



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567

สาขาวิชา สาขาวิชาเทคนิคโลหะ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัส 30103-2022 วิชางานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

จัดทำโดย

นายจรัญ มนต์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ รหัสวิชา 1-6-3 นี้ มุ่งเน้นสมรรถนะ อาชีพ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลาย ตามมาตรฐาน AWS D1.1
- 2) การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1
- 3) การตรวจสอบด้วยการดูโครงสร้างโดยวิธีทางโลหะวิทยา
- 4) การทดสอบความแข็งแบบบริเนล
- 5) การทดสอบความแข็งแบบวิกเกอร์
- 6) การทดสอบความแข็งแบบร็อคเวล

พร้อมทั้ง แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบพร้อมเฉลย และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในสถานการณ์ต่าง ๆ มีทักษะการคิดและแก้ปัญหา และบูรณาการกับการทำงานตามสาขาอาชีพต่าง ๆ ต่อไป

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน และผู้สนใจทั่วไป หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงในโอกาสต่อไป

(นายจรูญ มั่นส)

สาขาวิชาเทคนิคโลหะ
วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

หลักสูตรรายวิชา

ก

มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ข

หน่วยการเรียนรู้

ค

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

ง

หน่วยที่ 1 เรื่อง การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลาย ตามมาตรฐาน AWS D1.1

แผนการจัดการเรียนรู้

11

ใบความรู้

20

ใบงาน

34

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

36

หน่วยที่ 2 เรื่อง การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1

แผนการจัดการเรียนรู้

38

ใบความรู้

45

ใบงาน

71

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

74

หน่วยที่ 3 เรื่อง การตรวจสอบด้วยการดูโครงสร้างโดยวิธีทางโลหะวิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้

75

ใบความรู้

83

ใบงาน

96

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

98

หน่วยที่ 4 เรื่องการทดสอบความแข็งแบบบริเนล

แผนการจัดการเรียนรู้

99

ใบความรู้

107

ใบงาน

117

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

119

หน่วยที่ 5 เรื่อง การทดสอบความแข็งแบบวิกเกอร์

แผนการจัดการเรียนรู้

120

ใบความรู้

127

ใบงาน

134

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

136

หน่วยที่ 6 เรื่อง การทดสอบความแข็งแบบร็อคเวล

แผนการจัดการเรียนรู้

137

ใบความรู้

145

ใบงาน

155

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

157

หลักสูตรรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง...
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต
สาขาวิชาเทคนิคโลหะ

รหัส.....30103-2022.....ชื่อวิชา.....งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ...
ทฤษฎี.....1.....ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ.....6.....ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน.....3.....หน่วยกิต
อ้างอิงมาตรฐาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้หลักการงานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะตามมาตรฐานอาชีพในสาขาอุตสาหกรรมการเชื่อม

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการตรวจแนวเชื่อมระบบต่าง ๆ
2. สามารถปฏิบัติการตรวจสอบแนวเชื่อมตามระบบที่ระบุ
3. มีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานอาชีพ และมีกิริยาสำนึกในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความคิดสร้างสรรค์ ขยัน อดทน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. มีความสามารถในการปฏิบัติงานภายใต้การเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา มีการประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และเป็นธรรม

สมรรถนะรายวิชา

1. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบงานเชื่อมตามมาตรฐาน
2. ตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะโดยไม่ทำลาย และรายงานผลตามมาตรฐาน
3. ทดสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะโดยทำลาย และรายงานผลตามมาตรฐาน
4. ปฏิบัติงานตรวจสอบได้ด้วยความปลอดภัย

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับหลักการตรวจสอบและทดสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะตามมาตรฐาน AWS D1.1 โดยวิธีการทดสอบ แบบไม่ทำลาย เช่น วิธีการตรวจสอบด้วยสายตา การใช้สายตาแทรกซึม อนุภาค แม่เหล็ก คลื่นเสียงอัลตราโซนิก การถ่ายภาพด้วยรังสี และการทดสอบแบบทำลาย เช่น การทดสอบแรงดึง การทดสอบการดัด การทดสอบแรงกระแทก การทดสอบทางมหภาค และการทดสอบความแข็ง เกณฑ์การยอมรับ และการรายงานผลการทดสอบ

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

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

[illegible]

หน่วยการเรียนรู้

รหัส..... 30103-2022..... ชื่อวิชา..... งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ.....
 ทฤษฎี..... 1..... ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ..... 6..... ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน..... 3..... หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลาย ตามมาตรฐาน AWS D1.1	3	18	21
2	การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1	3	18	21
3	การตรวจสอบด้วยการดูโครงสร้างโดยวิธีทางโลหะวิทยา	3	18	21
4	การทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล	3	18	21
5	การทดสอบความแข็งแรงแบบวิกเกอร์	2	12	14
6	การทดสอบความแข็งแรงแบบร็อคเวล	1	6	7
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา			
รวม		15	90	105

การวัดผลและประเมินผล

1. การวัดผล

- พุทธิพิสัย	1) แบบฝึกหัด	20 %	- ทักษะพิสัย	1) ใบงาน	10 %
	2) ทดสอบหลังเรียน	20 %		2) วัดผลสัมฤทธิ์	10 %
	3) วัดผลสัมฤทธิ์	20 %		รวม	20 %
	รวม	60 %			

- จิตพิสัย	รวม	10 %			
- ประยุกต์ใช้	รวม	10 %	รวมทั้งหมด	<u>100 %</u>	

(คะแนนทดสอบก่อนเรียนสำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน)

คะแนนระหว่างภาค : ปลายภาค 80 : 20

- ระหว่างภาค	1) แบบฝึกหัด	20 %
	2) ทดสอบกลางภาค	20 %
	3) ใบงาน	30 %
	4) จิตพิสัย	10 %
	รวม	<u>80 %</u>
- ปลายภาค	ทดสอบปลายภาค	20 %
รวม	<u>20 %</u>	
	รวมทั้งหมด	<u>100 %</u>

2. การประเมินผล (อิงเกณฑ์)

80 – 100	คะแนน ได้ผลการเรียน	4.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
75 – 79	คะแนน ได้ผลการเรียน	3.5	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
70 – 74	คะแนน ได้ผลการเรียน	3.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
65 – 69	คะแนน ได้ผลการเรียน	2.5	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
60 – 64	คะแนน ได้ผลการเรียน	2.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
55 – 59	คะแนน ได้ผลการเรียน	1.5	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
50 – 54	คะแนน ได้ผลการเรียน	1.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
< 50	คะแนน ได้ผลการเรียน	0	หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่.....1.....
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 1-3
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 1-3
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลาย ตามมาตรฐาน AWS D1.1	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เป็นตำราภาษาไทยที่ได้รวบรวมรายละเอียดทุกขั้นตอนของการทดสอบงานเชื่อมแบบทำลายสภาพตามมาตรฐานที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นวิธีที่สำคัญ สำหรับใช้ทดสอบหาสมบัติเชิงกลของรอยต่อเชื่อม ทำให้ทราบข้อมูลตัวเลขเกี่ยวกับความแข็งแรง ความเหนียว และความสมบูรณ์ของรอยต่อเชื่อม ยังใช้ตรวจหาความสมบูรณ์ของการหลอมละลายเข้าด้วยกันของรอยต่อเชื่อม และสามารถใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเกรนบริเวณกระหนว้นเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของการพังทลายของโครงสร้าง เนื้อหาประกอบด้วย พื้นฐานของการทดสอบงานเชื่อมและคุณสมบัติของผู้ตรวจสอบงานเชื่อม จุดบกพร่องในงานเชื่อม การทดสอบแรงดึงแนวเชื่อม การทดสอบตีหักแนวเชื่อม การทดสอบความแข็งจุลภาค เป็นต้น เหมาะสำหรับ นักศึกษา วิศวกร ช่างอุตสาหกรรม วิศวกรรมการผลิต เทคโนโลยีงานเชื่อม วิชาการตรวจสอบงานเชื่อม วิชาการทดสอบวัสดุ และผู้ปฏิบัติงานทดสอบงานเชื่อมทั่วไป

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)
- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

4.2 ด้านทักษะ

- การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)

- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

- การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)
- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

6. กิจกรรมการเรียนรู้ / การบูรณาการกระบวนการเรียนการสอน

ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน

- ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบอนด์ การตรวจสอบงานเชื่อม
- ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 2 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนการสอน
- ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายคุณค่าและความสำคัญของกิจกรรมนักเรียน นักศึกษา
- ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความเป็นมาของการตรวจสอบงานเชื่อม

ขั้นการสอน

- ผู้สอนแนะนำวิธีสื่อ PowerPoint หน่วยที่ 2 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้าง
- ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อม ตามที่ได้ศึกษาจากสื่อ PowerPoint

- ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

ขั้นสรุป

- ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ
- เฉลยแบบทดสอบ
- ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้
- บันทึกผลการประเมิน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนงานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.2 สื่อโสตทัศน์

สื่อ (PowerPoints) หน่วยการเรียนรู้

7.3 สื่อออนไลน์

- 1) คลิปวิดีโอ
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3) เว็บไซต์ Padlet
- 4) คลิปวิดีโอจากสื่อ Youtube
- 5) แบบทดสอบหลังเรียน

7.4 สื่อจำลองหรือของจริง

7.5 อื่น ๆ

-

8. หลักฐาน/เอกสารประกอบการเรียนรู้ (เช่น ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ชิ้นงาน ฯลฯ)

8.1 ประวัติส่วนตัวผู้เรียน

8.2 ใบงาน

8.3 แบบประเมินผลการเรียนรู้

9. การวัดและการประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 1) ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 2) สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 3) สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 4) ตรวจใบงาน

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 1) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 2) แบบสังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 3) แบบสังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 4) เฉลยใบงาน

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 1) จากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
- 2) จากการตอบคำถามในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 1-3
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลายตามมาตรฐาน AWS D1.1	สอนครั้งที่...1-3..... ทฤษฎี ...1...ชม. ปฏิบัติ ...6...ชม.

1 . ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

“การเชื่อม (Weld)” หมายถึงการประสานให้ชิ้นส่วนโลหะหลอมรวมเป็นเนื้อเดียวกันบริเวณรอยต่อชิ้นงาน ที่ต้องการให้ประสานติดกัน “การตรวจสอบด้วยวิธีตรวจพินิจ (Visual Examination)” หมายถึงวิธีการตรวจสอบโดยไม่ทำลายเพื่อหา รอยบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นด้วยสายตา “เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)” หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการยอมรับของความไม่ ต่อเนื่องของรอยเชื่อมซึ่งจะเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)
- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

4.2 ด้านทักษะ

- การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)
- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

“ข้อกำหนดวิธีการเชื่อม (Welding Procedure Specification)” หมายถึงรายละเอียดวิธีการเชื่อมแบบ หลอม ละลาย เช่น การเตรียมงาน พารามิเตอร์การเชื่อม เช่น กระแสไฟเชื่อม แรงดันอาร์ก อัตราเร็วในการเชื่อม เป็นต้น ชนิดของลวดเชื่อม ชนิดของชิ้นงาน การออกแบบรอยต่อ เทคนิคการเชื่อม ฯลฯ “ความไม่ต่อเนื่อง (Discontinuity)” หมายถึง สิ่งผิดปกติใดๆ ที่เกิดขึ้นกับรอยเชื่อมหรือบริเวณรอบๆ รอย เชื่อม ซึ่งอาจจะยอมรับได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับเกณฑ์การตัดสินที่กำหนดในมาตรฐานนี้ “โครงสร้างเหล็ก (Steel Structure)” หมายถึงโครงสร้างที่ประกอบจากเหล็กรูปพรรณที่มีภาคตัดกลางหรือตัน ท่อ ที่มีค่าหน่วยแรงดึงคลากไม่เกิน 690 เมกะปาสกาล (7,036 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร) และมี ค่าความหนาในทุกส่วนภาคตัดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร “บริเวณที่ได้รับผลกระทบจากความร้อน (Heat Affected Zone)” หมายถึง บริเวณข้างรอยเชื่อมที่ได้รับ ผลกระทบจากความร้อนของรอยเชื่อมจากการนำความร้อนอาจทำให้โครงสร้างและคุณสมบัติของวัสดุที่ เชื่อมตรงบริเวณนั้น เปลี่ยนแปลงแปลง “ใบรายงานการตรวจสอบ (Inspection Report)” หมายถึง ใบแสดง รายละเอียดของการตรวจสอบพร้อม ด้วยผลการตรวจสอบ “ใบสั่งเทคนิคการทำงาน (Written Procedure)” หมายถึง เอกสารที่ระบุวิธีการตรวจสอบที่กำหนดขึ้นเฉพาะโครงสร้างหรือเฉพาะรอยเชื่อมต่อใดในโครงสร้างที่ กำหนด ซึ่งต้องระบุรายละเอียดให้ครบถ้วนมาตรฐานนั้นกำหนด “ผู้ตรวจสอบ (Operator)” หมายถึง ผู้ ตรวจสอบรอยเชื่อมโครงเหล็กรูปพรรณด้วยวิธีการตรวจพินิจ “ฟลักซ์ (Flux)” หมายถึง วัสดุที่ไม่ใช่โลหะที่ใช้ เพื่อป้องกันรอยเชื่อมและโลหะแข็งจากการปนเปื้อนของ อากาศ (Atmospheric Contamination) ในขณะ เชื่อม “รอยเชื่อม (Weld Bead)” หมายถึงรอยต่อที่เกิดจากการเชื่อม “รอยบกพร่อง (Defect)” หมายถึง สิ่ง ผิดปกติที่เกิดขึ้นกับรอยเชื่อมหรือบริเวณรอบๆ รอยเชื่อมที่ไม่สามารถ ยอมรับได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน นี้ซึ่งอาจมีผลต่อความมั่นคงแข็งแรงหรือความปลอดภัยในการใช้งานได้ “ระเบียบปฏิบัติงาน (Work Procedure)” หมายถึง วิธีการทำการตรวจสอบ ซึ่งระบุผลตรวจสอบ วัสดุ ตรวจสอบ ตำแหน่ง ที่ตรวจสอบ และ เวลาตรวจสอบเป็นอย่างน้อย “โลหะงาน (Base Metal)” หมายถึง โลหะซึ่งเป็นส่วนของโครงสร้าง “สแลก (Slag)” หมายถึง ฟลักซ์ที่เย็นตัวลงและแข็งตัวเคลือบผิวรอยเชื่อมภายหลังจากการเชื่อมและต้องกำจัดออกก่อน การตรวจสอบรอยเชื่อม

ขั้นตอนการตรวจสอบ

4.1 ความสะอาดรอยเชื่อมและบริเวณใกล้เคียงอย่างน้อย 25 มิลลิเมตร โดยบริเวณที่ทำการตรวจสอบจะต้อง แห้งและปราศจากสิ่งสกปรก จารบี น้ำมัน สแลกเชื่อม (Slag) เม็ดโลหะกระเด็นและสิ่งอื่นๆที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจ ปิโตรยบกพร่องได้

5.1.2 ตรวจสอบด้วยสายตาจากผิวนั้นงานไม่เกิน 300 มิลลิเมตร และมุมต้องไม่น้อยกว่า 30 องศา

5.1.3 ตรวจสอบด้วยสายตาภายใต้แสงสว่างอย่างน้อย 350 ลักซ์ แต่ที่แนะนำคือ 500 ลักซ์

5.1.4 การตรวจสอบด้วยสายตาในระยะที่ห่างไกลในกรณีชิ้นงานอยู่ไกล กับสายตาสามารถใช้ เครื่องช่วยในการ ตรวจสอบ เช่น กระจกเงาแว่นขยาย กล้องขยาย บอร์สโคป เป็นต้น

5.1.5 ผู้ตรวจสอบต้องทำเครื่องหมาย ณ ตำแหน่งที่พบสิ่งบกพร่องและต้องระบุผู้ตรวจสอบและเวลา การ ตรวจสอบเป็นอย่างน้อยเพื่อการบ่งชี้และสอบกลับ

