



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562
รายวิชา ทดสอบแบบทำลายสภาพ รหัสวิชา 20103-2003

โดย

นายจรัญ มนต์

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงวิชาทดสอบแบบทำลายสภาพ รหัสวิชา 20103 2003 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน วิชาทดสอบแบบทำลายสภาพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น 6 หน่วย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test) การทดสอบด้วยแรงกระแทก การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test) การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test) การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test) การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้เน้นการบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3R8C) ของผู้เรียน และหวังว่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดี หากครูผู้สอนนำแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีข้อเสนอแนะประการใดขอได้โปรดแจ้งผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

นายจรัญ มนต์

ผู้จัดทำ



หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา ทดสอบแบบทำลายสภาพ รหัสวิชา 20103 2003 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 หน่วยกิต 2

☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

สาขางานโครงสร้าง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจในหลักการ ทดสอบวัสดุและงานเชื่อม แบบทำลายสภาพ
2. มีทักษะปฏิบัติงานทดสอบวัสดุและงานเชื่อม แบบทำลายสภาพ
3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาดและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้น การทดสอบ ตรวจสอบวัสดุและงานเชื่อม โดยการทำลายสภาพ
2. ทดสอบวัสดุและงานเชื่อม ด้วยวิธีแบบทำลายสภาพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการการทดสอบเบื้องต้น ตรวจสอบวัสดุและงานเชื่อมโดยการทำลายสภาพ ด้วยวิธีการตีหัก กดหัก ดัดโค้ง ทดสอบแรงกระแทก ทดสอบความแข็ง ทดสอบแรงดึงโดยถูกต้องตามมาตรฐาน และตามหลักความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	ครั้งที่
1	การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)	8	1-2
2	การทดสอบด้วยแรงกระแทก	12	3-5
3	การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)	12	6-8
4	การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)	12	9-11
5	การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)	12	12-14
6	การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)	12	15-17
	สอบประเมินผลความรู้	4	18



ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (10 %)						ทักษะพิสัย (60%)	จิตพิสัย (30%)	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมิน					
1. การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)	0.5	0.5					10	5	16	6	8
2. การทดสอบด้วยแรงกระแทก	0.5	0.5					10	5	16	5	12
3. การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)	0.5	0.5	1				10	5	17	1	12
4. การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)	0.5	0.5	1				10	5	17	2	12
5. การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)	0.5	0.5	1				10	5	17	3	12
6. การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)	0.5	0.5	1				10	5	17	4	12
สอบประเมินผลความรู้											6
รวม	3	3	4								72
รวมทั้งหมด	10						60	30	100		
ลำดับความสำคัญ	3						1	2			

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การแบ่งคะแนนและเกณฑ์การผ่านการประเมินผลการเรียนรู้ร้อยละ 50

หน่วยที่	ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย)	ด้านทักษะ (ทักษะพิสัย)	ด้านพฤติกรรม (จิตพิสัย)	รวม	ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม
1	1	10	5	16	8
2	1	10	5	16	8
3	2	10	5	17	8.5
4	2	10	5	17	8.5
5	2	10	5	17	8.5
6	2	10	5	17	8.5
รวมทั้งรายวิชา	10	60	30	100	50

การวัดผล

- ด้านความรู้	1) ทดสอบหลังเรียนประจำหน่วย	10 คะแนน
	2) วัดผลสัมฤทธิ์ (ทฤษฎี)	20 คะแนน
	รวม	<u>30</u> คะแนน
- ด้านทักษะ	1) ใบงาน	30 คะแนน
	2) วัดผลสัมฤทธิ์ (ปฏิบัติ)	10 คะแนน
	รวม	<u>40</u> คะแนน
- ด้านพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในการปฏิบัติงาน		รวม 30 คะแนน
รวมทั้งหมด		<u>100</u> คะแนน

คะแนนระหว่างภาค/ปลายภาค

ระหว่างภาค	1) ทดสอบหลังเรียน	10 คะแนน
	2) ใบงาน	30 คะแนน
	3) พฤติกรรมที่พึงประสงค์	<u>30</u> คะแนน
	รวม	<u>70</u> คะแนน
สอบประมวลผลความรู้	1) วัดผลสัมฤทธิ์ (ทฤษฎี)	20 คะแนน
	2) วัดผลสัมฤทธิ์ (ปฏิบัติ)	<u>10</u> คะแนน
	รวม	<u>30</u> คะแนน

การประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลนำคะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน คิดเป็นร้อยละตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ 80 ขึ้นไป	ระดับผลการเรียน 4.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 75-79	ระดับผลการเรียน 3.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 70-74	ระดับผลการเรียน 3.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 65-69	ระดับผลการเรียน 2.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 60-64	ระดับผลการเรียน 2.0
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 55-59	ระดับผลการเรียน 1.5
คะแนนผลการประเมินร้อยละ 50-54	ระดับผลการเรียน 1.0
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ 50	ระดับผลการเรียน 0



หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 1 การทดสอบด้วย ประกายไฟ (Spark Test)	1.1 หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการ ทดลอง 1.2 ส่วนประกอบของประกายไฟ	1. อธิบายการทดสอบด้วยประกายไฟได้ถูกต้อง 2. ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยประกายไฟได้ ถูกต้อง	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจ นิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบ ครอบ คำนึงถึงความถูกต้องและ ปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึง ประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด
หน่วยที่ 2 การทดสอบด้วยแรง กระแทก	2.1 หลักการทดสอบแบบทำลายสภาพ 2.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบด้วยแรง กระแทก 2.3 ความเหนียวแน่นของวัสดุ 2.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบแรง กระแทก 2.5 การเตรียมชิ้นทดสอบ (Preparation of Specimens)	1. อธิบายการทดสอบด้วยแรงกระแทกได้ถูกต้อง 2. ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยแรงกระแทกได้ ถูกต้อง	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจ นิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบ ครอบ คำนึงถึงความถูกต้องและ ปลอดภัย บูรณาการหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึง ประสงค์ ตามที่สถานศึกษากำหนด

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 3 การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)	3.1 หลักการทดสอบด้วยการตีหัก 3.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบตีหัก (Nick-break Test) 3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบวิธีตีหัก 3.4 การเตรียมชิ้นทดสอบ (Preparation Specimens) 3.5 วิธีการทดสอบ (Procedure)	1. อธิบายการทดสอบด้วยการตีหักได้ถูกต้อง 2. ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยการตีหักได้ถูกต้อง	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาสุภาพในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่สถานศึกษากำหนด
หน่วยที่ 4 การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)	4.1 หลักการทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test) 4.2 วัตถุประสงค์การทดสอบดัดงอ 4.3 วิธีการทดสอบดัดงองานเชื่อมแบบต่างๆ 4.4 เครื่องทดสอบและอุปกรณ์ดัดงอ 4.5 การเตรียมชิ้นทดสอบดัดงอ	1. อธิบายการทดสอบด้วยการดัดงอได้ถูกต้อง 2. ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยการดัดงอได้ถูกต้อง	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาสุภาพในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่สถานศึกษากำหนด

ชื่อหน่วย	สมรรถนะ		
	ความรู้	ทักษะ	คุณลักษณะที่พึงประสงค์
หน่วยที่ 5 การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)	5.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบแรงเฉือนงานเชื่อม 5.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบความต้านแรงเฉือน 5.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ (Preparation Specimens) 5.4 วิธีการทดสอบ (Test Procedure)	1. อธิบายการทดสอบด้วยแรงเฉือนได้ถูกต้อง 2. ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยแรงเฉือนได้ถูกต้อง	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบครอบ คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่สถานศึกษากำหนด
หน่วยที่ 6 การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)	6.1 หลักการพื้นฐานในการทดสอบแรงดึงงานเชื่อม 6.2 วัตถุประสงค์การทดสอบ 6.3 ความความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด 6.4 เครื่องทดสอบและอุปกรณ์ 6.5 การเตรียมชิ้นทดสอบ	1. อธิบายการทดสอบด้วยการดึงได้ถูกต้อง 2. ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยการดึงได้ถูกต้อง	แสดงพฤติกรรมที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิจนิสัยในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบครอบ คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย บุรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่สถานศึกษากำหนด

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)	สอนครั้งที่ 1-2
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

1. สาระสำคัญ

วัสดุแทบทุกชนิดที่ผลิตขึ้นมาเพื่อนำไปใช้งานต่างๆ นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับนำไปแก้ไขข้อบกพร่อง หรือพัฒนาให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้นสมบัติเด่นที่มีความสำคัญข้อหนึ่งคือ สมบัติเชิงกลซึ่งบ่งบอกถึงความแข็งแรงและทนทานต่อการนำไปใช้งานดังนั้นการทดสอบวัสดุที่เป็นส่วนหนึ่งของสมบัติเชิงกล จึงได้ถูกจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 อธิบายการทดสอบด้วยประกายไฟได้ถูกต้อง

2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยประกายไฟได้ถูกต้อง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง

3.1.2 ส่วนประกอบของประกายไฟ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 1
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)	สอนครั้งที่ 1-2
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 อธิบายการทดสอบด้วยประกายไฟได้ถูกต้อง

3.2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยประกายไฟได้ถูกต้อง

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

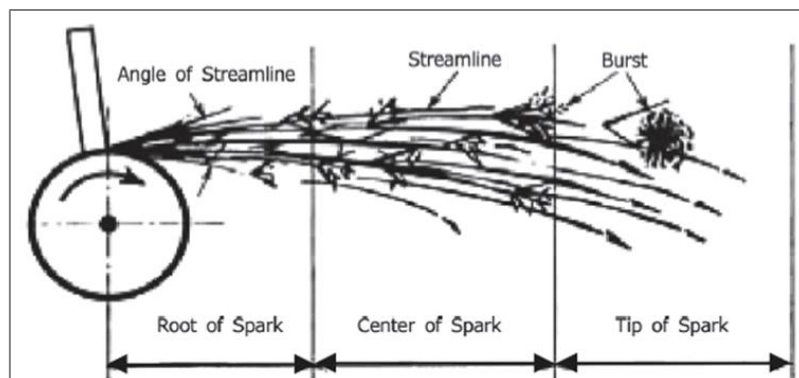
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

