อมของสายไฟ สวิตช์ และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลก่อนปฏิบัติงาน 3. ดำเนินการร่างแบบ ตอกนำศูนย์ และจับยึดชิ้นงานให้แน่นหนา 4. คำนวณความเร็วรอบให้สัมพันธ์กับขนาดดอก

ส่วนและวัสดุชิ้นงาน 5. ปฏิบัติการเจาะรูพร้อมใช้น้ำยาหล่อเย็น และตรวจสอบขนาดด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 6. ทำความสะอาดและขีปนาวุธน้ำมันกันสนิมหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

คู่มือปฏิบัติงานเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติงานเครื่องมือกล และสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ภายในวิทยาลัยเทคนิค

9. การประเมินผล

ประเมินผลจากความถูกต้องของการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ความแม่นยำของขนาดชิ้นงานหลังการเจาะ และการบำรุงรักษาเครื่องมือตามเกณฑ์ที่กำหนด

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานไฟฟ้าที่ผ่านการเจาะรูตามแบบงานที่กำหนด
2. แบบบันทึกผลการตรวจสอบขนาดรูเจาะด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
3. รายงานสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องเจาะ

	ข้อสอบ ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐาน สำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 11
	งานหลัก T4 ช่างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดใน งานไฟฟ้า	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST4.2 เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเจาะในงานไฟฟ้า		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุประเภทและการใช้งานของเครื่องเจาะได้ถูกต้อง
2. อธิบายขั้นตอนการใช้งานเครื่องเจาะและการบำรุงรักษาหลังการใช้งานได้ถูกต้อง
3. ใช้สูตรคำนวณความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้สัมพันธ์กับขนาดดอกสว่านและวัสดุชิ้นงานได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. เครื่องเจาะประเภทใดที่มีขนาดกะทัดรัด เหมาะสำหรับงานเจาะที่เคลื่อนย้ายไปทำงานนอกสถานที่ได้สะดวก

- ก. เครื่องเจาะตั้งโต๊ะ
- ข. เครื่องเจาะตั้งพื้น
- ค. เครื่องเจาะรัศมี
- ง. เครื่องเจาะแบบพกพา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — เครื่องเจาะแบบพกพา

2. ข้อใดคือลักษณะเด่นของเครื่องเจาะตั้งพื้นตามเนื้อหาที่กำหนด

- ก. มีขนาดใหญ่ตั้งกับพื้น เหมาะกับงานที่ใหญ่และหนักขึ้น
- ข. มีแขนยื่นออกไปเพื่อเจาะชิ้นงานขนาดใหญ่
- ค. ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายง่าย
- ง. ใช้สำหรับเจาะรูกำแพงปูนเท่านั้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — มีขนาดใหญ่ตั้งกับพื้น เหมาะกับงานที่ใหญ่และหนักขึ้น

3. หากต้องการเจาะชิ้นงานขนาดใหญ่ที่มีรัศมีวงกว้างและปรับเลือนหัวเจาะไปยังตำแหน่งต่างๆ ได้สะดวก ควรเลือกใช้เครื่องเจาะชนิดใด

- ก. เครื่องเจาะตั้งโต๊ะ
- ข. เครื่องเจาะตั้งพื้น
- ค. เครื่องเจาะรัศมี
- ง. เครื่องเจาะแบบพกพา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เครื่องเจาะรัศมี

4. ขั้นตอนแรกสุดในการใช้งานเครื่องเจาะอย่างปลอดภัยตามหลักการที่กำหนดคือข้อใด

- ก. การปรับความเร็วรอบ
- ข. การเตรียมตัวและตรวจสอบสายไฟ สวิตช์
- ค. การติดตั้งดอกสว่าน
- ง. การเจาะรูชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การเตรียมตัวและตรวจสอบสายไฟ สวิตช์

5. ก่อนเริ่มปฏิบัติงานเจาะรูทุกครั้ง สิ่งสำคัญที่ต้องตรวจสอบเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าของเครื่องเจาะคือข้อใด

- ก. สีของตัวเครื่องเจาะ
- ข. สายไฟและสวิตช์
- ค. ขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้า
- ง. ยี่ห้อของปลั๊กไฟ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — สายไฟและสวิตช์

6. หลังจากตรวจสอบความพร้อมของเครื่องและสายไฟแล้ว ขั้นตอนต่อไปก่อนทำการเปิดสวิตช์เจาะคือข้อใด

- ก. การหล่อลื่นน้ำมันกันสนิม
- ข. การติดตั้งชิ้นงานและดอกสว่าน
- ค. การทำความสะอาดเศษโลหะ
- ง. การถอดปลั๊กไฟออก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การติดตั้งชิ้นงานและดอกสว่าน

7. ในการปฏิบัติงานเจาะรูชิ้นงาน ปัจจัยใดที่ต้องมีการปรับให้เหมาะสมกับขนาดของดอกสว่านและชนิดของวัสดุ

- ก. ความเร็วรอบ
- ข. ความยาวของสายไฟ
- ค. สีของน้ำมันกันสนิม
- ง. น้ำหนักของฐานเครื่องเจาะ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ความเร็วรอบ

8. สารการเรียนรู้ส่วนใดที่เกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาเครื่องเจาะให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและยืดอายุการใช้งาน

- ก. การเลือกซื้อเครื่องเจาะราคาถูก
- ข. การปรับความเร็วรอบให้สูงที่สุด
- ค. การทำความสะอาดหลังการใช้งานและการชโลมน้ำมันกันสนิม
- ง. การตรวจสอบสวิตช์ไฟก่อนเริ่มงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การทำความสะอาดหลังการใช้งานและการชโลมน้ำมันกันสนิม

9. เมื่อเสร็จสิ้นภารกิจการเจาะขึ้นงานแล้ว กิจกรรมใดที่ควรปฏิบัติเป็นอันดับแรกในการดูแลรักษาเครื่อง

- ก. ทำความสะอาดเครื่องเจาะ
- ข. ถอดชิ้นส่วนมอเตอร์มาล้าง
- ค. พ่นสีใหม่ให้เครื่องเจาะ
- ง. เก็บเข้ากล่องทันทีโดยไม่ต้องทำความสะอาด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ทำความสะอาดเครื่องเจาะ