- 5.1.6 การตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยวิธี พินิจสามารถกระทำได้ ทันทีหลังจากขึ้นเชื่อมเย็นตัวลงเท่ากับ อุณหภูมิห้อง ยกเว้นเหล็ก ตามมาตรฐาน ASTM A514 ASTM A517 และ ASTM A709 เกรด 100W และเหล็กมาตรฐานอื่นๆ ที่เทียบเท่า จะสามารถตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยวิธีพินิจได้ ภายหลังการเชื่อมเสร็จภายใน 48 ชั่วโมง
- 5.2 การตรวจสอบรอยเชื่อม แบ่งออกได้เป็น 5 ระยะ ได้แก่ การตรวจสอบก่อนการเชื่อม การตรวจสอบ ระหว่างการเชื่อม การตรวจสอบภายหลังการเชื่อม การตรวจสอบรอยเชื่อมซ่อม การตรวจสอบภายหลัง การใช้งาน และการตรวจสอบเมื่อครบวาระโดยมีรายละเอียดดังนี้ 5.2.1 การตรวจสอบก่อนการเชื่อม ต้องตรวจสอบดังต่อไปนี้
- 5.2.1.1 ขนาดรูปร่างระยะประกอบตามข้อกำหนดวิธีการเชื่อม
- 5.2.1.2 ความตรงศูนย์และตำแหน่งของชิ้นงานอ้างอิงตามแบบงาน
- 5.2.1.3 ความสะอาดตรงบริเวณรอยเชื่อม
- 5.2.2 การตรวจสอบระหว่างการเชื่อมต้องตรวจสอบดังต่อไปนี้
- 5.2.2.1 การทำความสะอาดของรอยเชื่อมแต่ละแนวเชื่อม ผิวชิ้นงาน ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ชิ้นงาน มุม ตรวจสอบ มยผ. 1561-51: มาตรฐานการตรวจสอบรอยเชื่อมโครงเหล็กgrupพรรณด้วยวิธีการทดสอบแบบไม่ทำลาย
- 5.2.2.2 ความไม่ต่อเนื่องของรอยเชื่อมแต่ละรอย เช่น รอยแตก หรือรูพรุน กรณีที่พบความไม่ ต่อเนื่องจะต้อง รายงานและแก้ไขก่อนที่จะเชื่อมทบทวนต่อไป
- 5.2.2.3 บริเวณจุดต่อระหว่างรอยเชื่อมและชิ้น งานก่อนที่จะเชื่อมรอยต่อไป เช่น รูปร่าง และการ หลอมละลาย
- 5.2.2.4 ความลึกรูปร่างและผิวหน้าของการเข้ร่องอ้างอิงตามรายละเอียดเฉพาะการเชื่อมหรือ การเตรียมร่องรอยเชื่อมตอนแรก หรือให้มั่นใจว่าได้กำจัดโลหะที่ไม่ต้องการออก หมดแล้ว
- 5.2.3 การตรวจสอบภายหลังการเชื่อม ต้องตรวจสอบดังต่อไปนี้
- 5.2.3.1 การกำจัดสแลก (Slag) บริเวณรอยเชื่อม
- 5.2.3.2 การขัดผิว วิ (Grinding) และการตกแต่งรอยเชื่อม
- 5.2.3.3 รอยบกพร่องรูปร่างและขนาดของรอย
- 5.2.3.4 ความยาวรอยเชื่อม
- 5.2.3.5 ภายหลังกรรมวิธีทางความร้อนหลังการเชื่อม
- 5.2.3.6 ปฏิบัติการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย ถ้าต้องการ
- 5.2.3.7 เตรียมบันทึกผลการตรวจสอบ
- 5.2.4 การตรวจสอบรอยเชื่อมซ่อม ต้องตรวจสอบดังต่อไปนี้
- 5.2.4.1 การกำจัดข้อบกพร่องออกก่อนการเชื่อมซ่อม
- 5.2.4.2 ขนาดต่างๆ ตรงบริเวณที่เตรียมเชื่อมซ่อม เช่น ความลึกความลาดเอียงความหยาบผิว
- 5.2.4.3 ปฏิบัติการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย ถ้าต้องการ
- 5.2.5 การตรวจสอบภายหลังการใช้งานอย่างน้อย และการตรวจสอบเมื่อครบวาระ ต้องตรวจสอบดังต่อไปนี้
- 5.2.5.1 ตรวจสอบรอยเชื่อมและบริเวณรอบรอยเชื่อมว่ามีสิ่งบกพร่องต่างๆ หรือไม่ เช่น สนิม รอยกัดกร่อน
- 5.2.5.2 รอยเชื่อมมีรอยร้าวเกิดขึ้นหรือไม่
- 5.2.5.3 ปฏิบัติการตรวจสอบแบบไม่ทำลายถ้าต้องการ
- 5.2.5.4 เตรียมบันทึกผลการตรวจสอบ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยที่1 การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลาย ตามมาตรฐาน AWS D1.1

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. Undercut คือ

ก. โพรงอากาศ ข. รอยกัดแหว่งตรงขอบแนวเชื่อม ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า

2. Heat Affected Zone คือ

ก. บริเวณพื้นที่ได้รับผลกระทบทางความร้อนจากการเชื่อม ข. แนวเชื่อมเกิดการบิดตัวเนื่องจากความร้อน

ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า

3. กระแสไฟเชื่อมในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล มีกี่ชนิด

ก. มี 2 ชนิด ข. มี 3 ชนิด

ค. มี 4 ชนิด ง. มี 5 ชนิด

4. ข้อใดคือคุณสมบัติของลวดเชื่อม

ก. มีส่วนผสมทางเคมีใกล้เคียงกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ข. มีส่วนผสมที่แตกต่างกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ค. ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี

ง. มีความแข็งแรงสูง

5. ข้อใดคือข้อบกพร่องจากงานเชื่อมที่เกิดจาก สนิม ฟุนละออง และความชื้น ของโลหะงานหรือเกิดจากลวดเติม

ก. รูพรุน ข. รอยแตกร้าว ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. รอยกัดลึก

6. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีลแผ่นเหล็ก sus 304 ควรใช้ทั้งสแตนเลสอิเล็กโทรดชนิดใด

ก. EWP สีเขียว ข. EWTh – 2 สีแดง ค. EWZr สีน้ำตาล ง. EWTh – 1 สีเหลือง

7. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล

ก. ชุดป้องกันสะเก็ดไฟพร้อมถุงมือ

ข. ตะไบ

ค. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

ง. เกจวัดแนวเชื่อม

8. ข้อใดบอกคุณสมบัติของแก๊สอาร์กอน (Ar) ได้ถูกต้อง

ก. หนักกว่าอากาศ อาร์กง่าย เปลวอาร์กพุ่งตรง แนวเชื่อมแคบลึก

ข. ลดรูพรุน และการบิดงอ

ค. มีส่วนผสมที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน

ง. นำความร้อนได้ดี

9. ข้อใดคือหน้าที่ของแก๊สปกคลุม

ก. ปกคลุมบริเวณการอาร์กเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยา ข. ปกคลุมแท่งทั้งสแตนเลสไม่ให้เกิดรอยไหม้

ค. เป็นตัวประสานกับแนวเชื่อมเพื่อให้แข็งแรง

ง. เป็นตัวนำความร้อน

10. Visual test คือการตรวจสอบแบบใด

ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก

ข. การตรวจสอบด้วยสายตา

ค. การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม

ง. การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี

7.เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยที่1การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลาย ตามมาตรฐาน AWS D1.1

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. Undercut คือ

- ก. โพรงอากาศ ข. รอยกัดแห่งตรงขอบแนวเชื่อม ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า
2. Heat Affected Zone คือ
- ก. บริเวณที่ได้รับผลกระทบทางความร้อนจากการเชื่อม ข. แนวเชื่อมเกิดการบิดตัวเนื่องจากความร้อน
- ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า
3. กระแสไฟเชื่อมในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคัลม มีกี่ชนิด
- ก. มี 2 ชนิด ข. มี 3 ชนิด
- ค. มี 4 ชนิด ง. มี 5 ชนิด
4. ข้อใดคือคุณสมบัติของลวดเชื่อม
- ก. มีส่วนผสมทางเคมีใกล้เคียงกับโลหะที่ทำการเชื่อม ข. มีส่วนผสมที่แตกต่างกับโลหะที่ทำการเชื่อม
- ค. ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี ง. มีความแข็งแรงสูง
5. ข้อใดคือข้อบกพร่องจากงานเชื่อมที่เกิดจาก สนิม ผุ่นละออง และความชื้น ของโลหะงานหรือเกิดจากลวดเติม
- ก. รูพรุน ข. รอยแตกร้าว ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. รอยกัดลึก
6. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคัลมแผ่นเหล็ก sus 304 ควรใช้ทั้งสแตนเลสอิเล็กโทรดชนิดใด
- ก. EWP สีเขียว ข. EWTh – 2 สีแดง ค. EWZr สีน้ำตาล ง. EWTh – 1 สีเหลือง
7. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคัลม
- ก. ชุดป้องกันสะเก็ดไฟพร้อมถุงมือ ข. ตะไบ
- ค. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน ง. เกจวัดแนวเชื่อม
8. ข้อใดบอกคุณสมบัติของแก๊สอาร์กอน (Ar) ได้ถูกต้อง
- ก. หนักกว่าอากาศ อาร์กง่าย เปลวอาร์กพุ่งตรง แนวเชื่อมแคบลึก ข. ลดรูพรุน และการบิดงอ
- ค. มีส่วนผสมที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน ง. นำความร้อนได้ดี
9. ข้อใดคือหน้าที่ของแก๊สปกคลุม
- ก. ปกคลุมบริเวณการอาร์กเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยา ข. ปกคลุมแท่งทั้งสแตนเลสไม่ให้เกิดรอยไหม้
- ค. เป็นตัวประสานกับแนวเชื่อมเพื่อให้แข็งแรง ง. เป็นตัวนำความร้อน
10. Visual test คือการตรวจสอบแบบใด
- ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก ข. การตรวจสอบด้วยสายตา
- ค. การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม ง. การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี

8. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอน

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../.... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

☐ สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ ☐ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

☐ ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ☐ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

- ☐ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ☐ ทำแบบทดสอบหลังเรียน
☐ ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ☐ ทำใบกิจกรรม/ใบงาน
☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :

4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน

	ใบงาน	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 1-3
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลายตามมาตรฐาน AWS D1.1	สอนครั้งที่ 1-3..... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะได้ตามขั้นตอนและมาตรฐานที่กำหนด และสามารถระบุและรายงานข้อบกพร่องที่พบได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการตรวจสอบงานเชื่อม, การใช้เครื่องมือตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง, การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเพื่อตัดสินใจว่างานเชื่อมยอมรับได้หรือไม่, และการบันทึกรายงานผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยวิธีต่าง ๆ ได้
2. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น เกจวัดรอยเชื่อม, กล้องส่อง) ได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถจำแนกและระบุลักษณะของข้อบกพร่องงานเชื่อมประเภทต่าง ๆ ได้
4. ผู้เรียนสามารถบันทึกผลการตรวจสอบและสรุปรายงานตามแบบฟอร์มมาตรฐานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม (Weld Gauge), กล้องส่อง (Magnifying Glass), ไฟฉาย, เทปวัด/บรรทัด, อุปกรณ์ทำความสะอาดรอยเชื่อม (แปรงลวด)
2. วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อมโครงสร้างโลหะที่ใช้จริง/จำลอง (มีทั้งรอยเชื่อมที่ดีและมีข้อบกพร่อง)
3. อุปกรณ์: อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น แว่นตานิรภัย, ถุงมือ

1. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

2. คำแนะนำ: ศึกษาวิธีการใช้เกจวัดและเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธของมาตรฐานที่ใช้ก่อนเริ่มงาน, ตรวจสอบสภาพแสงให้เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบด้วยสายตา
3. ข้อควรระวัง: ระวังอันตรายจากขอบโลหะคมหรือพื้นผิวที่ร้อน, ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือวัดก่อนใช้งานเพื่อความแม่นยำ
4. หัวข้อที่ห้ามหากพบสิ่งของมีค่า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมรถเข็นแม่บ้านและอุปกรณ์ให้ครบถ้วน
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการเข้าห้อง (เคาะประตูและรอการตอบรับ)
3. เปิดม่านและหน้าต่างเพื่อระบายอากาศ
4. เคลียร์ขยะและเก็บผ้าปูที่นอนที่ใช้แล้ว
5. ทำความสะอาดห้องน้ำก่อน (ตามลำดับสุขภัณฑ์)
6. จัดเตียง (ปฏิบัติการจัดเตียงมีออชีพ)
7. ทำความสะอาดบริเวณหลักของห้อง (ปิดฝุ่น, ดูดฝุ่น, เช็ดพื้นผิว)
8. จัดวางอุปกรณ์อำนวยความสะดวก (Amenities) และเติมสิ่งของที่ขาด
9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. **สรุปผล:** สรุปผลการตรวจสอบที่สำคัญ, ระบุว่าชิ้นงานผ่านหรือไม่ผ่านการตรวจสอบ, พร้อมระบุข้อบกพร่องหลักที่พบ (ถ้ามี)
2. **วิจารณ์ผล:** วิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่อง (ถ้ามี), เสนอแนวทางการแก้ไขหรือปรับปรุงกระบวนการเชื่อม

9. การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

มาตรฐานงานเชื่อมที่ใช้ (เช่น AWS D1.1 Structural Welding Code - Steel)
คู่มือการใช้เกจวัดรอยเชื่อม
ตำราเรียน/เอกสารประกอบการสอนวิชาการตรวจสอบงานเชื่อม

	ใบกิจกรรม	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 1-3
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 1-3.....
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลาย ตามมาตรฐาน AWS D1.1	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับหลักการตรวจสอบงานเชื่อม และสามารถจำลองการตัดสินใจเกี่ยวกับเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธงานเชื่อมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

ความสามารถในการทำงานเป็นทีม, การสื่อสารข้อมูลทางเทคนิค, และการนำเสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพงานเชื่อม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความสำคัญของการตรวจสอบงานเชื่อมก่อน, ระหว่าง, และหลังการเชื่อมได้
2. ยกตัวอย่างและอภิปรายประเภทของข้อบกพร่องงานเชื่อมหลัก ๆ ได้
3. ใช้เครื่องมือพื้นฐานเพื่อตรวจสอบรอยเชื่อมตัวอย่างที่เตรียมไว้ (เน้นความเข้าใจมากกว่าความแม่นยำสูง)

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม, ปากกา, แผ่นสไลด์ภาพข้อบกพร่องงานเชื่อม
2. วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อม, แบบฟอร์มสรุปกิจกรรม
3. อุปกรณ์: คอมพิวเตอร์/โปรเจคเตอร์สำหรับการนำเสนอ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. จัดกลุ่ม: แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม
2. มอบหมายสถานการณ์: แจกชิ้นงานตัวอย่างหรือภาพถ่ายรอยเชื่อมที่มีข้อบกพร่องหลากหลาย
3. วิเคราะห์และอภิปราย: แต่ละกลุ่มตรวจสอบ/วิเคราะห์ข้อบกพร่องและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
4. สรุปผลกลุ่ม: บันทึกผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจของกลุ่ม
5. นำเสนอ: ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบและการตัดสินใจต่อชั้นเรียน

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนต้องสรุปผลที่ได้ และวิเคราะห์ผลลัพธ์พร้อมทั้งอภิปรายประเด็นปัญหาหรือข้อค้นพบเพิ่มเติม

8 การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ



	ใบมอบหมายงาน	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 1-3
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลายตามมาตรฐาน AWS D1.1	สอนครั้งที่ 1-3..... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ความรู้: ความเข้าใจในการเลือกใช้สารเคมีทำความสะอาดที่เหมาะสมกับวัสดุพื้นผิว (เช่น หินอ่อน, ไม้)

3.2 ทักษะ: ทักษะการใช้เครื่องมือทำความสะอาดเฉพาะทาง (เช่น เครื่องขัดพื้น) และการจัดวางป้ายเตือนอย่างถูกต้อง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมแบบต่าง ๆ (เช่น VT, PT, MT, UT) ได้
สร้างเอกสารรายงานการตรวจสอบงานเชื่อมเสมือนจริงตามรูปแบบมาตรฐาน
วิเคราะห์ความเสี่ยงและเสนอแนวทางการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมได้อย่างเป็นระบบ

5. รายละเอียดของงาน

1. ขอบเขต: ทำความสะอาดล๊อบบี้หลัก (รวมถึงเคาน์เตอร์, พื้นหินอ่อน, และบริเวณที่นั่งพัก) และห้องน้ำสาธารณะชั้น 1

2. วิธีการ: ปฏิบัติตาม Standard Operating Procedure (SOP) ของโรงแรม โดยใช้เครื่องขัดพื้นอัตโนมัติในการทำสะอาดพื้นหินอ่อน และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเฉพาะจุดในห้องน้ำ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน.....

วันส่งงานภายในวันที่ :

รูปแบบการส่งงาน : รายงานเป็นเอกสาร (พิมพ์หรือเขียน) / พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. เลือกมาตรฐาน: กำหนดมาตรฐานที่จะใช้ในการตรวจสอบ (เช่น AWS D1.1)

2. ออกแบบแบบฟอร์ม: สร้างแบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบที่ครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็น
3. กำหนดเกณฑ์: ระบุเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธสำหรับข้อบกพร่องที่พบบ่อย (เช่น Undercut, Porosity)
4. จัดทำรายงาน: เรียบเรียงข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบรายงานที่เป็นระเบียบ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องทางเทคนิค: การอ้างอิงมาตรฐานและการกำหนดเกณฑ์ที่ถูกต้อง
2. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา: การครอบคลุมรายละเอียดของงานตามที่มอบหมาย
3. รูปแบบการนำเสนอ: ความเป็นระเบียบและความเป็นวิชาการของรายงาน
4. ความคิดสร้างสรรค์/การประยุกต์ใช้: การออกแบบระบบหรือแบบฟอร์มรายงานที่ใช้งานได้จริง



[illegible]

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต
(.....)
...../...../.....

ดีเยี่ยม	=	4
ดี	=	3
ปานกลาง	=	2

แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่.....ชั้น/แผนก.....

คำชี้แจง

1. ให้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามที่กำหนด
2. ให้ผู้สอนประเมินและใส่เครื่องหมาย ☒ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4 (ปฏิบัติบ่อยครั้ง)

ค = 3 (ปฏิบัติบางครั้ง)

ปานกลาง = 2 (ปฏิบัติครั้งเดียว)

ปรับปรุง = 1 (ไม่ปฏิบัติเลย)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

.....//.....//.....

แบบประเมิน

คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

ประเมินผลครั้งที่..... วันที่ เดือน พ.ศ.

เรื่อง.....

ที่	คุณลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนที่ได้
		เกิด = 1	ควรปรับปรุง = 0	
1	ความมีมนุษยสัมพันธ์แสดง : กิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
2	ความมีวินัย : ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และ ข้อตกลงต่างๆ ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ ข้อบังคับ ตรงต่อเวลา			
3	ความรับผิดชอบ : มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน			
4	ความซื่อสัตย์สุจริต : พูดความจริง			
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง : กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง			
6	การประหยัด : ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน			
7	ความสนใจใฝ่รู้ : มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ใหม่			
8	การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน : ไม่เสพสิ่งเสพติด			
9	ความรักสามัคคี : ร่วมมือในการทำงาน			
10	ความกตัญญูกตเวที : มีสัมมาคารวะต่อครู-อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง			

รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด = คะแนน

หมายเหตุ : แบบประเมินนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม และประเมินคุณลักษณะดังกล่าวตลอด
ภาคการศึกษา

แบบรวมคะแนนการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม
และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....
ระดับชั้น.....กลุ่ม.....แผนกวิชา.....