4.1 หลักการทดสอบด้วยประกายไฟ

การทดสอบชนิดนี้ใช้ได้เฉพาะเหล็กเป็นส่วนใหญ่เพราะโลหะประเภทที่ไม่ใช่เหล็กจะไม่มีประกายไฟขณะเจียระไน การทดสอบควรใช้หินเจียระไนรอบสูงและมีฉากที่มืดเพื่อให้เห็นประกายไฟชัดเจน โดยจะสังเกตสี ลักษณะลำแสง และลักษณะดาวที่แตกกระจาย

4.2 ส่วนประกอบของประกายไฟ

- 1.) สปาร์ครูท (Root of Spark) ประกอบด้วย มุมของประกายไฟ (Angle of Streamline)
- 2.) เส้นลำแสง (Streamline) ประกอบด้วย สีความสว่าง ความยาว ความหนา จำนวนเส้นลำแสง
- 3.) ประกายไฟ (Burst) ประกอบด้วย รูปร่าง ขนาด จำนวนประกายไฟ และผงเหล็ก



เนื่องจากการเจียระไนเป็นวิธีการทดสอบที่ใช้การขีดผิวของเหล็กออกเป็นเศษโลหะขนาดเล็กด้วยความเร็วสูง จึงทำให้เกิดความร้อนและธาตุต่าง ๆ ที่ผสมรวมอยู่ในเนื้อเหล็กจะเกิดการติดไฟ

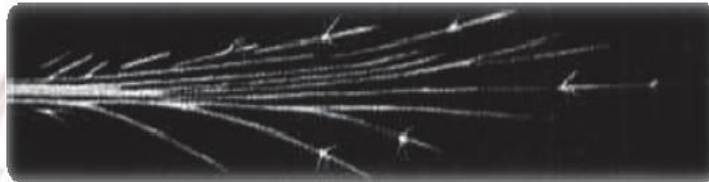
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
		ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.3 ลักษณะของประกายไฟ

4.3.1 เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

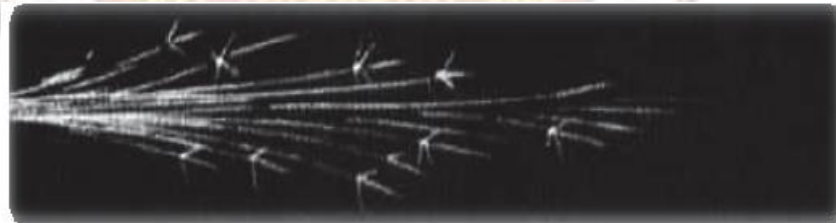
ลักษณะการแตกของประกายไฟที่พบเป็นลักษณะแฉก 3-4 แฉกกระจายอยู่ทั่วไป เส้นลำแสงมีความยาวและความสว่างมาก ประกายเรียบ



ลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

4.3.2 เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ-เจือต่ำ

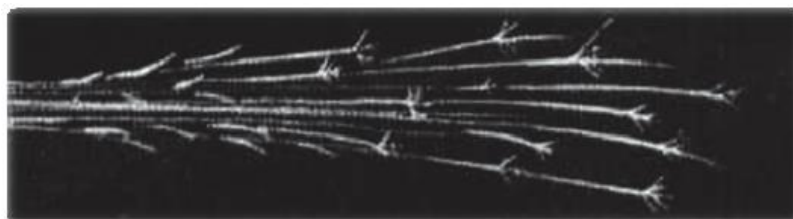
ลักษณะการแตกของประกายไฟ จะพบธาตุโมลิบดีนัม ซึ่งมีลักษณะเป็นปลายหอกบริเวณปลายประกายไฟมากขึ้น



ลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ-เจือต่ำ

4.3.3 เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง

ลักษณะประกายไฟที่พบเป็นประกายแฉกแบบหลายชั้นกระจายอยู่ทั่วไป ความยาวของเส้นลำแสงและความสว่างน้อยกว่ากลุ่มเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ



ลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)	สอนครั้งที่ 1-2
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.3.4 เหล็กกล้าคาร์บอนสูง

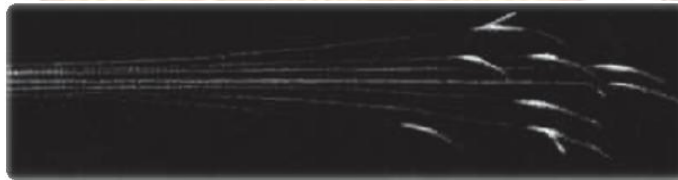
ลักษณะประกายไฟที่พบมีลักษณะประกายแบบเดนไดรต์ (Dendrite) ขนาดค่อนข้างเล็กกระจายอยู่อย่างหนาแน่น เส้นลำแสงสั้น หนา และสีของลำแสงเข้มขึ้น



ลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าคาร์บอนสูง

4.3.5 เหล็กกล้าเจือสูงและเหล็กกล้าไร้สนิม

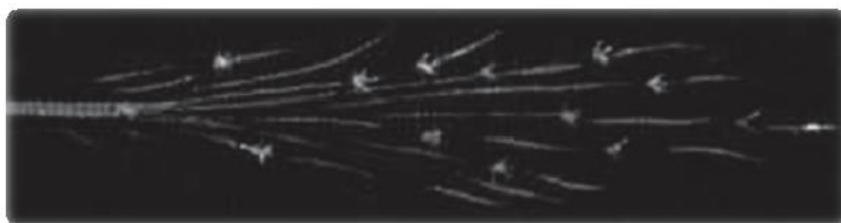
ลักษณะที่พบเป็นเส้นลำแสงสีส้มแดง เมื่อสังเกตใกล้ ๆ พบว่าเส้นลำแสงมีลักษณะเป็นคลื่นหรือเส้นประซึ่งเกิดจากธาตุโครเมียมสูง และพบประกายแบบปลายทอ



ลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าเจือสูงและเหล็กกล้าไร้สนิม

4.3.6 เหล็กกล้าเจือสูงและเหล็กกล้าเครื่องมือรอบสูง

ลักษณะที่พบเป็นเส้นลำแสงสีแดงเข้ม ที่ปลายเส้นลำแสงมีลักษณะเป็นหางจิ้งจอก ซึ่งเกิดจากธาตุทังสเตน และเมื่อสังเกตใกล้ ๆ



ลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าเจือสูงและเหล็กกล้าเครื่องมือรอบสูง



**แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)

สอนครั้งที่ 1-2

ชั่วโมงรวม 8

จำนวนชั่วโมง 8

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
6. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 จากครู
7. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

5.2 การเรียนรู้

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test) ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปราย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูแล่นักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
6. นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน
7. นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)	สอนครั้งที่ 1-2
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8
5.3 การสรุป 1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป 5.4 การวัดและประเมินผล 1. แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 2. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบวิชา ทดสอบแบบทำลายสภาพ 6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี) - ระบบ GOOGLE CLASSROOM - เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ -เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) แบบทดสอบ หน่วยที่ 1.เรื่อง การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test) 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น -		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 1
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)	สอนครั้งที่ 1-2
		ชั่วโมงรวม 8
		จำนวนชั่วโมง 8
9. การวัดและประเมินผล		
9.1 ก่อนเรียน		
-ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน		
9.2 ขณะเรียน		
- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70%		
9.3 หลังเรียน		
- แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 เกณฑ์ผ่าน 50%		
10. บันทึกหลังสอน		
10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู		
</		

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยประกายไฟ (Spark Test)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของการทดสอบประกายไฟ?

- ก. ความเค้นแรงดึง
- ข. สปาร์ครูท
- ค. เส้นลำแสง
- ง. ประกายไฟ

2. ประกอบด้วย รูปร่างขนาด จำนวนประกายไฟมีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. ประกายไฟ
- ข. เส้นลำแสง
- ค. สปาร์ครูท
- ง. ความเค้นแรงบิด

3. ลักษณะเส้นลำแสงที่พบเป็นสีส้ม มีประกายรูปดอกไม้วัดชนิดใด?

- ก. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง
- ข. เหล็กกล้าเจือสูง, เหล็กกล้าไร้สนิม
- ค. เหล็กกล้าเจือสูง, เหล็กกล้าเครื่องมือ
- ง. เหล็กกล้าเจือสูง, เหล็กกล้าเครื่องมือรอบสูง

4. ลักษณะการแตกของประกายไฟที่พบเป็นลักษณะแฉก 3-4 แฉกกระจายอยู่ทั่วไปวัดชนิดใด?

- ก. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ - เจือต่ำ
- ข. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ
- ค. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง
- ง. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง

5. ข้อใดไม่เป็นการตรวจสอบสมบัติของโลหะอย่างง่าย?

- ก. การดูแลลักษณะภายนอก
- ข. การตรวจสอบโดยใช้การสกดผิว
- ค. การตรวจสอบด้วยการดูประกายไฟ
- ง. การทดสอบความแข็ง

6. วัสดุใดที่ทำให้เกิดประกายไฟเมื่อถูกับหินเจียรระโน?

- ก. วัสดุในกลุ่มเหล็ก
- ข. วัสดุในกลุ่มที่ไม่ใช่เหล็ก
- ค. วัสดุในกลุ่มโลหะ
- ง. วัสดุในกลุ่มพลาสติก

7. ข้อใดอธิบายถึงลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าคาร์บอนสูงได้อย่างถูกต้อง?

- ก. เส้นลำแสงสั้น หนา และสีของลำแสงเข้มขึ้น
- ข. เส้นลำแสงบางและสั้นมาก
- ค. ที่ปลายเส้นลำแสงมีลักษณะเป็นหางจิ้งจอก
- ง. ลักษณะเป็นปลายหอกบริเวณปลายประกายไฟ

8. ข้อใดอธิบายถึงลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลางได้อย่างถูกต้อง?

- ก. เส้นลำแสงบางและสั้นมาก
- ข. ที่ปลายเส้นลำแสงมีลักษณะเป็นหางจิ้งจอก
- ค. ความยาวของเส้นลำแสงและความสว่างน้อย
- ง. ลักษณะเป็นปลายหอกบริเวณปลายประกายไฟ

9. ข้อใดอธิบายถึงลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำได้อย่างถูกต้อง?

- ก. เส้นลำแสงบางและสั้นมาก
- ข. ลำแสงมีความยาวและความสว่างมาก
- ค. ที่ปลายเส้นลำแสงมีลักษณะเป็นหางจิ้งจอก
- ง. ลักษณะเป็นปลายหอกบริเวณปลายประกายไฟ

10. ข้อใดอธิบายถึงลักษณะประกายไฟเหล็กกล้าเจือสูง, เหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างถูกต้อง?