10. ข้อใดคือจุดประสงค์หลักของการชโลมน้ำมันกันสนิมหลังการทำความสะอาดเครื่องเจาะ

- ก. เพิ่มความเร็วรอบของเครื่องเจาะ
- ข. ป้องกันการเกิดสนิมและยืดอายุการใช้งาน
- ค. ทำให้เครื่องเจามีน้ำหนักเบาขึ้น
- ง. เพิ่มกระแสไฟฟ้าให้เครื่องทำงานดีขึ้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ป้องกันการเกิดสนิมและยืดอายุการใช้งาน

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T4 ช่างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า

งานย่อย: ST4.2 เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T4	ช่างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า				
ST4.2	↳ เจาะรูชิ้นงานด้วยเครื่องเจาะ(1 แผน)				
ST4.2.1	ตรวจสอบแบบงาน จัดเตรียมวัสดุชิ้นงานไฟฟ้า เครื่องมือเจาะ ดอก สว่าน และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งาน	☐	☐	☐	☐
ST4.2.2	ร่างแบบหาตำแหน่งจุดศูนย์กลางรูเจาะ ใช้เหล็กนำศูนย์ตอกร่าง ตำแหน่ง และจับยึดชิ้นงานเข้ากับปากกานโตะงานของเครื่องเจาะให้ แน่นหนา	☐	☐	☐	☐
ST4.2.3	ปรับความเร็วรอบของเครื่องเจาะให้เหมาะสมกับขนาดดอกสว่าน เปิด สวิตช์เครื่องเจาะ และเจาะรูชิ้นงานตามแนวที่นำศูนย์ไว้โดยใช้น้ำยา หล่อเย็นช่วยระบายความร้อน	☐	☐	☐	☐
ST4.2.4	ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความลึก และตำแหน่งของรูเจาะบน ชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์เปรียบเทียบกับแบบงาน	☐	☐	☐	☐
ST4.2.5	ปิดสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้า ทำความสะอาดเศษโลหะออกจากเครื่องเจาะ และชิ้นงาน จัดเก็บเครื่องมือเข้าที่ พร้อมขจัดสนิมที่เครื่อง เจาะให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกลึงและหลักการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบ หลักการทำงาน และกระบวนการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงานบนเครื่องกลึงได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: - สมรรถนะย่อย: กลึงปอกและกลึงปาดหน้าชิ้นงานโลหะตามแบบสั่งงานและค่าพิถีความ เพื่อด้วยเครื่องกลึง

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ผู้เรียนสามารถอธิบายและระบุส่วนประกอบเครื่องกลึงได้ถูกต้องตามเนื้อหาที่กำหนด 2. ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานได้ถูกต้องตามหลักการทำงาน 3. ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงและข้อควรระวังด้านความปลอดภัยได้ถูกต้อง 4. ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินจากแบบทดสอบท้ายหน่วยผ่าน Google Form ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 5. ปฏิบัติขั้นตอน "ทำความสะอาดเศษโลหะและเครื่องกลึง บำรุงรักษาเครื่องมือวัด พร้อมจัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือกลึงเข้าที่ให้เรียบร้อย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบ Google Form 2. การสังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมและกิจกรรมกลุ่มใน Google Classroom

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ผลงานการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานและใบงานกลุ่มของผู้เรียน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. ผลการทำแบบทดสอบผ่าน Google Form 2. บันทึกการตอบคำถามและกิจกรรมกลุ่มผ่าน Google Classroom

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการการปฏิบัติงานช่างเครื่องมือกลในงานไฟฟ้าอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า

การบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ความพอประมาณ: การใช้วัสดุและพลังงานในการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกอย่างพอเหมาะ ไม่สิ้นเปลือง และเลือกใช้ความเร็วตัดให้เหมาะสมกับชิ้นงาน

2) ความมีเหตุผล: การวิเคราะห์เลือกใช้มีดกลึงและคำนวณความเร็วรอบตามหลักการทางวิศวกรรมเพื่อความปลอดภัยและคุณภาพของงาน

3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดี: การตรวจสอบสภาพเครื่องกลึงและปฏิบัติตามข้อควรระวังด้านความปลอดภัยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและความเสียหายต่อเครื่องจักร

4) เจือ้นไขความรู้: ความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องกลึง หลักการกลึงปาดหน้า กลึงปอกผิว และการบำรุงรักษา

5) เจือ้นไขคุณธรรม: ความมีวินัย ความรับผิดชอบ และความซื่อสัตย์ในการปฏิบัติงานและการทำความสะอาดเครื่องมือหลังใช้งาน

กิจกรรมที่นำหลักไปใช้

1. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและเลือกใช้วัสดุและพลังงานในการกลึงอย่างพอประมาณตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง

2. ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยและตรวจสอบเครื่องกลึงเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในการทำงาน

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องกลึง หลักการกลึงปาดหน้า กลึงปอกผิว และการบำรุงรักษาเครื่องกลึงตามหลักการทำงาน

3.2 ประเมินและอธิบายขั้นตอนการทำงานของเครื่องกลึงและกระบวนการตัดเฉือนผิวชิ้นงานตามข้อมูลเชิงลึกที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกลึงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ประกอบด้วย ส่วนประกอบของเครื่องกลึง (Headstock, Carriage, Tailstock, Lathe Bed) หลักการกลึงปาดหน้า (Facing) ทิศทางการเคลื่อนที่และการตั้งศูนย์มีดกลึง งานกลึงปอกผิว (Turning) ประเภทการกลึงหยาบและการกลึงละเอียด รวมถึงการบำรุงรักษาเครื่องกลึงประจำวันและประจำสัปดาห์

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: การจัดการเรียนรู้แบบ MIAP)

1. ขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการฉายภาพชิ้นงานทรงกระบอกที่ผ่านกระบวนการกลึงและตั้งคำถามกระตุ้นความคิด: “เพราะเหตุใดชิ้นงานโลหะในงานไฟฟ้าจึงต้องผ่านกระบวนการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิว และหากตั้งมีดกลึงสูงหรือต่ำกว่าศูนย์กลางชิ้นงานจะส่งผลอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพื่อให้ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวตามต้องการ และหากตั้งมีดไม่ตรงศูนย์กลางจะทำให้เหลืตึงเนื้อวัสดุตรงแกนกลางชิ้นงาน” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้อง ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามผ่านเกมส์ Kahoot เพื่อทบทวนความรู้เดิมและเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องเครื่องกลึง
2. ครูและผู้เรียนร่วมกันสนทนาเชื่อมโยงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในเรื่องความพอประมาณและการมีภูมิคุ้มกันที่ดีในการใช้วัสดุและเครื่องจักรอย่างคุ้มค่า พร้อมกำหนดประเด็นปัญหาเพื่อศึกษาในบทเรียน

2. ขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

1. ครูนำเสนอเนื้อหาการสอนผ่าน Google Slides และสอดแทรก VDO จาก Youtube เกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องกลึง (Headstock, Carriage, Tailstock, Lathe Bed) รวมถึงหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงาน
2. ผู้เรียนศึกษาข้อมูลผ่าน Google Classroom และร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างการกลึงปาดหน้าและการกลึงปอก รวมถึงปัจจัยสำคัญด้านความเร็วตัดและอัตราป้อน
3. ครูตั้งคำถามระหว่างการบรรยาย: “การบำรุงรักษาเครื่องกลึงประจำวันหลังเลิกใช้งานมีข้อควรปฏิบัติและข้อควรระวังอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ทำความสะอาดเศษโลหะด้วยแปรงปัด ห้ามใช้ลมเป่า เช็ดคราบน้ำยาหล่อเย็น และขลิมน้ำมันป้องกันสนิมบริเวณรางเลื่อน” ครูให้ข้อมูลย้อนกลับและเสริมความรู้เพิ่มเติม

3. ขั้นพยายามหรือฝึกปฏิบัติ (Application)

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มวิเคราะห์กรณีศึกษาขั้นตอนการตั้งศูนย์มีดกลึงและการคำนวณความเร็วรอบตามชนิดของวัสดุในงานกลุ่มผ่าน Google Classroom
2. ผู้เรียนร่วมกันประยุกต์ใช้หลักความมีเหตุผลและเงื่อนไขความรู้ในการวางแผนขั้นตอนการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน พร้อมบันทึกผลการวิเคราะห์ลงในใบงาน
3. ครูคอยให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มขณะปฏิบัติกิจกรรมวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน

4. ขั้นสำเร็จผลและประเมินความก้าวหน้า (Progress)

1. ครูใช้คำถามสรุปบทเรียน: “ในการตรวจสอบวัดขนาดชิ้นงานหลังการกลึงปาดหน้าและกลึงปอก ควรใช้เครื่องมือวัดชนิดใดและต้องระมัดระวังเรื่องใดเป็นพิเศษ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาว และห้ามวางเครื่องมือวัดไว้บนรางเลื่อนเครื่องกลึงโดยเด็ดขาด” ผู้เรียนร่วมกันตอบคำถามและตรวจสอบความถูกต้อง
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน Google Form ทำห่วยการเรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจ

3. ครูสรุปผลการประเมินและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. Google Slides นำเสนอเนื้อหาเรื่องงานกลึงและเครื่องกลึง
2. VDO จาก Youtube เกี่ยวกับส่วนประกอบและขั้นตอนการทำงานของเครื่องกลึง
3. เกมส์ Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียนและทบทวนความรู้
4. Google Form สำหรับวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายหน่วย

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. ผลการทำแบบทดสอบผ่าน Google Form
2. บันทึกการตอบคำถามและกิจกรรมกลุ่มผ่าน Google Classroom

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ผลงานการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานและใบงานกลุ่มของผู้เรียน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายและระบุส่วนประกอบเครื่องกลึงได้ถูกต้องตามเนื้อหาที่กำหนด
2. ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานได้ถูกต้องตามหลักการทำงาน
3. ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการบำรุงรักษาเครื่องกลึงและข้อควรระวังด้านความปลอดภัยได้ถูกต้อง
4. ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินจากแบบทดสอบท้ายหน่วยผ่าน Google Form ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
5. ปฏิบัติขั้นตอน "ทำความสะอาดเศษโลหะและเครื่องกลึง บำรุงรักษาเครื่องมือวัด พร้อมจัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือกลึงเข้าที่ให้เรียบร้อย" ครบทุกข้อในแบบตรวจ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และไม่มีจุดผิดพลาดร้ายแรง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบ Google Form
2. การสังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมและกิจกรรมกลุ่มใน Google Classroom

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Google Form)
2. แบบประเมินพฤติกรรมและการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกลึงและหลักการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้:

ผู้เรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบ หลักการทำงาน และกระบวนการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงานบนเครื่องกลึงได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการการปฏิบัติงานช่างเครื่องมือกลในงานไฟฟ้าอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับ ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องกลึง หลักการกลึงปาดหน้า กลึงปอกผิว และการบำรุงรักษาเครื่องกลึงตามหลักการทำงาน
- 3.2 ประเมินและอธิบายขั้นตอนการทำงานของเครื่องกลึงและกระบวนการตัดเฉือนผิวชิ้นงานตามข้อมูลเชิงลึกที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

- 4.1.1 ระบุส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกลึงได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. เนื้อหาสาระ

1. ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกลึง (Lathe Machine)

- 1.1 หัวเครื่องกลึงหรือ Headstock เป็นส่วนประกอบหลักที่ทำหน้าที่ติดตั้งระบบส่งกำลังและชุดเพลาหลักซึ่งใช้ขับเคลื่อนชิ้นงานให้หมุนด้วยความเร็วรอบต่างๆ ภายในหัวเครื่องจะมีชุดเฟืองทดความเร็วที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับเปลี่ยนความเร็วรอบให้เหมาะสมกับขนาดและชนิดของวัสดุชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ
- 1.2 แท่นเลื่อนหรือ Carriage ทำหน้าที่รองรับและเคลื่อนที่ชุดป้อนมีดกลึงไปตามแนวความยาวของชิ้นงานเพื่อทำการตัดเฉือนผิวโลหะ ชุดแท่นเลื่อนนี้ประกอบด้วยแคร่เลื่อนยาวและชุดแคร่เลื่อนขวางที่สามารถบังคับควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ได้ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือหมุน

1.3 ชุดท้ายแท่นหรือ Tailstock เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ทางด้านขวาของรางเลื่อนเครื่องกลึงซึ่งสามารถเลื่อนปรับตำแหน่งและล็อกเข้ากับรางเลื่อนได้ตามความยาวของชิ้นงาน ประโยชน์หลักคือใช้สำหรับรองรับศูนย์กลางชิ้นงานที่มีความยาวมากๆ หรือใช้สำหรับติดตั้งดอกสว่านและรีมเมอร์เพื่อเจาะรูที่กึ่งกลางชิ้นงาน

1.4 ฐานเครื่องหรือ Lathe Bed ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างหลักในการรองรับน้ำหนักและชิ้นส่วนทั้งหมดของเครื่องกลึงโดยมักผลิตจากเหล็กหล่อคุณภาพสูงเพื่อให้มีความแข็งแรงและทนทานต่อแรงสั่นสะเทือน ผิวหน้าของฐานเครื่องได้รับการเจียรไนอย่างเที่ยงตรงเพื่อให้ชุดแท่นเลื่อนและชุดท้ายแท่นเคลื่อนที่ได้อย่างราบรื่น

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตรวจสอบส่วนประกอบ: ก่อนเริ่มใช้งานทุกครั้ง ช่างเทคนิคต้องตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่นในชุดหัวเครื่องกลึง และทดสอบการเคลื่อนที่ของแท่นเลื่อนด้วยมือเปล่าว่าไม่มีสิ่งกีดขวาง

2. หลักการทำงานและทิศทางการเคลื่อนที่ในงานกลึงปาดหน้า (Facing)

2.1 งานกลึงปาดหน้าเป็นกระบวนการตัดเฉือนผิวหน้าตัดของชิ้นงานให้เรียบและได้ฉากกับแนวแกนหมุนของชิ้นงาน โดยอาศัยการเคลื่อนที่ของมีดกลึงในแนวขวางตัดผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานจากด้านนอกเข้าสู่ศูนย์กลางหรือจากศูนย์กลางออกสู่ด้านนอก

2.2 หลักการตัดเฉือนผิวหน้าตัดอาศัยการหมุนของชิ้นงานด้วยความเร็วรอบที่เหมาะสมร่วมกับการป้อนมีดกลึงในแนวรัศมี การเลือกใช้มีดกลึงทรงสามเหลี่ยมที่มีมุมคมตัดเหมาะสมจะช่วยให้ผิวงานเรียบและลดแรงต้านทานในการตัดเฉือน

2.3 ทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวขวางจะต้องถูกควบคุมอย่างระมัดระวังเมื่อมีดกลึงเข้าใกล้จุดศูนย์กลางของชิ้นงาน เนื่องจากความเร็วตัดสัมผัสจะลดลงเรื่อยๆ ผู้ปฏิบัติงานต้องปรับอัตราป้อนให้เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้มีดกลึงเกิดการแตกหักบริเวณปลายมีด

ตัวอย่าง 1: สูตรคำนวณความเร็วรอบงานกลึงปาดหน้า: $N = (1000 * V) / (\pi * D)$ โดยที่ N คือความเร็วรอบ (RPM), V คือความเร็วตัด (เมตร/นาที), และ D คือเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน (มิลลิเมตร)

3. หลักการทำงานและปัจจัยสำคัญในงานกลึงปอกผิว (Turning / Straight Turning)

3.1 งานกลึงปอกผิวหรือการกลึงลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานตามแนวยาว เป็นกระบวนการที่ใช้มีดกลึงเคลื่อนที่ขนานไปกับแกนหมุนของชิ้นงานเพื่อลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางให้ได้ตามขนาดที่ต้องการในแบบงาน

3.2 การกลึงหยาบ (Rough Turning) เป็นขั้นตอนแรกที่ยุ่งเน้นการตัดเฉือนเนื้อโลหะส่วนเกินออกให้มากที่สุดโดยใช้ระยะป้อนลึกและอัตราป้อนที่สูง เพื่อให้ชิ้นงานมีขนาดใกล้เคียงกับที่ต้องการในเวลาอันรวดเร็ว

3.3 การกลึงละเอียด (Finish Turning) เป็นขั้นตอนสุดท้ายเพื่อให้ได้ขนาดที่แม่นยำและผิวงานที่เรียบเนียน โดยจะลดระยะป้อนลึกและลดอัตราป้อนลง พร้อมทั้งเลือกใช้ความเร็วรอบที่สูงขึ้นกว่าขั้นตอนการกลึงหยาบ

3.4 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในงานกลึงปอกผิวประกอบด้วย ความเร็วตัด (Cutting Speed) อัตราป้อน (Feed Rate) และระยะป้อนลึก (Depth of Cut) ซึ่งต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัสดุของชิ้นงานและวัสดุของมีดกลึง

ตัวอย่าง 1: กรณีศึกษาการกลึงเหล็กเหนียว: ตั้งความเร็วรอบ 450 RPM ใช้มีดกลึงเล็กรับใบด์ กลึงปอกหยาบด้วยระยะป้อนลึก 1.5 มิลลิเมตร และกลึงละเอียดด้วยระยะป้อนลึก 0.3 มิลลิเมตรเพื่อให้ได้ค่าความเผื่อตามกำหนด