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ครั้งที่ประเมิน																คะแนนรวม	หารจำนวนครั้งที่	ค่าเฉลี่ย
	คะแนนที่ได้																		
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์																			
2. ความมีวินัย																			
3. ความรับผิดชอบ																			
4. ความซื่อสัตย์สุจริต																			
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง																			
6. การประหยัด																			
7. ความสนใจใฝ่รู้																			
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน																			
9. ความรักสามัคคี																			
10. ความกตัญญูทดแทนคุณ																			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ : แบบรวมคะแนนนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม

[illegible]

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่.....2.....
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 4-6
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 4-6.....
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เป็นตำราภาษาไทยที่ได้รวบรวมรายละเอียดทุกขั้นตอนของการทดสอบงานเชื่อมแบบทำลายสภาพตามมาตรฐานที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นวิธีที่สำคัญ สำหรับใช้ทดสอบหาสมบัติเชิงกลของรอยต่อเชื่อม ทำให้ทราบข้อมูลตัวเลขเกี่ยวกับความแข็งแรง ความเหนียว และความสมบูรณ์ของรอยต่อเชื่อม ยังใช้ตรวจหาความสมบูรณ์ของการหลอมละลายเข้าด้วยกันของรอยต่อเชื่อม และสามารถใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเกรนบริเวณกระหนว้นเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของการพังทลายของโครงสร้าง เนื้อหาประกอบด้วย พื้นฐานของการทดสอบงานเชื่อมและคุณสมบัติของผู้ตรวจสอบงานเชื่อม จุดบกพร่องในงานเชื่อม การทดสอบแรงดึงแนวเชื่อม การทดสอบตีหักแนวเชื่อม การทดสอบความแข็งจุลภาค เป็นต้น เหมาะสำหรับ นักศึกษา วิศวกร ช่างอุตสาหกรรม วิศวกรรมการผลิต เทคโนโลยีงานเชื่อม วิชาการตรวจสอบงานเชื่อม วิชาการทดสอบวัสดุ และผู้ปฏิบัติงานทดสอบงานเชื่อมทั่วไป

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)
- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

4.2 ด้านทักษะ

- การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)

- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

- การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)
- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

6. กิจกรรมการเรียนรู้ / การบูรณาการกระบวนการเรียนการสอน

ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน

- ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบอนด์ การตรวจสอบงานเชื่อม
- ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 2 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนการสอน
- ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายคุณค่าและความสำคัญของกิจกรรมนักเรียน นักศึกษา
- ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความเป็นมาของการตรวจสอบงานเชื่อม

ขั้นการสอน

- ผู้สอนแนะนำวิธีสื่อ PowerPoint หน่วยที่ 2 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้าง
- ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อม ตามที่ได้ศึกษาจากสื่อ PowerPoint

- ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

ขั้นสรุป

- ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ
- เฉลยแบบทดสอบ
- ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้
- บันทึกผลการประเมิน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนงานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.2 สื่อโสตทัศน์

สื่อ (PowerPoints) หน่วยการเรียนรู้

7.3 สื่อออนไลน์

- 1) คลิปวิดีโอ
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3) เว็บไซต์ Padlet
- 4) คลิปวิดีโอจากสื่อ Youtube
- 5) แบบทดสอบหลังเรียน

7.4 สื่อจำลองหรือของจริง

7.5 อื่น ๆ

-

8. หลักฐาน/เอกสารประกอบการเรียนรู้ (เช่น ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ชิ้นงาน ฯลฯ)

8.4 ประวัติส่วนตัวผู้เรียน

8.5 ใบงาน

8.6 แบบประเมินผลการเรียนรู้

9. การวัดและการประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 5) ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 6) สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 7) สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 8) ตรวจใบงาน

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 5) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 6) แบบสังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 7) แบบสังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 8) เฉลยใบงาน

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 3) จากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
- 4) จากการตอบคำถามในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 4-6
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1	สอนครั้งที่ 4-6..... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1 . ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

“การเชื่อม (Weld)” หมายถึงการประสานให้ชิ้นส่วนโลหะหลอมรวมเป็นเนื้อเดียวกันบริเวณรอยต่อชิ้นงาน ที่ต้องการให้ประสานติดกัน “การตรวจสอบด้วยวิธีตรวจพินิจ (Visual Examination)” หมายถึงวิธีการตรวจสอบโดยไม่ทำลายเพื่อหา รอยบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นด้วยสายตา “เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)” หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการยอมรับของความไม่ ต่อเนื่องของรอยเชื่อมซึ่งจะเป็นไปตามมาตรฐานนี้กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

- การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)
- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

4.2 ด้านทักษะ

การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)

- การทดสอบด้วยแรงกระแทก (Impact Test)
- การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-Break Test)
- การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)
- การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shearing Test)
- การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

จุดมุ่งหมายในการเขียนหนังสือ การทดสอบงานเชื่อมแบบทำลายสภาพ (Destructive Testing of Welds) เล่มนี้ เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ทั้งในงานอุตสาหกรรมและในวงการศึกษาทั้งระดับช่างเทคนิคและระดับปริญญาทางด้านวิศวกรรม โดยเนื้อหาแต่ละหน่วยประกอบด้วย วัตถุประสงค์ การทดสอบหลักการทดสอบแบบทำลายสภาพด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบขั้นตอนการทดสอบ ขอบเขตการยอมรับผลการทดสอบ วิธีการเขียนรายงานผลการทดสอบตามมาตรฐานงานเชื่อมโครงสร้างเหล็กของสมาคมการเชื่อมของอเมริกา (AWS D1.1) และมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมเครื่องกลของอเมริกาที่ใช้สร้างหม้อน้ำและถังความดัน (ASME) รวมทั้งแบบทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อทบทวนความรู้และเพิ่มทักษะการปฏิบัติงาน

การทดสอบงานเชื่อมแบบทำลายสภาพเป็นวิธีที่สำคัญ สำหรับใช้ทดสอบหาสมบัติเชิงกลของรอยต่อเชื่อม ทำให้ทราบข้อมูลตัวเลขเกี่ยวกับกับความแข็งแรง ความเหนียวและพิสูจน์ความสมบูรณ์ของรอยต่อเชื่อม นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในด้านการศึกษาโครงสร้างมหภาคและโครงสร้างจุลภาคและโครงสร้างจุลภาคของแนวเชื่อม ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากสำหรับใช้เป็นข้อมูลเพื่อการออกแบบรอยต่อในงานวิศวกรรมงานเชื่อมที่ต้องรับภาระกำลังหรือแรงดันสูงในงานเชื่อมโครงสร้าง งานเชื่อมท่อน้ำมัน ท่อแก๊ส และงานเชื่อมภาชนะถังความดัน



6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยที่2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้าง

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. Undercut คือ

ก. โพรงอากาศ ข. รอยกัดแหว่งตรงขอบแนวเชื่อม ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า

2. Heat Affected Zone คือ

ก. บริเวณที่ได้รับผลกระทบทางความร้อนจากการเชื่อม ข. แนวเชื่อมเกิดการบิดตัวเนื่องจากความร้อน

ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า

3. กระแสไฟเชื่อมในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล มีกี่ชนิด

ก. มี 2 ชนิด ข. มี 3 ชนิด

ค. มี 4 ชนิด ง. มี 5 ชนิด

4. ข้อใดคือคุณสมบัติของลวดเชื่อม

ก. มีส่วนผสมทางเคมีใกล้เคียงกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ข. มีส่วนผสมที่แตกต่างกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ค. ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี

ง. มีความแข็งแรงสูง

5. ข้อใดคือข้อบกพร่องจากงานเชื่อมที่เกิดจาก สนิม ฟูละออง และความชื้น ของโลหะงานหรือเกิดจากลวดเติม

ก. รูพรุน ข. รอยแตกร้าว ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. รอยกัดลึก

6. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีลแผ่นเหล็ก sus 304 ควรใช้ทั้งสแตนเลสอิเล็กโทรดชนิดใด

ก. EWP สีเขียว ข. EWTh – 2 สีแดง ค. EWZr สีน้ำตาล ง. EWTh – 1 สีเหลือง

7. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล

ก. ชุดป้องกันสะเก็ดไฟพร้อมถุงมือ

ข. ตะไบ

ค. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

ง. เกจวัดแนวเชื่อม

8. ข้อใดบอกคุณสมบัติของแก๊สอาร์กอน (Ar) ได้ถูกต้อง

ก. หนักกว่าอากาศ อาร์กง่าย เปลวอาร์กพุ่งตรง แนวเชื่อมแคบลึก

ข. ลดรูพรุน และการบิดงอ

ค. มีส่วนผสมที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน

ง. นำความร้อนได้ดี

9. ข้อใดคือหน้าที่ของแก๊สปกคลุม

ก. ปกคลุมบริเวณการอาร์กเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยา ข. ปกคลุมแท่งทั้งสแตนเลสไม่ให้เกิดรอยไหม้

ค. เป็นตัวประสานกับแนวเชื่อมเพื่อให้แข็งแรง

ง. เป็นตัวนำความร้อน

10. Visual test คือการตรวจสอบแบบใด

ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก

ข. การตรวจสอบด้วยสายตา

ค. การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม

ง. การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี

7.เอกสารอ้างอิง (ชั้นหน้าใหม่)

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยที่2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้าง

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. Undercut คือ

ก. โพรงอากาศ ข. รอยกัดแหว่งตรงขอบแนวเชื่อม ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า

2. Heat Affected Zone คือ

ก. บริเวณเขตที่ได้รับผลกระทบทางความร้อนจากการเชื่อม ข. แนวเชื่อมเกิดการบิดตัวเนื่องจากความร้อน

ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์

ง. แนวเชื่อมเว้า

3. กระแสไฟเชื่อมในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล มีกี่ชนิด

ก. มี 2 ชนิด

ข. มี 3 ชนิด

ค. มี 4 ชนิด

ง. มี 5 ชนิด

4. ข้อใดคือคุณสมบัติของลวดเชื่อม

ก. มีส่วนผสมทางเคมีใกล้เคียงกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ข. มีส่วนผสมที่แตกต่างกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ค. ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี

ง. มีความแข็งแรงสูง

5. ข้อใดคือข้อบกพร่องจากงานเชื่อมที่เกิดจาก สนิม ฟูละออง และความชื้น ของโลหะงานหรือเกิดจากลวดเติม

ก. รูพรุน ข. รอยแตกร้าว ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. รอยกัดลึก

6. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีลแผ่นเหล็ก sus 304 ควรใช้ทั้งสแตนเลสอิเล็กโทรดชนิดใด

ก. EWP สีเขียว ข. EWTh – 2 สีแดง ค. EWZr สีน้ำตาล ง. EWTh – 1 สีเหลือง

7. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล

ก. ชุดป้องกันสะเก็ดไฟพร้อมถุงมือ

ข. ตะไบ

ค. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

ง. เกจวัดแนวเชื่อม

8. ข้อใดบอกคุณสมบัติของแก๊สอาร์กอน (Ar) ได้ถูกต้อง

ก. หนักกว่าอากาศ อาร์กง่าย เปลาอาร์กพุ่งตรง แนวเชื่อมแคบลึก

ข. ลดรูพรุน และการบิดงอ

ค. มีส่วนผสมที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน

ง. นำความร้อนได้ดี

9. ข้อใดคือหน้าที่ของแก๊สปกคลุม

ก. ปกคลุมบริเวณการอาร์กเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยา ข. ปกคลุมแท่งทั้งสแตนเลสไม่ให้เกิดรอยไหม้

ค. เป็นตัวประสานกับแนวเชื่อมเพื่อให้แข็งแรง

ง. เป็นตัวนำความร้อน

10. Visual test คือการตรวจสอบแบบใด

ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก

ข. การตรวจสอบด้วยสายตา

ค. การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม

ง. การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอน

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน
มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

☐ สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ ☐ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

☐ ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ☐ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

☐ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ☐ ทำแบบทดสอบหลังเรียน

☐ ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ☐ ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :

4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน

	ใบงาน	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 4-6
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1	สอนครั้งที่ 4-6..... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะได้ตามขั้นตอนและมาตรฐานที่กำหนด และสามารถระบุและรายงานข้อบกพร่องที่พบได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการตรวจสอบงานเชื่อม, การใช้เครื่องมือตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง, การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเพื่อตัดสินใจว่างานเชื่อมยอมรับได้หรือไม่, และการบันทึกรายงานผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยวิธีต่าง ๆ ได้
- ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น เกจวัดรอยเชื่อม, กล้องส่อง) ได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง
- ผู้เรียนสามารถจำแนกและระบุลักษณะของข้อบกพร่องงานเชื่อมประเภทต่าง ๆ ได้
- ผู้เรียนสามารถบันทึกผลการตรวจสอบและสรุปรายงานตามแบบฟอร์มมาตรฐานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม (Weld Gauge), กล้องส่อง (Magnifying Glass), ไฟฉาย, เทปวัด/บรรทัด, อุปกรณ์ทำความสะอาดรอยเชื่อม (แปรงลวด)
- วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อมโครงสร้างโลหะที่ใช้จริง/จำลอง (มีทั้งรอยเชื่อมที่ดีและมีข้อบกพร่อง)
- อุปกรณ์: อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น แวนตานิรภัย, ถุงมือ

5. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- คำแนะนำ: ศึกษาวิธีการใช้เกจวัดและเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธของมาตรฐานที่ใช้ก่อนเริ่มงาน, ตรวจสอบสภาพแสงให้เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบด้วยสายตา
- ข้อควรระวัง: ระวังระวังอันตรายจากขอบโลหะคมหรือพื้นผิวที่ร้อน, ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือวัดก่อนใช้งานเพื่อความแม่นยำ
- หัวหน้าพื้นที่หากพบสิ่งของมีค่า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- จัดเตรียมรถเข็นแม่บ้านและอุปกรณ์ให้ครบถ้วน

2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการเข้าห้อง (เคาะประตูและรอการตอบรับ)
3. เปิดม่านและหน้าต่างเพื่อระบายอากาศ
4. เคลียร์ขยะและเก็บผ้าปูที่นอนที่ใช้แล้ว
5. ทำความสะอาดห้องน้ำก่อน (ตามลำดับสุขภัณฑ์)
6. จัดเตียง (ปฏิบัติการจัดเตียงมืออาชีพ)
7. ทำความสะอาดบริเวณหลักของห้อง (ปิดฝุ่น, ดูดฝุ่น, เช็ดพื้นผิว)
8. จัดวางอุปกรณ์อำนวยความสะดวก (Amenities) และเติมสิ่งของที่ขาด
9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

8. สรุปและวิจารณ์ผล

3. **สรุปผล:** สรุปผลการตรวจสอบที่สำคัญ, ระบุว่าขึ้นงานผ่านหรือไม่ผ่านการตรวจสอบ, พร้อมระบุข้อบกพร่องหลักที่พบ (ถ้ามี)
4. **วิจารณ์ผล:** วิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่อง (ถ้ามี), เสนอแนวทางการแก้ไขหรือปรับปรุงกระบวนการเชื่อม

9. การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

มาตรฐานงานเชื่อมที่ใช้ (เช่น AWS D1.1 Structural Welding Code - Steel)
คู่มือการใช้เกจวัดรอยเชื่อม
ตำราเรียน/เอกสารประกอบการสอนวิชาการตรวจสอบงานเชื่อม

	ใบกิจกรรม	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม โครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 4-6
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลาย สภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1	สอนครั้งที่ 4-6..... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับหลักการตรวจสอบงานเชื่อม และสามารถจำลองการตัดสินใจเกี่ยวกับเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธงานเชื่อมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

ความสามารถในการทำงานเป็นทีม, การสื่อสารข้อมูลทางเทคนิค, และการนำเสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพงานเชื่อม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- อธิบายความสำคัญของการตรวจสอบงานเชื่อมก่อน, ระหว่าง, และหลังการเชื่อมได้
- ยกตัวอย่างและอภิปรายประเภทของข้อบกพร่องงานเชื่อมหลัก ๆ ได้
- ใช้เครื่องมือพื้นฐานเพื่อตรวจสอบรอยเชื่อมตัวอย่างที่เตรียมไว้ (เน้นความเข้าใจมากกว่าความแม่นยำสูง)

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม, ปากกา, แผ่นสไลด์ภาพข้อบกพร่องงานเชื่อม
- วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อม, แบบฟอร์มสรุปกิจกรรม
- อุปกรณ์: คอมพิวเตอร์/โปรเจคเตอร์สำหรับการนำเสนอ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- จัดกลุ่ม: แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม
- มอบหมายสถานการณ์: แจกชิ้นงานตัวอย่างหรือภาพถ่ายรอยเชื่อมที่มีข้อบกพร่องหลากหลาย
- วิเคราะห์และอภิปราย: แต่ละกลุ่มตรวจสอบ/วิเคราะห์ข้อบกพร่องและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
- สรุปผลกลุ่ม: บันทึกผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจของกลุ่ม
- นำเสนอ: ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบและการตัดสินใจต่อชั้นเรียน

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนต้องสรุปผลที่ได้ และวิเคราะห์ผลลัพธ์พร้อมทั้งอภิปรายประเด็นปัญหาหรือข้อค้นพบเพิ่มเติม

8 การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ



	ใบมอบหมายงาน	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 4-6
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1	สอนครั้งที่ 4-6..... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ความรู้: ความเข้าใจในการเลือกใช้สารเคมีทำความสะอาดที่เหมาะสมกับวัสดุพื้นผิว (เช่น หินอ่อน, ไม้)

3.2 ทักษะ: ทักษะการใช้เครื่องมือทำความสะอาดเฉพาะทาง (เช่น เครื่องขัดพื้น) และการจัดวางป้ายเตือนอย่างถูกต้อง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมแบบต่าง ๆ (เช่น VT, PT, MT, UT) ได้
สร้างเอกสารรายงานการตรวจสอบงานเชื่อมเสมือนจริงตามรูปแบบมาตรฐาน
วิเคราะห์ความเสี่ยงและเสนอแนวทางการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมได้อย่างเป็นระบบ

5. รายละเอียดของงาน

1. ขอบเขต: ทำความสะอาดล๊อบบี้หลัก (รวมถึงเคาน์เตอร์, พื้นหินอ่อน, และบริเวณที่นั่งพัก) และห้องน้ำสาธารณะชั้น 1

2. วิธีการ: ปฏิบัติตาม Standard Operating Procedure (SOP) ของโรงแรม โดยใช้เครื่องขัดพื้นอัตโนมัติในการทำสะอาดพื้นหินอ่อน และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเฉพาะจุดในห้องน้ำ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน.....