- ก. เป็นหางจิ้งจอก
- ข. เส้นลำแสงบาง
- ค. ความยาวของเส้นลำแสง
- ง. พบประกายแบบปลายหอก

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงกระแทก	สอนครั้งที่ 3-5
		ชั่วโมงรวม 20
		จำนวนชั่วโมง 12

1. สารสำคัญ

วัสดุแทบทุกชนิดที่ผลิตขึ้นมาเพื่อนำไปใช้งานต่างๆ นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับนำไปแก้ไขข้อบกพร่อง หรือพัฒนาให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้นสมบัติเด่นที่มีความสำคัญข้อหนึ่งคือ สมบัติเชิงกลซึ่งบ่งบอกถึงความแข็งแรงและทนทานต่อการนำไปใช้งานดังนั้นการทดสอบวัสดุที่เป็นส่วนหนึ่งของสมบัติเชิงกล จึงได้ถูกจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 อธิบายการทดสอบด้วยแรงกระแทกได้ถูกต้อง

2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยแรงกระแทกได้ถูกต้อง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 หลักการทดสอบแบบทำลายสภาพ

3.1.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบด้วยแรงกระแทก

3.1.3 ความเหนียวแน่นของวัสดุ

3.1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบแรงกระแทก

3.1.5 การเตรียมชิ้นทดสอบ (Preparation of Specimens)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงกระแทก	สอนครั้งที่ 3-5
		ชั่วโมงรวม 20
		จำนวนชั่วโมง 12

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 อธิบายการทดสอบด้วยแรงกระแทกได้ถูกต้อง

3.2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยแรงกระแทกได้ถูกต้อง

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

4.1 หลักการทดสอบด้วยแรงกระแทก

การทดสอบแรงกระแทกเป็นกรรมวิธีการทดสอบประเภทใช้แรงพลศาสตร์ (Dynamic Load Test) เพื่อวัด
 หาความเหนียวแน่น (Toughness) ของวัสดุงาน (Base Metal) วัสดุเชื่อม (Filler Metal) หรือเนื้อเชื่อม (Weld
 Metal) ในงานเชื่อมพอกผิวแข็งเหล็กกล้าทนการสึกหรอ

4.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบด้วยแรงกระแทก

1.) เพื่อหาสมบัติความเหนียวแน่น (Toughness) ของวัสดุบริเวณผลกระทบร้อน (Heat Effects Zone
 : HAZ) และเนื้อเชื่อม

2.) หาค่าพลังงานรับแรงกระแทก (Impact Energy) ที่วัสดุมีความสามารถดูดซับพลังงานจากการถูกตี
 กระแทกได้

3.) ใช้สำหรับทดสอบมาตรฐานวัสดุ (Qualification of Materials) ขั้นตอนการทำงานเชื่อม (Welding
 Procedure) บุคลากรงานเชื่อม (Welding Personnel)

4.) ใช้ทดสอบว่าวัสดุที่ผลิตได้ผ่านขอบเขตการยอมรับตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่

5.) ใช้สำหรับงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development)



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงกระแทก

สอนครั้งที่ 3-5

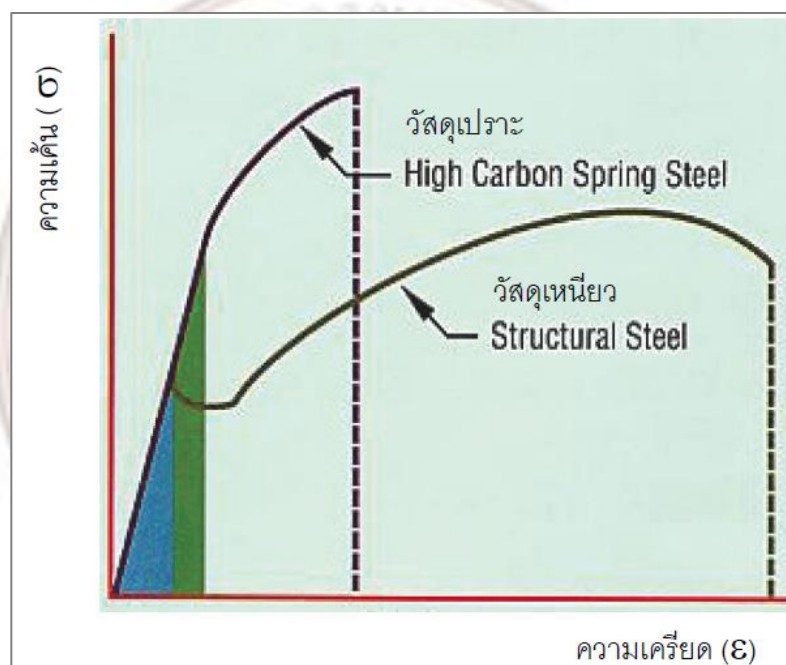
ชั่วโมงรวม 20

จำนวนชั่วโมง 12

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.3 ความเหนียวแน่นของวัสดุ

ความเหนียวแน่น คือ ความสามารถของวัสดุหรือเนื้อเชื่อมที่สามารถดูดซับพลังงานแรงกระแทกไว้ได้โดยไม่เกิดการแตกหัก ซึ่งจะสัมพันธ์กับความแข็งแรงและความสามารถในการยืดตัวของวัสดุ



เปรียบเทียบค่า Modulus of Toughness ของวัสดุเหนียวและวัสดุเปราะ



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2

ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงกระแทก

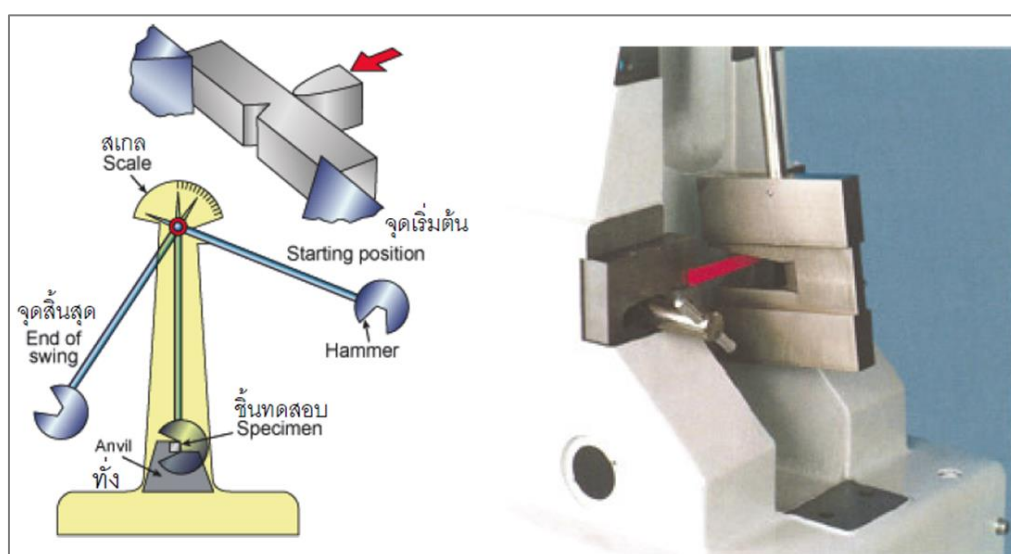
สอนครั้งที่ 3-5

ชั่วโมงรวม 20

จำนวนชั่วโมง 12

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบแรงกระแทก



การทดสอบแรงกระแทกแบบชาร์ปี [Charpy V Notch (CVN)]

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		หน่วยที่ 2
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงกระแทก		สอนครั้งที่ 3-5
			ชั่วโมงรวม 20
			จำนวนชั่วโมง 12

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.3 การนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง การทดสอบด้วยแรงกระแทก
5. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
6. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2 จากครู
7. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

5.4 การเรียนรู้

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การทดสอบด้วยแรงกระแทกในระบบ GOOGLE CLASSROOM
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปราย การทดสอบด้วยแรงกระแทก
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูแลนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
6. นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน
7. นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงกระแทก	สอนครั้งที่ 3-5
		ชั่วโมงรวม 20
		จำนวนชั่วโมง 12
5.5 การสรุป 1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป 5.6 การวัดและประเมินผล 1. แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 2. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบวิชา ทดสอบแบบทำลายสภาพ 6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี) - ระบบ GOOGLE CLASSROOM - เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ -เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) แบบทดสอบ หน่วยที่ 2 การทดสอบด้วยแรงกระแทก 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น -		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 2
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงกระแทก	สอนครั้งที่ 3-5
		ชั่วโมงรวม 20
		จำนวนชั่วโมง 12
9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน - ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน 9.2 ขณะเรียน - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70% 9.3 หลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2 เกณฑ์ผ่าน 50% 10. บันทึกหลังสอน 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป 10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา 10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ 		

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การทดสอบด้วยแรงกระแทก

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สมบัติเชิงกลของวัสดุหรือเนื้อเชื่อมที่สามารถดูดซับพลังงานแรงกระแทกได้มากหรือน้อยคือข้อใด?

- ก. ความเค้น-ความเครียด
- ข. ความสามารถยึดตัวของวัสดุ
- ค. ความต้านทานการสึกหรอ
- ง. ความเหนียวแน่น

2. การทดสอบแรงกระแทกชิ้นงานเชื่อมทำให้ทราบค่าใด?

- ก. ความเหนียวหรือเปราะ
- ข. ความแข็ง
- ค. ความต้านทานการสึกหรอ
- ง. ความต้านทานการขึ้นรูป

3. จุดประสงค์ในการทดสอบแรงกระแทกคือข้อใด?

- ก. หาความแข็ง
- ข. หาอัตราการยืดตัว
- ค. หาความเหนียวแน่น
- ง. หาความต้านทานการสึกหรอ

4. กรรมวิธีทดสอบแรงกระแทกแบบชาร์ปีและแบบไอซอดต่างกันข้อใด?

- ก. การเตรียมชิ้นทดสอบ
- ข. การจับชิ้นทดสอบ
- ค. ด้านของชิ้นทดสอบที่ถูกตี
- ง. ถูกทุกข้อ

5. ชิ้นทดสอบแรงกระแทกแบบชาร์ปีขนาดเท่าใดที่ได้ตามมาตรฐานที่ถูกต้อง?