4. การใช้เครื่องมือวัดและการตรวจสอบขนาดชิ้นงานกลึง

- 4.1 การตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของชิ้นงานหลังผ่านกระบวนการกลึงปาดหน้าและกลึงปอก จะต้องใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper) ที่มีความละเอียดได้มาตรฐานอุตสาหกรรม
- 4.2 วิธีการใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดขนาดชิ้นงานทรงกระบอก ต้องวางปากวัดให้สัมผัสกับผิวชิ้นงานในแนวตั้งฉากอย่างพอดี ไม่ควรหนีบชิ้นงานแน่นจนเกินไปเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนจากแรงกด
- 4.3 การบันทึกค่าและควบคุมคุณภาพ ช่างเทคนิคต้องตรวจสอบค่าที่วัดได้เทียบกับแบบงานไฟฟ้าหรือแบบพิมพ์เขียวอย่างรอบคอบ หากพบว่าขนาดมีความคลาดเคลื่อนจะได้ทำการปรับตั้งระยะมีดกลึงเพื่อแก้ไขให้ทันทั่วทั้ง

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการอ่านค่าเวอร์เนียคาลิเปอร์: หากขีดศูนย์ของสเกลเลื่อนตรงกับขีด 25 มิลลิเมตรพอดี และขีดที่ 4 ของสเกลช่วยตรงกับขีดด้านบน ค่าที่อ่านได้คือ 25.40 มิลลิเมตร

5. การบำรุงรักษาเครื่องกลึงและมาตรการความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

- 5.1 การทำความสะอาดหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้แปรงปัดเศษโลหะออกจากรางเลื่อนและบริเวณหัวจับเครื่องกลึงอย่างระมัดระวัง ห้ามใช้มือเปล่าหยิบจับเศษโลหะเด็ดขาดเพื่อป้องกันอันตรายจากความคมของเศษเหล็ก
- 5.2 การบำรุงรักษาและการหล่อลื่นน้ำมัน หลังจากทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว ต้องใช้น้ำมันกันสนิมขโลมบางๆ บริเวณรางเลื่อนและผิวโลหะที่ไม่มีสีเคลือบ เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร
- 5.3 ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมแว่นตานิรภัยสวมชุดปฏิบัติการใช้รัดกุม ห้ามสวมใส่เครื่องประดับหรือปล่อยผมยาวรุงรัง และต้องถอดประแจขันหัวจับ (Chuck Key) ออกจากหัวจับทุกครั้งก่อนเปิดสวิตซ์เครื่องกลึง

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการจัดเก็บเครื่องมือ: ทำความสะอาดเวอร์เนียคาลิเปอร์ด้วยผ้าสะอาด หยอดน้ำมันหล่อลื่นเล็กน้อย แล้วเก็บใส่กล่องเก็บรักษาเฉพาะเพื่อป้องกันการกระแทกและรักษาความเที่ยงตรง

6. บทสรุป

ใบความรู้งานกลึงและเครื่องกลึงฉบับนี้ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญตั้งแต่ส่วนประกอบของเครื่องกลึง หลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิว ปัจจัยด้านความเร็วตัดและการป้อน รวมถึงทักษะการวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์และการบำรุงรักษาเครื่องมือ เพื่อให้ผู้เรียนอาชีวศึกษามีความรู้ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัยตามมาตรฐานวิชาชีพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายหน้าที่หลักของส่วนประกอบหัวเครื่องกลึง (Headstock) และชุดท้ายแท่น (Tailstock) ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร
2. เพราะเหตุใดเมื่อมีดกลึงเคลื่อนที่เข้าใกล้จุดศูนย์กลางของชิ้นงานในงานกลึงปาดหน้า ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องระมัดระวังเรื่องความเร็วตัดและอัตราป้อน
3. จงบอกปัจจัยสำคัญ 3 ประการที่มีผลต่อคุณภาพในงานกลึงปอกผิว (Turning)
4. จงอธิบายขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องกลึงและการทำความสะอาดหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานมาพอสังเขป

7. อภิธานศัพท์

Headstock — หัวเครื่องกลึง ชุดส่วนประกอบหลักที่บรรจุเพลาขับและระบบเกียร์ทดความเร็วเพื่อหมุนชิ้นงาน

Facing — งานกลึงปาดหน้า กระบวนการตัดเฉือนผิวหน้าตัดของชิ้นงานให้เรียบและได้ฉากกับแกนหมุน

Turning — งานกลึงปอกผิว กระบวนการลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานตามแนวยาวด้วยมีดกลึง

Vernier Caliper — เวอร์เนียคาลิเปอร์ เครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวชิ้นงาน

8. เอกสารอ้างอิง

กตปุม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบกิจกรรม ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกลึงและหลักการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม:

ผู้เรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบ หลักการทำงาน และกระบวนการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงานบนเครื่องกลึงได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการการปฏิบัติงานช่างเครื่องมือกลในงานไฟฟ้าอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม:

- 3.1 ประมวลความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของเครื่องกลึง หลักการกลึงปาดหน้า กลึงปอกผิว และการบำรุงรักษาเครื่องกลึงตามหลักการทำงาน
- 3.2 ประเมินและอธิบายขั้นตอนการทำงานของเครื่องกลึงและกระบวนการตัดเฉือนผิวชิ้นงานตามข้อมูลเชิงลึกที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

- 4.1.1 ระบุส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกลึงได้ถูกต้อง
- 4.1.2 อธิบายหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

- 5.1 เครื่องกลึง (Lathe Machine) และส่วนประกอบสำคัญ
- 5.2 วัสดุงานกลึงและชิ้นงานทดลอง
- 5.3 มีดกลึงปาดหน้าและมีดกลึงปอกทรงสามเหลี่ยม
- 5.4 เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper) สำหรับวัดขนาด
- 5.5 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตานิรภัย

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดเตรียมเครื่องกลึง วัสดุงานกลึง มีดกลึง เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พร้อมตรวจสอบความพร้อมก่อนเริ่มใช้งาน

2. จับยึดชิ้นงานเข้ากับหัวจับเครื่องกลึงและปรับตั้งศูนย์ชิ้นงาน พร้อมติดตั้งมีดกลึงปาดหน้าและมีดกลึงปอกเข้ากับป้อมมีดให้ได้แนวศูนย์กลาง
3. ดำเนินการเปิดเครื่องกลึง ปรับตั้งความเร็วรอบ และกลึงปาดหน้าพร้อมกลึงปอกชิ้นงานตามขนาดที่ระบุในแบบงาน
4. ตรวจสอบวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของชิ้นงานหลังการกลึงด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
5. ทำความสะอาดเศษโลหะและเครื่องกลึง บำรุงรักษาเครื่องมือวัด พร้อมจัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือกลึงเข้าที่ให้เรียบร้อย