วันส่งงานภายในวันที่ :

รูปแบบการส่งงาน : รายงานเป็นเอกสาร (พิมพ์หรือเขียน) / พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

5. เลือกมาตรฐาน: กำหนดมาตรฐานที่จะใช้ในการตรวจสอบ (เช่น AWS D1.1)

6. ออกแบบแบบฟอร์ม: สร้างแบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบที่ครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็น
7. กำหนดเกณฑ์: ระบุเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธสำหรับข้อบกพร่องที่พบบ่อย (เช่น Undercut, Porosity)
8. จัดทำรายงาน: เรียบเรียงข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบรายงานที่เป็นระเบียบ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องทางเทคนิค: การอ้างอิงมาตรฐานและการกำหนดเกณฑ์ที่ถูกต้อง
2. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา: การครอบคลุมรายละเอียดของงานตามที่มอบหมาย
3. รูปแบบการนำเสนอ: ความเป็นระเบียบและความเป็นวิชาการของรายงาน
4. ความคิดสร้างสรรค์/การประยุกต์ใช้: การออกแบบระบบหรือแบบฟอร์มรายงานที่ใช้งานได้จริง



[illegible]

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของ
แต่ละพฤติกรรม ดังนี้

$$d = 3$$

ปานกลาง = 2

แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่.....ชั้น/แผนก.....

คำชี้แจง

1. ให้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามที่กำหนด
2. ให้ผู้สอนประเมินและใส่เครื่องหมาย ☒ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4 (ปฏิบัติบ่อยครั้ง)

ค = 3 (ปฏิบัติบางครั้ง)

ปานกลาง = 2 (ปฏิบัติครั้งเดียว)

ปรับปรุง = 1 (ไม่ปฏิบัติเลย)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

.....//.....//.....

แบบประเมิน

คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

ประเมินผลครั้งที่..... วันที่ เดือน พ.ศ.

เรื่อง.....

ที่	คุณลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนที่ได้
		เกิด = 1	ควรปรับปรุง = 0	
1	ความมีมนุษยสัมพันธ์แสดง : กิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
2	ความมีวินัย : ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และ ข้อตกลงต่างๆ ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ ข้อบังคับ ตรงต่อเวลา			
3	ความรับผิดชอบ : มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน			
4	ความซื่อสัตย์สุจริต : พูดความจริง			
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง : กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง			
6	การประหยัด : ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน			
7	ความสนใจใฝ่รู้ : มีความกระตือรือร้นในการเฝ้าหาความรู้ใหม่			
8	การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน : ไม่เสพสิ่งเสพติด			
9	ความรักสามัคคี : ร่วมมือในการทำงาน			
10	ความกตัญญูกตเวที : มีสัมมาคารวะต่อครู-อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง			

รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด = คะแนน

หมายเหตุ : แบบประเมินนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม และประเมินคุณลักษณะดังกล่าวตลอด
ภาคการศึกษา

แบบรวมคะแนนการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม
และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....
ระดับชั้น.....กลุ่ม.....แผนกวิชา.....

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ครั้งที่ประเมิน															คะแนนรวม	หารจำนวนครั้งที่	ค่าเฉลี่ย
	คะแนนที่ได้																	
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์																		
2. ความมีวินัย																		
3. ความรับผิดชอบ																		
4. ความซื่อสัตย์สุจริต																		
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง																		
6. การประหยัด																		
7. ความสนใจใฝ่รู้																		
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน																		
9. ความรักสามัคคี																		
10. ความกตัญญูกตเวที																		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ : แบบรวมคะแนนนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม

[illegible]

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่.....3.....
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม โครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 7-9
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยการดูโครงสร้างโดยวิธีทางโลหะวิทยา	สอนครั้งที่ 7-9 ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

การศึกษาโครงสร้างมหภาค (Macrostructure) คือ การตรวจสอบโครงสร้างของโลหะที่ผ่านการเตรียมชิ้นงานด้วยการขัดกระดาษทราย ผ่านการกัดกรด และถ่ายภาพที่กำลังขยายต่ำ (< 25 เท่า) ทำให้เห็นลักษณะภาพโดยรวมชิ้นงาน ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมคุณภาพ (Quality control) และใช้ในการวิเคราะห์ความเสียหายที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนวิศวกรรมต่างๆ

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

1. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
2. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
3. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
4. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
5. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.2 ด้านทักษะ

1. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
2. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
3. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
4. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
5. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มี
ความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

1. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
2. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
3. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
4. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
5. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ / การบูรณาการกระบวนการเรียนการสอน

ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน

- ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบ่อ การตรวจสอบงานเชื่อม
- ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 3 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนการสอน
- ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายคุณค่าและความสำคัญของกิจกรรมนักเรียน นักศึกษา
- ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความเป็นมาของการตรวจสอบงานเชื่อม

ขั้นการสอน

- ผู้สอนแนะนำวิธีสื่อ PowerPoint หน่วยที่ 3 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้าง
- ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อม ตามที่ได้ศึกษาจากสื่อ PowerPoint
- ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

ขั้นสรุป

- ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ
- เฉลยแบบทดสอบ
- ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้
- บันทึกผลการประเมิน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนงานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.2 สื่อโสตทัศน

สื่อ (PowerPoints) หน่วยการเรียนรู้

7.3 สื่อออนไลน์

- 1) คลิปวิดีโอ
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน

- 3) เว็บไซต์ Padlet
- 4) คลิปวิดีโอจากสื่อ Youtube
- 5) แบบทดสอบหลังเรียน

7.4 สื่อจำลองหรือของจริง

7.5 อื่น ๆ

-

8. หลักฐาน/เอกสารประกอบการเรียนรู้ (เช่น ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ชิ้นงาน ฯลฯ)

8.7 ประวัติส่วนตัวผู้เรียน

8.8 ใบงาน

8.9 แบบประเมินผลการเรียนรู้

9. การวัดและการประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 9) ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 10) สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 11) สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 12) ตรวจสอบใบงาน

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 9) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 10) แบบสังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 11) แบบสังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 12) เฉลยใบงาน

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 5) จากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
- 6) จากการตอบคำถามในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....



	ใบความรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7-9
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 7-9
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยการดูโครงสร้างโดยวิธีทางโลหะวิทยา	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1 . ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

“การเชื่อม (Weld)” หมายถึงการประสานให้ชิ้นส่วนโลหะหลอมรวมเป็นเนื้อเดียวกันบริเวณรอยต่อชิ้นงาน ที่ต้องการให้ประสานติดกัน “การตรวจสอบด้วยวิธีตรวจพินิจ (Visual Examination)” หมายถึงวิธีการตรวจสอบโดยไม่ทำลายเพื่อหา รอยบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นด้วยสายตา “เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)” หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการยอมรับของความไม่ ต่อเนื่องของรอยเชื่อมซึ่งจะเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

6. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
7. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
8. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
9. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
10. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.2 ด้านทักษะ

6. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
7. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
8. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
9. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
10. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

Metallographic คือ การศึกษาโครงสร้างของโลหะของภาพถ่าย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิดดังนี้

1. การศึกษาโครงสร้างมหภาค (Macrostructure)
2. การศึกษาโครงสร้างจุลภาค (Microstructure)

การศึกษาโครงสร้างมหภาค (Macrostructure) คือ การตรวจสอบโครงสร้างของโลหะที่ผ่านการเตรียมชิ้นงาน ด้วยการขัดกระดาษทราย ผ่านการกัดกรด และถ่ายภาพที่กำลังขยายต่ำ (< 25 เท่า) ทำให้เห็นลักษณะภาพโดยรวมชิ้นงาน ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมคุณภาพ (Quality control) และใช้ในการวิเคราะห์ความเสียหายที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนวิศวกรรมต่างๆ

ลักษณะงานบริการวิเคราะห์และทดสอบโครงสร้างมหภาคที่ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุในบริการภาคอุตสาหกรรม

1. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
2. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
3. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
4. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
5. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

ซึ่งข้อมูลที่ได้การวิเคราะห์โครงสร้างมหภาค บ่งบอกลักษณะของความสมบูรณ์ของรอยเชื่อม, โครงสร้างงานหล่อ ลักษณะรอยบกพร่อง อาทิเช่น สารมลทิน(Impurity) , ช่องว่าง (Voids), เป็นต้น การศึกษาโครงสร้างจุลภาค (Microstructure) เป็นการตรวจสอบโครงสร้างของโลหะที่ผ่านการเตรียมชิ้นงานด้วยการขัดกระดาษทราย ขัดละเอียดด้วยผ้าขัด ผ่านการกัดกรด และถ่ายภาพที่กำลังขยายสูงกว่า 25 ถึง 1,000 เท่า ทำให้เห็นถึงลักษณะชนิดของโครงสร้างภายในเนื้อโลหะ ซึ่งสามารถคาดเดากระบวนการผลิตของชิ้นส่วนวิศวกรรมต่างๆ ลักษณะงานบริการวิเคราะห์และทดสอบโครงสร้างมหภาคที่ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุในบริการภาคอุตสาหกรรมสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคแบบทำลายชิ้นงาน

1. การตรวจโครงสร้างจุลภาคต่างๆภายในชิ้นงาน
2. การวัดความหนาผิวและโครงสร้างของชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการชุบแข็ง
3. การหาปริมาณเฟอร์ไรต์ภายในเหล็กกล้าไร้สนิม
4. การหาปริมาณกราไฟต์กลมภายในเหล็กหล่อ
5. การวัดขนาดและรูปร่างของเกรนภายในชิ้นงาน

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

แบบทดสอบด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

1. บอกคุณสมบัติของการเชื่อมโลหะ

.....

.....

.....

.....

2. บอกคุณสมบัติทางกายภาพของโลหะ

.....

.....

.....

.....

3. บอกคุณสมบัติทางกลของโลหะ

.....

.....

.....

.....

4. บอกอิทธิพลของธาตุผสมต่อคุณสมบัติของโลหะจากการเชื่อม

.....

.....

.....

.....

.....



7.เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยที่1การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบไม่ทำลาย ตามมาตรฐาน AWS D1.1

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. Undercut คือ

ก. โพรงอากาศ ข. รอยกัดแหว่งตรงขอบแนวเชื่อม ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า

2. Heat Affected Zone คือ

ก. บริเวณพื้นที่ได้รับผลกระทบทางความร้อนจากการเชื่อม ข. แนวเชื่อมเกิดการบิดตัวเนื่องจากความร้อน

ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์

ง. แนวเชื่อมเว้า

3. กระแสไฟเชื่อมในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม มีกี่ชนิด

ก. มี 2 ชนิด

ข. มี 3 ชนิด

ค. มี 4 ชนิด

ง. มี 5 ชนิด

4. ข้อใดคือคุณสมบัติของลวดเชื่อม

ก. มีส่วนผสมทางเคมีใกล้เคียงกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ข. มีส่วนผสมที่แตกต่างกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ค. ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี

ง. มีความแข็งแรงสูง

5. ข้อใดคือข้อบกพร่องจากงานเชื่อมที่เกิดจาก สนิม ฝุ่นละออง และความชื้น ของโลหะงานหรือเกิดจากลวดเติม

ก. รูพรุน ข. รอยแตกร้าว ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. รอยกัดลึก

6. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมแผ่นเหล็ก sus 304 ควรใช้ทั้งสแตนเลสอิเล็กโทรดชนิดใด

ก. EWP สีเขียว ข. EWTh – 2 สีแดง ค. EWZr สีน้ำตาล ง. EWTh – 1 สีเหลือง

7. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

ก. ชุดป้องกันสะเก็ดไฟพร้อมถุงมือ

ข. ตะไบ

ค. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

ง. เกจวัดแนวเชื่อม

8. ข้อใดบอกคุณสมบัติของแก๊สอาร์กอน (Ar) ได้ถูกต้อง

ก. หนักกว่าอากาศ อาร์กง่าย เปลวอาร์กพุ่งตรง แนวเชื่อมแคบลึก

ข. ลดรูพรุน และการบิดงอ

ค. มีส่วนผสมที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน

ง. นำความร้อนได้ดี

9. ข้อใดคือหน้าที่ของแก๊สปกคลุม

ก. ปกคลุมบริเวณการอาร์กเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยา ข. ปกคลุมแท่งทั้งสแตนเลสไม่ให้เกิดรอยไหม้

ค. เป็นตัวประสานกับแนวเชื่อมเพื่อให้แข็งแรง

ง. เป็นตัวนำความร้อน

10. Visual test คือการตรวจสอบแบบใด

ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก

ข. การตรวจสอบด้วยสายตา

ค. การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม

ง. การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอน

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../.... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน

มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
☐ สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ ☐ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

☐ ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ☐ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

☐ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ☐ ทำแบบทดสอบหลังเรียน

☐ ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ☐ ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :

4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน

	ใบงาน	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7-9
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 7-9
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยการดูโครงสร้างโดยวิธีทางโลหะวิทยา	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะได้ตามขั้นตอนและมาตรฐานที่กำหนด และสามารถระบุและรายงานข้อบกพร่องที่พบได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการตรวจสอบงานเชื่อม, การใช้เครื่องมือตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง, การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเพื่อตัดสินใจว่างานเชื่อมยอมรับได้หรือไม่, และการบันทึกรายงานผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

9. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยวิธีต่าง ๆ ได้
10. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น เกจวัดรอยเชื่อม, กล้องส่อง) ได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง
11. ผู้เรียนสามารถจำแนกและระบุลักษณะของข้อบกพร่องงานเชื่อมประเภทต่าง ๆ ได้
12. ผู้เรียนสามารถบันทึกผลการตรวจสอบและสรุปรายงานตามแบบฟอร์มมาตรฐานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

7. เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม (Weld Gauge), กล้องส่อง (Magnifying Glass), ไฟฉาย, เทปวัด/บรรทัด, อุปกรณ์ทำความสะอาดรอยเชื่อม (แปรงลวด)
8. วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อมโครงสร้างโลหะที่ใช้จริง/จำลอง (มีทั้งรอยเชื่อมที่ดีและมีข้อบกพร่อง)
9. อุปกรณ์: อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น แวนตานิรภัย, ถุงมือ

9. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

10. คำแนะนำ: ศึกษาวิธีการใช้เกจวัดและเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธของมาตรฐานที่ใช้ก่อนเริ่มงาน, ตรวจสอบสภาพแสงให้เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบด้วยสายตา
11. ข้อควรระวัง: ระวังระวังอันตรายจากขอบโลหะคมหรือพื้นผิวที่ร้อน, ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือวัดก่อนใช้งานเพื่อความแม่นยำ
12. หิวหน้าทันที่หากพบสิ่งของมีค่า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมรถเข็นแม่บ้านและอุปกรณ์ให้ครบถ้วน

2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการเข้าห้อง (เคาะประตูและรอการตอบรับ)
3. เปิดม่านและหน้าต่างเพื่อระบายอากาศ
4. เคลียร์ขยะและเก็บผ้าปูที่นอนที่ใช้แล้ว
5. ทำความสะอาดห้องน้ำก่อน (ตามลำดับสุขภัณฑ์)
6. จัดเตียง (ปฏิบัติการจัดเตียงมืออาชีพ)
7. ทำความสะอาดบริเวณหลักของห้อง (ปิดฝุ่น, ดูดฝุ่น, เช็ดพื้นผิว)
8. จัดวางอุปกรณ์อำนวยความสะดวก (Amenities) และเติมสิ่งของที่ขาด
9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

8. สรุปและวิจารณ์ผล

5. **สรุปผล:** สรุปผลการตรวจสอบที่สำคัญ, ระบุว่าขึ้นงานผ่านหรือไม่ผ่านการตรวจสอบ, พร้อมระบุข้อบกพร่องหลักที่พบ (ถ้ามี)
6. **วิจารณ์ผล:** วิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่อง (ถ้ามี), เสนอแนวทางการแก้ไขหรือปรับปรุงกระบวนการเชื่อม

9. การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

มาตรฐานงานเชื่อมที่ใช้ (เช่น AWS D1.1 Structural Welding Code - Steel)
คู่มือการใช้เกจวัดรอยเชื่อม
ตำราเรียน/เอกสารประกอบการสอนวิชาการตรวจสอบงานเชื่อม

	ใบกิจกรรม	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7-9
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 7-9
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยการดูโครงสร้างโดยวิธีทางโลหะวิทยา	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับหลักการตรวจสอบงานเชื่อม และสามารถจำลองการตัดสินใจเกี่ยวกับเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธงานเชื่อมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