- ก. $10 \times 10 \times 55$ มิลลิเมตร
- ข. $10 \times 10 \times 65$ มิลลิเมตร
- ค. $10 \times 10 \times 75$ มิลลิเมตร
- ง. $10 \times 10 \times 100$ มิลลิเมตร

6. ส่วนใดของชิ้นงานเชื่อมจะมีค่าความต้านทานแรงกระแทกต่ำสุด?

- ก. เนื้อเชื่อม
- ข. โลหะงาน
- ค. ผลกระทบร้อน
- ง. เท่ากันทุกส่วน

7. การทำร่องบากขึ้นทดสอบ จะต้องเตรียมขึ้นทดสอบในทิศทางใด?

- ก. ขนานกับความยาว
- ข. ตั้งฉากกับความยาว
- ค. ทำมุม 45 องศากับความยาว
- ง. ทิศทางใดก็ได้ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการทดสอบ

8. ตัวแปรวิกฤติสำคัญที่สุดของขึ้นทดสอบคือขนาดอย่างไร?

- ก. ความกว้างของร่องบาก
- ข. ความมุมของร่องบาก
- ค. รัศมีก้นร่องบาก
- ง. พื้นที่หน้าตัดของขึ้นทดสอบ

9. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่ออุณหภูมิการเปลี่ยนแปลงความเหนียว?

- ก. ส่วนผสมทางเคมีของโลหะงานและลวดเชื่อม
- ข. ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการเชื่อม
- ค. กรรมวิธีทดสอบแรงกระแทก
- ง. โครงสร้างจุลภาค

10. ลักษณะการแตกหักของขึ้นทดสอบที่สามารถรับพลังงานแรงกระแทกได้สูง จะมีการแตกหักแบบใด?

- ก. แตกแบบเปราะ
- ข. แตกแบบเหนียว
- ค. แตกเป็นแนวตรง
- ง. แตกไม่มีทิศทาง

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)	สอนครั้งที่ 6-8
		ชั่วโมงรวม 32
		จำนวนชั่วโมง 12

1. สารสำคัญ

วัสดุแทบทุกชนิดที่ผลิตขึ้นมาเพื่อนำไปใช้งานต่างๆ นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับนำไปแก้ไขข้อบกพร่อง หรือพัฒนาให้มีความรู้ที่ดียิ่งขึ้นสมบัติเด่นที่มีความสำคัญข้อหนึ่งคือสมบัติเชิงกลซึ่งบ่งบอกถึงความแข็งแรงและทนทานต่อการนำไปใช้งานดังนั้นการทดสอบวัสดุที่เป็นส่วนหนึ่งของสมบัติเชิงกล จึงได้ถูกจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 อธิบายการทดสอบด้วยการตีหักได้ถูกต้อง

2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยการตีหักได้ถูกต้อง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 หลักการทดสอบด้วยการตีหัก

3.1.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบตีหัก (Nick-break Test)

3.1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบวิธีตีหัก

3.1.4 การเตรียมชิ้นทดสอบ (Preparation Specimens)

3.1.5 วิธีการทดสอบ (Procedure)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)	สอนครั้งที่ 6-8
		ชั่วโมงรวม 32
		จำนวนชั่วโมง 12

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 อธิบายการทดสอบด้วยการตีหักได้ถูกต้อง

3.2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยการตีหักได้ถูกต้อง

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

4.1 หลักการทดสอบด้วยการตีหัก

การทดสอบตีหักแนวเชื่อม (Nick-Break Test) จะใช้ทดสอบหาความสมบูรณ์ของเนื้อเชื่อม (Sound Weld Metal) ในงานเชื่อมท่อนและงานเชื่อมแผ่น ต่อชนและต่อฟิลเลต โดยมีกำหนดไว้ในวิธีการเตรียมชิ้นทดสอบและ
 กรรมวิธีการทดสอบ (Procedure)

4.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบด้วยการตีหัก

- 1.) เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อเชื่อม (Sound Weld Metal)
- 2.) เพื่อทดสอบหาจุดบกพร่องภายในแนวเชื่อม
- 3.) เพื่อใช้พิสูจน์ผลการตรวจสอบที่ได้รับจากการตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ

4.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบการตีหัก

การทดสอบตีหักอาจทำการทดสอบด้วยการใช้แรงดึง (Tension) หรือหักขึ้นทดสอบด้วยการดัดด้วยแรง 3 จุด
 (Three Point Bending)



ปากกาจับยึดชิ้นงานตั้งโต๊ะ ในกรณีตีหักด้วยค้อน (Hammer)



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 3

ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)

สอนครั้งที่ 6-8

ชั่วโมงรวม 32

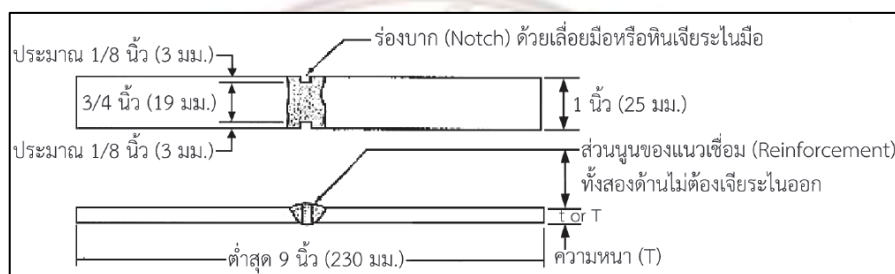
จำนวนชั่วโมง 12

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.4 การเตรียมชิ้นทดสอบ

4.4.1 ชิ้นทดสอบงานเชื่อมต่อชน (Specimens from Butt Welds)

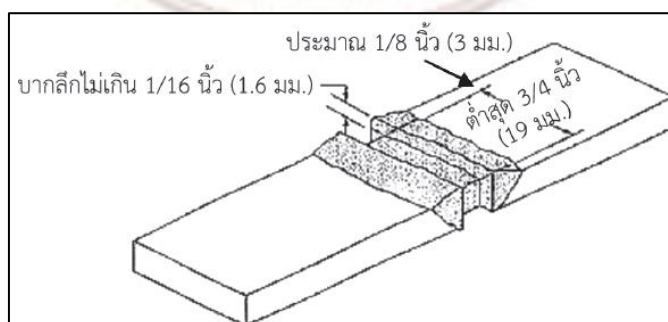
การเตรียมชิ้นทดสอบตีหักจะต้องตัดจากรอยต่อเชื่อมและโลหะงานเป็นรูปหน้าตัดสี่เหลี่ยมมุมฉาก (Rectangular Cross Section) ใช้ตัดด้วยวิธีกลหรือตัดด้วยเลเซอร์



ชิ้นทดสอบตีหักต่อชน

4.4.2 ชิ้นทดสอบเต็มขนาด (Full-Sized Specimens)

ชิ้นงานเชื่อมขนาดเล็กอาจใช้ชิ้นทดสอบเท่าขนาดงานจริงและทำร่องบาก (Notch) ที่ขอบเนื้อเชื่อม ลึกประมาณ 1/8 นิ้ว (3 มิลลิเมตร) และทำร่องบาก (Notch) ตัดขวางกับส่วนเสริมความแข็งแรงด้านหน้าแนวเชื่อม



ชิ้นทดสอบเต็มขนาด (Full-Sized Specimens)



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 3

ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)

สอนครั้งที่ 6-8

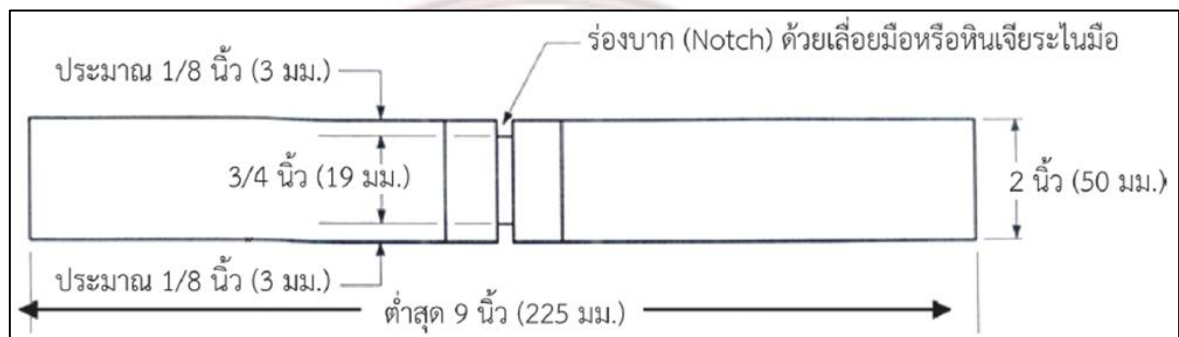
ชั่วโมงรวม 32

จำนวนชั่วโมง 12

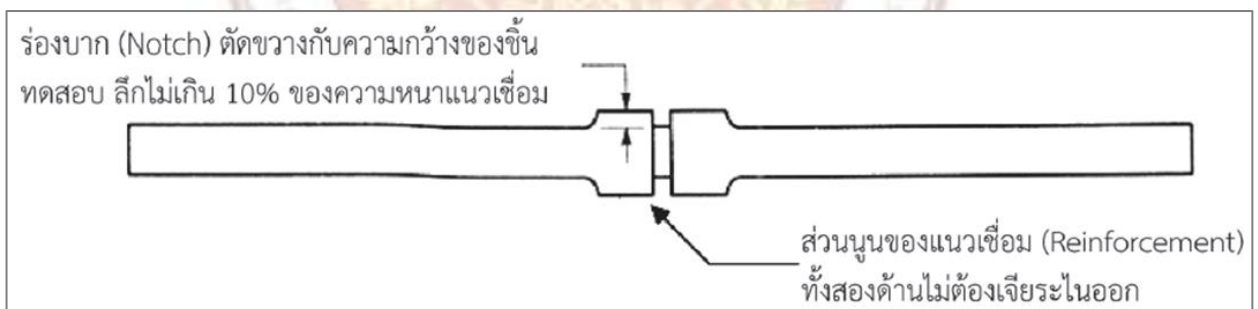
4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.4.3 ชิ้นทดสอบตีหัก 2 นิ้วงานเชื่อมแฟลชต่อชน (Two-inch Specimens of Flash Butt Welds)