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องกลึง งานกลึงปาดหน้า และงานกลึงปอกผิว รวมถึงเข้าใจวิธีการคำนวณความเร็วรอบ การเลือกใช้มีดกลึง และการใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งตระหนักถึงความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องมือ

8. การประเมินผล

ประเมินจากความถูกต้องในการปฏิบัติงานตามขั้นตอน การใช้เครื่องมือวัดเพื่อตรวจสอบขนาดชิ้นงานให้ตรงตามแบบงาน และความตระหนักด้านความปลอดภัยตลอดการปฏิบัติกิจกรรม

9. เอกสารอ้างอิง

1. Google Slides นำเสนอเนื้อหาเรื่องงานกลึงและเครื่องกลึง
2. VDO จาก Youtube เกี่ยวกับส่วนประกอบและขั้นตอนการทำงานของเครื่องกลึง
3. เกมส์ Kahoot สำหรับนำเข้าสู่บทเรียนและทบทวนความรู้
4. Google Form สำหรับวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายหน่วย

	ใบงาน ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกลึงและหลักการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบ หลักการทำงาน และกระบวนการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงานบนเครื่องกลึงได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการการปฏิบัติงานช่างเครื่องมือกลในงานไฟฟ้าอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ประเมินและอธิบายขั้นตอนการทำงานของเครื่องกลึงและกระบวนการตัดเฉือนผิวชิ้นงานตามข้อมูลเชิงลึกที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกลึงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานได้ถูกต้อง

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องกลึง (Lathe Machine)

5.2 มีดกลึงปาดหน้าและมีดกลึงปอกผิวทรงสามเหลี่ยม

5.3 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper)

5.4 ประแจปากตายและประแจขันหัวจับ

5.5 แปรงปัดเศษโลหะและน้ำมันป้องกันสนิม

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานวิชาชีพงานเครื่องมือกล ระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิค

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติงานกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องกลึงยืนศูนย์ พร้อมทั้งตรวจสอบขนาดและบำรุงรักษาเครื่องจักรหลังปฏิบัติงาน

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

- ⚠️ สวมแว่นตานิรภัยและรองเท้านิรภัยตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน
- ⚠️ ห้ามสวมใส่เครื่องประดับ นาฬิกา หรือเสื้อผ้าหลวมรุ่มร่ามขณะปฏิบัติงานกับเครื่องกลึง
- ⚠️ ตรวจสอบการล็อกหัวจับชิ้นงานและป้อนมีดให้แน่นหนา ก่อนเปิดเครื่อง
- ⚠️ ห้ามใช้มือเปล่าปิดกวดเศษโลหะ ให้ใช้แปรงหรือขอเกี่ยวเท่านั้น
- ⚠️ รอให้ชิ้นงานและหัวเครื่องหยุดสนิทก่อนทำการวัดขนาดหรือทำความสะอาด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมเครื่องกลึง วัสดุงาน มีดกลึง เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล
2. จับยึดชิ้นงานเข้ากับหัวจับเครื่องกลึง ปรับตั้งศูนย์ชิ้นงาน และติดตั้งมีดกลึงให้ได้แนวศูนย์กลาง
3. เปิดเครื่องกลึง ปรับตั้งความเร็วรอบ และดำเนินการกลึงปาดหน้าพร้อมกลึงปอกผิวชิ้นงาน
4. ตรวจสอบและวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
5. ทำความสะอาดเศษโลหะ บำรุงรักษาเครื่องกลึง และจัดเก็บเครื่องมือวัดเข้าที่ให้เรียบร้อย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ระบุส่วนประกอบสำคัญของหัวเครื่องกลึงและแท่นเลื่อนได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายหลักการทำงานและทิศทางการเคลื่อนที่ในงานกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิว
3. ปฏิบัติงานจับยึดชิ้นงาน ตั้งศูนย์ และกลึงชิ้นงานตามแบบงานที่กำหนด
4. วัดขนาดชิ้นงานหลังการกลึงและบันทึกผลการตรวจสอบอย่างแม่นยำ

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ติดตั้งปลายมีดกลึงสูงหรือต่ำกว่าแนวศูนย์กลางของชิ้นงาน
2. สัมผัสกดประแจขันหัวจับออกจากหัวจับเครื่องกลึงก่อนเปิดสวิตช์เครื่อง
3. ใช้ความเร็วรอบไม่เหมาะสมกับชนิดของวัสดุและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงาน
4. ไม่ทำความสะอาดเศษโลหะและไม่หล่อลื่นน้ำมันป้องกันสนิมหลังใช้งานเสร็จ

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. ปัญหาใดที่เกิดขึ้นระหว่างการปรับตั้งศูนย์มีดกลึงและแก้ไขอย่างไร
2. ค่าความเร็วรอบและอัตราป้อนที่เลือกใช้ส่งผลต่อผิวงานกลึงอย่างไร
3. วิธีการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ช่วยควบคุมคุณภาพชิ้นงานให้ตรงตามแบบงานได้อย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุส่วนประกอบและอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกลึง งานกลึงปาดหน้า และกลึงปอกผิวได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุส่วนประกอบและอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกลึง งานกลึงปาดหน้า และกลึงปอกผิวได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุส่วนประกอบและอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกลึงได้บางส่วน แต่ยังมีจุดที่คลาดเคลื่อน	ไม่สามารถระบุส่วนประกอบและอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกลึงได้
S	ปฏิบัติงานจับยึด ตั้งศูนย์ กลึงปาดหน้า กลึงปอก และวัดขนาดชิ้นงานได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามขั้นตอน	ปฏิบัติงานกลึงและวัดขนาดได้ตามขั้นตอนโดยมีครูแนะนำเล็กน้อย	ปฏิบัติงานได้บางส่วน ขั้นตอน แต่ยังขาดความคล่องแคล่วและต้องได้รับการช่วยเหลือบ่อยครั้ง	ไม่สามารถปฏิบัติงานกลึงตามขั้นตอนที่กำหนดได้
A	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย มีวินัยในการทำงาน และรักษาความสะอาดเครื่องมืออย่างสม่ำเสมอเป็นนิสัย	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยและทำความสะอาดเครื่องมือได้ดีตามคำสั่ง	ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยได้บางครั้ง ต้องคอยตักเตือนเรื่องความสะอาด	ฝ่าฝืนกฎความปลอดภัยและไม่สนใจการทำงานสะอาดเครื่องมือ
Ap	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการคำนวณความเร็วรอบ ตรวจสอบสภาพเครื่อง และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำงานและแก้ไขปัญหาทั่วไปได้ดี	ประยุกต์ใช้ความรู้ได้จำกัด เมื่อเกิดปัญหาหน้างานต้องรอความช่วยเหลือ	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

- ☐ ตรวจสอบการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของผู้เรียน
- ☐ ประเมินความถูกต้องในการติดตั้งมีดกลึงและตั้งศูนย์ชิ้นงาน
- ☐ สังเกตการณ์ใช้เครื่องกลึง การปรับความเร็วรอบ และความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน
- ☐ ตรวจวัดขนาดชิ้นงานจริงเทียบกับแบบงาน
- ☐ ตรวจสอบความสะอาดและการจัดเก็บเครื่องมือหลังเสร็จสิ้นภารกิจ

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานสำเร็จจากการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวตามแบบงาน
2. บันทึกผลการตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

	ใบมอบหมายงาน ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า (3. กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน)	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกลึงและหลักการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงาน		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบ หลักการทำงาน และกระบวนการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงานบนเครื่องกลึงได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการการปฏิบัติงานช่างเครื่องมือกลในงานไฟฟ้าอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ประเมินและอธิบายขั้นตอนการทำงานของเครื่องกลึงและกระบวนการตัดเนื้อผิวชิ้นงานตามข้อมูลเชิงลึกที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกลึงได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานได้ถูกต้อง

5. รายละเอียดของงาน

มอบหมายให้นักศึกษา ปวส. วิทยาลัยเทคนิค ปฏิบัติงานกลึงและเครื่องกลึง (Lathe Machine) โดยครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกลึง งานกลึงปาดหน้า งานกลึงปอกผิว และการบำรุงรักษาเครื่องกลึง พร้อมทั้งจัดเตรียมอุปกรณ์และวัตถุดิบชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและทบทวนส่วนประกอบของเครื่องกลึง หัวเครื่องกลึง และแท่นเลื่อนให้เข้าใจ 2. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องกลึงและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลก่อนปฏิบัติงาน 3. ดำเนินการจับยึดชิ้นงานและตั้งศูนย์ให้

เรียบร้อย 4. ปฏิบัติงานกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวตามขั้นตอนความปลอดภัย 5. ตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และทำความสะอาดเครื่องกลึงหลังปฏิบัติงานเสร็จ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องมือกลเรื่องเครื่องกลึง (Lathe Machine) 2. คู่มือการใช้งานเครื่องกลึงประจำห้องปฏิบัติการวิทยาลัยเทคนิค 3. สื่อการเรียนรู้ออนไลน์และวิดีโอสาธิตการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิว

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของชิ้นงานตามขนาดที่กำหนดในแบบงาน (50 เปอร์เซ็นต์) 2. ทักษะและกระบวนการปฏิบัติงานตามขั้นตอนความปลอดภัย (30 เปอร์เซ็นต์) 3. การทำความสะอาดและการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องกลหลังใช้งาน (20 เปอร์เซ็นต์)

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานโลหะที่ผ่านกระบวนการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวตามแบบงาน
2. บันทึกผลการตรวจสอบวัดขนาดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
3. รายงานสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานและความปลอดภัย

	ข้อสอบ ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30104-0001 ชื่อวิชา เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐาน สำหรับงานไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 12
	งานหลัก T4 ข้างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดใน งานไฟฟ้า	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST4.3 กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การใช้งานเครื่องกลึงและหลักการกลึงปาดหน้ากลึงปอกชิ้นงาน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกลึงได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการกลึงปาดหน้าและกลึงปอกผิวชิ้นงานได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ส่วนประกอบใดของเครื่องกลึงที่ทำหน้าที่เป็นฐานรองรับชิ้นส่วนทั้งหมดและต้องมีความแข็งแรงทนทานสูง

- ก. หัวเครื่องกลึง (Headstock)
- ข. ฐานเครื่อง (Lathe Bed)
- ค. ชุดท้ายแทน (Tailstock)
- ง. แท่นเลื่อน (Carriage)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ฐานเครื่อง (Lathe Bed)

2. ชิ้นส่วนใดของเครื่องกลึงทำหน้าที่รองรับศูนย์ 0 หรือติดตั้งดอกสว่านเพื่อเจาะรูที่ศูนย์กลางชิ้นงาน

- ก. Headstock
- ข. Tailstock
- ค. Carriage
- ง. Lathe Bed

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Tailstock

3. หัวเครื่องกลึง (Headstock) มีหน้าที่สำคัญที่สุดในข้อใด

- ก. ขับเคลื่อนเพลลาหมุนให้ชิ้นงานหมุนด้วยความเร็วต่างๆ

ข. รองรับการเคลื่อนที่ของมีดกลึงในแนวขวาง

ค. รองรับน้ำหนักของฐานเครื่องทั้งหมด

ง. ปรับตั้งระยะกินลึกอัตโนมัติ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ขับเคลื่อนเพลลาหมุนให้ชิ้นงานหมุนด้วยความเร็วต่างๆ

4. ในการปฏิบัติงานกลึงปาดหน้า (Facing) มีดกลึงควรเคลื่อนที่ในทิศทางใดเพื่อให้ได้ผิวหน้าตัดที่เรียบเนียน

ก. เคลื่อนที่ขนานกับแกนเพลลาเครื่องกลึง

ข. เคลื่อนที่ในแนวขวางจากผิวนอกเข้าสู่ศูนย์กลางชิ้นงาน

ค. เคลื่อนที่ออกจากศูนย์กลางชิ้นงานไปสู่ผิวนอกเท่านั้น

ง. เคลื่อนที่ทึ่มุม 45 องศาตลอดเวลา

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เคลื่อนที่ในแนวขวางจากผิวนอกเข้าสู่ศูนย์กลางชิ้นงาน

5. มีดกลึงชนิดใดที่นิยมนำมาใช้กับงานกลึงปาดหน้า (Facing) มากที่สุด

ก. มีดกลึงทรงกลม

ข. มีดกลึงทรงสามเหลี่ยม

ค. มีดกลึงร่องลึก

ง. มีดกลึงเกลียว

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — มีดกลึงทรงสามเหลี่ยม

6. ลักษณะเด่นของการกลึงหยาบ (Rough Turning) ในงานกลึงปอกผิวคือข้อใด

ก. เน้นการตัดเนื้อโลหะออกให้มากและรวดเร็ว

ข. เน้นความเรียบของผิวงานเป็นหลัก

ค. ใช้อัตราป้อนและระยะกินลึกที่น้อยมาก

ง. ใช้ความเร็วตัดสูงแต่กินเนื้อโลหะน้อย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เน้นการตัดเนื้อโลหะออกให้มากและรวดเร็ว

7. ปัจจัยสำคัญข้อใดที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการกำหนดค่าในการกลึงปอกผิว (Straight Turning)

ก. ความเร็วตัด (Cutting Speed)

ข. อัตราป้อน (Feed Rate)

ค. ระยะป้อนลึก (Depth of Cut)

ง. ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องปฏิบัติการ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องปฏิบัติการ

8. การกลึงละเอียด (Finish Turning) มักมีเป้าหมายหลักเพื่อสิ่งใด

ก. ลดขนาดชิ้นงานให้ได้ตามพิสัยความเผื่อและผิวเรียบ

ข. ตัดเศษโลหะชิ้นใหญ่ให้หมดไปอย่างรวดเร็ว

ค. เพิ่มความร้อนให้แก่ชิ้นงาน

ง. ทดสอบกำลังของมอเตอร์เครื่องกลึง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ลดขนาดชิ้นงานให้ได้ตามพิสัยความเผื่อและผิวเรียบ

9. ข้อปฏิบัติในการบำรุงรักษาเครื่องกลึงหลังเสร็จสิ้นการทำงานที่ถูกต้องคือข้อใด

ก. ปลดเศษโลหะทิ้งไว้เพื่อป้องกันความชื้น

ข. ทำความสะอาดเศษโลหะและชโลมน้ำมันป้องกันสนิม

ค. เปิดเครื่องเดินเบาทิ้งไว้ตลอดคืน

ง. ถอดชุดเฟืองขับทั้งหมดออกทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ทำความสะอาดเศษโลหะและชโลมน้ำมันป้องกันสนิม

10. ข้อควรระวังด้านความปลอดภัยที่สำคัญที่สุดในการปฏิบัติงานบนเครื่องกลึงคือข้อใด

ก. สวมใส่เสื้อผ้าหลวมและปล่อยผมยาวเพื่อความสบาย

ข. จับชิ้นงานด้วยมือเปล่าขณะที่เครื่องยังหมุนอยู่

ค. สวมแว่นตานิรภัยและห้ามสวมใส่เครื่องประดับที่อาจเกี่ยวติดกับเครื่องกลึง

ง. วัดขนาดชิ้นงานในขณะที่เพลาหมุนด้วยความเร็วสูงสุด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — สวมแว่นตานิรภัยและห้ามสวมใส่เครื่องประดับที่อาจเกี่ยวติดกับเครื่องกลึง

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 30104-0001 ชื่อวิชา: เทคนิคและเครื่องมือกลพื้นฐานสำหรับงานไฟฟ้า

งานหลัก: T4 ช่างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า

งานย่อย: ST4.3 กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน

วันที่ประเมิน:/...../..... ชื่อผู้เรียน:

ลำดับ	รายการประเมิน	4 ดี มาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง
T4	ช่างเครื่องมือกล - ควบคุมเครื่องมือกลและลับคมตัดในงานไฟฟ้า				
ST4.3	↳ กลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน(1 แผน)				
ST4.3.1	จัดเตรียมเครื่องกลึงกลึงปาดหน้าและกลึงปอกชิ้นงาน วัสดุงานกลึง มีด กลึง เครื่องมือวัด และอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	☐	☐	☐	☐
ST4.3.2	จับยึดชิ้นงานเข้ากับหัวจับเครื่องกลึงและปรับตั้งศูนย์ชิ้นงาน พร้อม ติดตั้งมีดกลึงปาดหน้าและมีดกลึงปอกเข้ากับป้อมมีดให้ได้แนว ศูนย์กลาง	☐	☐	☐	☐
ST4.3.3	ดำเนินการเปิดเครื่องกลึง ปรับตั้งความเร็วรอบ และกลึงปาดหน้าพร้อม กลึงปอกชิ้นงานตามขนาดที่ระบุในแบบงานไฟฟ้า	☐	☐	☐	☐
ST4.3.4	ตรวจสอบวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของชิ้นงานหลังการ กลึงปาดหน้าและกลึงปอกด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	☐	☐	☐	☐
ST4.3.5	ทำความสะอาดเศษโลหะและเครื่องกลึง บำรุงรักษาเครื่องมือวัด พร้อม จัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือกลึงเข้าที่ให้เรียบร้อย	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (4 ระดับ)

4 — ดีมาก

ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คล่องแคล่ว

3 — ดี

ปฏิบัติได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย

2 — พอใช้

ปฏิบัติได้บางส่วน ต้องได้รับคำแนะนำ

1 — ปรับปรุง

ปฏิบัติได้น้อย ยังต้องปรับปรุง

(นายคณาธิป ทะจันทร์)

(ครูผู้สอน)

วันที่/...../.....