ความสามารถในการทำงานเป็นทีม, การสื่อสารข้อมูลทางเทคนิค, และการนำเสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพงานเชื่อม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- อธิบายความสำคัญของการตรวจสอบงานเชื่อมก่อน, ระหว่าง, และหลังการเชื่อมได้
- ยกตัวอย่างและอภิปรายประเภทของข้อบกพร่องงานเชื่อมหลัก ๆ ได้
- ใช้เครื่องมือพื้นฐานเพื่อตรวจสอบรอยเชื่อมตัวอย่างที่เตรียมไว้ (เน้นความเข้าใจมากกว่าความแม่นยำสูง)

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม, ปากกา, แผ่นสไลด์ภาพข้อบกพร่องงานเชื่อม
- วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อม, แบบฟอร์มสรุปกิจกรรม
- อุปกรณ์: คอมพิวเตอร์/โปรเจกเตอร์สำหรับการนำเสนอ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- จัดกลุ่ม: แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม
- มอบหมายสถานการณ์: แจกชิ้นงานตัวอย่างหรือภาพถ่ายรอยเชื่อมที่มีข้อบกพร่องหลากหลาย
- วิเคราะห์และอภิปราย: แต่ละกลุ่มตรวจสอบ/วิเคราะห์ข้อบกพร่องและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
- สรุปผลกลุ่ม: บันทึกผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจของกลุ่ม
- นำเสนอ: ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบและการตัดสินใจต่อชั้นเรียน

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนต้องสรุปผลที่ได้ และวิเคราะห์ผลลัพธ์พร้อมทั้งอภิปรายประเด็นปัญหาหรือข้อค้นพบเพิ่มเติม

8 การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ



	ใบมอบหมายงาน	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7-9
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 7-9
	ชื่อหน่วย การตรวจสอบด้วยการดูโครงสร้างโดยวิธีทางโลหะวิทยา	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ความรู้: ความเข้าใจในการเลือกใช้สารเคมีทำความสะอาดที่เหมาะสมกับวัสดุพื้นผิว (เช่น หินอ่อน, ไม้)

3.2 ทักษะ: ทักษะการใช้เครื่องมือทำความสะอาดเฉพาะทาง (เช่น เครื่องขัดพื้น) และการจัดวางป้ายเตือนอย่างถูกต้อง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมแบบต่าง ๆ (เช่น VT, PT, MT, UT) ได้
สร้างเอกสารรายงานการตรวจสอบงานเชื่อมเสมือนจริงตามรูปแบบมาตรฐาน
วิเคราะห์ความเสี่ยงและเสนอแนวทางการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมได้อย่างเป็นระบบ

5. รายละเอียดของงาน

1. ขอบเขต: ทำความสะอาดล๊อบบี้หลัก (รวมถึงเคาน์เตอร์, พื้นหินอ่อน, และบริเวณที่นั่งพัก) และห้องน้ำสาธารณะชั้น 1

2. วิธีการ: ปฏิบัติตาม Standard Operating Procedure (SOP) ของโรงแรม โดยใช้เครื่องขัดพื้นอัตโนมัติในการทำสะอาดพื้นหินอ่อน และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเฉพาะจุดในห้องน้ำ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน.....

วันส่งงานภายในวันที่ :

รูปแบบการส่งงาน : รายงานเป็นเอกสาร (พิมพ์หรือเขียน) / พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

9. เลือกมาตรฐาน: กำหนดมาตรฐานที่จะใช้ในการตรวจสอบ (เช่น AWS D1.1)

10. ออกแบบแบบฟอร์ม: สร้างแบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบที่ครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็น

11. กำหนดเกณฑ์: ระบุเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธสำหรับข้อบกพร่องที่พบบ่อย (เช่น Undercut, Porosity)
12. จัดทำรายงาน: เรียบเรียงข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบรายงานที่เป็นระเบียบ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องทางเทคนิค: การอ้างอิงมาตรฐานและการกำหนดเกณฑ์ที่ถูกต้อง
2. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา: การครอบคลุมรายละเอียดของงานตามที่มอบหมาย
3. รูปแบบการนำเสนอ: ความเป็นระเบียบและความเป็นวิชาการของรายงาน
4. ความคิดสร้างสรรค์/การประยุกต์ใช้: การออกแบบระบบหรือแบบฟอร์มรายงานที่ใช้งานได้จริง



[illegible]

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของ
แต่ละพฤติกรรม ดังนี้

$$d = 3$$

ปานกลาง = 2

แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่.....ชั้น/แผนก.....

คำชี้แจง

1. ให้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามที่กำหนด
2. ให้ผู้สอนประเมินและใส่เครื่องหมาย ☒ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4 (ปฏิบัติบ่อยครั้ง)

ค = 3 (ปฏิบัติบางครั้ง)

ปานกลาง = 2 (ปฏิบัติครั้งเดียว)

ปรับปรุง = 1 (ไม่ปฏิบัติเลย)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

.....//.....//.....

แบบประเมิน

คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

ประเมินผลครั้งที่..... วันที่ เดือน พ.ศ.

เรื่อง.....

ที่	คุณลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนที่ได้
		เกิด = 1	ควรปรับปรุง = 0	
1	ความมีมนุษยสัมพันธ์แสดง : กิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
2	ความมีวินัย : ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และ ข้อตกลงต่างๆ ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ ข้อบังคับ ตรงต่อเวลา			
3	ความรับผิดชอบ : มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน			
4	ความซื่อสัตย์สุจริต : พูดความจริง			
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง : กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง			
6	การประหยัด : ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน			
7	ความสนใจใฝ่รู้ : มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ใหม่			
8	การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน : ไม่เสพสิ่งเสพติด			
9	ความรักสามัคคี : ร่วมมือในการทำงาน			
10	ความกตัญญูกตเวที : มีสัมมาคารวะต่อครู-อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง			

รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด = คะแนน

หมายเหตุ : แบบประเมินนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม และประเมินคุณลักษณะดังกล่าวตลอด
ภาคการศึกษา

แบบรวมคะแนนการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม
และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....
ระดับชั้น.....กลุ่ม.....แผนกวิชา.....

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ครั้งที่ประเมิน																คะแนนรวม	หารจำนวนครั้งที่	ค่าเฉลี่ย
	คะแนนที่ได้																		
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์																			
2. ความมีวินัย																			
3. ความรับผิดชอบ																			
4. ความซื่อสัตย์สุจริต																			
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง																			
6. การประหยัด																			
7. ความสนใจใฝ่รู้																			
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน																			
9. ความรักสามัคคี																			
10. ความกตัญญูกตเวที																			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ : แบบรวมคะแนนนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม

[illegible]

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่.....4.....
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม โครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 10-12
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล	สอนครั้งที่ 10-12 ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ในวงการอุตสาหกรรม ก่อสร้าง หรืออุตสาหกรรมใดก็ตามที่ต้องอาศัยการใช้งานวัสดุหลากหลายประเภท สิ่งที่เราไม่ได้คือ การตรวจสอบวัสดุว่ามีคุณสมบัติเป็นอย่างไร เช่น การทดสอบความแข็งแรงของวัสดุ (Hardness Test) ซึ่งเป็นหัวข้อที่เราจะยกมาพูดถึงกันในวันนี้ เรื่องของ ‘การทดสอบความแข็งแรง’ ที่ว่ามันคืออะไรกันแน่ ต้องวัดกันอย่างไร และมีความสำคัญอย่างไร เรามาดูไปพร้อมๆ กัน

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

ข้อดี-ข้อเสียของการทดสอบการทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล (Brinell Hardness Test) การทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนลสามารถให้ผลลัพธ์แม่นยำ แม้ว่าโครงสร้างพื้นผิววัสดุที่นำมาทดสอบจะไม่เรียบเสมอกัน รอยกดจะค่อนข้างกว้างและลึก ไม่เหมาะกับการทดสอบวัสดุบางและเล็ก แต่เหมาะสำหรับวัสดุที่จะนำไปขึ้นรูปและการสร้างที่มีสเกลงานค่อนข้างใหญ่

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

11. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
12. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
13. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
14. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
15. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.2 ด้านทักษะ

11. เข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการตรวจแนวเชื่อมระบบต่าง ๆ
12. สามารถปฏิบัติการตรวจสอบแนวเชื่อมตามระบบที่ระบุ
13. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการเรียนรู้ และปฏิบัติงานด้วยความความรอบคอบและปลอดภัย
14. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
15. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

6. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
7. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
8. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
9. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
10. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ / การบูรณาการกระบวนการเรียนการสอน ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน

- ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบ่อ การตรวจสอบงานเชื่อม

- ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 4 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนรู้

- ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายคุณค่าและความสำคัญของกิจกรรมนักเรียน นักศึกษา

- ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความเป็นมาของการตรวจสอบงานเชื่อม

ขั้นการสอน

- ผู้สอนแนะนำวิธีสื่อ PowerPoint หน่วยที่ 4

- ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อม ตามที่ได้ศึกษาจากสื่อ PowerPoint

- ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

ขั้นสรุป

- ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ

- เฉลยแบบทดสอบ

- ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้

- บันทึกผลการประเมิน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนงานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.2 สื่อโสตทัศน์

สื่อ (PowerPoints) หน่วยการเรียนรู้

7.3 สื่อออนไลน์

- 1) คลิปวิดีโอ
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3) เว็บไซต์ Padlet
- 4) คลิปวิดีโอจากสื่อ Youtube
- 5) แบบทดสอบหลังเรียน

7.4 สื่อจำลองหรือของจริง

7.5 อื่น ๆ

-

8. หลักฐาน/เอกสารประกอบการเรียนรู้ (เช่น ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ชิ้นงาน ฯลฯ)

8.10 ประวัติส่วนตัวผู้เรียน

8.11 ใบงาน

8.12 แบบประเมินผลการเรียนรู้

9. การวัดและการประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

13) ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้

14) สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน

15) สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน

16) ตรวจใบงาน

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

13) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้

14) แบบสังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน

15) แบบสังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน

16) เฉลยใบงาน

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

7) จากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

8) จากการตอบคำถามในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป



	ใบความรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 10-12
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล	สอนครั้งที่...10-12... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1 . ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

“การเชื่อม (Weld)” หมายถึงการประสานให้ชิ้นส่วนโลหะหลอมรวมเป็นเนื้อเดียวกันบริเวณรอยต่อชิ้นงาน ที่ต้องการให้ประสานติดกัน “การตรวจสอบด้วยวิธีตรวจพินิจ (Visual Examination)” หมายถึงวิธีการตรวจสอบโดยไม่ทำลายเพื่อหา รอยบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นด้วยสายตา “เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)” หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการยอมรับของความไม่ ต่อเนื่องของรอยเชื่อมซึ่งจะเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

16. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
17. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
18. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
19. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
20. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.2 ด้านทักษะ

16. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
17. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
18. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
19. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
20. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

การทดสอบความแข็งแบบบริเนลล์ (Brinell Hardness Test)การทดสอบความแข็งแบบบริเนลล์ หรือ Brinell Hardness Test คือ วิธีการทดสอบค่าความแข็งของวัสดุที่ได้รับความนิยมมากและแม่นยำ จนถูกนำไปใช้ในงานระดับสากล ผ่านการคิดค้นและพัฒนามานานนับร้อยปีเหมือนกัน วิธีการวัดความแข็งแบบบริเนลล์จะใช้หัวลูกบอลเหล็กกล้าชุบ (ลูกบอลคาไบต์) มีให้เลือกหลายขนาด แต่ส่วนใหญ่จะนิยมใช้ขนาด 10 มม. กดลงไปบนพื้นผิวที่ต้องการวัดค่าความแข็ง ทั้งไว้ชักฟักแล้วดึงเอาแรงกดออกจากนั้นค่อยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรอยที่ปรากฏบนพื้นผิว เพื่อนำไปคำนวณตามสูตรเฉพาะต่อไป หรือบางครั้งอาจไม่ต้องคำนวณตามสูตรแต่เทียบตามตารางความแข็งของบริเนลล์คร่าวๆ ก็ได้เหมือนกัน|

ข้อดี-ข้อเสียของการทดสอบการทดสอบความแข็งแบบบริเนลล์ (Brinell Hardness Test) การทดสอบความแข็งแบบบริเนลล์สามารถที่ให้ผลลัพธ์แม่นยำ แม้ว่าโครงสร้างพื้นผิววัสดุที่นำมาทดสอบจะไม่เรียบเสมอกัน รอยกดจะค่อนข้างกว้างและลึก ไม่เหมาะกับการทดสอบวัสดุบางและเล็ก แต่เหมาะสำหรับวัสดุที่จะนำไปตีขึ้นรูปและการสร้างที่มีสเกลงานค่อนข้างใหญ่

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

แบบทดสอบด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2. บอกคุณสมบัติของการเชื่อมโลหะ

.....

.....

.....

.....

5. บอกคุณสมบัติทางกายภาพของโลหะ

.....

.....

.....

.....

6. บอกคุณสมบัติทางกลของโลหะ

.....

.....

.....

.....

7. บอกอิทธิพลของธาตุผสมต่อคุณสมบัติของโลหะจากการเชื่อม

.....

.....

.....

.....

.....



7.เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. Undercut คือ

ก. โพรงอากาศ ข. รอยกัดแหว่งตรงขอบแนวเชื่อม ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า

2. Heat Affected Zone คือ

ก. บริเวณที่ได้รับผลกระทบทางความร้อนจากการเชื่อม ข. แนวเชื่อมเกิดการบิดตัวเนื่องจากความร้อน

ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์

ง. แนวเชื่อมเว้า

3. กระแสไฟเชื่อมในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม มีกี่ชนิด

ก. มี 2 ชนิด

ข. มี 3 ชนิด

ค. มี 4 ชนิด

ง. มี 5 ชนิด

4. ข้อใดคือคุณสมบัติของลวดเชื่อม

ก. มีส่วนผสมทางเคมีใกล้เคียงกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ข. มีส่วนผสมที่แตกต่างกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ค. ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี

ง. มีความแข็งแรงสูง

5. ข้อใดคือข้อบกพร่องจากงานเชื่อมที่เกิดจาก สนิม ฝุ่นละออง และความชื้น ของโลหะงานหรือเกิดจากลวดเติม

ก. รูพรุน ข. รอยแตกร้าว ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. รอยกัดลึก

6. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมแผ่นเหล็ก sus 304 ควรใช้ทั้งสแตนเลสอิเล็กโทรดชนิดใด

ก. EWP สีเขียว ข. EWTh – 2 สีแดง ค. EWZr สีน้ำตาล ง. EWTh – 1 สีเหลือง

7. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

ก. ชุดป้องกันสะเก็ดไฟพร้อมถุงมือ

ข. ตะไบ

ค. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

ง. เกจวัดแนวเชื่อม

8. ข้อใดบอกคุณสมบัติของแก๊สอาร์กอน (Ar) ได้ถูกต้อง

ก. หนักกว่าอากาศ อาร์กง่าย เปลวอาร์กพุ่งตรง แนวเชื่อมแคบลึก

ข. ลดรูพรุน และการบิดงอ

ค. มีส่วนผสมที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน

ง. นำความร้อนได้ดี

9. ข้อใดคือหน้าที่ของแก๊สปกคลุม

ก. ปกคลุมบริเวณการอาร์กเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยา ข. ปกคลุมแท่งทั้งสแตนเลสไม่ให้เกิดรอยไหม้

ค. เป็นตัวประสานกับแนวเชื่อมเพื่อให้แข็งแรง

ง. เป็นตัวนำความร้อน

10. Visual test คือการตรวจสอบแบบใด

ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก

ข. การตรวจสอบด้วยสายตา

ค. การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม

ง. การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี

11. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอน

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../.... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน

มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
☐ สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ ☐ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

☐ ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ☐ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

☐ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ☐ ทำแบบทดสอบหลังเรียน

☐ ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ☐ ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :

4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน

	ใบงาน	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม โครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 10-12
		สอนครั้งที่ 10-12
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะได้ตามขั้นตอนและมาตรฐานที่กำหนด และสามารถระบุและรายงานข้อบกพร่องที่พบได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการตรวจสอบงานเชื่อม, การใช้เครื่องมือตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง, การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเพื่อตัดสินใจว่างานเชื่อมยอมรับได้หรือไม่, และการบันทึกรายงานผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

13. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยวิธีต่าง ๆ ได้
14. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น เกจวัดรอยเชื่อม, กล้องส่อง) ได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง
15. ผู้เรียนสามารถจำแนกและระบุลักษณะของข้อบกพร่องงานเชื่อมประเภทต่าง ๆ ได้
16. ผู้เรียนสามารถบันทึกผลการตรวจสอบและสรุปรายงานตามแบบฟอร์มมาตรฐานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

10. เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม (Weld Gauge), กล้องส่อง (Magnifying Glass), ไฟฉาย, เทปวัด/บรรทัด, อุปกรณ์ทำความสะอาดรอยเชื่อม (แปรงลวด)
11. วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อมโครงสร้างโลหะที่ใช้จริง/จำลอง (มีทั้งรอยเชื่อมที่ดีและมีข้อบกพร่อง)
12. อุปกรณ์: อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น แวนตานิรภัย, ถุงมือ

13. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

14. คำแนะนำ: ศึกษาวิธีการใช้เกจวัดและเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธของมาตรฐานที่ใช้ก่อนเริ่มงาน, ตรวจสอบสภาพแสงให้เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบด้วยสายตา
15. ข้อควรระวัง: ระวังอันตรายจากขอบโลหะคมหรือพื้นผิวที่ร้อน, ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือวัดก่อนใช้งานเพื่อความแม่นยำ
16. หัวหน้าพื้นที่หากพบสิ่งของมีค่า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมรถเข็นแม่บ้านและอุปกรณ์ให้ครบถ้วน
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการเข้าห้อง (เคาะประตูและรอการตอบรับ)