ทำการตัดชิ้นทดสอบจากรอยต่อและโลหะงานเป็นรูปหน้าตัดสี่เหลี่ยมมุมฉาก ใช้ตัดด้วย วิธีกลตัดด้วยเลื่อยไฟ หรือตัดด้วยวิธีอื่นที่เหมาะสม



ชิ้นทดสอบตีหักเชื่อมต่อชน



ชิ้นทดสอบ 2 นิ้ว ตีหักเชื่อมแฟลชต่อชน

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 3
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)	สอนครั้งที่ 6-8
		ชั่วโมงรวม 32
		จำนวนชั่วโมง 12

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่องการทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
5. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 จากครู
6. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

5.2 การเรียนรู้

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test) ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปราย การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูแลนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา
5. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
6. นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน
7. นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)	สอนครั้งที่ 6-8
		ชั่วโมงรวม 32
		จำนวนชั่วโมง 12
5.3 การสรุป 1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป 5.4 การวัดและประเมินผล 1. แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 2. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบวิชา ทดสอบแบบทำลายสภาพ 6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี) - ระบบ GOOGLE CLASSROOM - เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ -เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) แบบทดสอบ หน่วยที่ 3 การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test) 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น -		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 3
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)	สอนครั้งที่ 6-8
		ชั่วโมงรวม 32
		จำนวนชั่วโมง 12
9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน - ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน 9.2 ขณะเรียน - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70% 9.3 หลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 เกณฑ์ผ่าน 50% 10. บันทึกหลังสอน 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป 10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา 10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ 		

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการตีหัก (Nick-break Test)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การทดสอบตีหักแนวเชื่อม อาศัยหลักการใดที่ใช้ในการทดสอบ?

- ก. ใช้แรงพลวัตตีหัก
- ข. ใช้แรงคงที่ในการตีหัก
- ค. ใช้ค้อนตีหักเท่านั้น
- ง. ใช้แรงดึงหักเท่านั้น

2. มาตรฐานการทดสอบตีหักแนวเชื่อม AWS B4.0 ไม่ได้กำหนดรายละเอียดในข้อใด?

- ก. รูปร่างและขนาดของชิ้นทดสอบ
- ข. การทำร่องบาก
- ค. ขอบเขตการยอมรับผลการตรวจสอบ
- ง. กรรมวิธีการทดสอบ

3. ข้อใดไม่ใช่จุดประสงค์การทดสอบตีหักแนวเชื่อม?

- ก. หาความเหนียวของงานเชื่อม
- ข. หาความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม
- ค. หาจุดบกพร่องในแนวเชื่อม
- ง. พิสูจน์ผลการตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ

4. เครื่องมือและอุปกรณ์ใดที่ไม่ใช่ทดสอบตีหักแนวเชื่อม?

- ก. เครื่องทดสอบแรงดึง
- ข. ปากกาตั้งโต๊ะ
- ค. เครื่องทดสอบแรงกระแทก
- ง. ค้อนปอนด์

5. ข้อใดไม่จำเป็นต้องปฏิบัติในเตรียมชิ้นทดสอบตีหัก?

- ก. ตัดชิ้นทดสอบตีหักรูปหน้าตัดสี่เหลี่ยม
- ข. เตรียมร่องบากด้วยเลื่อยมือหรือเลื่อยกล
- ค. เจียรระโนผิวส่วนนูนแนวเชื่อมให้เรียบ
- ง. ตัดเตรียมชิ้นทดสอบด้วยวิธีกลหรือตัดด้วยแก๊ส

6. ตำแหน่งในการทำร่องบากอยู่ส่วนใดของแนวเชื่อม?

- ก. กึ่งกลางผิวหน้าแนวเชื่อม
- ข. กึ่งกลางรากแนวเชื่อม
- ค. กึ่งกลางด้านข้างบริเวณผลกระทบร้อน
- ง. กึ่งกลางด้านข้างและด้านหน้าของแนวเชื่อม

7. ข้อใดไม่ใช้วิธีการทดสอบตีหักแนวเชื่อม?

- ก. การทดสอบโดยจับปลายชิ้นทดสอบให้แน่นและตีหักที่ปลายอีกด้านหนึ่ง
- ข. ร่องขอบหรือปลายชิ้นทดสอบแล้วใช้ค้อนตีหักกลางชิ้นทดสอบ
- ค. กดตัดชิ้นทดสอบด้วยเครื่องทดสอบเอนกประสงค์จนกระทั่งชิ้นงานแตกหัก
- ง. จับปลายชิ้นทดสอบด้านหนึ่งให้แน่นแล้วบิดให้หัก

8. หลังชิ้นทดสอบแนวเชื่อมถูกตีแตกหัก การปฏิบัติขั้นตอนต่อไปข้อใดไม่จำเป็นต้องปฏิบัติ?

- ก. ตรวจสอบรอยหักด้วยสายตา
- ข. วัดขนาดจุดบกพร่อง
- ค. ตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค
- ง. ประเมินผลขนาดจุดบกพร่อง

9. ก่อนทดสอบตีหัก เมื่อตรวจสอบด้วยสายตา ชิ้นทดสอบจะต้องมีความลึกของการกัดขอบ ด้านนอกแนวเชื่อมปกคลุม ลึกไม่เกินเท่าใด?

- ก. 0.8 มิลลิเมตร
- ข. 1.6 มิลลิเมตร
- ค. 2.0 มิลลิเมตร
- ง. 3.0 มิลลิเมตร

10. ผลการทดสอบตีหักแนวเชื่อม ตามมาตรฐานจะหักบริเวณใดของชิ้นงานทดสอบ?

- ก. เนื้อเชื่อม
- ข. เนื้อโลหะงาน
- ค. บริเวณผลกระทบร้อน
- ง. แนวเส้นแบ่งเขตการหลอมเหลว

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)	สอนครั้งที่ 9-11
		ชั่วโมงรวม 44
		จำนวนชั่วโมง 12

1. สารสำคัญ

วัสดุแทบทุกชนิดที่ผลิตขึ้นมาเพื่อนำไปใช้งานต่างๆ นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับนำไปแก้ไขข้อบกพร่อง หรือพัฒนาให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้นสมบัติเด่นที่มีความสำคัญข้อหนึ่งคือ สมบัติเชิงกลซึ่งบ่งบอกถึงความแข็งแรงและทนทานต่อการนำไปใช้งานดังนั้นการทดสอบวัสดุที่เป็นส่วนหนึ่งของสมบัติเชิงกล จึงได้ถูกจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 อธิบายการทดสอบด้วยการดัดงอได้ถูกต้อง

2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยการดัดงอได้ถูกต้อง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 หลักการทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)

3.1.2 วัตถุประสงค์การทดสอบดัดงอ

3.1.3 วิธีการทดสอบดัดงองานเชื่อมแบบต่างๆ

3.1.4 เครื่องทดสอบและอุปกรณ์ดัดงอ

3.1.5 การเตรียมชิ้นทดสอบดัดงอ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
		สอนครั้งที่ 9-11
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)	ชั่วโมงรวม 44
		จำนวนชั่วโมง 12

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 อธิบายการทดสอบด้วยการดัดงอได้ถูกต้อง

3.2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยการดัดงอได้ถูกต้อง

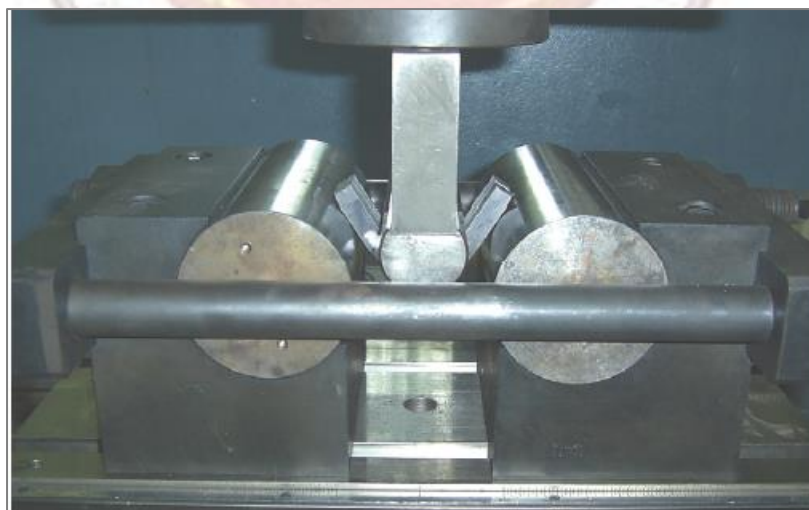
3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

4.1 หลักการทดสอบด้วยการดัดงอ

หลักการในการทดสอบการดัดงอ คือ ใช้วิธีใดก็ได้ในการดัดชิ้นวัสดุทดสอบซึ่งอาจมีหน้าตัดเป็นวงกลม
 สี่เหลี่ยม หรือรูปทรงหลายเหลี่ยม ให้ได้รัศมีความงอตามที่กำหนดไว้ หรือให้ได้มุมตามที่กำหนด



การทดสอบดัดงอ (Bend Test)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 4
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)	สอนครั้งที่ 9-11
		ชั่วโมงรวม 44
		จำนวนชั่วโมง 12

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบด้วยการดัดงอ

- 1.) ทดสอบสมบัติด้านความเหนียวของแนวเชื่อม (Ductility of Welds) โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณผลกระทบร้อนจากการเชื่อม (Heat-Affected Zone : HAZ)
- 2.) ทดสอบหาความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม (Sound Weld) เพื่อค้นหาจุดบกพร่อง (Defects) ภายในเนื้อเชื่อมและบริเวณผลกระทบร้อนหลังการแตกหักของชิ้นทดสอบ



ชิ้นทดสอบที่ถูกดัดเป็นรูปตัวยู (U-Bend)



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 4

ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)

สอนครั้งที่ 9-11

ชั่วโมงรวม 44

จำนวนชั่วโมง 12

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.3 วิธีการทดสอบ

ตัวแปรที่มีผลต่อการทดสอบดัดงอ

1. การเพิ่มแรงกดดัดที่ไม่สม่ำเสมอ
2. อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไปขณะทำการทดสอบ
3. การปรับเทียบเครื่อง (Calibration) ที่ไม่ได้มาตรฐาน
4. วางชิ้นทดสอบไม่อยู่กึ่งกลางของตัวกด
5. ความแข็ง-อ่อนของวัสดุงานในการเชื่อมต่อโลหะต่างชนิด
6. การเลือกใช้อุปกรณ์ดัดไม่สัมพันธ์กับความหนาของชิ้นทดสอบ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 4
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)	สอนครั้งที่ 9-11
		ชั่วโมงรวม 44
		จำนวนชั่วโมง 12

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test) แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
5. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 4 จากครู
6. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

5.2 การเรียนรู้

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test) ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปราย การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test) นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา
4. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
5. นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน
6. นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)	สอนครั้งที่ 9-11
		ชั่วโมงรวม 44
		จำนวนชั่วโมง 12
5.3 การสรุป 1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป 5.4 การวัดและประเมินผล 1. แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 2. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบวิชา ทดสอบแบบทำลายสภาพ 6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี) - ระบบ GOOGLE CLASSROOM - เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ -เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) แบบทดสอบ หน่วยที่ 4 การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test) 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น -		

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 4
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)	สอนครั้งที่ 9-11
		ชั่วโมงรวม 44
		จำนวนชั่วโมง 12
9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน - ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน 9.2 ขณะเรียน - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70% 9.3 หลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 4 เกณฑ์ผ่าน 50% 10. บันทึกหลังสอน 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป 10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา 10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ 		

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การทดสอบด้วยการดัดงอ (Bend Test)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. งานเชื่อมในข้อใดไม่สามารถตรวจสอบด้วยวิธีดัดงอ?