3. เปิดม่านและหน้าต่างเพื่อระบายอากาศ
4. เคลียร์ขยะและเก็บผ้าปูที่นอนที่ใช้แล้ว
5. ทำความสะอาดห้องน้ำก่อน (ตามลำดับสุขภัณฑ์)
6. จัดเตียง (ปฏิบัติการจัดเตียงมืออาชีพ)
7. ทำความสะอาดบริเวณหลักของห้อง (ปิดฝุ่น, ดูดฝุ่น, เช็ดพื้นผิว)
8. จัดวางอุปกรณ์อำนวยความสะดวก (Amenities) และเติมสิ่งของที่ขาด
9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

8. สรุปและวิจารณ์ผล

7. **สรุปผล:** สรุปผลการตรวจสอบที่สำคัญ, ระบุว่าชิ้นงานผ่านหรือไม่ผ่านการตรวจสอบ, พร้อมระบุข้อบกพร่องหลักที่พบ (ถ้ามี)
8. **วิจารณ์ผล:** วิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่อง (ถ้ามี), เสนอแนวทางการแก้ไขหรือปรับปรุงกระบวนการเชื่อม

9. การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

มาตรฐานงานเชื่อมที่ใช้ (เช่น AWS D1.1 Structural Welding Code - Steel)
คู่มือการใช้เกอวัดรอยเชื่อม
ตำราเรียน/เอกสารประกอบการสอนวิชาการตรวจสอบงานเชื่อม

	ใบกิจกรรม	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม โครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 10-12
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล	สอนครั้งที่...10-12... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับหลักการตรวจสอบงานเชื่อม และสามารถจำลองการตัดสินใจเกี่ยวกับเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธงานเชื่อมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

ความสามารถในการทำงานเป็นทีม, การสื่อสารข้อมูลทางเทคนิค, และการนำเสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพงานเชื่อม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

10. อธิบายความสำคัญของการตรวจสอบงานเชื่อมก่อน, ระหว่าง, และหลังการเชื่อมได้
11. ยกตัวอย่างและอภิปรายประเภทของข้อบกพร่องงานเชื่อมหลัก ๆ ได้
12. ใช้เครื่องมือพื้นฐานเพื่อตรวจสอบรอยเชื่อมตัวอย่างที่เตรียมไว้ (เน้นความเข้าใจมากกว่าความแม่นยำสูง)

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

10. เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม, ปากกา, แผ่นสไลด์ภาพข้อบกพร่องงานเชื่อม
11. วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อม, แบบฟอร์มสรุปกิจกรรม
12. อุปกรณ์: คอมพิวเตอร์/โปรเจคเตอร์สำหรับการนำเสนอ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

16. จัดกลุ่ม: แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม
17. มอบหมายสถานการณ์: แจกชิ้นงานตัวอย่างหรือภาพถ่ายรอยเชื่อมที่มีข้อบกพร่องหลากหลาย
18. วิเคราะห์และอภิปราย: แต่ละกลุ่มตรวจสอบ/วิเคราะห์ข้อบกพร่องและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
19. สรุปผลกลุ่ม: บันทึกผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจของกลุ่ม
20. นำเสนอ: ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบและการตัดสินใจต่อชั้นเรียน

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนต้องสรุปผลที่ได้ และวิเคราะห์ผลลัพธ์พร้อมทั้งอภิปรายประเด็นปัญหาหรือข้อค้นพบเพิ่มเติม

8 การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ



	ใบมอบหมายงาน	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 10-12
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 10-12
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ความรู้: ความเข้าใจในการเลือกใช้สารเคมีทำความสะอาดที่เหมาะสมกับวัสดุพื้นผิว (เช่น หินอ่อน, ไม้)

3.2 ทักษะ: ทักษะการใช้เครื่องมือทำความสะอาดเฉพาะทาง (เช่น เครื่องขัดพื้น) และการจัดวางป้ายเตือนอย่างถูกต้อง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมแบบต่าง ๆ (เช่น VT, PT, MT, UT) ได้
สร้างเอกสารรายงานการตรวจสอบงานเชื่อมเสมือนจริงตามรูปแบบมาตรฐาน
วิเคราะห์ความเสี่ยงและเสนอแนวทางการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมได้อย่างเป็นระบบ

5. รายละเอียดของงาน

1. ขอบเขต: ทำความสะอาดล๊อบบี้หลัก (รวมถึงเคาน์เตอร์, พื้นหินอ่อน, และบริเวณที่นั่งพัก) และห้องน้ำสาธารณะชั้น 1

2. วิธีการ: ปฏิบัติตาม Standard Operating Procedure (SOP) ของโรงแรม โดยใช้เครื่องขัดพื้นอัตโนมัติในการทำสะอาดพื้นหินอ่อน และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเฉพาะจุดในห้องน้ำ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน.....

วันส่งงานภายในวันที่ :

รูปแบบการส่งงาน : รายงานเป็นเอกสาร (พิมพ์หรือเขียน) / พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

13. เลือกมาตรฐาน: กำหนดมาตรฐานที่จะใช้ในการตรวจสอบ (เช่น AWS D1.1)

14. ออกแบบแบบฟอร์ม: สร้างแบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบที่ครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็น

15. กำหนดเกณฑ์: ระบุเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธสำหรับข้อบกพร่องที่พบบ่อย (เช่น Undercut, Porosity)
16. จัดทำรายงาน: เรียบเรียงข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบรายงานที่เป็นระเบียบ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องทางเทคนิค: การอ้างอิงมาตรฐานและการกำหนดเกณฑ์ที่ถูกต้อง
2. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา: การครอบคลุมรายละเอียดของงานตามที่มอบหมาย
3. รูปแบบการนำเสนอ: ความเป็นระเบียบและความเป็นวิชาการของรายงาน
4. ความคิดสร้างสรรค์/การประยุกต์ใช้: การออกแบบระบบหรือแบบฟอร์มรายงานที่ใช้งานได้จริง



[illegible]

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต
(.....)
...../...../.....

ดีเยี่ยม = 4
ดี = 3
ปานกลาง = 2

แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่.....ชั้น/แผนก.....

คำชี้แจง

1. ให้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามที่กำหนด
2. ให้ผู้สอนประเมินและใส่เครื่องหมาย ☒ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4 (ปฏิบัติบ่อยครั้ง)

ค = 3 (ปฏิบัติบางครั้ง)

ปานกลาง = 2 (ปฏิบัติครั้งเดียว)

ปรับปรุง = 1 (ไม่ปฏิบัติเลย)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

.....//.....//.....

แบบประเมิน

คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

ประเมินผลครั้งที่..... วันที่ เดือน พ.ศ.

เรื่อง.....

ที่	คุณลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนที่ได้
		เกิด = 1	ควรปรับปรุง = 0	
1	ความมีมนุษยสัมพันธ์แสดง : กิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
2	ความมีวินัย : ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และ ข้อตกลงต่างๆ ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ ข้อบังคับ ตรงต่อเวลา			
3	ความรับผิดชอบ : มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน			
4	ความซื่อสัตย์สุจริต : พูดความจริง			
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง : กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง			
6	การประหยัด : ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน			
7	ความสนใจใฝ่รู้ : มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ใหม่			
8	การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน : ไม่เสพสิ่งเสพติด			
9	ความรักสามัคคี : ร่วมมือในการทำงาน			
10	ความกตัญญูกตเวที : มีสัมมาคารวะต่อครู-อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง			

รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด = คะแนน

หมายเหตุ : แบบประเมินนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม และประเมินคุณลักษณะดังกล่าวตลอด
ภาคการศึกษา

แบบรวมคะแนนการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม
และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....
ระดับชั้น.....กลุ่ม.....แผนกวิชา.....

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ครั้งที่ประเมิน															คะแนนรวม	หารจำนวนครั้งที่	ค่าเฉลี่ย
	คะแนนที่ได้																	
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์																		
2. ความมีวินัย																		
3. ความรับผิดชอบ																		
4. ความซื่อสัตย์สุจริต																		
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง																		
6. การประหยัด																		
7. ความสนใจใฝ่รู้																		
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน																		
9. ความรักสามัคคี																		
10. ความกตัญญูกตเวที																		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ : แบบรวมคะแนนนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม

แบบสรุปผลการประเมิน
คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

[illegible]

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่.....5.....
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 13-14
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่...1-14...
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบวิกเกอร์	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

การทดสอบความแข็งแรงแบบวิกเกอร์

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

21. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
22. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
23. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
24. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
25. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.2 ด้านทักษะ

21. เข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการตรวจแนวเชื่อมระบบต่าง ๆ
22. สามารถปฏิบัติการตรวจสอบแนวเชื่อมตามระบบที่ระบุ
23. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการเรียนรู้ และปฏิบัติงานด้วยความความรอบคอบและปลอดภัย
24. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
25. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้ / การบูรณาการกระบวนการเรียนการสอน

ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน

- ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมทั้งแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับองค์ การตรวจสอบงานเชื่อม
- ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 5 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนการสอน
- ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายคุณค่าและความสำคัญของกิจกรรมนักเรียน นักศึกษา
- ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความเป็นมาของการตรวจสอบงานเชื่อม

ขั้นการสอน

- ผู้สอนแนะนำวิธีสื่อ PowerPoint หน่วยที่ 5
- ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อม ตามที่ได้ศึกษาจากสื่อ PowerPoint
- ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

ขั้นสรุป

- ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ
- เฉลยแบบทดสอบ
- ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้
- บันทึกผลการประเมิน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนงานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.2 สื่อโสตทัศน์

สื่อ (PowerPoints) หน่วยการเรียนรู้

7.3 สื่อออนไลน์

- 1) คลิปวิดีโอ
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3) เว็บไซต์ Padlet
- 4) คลิปวิดีโอจากสื่อ Youtube
- 5) แบบทดสอบหลังเรียน

7.4 สื่อจำลองหรือของจริง

7.5 อื่น ๆ

-

8. หลักฐาน/เอกสารประกอบการเรียนรู้ (เช่น ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ชิ้นงาน ฯลฯ)

- 8.13 ประวัติส่วนตัวผู้เรียน
- 8.14 ใบงาน

9. การวัดและการประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 17) ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 18) สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 19) สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 20) ตรวจใบงาน

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 17) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 18) แบบสังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 19) แบบสังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 20) เฉลยใบงาน

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 9) จากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
- 10) จากการตอบคำถามในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

- 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 13-14
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 1-14
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบวิกเกอร์	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1 . ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

“การเชื่อม (Weld)” หมายถึงการประสานให้ชิ้นส่วนโลหะหลอมรวมเป็นเนื้อเดียวกันบริเวณรอยต่อชิ้นงาน ที่ต้องการให้ประสานติดกัน “การตรวจสอบด้วยวิธีตรวจพินิจ (Visual Examination)” หมายถึงวิธีการตรวจสอบโดยไม่ทำลายเพื่อหา รอยบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นด้วยสายตา “เกณฑ์การยอมรับ (Acceptance Criteria)” หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินการยอมรับของความไม่ ต่อเนื่องของรอยเชื่อมซึ่งจะเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แฉ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

26. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
27. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
28. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
29. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
30. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.2 ด้านทักษะ

26. เข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการตรวจแนวเชื่อมระบบต่าง ๆ
27. สามารถปฏิบัติการตรวจสอบแนวเชื่อมตามระบบที่ระบุ
28. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการเรียนรู้ และปฏิบัติงานด้วยความความรอบคอบและปลอดภัย
29. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”

30. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน
31. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
32. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

การทดสอบความแข็งโดยการสร้างรอยขนาดเล็ก

การทดสอบความแข็งแบบบริเนลจะสร้างรอยบุ๋มที่มีขนาดใหญ่พอสมควร บางครั้งชิ้นงานที่ได้รับการทดสอบไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้อีก ถ้ามีการทดสอบหลาย ๆ ชิ้น จะทำให้เกิดชิ้นงานที่เสียหายเป็นจำนวนมากจากการทดสอบ ดังนั้นแล้ว จึงได้มีการคิดค้นเครื่องทดสอบความแข็งที่สร้างรอยทดสอบให้มีขนาดเล็กลง ที่เรียกว่า **การทดสอบความแข็งด้วยการสร้างรอยขนาดเล็ก** เพื่อที่สามารถนำชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบมาใช้งานได้ต่อไป ข้อดีอีกอย่างหนึ่งก็คือ การทดสอบสร้างรอยเล็กนี้ยังสามารถนำมาทดสอบกับชิ้นงานที่มีความบาง, เปราะ หรือชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก ๆ ได้อีกด้วย

เครื่องมือทดสอบที่เรียกกันว่า **เครื่องทดสอบความแข็งสร้างรอยขนาดเล็ก (Microhardness testers)** ในการทดสอบสามารถจ่ายแรงทดสอบได้น้อยกว่า และหัวกดจุดมีลักษณะที่แหลมคม จึงทำให้เกิดรอยกดมีขนาดเล็ก

การทดสอบความแข็งขนาดเล็กที่จะกล่าวในหนังสือเล่มนี้ มีอยู่ด้วยกันสองวิธี ได้แก่ การทดสอบความแข็งขนาดเล็กแบบวิกเกอร์ (Vickers microhardness testing) และการทดสอบความแข็งรอยขนาดเล็กแบบคnoop (Knoop microhardness testing)

วัสดุที่นิยมนำมาทดสอบกับการทดสอบความแข็งจื่วนอกจากโลหะทั่วไปแล้ว ยังมี โลหะแผ่นบาง, แผ่นฟอยด์โลหะ (Metal foils), ลวด, แก้ว และเซรามิกส์ วัสดุที่กล่าวมานี้ เมื่อถูกรอยกดที่มากจะทำให้เกิดการแตก หรือเสียหาย จึงเหมาะที่จะนำมาทดสอบสร้างรอยขนาดเล็ก นอกจากจะสามารถทดสอบชิ้นงานที่บางแล้ว ยังสามารถทดสอบชิ้นงานที่มีพื้นผิวแข็งได้อีกด้วย การทดสอบแบบนี้นิยมนำมาใช้ในงานวิจัยในห้องปฏิบัติการ หรือในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

การทดสอบความแข็งแบบวิกเกอร์

เครื่องทดสอบความแข็งสร้างรอยขนาดเล็กแบบวิกเกอร์ หรือเรียกกันง่าย ๆ ว่าเครื่องทดสอบความแข็งแบบวิกเกอร์ อยู่ในรูปที่ด้านบน การทำงานของเครื่องมีความคล้ายคลึงกันกับเครื่องทดสอบแบบบริเนล แต่จะมีความแตกต่างกันดังนี้

- หัวกดที่มีรูปร่างต่างกัน
- แรงกระทำที่น้อยกว่า
- หน่วยวัดความแข็งที่ไม่เหมือนกัน

ขั้นตอนการทดสอบความแข็งแบบวิกเกอร์

ขั้นตอนการทำงานจะมีความใกล้เคียงกันกับแบบบริเนล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นำชิ้นงานทดสอบมาวางบนทั้ง ใต้เครื่องกด
2. ให้หัวกดเพชรที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ให้เคลื่อนหัวกดลงอย่างช้า ๆ จนไปสัมผัสกับชิ้นทดสอบ จากนั้นก็ค่อย ๆ เพิ่มแรงกดไปให้ถึง 50 กิโลกรัม
3. นำหัวกดออกไป พบว่าชิ้นงานจะเกิดรอยบุ๋ม เป็นรูปทรงพีระมิด (Pyramidal) ขนาดเล็ก
4. ทำการวัดความยาวเส้นทแยงมุมของรอยกด แล้วนำมาคำนวณจากความยาวเส้นทแยงมุม หรือเทียบกับตารางเปรียบเทียบ



6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

แบบทดสอบด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3. บอกคุณสมบัติของการเชื่อมโลหะ

.....

.....

.....

.....

8. บอกคุณสมบัติทางกายภาพของโลหะ

.....

.....

.....

.....

9. บอกคุณสมบัติทางกลของโลหะ

.....

.....

.....

.....

10. บอกอิทธิพลของธาตุผสมต่อคุณสมบัติของโลหะจากการเชื่อม

.....

.....

.....

.....

.....



7.เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. Undercut คือ

ก. โพรงอากาศ ข. รอยกัดแหว่งตรงขอบแนวเชื่อม ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า

2. Heat Affected Zone คือ

ก. บริเวณพื้นที่ได้รับผลกระทบทางความร้อนจากการเชื่อม ข. แนวเชื่อมเกิดการบิดตัวเนื่องจากความร้อน

ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์

ง. แนวเชื่อมเว้า

3. กระแสไฟเชื่อมในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม มีกี่ชนิด

ก. มี 2 ชนิด

ข. มี 3 ชนิด

ค. มี 4 ชนิด

ง. มี 5 ชนิด

4. ข้อใดคือคุณสมบัติของลวดเชื่อม

ก. มีส่วนผสมทางเคมีใกล้เคียงกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ข. มีส่วนผสมที่แตกต่างกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ค. ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี

ง. มีความแข็งแรงสูง

5. ข้อใดคือข้อบกพร่องจากงานเชื่อมที่เกิดจาก สนิม ฝุ่นละออง และความชื้น ของโลหะงานหรือเกิดจากลวดเติม

ก. รูพรุน ข. รอยแตกร้าว ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. รอยกัดลึก

6. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่มแผ่นเหล็ก sus 304 ควรใช้ทั้งสแตนเลสอิเล็กโทรดชนิดใด

ก. EWP สีเขียว ข. EWTh – 2 สีแดง ค. EWZr สีน้ำตาล ง. EWTh – 1 สีเหลือง

7. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่ม

ก. ชุดป้องกันสะเก็ดไฟพร้อมถุงมือ

ข. ตะไบ

ค. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

ง. เกจวัดแนวเชื่อม

8. ข้อใดบอกคุณสมบัติของแก๊สอาร์กอน (Ar) ได้ถูกต้อง

ก. หนักกว่าอากาศ อาร์กง่าย เปลวอาร์กพุ่งตรง แนวเชื่อมแคบลึก

ข. ลดรูพรุน และการบิดงอ

ค. มีส่วนผสมที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน

ง. นำความร้อนได้ดี

9. ข้อใดคือหน้าที่ของแก๊สปกคลุม

ก. ปกคลุมบริเวณการอาร์กเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยา ข. ปกคลุมแท่งทั้งสแตนเลสไม่ให้เกิดรอยไหม้

ค. เป็นตัวประสานกับแนวเชื่อมเพื่อให้แข็งแรง

ง. เป็นตัวนำความร้อน

10. Visual test คือการตรวจสอบแบบใด

ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก

ข. การตรวจสอบด้วยสายตา

ค. การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม

ง. การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี

12. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอน

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../.... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน

มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
☐ สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ ☐ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

☐ ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ☐ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

☐ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ☐ ทำแบบทดสอบหลังเรียน

☐ ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ☐ ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :

4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน

	ใบงาน	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม โครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 13-14
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบวิกเกอร์	สอนครั้งที่...1-14... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะได้ตามขั้นตอนและมาตรฐานที่กำหนด และสามารถระบุและรายงานข้อบกพร่องที่พบได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการตรวจสอบงานเชื่อม, การใช้เครื่องมือตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง, การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเพื่อตัดสินใจว่างานเชื่อมยอมรับได้หรือไม่, และการบันทึกรายงานผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

17. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยวิธีต่าง ๆ ได้
18. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น เกจวัดรอยเชื่อม, กล้องส่อง) ได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง
19. ผู้เรียนสามารถจำแนกและระบุลักษณะของข้อบกพร่องงานเชื่อมประเภทต่าง ๆ ได้
20. ผู้เรียนสามารถบันทึกผลการตรวจสอบและสรุปรายงานตามแบบฟอร์มมาตรฐานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

13. เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม (Weld Gauge), กล้องส่อง (Magnifying Glass), ไฟฉาย, เทปวัด/บรรทัด, อุปกรณ์ทำความสะอาดรอยเชื่อม (แปรงลวด)
14. วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อมโครงสร้างโลหะที่ใช้จริง/จำลอง (มีทั้งรอยเชื่อมที่ดีและมีข้อบกพร่อง)
15. อุปกรณ์: อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น แวนตานิรภัย, ถุงมือ

17. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

18. คำแนะนำ: ศึกษาวิธีการใช้เกจวัดและเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธของมาตรฐานที่ใช้ก่อนเริ่มงาน, ตรวจสอบสภาพแสงให้เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบด้วยสายตา
19. ข้อควรระวัง: ระวังอันตรายจากขอบโลหะคมหรือพื้นผิวที่ร้อน, ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือวัดก่อนใช้งานเพื่อความแม่นยำ
20. หัวหน้าพื้นที่หากพบสิ่งของมีค่า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมรถเข็นแม่บ้านและอุปกรณ์ให้ครบถ้วน
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการเข้าห้อง (เคาะประตูและรอการตอบรับ)

3. เปิดม่านและหน้าต่างเพื่อระบายอากาศ
4. เคลียร์ขยะและเก็บผ้าปูที่นอนที่ใช้แล้ว
5. ทำความสะอาดห้องน้ำก่อน (ตามลำดับสุขภัณฑ์)
6. จัดเตียง (ปฏิบัติการจัดเตียงมืออาชีพ)
7. ทำความสะอาดบริเวณหลักของห้อง (ปิดฝุ่น, ดูดฝุ่น, เช็ดพื้นผิว)
8. จัดวางอุปกรณ์อำนวยความสะดวก (Amenities) และเติมสิ่งของที่ขาด
9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

8. สรุปและวิจารณ์ผล

9. **สรุปผล:** สรุปผลการตรวจสอบที่สำคัญ, ระบุว่าชิ้นงานผ่านหรือไม่ผ่านการตรวจสอบ, พร้อมระบุข้อบกพร่องหลักที่พบ (ถ้ามี)
10. **วิจารณ์ผล:** วิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่อง (ถ้ามี), เสนอแนวทางการแก้ไขหรือปรับปรุงกระบวนการเชื่อม

9. การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

มาตรฐานงานเชื่อมที่ใช้ (เช่น AWS D1.1 Structural Welding Code - Steel)
คู่มือการใช้เกอวัดรอยเชื่อม
ตำราเรียน/เอกสารประกอบการสอนวิชาการตรวจสอบงานเชื่อม

	ใบกิจกรรม	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 13-14
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 1-14
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบวิกเกอร์	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับหลักการตรวจสอบงานเชื่อม และสามารถจำลองการตัดสินใจเกี่ยวกับเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธงานเชื่อมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

ความสามารถในการทำงานเป็นทีม, การสื่อสารข้อมูลทางเทคนิค, และการนำเสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพงานเชื่อม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

13. อธิบายความสำคัญของการตรวจสอบงานเชื่อมก่อน, ระหว่าง, และหลังการเชื่อมได้
14. ยกตัวอย่างและอภิปรายประเภทของข้อบกพร่องงานเชื่อมหลัก ๆ ได้
15. ใช้เครื่องมือพื้นฐานเพื่อตรวจสอบรอยเชื่อมตัวอย่างที่เตรียมไว้ (เน้นความเข้าใจมากกว่าความแม่นยำสูง)

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

13. เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม, ปากกา, แผ่นสไลด์ภาพข้อบกพร่องงานเชื่อม
14. วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อม, แบบฟอร์มสรุปกิจกรรม
15. อุปกรณ์: คอมพิวเตอร์/โปรเจคเตอร์สำหรับการนำเสนอ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

21. จัดกลุ่ม: แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม
22. มอบหมายสถานการณ์: แจกชิ้นงานตัวอย่างหรือภาพถ่ายรอยเชื่อมที่มีข้อบกพร่องหลากหลาย
23. วิเคราะห์และอภิปราย: แต่ละกลุ่มตรวจสอบ/วิเคราะห์ข้อบกพร่องและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
24. สรุปผลกลุ่ม: บันทึกผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจของกลุ่ม
25. นำเสนอ: ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบและการตัดสินใจต่อชั้นเรียน

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนต้องสรุปผลที่ได้ และวิเคราะห์ผลลัพธ์พร้อมทั้งอภิปรายประเด็นปัญหาหรือข้อค้นพบเพิ่มเติม

8 การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ



	ใบมอบหมายงาน	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม โครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 13-14
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบวิกเกอร์	สอนครั้งที่ 1-14... ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ความรู้: ความเข้าใจในการเลือกใช้สารเคมีทำความสะอาดที่เหมาะสมกับวัสดุพื้นผิว (เช่น หินอ่อน, ไม้)

3.2 ทักษะ: ทักษะการใช้เครื่องมือทำความสะอาดเฉพาะทาง (เช่น เครื่องขัดพื้น) และการจัดวางป้ายเตือนอย่างถูกวิธี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมแบบต่าง ๆ (เช่น VT, PT, MT, UT) ได้
สร้างเอกสารรายงานการตรวจสอบงานเชื่อมเสมือนจริงตามรูปแบบมาตรฐาน
วิเคราะห์ความเสี่ยงและเสนอแนวทางการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมได้อย่างเป็นระบบ

5. รายละเอียดของงาน

1. ขอบเขต: ทำความสะอาดล๊อบบี้หลัก (รวมถึงเคาน์เตอร์, พื้นหินอ่อน, และบริเวณที่นั่งพัก) และห้องน้ำสาธารณะชั้น 1

2. วิธีการ: ปฏิบัติตาม Standard Operating Procedure (SOP) ของโรงแรม โดยใช้เครื่องขัดพื้นอัตโนมัติในการทำทำความสะอาดพื้นหินอ่อน และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเฉพาะจุดในห้องน้ำ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน.....

วันส่งงานภายในวันที่ :

รูปแบบการส่งงาน : รายงานเป็นเอกสาร (พิมพ์หรือเขียน) / พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

17. เลือกมาตรฐาน: กำหนดมาตรฐานที่จะใช้ในการตรวจสอบ (เช่น AWS D1.1)

18. ออกแบบแบบฟอร์ม: สร้างแบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบที่ครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็น

19. กำหนดเกณฑ์: ระบุเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธสำหรับข้อบกพร่องที่พบบ่อย (เช่น Undercut, Porosity)
20. จัดทำรายงาน: เรียบเรียงข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบรายงานที่เป็นระเบียบ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

9. การประเมินผล

- 1.ความถูกต้องทางเทคนิค: การอ้างอิงมาตรฐานและการกำหนดเกณฑ์ที่ถูกต้อง
- 2.ความสมบูรณ์ของเนื้อหา: การครอบคลุมรายละเอียดของงานตามที่มอบหมาย
- 3.รูปแบบการนำเสนอ: ความเป็นระเบียบและความเป็นวิชาการของรายงาน
- 4.ความคิดสร้างสรรค์/การประยุกต์ใช้: การออกแบบระบบหรือแบบฟอร์มรายงานที่ใช้งานได้จริง



[illegible]

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของ
แต่ละพฤติกรรม ดังนี้

$$d = 3$$

ปานกลาง = 2

แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่.....ชั้น/แผนก.....

คำชี้แจง

1. ให้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามที่กำหนด
2. ให้ผู้สอนประเมินและใส่เครื่องหมาย ☒ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4 (ปฏิบัติบ่อยครั้ง)

ค = 3 (ปฏิบัติบางครั้ง)

ปานกลาง = 2 (ปฏิบัติครั้งเดียว)

ปรับปรุง = 1 (ไม่ปฏิบัติเลย)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

.....//.....//.....

แบบประเมิน

คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

ประเมินผลครั้งที่..... วันที่ เดือน พ.ศ.

เรื่อง.....

ที่	คุณลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนที่ได้
		เกิด = 1	ควรปรับปรุง = 0	
1	ความมีมนุษยสัมพันธ์แสดง : กิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
2	ความมีวินัย : ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และ ข้อตกลงต่างๆ ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ ข้อบังคับ ตรงต่อเวลา			
3	ความรับผิดชอบ : มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน			
4	ความซื่อสัตย์สุจริต : พูดความจริง			
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง : กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง			
6	การประหยัด : ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน			
7	ความสนใจใฝ่รู้ : มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ใหม่			
8	การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน : ไม่เสพสิ่งเสพติด			
9	ความรักสามัคคี : ร่วมมือในการทำงาน			
10	ความกตัญญูกตเวที : มีสัมมาคารวะต่อครู-อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง			

รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด = คะแนน

หมายเหตุ : แบบประเมินนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม และประเมินคุณลักษณะดังกล่าวตลอด
ภาคการศึกษา

แบบรวมคะแนนการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม
และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....
ระดับชั้น.....กลุ่ม.....แผนกวิชา.....

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ครั้งที่ประเมิน																คะแนนรวม	หารจำนวนครั้งที่	ค่าเฉลี่ย
	คะแนนที่ได้																		
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์																			
2. ความมีวินัย																			
3. ความรับผิดชอบ																			
4. ความซื่อสัตย์สุจริต																			
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง																			
6. การประหยัด																			
7. ความสนใจใฝ่รู้																			
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน																			
9. ความรักสามัคคี																			
10. ความกตัญญูกตเวที																			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ : แบบรวมคะแนนนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม

[illegible]

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่.....6.....
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม โครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 15
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบร็อคเวล	สอนครั้งที่...15. ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

การทดสอบความแข็งแรงแบบร็อคเวล

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม
๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

31. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe
32. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว
33. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ
34. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
35. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.2 ด้านทักษะ

33. เข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการตรวจแนวเชื่อมระบบต่าง ๆ
34. สามารถปฏิบัติการตรวจสอบแนวเชื่อมตามระบบที่ระบุ
35. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการเรียนรู้ และปฏิบัติงานด้วยความความรอบคอบและปลอดภัย
36. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
37. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. สารการเรียนรู้

6. กิจกรรมการเรียนรู้ / การบูรณาการกระบวนการเรียนการสอน

ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน

- ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมทั้งแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับองค์ การตรวจสอบงานเชื่อม
- ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 6 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนการสอน
- ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายคุณค่าและความสำคัญของกิจกรรมนักเรียน นักศึกษา
- ผู้สอนให้ผู้เรียนบอกความเป็นมาของการตรวจสอบงานเชื่อม

ขั้นการสอน

- ผู้สอนแนะนำวิธีสื่อ PowerPoint หน่วยที่ 6
- ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อม ตามที่ได้ศึกษาจากสื่อ PowerPoint
- ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

ขั้นสรุป

- ครูให้นักเรียนทำการทดสอบแบบทดสอบ
- เฉลยแบบทดสอบ
- ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนวันนี้
- บันทึกผลการประเมิน

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.1 สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนงานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

7.2 สื่อโสตทัศน์

สื่อ (PowerPoints) หน่วยการเรียนรู้

7.3 สื่อออนไลน์

- 1) คลิปวิดีโอ
- 2) แบบทดสอบก่อนเรียน
- 3) เว็บไซต์ Padlet
- 4) คลิปวิดีโอจากสื่อ Youtube
- 5) แบบทดสอบหลังเรียน

7.4 สื่อจำลองหรือของจริง

7.5 อื่น ๆ

-

8. หลักฐาน/เอกสารประกอบการเรียนรู้ (เช่น ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ชิ้นงาน ฯลฯ)

- 8.16 ประวัติส่วนตัวผู้เรียน
- 8.17 ใบงาน

9. การวัดและการประเมินผล

9.1 วิธีวัดและการประเมินผล

- 21) ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 22) สังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 23) สังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 24) ตรวจใบงาน

9.2 เครื่องมือวัดและการประเมินผล

- 21) เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้
- 22) แบบสังเกตจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน
- 23) แบบสังเกตจากการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 24) เฉลยใบงาน

9.3 เกณฑ์วัดและการประเมินผล

- 11) จากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
- 12) จากการตอบคำถามในชั้นเรียน ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

10.3 การแก้ไขปัญหา

- 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

- 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

	ใบความรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 15
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแบบร็อคเวลล์	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1 . ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

การทดสอบความแข็งแบบร็อคเวลล์ (Rockwell Hardness Test) การทดสอบความแข็งแบบร็อคเวลล์ หรือ Rockwell Hardness Test คือ วิธีการทดสอบค่าความแข็งแบบดั้งเดิมที่ถูกคิดค้นมานานร้อยกว่าปี โดย Stanly P. Rockwell ได้รับความนิยมก็เพราะเป็นวิธีที่ใช้อุปกรณ์และเวลาไม่มากก็ทราบผล ส่วนวิธีการนี้ก็จะมีการใช้หัวกด 2 รูปแบบ คือ เพชรทรงกรวย ไข้ใช้กับโลหะที่แข็งที่สุด และ ลูกเหล็กทรงกลม ไข้ใช้กับ โลหะทั่วไป (แต่ละหัวกดก็มีหลายขนาดด้วยเช่นกัน) ส่วนวิธีการทดสอบก็จะเริ่มจากใช้แรงกดทั่วไป เหมือนจิ้มไข้เป็นตำแหน่งที่จะทดสอบก่อนจะลงด้วยแรงกดหลักตามมาตรฐานกำหนดไว้อีกครั้ง หลังจากนั้นจะประเมินต่อว่า ความลึกบนวัสดุหลังถูกกดด้วยแรงกดคงที่มีมากน้อยแค่ไหน เพื่อหาค่าความแข็งของวัสดุให้มีความแม่นยำที่สุดต่อไป

2. อ้างอิงมาตรฐาน / เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ (ถ้ามี)

3. สมรรถนะประจำหน่วย

การตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะแบบทำลายสภาพ ตามมาตรฐาน AWS D1.1 Motivation สร้างความสนใจขึ้นนำ

๑. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล

๒. นำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามเกี่ยวกับชนิดและลักษณะของลวดเติม

๓. ผู้เรียนร่วมอภิปราย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 ด้านความรู้

36. การตรวจสอบคุณภาพของรอยเชื่อม อาทิเช่น T-Joint , Butt- Joint, Plate และ Pipe

37. การตรวจสอบคุณภาพของงานเชื่อมพอกผิว

38. การตรวจสอบคุณภาพของงานหล่อ

39. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”

40. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.2 ด้านทักษะ

38. เข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการตรวจแนวเชื่อมระบบต่าง ๆ

39. สามารถปฏิบัติการตรวจสอบแนวเชื่อมตามระบบที่ระบุ

40. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการเรียนรู้ และปฏิบัติงานด้วยความความรอบคอบและปลอดภัย

41. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
42. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน
43. การวิเคราะห์หาซัลเฟอร์ในเหล็กโดยวิธี “Sulphur print”
44. การวัดขนาดเกรนและวิเคราะห์รูปร่างของเกรน

4.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

5. เนื้อหาสาระ

ความแข็ง (Hardness) คือ คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถต้านทานหรือทนต่อการเสียรูปซึ่งเกิดจากแรงกด รวมไปถึงความต้านทานต่อการเสียดสี กัดกร่อน และขีดข่วน

การทดสอบความแข็งของวัสดุ (Hardness Test) คือ การวัดจากความสามารถในการต้านทานต่อการเปลี่ยนรูปแบบถาวร รวมทั้งดูว่าทำให้เปลี่ยนรูปมากน้อยแค่ไหน ซึ่งสามารถทดสอบความแข็งของวัสดุได้หลากหลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นใช้แรงกด ชูต เจาะกระแทก ฯลฯ

ค่าความแข็งของวัสดุถือว่าเป็นค่าพื้นฐานที่สามารถชี้ให้เห็นคุณสมบัติโดยรวมของวัสดุนั้นได้ สำหรับงานเชิงอุตสาหกรรม จะต้องมีการเลือกสรรวัสดุสำหรับชิ้นงาน ความแข็งของวัสดุคือปัจจัยที่สำคัญในกระบวนการ ต้องใช้การทดสอบด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม และการทดสอบควรเป็นไปภายใต้ความควบคุมโดยผู้เชี่ยวชาญ

จะเห็นว่าการทดสอบความแข็งของวัสดุนั้นมีสำคัญอย่างยิ่ง เป็นกระบวนการที่เริ่มทำก่อนจะได้ข้อสรุปเรื่องวัสดุในชิ้นงานจริงเสียอีก เพราะผลของการทดสอบที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์และหาข้อสรุป ส่งผลให้ผู้ประกอบการสามารถหยิบวัสดุไปใช้งานในการผลิตได้อย่างเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งทำให้นำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

แบบทดสอบด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

4. บอกคุณสมบัติของการเชื่อมโลหะ

.....

.....

.....

.....

11. บอกคุณสมบัติทางกายภาพของโลหะ

.....

.....

.....

.....

12. บอกคุณสมบัติทางกลของโลหะ

.....

.....

.....

.....

13. บอกอิทธิพลของธาตุผสมต่อคุณสมบัติของโลหะจากการเชื่อม

.....

.....

.....

.....

.....



7.เอกสารอ้างอิง (ขึ้นหน้าใหม่)

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. Undercut คือ

ก. โพรงอากาศ ข. รอยกัดแหว่งตรงขอบแนวเชื่อม ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. แนวเชื่อมเว้า

2. Heat Affected Zone คือ

ก. บริเวณพื้นที่ได้รับผลกระทบทางความร้อนจากการเชื่อม ข. แนวเชื่อมเกิดการบิดตัวเนื่องจากความร้อน

ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์

ง. แนวเชื่อมเว้า

3. กระแสไฟเชื่อมในการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม มีกี่ชนิด

ก. มี 2 ชนิด

ข. มี 3 ชนิด

ค. มี 4 ชนิด

ง. มี 5 ชนิด

4. ข้อใดคือคุณสมบัติของลวดเชื่อม

ก. มีส่วนผสมทางเคมีใกล้เคียงกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ข. มีส่วนผสมที่แตกต่างกับโลหะที่ทำการเชื่อม

ค. ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี

ง. มีความแข็งแรงสูง

5. ข้อใดคือข้อบกพร่องจากงานเชื่อมที่เกิดจาก สนิม ฝุ่นละออง และความชื้น ของโลหะงานหรือเกิดจากลวดเติม

ก. รูพรุน ข. รอยแตกร้าว ค. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ ง. รอยกัดลึก

6. การเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมแผ่นเหล็ก sus 304 ควรใช้ทั้งสแตนเลสอิเล็กโทรดชนิดใด

ก. EWP สีเขียว ข. EWTh – 2 สีแดง ค. EWZr สีน้ำตาล ง. EWTh – 1 สีเหลือง

7. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม

ก. ชุดป้องกันสะเก็ดไฟพร้อมถุงมือ

ข. ตะไบ

ค. อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

ง. เกจวัดแนวเชื่อม

8. ข้อใดบอกคุณสมบัติของแก๊สอาร์กอน (Ar) ได้ถูกต้อง

ก. หนักกว่าอากาศ อาร์กง่าย เปลวอาร์กพุ่งตรง แนวเชื่อมแคบลึก

ข. ลดรูพรุน และการบิดงอ

ค. มีส่วนผสมที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน

ง. นำความร้อนได้ดี

9. ข้อใดคือหน้าที่ของแก๊สปกคลุม

ก. ปกคลุมบริเวณการอาร์กเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยา ข. ปกคลุมแท่งทั้งสแตนเลสไม่ให้เกิดรอยไหม้

ค. เป็นตัวประสานกับแนวเชื่อมเพื่อให้แข็งแรง

ง. เป็นตัวนำความร้อน

10. Visual test คือการตรวจสอบแบบใด

ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก

ข. การตรวจสอบด้วยสายตา

ค. การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม

ง. การตรวจสอบด้วยการถ่ายภาพรังสี

13. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

11. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

11.1 ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอน

1) วัน เดือน ปีสอนครั้งที่ .../.... สาขา/ชั้นปีจำนวนผู้เรียน.....คน

มาเรียนปกติ.....คน ขาดเรียน.....คน ลาป่วย.....คน ลากิจ.....คน มาสาย.....คน

2) หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ :

.....
☐ สอนครบตามหัวข้อเรื่องในแผนฯ ☐ สอนไม่ครบเนื่องจาก.....

3) กิจกรรม/วิธีการสอน

☐ ครูแนะนำและบอกจุดประสงค์ ☐ ครูอธิบาย/ถาม-ตอบ/สาธิต/

☐ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ☐ ทำแบบทดสอบหลังเรียน

☐ ทำแบบฝึกหัด/โจทย์ปัญหา ☐ ทำใบกิจกรรม/ใบงาน

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

4) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ :

11.2 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

1) การวัดผลและประเมินผล/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน :

2) สมรรถนะที่ผู้เรียนได้รับ :

3) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม :

4) ผลการสอนของครู :

5) ปัญหาที่นำไปสู่การวิจัย :

11.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการสอน/แก้ปัญหา

1) ผลการใช้และปรับปรุงแผนการสอนครั้งนี้ :

2) แนวทางพัฒนาคุณภาพวิธีสอน/สื่อ/การวัดผล/เอกสารช่วยสอน

	ใบงาน	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 15
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบร็อคเวล	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะได้ตามขั้นตอนและมาตรฐานที่กำหนด และสามารถระบุและรายงานข้อบกพร่องที่พบได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการตรวจสอบงานเชื่อม, การใช้เครื่องมือตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง, การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเพื่อตัดสินใจว่างานเชื่อมยอมรับได้หรือไม่, และการบันทึกรายงานผลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

21. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการและวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยวิธีต่าง ๆ ได้
22. ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น เกจวัดรอยเชื่อม, กล้องส่อง) ได้อย่างปลอดภัยและถูกต้อง
23. ผู้เรียนสามารถจำแนกและระบุลักษณะของข้อบกพร่องงานเชื่อมประเภทต่าง ๆ ได้
24. ผู้เรียนสามารถบันทึกผลการตรวจสอบและสรุปรายงานตามแบบฟอร์มมาตรฐานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

16. เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม (Weld Gauge), กล้องส่อง (Magnifying Glass), ไฟฉาย, เทปวัด/บรรทัด, อุปกรณ์ทำความสะอาดรอยเชื่อม (แปรงลวด)
17. วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อมโครงสร้างโลหะที่ใช้จริง/จำลอง (มีทั้งรอยเชื่อมที่ดีและมีข้อบกพร่อง)
18. อุปกรณ์: อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) เช่น แวนตานิรภัย, ถุงมือ

21. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

22. คำแนะนำ: ศึกษาวิธีการใช้เกจวัดและเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธของมาตรฐานที่ใช้ก่อนเริ่มงาน, ตรวจสอบสภาพแสงให้เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบด้วยสายตา
23. ข้อควรระวัง: ระวังอันตรายจากขอบโลหะคมหรือพื้นผิวที่ร้อน, ตรวจสอบสภาพของเครื่องมือวัดก่อนใช้งานเพื่อความแม่นยำ
24. หัวหน้าพื้นที่หากพบสิ่งของมีค่า

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมรถเข็นแม่บ้านและอุปกรณ์ให้ครบถ้วน
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนการเข้าห้อง (เคาะประตูและรอการตอบรับ)

3. เปิดม่านและหน้าต่างเพื่อระบายอากาศ
4. เคลียร์ขยะและเก็บผ้าปูที่นอนที่ใช้แล้ว
5. ทำความสะอาดห้องน้ำก่อน (ตามลำดับสุขภัณฑ์)
6. จัดเตียง (ปฏิบัติการจัดเตียงมีออชีพ)
7. ทำความสะอาดบริเวณหลักของห้อง (ปิดฝุ่น, ดูดฝุ่น, เช็ดพื้นผิว)
8. จัดวางอุปกรณ์อำนวยความสะดวก (Amenities) และเติมสิ่งของที่ขาด
9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

8. สรุปและวิจารณ์ผล

11. **สรุปผล:** สรุปผลการตรวจสอบที่สำคัญ, ระบุว่าชิ้นงานผ่านหรือไม่ผ่านการตรวจสอบ, พร้อมระบุข้อบกพร่องหลักที่พบ (ถ้ามี)
12. **วิจารณ์ผล:** วิเคราะห์สาเหตุของข้อบกพร่อง (ถ้ามี), เสนอแนวทางการแก้ไขหรือปรับปรุงกระบวนการเชื่อม

9. การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

มาตรฐานงานเชื่อมที่ใช้ (เช่น AWS D1.1 Structural Welding Code - Steel)
คู่มือการใช้เกอวัดรอยเชื่อม
ตำราเรียน/เอกสารประกอบการสอนวิชาการตรวจสอบงานเชื่อม

	ใบกิจกรรม	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 15
	โครงสร้างโลหะ	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบรีคเวล	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับหลักการตรวจสอบงานเชื่อม และสามารถจำลองการตัดสินใจเกี่ยวกับเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธงานเชื่อมได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำกิจกรรม

ความสามารถในการทำงานเป็นทีม, การสื่อสารข้อมูลทางเทคนิค, และการนำเสนอผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพงานเชื่อม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

16. อธิบายความสำคัญของการตรวจสอบงานเชื่อมก่อน, ระหว่าง, และหลังการเชื่อมได้
17. ยกตัวอย่างและอภิปรายประเภทของข้อบกพร่องงานเชื่อมหลัก ๆ ได้
18. ใช้เครื่องมือพื้นฐานเพื่อตรวจสอบรอยเชื่อมตัวอย่างที่เตรียมไว้ (เน้นความเข้าใจมากกว่าความแม่นยำสูง)

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

16. เครื่องมือ: เกจวัดรอยเชื่อม, ปากกา, แผ่นสไลด์ภาพข้อบกพร่องงานเชื่อม
17. วัสดุ: ตัวอย่างชิ้นงานเชื่อม, แบบฟอร์มสรุปกิจกรรม
18. อุปกรณ์: คอมพิวเตอร์/โปรเจคเตอร์สำหรับการนำเสนอ

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

26. จัดกลุ่ม: แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม
27. มอบหมายสถานการณ์: แจกชิ้นงานตัวอย่างหรือภาพถ่ายรอยเชื่อมที่มีข้อบกพร่องหลากหลาย
28. วิเคราะห์และอภิปราย: แต่ละกลุ่มตรวจสอบ/วิเคราะห์ข้อบกพร่องและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน
29. สรุปผลกลุ่ม: บันทึกผลการวิเคราะห์และการตัดสินใจของกลุ่ม
30. นำเสนอ: ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบและการตัดสินใจต่อชั้นเรียน

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยครั้งสุดท้ายและปิดประตู

7. สรุปและอภิปราย

ผู้เรียนต้องสรุปผลที่ได้ และวิเคราะห์ผลลัพธ์พร้อมทั้งอภิปรายประเด็นปัญหาหรือข้อค้นพบเพิ่มเติม

8 การประเมินผล

1. กระบวนการ: ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย (40%)
2. ผลงาน (Product): ความเรียบร้อยของห้องพักและเตียงที่จัดเสร็จแล้ว (50%)
3. เวลา: การทำงานเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด (10%)

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ



	ใบมอบหมายงาน	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30103-2022 ชื่อวิชา งานตรวจสอบงานเชื่อม โครงสร้างโลหะ	สัปดาห์ที่ 15
		สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็งแรงแบบรีดคเวล	ทฤษฎี ...1... ชม. ปฏิบัติ ...6... ชม.

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

รายงานการศึกษาค้นคว้า หรือ กรณีศึกษา (Case Study) เรื่อง "การตรวจสอบงานเชื่อมในโครงการโครงสร้างเหล็กจริง" หรือ ชุดเอกสารการตรวจสอบงานเชื่อม (เช่น WPS, PQR, Inspection Report) ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองตามมาตรฐาน

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

3.1 ความรู้: ความเข้าใจในการเลือกใช้สารเคมีทำความสะอาดที่เหมาะสมกับวัสดุพื้นผิว (เช่น หินอ่อน, ไม้)

3.2 ทักษะ: ทักษะการใช้เครื่องมือทำความสะอาดเฉพาะทาง (เช่น เครื่องขัดพื้น) และการจัดวางป้ายเตือนอย่างถูกวิธี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมแบบต่าง ๆ (เช่น VT, PT, MT, UT) ได้
สร้างเอกสารรายงานการตรวจสอบงานเชื่อมเสมือนจริงตามรูปแบบมาตรฐาน
วิเคราะห์ความเสี่ยงและเสนอแนวทางการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมได้อย่างเป็นระบบ

5. รายละเอียดของงาน

1. **ขอบเขต:** ทำความสะอาดล๊อบบี้หลัก (รวมถึงเคาน์เตอร์, พื้นหินอ่อน, และบริเวณที่นั่งพัก) และห้องน้ำสาธารณะชั้น 1

2. **วิธีการ:** ปฏิบัติตาม Standard Operating Procedure (SOP) ของโรงแรม โดยใช้เครื่องขัดพื้นอัตโนมัติในการทำทำความสะอาดพื้นหินอ่อน และใช้น้ำยาฆ่าเชื้อเฉพาะจุดในห้องน้ำ

(อาจมีแบบ รูปภาพ หรืออื่น ๆ ประกอบ)

6. กำหนดเวลาส่งงาน.....

วันส่งงานภายในวันที่ :

รูปแบบการส่งงาน : รายงานเป็นเอกสาร (พิมพ์หรือเขียน) / พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

21. **เลือกมาตรฐาน:** กำหนดมาตรฐานที่จะใช้ในการตรวจสอบ (เช่น AWS D1.1)

22. **ออกแบบแบบฟอร์ม:** สร้างแบบฟอร์มรายงานการตรวจสอบที่ครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็น

23. กำหนดเกณฑ์: ระบุเกณฑ์การยอมรับ/ปฏิเสธสำหรับข้อบกพร่องที่พบบ่อย (เช่น Undercut, Porosity)
24. จัดทำรายงาน: เรียบเรียงข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบรายงานที่เป็นระเบียบ

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

งานตรวจสอบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

9. การประเมินผล

- 1.ความถูกต้องทางเทคนิค: การอ้างอิงมาตรฐานและการกำหนดเกณฑ์ที่ถูกต้อง
- 2.ความสมบูรณ์ของเนื้อหา: การครอบคลุมรายละเอียดของงานตามที่มอบหมาย
- 3.รูปแบบการนำเสนอ: ความเป็นระเบียบและความเป็นวิชาการของรายงาน
- 4.ความคิดสร้างสรรค์/การประยุกต์ใช้: การออกแบบระบบหรือแบบฟอร์มรายงานที่ใช้งานได้จริง



[illegible]

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของ
แต่ละพฤติกรรม ดังนี้

$$d = 3$$

ปานกลาง = 2

แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่.....ชั้น/แผนก.....

คำชี้แจง

1. ให้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตามที่กำหนด
2. ให้ผู้สอนประเมินและใส่เครื่องหมาย ☒ ลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

[illegible]

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4 (ปฏิบัติบ่อยครั้ง)

ค = 3 (ปฏิบัติบางครั้ง)

ปานกลาง = 2 (ปฏิบัติครั้งเดียว)

ปรับปรุง = 1 (ไม่ปฏิบัติเลย)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

.....//.....//.....

แบบประเมิน

คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

ประเมินผลครั้งที่..... วันที่ เดือน พ.ศ.

เรื่อง.....

ที่	คุณลักษณะ/พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับพฤติกรรม		คะแนนที่ได้
		เกิด = 1	ควรปรับปรุง = 0	
1	ความมีมนุษยสัมพันธ์แสดง : กิริยาท่าทางสุภาพต่อผู้อื่น			
2	ความมีวินัย : ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และ ข้อตกลงต่างๆ ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ ข้อบังคับ ตรงต่อเวลา			
3	ความรับผิดชอบ : มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน			
4	ความซื่อสัตย์สุจริต : พูดความจริง			
5	ความเชื่อมั่นในตนเอง : กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง			
6	การประหยัด : ใช้วัสดุถูกต้องและเหมาะสมกับงาน			
7	ความสนใจใฝ่รู้ : มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ใหม่			
8	การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน : ไม่เสพสิ่งเสพติด			
9	ความรักสามัคคี : ร่วมมือในการทำงาน			
10	ความกตัญญูกตเวที : มีสัมมาคารวะต่อครู-อาจารย์อย่างสม่ำเสมอ ทั้งต่อหน้าและลับหลัง			

รวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด = คะแนน

หมายเหตุ : แบบประเมินนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม และประเมินคุณลักษณะดังกล่าวตลอด
ภาคการศึกษา

แบบรวมคะแนนการประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม
และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุล.....รหัสประจำตัว.....
ระดับชั้น.....กลุ่ม.....แผนกวิชา.....

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ครั้งที่ประเมิน																คะแนนรวม	หารจำนวนครั้งที่	ค่าเฉลี่ย
	คะแนนที่ได้																		
1. ความมีมนุษยสัมพันธ์																			
2. ความมีวินัย																			
3. ความรับผิดชอบ																			
4. ความซื่อสัตย์สุจริต																			
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง																			
6. การประหยัด																			
7. ความสนใจใฝ่รู้																			
8. การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน																			
9. ความรักสามัคคี																			
10. ความกตัญญูกตเวที																			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ : แบบรวมคะแนนนี้ใช้แบบเดียวกันทั้งผู้สอนและประธานกลุ่ม

แบบสรุปผลการประเมิน
คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

[illegible]