- ก. งานเชื่อมต่อตัวที่
- ข. งานเชื่อมต่อชน
- ค. งานเชื่อมพอกผิวแข็ง
- ง. งานเชื่อมเคลือบผิว

2. วัตถุประสงค์ในการทดสอบดัดงอคือข้อใด?

- ก. หาความเหนียวแน่น
- ข. หาความเหนียว
- ค. หาความแข็ง
- ง. หาความแข็งแรง

3. การทดสอบดัดงอต้องการหาความเหนียวบริเวณใดมากที่สุด?

- ก. เนื้อโลหะงาน
- ข. เนื้อเชื่อม
- ค. บริเวณผลกระทบร้อนๆ
- ง. เนื้อเชื่อมและบริเวณผลกระทบร้อนๆ

4. ความสมบูรณ์ของแนวเชื่อม ในการทดสอบดัดงอหมายถึงบริเวณใด?

- ก. Base Metal
- ข. HAZ
- ค. Weld Metal
- ง. Weld Metal และ HAZ

5. ข้อใดไม่ใช่ตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการทดสอบดัดงอแนวเชื่อม?

- ก. ความอ่อน-แข็งของการเชื่อมต่อโลหะต่างชนิด
- ข. การปรับเครื่องทดสอบที่ไม่ได้มาตรฐาน
- ค. ระยะเวลาที่ใช้ในการกดดัด
- ง. วางชิ้นทดสอบไม่อยู่กึ่งกลางแบบดัด

6. ความหนาของชิ้นงานเชื่อมแผ่นเท่าใด มาตรฐาน AWS D 1.1 จึงกำหนดให้ทดสอบดัดงอ

ด้านข้าง?

- ก. 10 มิลลิเมตร
- ข. 12 มิลลิเมตร
- ค. 15 มิลลิเมตร
- ง. 19 มิลลิเมตร

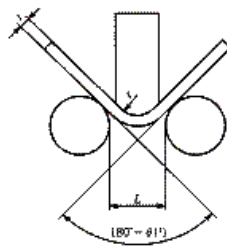
7. ข้อใดหมายถึงรัศมีการดัดงอ?

- ก. Winding Bend
- ข. Pressing Bend
- ค. Bending Radius
- ง. Bending Angle

8. การทดสอบการดัดงอเป็นการทดสอบเพื่อศึกษาคุณภาพการขึ้นรูปอย่างไร?

- ก. คุณภาพความเค้นของวัสดุ
- ข. คุณภาพความเปราะของวัสดุ
- ค. คุณภาพความเครียดรูปของวัสดุ
- ง. คุณภาพการแปรรูปของวัสดุ

9. จากรูปเป็นการทดสอบแบบใด?



ก. แบบ V - Block Bend

ข. แบบ Winding Bend

ค. แบบ Pressing Bend

ง. แบบ Bending Angle

10. ผลการทดสอบหลังดัดงอขึ้นทดสอบเชื่อมต่อฉาก ในข้อใด ไม่ผ่าน เกณฑ์การทดสอบดังต่อไปนี้?

ก. รอยต่อถูกกดหักเป็นเส้นตรง

ข. รอยต่อถูกกดหักจนแบนราบทับตัวมันเองเห็นรอยหลอมลึกรากแนวเชื่อม

ค. พบจุดบกพร่องสารฝังในและฟองอากาศขนาดใหญ่สุด 2.5 มิลลิเมตร

ง. ในช่วงความยาว 6 นิ้ว มีผลรวมขนาดจุดบกพร่องไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)	สอนครั้งที่ 12-14
		ชั่วโมงรวม 56
		จำนวนชั่วโมง 12

1. สาระสำคัญ

วัสดุแทบทุกชนิดที่ผลิตขึ้นมาเพื่อนำไปใช้งานต่างๆ นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับนำไปแก้ไขข้อบกพร่อง หรือพัฒนาให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้นสมบัติเด่นที่มีความสำคัญข้อหนึ่งคือสมบัติเชิงกลซึ่งบ่งบอกถึงความแข็งแรงและทนทานต่อการนำไปใช้งาน ดังนั้นการทดสอบวัสดุที่เป็นส่วนหนึ่งของสมบัติเชิงกล จึงได้ถูกจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 อธิบายการทดสอบด้วยแรงเฉือนได้ถูกต้อง

2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยแรงเฉือนได้ถูกต้อง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบแรงเฉือนงานเชื่อม

3.1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบความต้านแรงเฉือน

3.1.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ (Preparation Specimens)

3.1.4 วิธีการทดสอบ (Test Procedure)

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)	สอนครั้งที่ 12-14
		ชั่วโมงรวม 56
		จำนวนชั่วโมง 12

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 อธิบายการทดสอบด้วยแรงเฉือนได้ถูกต้อง

3.2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยแรงเฉือนได้ถูกต้อง

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

4.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบด้วยแรงเฉือนงานเชื่อม

1.) เพื่อทดสอบหาความต้านทานแรงเฉือนงานเชื่อมในทิศทางตัดขวางและทิศทางตามความยาวแนวเชื่อม (Transverse and Longitudinal Shearing Strength of Welds)

2.) เพื่อทดสอบช่างเชื่อมและข้อกำหนดรายละเอียดในการเชื่อม (Qualification of Welding Personnel and Welding Procedures)

3.) เพื่อประเมินผลขอบเขตการยอมรับผลการตรวจสอบ (Acceptance Criteria) และควบคุมคุณภาพในการประกอบผลิตภัณฑ์

4.) เพื่อใช้ในงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ลวดเชื่อมหรือโลหะประสานในงานเชื่อม และงานบัดกรีแข็ง

5.) เพื่อใช้ควบคุมคุณภาพในการทดสอบการเชื่อมประกอบผลิตภัณฑ์

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
---	--	------------

	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)	สอนครั้งที่ 12-14
		ชั่วโมงรวม 56
		จำนวนชั่วโมง 12

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบความต้านแรงเฉือน

การทดสอบแรงเฉือนแนวเชื่อมจะใช้เครื่องทดสอบแรงดึง ซึ่งขึ้นทดสอบงานเชื่อมฟิลเลต (Fillet Weld) ด้วยแรงดึงที่สม่ำเสมอจนกระทั่งขึ้นทดสอบขาดจากกันด้วยแรงดึง-เฉือน (Tensile-Shear Load)



เครื่องทดสอบวัสดุอเนกประสงค์

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 5
--	--	------------



ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)

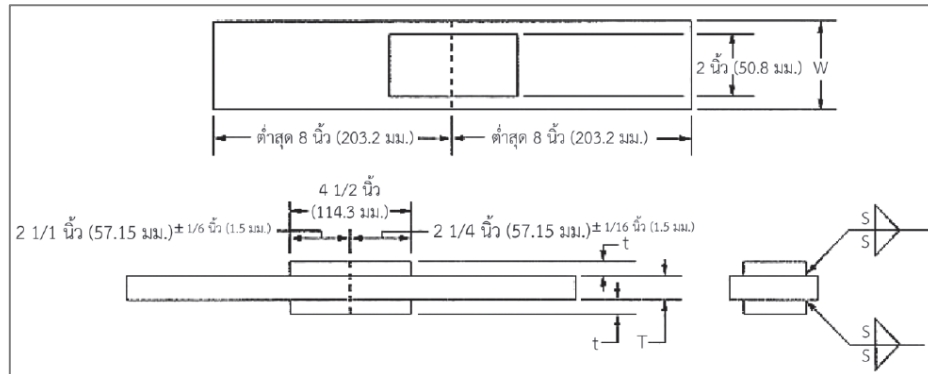
สอนครั้งที่ 12-14

ชั่วโมงรวม 56

จำนวนชั่วโมง 12

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ



การเตรียมชิ้นทดสอบแรงเฉือนงานเชื่อมต่อฟิลเลต

4.4 วิธีการทดสอบ

4.4.1 ตัวแปรที่มีผลต่อการทดสอบแรงดึง-เฉือน

1. การเพิ่มแรงดึงทดสอบที่ไม่สม่ำเสมอ
2. อุณหภูมิขณะทำการทดสอบ
3. การปรับเครื่อง (Calibration) ที่ไม่ได้มาตรฐาน
4. การจับชิ้นทดสอบไม่อยู่ในแนวแกนของแรงดึง

4.4.2 ขั้นตอนการทดสอบแรงดึง-เฉือน

1. ตัดเตรียมชิ้นทดสอบให้ได้ขนาดตามที่มาตรฐานกำหนด
2. นำชิ้นทดสอบจับยึดเข้ากับปากจับยึดของเครื่องทดสอบ
3. เปิดวาล์วปล่อยน้ำมันไฮดรอลิก ค่อย ๆ เพิ่มแรงดึงอย่างสม่ำเสมอและคงไว้
4. บันทึกค่าความต้านแรงดึง-เฉือน สูงสุด (Maximum Tensile-Shear Strength)

	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)	สอนครั้งที่ 12-14
		ชั่วโมงรวม 56
		จำนวนชั่วโมง 12
5. กิจกรรมการเรียนรู้ 5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ 2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา 3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้ 4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่อง การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test) หน่วยที่ 5 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM 5. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 จากครู 6. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน 5.2 การเรียนรู้ 1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test) ในระบบ GOOGLE CLASSROOM 2. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู 3. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปราย การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test) นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา 4. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน 5. นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน 6. นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูผู้สอนนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5

	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)	สอนครั้งที่ 12-14
		ชั่วโมงรวม 56
		จำนวนชั่วโมง 12
5.3 การสรุป 1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป 5.4 การวัดและประเมินผล 1. แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 2. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน 6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้ 6.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - เอกสารประกอบวิชา ทดสอบแบบทำลายสภาพ 6.2 สื่อโสตทัศน (ถ้ามี) - ระบบ GOOGLE CLASSROOM - เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ -เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน 7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ) แบบทดสอบ หน่วยที่ 5 การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test) 8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น -		
	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 5



	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)	สอนครั้งที่ 12-14	
		ชั่วโมงรวม 56	
		จำนวนชั่วโมง 12	
9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน - ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน 9.2 ขณะเรียน - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70% 9.3 หลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 5 เกณฑ์ผ่าน 50% 10. บันทึกหลังสอน 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป 10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา 10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ 			

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การทดสอบด้วยแรงเฉือน (Shear Test)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใด ไม่ใช่วัตถุประสงค์ในการทดสอบแรงเฉือน?
 - ก. หาความต้านแรงเฉือนทิศทางตัดขวางกับแนวเชื่อม
 - ข. หาความต้านแรงเฉือนตามความยาวแนวเชื่อม
 - ค. ควบคุมคุณภาพในการประกอบผลิตภัณฑ์
 - ง. ทดสอบหาความเหนียวแน่น (Toughness) แนวเชื่อม
2. เมื่อทำการดึงขึ้นทดสอบเชื่อมตอกเกย ด้วยแรงดึงคงที่ในทิศทางตามความยาวแนวเชื่อมจนกระทั่งแนวเชื่อมขึ้นทดสอบขาดจากกัน จะมีค่าความต้านแรงเฉือนเท่าใด?
 - ก. แรงดึงสูงสุดต่อระยะ 2 เท่าของความกว้างแผ่นทดสอบ
 - ข. แรงดึงสูงสุดต่อขนาด Throat ของแนวเชื่อม
 - ค. แรงดึงสูงสุดต่อพื้นที่รอยต่อเชื่อม
 - ง. แรงดึงสูงสุดต่อความยาวแนวเชื่อมที่ฉีกขาด
3. ส่วนใดของแนวเชื่อมตอกฉากหรือฟิลเลต ที่นำไปใช้คำนวณหาความเค้นดึง-เฉือน?
 - ก. Actual Throat
 - ข. Theoretical Throat
 - ค. Leg of Weld
 - ง. Toe of Weld
4. ข้อใด ไม่ใช่ ตัวแปรที่มีผลต่อการทดสอบแรงดึง - เฉือน?
 - ก. การปรับเครื่อง (Calibration) ที่ไม่ได้มาตรฐาน
 - ข. การเพิ่มแรงดึงทดสอบที่ไม่สม่ำเสมอ
 - ค. เวลาที่ใช้ในการทดสอบ
 - ง. จับขึ้นทดสอบไม่อยู่ในแนวแกนของแรงดึง

5. ข้อมูลข้อใด ไม่ใช่ รายละเอียดเฉพาะที่จำเป็นของลวดเชื่อม?

- ก. ชื่อทางการค้า
- ข. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลวดเชื่อม
- ค. ส่วนผสมทางเคมี
- ง. สมบัติเชิงกล

6. ขอบเขตการยอมรับผลการทดสอบแรงดึง-เหนียว งานเชื่อม ผลการทดสอบต้องสามารถต้านทานแรงเหนียวได้ต่ำสุดเท่าใด?

- ก. เท่ากับโลหะงาน
- ข. สูงกว่าโลหะงาน
- ค. เท่ากับลวดเชื่อม
- ง. ขึ้นอยู่กับมาตรฐานที่กำหนด

7. มาตรฐานการทดสอบแรงเหนียวแนวเชื่อม ANSI/AWS B4.0 จะไม่กำหนดรายละเอียดในข้อใด?

- ก. รูปร่างชิ้นทดสอบ
- ข. วิธีเขียนรายงาน
- ค. ขอบเขตการยอมรับผลการทดสอบ
- ง. ขั้นตอนการทดสอบ

8. จุดขาดของชิ้นทดสอบความต้านแรงเหนียวแนวเชื่อม ตามมาตรฐานทั่วไปต้องขาดที่บริเวณใด?

- ก. บริเวณผลกระทบร้อน
- ข. โลหะงาน
- ค. เนื้อเชื่อม
- ง. ขึ้นกับมาตรฐานที่กำหนด

9. จุดขาดของชิ้นทดสอบความต้านแรงเหนียวแนวเชื่อม ตามมาตรฐานทั่วไปต้องขาดที่บริเวณใด?

- ก. บริเวณผลกระทบร้อน
- ข. โลหะงาน
- ค. เนื้อเชื่อม
- ง. ขึ้นกับมาตรฐานที่กำหนด

10. ขณะทำการทดสอบถ้าพบเห็นความผิดปกติ เกิดขึ้นกับชิ้นทดสอบหรือขั้นตอนการทดสอบ ต้องปฏิบัติอย่างไร?

- ก. หยุดทำการทดสอบ
- ข. ทดสอบซ้ำ
- ค. เพิ่มแรงที่ใช้ทดสอบ
- ง. บันทึกไว้ในรายงาน

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 68
		จำนวนชั่วโมง 12

1. สารสำคัญ

วัสดุแทบทุกชนิดที่ผลิตขึ้นมาเพื่อนำไปใช้งานต่างๆ นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับนำไปแก้ไขข้อบกพร่อง หรือพัฒนาให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้นสมบัติเด่นที่มีความสำคัญข้อหนึ่งคือ สมบัติเชิงกลซึ่งบ่งบอกถึงความแข็งแรงและทนทานต่อการนำไปใช้งานดังนั้นการทดสอบวัสดุที่เป็นส่วนหนึ่งของสมบัติเชิงกล จึงได้ถูกจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน

2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 อธิบายการทดสอบด้วยการดึงได้ถูกต้อง

2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยการดึงได้ถูกต้อง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

3.1.1 หลักการพื้นฐานในการทดสอบแรงดึงงานเชื่อม

3.1.2 วัตถุประสงค์การทดสอบ

3.1.3 ความความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด

3.1.4 เครื่องทดสอบและอุปกรณ์

3.1.5 การเตรียมชิ้นทดสอบ

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 68
		จำนวนชั่วโมง 12

3.2 ด้านทักษะ

3.2.1 อธิบายการทดสอบด้วยการดึงได้ถูกต้อง

3.2.2 ปฏิบัติการทดสอบหาจุดบกพร่องด้วยการดึงได้ถูกต้อง

3.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์

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

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

4.1 หลักการทดสอบแรงดึงงานเชื่อม

หลักการทดสอบแรงดึงแนวเชื่อมเป็นการทดสอบหาค่าความต้านแรงดึง (Tensile Strength) และพลังงานที่รอยต่อเชื่อมหรือเนื้อเชื่อมสามารถรับภาระได้ โดยการดึงขึ้นทดสอบตามมาตรฐานด้วยแรงคงที่จนกระทั่งขึ้นทดสอบขาดจากกัน

4.2 วัตถุประสงค์ของการทดสอบด้วยแรงดึง

1.) การหาสมบัติเชิงกลของแนวเชื่อมความเค้นแรงดึงสูงสุด (Tensile Stress)

2.) ความเค้นจุดคราก (Yielded Stress)

3.) ขีดจำกัดความยืดหยุ่น (Elastic Limit)

4.) ความยืดตัว (Elongation)

5.) เปอร์เซ็นต์การลดลงของพื้นที่หน้าตัด (Reduction of Area)



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 6

ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

สอนครั้งที่ 15-17

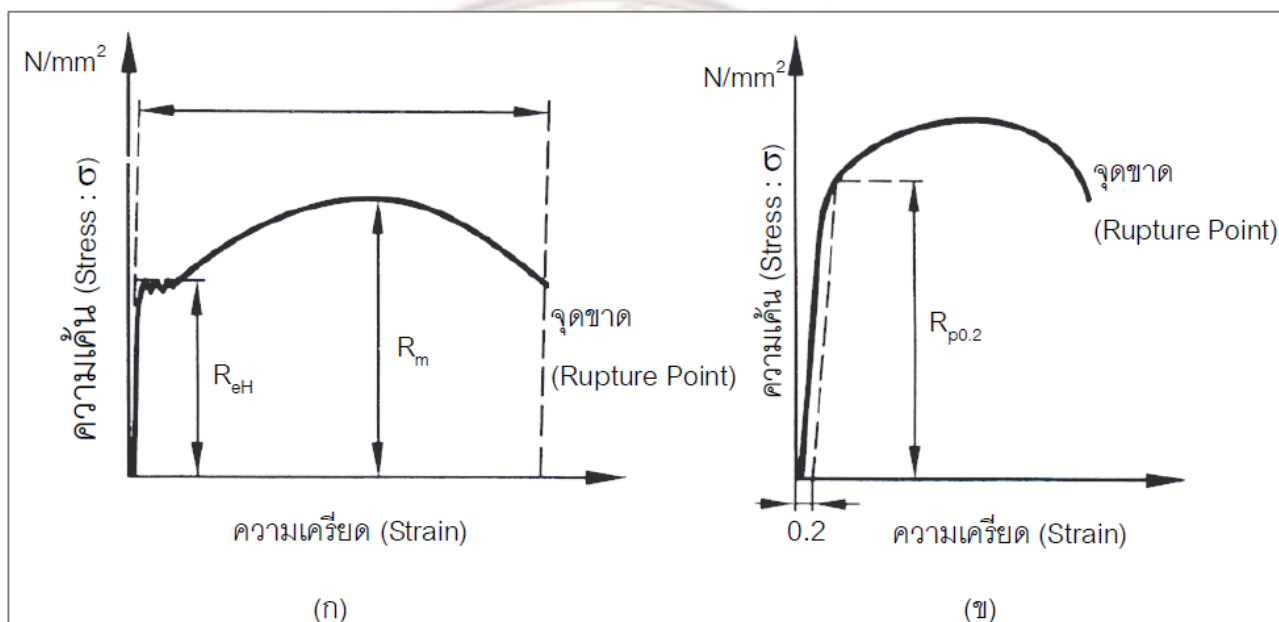
ชั่วโมงรวม 68

จำนวนชั่วโมง 12

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด

ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น (Stress) และความเครียด (Strain) จะมีรูปแบบที่แน่นอน โดยขึ้นอยู่กับชนิดและส่วนผสมทางเคมีของโลหะ



กราฟเปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น-ความเครียด
ของวัสดุที่ปรากฏจุดครากตัวและไม่ปรากฏจุดครากตัว



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 6

ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

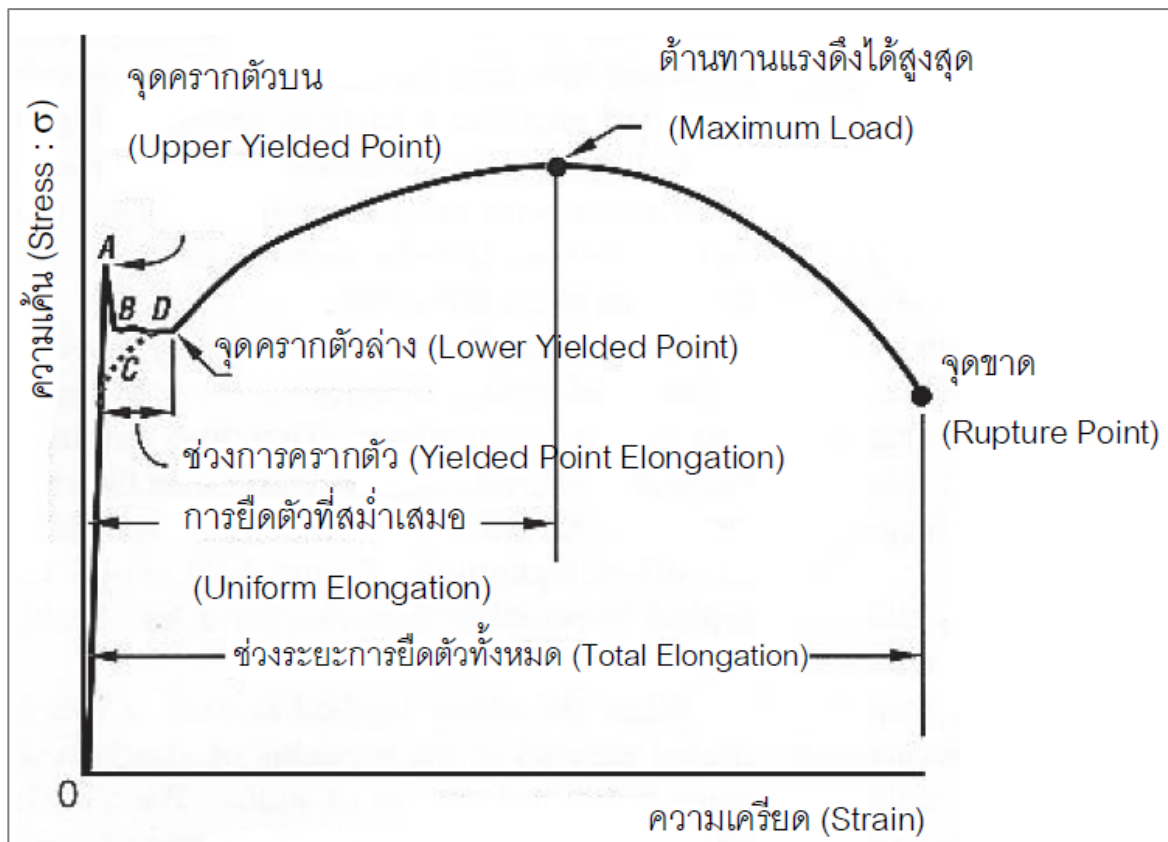
สอนครั้งที่ 15-17

ชั่วโมงรวม 68

จำนวนชั่วโมง 12

4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้ (ต่อ)

ผลการทดสอบวัสดุที่ปรากฏความเค้นจุดครากตัว (Yielded Stress)



จุดต่าง ๆ บนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น-ความเครียดของวัสดุที่ปรากฏจุดคราก

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	หน่วยที่ 6
	บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 68
		จำนวนชั่วโมง 12

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
2. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
3. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
4. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 6 ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
5. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 6 จากครู
6. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

5.2 การเรียนรู้

1. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)
2. ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
3. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
4. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปราย การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)
5. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูและนักศึกษาอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา
6. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
7. นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน
8. นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูผู้สอนนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 68
		จำนวนชั่วโมง 12

5.3 การสรุป

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป

5.4 การวัดและประเมินผล

1. แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

2. แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

6.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบวิชา ทดสอบแบบทำลายสภาพ

6.2 สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)

- ระบบ GOOGLE CLASSROOM

- เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์

-เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน

7. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ)

แบบทดสอบ หน่วยที่ 6 การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

8. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

-

	แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	หน่วยที่ 6
	ชื่อหน่วย การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)	สอนครั้งที่ 15-17
		ชั่วโมงรวม 68
		จำนวนชั่วโมง 12
9. การวัดและประเมินผล 9.1 ก่อนเรียน - ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน 9.2 ขณะเรียน - แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน 70% 9.3 หลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 6 เกณฑ์ผ่าน 50% 10. บันทึกหลังสอน 10.1 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูป 10.2 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษา 10.3 แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ 		

แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การทดสอบด้วยแรงดึง (Tensile Test)

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. การทดสอบแรงดึงแนวเชื่อมเป็นการทดสอบหาค่าอะไร?

- ก. ความเครียด
- ข. ความเค้น
- ค. พื้นที่หน้าตัด
- ง. ความต้านแรงดึง

2. ข้อใดไม่ใช่วัตถุประสงค์ของการทดสอบแรงดึงแนวเชื่อม?

- ก. เกรน
- ข. ความยึดตัว
- ค. ความเค้นจุดคราก
- ง. การหาสมบัติเชิงกลของแนวเชื่อม

3. จุดครากตัว (Yield Stress) มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. ความเครียด (Strain)
- ข. ความยึดตัว (Elongation)
- ค. ความเค้นพิสูจน์ (Proof Stress)
- ง. ความยืดหยุ่น (Elastic Limit)

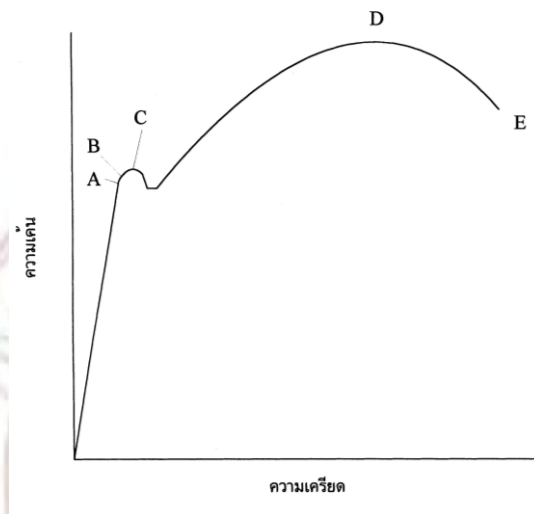
4. วัสดุชนิดใดที่ไม่ปรากฏ ความเค้นจุดครากตัว (Yielded Stress)?

- ก. เหล็กหล่อ
- ข. เหล็กกล้า
- ค. เหล็กกล้าสเตนเลส
- ง. อะลูมิเนียม

5. ข้อใดเป็นวิธีการเตรียมชิ้นทดสอบแรงดึงงานเชื่อมที่ไม่ถูกต้อง?

- ก. ผิวหน้าชิ้นทดสอบบูนไม่เกิน 3 มิลลิเมตร แนวหลอมลึกบูนไม่เกิน 2.3 มิลลิเมตร
- ข. ตบแต่งผิวหน้าแนวเชื่อมและแนวหลอมลึกด้านล่างเรียบ
- ค. ตัดขอบชิ้นทดสอบใช้กระบวนการตัดด้วยความร้อน
- ง. ดัดเย็นให้ตรงก่อนตบแต่งชิ้นทดสอบ

จากรูปต่อไปนี้จึงตอบคำถามข้อ 6-10



6. ถ้าปล่อยแรงดึงออกวัสดุจะกลับคืนสภาพเดิมหมายถึงช่วงใด?

- ก. ช่วง OA
- ข. ช่วง BC
- ค. ช่วง CD
- ง. ช่วง DE

7. ที่จุด B ของเส้นกราฟระหว่างความเค้นและความเครียดเรียกว่าอะไร?

- ก. จุดประลัย (Ultimate Strength)
- ข. เรียกว่า จุดคราก (Yield Point)
- ค. ขีดจำกัดความยืดหยุ่น (Elastic Limit)
- ง. ขีดจำกัดของสัดส่วน (Proportional Limit)

8. ที่จุด C ของเส้นกราฟระหว่างความเค้นและความเครียดเรียกว่าอะไร?

- ก. จุดประลัย (Ultimate Strength)
- ข. เรียกว่าจุดคราก (Yield Point)
- ค. ขีดจำกัดความยืดหยุ่น (Elastic Limit)
- ง. ขีดจำกัดของสัดส่วน (Proportional Limit)

9. ที่จุด D ของเส้นกราฟระหว่างความเค้นและความเครียดเรียกว่าอะไร?

- ก. จุดประลัย (Ultimate Strength)
- ข. เรียกว่าจุดคราก (Yield Point)
- ค. ขีดจำกัดความยืดหยุ่น (Elastic Limit)
- ง. ขีดจำกัดของสัดส่วน (Proportional Limit)

10. ที่จุด E ของเส้นกราฟระหว่างความเค้นและความเครียดเรียกว่าอะไร?

- ก. จุดประลัย (Ultimate Strength)
- ข. เรียกว่าจุดคราก (Yield Point)
- ค. ขีดจำกัดความยืดหยุ่น (Elastic Limit)
- ง. จุดแตกหัก (Breaking Point)



วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นใน	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้ทำได้
- 2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติสม่ำเสมอ
- 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพฤติปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ
- 0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพฤติปฏิบัติ