

ภาคผนวก ก

คำอธิบายรายวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าแผนการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า
ที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

รายวิชา: งานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

ทฤษฎี: 10 ชั่วโมง

ปฏิบัติ: 10 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา:

เมื่อนักศึกษาเรียนจบวิชานี้แล้วสามารถ

1. เข้าใจหลักการและวิธีการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า
2. ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าได้ถูกต้องปลอดภัย
3. ปฏิบัติการเชื่อมดินแนวมเชื่อม เชื่อมต่อตัวที่เชื่อมทำราบ เชื่อมต่อชน และเชื่อมทำตั้งได้

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าเบื้องต้น การประกอบชิ้นงานเชื่อมการบำรุงรักษาอุปกรณ์การเชื่อม ศึกษาความปลอดภัยในการเชื่อมการเตรียมงานลักษณะรอยต่อต่าง ๆ วิธีการเชื่อมและเทคนิคการเชื่อมในท่าต่าง ๆ ได้

หน่วยที่ 1

ความปลอดภัยในงานเชื่อมโลหะ และหลักการเชื่อมโลหะ

1. ความปลอดภัยในงานเชื่อมโลหะ
2. หลักการเชื่อมไฟฟ้า
3. การนำไปใช้งาน

จุดประสงค์ทั่วไป:

1. รู้กฎระเบียบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
2. รู้หลักการเชื่อมต่อด้วยไฟฟ้า และการนำเอาไปใช้งาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	เวลา
1. ปฏิบัติงานตามกฎระเบียบของโรงงานได้ถูกต้องและปลอดภัย	1. กฎระเบียบของโรงฝึกงาน 1.2 แนะนำพื้นที่ปฏิบัติ 1.3 ข้อบังคับของโรงฝึกงาน	บรรยายประกอบสื่อการสอน ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย	ภาพสไลด์ด้วยวิดีโอ และภาพเสมือนจริง	แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1 ถาม-ตอบ	1
2. อธิบายหลักการเชื่อมต่อไฟฟ้าได้	2. หลักการเชื่อมต่อไฟฟ้า 2.1 กระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้า 2.2 การเปรียบเทียบการเชื่อมกับกระบวนการต่อโลหะ แบบอื่น ๆ	บรรยายประกอบสื่อการสอน ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย			1
3. บอกวิธีการนำไปใช้งานได้ ถูกต้องตรงตามประเภท ของงาน	3. การนำไปใช้งาน	บรรยายประกอบสื่อการสอน ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย			

หน่วยที่ 2

การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า
2. ความปลอดภัย
3. การประกอบอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า

จุดประสงค์ทั่วไป:

1. รู้จักและเลือกใช้เครื่องมือแต่ละชนิดได้เหมาะสมกับงาน
2. รู้จักและเลือกใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้องและปลอดภัย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	เวลา
1. จำแนกชนิดของเครื่องเชื่อมได้	1. เครื่องมือและอุปกรณ์	บรรยายประกอบสื่อการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	1
2. บอกความหมาย duty cycle ของเครื่องเชื่อมได้	ในการเชื่อมไฟฟ้า 1.1 เครื่องเชื่อม 1.1.1 แบบหม้อแปลง 1.1.2 แบบหม้อแปลง ชนิดเรียงกระแสไฟฟ้า	ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย	ภาพสไลด์ตัววิดีโอ และภาพเสมือนจริง	แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 ถาม-ตอบ	
3. เลือกใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าถูกต้องเหมาะสม					
4. บอกวิธีป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าได้					
5. ประกอบอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้	1.1.3 แบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1.2 duty cycle 1.3 อุปกรณ์ที่ทำเป็น ในการเชื่อมไฟฟ้า	บรรยายประกอบสื่อการสอน ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย			
6. ปรับกระแสไฟฟ้างานเชื่อมได้ถูกต้อง	1.3.1 ตัวจับลวดเชื่อม และคีมคีบสาย 1.3.2 สายเชื่อมและข้อต่อ 1.3.3 หน้ากากเชื่อม				

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	เวลา
	1.3.4 ทิมจับงานร้อน		ภาพสถิติด้วยวิดีโอ		1
	1.3.5 แปรงลวด		และภาพเสมือนจริง		
	1.3.6 ชุดหนึ่ง				
	2. ความปลอดภัย	บรรยายประกอบสื่อการสอน			
	2.1 อันตรายจากควัน	ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	2.2 อันตรายจากรังสี	บนระบบเครือข่าย			
	2.3 อันตรายจากความร้อน				
	2.4 อันตรายจาก กระแสไฟฟ้า				
	3. การประกอบอุปกรณ์ในการเชื่อม	บรรยายประกอบเอกสารสถิติ			
	3.1 การเตรียมอุปกรณ์	ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	3.2 การประกอบอุปกรณ์	บนระบบเครือข่าย			
	3.3 การปรับกระแสไฟฟ้า				

หน่วยที่ 3
การเริ่มต้นอาร์ค

1. องค์ประกอบในการควบคุมแนวเชื่อม
2. การเริ่มต้นอาร์คและควบคุมแนวเชื่อม

จุดประสงค์ทั่วไป:

1. รู้จักองค์ประกอบและสามารถควบคุมแนวเชื่อมได้
2. เตรียมชิ้นงานเชื่อมได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	เวลา
1. บอกร่องที่ประกอบในการควบคุมแนวเชื่อมได้ถูกต้อง	1. องค์ประกอบในการควบคุมแนวเชื่อม	บรรยายประกอบสื่อการสอน	ภาพสไลด์ด้วยวิดีโอ	แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 3	0.5
2. เตรียมงานที่ใช้ในการเริ่มต้นอาร์คได้ถูกวิธี	1.1 กระแสไฟฟ้าที่ถูกต้อง 1.2 ระยะอาร์คที่ถูกต้อง	ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย	และภาพเสมือนจริง	ถาม-ตอบ	
3. ปรับกระแสไฟฟ้าเชื่อมได้เหมาะสมกับงาน	1.3 มุมลวดเชื่อมที่ถูกต้อง 1.4 ความเร็วในการเดินลวดเชื่อม				
4. การเริ่มต้นอาร์คแบบขีดและตะไค้	ที่ถูกต้อง 1.5 การเลือกใช้ลวดเชื่อมที่ถูกต้อง	บรรยายประกอบเอกสารสไลด์			
5. การควบคุมแนวเชื่อมได้	ถูกต้อง	ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ			
6. การต่อแนวเชื่อมได้อย่างกลมกลืน	2. การเริ่มต้นอาร์คและควบคุมแนวเชื่อม 2.1 การเตรียมงาน 2.2 การตั้งเสถียรกระแสไฟฟ้า 2.4 การเริ่มต้นอาร์ค 2.5 การควบคุมแนวเชื่อม 2.6 การต่อแนวเชื่อม	บนระบบเครือข่าย		ตรวจสอบชิ้นงาน	1.5

หน่วยที่ 4
การเชื่อมทับแนว

1. เทคนิคในการเชื่อมทับแนว
2. ข้อบกพร่องในการเชื่อมไฟฟ้า

จุดประสงค์ทั่วไป:

1. เตรียมชิ้นงานและปรับกระแสไฟฟ้าได้เหมาะสม
2. ควบคุมแนวเชื่อมและแก้ไขข้อบกพร่องได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัดประเมินผล	เวลา
1. เตรียมงานได้ถูกต้อง	1. เทคนิคในการเชื่อมทาบแนว	บรรยายประกอบสื่อการสอน	ภาพสไลด์วีดิโอ	แบบทดสอบประจำ	2
2. ปรับกระแสไฟฟ้าได้เหมาะสม	1.1 การเตรียมงาน	ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	และภาพเสมือนจริง	หน่วยที่ 4	
3. ตั้งมุมลวดเชื่อมด้านข้างและด้านหลังได้ถูกต้อง	1.2 การปรับกระแส 1.3 มุมของลวดเชื่อม	บนระบบเครือข่าย		ถาม-ตอบ	
4. ควบคุมระยะอาร์คและหล่อหลอมละลายได้สม่ำเสมอ	1.4 การควบคุมระยะอาร์ค 1.5 การเดินลวดเชื่อม	บรรยายประกอบเอกสารสื่อ			
5. ควบคุมความเร็วในการเดินแนวเชื่อมได้เหมาะสม	2. ข้อบกพร่องในงานเชื่อมไฟฟ้า	ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ			
6. เชื่อมทาบแนวในงานตำแหน่งที่ทำราบได้	2.1 สภาพล้นแนว (over lap) 2.2 การกัดแห้ว (under cut) 2.3 เม็ดโลหะกระเด็น (spatter)	บนระบบเครือข่าย			
7. แก้ไขข้อบกพร่องในงานเชื่อมไฟฟ้าได้	2.4 are blow 2.5 เชื่อมไม่เป็นแนว (poor appearance)				

หน่วยที่ 5

เชื่อมต่อชนทำราบไม้บากหน้างาน

1. เทคนิคในการเชื่อมต่อชนไม้บากหน้างาน
2. ข้อบกพร่องในการเชื่อมไฟฟ้า

จุดประสงค์ทั่วไป:

1. เตรียมชิ้นงานได้ถูกต้อง
2. ปรับกระแสไฟฟ้าและมุมลวดเชื่อมได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	เวลา
1. เตรียมงานได้ถูกต้อง	1. เทคนิคในการตัดที่ทำงานนอน	บรรยายประกอบการสาธิต	ภาพสไลด์ด้วยวิดีโอ	แบบทดสอบประจำ	0.2
2. เชื่อมยึดชิ้นงานได้ถูกวิธี	1.1 การเตรียมงาน	ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ	และภาพเสมือนจริง	หน่วยที่ 6	
3. ปรับกระแสไฟฟ้าได้เหมาะสม	1.2 การปรับกระแสไฟฟ้า	บนระบบเครือข่าย			
4. ปรับมุมลวดเชื่อมได้ถูกต้อง	1.3 มุมของลวดเชื่อม				
5. ถ่ายลวดเชื่อมได้ถูกต้อง	1.4 การเดินหรือสายลวดเชื่อม				
6. เชื่อมพิตเล็ตต่อตัวที่ทำ ขานานนอนได้	1.5 มาตรฐานในการตรวจสอบ แนวเชื่อมแบบพิตเล็ต				
7. บอกลักษณะของแนวเชื่อม พิตเล็ตได้ถูกต้อง	2. ส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม 2.1 groove weld	บรรยายประกอบการสื่อการสอน ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ		ตรวจชิ้นงาน	3.8
8. บอกชื่อส่วนต่าง ๆ ของ แนวเชื่อมได้	2.2 fillet weld	บนระบบเครือข่าย			

หน่วยที่ 6
เชื่อมตัวที่ทำขนานนอน

1. เทคนิคการเชื่อมตัวที่ทำขนานนอน
2. ส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม

จุดประสงค์ทั่วไป:

1. เตรียมชิ้นงานได้ถูกต้อง
2. ปรับกระแสไฟฟ้าและมุมลวดเชื่อมได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	เวลา
1. เตรียมงานได้ถูกต้อง	1. เทคนิคในการตัดตัวทำขนานอน	บรรยายประกอบภาพการตัด	ภาพสไลด์ตัววิดีโอ	การวัด/ประเมินผล	
2. เชื่อมยึดชิ้นงานได้ถูกวิธี	1.1 การเตรียมงาน	ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ	และภาพเสมือนจริง	แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 6	0.2
3. ปรับกระแสไฟฟ้าได้เหมาะสม	1.2 การปรับกระแสไฟฟ้า	บนระบบเครือข่าย			
4. ปรับมุมลวดเชื่อมได้ถูกต้อง	1.3 มุมของลวดเชื่อม				
5. สายลวดเชื่อมได้ถูกต้อง	1.4 การเดินหรือสายลวดเชื่อม				
6. เชื่อมฟิลเล็ตต่อตัวทำขนานอนได้	1.5 มาตรฐานในการตรวจสอบแนวเชื่อมแบบฟิลเล็ต				
7. บอกลักษณะของแนวเชื่อมฟิลเล็ตได้ถูกต้อง	2. ส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม	บรรยายประกอบสื่อการสอน			
8. บอกชื่อส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อมได้	2.1 groove weld 2.2 fillet weld	ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย		ตรวจชิ้นงาน	3.8

หน่วยที่ 7
เชื่อมดินแนวทำต้ง

1. เทคนิคการเชื่อมดินแนวทำต้งเชื่อมขึ้น
2. แบบร่องรอยต่อ

จุดประสงค์ทั่วไป:

1. เตรียมชิ้นงานได้ถูกต้อง
2. ปรับกระแสไฟพ้ามลวดเชื่อม และการสายลวดเชื่อมได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	เวลา
1. เตรียมงานได้ถูกต้อง	1. เทคนิคในการเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น	บรรยายประกอบบทสาธิตผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ	ภาพสไลด์ด้วยวีดีโอ	แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 7	2
2. ตั้งมุมลวดเชื่อมได้ถูกต้อง	1.1 การเตรียมงาน	บนระบบเครือข่าย	และภาพเสมือนจริง		
3. ตั้งมุมลวดเชื่อมได้ถูกต้อง	1.2 การตั้งกระแส				
4. สายลวดเชื่อมได้ถูกวิธี	1.3 มุมลวดเชื่อม				
5. บอกลักษณะของรอยต่อได้ทั้ง 5 แบบ	1.4 การสายลวดเชื่อม				
	2. แบบของรอยต่อ	บรรยายประกอบสื่อการสอน			4
	2.1 รอยต่อชน	ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	2.2 รอยต่อเกลย	บนระบบเครือข่าย			
	2.3 รอยต่อมุม				
	2.4 รอยต่อขอบ				
	2.5 รอยต่อตัวที่				

หน่วยที่ 8
เชื่อมต่อตัวที่ท่างตั้งเชื่อมขึ้น

1. เทคนิคในการเชื่อมต่อท่างตั้งเชื่อมขึ้น
2. ตำแหน่งท่าเชื่อม

จุดประสงค์ทั่วไป:

1. เตรียมชิ้นงานได้ถูกต้อง
2. ปรับกระแสไฟฟ้า มุมลวดเชื่อม และการถ่ายลวดเชื่อมได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	เวลา
1. เตรียมงานได้ถูกต้อง	1. เทคนิคในการเชื่อมต่อตัวที่	บรรยายประกอบการศึกษา ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย	ภาพสไลด์ด้วยวิดีโอ และภาพเสมือนจริง	แบบทดสอบประจำ หน่วยที่ 8	2
2. เชื่อมยึดชิ้นงานได้ถูกต้อง	ทำตั้งเชื่อมขึ้น				
3. ปรับกระแสไฟฟ้าได้เหมาะสม	1.1 การเตรียมงาน				
4. ตั้งมุมลวดเชื่อมได้ถูกวิธี	1.2 การตั้งกระแสไฟ				
5. ระบุลักษณะของตำแหน่ง ทำเชื่อมทั้ง 4 ทำได้	1.3 มุมลวดเชื่อม 1.4 การถ่ายลวดเชื่อม				
	2. ตำแหน่งทำเชื่อม	บรรยายประกอบสื่อการสอน		ตรวจชิ้นงาน	
	2.2 ทำราบ	ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ			
	2.3 ทำขนานนอน	บนระบบเครือข่าย			
	2.4 ทำตั้ง				
	2.5 ทำเหนือศีรษะ				

หน่วยที่ 9
เดินแนวทำต้งเชื่อมลง

1. เทคนิคการเชื่อมเดินแนวทำต้งเชื่อม
2. การตรวจสอบแนวเชื่อม

จุดประสงค์ทั่วไป:

1. เตรียมชิ้นงานได้ถูกต้อง
2. ปรับกระแสไฟฟ้า มุมลวดเชื่อม และการเดินลวดเชื่อมได้ถูกวิธี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	รายการสอน	วิธีสอน/กิจกรรมการสอน	สื่อการสอน	การวัด/ประเมินผล	เวลา
1. เตรียมงานได้ถูกต้อง	1. เทคนิคในการเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น	บรรยายประกอบการสาธิต	ภาพสาคิดด้วยวิดีโอ	แบบทดสอบประจำ	2
2. ปรับกระแสไฟฟ้าได้เหมาะสม	1.1 การเตรียมงาน	ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ	และภาพเสมือนจริง	หน่วยที่ 9	
3. ตั้งมุมลวดเชื่อมได้ถูกต้อง	1.2 การตั้งกระแสไฟ	บนระบบเครือข่าย			
4. เดินลวดเชื่อมได้ถูกวิธี	1.3 มุมลวดเชื่อม				
5. ระบุข้อบกพร่องภายนอกของแนวเชื่อมได้	1.4 การสายลวดเชื่อม				
	2. การตรวจสอบแนวเชื่อมด้วยตาเปล่า	บรรยายประกอบสื่อการสอน			
		ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ			
		บนระบบเครือข่าย			

ภาคผนวก ข

ชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ
บนระบบเครือข่ายจำนวน 9 หน่วย

ชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

สคริปต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชา งานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

สำหรับนักเรียนนักศึกษาที่ไม่มีโอกาสที่ได้เข้าชั้นเรียนปกติได้มีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเสมือนจริงในชั้นเรียน และนักศึกษาที่สนใจสามารถมาเรียนรู้ได้ก่อนที่จะเรียนในระบบชั้นเรียนและนักศึกษาที่เรียนในชั้นเรียนปกติสามารถไขทบทวนเรื่องที่เรียนผ่านมาแล้วได้ และสามารถส่งเมลมายังผู้สอนได้ในข้อสงสัยต่างๆแสดงความคิดเห็นข้อคำถามได้

● ข้อแนะนำในการเรียน

1. ลงทะเบียนตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาให้
2. เข้าสู่บทเรียนศึกษารายละเอียดของบทเรียนจากรายการเรียนที่กำหนดมาให้
3. ศึกษารายละเอียด คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เริ่มเข้าสู่การเรียนในแต่ละสัปดาห์คลิกที่หน่วยการเรียน
5. เมื่อเลือกหน่วยการเรียนแล้วให้คลิกเลือกหน่วยที่ต้องการเรียนเสร็จแล้วให้ทำแบบฝึกหัดทบทวน
6. คู่มือการประเมินคะแนนของแบบฝึกหัดถ้าไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดให้กลับไปศึกษาใหม่
7. ให้ศึกษาให้ครบทุกหน่วยการเรียนและสามารถศึกษาทบทวนได้บ่อยๆ
8. หากมีข้อสงสัยให้อีเมลมาถามได้
9. เมื่อเรียนเสร็จสิ้นต้องมาทำการทดสอบตามตารางที่ทางโรงเรียนกำหนด

● โดย สารวย มหาพรานมณี

ลงทะเบียน



e learning
online

โดย สารวย มหาพรานมณี

วิชา งานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

ลงทะเบียน

ชื่อ นามสกุล

รหัสประจำตัว เลขที่ ชั้น

*** กรุณากรอกรายละเอียดในการลงทะเบียนให้ครบ เพื่อประโยชน์ของนักศึกษาในการเรียนด้วยบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการเครื่องมือ

- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียน
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- ปฏิทินภาคปกติ
- ปฏิทินภาคค่ำ
- ปฏิทินภาคพิเศษ
- ระบบ SIS
- E-TECH
- E-MAIL

สคริปต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า



e-learning
online

หน่วยที่ ๑

ความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้

1 2 3 4 5 6 7 8 9

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ทราบความหมายของการเชื่อม และการเชื่อมไฟฟ้าได้
2. เข้าใจวิธีการปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าได้
3. เข้าใจลักษณะงานที่ต้องใช้การเชื่อมไฟฟ้าได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของการเชื่อม และการเชื่อมไฟฟ้าได้
2. บอกวิธีการปฏิบัติเพื่อป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าได้
3. อธิบายลักษณะงานที่ต้องใช้การเชื่อมไฟฟ้าได้

เนื้อหาสาระ

- อันตรายที่ควรหลีกเลี่ยงในการเชื่อมไฟฟ้า





e-learning
online

หน่วยที่ ๑

ความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้

1 2 3 4 5 6 7 8 9

จุดประสงค์ทั่วไป

1. รังสีจากการอาร์ค รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากการอาร์คจะทำอันตรายต่อสายตา และเผาไหม้ผิวหนังส่วนที่ถูกรังสีนี้อย่างรวดเร็ว
2. ไอพิษ การเชื่อมจะเกิดควัน หรือไอจากออกไซด์ของโลหะงาน และฟลักซ์ ไอของโลหะที่จะทำอันตรายต่อระบบหายใจมากที่สุด ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม สังกะสี เป็นต้น
3. ไฟลวก และไฟไหม้จากสะเก็ดโลหะหลอมละลาย สนิล็ก หรือโลหะร้อน ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่ทำการเชื่อมจะทำอันตรายต่อร่างกาย และเกิดอุบัติเหตุร้ายต่าง ๆ ได้
4. ไฟฟ้าดูด ถึงแม้ว่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้ทำการเชื่อมจะต่ำ แต่ถ้าสภาพการณ้อาน่าง เช่น มีความเปียกชื้นสูง จะทำให้กระแสไฟฟ้าดูดผู้เชื่อม เป็นอันตรายถึงชีวิตได้

กฎความปลอดภัยทั่วไปในการเชื่อม

การเชื่อมจะไม่เกิดอันตรายใด ๆ ถ้าผู้เชื่อมได้มีการป้องกัน และระมัดระวังอยู่ตลอด จนสร้างเป็นนิสัยแห่งความปลอดภัยขึ้น ผู้ปฏิบัติงานควรปฏิบัติตามกฎแห่งความปลอดภัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ชุดปฏิบัติงานจะต้องแห้ง คัดไฟยาก รองเท้าต้องมีที่กำบังเม็ดโลหะ ถุงมือหนัง เสื้อหนัง และกระจกหน้ากากที่มีความเข้มพอเหมาะกับงาน
2. บริเวณที่ทำการเชื่อมไม่มีวัสดุติดไฟง่าย วัสดุที่จะเกิดการระเบิดได้ เช่น คาร์บอนเฮดตราคลอไรด์
3. บริเวณที่ทำการเชื่อมจะต้องมีการถ่ายเอาอากาศอย่างเพียงพอ
4. เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการเชื่อมจะต้องอยู่ในสภาพดีเสมอ
5. ถ้าจำเป็นจะต้องเชื่อมบนพื้นที่เปียกชื้น ต้องสวมรองเท้ายาง หรือยืนบนแผ่นไม้แห้ง
6. อย่าเชื่อม หรือตัดงานที่วางคึดอยู่บนพื้นคอนกรีต

• ความหมายของการเชื่อม

การเชื่อม (WELDING) คือการต่อโลหะให้ติดกัน โดยให้ความร้อนจนโลหะนั้น หลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน โดยจะใช้ลวดเชื่อม หรือไมใช้ก็ได้ และจะใช้แรงกดดัน หรือไมก็ได้

e learning online หน่วยที่ 1 ความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

การเชื่อม (WELDING) คือการต่อโลหะให้ติดกัน โดยให้ความร้อนจนโลหะนั้น หลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน โดยจะใช้ลวดเชื่อม หรือไมใช้ก็ได้ และจะใช้แรงกดดัน หรือไมก็ได้

การเชื่อมโลหะ (METAL WELDING)

- งานเชื่อมหลอมละลาย (FUSION WELDING)
 - งานเชื่อมไฟฟ้า (ARC WELDING)
 - งานเชื่อมแก๊ส (GAS WELDING)
- งานเชื่อมอัด (PRESSURE WELDING)
 - งานเชื่อมด้วยความต้านทาน (RESISTANCE WELDING)
 - งานเชื่อมโดยตีอัด (FORGE WELDING)
 - งานเชื่อมอัดด้วยแก๊ส (GAS PRESSURE WELDING)

e learning online หน่วยที่ 1 ความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

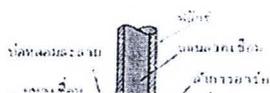
หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8

รูปที่ 1.7 แผนผังแสดงระบบงานเชื่อมโลหะ

- การยึดชิ้นงานในสมัยก่อน
 - ต่อด้วยสลักเกลียว
 - ต่อด้วยย้ำหมุด
 - ต่อด้วยตะเข็บ
 - ต่อด้วยตีอัด

กระบวนการในการประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกันในงานอุตสาหกรรม และโครงสร้างสมัยก่อนใช้การย้ำหมุด สลักเกลียว ตะเข็บ และการตีอัดเป็นหลัก ซึ่งต้องใช้แรงงาน เวลาการทำงานและวัสดุมากจึงทำให้ขบวนการเชื่อมได้ก้าวเข้ามามีความสำคัญ และเป็นที่ยอมรับมากในปัจจุบัน

กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม



การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม (SMAW) คือกระบวนการเชื่อมที่อาศัยความร้อนจากการอาร์คระหว่าง ลวดเชื่อมโลหะ



e learning
online

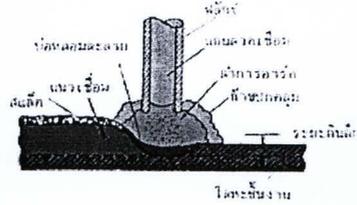
หน่วยที่ ๑
ความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

การเชื่อมได้ก้าวเข้ามามีความสำคัญ และเป็นที่ยอมรับมากในปัจจุบัน

● กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม



การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม (SMAW) คือกระบวนการเชื่อมที่อาศัยความร้อนจากการอาร์คระหว่าง ลวดเชื่อมโลหะ มีสารฟลักซ์หุ้มกับชิ้นงาน ทำให้ลวดเชื่อมและชิ้นงานบริเวณการอาร์คหลอมละลายรวมตัวกันเป็นแนวเชื่อม และสารฟลักซ์หุ้มจะเกิดเป็นก๊าซ และสแล็ค ปกคลุมแนวเชื่อมจากบรรยากาศภายนอก

รูปที่ 1.9 สภาวะการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

เครื่องมือ และอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมนี้ มี

1. เครื่องเชื่อม
2. สายไฟเชื่อม
3. หัวจับลวดเชื่อม
4. คีมจับสายดิน
5. ลวดเชื่อม

รูปที่ 1.10 แสดงเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม



การนำไปใช้งาน กระบวนการเชื่อมนี้เป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน สามารถเชื่อมได้ทั้งโลหะจำพวกเหล็ก และที่ไม่ใช่เหล็ก เกือบทุกชนิดที่มีใช้ในงานอุตสาหกรรมปัจจุบัน ซึ่งสามารถเชื่อมโลหะบางตั้งแต่ 1.2 มม. ขึ้นไปโดยไม่จำกัดความหนา (ในบางกรณี) ซึ่งไม่ต้องอบก่อนเชื่อม และให้



e learning
online

หน่วยที่ ๑
ความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

งานที่ใช้ เช่น งานโครงสร้างอาคารงานต่อเรือ สตงงานซ่อมสร้างอุตสาหกรรมรถยนต์ เป็นต้น

● 3.2การเริ่มต้นอาร์คและควบคุมแนวเชื่อม

1. ปรับเครื่องเชื่อม
 - ขั้วไฟ : DCSP (E 6012)
 - AC (E 6013)
 - กระแสไฟ 70 - 90 แอมป์ (2.6 มม.)
 - 80 - 100 แอมป์ (3.2 มม.)
2. เตรียมงาน
 - ทำความสะอาด และตกแต่งชิ้นงาน
 - ชัดเส้นตามรูป แล้วตอกนำศูนย์ห่าง
 - จัดวางชิ้นงานบนโต๊ะงานในตำแหน่งที่ทราบ
3. เริ่มต้นอาร์ค มี 2 วิธี

วิธีที่ 1 วิธีขีดหรือเขี่ย

 - ถือลวดเชื่อมเฉียงไปตามแนวที่จะขีดแล้วแตะปลายลวดเชื่อมลงบนชิ้นงานเบา ๆ พร้อมกับลากไปตามผิวงานช้า ๆ
 - ยกลวดเชื่อมขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเกิดการอาร์ค

วิธีที่ 2 วิธีเคาะ หรือแตะ

 - ถือลวดเชื่อมในตำแหน่งตั้งฉากกับชิ้นงานกดลวดเชื่อมลงไปเคาะ หรือแตะกับชิ้นงานแล้วยกขึ้น
 - ยกลวดเชื่อมขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเกิดการอาร์ค

ข้อควรระวัง + ลวดเชื่อมจะติดกับชิ้นงาน

 - + เมื่อลวดเชื่อมติดชิ้นงานให้โยกลวดเชื่อมไปทางซ้ายขวา หรือปิดเครื่องเชื่อมแล้วโยกออก อย่าปลดลวดเชื่อมจากที่จับลวดเชื่อม หันที่จะเกิดการอาร์คที่ปากจับลวดเชื่อม
4. เชื่อม
 - เมื่อเกิดการอาร์ค แล้วเคลื่อนลวดเชื่อมมาที่ขอมงานบริเวณที่จะเชื่อม

- ค. ถาเขอม เนทเบยกชน เท เขามรอง
- ง. สวมถุงมือ เลือหนึ่ง รองเท้าพื้นยางขณะเชื่อม
4. ในการเชื่อมด้วยการอาร์คเราจะป้องกันไอพิษ หมอกควันได้อย่างไร
- ก. พยายามหลีกเลี่ยงการเชื่อมโลหะที่มีพิษ
- ข. อย่าเชื่อมติดต่อกันเป็นเวลานาน เชื่อมหยุด ๆ
- ค. พยายามเชื่อมในที่โล่งแจ้ง
- ง. ใช้เครื่องดูดอากาศดูดใกล้ ๆ ช่างงาน
5. หน้ากากเชื่อมเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันอันตรายจากสิ่งใดมากที่สุด
- ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ต
- ข. รังสีความร้อน
- ค. สะเก็ด และเม็ดโลหะกระเด็น
- ง. ไอและควันจากการเชื่อม
6. การเชื่อมหมายถึงอะไร
- ก. การต่อโลหะตั้งแต่ 2 ชิ้นด้วยความร้อนจะใช้แรงกด หรือไม่ก็ได้
- ข. การประสานโลหะโดยใช้ลวดเชื่อมเติมเป็นแนวเชื่อมไม่ใช้แรงกด
- ค. การต่อโลหะด้วยความร้อนจนหลอมเป็นเนื้อเดียวกันจะใช้แรงกดหรือไม่ก็ได้
- ง. การเชื่อมโลหะให้ติด เป็นเนื้อเดียวกันจะใช้ลวดเชื่อม หรือแรงกดหรือไม่ก็ได้
7. การเชื่อมโลหะที่ต้องใช้แรงกดคือการเชื่อมประเภทใด
- ก. งานเชื่อมโครงสร้างสะพานเหล็ก
- ข. งานเชื่อมพุกคู่ ลิ่มชักเหล็ก
- ค. งานเชื่อมเหล็กหล่อ เช่น เลื่อยสูบ
- ง. งานเชื่อมซ่อมทำตัวถังรถยนต์
8. ข้อใดเป็นสภาวะของการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม
- ก. ใช้ลวดเชื่อมอาร์ค เพื่อสร้างแนวเชื่อมโดยอาศัยไฟฟ้า
- ข. ใช้ไฟฟ้าให้ความร้อน หลอมชิ้นงาน และใช้สนลัดปกคลุมแนวเชื่อม
- ค. ใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ อาร์คสร้างแนวเชื่อมโดยมีสนลัดปกคลุมแนวเชื่อม
- ง. ใช้ความร้อนจากลวดเชื่อมละลายชิ้นงานโดยมีสำแสง และควันปกคลุมแนวเชื่อม
-
- ค. งานเชื่อมซ่อมทำตัวถังรถยนต์
- ง. งานเชื่อมซ่อมทำตัวถังรถยนต์
8. ข้อใดเป็นสภาวะของการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม
- ก. ใช้ลวดเชื่อมอาร์ค เพื่อสร้างแนวเชื่อมโดยอาศัยไฟฟ้า
- ข. ใช้ไฟฟ้าให้ความร้อน หลอมชิ้นงาน และใช้สนลัดปกคลุมแนวเชื่อม
- ค. ใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ อาร์คสร้างแนวเชื่อมโดยมีสนลัดปกคลุมแนวเชื่อม
- ง. ใช้ความร้อนจากลวดเชื่อมละลายชิ้นงานโดยมีสำแสง และควันปกคลุมแนวเชื่อม
9. กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมนี้ใช้กับงานประเภทใดมากที่สุด
- ก. งานโครงสร้างอาคารสะพานเหล็ก
- ข. งานประกอบโครง หรือตัวถังรถยนต์
- ค. งานเชื่อมลูกกรงประตุน้ำต่างเหล็ก
- ง. งานซ่อมตัวถังรถ ทำท่อไอเสียรถยนต์
10. กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมใช้กับงานเชื่อมเหล็กหนาเท่าไรได้
- ก. มากที่สุดจนถึงหนาที่สุด
- ข. 1.6 มม. ขึ้นไป ไม่จำกัดความหนา
- ค. 3 มม. ถึง 10.5 มม.
- ง. 3 มม. ถึง หนา 30 มม.

แสดงผลกาทดสอบ

ทำข้อสอบใหม่

[NEXT เข้าสู่หน่วยเรียน](#)

ทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

ขอมေးทำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสีให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสีใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. การเชื่อมหมายถึงอะไร

- ก. การต่อโลหะตั้งแต่ 2 ชิ้นด้วยความร้อนจะใช้แรงกด หรือไม่ก็ได้
- ข. การประสานโลหะโดยใช้ลวดเชื่อมเติมเป็นแนวเชื่อมไม่ใช้แรงกด
- ค. การต่อโลหะด้วยความร้อนจนหลอมเป็นเนื้อเดียวกันจะใช้แรงกดหรือไม่ก็ได้
- ง. การเชื่อมโลหะให้ติด เป็นเนื้อเดียวกันจะใช้ลวดเชื่อม หรือแรงกดหรือไม่ก็ได้

2. หน้ากากเชื่อมเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันอันตรายจากสิ่งใดมากที่สุด

- ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ต
- ข. รังสีความร้อน
- ค. สะเก็ด และเม็ดโลหะกระเด็น
- ง. ไอและควันจากการเชื่อม

3. ไอพิษที่เกิดจากการเชื่อมมีชนิดใดที่จะทำอันตรายต่อสุขภาพมากที่สุด

- ก. ไอพิษจากกลุ่มหมอกควันที่เกิดขึ้นขณะเชื่อม
- ข. ไอพิษจากออกไซด์ของโลหะที่มีพิษ
- ค. ไอพิษจากฟลักซ์ของลวดเชื่อม
- ง. ไอพิษจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจน

- ค. ไอพิษจากฟลักซ์ของลวดเชื่อม
- ง. ไอพิษจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจน

4. การเชื่อมโลหะที่ต้องใช้แรงกดคือการเชื่อมประเภทใด

- ก. งานเชื่อมโครสแพนเหล็ก
- ข. งานเชื่อมพวกคู่ลิ้นซิก
- ค. งานเชื่อมเหล็กหล่อเช่นเสื้อสูบ
- ง. งานเชื่อมตัวถังรถยนต์

5. ในขณะที่ทำการเชื่อมจะเกิดรังสีอะไรขึ้นที่ทำให้เกิดอันตรายแก่ตาและผิวหนัง

- ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ต
- ข. รังสีความร้อน
- ค. รังสีแกมมา
- ง. รังสีอินฟราเรด

6. ไอที่เกิดจากการเชื่อมชนิดใดที่ทำอันตรายต่อสุขภาพมากที่สุด

- ก. ไอพิษจากกลุ่มหมอกควันที่เกิดขึ้นขณะเชื่อม
- ข. ไอพิษจากออกไซด์ของโลหะที่มีพิษ
- ค. ไอพิษจากฟลักซ์ของลวดเชื่อม
- ง. ไอพิษจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และไนโตรเจน

7. ในการเชื่อมอาร์คเราจะป้องกันไฟดูดได้อย่างไร

- ก. ต่อสายไฟตัวเครื่องลงดินไว้
- ข. เลือกใช้อุปกรณ์เชื่อมใหม่ทุกอย่าง
- ค. ถ้าเชื่อมในที่เปียกช้อนใช้ไม้
- ง. สวมถุงมือ ใส่เสื้อหนัง รองเท้าพื้นยางขณะเชื่อม

8. กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมใช้กับงานเหล็กหนาได้เท่าไร

- ก. บางที่สุดจนถึงหนาที่สุด
- ข. 1.6 มม. ขึ้นไป ไม่จำกัดความหนา
- ค. 3 มม. ถึง 10.5 มม.

ง. ไอพิจจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และไนโตรเจน

7. ในการเชื่อมอาร์คเราจะป้องกันไฟดูดได้อย่างไร

ก. ต่อสายไฟตัวเครื่องลงดินไว้

ข. เลือกใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อใหม่ทุกอย่าง

ค. ถ้าเชื่อมในที่เปียกช้อนใช้ไม้

ง. สวมถุงมือ ใส่เสื้อหนัง รองเท้าพื้นยางขณะเชื่อม

8. กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมใช้กับงานเหล็กหนาได้เท่าไร

ก. บางที่สุดจนถึงหนาที่สุด

ข. 1.6 มม. ขึ้นไป ไม่จำกัดความหนา

ค. 3 มม. ถึง 10.5 มม.

ง. 3 มม. ถึง หนา 30 มม.

9. ข้อใดเป็นสภาวะของการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม

ก. ใช้ลวดเชื่อมอาร์ค เพื่อสร้างแนวเชื่อมโดยอาศัยไฟฟ้า

ข. ใช้ไฟฟ้าให้ความร้อน หลอมชิ้นงาน และใช้สแล็คปกคลุมแนวเชื่อม

ค. ใช้ลวดเชื่อมทูปฟลักซ์ อาร์คสร้างแนวเชื่อมโดยมีสแล็คปกคลุมแนวเชื่อม

ง. ใช้ความร้อนจากลวดเชื่อมละลายชิ้นงานโดยมีสแล็ค และครีปกคลุมแนวเชื่อม

10. กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมนี้ใช้กับงานประเภทใดมากที่สุด

ก. งานโครงสร้างอาคารสะพานเหล็ก

ข. งานประกอบโครง หรือตัวถังรถยนต์

ค. งานเชื่อมลูกกรงประตูหน้าต่างเหล็ก

ง. งานซ่อมตัวถังรถ ทำท่อไอเสียรถยนต์

สคริปต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยที่ ๒

การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

รายบุคคลอื่น

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คู่มือ

หน่วยต่อไป

E-MAIL

กลับเมนูหลัก

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ทราบถึงความหมายและชนิดของเครื่องเชื่อม
2. เข้าใจลักษณะอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า
3. เข้าใจประกอบ และใช้เครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อม
4. เข้าใจการ ปรับกระแสไฟให้ใช้งานเชื่อมได้เหมาะสม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. จำแนกชนิดของเครื่องเชื่อมได้
2. บอกความหมาย Duty Cycle ของเครื่องเชื่อมได้
3. อธิบายลักษณะอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้
4. ประกอบ และใช้เครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมได้อย่างถูกต้อง
5. ปรับกระแสไฟให้ใช้งานเชื่อมได้เหมาะสม

เนื้อหาสาระ

๒.1 เครื่องมืออุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า

1. เครื่องเชื่อม (WELDING MACHINE)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าทั้งแรงดัน และกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสม ที่จะทำให้เกิดการอาร์คที่มีความร้อนสูงมากพอที่จะทำการเชื่อมได้ กระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรง (DC) และกระแสสลับ (AC) ใช้เชื่อมได้ทั้งสองอย่าง ดังนั้นเครื่องเชื่อมจึงถูกผลิตขึ้นมาหลายชนิด ที่มีใช้กันแพร่หลาย



e-learning
online

โดย สํานักงาน กศ.ปวส.

หน่วยที่ 2

การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้

1 2 3 4 5 6 7 8

รายละเอียดวิชา

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คู่มือ

หน่วยต่อไป

E-MAIL

กลับเมนูหลัก

เนื้อหาสาระ

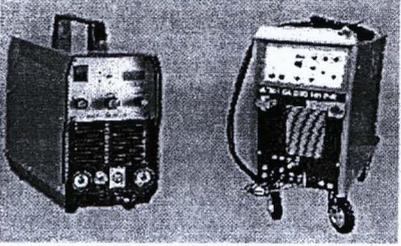
● 2.1 เครื่องมืออุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า

1. เครื่องเชื่อม (WELDING MACHINE)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าทั้งแรงดัน และกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสม ที่จะทำให้เกิดการอาร์ค ที่มีความร้อนสูงมากพอที่จะทำการเชื่อมได้ กระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรง (DC) และกระแสสลับ (AC) ใช้เชื่อมได้ทั้งสองอย่าง ดังนั้นเครื่องเชื่อมจึงถูกผลิตขึ้นมาหลายชนิด ที่มีใช้กันแพร่หลาย ในท้องตลาด แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ 3 ชนิด

1.1 แบบหม้อแปลง (TRANSFORMER)

ผลิตกระแสไฟสลับ (AC) โครงสร้างหลักประกอบด้วย ขดลวดปฐมภูมิ และทุติยภูมิ พันอยู่บนแกนเหล็ก ชุดปรับค่ากระแสไฟซึ่งมีแบบ "TAP" หรือ แบบปรับกระแสต่อเนื่องโดยใช้ระบบ "MECHANIC"





e-learning
online

โดย สํานักงาน กศ.ปวส.

หน่วยที่ 2

การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้

1 2 3 4 5 6 7 8

รายละเอียดวิชา

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

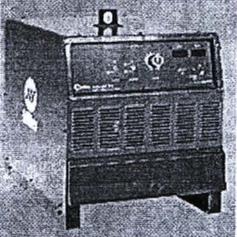
คู่มือ

หน่วยต่อไป

E-MAIL

กลับเมนูหลัก

1.2 แบบหม้อแปลงเรียงกระแส (TRANSFORMER RECTIFIER) โครงสร้างคล้ายกับเครื่องแบบหม้อแปลง กระแสไฟสลับเพียงแต่เพิ่มวงจรเรียงกระแส เพื่อเปลี่ยนเป็นกระแสไฟตรง , เครื่องชนิดส่วนใหญ่ ใช้ได้ทั้งกระแสไฟสลับ (AC) และกระแสไฟตรง แบบขั้วตรง(DCSP) หรือ กลับขั้ว (DCRP) ชุดปรับค่ากระแสไฟเหมือนกับเครื่องกระแสสลับ และมีแบบปรับด้วย "RHEOSTAT"



1.3 แบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC GENERATOR)

เครื่องเชื่อมนี้จะประกอบด้วย สองส่วนหลักคือส่วนที่ 1 ตัวขับเคลื่อนซึ่งอาจเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์ไปป์ซัน ส่วนที่ 2 ตัวกำเนิดกระแสไฟ ซึ่งจะจ่ายกระแสไฟ เชื่อมอย่างคงที่สม่ำเสมอ และบางชนิดนอกจากจะปรับค่ากระแสไฟเชื่อมได้แล้วยังสามารถปรับค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้อีกด้วย



เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง

e learning online **หน่วยที่ 2**
การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8

คำอธิบายรายวิชา
หน่วยการเรียนรู้
ทดสอบก่อนเรียน
ทดสอบหลังเรียน
QUIZ
หน่วยต่อไป
E-MAIL
กลับเมนูหลัก

DUTY CYCLE ของเครื่องเชื่อม
 Duty Cycle หมายถึง อัตราส่วนของเวลาที่ทำการอาร์คกับเวลาพัก ซึ่งจะคิดเวลาทั้งหมดเท่ากับ 10 นาที เครื่องเชื่อมที่มี Duty Cycle 60% ที่ 200 แอมป์คือ สามารถเชื่อมที่กระแสไฟ 200 แอมป์ ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 6 นาที แล้วต้องพัก 4 นาที

จากแผนภูมิ รูป 2.12 ซึ่งได้มา จากสูตร

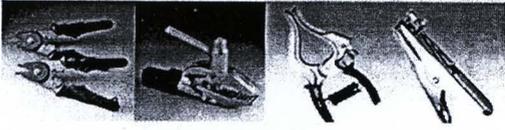
เราใช้แผนภูมินี้หาค่า ของเครื่องที่เราใช้ได้โดยลากเส้นให้ขนานกับเส้นเอียงบนแผนภูมิ ผ่านจุดซึ่งมีค่า เท่ากับ Rate Current และ RateDuty Cycle ของเครื่องที่เราต้องการทราบ % Duty Cycle

2. หัวจับลวดเชื่อม (ELECTRODE HOLDER)



เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับเป็นมือถือและจับยึดลวดเชื่อม ขณะทำการเชื่อมโดยจะต่อกับสายไฟ ที่มาจากรีเลย์เชื่อมขนาดจะบอก เป็นจำนวนแอมป์ที่ใช้เชื่อม เช่น 200 300 500 แอมป์

3. คีมจับสายดิน (GROUND CLAMP)เป็นอุปกรณ์ใช้จับยึดสายดินให้แน่นกับชิ้นงาน



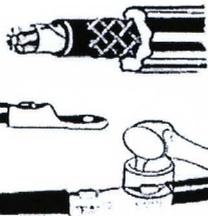
e learning online **หน่วยที่ 2**
การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8

คำอธิบายรายวิชา
หน่วยการเรียนรู้
ทดสอบก่อนเรียน
ทดสอบหลังเรียน
QUIZ
หน่วยต่อไป
E-MAIL
กลับเมนูหลัก

รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะอุปกรณ์จับยึดสายดินแบบต่าง ๆ

4. สายไฟเชื่อม (CABLE)



สายไฟเชื่อมนี้จะต้องเป็นแบบที่ใช้งานหนัก สามารถอ่อนตัวได้ ฉนวนหุ้มจะต้องคงทนต่อการ ใช้งานเหยาบ ๆ ในโรงงานได้ สายไฟเชื่อมจะ ต่อกับอุปกรณ์เชื่อมโดยใช้หัวงและข้อต่อ ซึ่งจะต้องต่อให้แน่น มิฉะนั้นบริเวณข้อต่อนี้จะเกิด ความร้อนมาก จนไหม้สายไฟได้

รูปที่ 2.7 สายไฟเชื่อมและข้อต่อสาย

5. หน้ากากเชื่อม (HELMET AND HAND SHIELD)

ใช้ป้องกันรังสีต่าง ๆ สะเก็ดโลหะร้อนจากการเชื่อม เลนส์กรองแสงอุลตราไวโอเล็ตจะต้องเลือกใช้ ให้เหมาะกับการงาน

e learning online หน่วยที่ 2 การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยการเรียนที่ 1 2 3 4 5 6 7 8

รูปที่ 2.7 สายเทเชื่อมและขั้วต่อสาย

รายชื่อบริษัท

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คู่มือ

หน่วยต่อไป

E-MAIL

กลับเมนูหลัก

5. หน้ากากเชื่อม (HELMET AND HAND SHIELD)

ใช้ป้องกันรังสีต่าง ๆ สะเก็ดโลหะร้อนจากการเชื่อม เลนส์กรองแสงอุลตราไวโอเล็ตจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน



รูปที่ 2.8 หน้ากากเชื่อมแบบสามครึ่งซีก



รูปที่ 2.9 หน้ากากเชื่อมแบบมือถือ

AWS เบอร์ 6 - 7 เชื่อมโดยใช้กระแสไฟประมาณ 30 แอมป์
 AWS เบอร์ 8 เชื่อมโดยใช้กระแสไฟประมาณ 75 แอมป์
 AWS เบอร์ 10 เชื่อมโดยใช้กระแสไฟประมาณ 200 แอมป์
 AWS เบอร์ 14 เชื่อมโดยใช้กระแสไฟประมาณ 400 แอมป์

6. ชุดหนัง (APRON AND GLOVES)

เป็นสิ่งจำเป็นมากในการเชื่อมไฟฟ้าใช้เพื่อป้องกัน รังสีอุลตราไวโอเล็ต ความร้อนและสะเก็ดไฟเชื่อม นอกจากนี้ยังลดอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้อีกด้วย

e learning online หน่วยที่ 2 การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยการเรียนที่ 1 2 3 4 5 6 7 8

AWS เบอร์ 14 เชื่อมโดยใช้กระแสไฟประมาณ 400 แอมป์

รายชื่อบริษัท

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คู่มือ

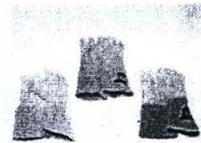
หน่วยต่อไป

E-MAIL

กลับเมนูหลัก

6. ชุดหนัง (APRON AND GLOVES)

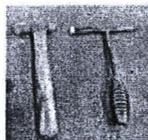
เป็นสิ่งจำเป็นมากในการเชื่อมไฟฟ้าใช้เพื่อป้องกัน รังสีอุลตราไวโอเล็ต ความร้อนและสะเก็ดไฟเชื่อม นอกจากนี้ยังลดอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้อีกด้วย



รูปที่ 2.10 แสดงชุดป้องกันอันตรายเอี๊ยมหนัง ปลอกแขน กางเกงหนังรองเท้าน และถุงมือ (HOBART BRATHER COMPANY)

7. ค้อนเคาะสแลค และแปรง (CLEANING TOOLS)

ใช้สำหรับเคาะสแลค เม็ดโลหะ และทำความสะอาดแนวเชื่อม



รูปที่ 2.11 ค้อนเคาะสแลค



รูปที่ 2.12 แปรง

e-learning online **หน่วยที่ 2**
การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8

รูปที่ 2.11 ค้อนเคาะสแลค รูปที่ 2.12 แปรง

2.2 การประกอบอุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

ลำดับขั้นการทำงาน

ลำดับขั้นในการเตรียมงานต่าง ๆ ที่จะกล่าวในที่นี้เป็นพื้นฐานที่จะต้องปฏิบัติในทุก ๆ ework สำหรับในงานต่อ ๆ ไปจะละเอียดในฐานที่เข้าใจ ซึ่งนักเรียนจะต้องศึกษา และทำความเข้าใจ และนำไปปฏิบัติทุก ework หรือทุกครั้งที่ท่านเชื่อม

1. ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม
 - ใช้แปรงลวดขัดทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม
- สิ่งที่ควรรู้ + การรักษาโต๊ะเชื่อมให้สะอาดจะช่วยให้การเชื่อมดีขึ้น กระแสไฟเดินได้สะดวก สะดวก
2. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์
 - จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตราย หน้ากากเชื่อม เข็มหรือเสื้อหนัง ถุงมือยาว ปลอกแขนหนัง หมวก
- ข้อสังเกต + กระจกหน้ากากเชื่อมใช้ AWS 10 และมีกระจกใสบิดหน้า
 - แปรงลวด ค้อนเคาะสแลค คีมจับงานร่อนควรวางไว้บนโต๊ะ อย่างมีระเบียบเรียบร้อย
3. จัดเตรียมวัสดุ
 - แผ่นเหล็กเหนียว ซึ่งจะกำหนดขนาดไว้ในทุก ework
 - ลวดเชื่อม ซึ่งจะบอกขนาด และสัญลักษณ์ไว้ทุก ework
4. ประกอบเครื่องเชื่อม
 - ติดตั้งสายเชื่อมเข้าเครื่อง ดังรูป

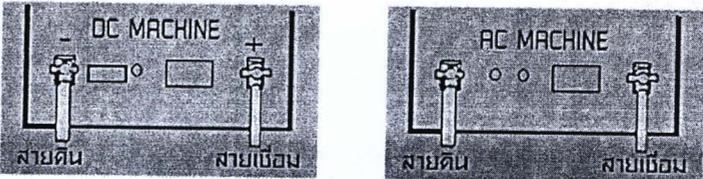


e-learning online **หน่วยที่ 2**
การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

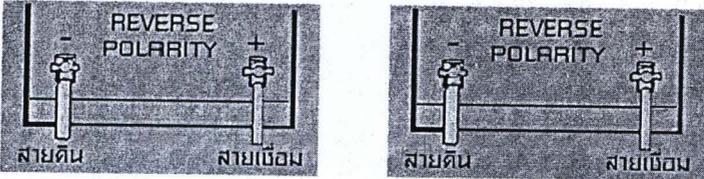
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8

4. ประกอบเครื่องเชื่อม

- ติดตั้งสายเชื่อมเข้าเครื่อง ดังรูป



ถ้าเครื่องเชื่อมไม่มีสวิตซ์เลือกขั้วให้ต่อดังนี้



สิ่งที่ควรรู้ + ข้อต่อหรือรอยต่อของสายเชื่อม ถ้าไม่แน่นจะทำให้เกิดความร้อนสูงจนละลายได้

5. การตั้งกระแสไฟเชื่อม
 - ตั้งที่ปรับกระแสหยาบในช่วงขนาดกระแสที่ต้องการ
 - ตั้งที่ปรับกระแสละเอียดให้ได้ค่ากระแสตามที่แต่ละ ework กำหนด

สิ่งที่ควรรู้ + กระแสไฟเชื่อมจะวัดเป็นแอมแปร์ จะอ่านค่าได้จากแอมป์มิเตอร์ขณะทำการเชื่อมเท่านั้น



e learning
online

โดย สิริวรรณ มานะพรหม

หน่วยที่ ๒

การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8
กิจกรรมเตรียม คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ ทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน QUIZ หน่วยต่อไป E-MAIL กลับเมนูหลัก								

สิ่งที่ควรรู้ + ข้อต่อหรือรอยต่อของสายเชื่อม ถ้าไม่แน่นจะทำให้เกิดความร้อนสูงจนละลายได้

5. การตั้งกระแสไฟเชื่อม

- ตั้งที่ปรับกระแสหยาบในช่วงขนาดกระแสที่ต้องการ
- ตั้งที่ปรับกระแสละเอียดให้ได้ค่ากระแสตามที่แต่ละโรงงานกำหนด

สิ่งที่ควรรู้ + กระแสไฟเชื่อมจะวัดเป็นแอมแปร์ จะอ่านค่าได้จากแอมมิมิเตอร์ขณะทำการเชื่อมเท่านั้น

+ แรงดันไฟฟ้าจะวัดเป็นโวลท์ จะเป็นแรงผลักดันให้กระแสไฟวิ่งผ่านการอาร์คไปจะอ่านค่าได้จากโวลท์มิเตอร์เปิดเครื่องเชื่อม

ข้อควรระวัง + อย่าปรับกระแสไฟขณะทำการเชื่อม อุปกรณ์ภายในเครื่องอาจชำรุดเสียหายได้

6. เตรียมการเชื่อม

- ยึดสายดินเข้ากับโต๊ะเชื่อมบริเวณที่ไม่เกาะเกาะการเชื่อม
- เปิดสวิตซ์เครื่องเชื่อม
- ใส่ลวดเชื่อมกับหัวจับลวดเชื่อม

ข้อควรระวัง + ตรวจสอบให้แน่ใจว่าหัวจับลวดเชื่อมไม่ติดอยู่กับสายดินหรือโต๊ะงาน ก่อนเปิดเครื่อง

+ เมื่อจะทำการเชื่อมจะต้องสวมชุดป้องกัน

อันตราย

+ บริเวณที่ทำการเชื่อมควรมีการระบายอากาศ

ที่ดีพอ

7. การปฏิบัติเมื่อเลิกเชื่อม

- ปิดสวิตซ์ที่เครื่อง
- เก็บ ม้วนสายให้เรียบร้อย
- ทำความสะอาดโต๊ะ และเครื่องเชื่อม

ทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่2

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกใส่ตรงตัวเลือก ก,ข,ค,ง,ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสีใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. เครื่องมืออุปกรณ์พื้นฐานสำคัญที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม คืออะไรบ้าง
 - ก. เครื่องเชื่อม สายไฟเชื่อม หัวเชื่อม ลวดเชื่อม
 - ข. เครื่องเชื่อม หัวเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม
 - ค. เครื่องเชื่อม ช่างงาน ลวดเชื่อม อุปกรณ์ปรับกระแส
 - ง. เครื่องเชื่อม หัวเชื่อม สายดิน ช่างงาน
2. เครื่องเชื่อมเป็นอุปกรณ์สำคัญมาก ใช้ทำหน้าที่อะไรในการเชื่อม
 - ก. ปรับเพิ่ม ลด แรงเคลื่อนไฟฟ้าให้เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน
 - ข. ปรับเปลี่ยนไฟฟ้าจากไฟฟ้าบ้าน (AC) เป็นไฟเชื่อม (DC)
 - ค. ปรับทั้งกระแส และแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานลักษณะต่าง ๆ
 - ง. ปรับเพิ่ม ลด ทั้งแรงดัน และกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานลักษณะต่าง ๆ
3. ในการเชื่อมไฟฟ้าโดยใช้ลวดเชื่อมนี้ใช้กระแสไฟชนิดใด
 - ก. AC ข. DC
 - ค. AC & DC ง. AC , DCRP, DCSP
4. เครื่องเชื่อมที่ใช้ในห้องตลาดแบ่งตามลักษณะการทำงานมีชนิดใดบ้าง
 - ก. หม้อแปลง หม้อแปลงเรียงกระแส เครื่องกำเนิดกระแสไฟ
 - ข. หม้อแปลงกระแส หม้อแปลงกระแสสลับ หม้อแปลงเรียงกระแส

4. เครื่องเชื่อมที่ใช้ในห้องตลาดแบ่งตามลักษณะการทำงานมีชนิดใดบ้าง
- ก. หม้อแปลง หม้อแปลงเรียงกระแส เครื่องกำเนิดกระแสไฟ
 - ข. หม้อแปลงกระแสตรง หม้อแปลงกระแสสลับ หม้อแปลงเรียงกระแส
 - ค. เครื่องกำเนิดกระแสไฟตรง เครื่องกำเนิดกระแสไฟสลับ หม้อแปลงแบบแท็บ
 - ง. เครื่องเชื่อมขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องเชื่อมขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ และเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง
5. เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงที่มีใช้กันทั่วไปในห้องตลาดจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ อะไรบ้าง
- ก. ขดลวดปฐมภูมิ ขดลวดทุติยภูมิ ชุดเรียงกระแส
 - ข. ขดลวดปฐมภูมิ ขดลวดทุติยภูมิ ชุดกระแส
 - ค. หม้อแปลง ชุดเรียงกระแส ชุดปรับกระแส สายไฟเชื่อม
 - ง. หม้อแปลง ชุดปรับกระแส ชุดปรับแรงดัน สายไฟเชื่อม
6. อุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวก และนำกระแสไฟฟ้าไปสู่การอาร์คคืออะไร
- ก. เครื่องเชื่อม ข้อต่อสายไฟ และสายไฟเชื่อม
 - ข. สายดิน สายไฟเชื่อม และข้อต่อสายไฟต่าง ๆ
 - ค. หัวจับลวดเชื่อม คีมจับสายดิน
 - ง. สายไฟ หัวจับลวดเชื่อม ลวดเชื่อม
7. ข้อต่อของสายเชื่อม และสายดินทุกจุดจะต้องยึดให้แน่น และมีฉนวนเพราะเหตุใด
- ก. เพื่อความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้าย และสายจะได้ไม่หลุดง่าย
 - ข. เพื่อป้องกันการอาร์คที่จุดรอยต่ออื่น ๆ ซึ่งจะทำให้สายไฟไหม้ได้
 - ค. เพื่อป้องกันจุดข้อต่อขยับทำให้ฉนวนหุ้มสายไฟฉีกขาด
 - ง. เพื่อให้กระแสไฟเดินได้สะดวกป้องกันกำลังไฟตก
8. เสน่ห์ของหน้ากากเชื่อมไฟฟ้าทำหน้าที่ป้องกันอันตรายอะไรส่วนใดของร่างกาย
- ก. แสงอุลตราไวโอเล็ตต่อลูกนัยตา
 - ข. ความร้อนต่อผิวหนังลำคอและหน้า
 - ค. เม็ดโลหะ และสะเก็ดโลหะร้อนต่อผิวหนังหน้าและคอ
 - ง. ถูกทุกข้อ

- ข. สายดิน สายไฟเชื่อม และข้อต่อสายไฟต่าง ๆ
 - ค. หัวจับลวดเชื่อม คีมจับสายดิน
 - ง. สายไฟ หัวจับลวดเชื่อม ลวดเชื่อม
7. ข้อต่อของสายเชื่อม และสายดินทุกจุดจะต้องยึดให้แน่น และมีฉนวนเพราะเหตุใด
- ก. เพื่อความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้าย และสายจะได้ไม่หลุดง่าย
 - ข. เพื่อป้องกันการอาร์คที่จุดรอยต่ออื่น ๆ ซึ่งจะทำให้สายไฟไหม้ได้
 - ค. เพื่อป้องกันจุดข้อต่อขยับทำให้ฉนวนหุ้มสายไฟฉีกขาด
 - ง. เพื่อให้กระแสไฟเดินได้สะดวกป้องกันกำลังไฟตก
8. เสน่ห์ของหน้ากากเชื่อมไฟฟ้าทำหน้าที่ป้องกันอันตรายอะไรส่วนใดของร่างกาย
- ก. แสงอุลตราไวโอเล็ตต่อลูกนัยตา
 - ข. ความร้อนต่อผิวหนังลำคอและหน้า
 - ค. เม็ดโลหะ และสะเก็ดโลหะร้อนต่อผิวหนังหน้าและคอ
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. ในการสั่งซื้อ หรือเลือกใช้หัวจับลวดเชื่อมจะเลือกขนาดอย่างไร
- ก. แบ่งขนาดจากน้ำหนักของหัวจับลวดเชื่อม (กก. ปอนด์)
 - ข. แบ่งขนาดจากความยาวของลำตัว (ซม. นิ้ว)
 - ค. แบ่งขนาดเป็นหมายเลขหรือตัวอักษร (1, 2 - A, B)
 - ง. แบ่งขนาดเป็นความเข้มของกระแสไฟ (200 A, 300 A)
10. เสน่ห์ของหน้ากากเชื่อมไฟฟ้าโดยทั่ว ๆ ไปใช้ความเข้มเท่าไร
- ก. AWS 5 - 8 ข. AWS 10 - 12
 - ค. AWS 14 - 18 ง. AWS 24 - 26

แสดงผลการทศสอบ

ทำข้อสอบใหม่

NEXT เข้าสู่หน่วยเรียน

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสไลด์ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสไลด์ใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. ในการเชื่อมไฟฟ้าโดยใช้ลวดเชื่อมนี้ใช้กระแสไฟชนิดใด

- ก. AC ข. DC
 ค. AC & DC ง. AC , DCRP, DCSP

2. เครื่องเชื่อมที่ใช้ในห้องตลาดแบ่งตามลักษณะการทำงานมีชนิดใดบ้าง

- ก. หม้อแปลง หม้อแปลงเรียงกระแส เครื่องกำเนิดกระแสไฟ
 ข. หม้อแปลงกระแสตรง หม้อแปลงกระแสสลับ หม้อแปลงเรียงกระแส
 ค. เครื่องกำเนิดกระแสไฟตรง เครื่องกำเนิดกระแสไฟสลับ หม้อแปลงแบบแท็บ
 ง. เครื่องเชื่อมชนิดขั้วถอยต่อรีไฟฟ้า เครื่องเชื่อมชนิดขั้วถอยด้วยเครื่องยนต์ และเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง

3. เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงที่มีใช้กันทั่วไปในห้องตลาดจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ อะไรบ้าง

- ก. ก. ขดลวดปฐมภูมิ ขดลวดทุติยภูมิ ชุดเรียงกระแส
 ข. ขดลวดปฐมภูมิ ขดลวดทุติยภูมิ ชุดประกกระแส
 ค. หม้อแปลง ชุดเรียงกระแส ชุดปรับกระแส สายไฟเชื่อม
 ง. หม้อแปลง ชุดปรับกระแส ชุดปรับแรงดัน สายไฟเชื่อม

4. เครื่องมืออุปกรณ์พื้นฐานสำคัญที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม คืออะไรบ้าง

- ก. เครื่องเชื่อม สายไฟเชื่อม หัวเชื่อม ลวดเชื่อม
 ข. เครื่องเชื่อม หัวเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม

- ข. ขดลวดปฐมภูมิ ขดลวดทุติยภูมิ ชุดประกกระแส

- ค. หม้อแปลง ชุดเรียงกระแส ชุดปรับกระแส สายไฟเชื่อม

- ง. หม้อแปลง ชุดปรับกระแส ชุดปรับแรงดัน สายไฟเชื่อม

4. เครื่องมืออุปกรณ์พื้นฐานสำคัญที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม คืออะไรบ้าง

- ก. เครื่องเชื่อม สายไฟเชื่อม หัวเชื่อม ลวดเชื่อม

- ข. เครื่องเชื่อม หัวเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม

- ค. เครื่องเชื่อม ชิ้นงาน ลวดเชื่อม อุปกรณ์ปรับกระแส

- ง. เครื่องเชื่อม หัวเชื่อม สายดิน ชิ้นงาน

5. เครื่องเชื่อมเป็นอุปกรณ์สำคัญมาก ใช้ทำหน้าที่อะไรในการเชื่อม

- ก. ปรับเพิ่ม ลด แรงเคลื่อนไฟฟ้าให้เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน

- ข. ปรับเปลี่ยนไฟฟ้าจากไฟบ้าน (AC) เป็นไฟเชื่อม (DC)

- ค. ปรับทั้งกระแส และแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานลักษณะต่าง ๆ

- ง. ปรับเพิ่ม ลด ทั้งแรงดัน และกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานลักษณะต่าง ๆ

6. เหนษของหน้ากากเชื่อมไฟฟ้าทำหน้าที่ป้องกันอันตรายอะไรส่วนใดของร่างกาย

- ก. แสงอุลตราไวโอเล็ตต่อลูกบิดดา

- ข. ความร้อนต่อผิวหนังลำคอและหน้า

- ค. เม็ดโลหะ และสะเก็ดโลหะร้อนต่อผิวหนังหน้าและคอ

- ง. ถูกทุกข้อ

7. เหนษของหน้ากากเชื่อมไฟฟ้าโดยทั่ว ๆ ไปใช้ความเข้มเท่าไร

- ก. AWS 5 - 8 ข. AWS 10 - 12

- ค. AWS 14 - 18 ง. AWS 24 - 26

8. ในการสั่งซื้อ หรือเลือกใช้หัวจับลวดเชื่อมจะเลือกขนาดอย่างไร

- ก. แบ่งขนาดจากน้ำหนักของหัวจับลวดเชื่อม (กก. ปอนด์)

- ข. แบ่งขนาดจากความยาวของลำดับ (ซม. นิ้ว)

- ค. แบ่งขนาดเป็นหมายเลขหรือตัวอักษร (1 , 2 - A , B)

- ง. แบ่งขนาดเป็นความเข้มของกระแสไฟ (200 A , 300 A)

- ก. แสงอุลตราไวโอเล็ตต่อลูกนัยตา
- ข. ความร้อนต่อผิหนังลำคอและหน้า
- ค. เม็ดโลหะ และสะเก็ดโลหะร้อนต่อผิวหนังหน้าและคอ
- ง. ถูกทุกข้อ
7. เตนส์ของหน้าอกเชื่อมไฟฟ้าโดยทั่ว ๆ ไปใช้ความเข้มเท่าไร
- ก. AWS 5 - 8 ข. AWS 10 - 12
- ค. AWS 14 - 18 ง. AWS 24 - 26
8. ในการสั่งซื้อ หรือเลือกใช้หัวจับลวดเชื่อมจะเลือกขนาดอย่างไร
- ก. แบ่งขนาดจากน้ำหนักของหัวจับลวดเชื่อม (กก. ปอนด์)
- ข. แบ่งขนาดจากความยาวของลำดับ (ซม. นิ้ว)
- ค. แบ่งขนาดเป็นหมายเลขหรือตัวอักษร (1, 2 - A, B)
- ง. แบ่งขนาดเป็นความเข้มของกระแสไฟ (200 A, 300 A)
9. อุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวก และนำกระแสไฟฟ้าไปสู่การอาร์คคืออะไร
- ก. เครื่องเชื่อม ข้อต่อสายไฟ และสายไฟเชื่อม
- ข. ข. สายดิน สายไฟเชื่อม และข้อต่อสายไฟต่าง ๆ
- ค. หัวจับลวดเชื่อม คีมจับสายดิน
- ง. สายไฟ หัวจับลวดเชื่อม ลวดเชื่อม
10. ข้อต่อของสายเชื่อม และสายดินทุกจุดจะต้องยึดให้แน่น และมีคองเพราะเหตุใด
- ก. เพื่อความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้าย และสายจะได้ไม่หลุดง่าย
- ข. เพื่อป้องกันการอาร์คที่จุดรอยต่ออื่น ๆ ซึ่งจะทำให้สายไฟไหม้ได้
- ค. เพื่อป้องกันจุดข้อต่อขยับทำให้ฉนวนหุ้มสายไฟฉีกขาด
- ง. เพื่อให้กระแสไฟเดินได้สะดวกป้องกันกำลังไฟตก

แสดงผลการทดสอบ

ทำข้อสอบใหม่

สคริปต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเริ่มต้นอาร์ค (การเริ่มแนวเชื่อม)

หน่วยที่ 3

การเริ่มต้นอาร์ค (การเริ่มแนวเชื่อม)

หน่วยการเรียนรู้

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ทราบหลักการเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงานได้
2. ทราบหลักการปรับกระแสไฟให้เหมาะสมกับงานได้
3. เข้าใจอิทธิพลของการใช้ระยะอาร์ค มุมลวดเชื่อม และความเร็วในการเดินลวดเชื่อมต่อคุณภาพของแนวเชื่อม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหลักการเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงานได้
2. บอกหลักการปรับกระแสไฟให้เหมาะสมกับงานได้
3. อธิบายอิทธิพลของการใช้ระยะอาร์ค มุมลวดเชื่อม และความเร็วในการเดินลวดเชื่อมต่อคุณภาพของแนวเชื่อม

เนื้อหาสาระ

องค์ประกอบในการควบคุมแนวเชื่อม

ในการควบคุมคุณภาพแนวเชื่อมให้ได้ประสิทธิภาพที่สมบูรณ์นั้นจะต้องมีการควบคุม องค์ประกอบต่าง ๆ หลายอย่าง แต่ที่สำคัญ และควบคุมได้ง่ายเป็นพื้นฐาน มี 5 ประการ ดังนี้

1. การเลือกลวดเชื่อมให้ถูกต้อง (CORRECT ELECTRODE) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือก ลวดเชื่อมมีดังนี้
 1. คุณสมบัติของวัสดุจะต้องเหมือน หรือใกล้เคียงกับชิ้นงาน
 2. คุณสมบัติเฉพาะของลวดเชื่อม ลักษณะรอยต่อที่ได้ ชนิดกระแสไฟที่ใช้

e learning online หน่วยที่ 3 การเริ่มต้นอาร์ค (การเริ่มแนวเชื่อม)

หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1. การเลือกหัวเชื่อมที่เหมาะสม (CO2 หรือ E6010) เพื่อเชื่อมพลาสมาอาร์คเชื่อม ลวดเชื่อมมีดังนี้

- คุณสมบัติของวัสดุจะต้องเหมือน หรือใกล้เคียงกับชิ้นงาน
- คุณสมบัติเฉพาะของลวดเชื่อม ลักษณะรอยต่อที่ใช้ ชนิดกระแสไฟฟ้าที่ใช้
- ขนาดลวดเชื่อม

โลหะชิ้นงาน	ชนิดลวดเชื่อม	การจำแนกลวดเชื่อม	กระแสไฟ
อลูมิเนียม ผสม	อลูมิเนียม	A1 - A3	DCRP
บรอนซ์ อลูมิเนียม	อลูมิเนียม บรอนซ์	E CuA1 A2	
บรอนซ์ ซิลิคอน	(เชื่อมยาก)		
ทองแดง	ฟอสฟอรัส บรอนซ์	E Cu SnC	DCRP
เหล็กหล่อ	มีเกลเป็นหลัก	E Ni...	DCRP
เหล็กผสมค่า	ไฮโดรเจนต่ำ	E 70xx	DC..
เหล็กคาร์บอนสูง			
เหล็ก เหล็กอ่อน	เหล็กเหนียว	E60 xx	AC or DC

องค์ประกอบในการควบคุมคุณภาพแนวเชื่อม

ชนิดลวดเชื่อม	ขนาดลวดเชื่อม	DC แอมป์	AC แอมป์
E 6010	3/32 x 12"	40 - 80	
ลวดเชื่อม	1/8 x 14"	70 - 130	
กันลัดสูง	5/32 x 14"	110 - 165	
	3/16 x 14"	140 - 225	

e learning online หน่วยที่ 3 การเริ่มต้นอาร์ค (การเริ่มแนวเชื่อม)

หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

3.2 ระยะอาร์คสั้น จะทำให้ความร้อนจากการอาร์คน้อยเกินไป และลวดเชื่อมจะติดกับชิ้นงานได้ง่ายแนวเชื่อมจะมีลักษณะแคบ ขุนสูง การหลอมละลายน้อย ระยะอาร์คที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับ ชนิด ขนาดของลวดเชื่อมที่ใช้ และ ตำแหน่งท่าเชื่อม

4. การตั้งมุมลวดเชื่อมที่เหมาะสม (CORRECT ANGLE OF ELECTRODE) มุมลวดเชื่อมที่

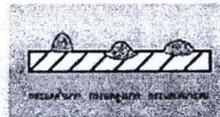
e-learning online หน่วยที่ 3 การเริ่มต้นอาร์ค (การเริ่มแนวเชื่อม)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- ศึกษาเตรียม
- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- วิดีโอ
- การเริ่มแนวเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก

2.1 ชนิดของกระแสไฟ ขึ้นอยู่กับชนิดของลวดเชื่อมที่ใช้ว่ากำหนดให้ใช้กระแสไฟชนิดใด ถ้าใช้ชนิดประเภท คุณภาพแนวเชื่อมจะไม่ดีเท่าที่ควร เช่น E6010 ให้ใช้ DCRP E6013 ให้ใช้ AC เป็นต้น

2.2 ปริมาณกระแสไฟ ขึ้นอยู่กับขนาดความหนาของชิ้นงาน และขนาดของลวดเชื่อม ถ้าปรับกระแสสูงเกินไป บ่อหลอมละลายจะกว้าง และความคมยาก ถ้าปรับต่ำเกินไป ชิ้นงานอาจไม่หลอมละลายได้

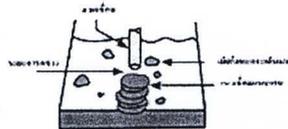


รูปที่ 3.1 เปรียบเทียบผลของการตั้งกระแสไฟเชื่อม

3. การใช้ระยะอาร์คที่เหมาะสม (CORRECT ARC LENGTH)

ระยะอาร์คมีผลต่อคุณภาพของแนวเชื่อม ดังนี้

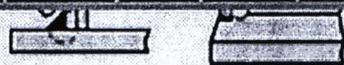
3.1 ระยะอาร์คยาว จะทำให้น้ำโลหะหลอมละลายจากลวดเชื่อมลงไปเต็มในแนวเชื่อมไม่เพียงพอ ความร้อนที่เกิดขึ้นจะแผ่กระจายไปบนผิวหน้าชิ้นงานมาก และก๊าซที่ปกคลุมแนวเชื่อมอาจไม่เพียงพอ แนวเชื่อมจะมีลักษณะกว้าง แบนราบ แนวไม่สม่ำเสมอ หรือไม่เป็นแนว เม็ดโลหะกระเด็นมาก



e-learning online หน่วยที่ 3 การเริ่มต้นอาร์ค (การเริ่มแนวเชื่อม)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- ศึกษาเตรียม
- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- วิดีโอ
- การเริ่มแนวเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก

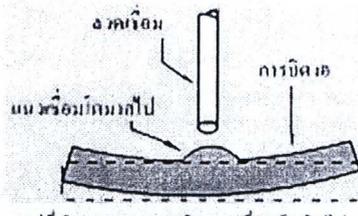


รูปที่ 3.3 แสดงการเรียกชื่อมุมลวดเชื่อมที่กระทำต่อชิ้นงาน

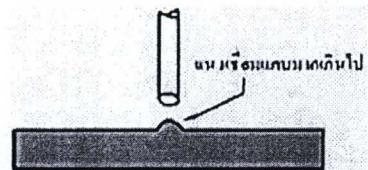
กระทำต่อชิ้นงาน มีอิทธิพลต่อคุณภาพของแนวเชื่อม ตำแหน่งของการเดิมโลหะหลอมละลาย การลอยตัวของสแลค และรูปร่างลักษณะของแนวเชื่อม มุมลวดเชื่อมประกอบด้วยมุมหน้า และมุมด้านหลัง ขนาดมุมที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของรอยต่อ และตำแหน่งทำเชื่อม

5. ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมที่เหมาะสม (CORRECT TRAVEL SPEED)

ในการเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป จะทำให้บ่อหลอมละลาย แคบหรือคั่นเกินไป สารมลทิน และก๊าซต่าง ๆ จะรวมตัวในแนวเชื่อมได้ง่ายส่วนการเดินช้าเกินไปแนวเชื่อมจะกว้าง ขุ่นมากเกินไป และความร้อนสะสมในชิ้นงานมาก



รูปที่ 3.4 ผลของการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป



รูปที่ 3.4 ผลของการเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป

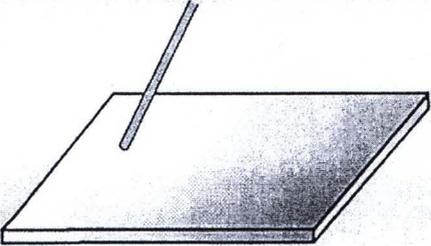
e learning online

หน้าที่ยี่ 3

การเริ่มต้นอาร์ต (การเริ่มแนวเชื่อม)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

แสดงการเริ่มต้นอาร์ต(การเริ่มแนวเชื่อม)



โดย ศาสตราจารย์ ดร. อรรถวิวัฒน์

หน่วยการเรียนรู้ที่

ข้อสอบก่อนเรียน

ข้อสอบก่อนเรียน

ข้อสอบหลังเรียน

วิดีโอ

การเริ่มแนวเชื่อม

หน่วยต่อไป

EMAIL

กลับเมนูหลัก

ทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสีให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสีใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. สิ่งที่สำคัญที่สุดในการเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับชิ้นงานคืออะไร
 - ก. คุณสมบัติของวัสดุต้องเหมือนกับชิ้นงาน
 - ข. ชนิดของกระแสไฟที่ใช้
 - ค. ชนิดของฟลักซ์
 - ง. ขนาดของลวดเชื่อม
2. ขนาดของลวดเชื่อมมีผลต่อคุณภาพ ของแนวเชื่อมอย่างไร
 - ก. ขนาดความกว้าง และสูงของแนวเชื่อม
 - ข. การหลอมละลายมาก หรือน้อย
 - ค. เม็ดโลหะกระเด็นมาก หรือน้อย
 - ง. ความเรียบสม่ำเสมอของแนวเชื่อม
3. การตั้งปริมาณ และกระแสไฟให้เหมาะสมนั้นมีวิธีการคิด หรือหามาได้อย่างไร
 - ก. ดูจากตารางของผู้ผลิตลวดเชื่อม
 - ข. ดูจากตารางของผู้ผลิตโลหะที่ใช้เชื่อม
 - ค. ขนาดกระแสเริ่มต้น 50 แอมป์ ความหนาชิ้นงานเพิ่มขึ้น 1 มม. / 5 แอมป์
 - ง. ขนาดกระแสเริ่มต้นจาก 50 แอมป์ ความโตลวดเพิ่มขึ้น 1 มม. / 10 แอมป์

4. ขนาดของกระแสไฟที่มีผลต่อคุณภาพแนวเชื่อมต่อมากที่สุด

- ก. เม็ดโลหะกระเด็นมาก
- ข. สลักัดหนาเคาะยาก
- ค. ชีงงานทะลุหรือไม่หลอมละลาย
- ง. แนวเชื่อมแคบขุ่น

5. มุมที่ลวดเชื่อมกระทำกับชิ้นงานนั้น มี 2 มุม เรียกชื่ออย่างไร

- ก. มุมด้านหน้า และมุมด้านข้าง
- ข. มุมงาน และมุมด้านหน้า
- ค. มุมงาน และมุมลวดเชื่อม
- ง. มุมนำ และมุมด้านข้าง

6. ระยะอาร์คที่เหมาะสมในการเชื่อมควรเป็นเท่าไร

- ก. 1.5 - 2 มม.
- ข. 2 - 4 มม.
- ค. เท่าความโตลวดเชื่อม
- ง. 2 เท่าความโตลวดเชื่อม

7. จะบอกได้อย่างไรว่าแนวเชื่อมที่เชื่อมมาแล้วใช้ความเร็วได้ถูกต้อง

- ก. แนวเชื่อมมีเกล็ดเรียบสม่ำเสมอตลอดแนว
- ข. แนวเชื่อมสะอาดไม่มีเม็ดโลหะกระเด็น
- ค. แนวเชื่อมมีขนาดกว้างสูงพอเหมาะ
- ง. ขอบแนวเชื่อมเรียบไม่แห้ว

8. ในการเชื่อมหลังจากเริ่มต้นอาร์คแล้วจะหาอย่างไรในขั้นต่อไป

- ก. ดึงระยะอาร์คให้สูงขึ้น 2 เท่า ความโตลวด
- ข. กดระยะอาร์คลงให้ชิดประมาณ 1 เท่าความโตลวด
- ค. เอียงมุมไปตามทิศทางที่จะเชื่อมประมาณ 5 - 15 องศา
- ง. เริ่มเดินลวดเชื่อมโดยสายไปซ้ายขวาให้เท่าขนาดแนวที่ต้องการ

- ค. เท่าความโตลวดเชื่อม
- ง. 2 เท่าความโตลวดเชื่อม

7. จะบอกได้อย่างไรว่าแนวเชื่อมที่เชื่อมมาแล้วใช้ความเร็วได้ถูกต้อง

- ก. แนวเชื่อมมีเกล็ดเรียบสม่ำเสมอตลอดแนว
- ข. แนวเชื่อมสะอาดไม่มีเม็ดโลหะกระเด็น
- ค. แนวเชื่อมมีขนาดกว้างสูงพอเหมาะ
- ง. ขอบแนวเชื่อมเรียบไม่แห้ว

8. ในการเชื่อมหลังจากเริ่มต้นอาร์คแล้วจะหาอย่างไรในขั้นต่อไป

- ก. ดึงระยะอาร์คให้สูงขึ้น 2 เท่า ความโตลวด
- ข. กดระยะอาร์คลงให้ชิดประมาณ 1 เท่าความโตลวด
- ค. เอียงมุมไปตามทิศทางที่จะเชื่อมประมาณ 5 - 15 องศา
- ง. เริ่มเดินลวดเชื่อมโดยสายไปซ้ายขวาให้เท่าขนาดแนวที่ต้องการ

9. ในขณะเริ่มต้นอาร์คถ้าลวดเชื่อมติดกับชิ้นงานอยู่ตลอดเวลาเนื่องจากสาเหตุใด

- ก. ตั้งมุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
- ข. จับยึดสายดินไม่แน่น
- ค. โตะงาน และชิ้นงานสกปรกมาก
- ง. ฟลักซ์ละลายลวดเชื่อมแตก

10. เมื่อเชื่อมแล้วตรงรอยต่อไม่สนิทเกิดจากสาเหตุใด

- ก. กระแสไฟต่ำเกินไป
- ข. หลังเริ่มต้นอาร์คไม่อุ่นงาน
- ค. เมื่อเริ่มเชื่อมไม่สายลวด
- ง. ไม่ได้เจียรในปลายแนวเชื่อมก่อนเชื่อมต่อแนว



ทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. การตั้งปริมาณ และกระแสไฟให้เหมาะสมนั้นมีวิธีการคิด หรือหามาได้อย่างไร

- ก. ดูจากตารางของผู้ผลิตลวดเชื่อม
- ข. ดูจากตารางของผู้ผลิตโลหะที่ใช้เชื่อม
- ค. ขนาดกระแสเริ่มต้น 50 แอมป์ ความหนาชิ้นงานเพิ่มขึ้น 1 มม. / 5 แอมป์
- ง. ขนาดกระแสเริ่มต้นจาก 50 แอมป์ ความโตลวดเพิ่มขึ้น 1 มม. / 10 แอมป์

2. ขนาดของกระแสไฟมีผลต่อคุณภาพแนวเชื่อมข้อใดมากที่สุด

- ก. เม็ดโลหะกระเด็นมาก
- ข. สลักหนาเคาะยาก
- ค. ชิ้นงานทะลุหรือชิ้นงานไม่หลอมละลาย
- ง. แนวเชื่อมแคบขุ่น

3. สิ่งที่สำคัญที่สุดในการเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับชิ้นงานคืออะไร

- ก. คุณสมบัติของวัสดุต้องเหมือนกับชิ้นงาน
- ข. ชนิดของกระแสไฟที่ใช้
- ค. ชนิดของฟลักซ์
- ง. ขนาดของลวดเชื่อม

4. ขนาดของลวดเชื่อมมีผลต่อคุณภาพ ของแนวเชื่อมอย่างไร

- ก. ขนาดความกว้าง และสูงของแนวเชื่อม
- ข. การหลอมละลายมาก หรือน้อย
- ค. เม็ดโลหะกระเด็นมาก หรือน้อย
- ง. ความเรียบสม่ำเสมอของแนวเชื่อม

5. ในการเชื่อมหลังจากเริ่มต้นอาร์คแล้วจะทำอย่างไรในขั้นต่อไป

- ก. ดึงระยะอาร์คให้สูงขึ้น 2 เท่า ความโตลวด
- ข. กดระยะอาร์คลงให้ชิดประมาณ 1 เท่าความโตลวด
- ค. เอียงมุมไปตามทิศทางที่จะเชื่อมประมาณ 5 - 15 องศา
- ง. เริ่มเดินลวดเชื่อมโดยสายไปซ้ายขวาให้เท่าขนาดแนวที่ต้องการ

6. ในขณะเริ่มต้นอาร์คถ้าลวดเชื่อมติดกับชิ้นงานอยู่ตลอดเวลาเนื่องจากสาเหตุใด

- ก. ตั้งมุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
- ข. จับยึดสายดินไม่แน่น
- ค. โตะงาน และชิ้นงานสกปรกมาก
- ง. ฟลักซ์ละลายลวดเชื่อมแตก

7. จะบอกได้อย่างไรว่าแนวเชื่อมที่เชื่อมมาแล้วใช้ความเร็วได้ถูกต้อง

- ก. แนวเชื่อมมีเกล็ดเรียบสม่ำเสมอตลอดแนว
- ข. แนวเชื่อมสะอาดไม่มีเม็ดโลหะกระเด็น
- ค. แนวเชื่อมมีขนาดกว้างสูงพอเหมาะ
- ง. ขอบแนวเชื่อมเรียบไม่แหง

8. เมื่อเชื่อมแล้วตรงรอยต่อไม่สนิทเกิดจากสาเหตุใด

- ก. กระแสไฟต่ำเกินไป

๗. จะบอกได้อย่างไรว่าแนวเชื่อมที่เชื่อมมาแล้วใช้ความเร็วได้ถูกต้อง
- ก. แนวเชื่อมมีเกล็ดเรียบสม่ำเสมอตลอดแนว
- ข. แนวเชื่อมสะอาดไม่มีเม็ดโลหะกระเด็น
- ค. แนวเชื่อมมีขนาดกว้างสูงพอเหมาะ
- ง. ขอบแนวเชื่อมเรียบไม่แหง
๘. เมื่อเชื่อมแล้วตรงรอยต่อไม่สนิทเกิดจากสาเหตุใด
- ก. กระแสไฟต่ำเกินไป
- ข. หลังเริ่มเดินอาร์คไม่อุ้งงาน
- ค. เมื่อเริ่มเชื่อมไม่สายลวด
- ง. ไม่ได้เจียรระในปลายแนวเชื่อมก่อนเชื่อมต่อแนว
๙. ระยะอาร์คที่เหมาะสมในการเชื่อมควรเป็นเท่าไร
- ก. 1.5 - 2 มม.
- ข. 2 - 4 มม.
- ค. เท่าความโตลวดเชื่อม
- ง. 2 เท่าความโตลวดเชื่อม
๑๐. มุมที่ลวดเชื่อมกระทบกับชิ้นงานนั้น มี 2 มุม เรียกชื่ออย่างไร
- ก. มุมด้านหน้า และมุมด้านหลัง
- ข. มุมงาน และมุมด้านหน้า
- ค. มุมงาน และมุมลวดเชื่อม
- ง. มุมหน้า และมุมด้านหลัง

สรุปศัพท์เรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเชื่อมพับแนวและข้อบกพร่องในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า



หน่วยที่ 4

การเชื่อมพับแนวและข้อบกพร่องในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า



หน่วยการเรียนรู้

1 2 3 4 5 6 7 8 9

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เข้าใจการเชื่อมพับแนว
2. เข้าใจ ข้อบกพร่องในงานเชื่อม งานเชื่อมพับแนว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เติบโตวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือได้
2. ควบคุมการอาร์คและบ่อนหลอมละลายได้
3. เชื่อมพับแนวในตำแหน่งท่าราบได้
4. อธิบายบกพร่องของการเชื่อม ในงานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

เนื้อหาสาระ

๔.1 เรื่อง เชื่อมพับแนว

ลำดับขั้นการทำงาน

1. ปรับเครื่องเชื่อม
 - ชีวไฟ : DCSP (E 6012): AC (E 6013)
 - กระแสไฟ 80 - 100 แอมป์
2. เตรียมชิ้นงาน



e-learning
online

โดย สหวิชา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หน่วยที่ 4

การเชื่อมทับแนวและข้อบกพร่องในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

จุดประสงค์การเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

หน่วยต่อไป

คู่มือ

E-MAIL

กลับเมนูหลัก

1. ยึดเหนี่ยวข้อต่อ

- ขั้วไฟ : DCSP (E 6012): AC (E 6013)
- กระแสไฟ 80 - 100 แอมป์

2. เตรียมชิ้นงาน

- ทำความสะอาด และตกแต่งชิ้นงาน
- ชิดเส้นบนชิ้นงานดังรูป
- วางชิ้นงานบนโต๊ะเชื่อมในตำแหน่งท่าราบ

3. ทำการเชื่อมแนวแรก

- เริ่มต้นอาร์ค
- เมื่อเกิดการอาร์ค แล้วเคลื่อนที่การอาร์คขึ้นมาไว้ที่ขบองงาน
- ปรับระยะอาร์คประมาณ 2 เท่าความโตหลอดเชื่อมเพื่ออุณหภูมิประมาณ 1 - 2 วินาที
- ลดระยะอาร์คลงประมาณเท่าความโตหลอดหรือปรับมุมหลอดเชื่อมให้มุมเข้าประมาณ 10 - 15 มุมด้านข้างตั้งฉากกับงาน
- เชื่อมแนวแรกให้ชิดขอบเส้นที่ขีดไว้

ข้อควรระวัง + พยายามบังคับแนวให้เป็นเส้นตรง

- + อย่าเชื่อมให้แนวขุ่นมากเกินไป
- เมื่อเดินหลอดเชื่อมไปสุดแนวแล้ว ให้เดินย้อนกลับเล็กน้อย แล้วหยุดเพิ่มเด็มอ่างปลายแนวเชื่อมให้เต็ม

ข้อควรระวัง + เคาสแลค เม็ดโลหะกระเด็นแล้วตรวจสอบแนวเชื่อมทุกแนวกับครูก่อนที่จะเชื่อมแนวต่อไป

4. เชื่อมแนวต่อไป

- กลับชิ้นงานด้านปลายแนวมาเป็นเริ่มต้น
- เริ่มต้นเชื่อมเหมือนแนวแรก แต่ปรับมุมด้านข้างเอียง 85 - 80
- เดินแนวเชื่อมเกยกับแนวแรกประมาณ 1/3
- เชื่อมซ้อนแนวไปจนเต็มแผ่นงาน

ข้อสังเกต + แนวเชื่อมแต่ละแนวจะต้องเชื่อม กลับทิศทางกันทุกแนว

+ ผิวหน้าชิ้นงานควรจะเรียบใกล้เคียงเส้นตรง

สิ่งควรรู้ + ถ้าสแลคแข็งเคาะออกยากให้จุ่มชิ้นงานลงในน้ำบ่าง

หมายเหตุ + ตรวจสอบแนวเชื่อมกับครูทุกแนวที่เชื่อมเสร็จ



e-learning
online

โดย สหวิชา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หน่วยที่ 4

การเชื่อมทับแนวและข้อบกพร่องในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

จุดประสงค์การเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

หน่วยต่อไป

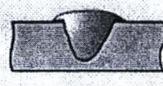
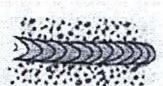
คู่มือ

E-MAIL

กลับเมนูหลัก

4.2 ร่อง ข้อบกพร่องของการเชื่อม ในงานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการเชื่อม และการแก้ไข

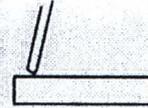
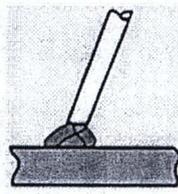
ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความเร็วในการเดินหลอดเชื่อมช้าเกินไป 2. ทำมุมหลอดเชื่อมไม่ถูกต้อง 3. ระยะอาร์คชิด หรือตั้ง กระแสไฟต่ำเกินไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เดินหลอดเชื่อมให้เร็วขึ้น 2. ตั้งมุมหลอดเชื่อมให้ถูกต้อง 3. ปรับระยะอาร์ค และตั้ง กระแสไฟให้ถูกต้อง
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับกระแสไฟสูงเกินไป 2. ระยะอาร์คสูงเกินไป 3. เดินหลอดเชื่อมเร็วเกินไป 4. สายหลอดเชื่อมกว้างเกินไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับกระแสไฟให้ถูกต้อง 2. ปรับระยะอาร์คให้ถูกต้อง 3. ใช้ความเร็วที่เหมาะสม 4. ไม่ควรสายหลอดเกิน 3 เท่า ความโตหลอด และหยุดที่ ขอบแนวทั้งสองข้าง
	<ol style="list-style-type: none"> 1. กระแสไฟสูงเกินไป 2. ระยะอาร์คสูงเกินไป 3. ใช้หลอดเชื่อมผิดประเภท 4. ใช้ขั้วไฟไม่ถูก (DCRP, DCSP) 5. การเฉยของล้าอาร์ค (ARC BLOW) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับกระแสไฟให้เหมาะสม 2. ปรับระยะอาร์คให้ถูกต้อง 3. เลือกหลอดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน 4. ตั้งขั้วไฟให้ถูกต้อง 5. ปรับระยะอาร์คให้ชัด

e learning online หน่วยที่ 4 การเชื่อมทับแนวและข้อบกพร่องในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

บทคัดย่อ

คำอธิบายรายวิชา
 หน่วยการเรียนรู้
 ทดสอบก่อนเรียน
 ทดสอบหลังเรียน
 หน่วยต่อไป
 คู่มือ
 E-MAIL
 กลับเมนูหลัก

<ol style="list-style-type: none"> ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท ความร้อนสะสมบนชิ้นงานมาก ระยะอาร์คไม่สม่ำเสมอ เดินลวดเชื่อมไม่สม่ำเสมอ 	<ol style="list-style-type: none"> เลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน หยุดพักบ้างอย่าเชื่อมติดต่อกันหลายแนว รักษาระยะอาร์คให้คงที่ รักษาความเร็วให้เหมาะสมและคงที่
<ol style="list-style-type: none"> ปรับกระแสไฟฟ้าเกินไป ชิ้นงานสกปรก สายดินไม่แน่น ฟลักซ์ลumpy ลายลวดเชื่อม 	<ol style="list-style-type: none"> ปรับกระแสไฟให้ถูกต้อง ทำความสะอาดชิ้นงาน จับสายดินให้แน่น เคาะฟลักซ์ที่ปลายออก
<ol style="list-style-type: none"> เนื่องจากเส้นแรงแม่เหล็กมักเกิดการเชื่อมด้วยกระแสตรง 	<ol style="list-style-type: none"> ใช้แท่งเหล็กวางบนชิ้นงานเพื่อเปลี่ยนทิศทางเส้นแรงแม่เหล็ก เปลี่ยนที่จับสายดินใหม่ เวลาเชื่อมเริ่มดึงจากใกล้ ๆ ที่จับสายดินออก ใช้ระยะอาร์คสั้น ๆ

e learning online หน่วยที่ 4 การเชื่อมทับแนวและข้อบกพร่องในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4

ข้อแนะนำ



- แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสีให้ตรงกับตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
- ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสีใหม่ตามที่ต้องการ
- กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน



- สภาพล้นแนวหมายถึงอย่างไร
 - ก. แนวเชื่อมโต หรือกว้างมาก ๆ
 - ข. แนวเชื่อมนูนสูงจากชิ้นงานมาก
 - ค. แนวเชื่อมกองอยู่บนชิ้นงานไม่หลอมละลาย
 - ง. แนวเชื่อมล้นเกินร่องบนชิ้นงานที่บากไว้
- สภาพล้นแนวอาจเกิดจากสาเหตุใด ได้มากที่สุด
 - ก. ปรับค่ากระแสไฟสูงมากเกินไป
 - ข. เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
 - ค. สายแนวเชื่อมกว้างเกินไป
 - ง. ใช้ระยะอาร์คชิดเกินไป

e learning online หน่วยที่ 4 การเชื่อมต่อแบบและข้อบกพร่องในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

โดย อ.วิวัฒน์ ธรรมสาร

หน่วยการเรียนรู้	1	2	3	4	5	6	7	8	9
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

กยศ. ๖๕๕๖

คำอธิบายรายวิชา
 หน่วยการเรียนรู้
 ทดสอบก่อนเรียน
 ทดสอบหลังเรียน
 หน่วยต่อไป
 จุฬาลงกรณ์
 E-MAIL
 กลับเมนูหลัก

- ค. สายแนวเชื่อมกว้างเกินไป
- ง. ใช้ระยะอาร์คชิดเกินไป
- 3. การแหงของขอบแนวสามารถแก้ไขได้อย่างไร
 - ก. ลดระยะอาร์คให้สั้นลง
 - ข. เลือกลวดเชื่อมให้เหมาะกับชิ้นงาน
 - ค. ขณะส่ายลวดเชื่อมหยุดที่ขอบนิตหนึ่ง
 - ง. ส่ายลวดเชื่อมให้กว้างขึ้น
- 4. การแหงของขอบแนวจะเกิดขึ้นในการเชื่อมประเภทใดมากที่สุด
 - ก. เชื่อมที่สลับทิศทาง
 - ข. เชื่อมต่อชนบางงานตัว
 - ค. เชื่อมเค้นแนว เชื่อมทับแนว
 - ง. การเชื่อมโลหะบาง ๆ
- 5. เม็ดโลหะกระเด็นมากเกิดขึ้นจากสาเหตุใดมากที่สุด
 - ก. ทำมุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
 - ข. เค้นลวดเชื่อมเร็วเกินไป
 - ค. เค้นลวดเชื่อมกว้างไป
 - ง. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
- 6. แนวเชื่อมไม่เป็นแนวเกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด
 - ก. กระแสไฟสูงมากเกินไป
 - ข. ปรับขั้วไฟไม่ถูกต้อง
 - ค. ตั้งมุมลวดเชื่อม

e learning online หน่วยที่ 4 การเชื่อมต่อแบบและข้อบกพร่องในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

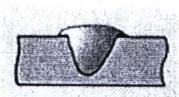
โดย อ.วิวัฒน์ ธรรมสาร

หน่วยการเรียนรู้	1	2	3	4	5	6	7	8	9
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

กยศ. ๖๕๕๖

คำอธิบายรายวิชา
 หน่วยการเรียนรู้
 ทดสอบก่อนเรียน
 ทดสอบหลังเรียน
 หน่วยต่อไป
 จุฬาลงกรณ์
 E-MAIL
 กลับเมนูหลัก

- 7. การเริ่มต้นอาร์คยากเกิดจากสาเหตุใด
 - ก. ตั้งขั้วไฟไม่ถูกต้องกับชนิดลวด
 - ข. ฟลักซ์ลวดละลายลวดเชื่อม
 - ค. เริ่มคั้นอาร์คไม่ถูกวิธี
 - ง. เลือกใช้ขนาดลวดเชื่อมไม่เหมาะสมกับความหนาของงาน
- 8. การเฉงของลวดอาร์คเกิดจากสาเหตุใดได้มากที่สุด
 - ก. เค้นลวดเชื่อมเร็วเกินไป
 - ข. ใช้กระแสไฟสูงเกินไป
 - ค. ใช้ขั้วไฟผิด
 - ง. ระยะอาร์คสูง
- 9. จากรูปเป็นข้อบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุใด



 - ก. กระแสไฟสูงเกินไป
 - ข. ส่ายลวดเชื่อมกว้างเกินไป

e learning online หน่วยที่ 4
การเชื่อมต่อแบบและขอบทรวงในการเชื่อมโยงโดยไฟฟา

หน่วยการเรียนที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

รายเทดเรียน
คำอธิบายรายวิชา
หน่วยการเรียน
ทดสอบก่อนเรียน
ทดสอบหลังเรียน
หน่วยต่อไป
คู่มือ
E-MAIL
กลับเมนูหลัก



ก. กระแสไฟฟ้าสูงเกินไป
 ข. สายลวดเชื่อมกว้างเกินไป
 ค. ระยะอาร์คชิด หรือคั้งกระแสไฟฟ้าเกินไป
 ง. สายลวดเชื่อมกว้างเกินไป

10. จากรูปเป็นข้อบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุใด



ก. กระแสไฟฟ้าสูงเกินไป
 ข. ระยะอาร์คชิด หรือคั้งกระแสไฟฟ้าเกินไป
 ค. ระยะอาร์คต่ำเกินไป
 ง. เส้นลวดเชื่อมไม่สม่ำเสมอ

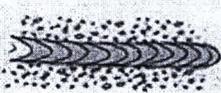
แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่4

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสให้ตรงตัวเลือก ก,ข,ค,ง,ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. สภาพลันแนวอาจเกิดจากสาเหตุใด ได้มากที่สุด
- ก.ปรับค่ากระแสไฟฟ้าสูงมากเกินไป
 ข. เคนลวดเชื่อมเร็วเกินไป
 ค. สายแนวเชื่อมกว้างเกินไป
 ง. ใช้ระยะอาร์คชิดเกินไป
2. สภาพลันแนวหมายถึงอย่างไร
- ก. แนวเชื่อมโต หรือกว้างมาก ๆ
 ข. แนวเชื่อมบนสูงจากชิ้นงานมาก
 ค. แนวเชื่อมกองอยู่บนชิ้นงานไม่หลอมละลาย
 ง. แนวเชื่อมลันเกินร่องบนชิ้นงานที่มากไว้
3. การแหงงของขอบแนวจะเกิดขึ้นในการเชื่อมประเภทใดมากที่สุด
- ก.เชื่อมทีลเส้หคอดตัวห้
 ข. เชื่อมค่อชนบากงานตัวห้
 ค. ขณะส่วยลวดเชื่อมหยุดที่ขอบนิตหนึ่ง

- ค. ขณะสายลวดเชื่อมหยุดที่ขอบนิดหนึ่ง
- ง. สายลวดเชื่อมให้กว้างขึ้น
4. การแห่งของขอบแนวนั้นเท่าการเชื่อมแก้ไขได้อย่างไร
- ก. ลดระยะอาร์คให้สั้นลง
- ข. เลือกลวดเชื่อมให้เหมาะกับชิ้นงาน
- ค. แนวเชื่อมกองอยู่บนชิ้นงานไม่หลอมละลาย
- ง. แนวเชื่อมสั้นเกินร่องบนชิ้นงานที่บากไว้
5. แนวเชื่อมไม่เป็นแนวเกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด
- ก. กระแสไฟสูงมากเกินไป
- ข. ปรับขั้วไฟไม่ถูกต้อง
- ค. ชิ้นงานสกปรกมาก
- ง. เดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
6. เม็ดโลหะกระเด็นมากอาจเกิดขึ้นจากสาเหตุใดมากที่สุด
- ก. ท้าลมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
- ข. เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ค. เดินลวดเชื่อมกว้างไป
- ง. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
7. การเฉงของส่าอาร์คเกิดจากสาเหตุใดได้มากที่สุด
- ก. เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ใช้กระแสไฟสูงเกินไป
- ค. ใช้ขั้วไฟผิด
- ง. ระยะอาร์คสูง
8. การเริ่มต้นอาร์คยากเกิดจากสาเหตุใด
- ก. ตั้งขั้วไฟไม่ถูกต้องกับชนิดลวด
- ข. ฟลักซ์คลุมปลายลวดเชื่อม
- ค. เริ่มต้นอาร์คไม่ถูกวิธี
- ง. เลือกใช้ขนาดลวดเชื่อมไม่เหมาะสมกับความหนางาน
9. จากรูปเป็นข้อบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุใด



- ก. กระแสไฟฟ้าสูงเกินไป
- ข. ระยะอาร์คชิด หรือตั้งกระแสไฟต่ำเกินไป
- ค. ระยะอาร์คต่ำเกินไป
- ง. เดินลวดเชื่อมไม่สม่ำเสมอ
10. จากรูปเป็นข้อบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุใด



- ก. กระแสไฟฟ้าสูงเกินไป
- ข. สายลวดเชื่อมกว้างเกินไป
- ค. ระยะอาร์คชิด หรือตั้งกระแสไฟต่ำเกินไป
- ง. สายลวดเชื่อมกว้างเกินไป

สกริปต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเชื่อมต่อชนทำราบไม่บากหน้างาน และข้อบกพร่องของแนวเชื่อม

หน่วยที่ 5

การเชื่อมต่อชนทำราบไม่บากหน้างานและข้อบกพร่องของแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ทราบถึงการเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์
2. เข้าใจการควบคุมการอาร์ค และ บ่อหลอมละลาย
3. ทำการเชื่อมต่อชนไม่บากหน้างาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกถึงการเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้
2. ควบคุมการอาร์ค และ บ่อหลอมละลาย
3. ทำการเชื่อมต่อชนไม่บากหน้างานได้

หน่วยที่ 5

การเชื่อมต่อชนทำราบไม่บากหน้างานและข้อบกพร่องของแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ทราบถึงการเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์
2. เข้าใจการควบคุมการอาร์ค และ บ่อหลอมละลาย
3. ทำการเชื่อมต่อชนไม่บากหน้างาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกถึงการเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้
2. ควบคุมการอาร์ค และ บ่อหลอมละลาย
3. ทำการเชื่อมต่อชนไม่บากหน้างานได้

เนื้อหาสาระ:

5.1 เรื่อง เชื่อมต่อชนทำราบไม่บากงาน

ลำดับขั้นการทำงาน

1. ปรับเครื่องเชื่อม
 - ขี้ไฟฟ้า : DCSP (E 6012)
 - AC (E 6013)
 - กระแสไฟ 80 - 100 แอมป์
2. เตรียมงาน

หน่วยที่ 5

การเชื่อมต่อชนทำราบไม่บากหน้างานและข้อบกพร่องของแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ทราบถึงการเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์
2. เข้าใจการควบคุมการอาร์ค และ บ่อหลอมละลาย
3. ทำการเชื่อมต่อชนไม่บากหน้างาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกถึงการเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้
2. ควบคุมการอาร์ค และ บ่อหลอมละลาย
3. ทำการเชื่อมต่อชนไม่บากหน้างานได้

เนื้อหาสาระ:

5.1 เรื่อง เชื่อมต่อชนทำราบไม่บากงาน

ลำดับขั้นการทำงาน

1. ปรับเครื่องเชื่อม
 - ขี้ไฟฟ้า : DCSP (E 6012)
 - AC (E 6013)
 - กระแสไฟ 80 - 100 แอมป์
2. เตรียมงาน
 - จัดวางชิ้นงานต่อชน ดังรูป
 - เชื่อมยึด ทิศข้าง ดังรูป

ข้อควรระวัง + ควรตกแต่งขอบชิ้นงานให้เรียบไม่มีครีบ
+ ช่องว่างระหว่างชิ้นงานต้องเท่ากันตลอดแนว

3. ทำการเชื่อมแนวแรก
 - เริ่มคันทาร์ค แล้วใช้ระยะอาร์คยาวเพื่ออุ่นชิ้นงาน
 - สดระยะอาร์คลงมาประมาณเท่าความโตลวดเชื่อม และทำมุม 90 กับชิ้นงาน (SIDE ANGLE) และเอียงไปในทิศทางเชื่อม 10 - 20 (LEAD ANGLE)
 - เดินแนวเชื่อมในลักษณะแนวเส้นเชือก (Stringer bead)

ข้อควรระวัง + เมื่อลวดเชื่อมให้มีการขีบลึกไม่น้อยกว่าครึ่งของความหนาชิ้นหนา
- เคาะสแลค ทั้งด้านหน้า และหลังแล้ว
ตรวจสอบแนวเชื่อมกับครู

4. เชื่อมแนวที่ 2

e learning online หน่วยที่ 5

การเชื่อมต่อชนหาราบไม้ฉากงานานและขอบปากของแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

กิจกรรมเตรียม

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คู่มือ

คู่มือการเชื่อม

หน่วยต่อไป

ฝึกปฏิบัติ

ก๊อปปี้แบบฝึก

4. เชื่อมแนวที่ 2

- เชื่อมเหมือนแนวแรก
- ตรวจสอบแนวเชื่อมกับครุ

5. เชื่อมชิ้นงานค่อ

- คัดชิ้นงานให้ห่างจากขอบแนวเชื่อม 20 มม.
- เคาะคกแต่ง เชื่อมยึด เชื่อมเหมือนครั้งแรก

จุดที่จะตรวจ

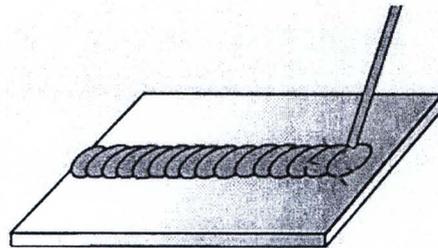
1. ขนาดแนวเชื่อม ความสูง กว้าง
2. ลักษณะแนวเชื่อม
- ความเรียบสม่ำเสมอ

จุดเริ่มต้นเชื่อม รอยค่อ

- การแหงงขอบแนว

3. การละลายล็ก
4. การหนีแนว

สาธิตแนวการ เชื่อมต่อชนทำราบไม้ฉากงานาน



e learning online หน่วยที่ 5

การเชื่อมต่อชนหาราบไม้ฉากงานานและขอบปากของแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

กิจกรรมเตรียม

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คู่มือ

คู่มือการเชื่อม

หน่วยต่อไป

ฝึกปฏิบัติ

ก๊อปปี้แบบฝึก

5.2 ลักษณะข้อบกพร่องการเชื่อมต่อชนทำราบไม้ฉากงานาน

ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
 การหลอมละลายไม่สมบูรณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับกระแสไฟฟ้าเกินไป 2. ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง 3. ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท 4. ระยะอาร์คยาวมากเกินไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับกระแสไฟฟ้าให้ถูกต้อง 2. ปรับการเดินลวดเชื่อมถูกต้อง 3. ใช้ลวดเชื่อมให้ถูกต้อง 4. ใช้ระยะอาร์คให้ถูกต้อง
 การขี้มล็กไม่สมบูรณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับกระแสไฟฟ้าเกินไป 2. เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป 3. ใช้ลวดเชื่อมขนาดใหญ่เกินไป 4. ชิ้นงานสกปรก 5. ช่องเว้นของรอยค่อน้อยเกินไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1.ปรับกระแสไฟฟ้าให้ถูกต้อง 2. เดินลวดเชื่อมให้เหมาะสม 3. เลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับความหนาของงาน 4. ทำความสะอาดชิ้นงาน 5. ปรับระยะรอยค่อให้เหมาะสม
 โทรงอากาศ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้ระยะอาร์คสั้นเกินไป 2. เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป 3. เดินลวดเชื่อมช้าเกินไป 4. มีความชื้นในฟลักซ์หุ้มลวด 5. ชิ้นงานสกปรก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้ระยะอาร์คให้ถูกต้อง 2. เดินลวดเชื่อมให้เหมาะสม 3. เดินลวดเชื่อมให้เหมาะสม 4. อบลวดเชื่อมตามอุณหภูมิที่กำหนด 5. ทำความสะอาดชิ้นงานก่อนเชื่อม



e learning online **หน่วยที่ 5**
 การเชื่อมต่อขั้วเตารอบไม้มากหน้างานและข้อบกพร่องแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้	1	2	3	4	5	6	7	8	9
รายละเอียดวิชา หน่วยการเรียนรู้ ทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน คู่มือ ดูแนวการเชื่อม หน่วยต่อไป E-MAIL กลับเมนูหลัก	โพรงอากาศ  (SLAG INCLUSION) สลัดฝังใน	5. ชิ้นงานสกปรก	ที่กำหนด 5. ทำความสะอาดชิ้นงานก่อนเชื่อม	 การบิดงอ (DISTORTION)	1. ใช้ระยะอาร์คสั้นเกินไป 2. เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป 3. เดินลวดเชื่อมช้าเกินไป 4. มีความชื้นในฟิล์มก๊าซหุ้มลวด 5. ชิ้นงานสกปรก	1. ใช้ระยะอาร์คไม่ถูกต้อง 2. เดินลวดเชื่อมให้เหมาะสม 3. เดินลวดเชื่อมให้เหมาะสม 4. ออบลวดเชื่อมตามอุณหภูมิที่กำหนด 5. ทำความสะอาดชิ้นงานก่อนเชื่อม	1. การให้ความร้อนไม่สม่ำเสมอ 2. ให้ความร้อนมากเกินไป 3. เครื่องรอบค่อไม่เหมาะสม	1. เชื่อมบิด หรือใช้อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานไว้ 2. เชื่อมแนวสั้น ๆ และทิ้งไว้เป็นระยะทางแนว 3. ระหว่างเตรียมงานเมื่อระยะที่จะเชื่อม หรือขยายตัวไว้ 4. พยายามจะกระจายรอยเชื่อมให้สม่ำเสมอทั่วทั้งชิ้นงาน 5. การขจัดความเครียดออกจากชิ้นงานซึ่งผ่านการอัดหรือแปลงรูปมาก่อน จะช่วยลดการบิดได้	

e learning online **หน่วยที่ 5**
 การเชื่อมต่อขั้วเตารอบไม้มากหน้างานและข้อบกพร่องแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้	1	2	3	4	5	6	7	8	9
รายละเอียดวิชา หน่วยการเรียนรู้ ทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน คู่มือ ดูแนวการเชื่อม หน่วยต่อไป E-MAIL กลับเมนูหลัก	การโค้งงอ (WARPING) 	1. รอยเชื่อมแตกตัว 2. ให้ความร้อนที่จุดใดจุดหนึ่งบนรอยค่อมมากเกินไป 3. เครื่องรอบค่อไม่เหมาะสม 4. การยึดชิ้นงานไม่ดี	จากชิ้นงานซึ่งผ่านการอัดหรือแปลงรูปมาก่อน จะช่วยลดการบิดได้	การแตกที่แอ่งปลายแนวเชื่อม (CRATER CRACKS) 	1. รอยเชื่อมแตกตัว 2. ให้ความร้อนที่จุดใดจุดหนึ่งบนรอยค่อมมากเกินไป 3. เครื่องรอบค่อไม่เหมาะสม 4. การยึดชิ้นงานไม่ดี	1. เลือกลวดเชื่อมที่สามารถเชื่อมได้เร็ว และการซึมลึกปานกลาง 2. พยายามเชื่อมให้เร็ว 3. อย่าเฝ้าช่องว่างระหว่างงานไว้นานเกินไป 4. จับยึดชิ้นงานให้แน่น	1. เดินลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง 2. ใช้ระยะอาร์คยาวเกินไปของแรงดันปลายแนวเชื่อม (จะเกิดขึ้นกับการเชื่อมชิ้นงานบาง และแนวฟิล์มที่แห้งเร็วเข้า)	1. เดินลวดเชื่อมย้อนกลับนิดหนึ่งเมื่อถึงปลายแนวเชื่อม 2. ใช้ระยะอาร์คให้ต่ำกว่าปกติ ไม่เอียงปลายแนวเชื่อม	

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกร้านวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้มาสดลิกส์ให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสไลด์ใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์มีลักษณะเป็นอย่างไร

- ก. เชื่อมไม่ทะลุด้านหลัง
- ข. ลวดเชื่อมกับชิ้นงานไม่หลอมเป็นเนื้อเดียวกัน
- ค. ลวดเชื่อมพอกนูนสูงขอบข้างๆไม่ติดกับชิ้นงาน
- ง. สภาพเป็นโพรงเป็นช่วงๆระหว่างชิ้นงานกับลวดเชื่อม

2. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์อาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุใดมากที่สุด

- ก. ปรับกระแสสูงมากเกินไป
- ข. เดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
- ค. ชิ้นงานสกปรก
- ง. ใช้ระยะอาร์ยาวมากเกินไป

3. การซึมลึกไม่สมบูรณ์เกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด

- ก. ใช้ลวดเชื่อมโตเกินไป
- ข. ตั้งชิ้นงานมากเกินไป
- ค. ปรับกระแสไฟต่ำเกินไป
- ง. ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท

4. โพรงอากาศในแนวเชื่อมอาจเกิดจากสาเหตุใดได้มากที่สุด

- ก. ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท
- ข. เดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
- ค. ใช้ระยะอาร์คสั้นเกินไป
- ง. ชิ้นงานร้อนมากเกินไป

5. การเกิดสแล็คฝิงในอาจเกิดจากสาเหตุใดได้มากที่สุด

- ก. ตั้งกระแสไฟต่ำเกินไป
- ข. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
- ค. มุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
- ง. สายลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง

6. . การเกิดสแล็คฝิงในเน้นในการเชื่อมประเภทใดจะเป็นได้ง่ายที่สุด

- ก. การเชื่อมพอกชิ้นงาน
- ข. การเชื่อมต่อชิ้นงานชิดกัน
- ค. การเชื่อมขอบงานด้านนอก
- ง. การเชื่อมฟิลเล็ทตัวที่

7. การบิดงอของชิ้นงานเกิดจากสาเหตุใด

- ก. ให้ความร้อนมากเกินไป
- ข. ใช้กระแสไฟสูงเกินไป
- ค. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
- ง. ไม่คลายความเครียดชิ้นงานก่อนเชื่อม

8. การแตกที่แบ่งปลายแนวเชื่อมเกิดจากสาเหตุใด

- ก. สายลวดเชื่อมไม่ถูกวิธี

- ข. การเชื่อมต่อชนงานขัดกัน
- ค. การเชื่อมขอมงานด้านนอก
- ง. การเชื่อมที่ลเล็หตัวห
7. การมุดงอของข้ันงานเกิดจากสาเหตุใด
- ก. ให้ความร้อนมากเกินไป
- ข. ใช้กระแสไฟสูงเกินไป
- ค. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
- ง. ไม่คลายความเครียดข้ันงานก่อนเชื่อม
8. การแตกที่แ่งปลายแนวเชื่อมเกิดจากสาเหตุใด
- ก. สายลวดเชื่อมไม่ถูกวิธี
- ข. ใช้ระยะอาร์คยาวขณะถึงปลายแนว
- ค. ใช้กระแสสูงมากในการเชื่อม
- ง. ใช้ลวดเชื่อมโตเกินไป
9. ในการเชื่อมแนวเส้นเชือกนั้นจะช่วยให้แนวเชื่อมดีในด้านใด
- ก. เกิดแนวเรียบสม่ำเสมอดีขึ้น
- ข. ขนาดแนวเชื่อมโตสม่ำเสมอดีขึ้น
- ค. การซึมลึกสมบูรณ์สม่ำเสมอขึ้น
- ง. ทำให้เห็นม้อหลอมละลายชัดเจนควบคุมง่าย
10. ในขณะเชื่อมจะรู้ได้อย่างไรว่ามีการซึมลึกที่สมบูรณ์
- ก. ดูขนาดม้อหลอมละลาย
- ข. ดูรอยกัดแหว่งที่ขอบของข้ันงานทั้งสอง
- ค. ดูลำการอาร์คว่าคงที่สม่ำเสมอ
- ง. ฟังเสียงดังเหมือนทะเลลูเบา ๆ สม่ำเสมอ

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่5

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกให้ตรงตัวเลือก ก,ข,ค,ง,ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกส่ใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. การเกิดสนลัดฝังในอาจเกิดจากสาเหตุใดได้มากที่สุด
- ก. ตั้งกระแสไฟต่ำเกินไป
- ข. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
- ค. มุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
- ง. สายลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
2. โฟรงอากาศในแนวเชื่อมอาจเกิดจากสาเหตุใดได้มากที่สุด
- ก. ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท
- ข. เดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
- ค. ใช้ระยะอาร์คสั้นเกินไป
- ง. ข้ันงานร้อนมากเกินไป
3. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์มีลักษณะเป็นอย่างไร
- ก. เชื่อมแล้วไม่ทะลุถึงด้านหลัง
- ข. ลวดเชื่อมกับข้ันงานไม่หลอมเป็นเนื้อเดียวกัน
- ค. ลวดเชื่อมพอกบนสูงขอบข้าง ๆ ไม่ติดกับข้ันงาน
- ง. สภาหเป็นโพรงเป็นช่วง ๆ ระหว่างข้ันงานกับลวดเชื่อม

4. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์อาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุใดมากที่สุด

- ก. ปรับกระแสไฟสูงมากเกินไป
- ข. เดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
- ค. ชี้นงานสกปรก
- ง. ใช้ระยะอาร์คยาวมากเกินไป

5. การซึมลึกไม่สมบูรณ์เกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด

- ก. ใช้ลวดเชื่อมโตเกินไป
- ข. ตั้งชี้นงานมากเกินไป
- ค. ปรับกระแสไฟต่ำเกินไป
- ง. ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท

6. การบิดงอของชิ้นงานเกิดจากสาเหตุใด

- ก. ให้ความร้อนมากเกินไป
- ข. ใช้กระแสไฟสูงเกินไป
- ค. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
- ง. ไม่คลายความเครียดชิ้นงานก่อนเชื่อม

7. การแตกที่แอ่งปลายแนวเชื่อมเกิดจากสาเหตุใด

- ก. ให้ความร้อนมากเกินไป
- ข. ใช้กระแสไฟสูงเกินไป
- ค. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
- ง. ไม่คลายความเครียดชิ้นงานก่อนเชื่อม

8. ในขณะที่เชื่อมจะรู้ได้อย่างไรว่ามีการซึมลึกที่สมบูรณ์

- ก. ดูขนาดบ่อหลอมละลาย
- ข. ดูรอยกัดแห้งที่ขอบของชิ้นงานทั้งสอง
- ค. ดูค่าการอาร์คว่าคงที่สม่ำเสมอ

8. ในขณะที่เชื่อมจะรู้ได้อย่างไรว่ามีการซึมลึกที่สมบูรณ์

- ก. ดูขนาดบ่อหลอมละลาย
- ข. ดูรอยกัดแห้งที่ขอบของชิ้นงานทั้งสอง
- ค. ดูค่าการอาร์คว่าคงที่สม่ำเสมอ
- ง. ฟังเสียงดังเหมือนทะเลเบา ๆ สม่ำเสมอ

9. การเกิดสแล็คฟิงในนั้นในการเชื่อมประเภทใดจะเป็นได้ง่ายที่สุด

- ก. การเชื่อมพอกชิ้นงาน
- ข. การเชื่อมต่อชิ้นงานชิดกัน
- ค. การเชื่อมขอบงานด้านนอก
- ง. การเชื่อมฟิลเล็ทตัวที่

10. ในการเชื่อมแนวเส้นเชือกนั้นจะช่วยให้แนวเชื่อมดีในด้านใด

- ก. เกิดแนวเรียบสม่ำเสมอดีขึ้น
- ข. ขนาดแนวเชื่อมโตสม่ำเสมอดีขึ้น
- ค. การซึมลึกสมบูรณ์สม่ำเสมอดีขึ้น
- ง. ทำให้เห็นบ่อหลอมละลายชัดเจนควบคุมง่าย

สคริปต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเชื่อมตัวที่ทำขานานนอนและส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม

e learning online หน่วยที่ 6 การเชื่อมตัวที่ทำขานานนอนและส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงแนวเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก

จุดประสงค์ทั่วไป

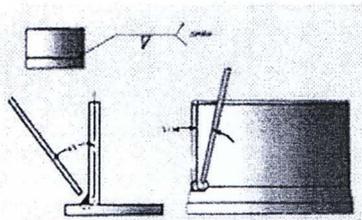
1. รู้จัก เครื่องมือ และอุปกรณ์
2. เข้าใจการ ความคดศอบบ่อหลอมละลายให้คงที่สม่ำเสมอ
3. เข้าใจการค่อแนวเชื่อมได้อย่างกลมกลืน
4. เข้าใจ เชื่อมฟิลเล็หรือยค่อตัวที่ได้อย่างมีคุณภาพดี
5. เข้าใจส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อมแบบร่อง (Groove Weld)
6. บอกชื่อส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อมแบบฟิลเล็ท (Fillet Weld) ได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เตรียมวัสดุ และอุปกรณ์
2. ความคุมบ่อหลอมละลายให้คงที่สม่ำเสมอ
3. ค่อแนวเชื่อมได้อย่างกลมกลืน
4. เชื่อมฟิลเล็หรือยค่อตัวที่ได้อย่างมีคุณภาพดี
- 5 อธิบายชื่อส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อมแบบร่อง (Groove Weld) ได้
- 6 อธิบายชื่อส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อมแบบฟิลเล็ท (Fillet Weld) ได้

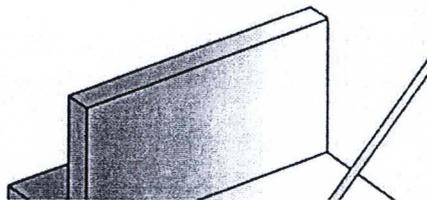
เนื้อหาสาระ

- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงแนวเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก



เทคนิคการเชื่อมค่อตัวที่ทำขานาน

การเชื่อมแนวร่อง



e learning online หน่วยที่ 6

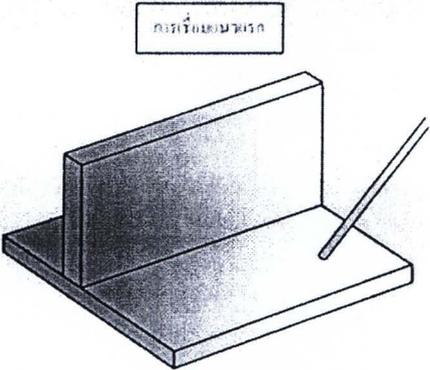
การเชื่อมต่อที่ทำงานนอนและส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง

หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

เทคนิคการเชื่อมต่อสายพลาสมา

คู่มือเตรียม

- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงแนวเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก



กรณีเชื่อมต่อพลาสมา

PLAY STOP

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

e learning online หน่วยที่ 6

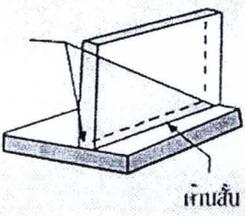
การเชื่อมต่อที่ทำงานนอนและส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง

หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ลำดับขั้นตอนการทำงาน

คู่มือเตรียม

- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงแนวเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก



เห็นเส้น

1. ปรับเครื่อง
 - ขั้วไฟ DC SP (E 6012) AC (E 6013)
 - กระแสไฟ 90 - 120 แอมป์
2. เตรียมงาน
 - จัดวางชิ้นงานเป็นลักษณะรอยต่อตัวที่

โดยที่ให้ขอยงานข้างหนึ่งสั้น

 - เชื่อมยึดที่ขอยงานทั้งสองข้าง

ข้อควรระวัง + งานจะต้องตั้งได้ฉากซึ่งกันและกัน

+ จะต้องเชื่อมยึดให้โดพอเพื่อการเห็นแนว



เห็นแนววงเส้นเล็ก ๆ

e-learning online
หน่วยที่ 6

การเชื่อมตัวที่ท่อนานนอนและส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

คลิกเพื่อดูเนื้อหา

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คู่มือ

แสดงแนวเชื่อม

หน่วยต่อไป

E-MAIL

กลับเมนูหลัก

3. เชื่อมแนวแรก

- เริ่มเชื่อมที่รอยต่อด้านที่เหล็กรอบไว้สั้น
- ตั้งมุมลวดเชื่อม 45 จากแนวตั้งและมุมหน้าประมาณ 5 - 10
- เริ่มคั่นอาร์คแล้วใช้ระยะอาร์คยาวอุณหภูมิ
- ลดระยะอาร์คลงมาชิดประมาณ 7 เท่า ความโตลวดเชื่อม แล้วเดินแนวต่อไป

ข้อควรระวัง + ขณะปฏิบัติงานถ้าระยะอาร์คยาวไม่พออาจเกิดสแลคฝังในได้ง่าย + ขนาดขาของแนวเชื่อมไม่ควรเล็กกว่า 4 มม. และไม่ควรโตกว่า 6 มม. ผิวหน้าขุ่นเล็กน้อย

e-learning online
หน่วยที่ 6

การเชื่อมตัวที่ท่อนานนอนและส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

คลิกเพื่อดูเนื้อหา

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

คู่มือ

แสดงแนวเชื่อม

หน่วยต่อไป

E-MAIL

กลับเมนูหลัก

4. ทำความสะอาดตรวจสอบแนวเชื่อมกับครุ

5. ทักแนวเชื่อมเพื่อตรวจสอบความแข็งแรง

- ทักแนวเชื่อมด้วยเครื่องกด หรือค้อนด้วยค้อน

วางชิ้นงานบนเครื่องกดหรือค้อนด้วยมือ 2 ปอนด์ จนกระทั่งแตก

รอยทักที่ค้ำนั้นจะอยู่ที่กึ่งกลางแนวเชื่อม โดยตลอดทั้งแนว

6. ดัดขา และตรวจสอบรอยเชื่อมที่โก่งแล้ว

สิ่งที่ควรรู้ + มาตรฐานที่ยอมรับสำหรับการตรวจสอบความแข็งแรงของแนวเชื่อมแบบต่อตัวที่ลักษณะภายนอก : ลักษณะก้นของแนวเชื่อมจะต้องเรียบ และสม่ำเสมอตลอดแนวไม่มีการ Overlap และ Undercut ขนาดหน้าตัดของแนวเชื่อมจะต้องได้ตามมาตรฐานของกฎจำกัดการหลอมละลาย : ทั้งแนวเชื่อมและโลหะชิ้นงานจะต้องหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกันอย่างสมบูรณ์ และมีการซึมลึกลงไปถึงส่วนล่างของรอยต่อ

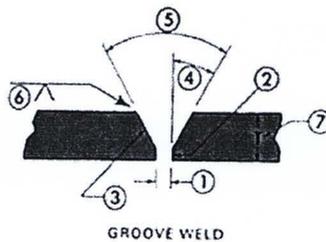
ความแข็งแรง : แนวเชื่อมจะต้องไม่มีรูพรุน หรือโพรงอากาศ รุขของออกไซด์ หรือสแลคฝังในตลอดแนวเชื่อม

จุดที่จะตรวจ

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 7
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 8
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 9
- กิจกรรมพิเศษ
- คำอธิบายรายวิชา
 - หน่วยการเรียนรู้
 - ทดสอบก่อนเรียน
 - ทดสอบหลังเรียน
 - คู่มือ
 - แสดงแนวเชื่อม
 - หน่วยต่อไป
 - E-MAIL
 - กลับเมนูหลัก

- จุดที่จะตรวจ
 - ขนาดแนวเชื่อม
 - 2. ลักษณะแนวเชื่อม
 - ความเรียบสม่ำเสมอ
 - จุดเริ่มต้น รอยต่อ แอ่งปลายแนว
 - 3. ข้อมุกพร่อง (ความแข็งแรง)
 - การแหงของแนว
 - สภาพลิ่มแนว
 - รุพทรงหรือสแลคฝั่งใน
 - 4. การละลายลึก (ดูรอยหัก)
 - การตัดสินใจ ถ้าคะแนนไม่ถึง 70% ให้ฝึกเพิ่มอีก

● 6.2 ชื่อส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม
ชื่อส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อมแบบร่อง (Groove Weld)

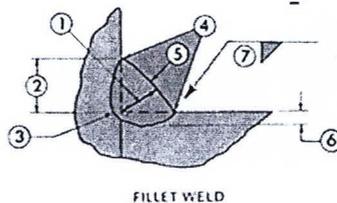


- 1. ROOT OPENING
- 2. ROOT FACE
- 3. GROOVE FACE
- 4. BEVEL ANGLE
- 5. GROOVE ANGLE
- 6. SIZE OF WELD
- 7. PLATE THICK NESS

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 7
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 8
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 9
- กิจกรรมพิเศษ
- คำอธิบายรายวิชา
 - หน่วยการเรียนรู้
 - ทดสอบก่อนเรียน
 - ทดสอบหลังเรียน
 - คู่มือ
 - แสดงแนวเชื่อม
 - หน่วยต่อไป
 - E-MAIL
 - กลับเมนูหลัก

- 1. คือระยะห่างระหว่างชิ้นงานทั้งสอง ณ ส่วนล่างสุดของแนวต่อ
- 2. คือผิวหน้าตัด ส่วนที่ถัดจากส่วนล่างสุดของแนวต่อ
- 3. คือพื้นที่ผิวรวมของชิ้นงานตรงส่วนที่บาก
- 4. คือมุมของการบากหน้างาน
- 5. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
- 6. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบร่องตัววี
- 7. คือความหนาชิ้นงาน

ชื่อส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อมแบบฟิลเล็ท (Fillet Weld)



- 1. THROAT OF A FILLET WELD
- 2. LEG OF A FILLET WELD
- 3. ROOT OF WELD
- 4. TOE OF A WELD
- 5. FACE OF WELD
- 6. DEPTH OF FUSION
- 7. SIZE OF WELD

- 1. คือระยะจากส่วนลึกสุดของแนวเชื่อมตรงกันมุมถึงผิวหน้า
- 2. คือระยะกันมุมของแนวต่อ ถึงปลายสุดของขอบแนวเชื่อม
- 3. คือจุดที่แนวเชื่อมกับลึกที่สุดตรงกันมุม
- 4. คือจุดต่อระหว่างผิวแนวเชื่อมกับชิ้นงาน
- 5. คือผิวหน้าของแนวเชื่อม

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้มาส์คคลิกให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสีใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. Root opening คือส่วนใด และใช้ประโยชน์อย่างไร

- ก. ช่องหน้าตัดส่วนล่างของรอยต่อช่วยให้การหลอมละลายดีขึ้น
- ข. ช่องรอยบากเพื่อขยายรอยต่อให้กว้างหลอมละลายดีขึ้น
- ค. ช่องหน้าตัดส่วนล่างสุดของรอยต่อช่วยให้การเชื่อมง่ายขึ้น
- ง. ช่องห่างระหว่างชิ้นงานด้านล่างสุดของรอยต่อช่วยให้รอยเชื่อมซึมมาด้านหลัง

2. Leg of fillet weld คือส่วนใด

- ก. ระยะก้นมุมของแนวต่อ ถึงปลายสุดของขอบแนว
- ข. จุดที่แนวเชื่อมกับลึกลงที่สุดตรงก้นมุม
- ค. ระยะละลายลึกลงในเนื้องาน
- ง. ระยะจากส่วนลึกสุดที่ก้นมุมถึงผิวหน้าแนว

3. ในการเชื่อมฟิลเลทตัวที่ห้าขนานนอนนั้น มุมด้านข้างมีอิทธิพลต่อแนวเชื่อมอย่างไร

- ก. การเกิดสแล็คฝังในใต้ง่ายหรือยาก
- ข. ความนูนสูงของแนวเชื่อม
- ค. ขนาดขาของแนวเชื่อมทั้งสองข้าง
- ง. การแหงนขอบแนวด้านบนชิ้นงานด้านตั้ง

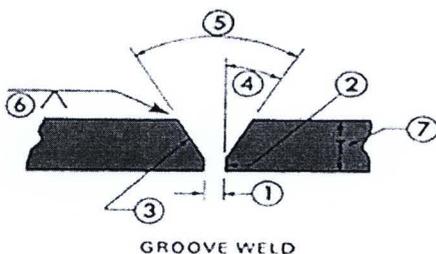
4. ในการเชื่อมฟิลเลทตัวที่ห้าในขณะเริ่มเชื่อมมุมชิ้นงานระยะอาร์คยาวไม่พอจะเกิดอะไรแก่แนวเชื่อมบริเวณเริ่มต้น

- ก. อาจเกิดสแล็คฝังในใต้
- ข. อาจเกิดสภาพสันแนวบริเวณเริ่มต้น
- ค. จุดเริ่มต้นจะนูนมาก และไม่มีการละลายลึกลง
- ง. อาจนำไปให้แนวเชื่อมเว้าลง

5. ในการเชื่อมฟิลเลทตัวที่ห้าขนานนอนจะแก้ไขการแหงนของงานได้อย่างไร

- ก. เดินลวดให้เร็วขึ้น
- ข. ใช้ระยะอาร์คให้พอเหมาะไม่ยาวหรือสั้นเกินไป
- ค. หยุดที่ขอบแนวด้านบนชนิดหนึ่ง
- ง. ตั้งกระแสไฟลดลง

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 6-8



6. หมายเลข 2 คืออะไร

- ก. คือมุมของการบากหน้างาน
- ข. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
- ค. คือผิวหน้าตัด ส่วนที่เกิดจากส่วนล่างสุดของแนวต่อ
- ง. 7. คือความหนาชิ้นงาน

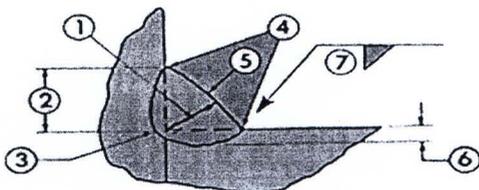
7. หมายเลข 4 คืออะไร

- ก. คือมุมของการบากหน้างาน
- ข. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
- ค. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบร่องตัววี
- ง. คือผิวหน้าตัด ส่วนที่เกิดจากส่วนล่างสุดของแนวต่อ

8. หมายเลข 5 คืออะไร

- ก. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบร่องตัววี
- ข. คือมุมของการบากหน้างาน
- ค. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
- ง. คือระยะห่างระหว่างชิ้นงานทั้งสอง ณ ส่วนล่างสุดของแนวต่อ

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 9 ถึงข้อ 10



FILLET WELD

9. จากรูปหมายเลข 5 คืออะไร

- ก. คือจุดที่แนวเชื่อมกินลึกที่สุดตรงกันมุม
- ข. คือจุดต่อระหว่างผิวแนวเชื่อมกับชิ้นงาน
- ค. คือระยะละลายลึกลงในเนื้องาน
- ง. คือผิวหน้าของแนวเชื่อม

10. จากรูปหมายเลข 7 คืออะไร

- ก. คือระยะจากส่วนลึกสุดของแนวเชื่อมตรงกันมุมถึงผิวหน้า
- ข. คือระยะกันมุมของแนวต่อ ถึงปลายสุดของขอบแนวเชื่อม
- ค. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบฟิลเลท
- ง. คือจุดที่แนวเชื่อมกินลึกที่สุดตรงกันมุม

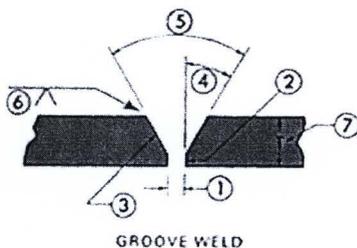
แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 6

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

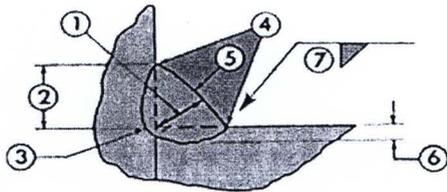
1. ในการเชื่อมฟิลเล็ทวิธที่ทำงานนอนนั้น มุมด้านข้างมีอิทธิพลต่อแนวเชื่อมอย่างไร
 - ก. การเกิดสแล็คฝังในได้ง่ายหรือยาก
 - ข. ช่วงรอยมากเพื่อขยายรอยต่อให้กว้างหลอมละลายดีขึ้น ความสูงของแนวเชื่อม
 - ค. ขนาดขาของแนวเชื่อมทั้งสองข้าง
 - ง. การแหงนขอบแนวด้านบนขึ้นงานด้านตั้ง
2. ในการเชื่อมฟิลเล็ทวิธนี้ในขณะที่เริ่มเชื่อมลุ่มขึ้นงานระยะอาร์คยาวไม่พอจะเกิดอะไรแก่แนวเชื่อมบริเวณเริ่มต้น
 - ก. อาจเกิดสแล็คฝังในได้
 - ข. อาจเกิดสภาพล้นแนวบริเวณเริ่มต้น
 - ค. จุดเริ่มต้นจะสูงมาก และไม่มีการละลายลึก
 - ง. อาจนำไปให้แนวเชื่อมเว้าลง
3. Root opening คือส่วนใด และใช้ประโยชน์อย่างไร
 - ก. ช่วงหน้าตัดส่วนล่างของรอยต่อช่วยให้การหลอมละลายดีขึ้น
 - ข. ช่วงรอยมากเพื่อขยายรอยต่อให้กว้างหลอมละลายดีขึ้น
 - ค. ช่วงหน้าตัดส่วนล่างสุดของรอยต่อช่วยให้การเชื่อมง่ายขึ้น
 - ง. ช่วงห่างระหว่างชิ้นงานด้านล่างสุดของรอยต่อช่วยให้รอยเชื่อมซึมมาด้านหลัง
4. Leg of fillet weld คือส่วนใด
 - ก. ระยะก้นมุมของแนวคือ ถึงปลายสุดของขอบแนว
 - ข. จุดที่แนวเชื่อมกับลึกลงที่สุดตรงก้นมุม
 - ค. ระยะละลายลึกลงในเนื้องาน
 - ง. ระยะจากส่วนลึกสุดที่ก้นมุมถึงผิวหน้าแนว
5. ในการเชื่อมฟิลเล็ทวิธที่ทำงานนอนจะแก้ไขการแหงนขอบงานได้อย่างไร
 - ก. เดินลวดให้เร็วขึ้น
 - ข. ตั้งกระแสไฟลดลง
 - ค. หยดที่ขอบแนวด้านบนนิดหนึ่ง
 - ง. ใช้ระยะอาร์คให้พอเหมาะไม่ยาวหรือสั้นเกินไป

จากรูปจลนคอบคำถามข้อ 6-8



6. จากรูป หมายเลข 2 คืออะไร
- ก. คือมุมของการบากหน้างาน
 - ข. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
 - ค. คือความหนาชิ้นงาน
 - ง. คือผิวหน้าตัด ส่วนที่ถัดจากส่วนล่างสุดของแนวต่อ
7. จากรูป หมายเลข 4 คืออะไร
- ก. คือมุมของการบากหน้างาน
 - ข. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบร่องตัววี
 - ค. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
 - ง. คือผิวหน้าตัด ส่วนที่ถัดจากส่วนล่างสุดของแนวต่อ
8. จากรูป หมายเลข 5 คืออะไร
- ก. คือมุมของการบากหน้างาน
 - ข. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบร่องตัววี
 - ค. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
 - ง. คือระยะห่างระหว่างชิ้นงานทั้งสอง ณ ส่วนล่างสุดของแนวต่อ

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 9 ถึง ข้อ 10



FILLET WELD

9. จากรูปหมายเลข 5 คืออะไร
- ก. คือผิวหน้าของแนวเชื่อม
 - ข. คือระยะละลายลึกลงในเนื้องาน
 - ค. คือจุดต่อระหว่างผิวแนวเชื่อมกับชิ้นงาน
 - ง. คือจุดที่แนวเชื่อมกันลึกที่สุดตรงกันมุม
10. จากรูปหมายเลข 7 คืออะไร
- ก. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบฟิลเลท
 - ข. คือจุดที่แนวเชื่อมกันลึกที่สุดตรงกันมุม
 - ค. คือระยะจากส่วนลึกสุดของแนวเชื่อมตรงกันมุมถึงผิวหน้า
 - ง. คือระยะกันมุมของแนวต่อ ถึงปลายสุดของขอบแนวเชื่อม

สกริปต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเชื่อมเดินแนวทำตั้งและลักษณะของรอยต่อของงานเชื่อม



e learning
online

หน่วยที่ 7

การเชื่อมเดินแนวทำตั้งและลักษณะของรอยต่อของงานเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้
1
2
3
4
5
6
7
8
9

บทเรียน

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

ดูแนวเชื่อม

คู่มือ

E-MAIL

หน่วยต่อไป

กลับเมนูหลัก

จุดประสงค์ทั่วไป

1. รู้จักการเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์
2. เข้าใจควบคุมการอาร์ค และบ่อหลอมละลาย
3. เข้าใจเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น

1. เข้าใจลักษณะของรอยต่อพื้นฐานที่ใช้ในงานเชื่อม
2. เข้าใจลักษณะงานที่ใช้กับรอยต่อแบบต่าง ๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เตรียมวัสดุ และอุปกรณ์ได้
2. ควบคุมการอาร์ค และบ่อหลอมละลายได้
3. เชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้นได้
4. อธิบายลักษณะของรอยต่อพื้นฐานที่ใช้ในงานเชื่อมได้
5. อธิบายลักษณะงานที่ใช้กับรอยต่อแบบต่าง ๆ ได้

บทเรียน

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

ดูแนวเชื่อม

คู่มือ

E-MAIL

หน่วยต่อไป

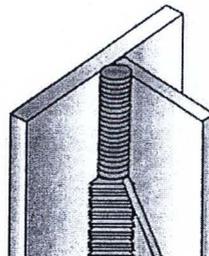
กลับเมนูหลัก

เนื้อหาสาระ

การเชื่อมเดินแนวทำตั้ง

การเชื่อมทำตั้งแนวแรกลวดทำมุมประมาณ 100-110 องศา เพื่อช่วยให้แรงการอาร์คดันน้ำโลหะไม่ให้ไหลย้อยลงมาด้านล่าง และขณะเคลื่อนลวดเชื่อมต้องใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมมาใช้ด้วย โดยการส่ายลวดเชื่อมไปทางซ้ายและหยุดชั่วขณะ และย้ายไปทางขวาและหยุดชั่วขณะเช่นเดียวกัน การหยุดลวดเชื่อมจะช่วยให้แนวเชื่อมสูง และเป็นการเติมขอบแนวเชื่อมให้เต็มไม่เกิดการกัด และช่วยไม่ให้หน้าโลหะไหลย้อยด้วย การเชื่อมแนวที่ 2 จะใช้มุมของลวดเชื่อมเหมือนกับแนวแรก แต่ก่อนเชื่อมควรเจียแต่แนวแรกให้เรียบรอยเพื่อป้องกันการเชื่อมในแนวที่ 2 ง่ายขึ้น และแนวเชื่อมไม่สูงเกินไป

แสดงเทคนิคการเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้ง

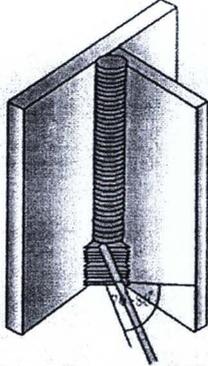


e-learning online หน่วยที่ 7 การเชื่อมเดินแนวทาบตั้งและลักษณะของรอยต่อของงานเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

เชื่อมควรจี้เต้านวแรกให้เรียบร้อยเพื่อนให้การเชื่อมในแนวที่ 2 ง่ายขึ้น และแนวเชื่อมไม่สูงเกินไป

แสดงเทคนิคการเชื่อมต่อตัวที่เท่าตั้ง



วางตำแหน่งให้ได้ 70°-80°

บททบทวน
คำอธิบายรายวิชา
หน่วยการเรียนรู้
ทดสอบก่อนเรียน
ทดสอบหลังเรียน
ดูแนวเชื่อม
คู่มือ
E-MAIL
หน่วยต่อไป
กลับเมนูหลัก

e-learning online หน่วยที่ 7 การเชื่อมเดินแนวทาบตั้งและลักษณะของรอยต่อของงานเชื่อม

หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

บททบทวน
คำอธิบายรายวิชา
หน่วยการเรียนรู้
ทดสอบก่อนเรียน
ทดสอบหลังเรียน
ดูแนวเชื่อม
คู่มือ
E-MAIL
หน่วยต่อไป
กลับเมนูหลัก

7.1 การเชื่อมเดินแนวทาบตั้งเชื่อมขึ้น

- ปรับเครื่อง
 - ขั้วไฟ DC SP (E 6012)
 - AC (E 6013)
 - กระแสไฟ 70 - 90 แอมป์
- เตรียมงาน
 - ทำความสะอาด และตกแต่งชิ้นงาน
 - ขีดเส้นตามรูปแล้วคอกำน้ำศูนย์กลาง ๆ
 - จับยึดชิ้นงานในตำแหน่งแนวตั้ง
- เชื่อมแนวแรก
 - เริ่มคันทาร์คนแล้วใช้ระยะอาร์คยาวเพื่ออุ่นชิ้นงาน
 - ลดระยะอาร์คลงมาให้ชิด ประมาณ 7 เท่าความโตแกนลวดเชื่อม พร้อมกับปรับมุมลวดเชื่อมให้เอียงลงมาจากแนวตั้งประมาณ 5 - 10 มุมด้านข้างตั้งฉากกับชิ้นงาน
 - เดินลวดเชื่อมโดยใช้ความเร็วที่ได้แนวเชื่อมโดยประมาณ 2 เท่าความโตแกนลวดเชื่อม

ข้อสังเกต + การเชื่อมทาบตั้งเชื่อมขึ้นจะใช้ความเร็วในการเดินลวดเชื่อมเร็วกว่าทาบราบ + คุรูปแบบของการสายลวดเชื่อม และถ้าไม่สายลวดเชื่อมในทาบนี้แนวจะสูงเกินไป
- เชื่อมแนวต่อไป
 - เชื่อมเหมือนกับแนวแรกจนเต็มแผ่น

ข้อควรระวัง + ถ้ากระแสไฟแรง และเดินลวดเชื่อมไม่หยุดที่ขอบแนวจะเกิดรอยแหว่งที่ขอบงาน และแนว่งปลายเชื่อมจะเว้ามาก

+ ถ้าความร้อนสะสมในชิ้นงานมาก แนวเชื่อมจะไม่สวย (เละ) หรือเป็นร่องยาวตามแนวเชื่อม

หมายเหตุ + ตรวจสอบแนวเชื่อมโดยตรงกับครุฑทุกแนวที่เชื่อมเสร็จ
- ตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นงาน แล้วส่งครุฑตรวจว่าผ่านเกณฑ์ หรือไม่ จุดที่จะตรวจ
 - ขนาดแนวเชื่อม ความสูง กว้าง
- ลักษณะแนวเชื่อม

หน้าผลการเรียนที่

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

รายละเอียดข้อสอบ

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

ดูแนวเชื่อม

คู่มือ

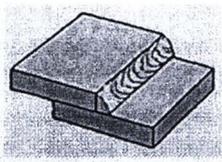
E-MAIL

หน่วยต่อไป

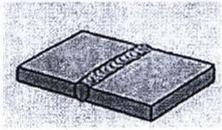
กลับเมนูหลัก

- ลักษณะแนวเชื่อม
 - ความเรียบสม่ำเสมอ
 - จุดเริ่มต้น รอยต่อปลายแนว
- ข้อบกพร่อง
 - การแห้วขอบแนว
 - สภาพลิ้นแนว
- การทำความสะอาด และตกแต่งชิ้นงาน

8.2 เรื่อง แบบของรอยต่อ รอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้าที่เน้นแบ่งออกตามลักษณะพื้นฐาน 5 แบบ คือ ต่อเกย ต่อชน ต่อมุม ต่อตัวที่ สะต่อขอบ



1. การต่อเกย (LAP JOINT) คือ การนำชิ้นงานทั้งสองวางซ้อนกัน แล้วเชื่อมขอบงานกับผิวหน้างานอีกชิ้นในลักษณะแนวเชื่อมแบบฟิลเล็ท หรือใช้กับการเชื่อมแบบร่อง (PLUG OR SLOT)



2. การต่อชน (BUTT JOINT) คือ การนำชิ้นงานทั้งสองวางให้ขอบงานชนกันโดยอยู่ในระดับเดียวกัน แล้วเชื่อมขอบทั้งสองในลักษณะต่าง ๆ ขึ้นกับความหนาของชิ้นงานเช่น ต่อชนไม่บากงาน ต่อชนตัววี ต่อชนตัวเจ เป็นต้น

หน้าผลการเรียนที่

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

รายละเอียดข้อสอบ

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยการเรียนรู้

ทดสอบก่อนเรียน

ทดสอบหลังเรียน

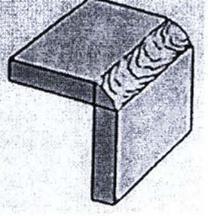
ดูแนวเชื่อม

คู่มือ

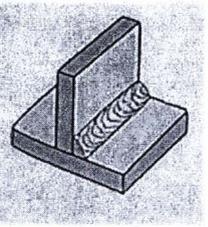
E-MAIL

หน่วยต่อไป

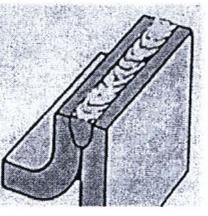
กลับเมนูหลัก



3. การต่อมุม (CORNER JOINT) คือ การนำขอบชิ้นงานทั้งสองวางชนกัน โดยชิ้นงานทำมุมประมาณ 90 องศา ขอบงานเอาฉากยกกันครึ่งต่อครึ่ง หรือเต็มความหนา และมุมชนมุม



4. การต่อตัวที่ (T JOINT) คือ การนำขอบชิ้นงานมาวางบนผิวหน้างานอีกชิ้น ในลักษณะตัวที แล้วเชื่อมขอบงานกับผิวหน้าในลักษณะแนวเชื่อมแบบฟิลเล็ท



5. การต่อขอบ (EDGE JOINT) คือ การนำขอบชิ้นงานทั้งสองมาติดกัน แล้วเชื่อมขอบงานทั้งสองทางด้านหน้าตัวชิ้นงานเข้าด้วยกัน มีสองลักษณะ คือ หับบขอบด้านเดียว และหับบขอบสองด้าน

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 7

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสไลด์ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสไลด์ใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. ลักษณะรอยต่อที่นำชิ้นงานวางซ้อนกัน แล้วเชื่อมขอบงานกับผิวหน้างานอีกชั้นเรียกว่ารอยต่อแบบใด

- ก. ต่อขอบ
 ข. ต่อมุมฉาก
 ค. ต่อมุมใน
 ง. ต่อเกย

2. ลักษณะรอยต่อที่นำชิ้นงานทั้งสองวางหาคิดกันแล้วเชื่อมขอบงานด้านหน้าตัดของทั้งสองชิ้นเข้าด้วยกัน เรียกว่ารอยต่อแบบใด

- ก. ต่อขอบ
 ข. ต่อมุมนอก
 ค. ต่อเกย
 ง. ต่อชน

3. ลักษณะงานเป็นกล่องสี่เหลี่ยมเชื่อมมุมกันรั้วทุกด้านจะเป็นรอยต่อแบบใด

- ก. ต่อขอบ
 ข. ต่อตัวที
 ค. ต่อมุมด้านนอก
 ง. ต่อชน

4. การต่อแผ่นเหล็กออกตามความกว้าง และยาว ต้องการผิวเรียบใช้รอยต่อแบบใด

- ก. ต่อเกย
 ข. ต่อขอบ
 ค. ต่อชน
 ง. ต่อมุมนอก

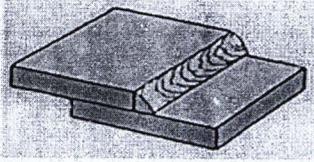
5. ลักษณะการเชื่อมทำดิ่งเชื่อมขึ้นจะแตกต่างจากทำราบอย่างไร

- ก. ใช้มุมด้านข้างต่างกัน
 ข. ใช้ลวดเชื่อมต่างชนิดกัน
 ค. ใช้ระยะอาร์คต่างกัน
 ง. ถูกทุกข้อ

6. แนวเชื่อมทำดิ่งจะมีลักษณะแตกต่างจากทำราบอย่างไร

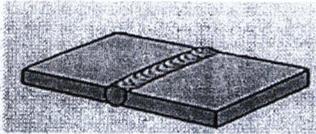
- ก. แนวแบนราบ และกว้างกว่า
 ข. แนวเชื่อมหนาแน่นสูงกว่า
 ค. แนวเชื่อมจะมีเกล็ดเรียบกว่า
 ง. จุดเริ่มต้น และสุดท้ายแนวจะหนาแน่นมาก

7. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



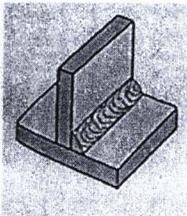
- ก. รอยต่อแบบต่อเกย (LAP JOINT)
- ข. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)
- ค. รอยต่อแบบต่อมุม (CORNER JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อขอบ (EDGE JOINT)

8. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



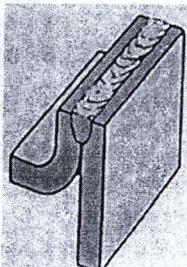
- ก. การต่อขอบ (EDGE JOINT)
- ข. การต่อตัวที (T JOINT)
- ค. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อเกย (LAP JOINT)

9. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



- ก. การต่อขอบ (EDGE JOINT)
- ข. รอยต่อแบบต่อเกย (LAP JOINT)
- ค. การต่อตัวที (T JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)

10. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



ข้อแนะ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกร่วมทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้มาส์คลูกสีให้ตรงกับตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสีใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. ลักษณะรอยต่อที่เข้าชิ้นงานทั้งสองวางทาบติดกันแล้วเชื่อมขอบงานด้านหน้าตัดของทั้งสองชิ้นเข้าด้วยกัน เรียกว่ารอยต่อแบบใด

- ก. ต่อขอบ
- ข. ต่อมุมฉาก
- ค. ต่อชน
- ง. ต่อเกย

2. ลักษณะรอยต่อที่เข้าชิ้นงานวางซ้อนกัน แล้วเชื่อมขอบงานกับผิวหน้างานอีกชิ้นเรียกว่ารอยต่อ

- ก. ต่อขอบ
- ข. ต่อมุมนอก
- ค. ต่อมุมใน
- ง. ต่อเกย

3. การต่อแผ่นเหล็กออกตามความกว้าง และยาว ต้องการผิวเรียบใช้รอยต่อแบบใด

- ก. ต่อขอบ
- ข. ต่อเกย
- ค. ต่อมุมนอก
- ง. ต่อชน

4. ลักษณะงานเป็นกล่องสี่เหลี่ยมเชื่อมมุมกันเร็วทุกด้านจะเป็นรอยต่อแบบใด

- ก. ต่อตัวที
- ข. ต่อขอบ
- ค. ต่อชน
- ง. ต่อมุมด้านนอก

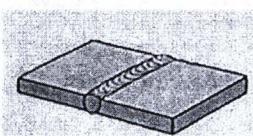
5. แนวเชื่อมทำดิ่งจะมีลักษณะแตกต่างจากทำราบอย่างไร

- ก. แนวแบนราบ และกว้างกว่า
- ข. แนวเชื่อมหนาแน่นสูงกว่า
- ค. แนวเชื่อมจะมีเกล็ดเรียบกว่า
- ง. จุดเริ่มต้น และสุดท้ายแนวจะหนาแน่นมาก

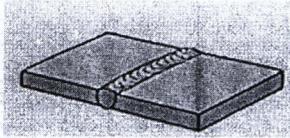
6. ลักษณะการเชื่อมทำดิ่งเชื่อมขึ้นจะแตกต่างจากทำราบอย่างไร

- ก. ใช้มุมด้านข้างต่างกัน
- ข. ใช้ลวดเชื่อมต่างชนิดกัน
- ค. ใช้ระยะอาร์คต่างกัน
- ง. ถูกทุกข้อ

7. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด

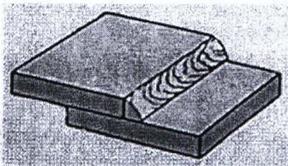


7. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



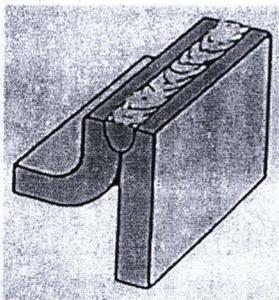
- ก. รอยต่อแบบตอกเกลย (LAP JOINT)
- ข. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)
- ค. รอยต่อแบบตอกมุม (CORNER JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อขอบ (EDGE JOINT)

8. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



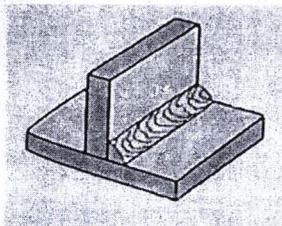
- ก. การต่อขอบ (EDGE JOINT)
- ข. การต่อตัวที (T JOINT)
- ค. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)
- ง. รอยต่อแบบตอกเกลย (LAP JOINT)

9. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด

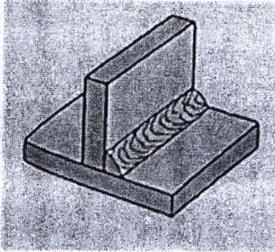


- ก. การต่อขอบ (EDGE JOINT)
- ข. รอยต่อแบบตอกเกลย (LAP JOINT)
- ค. การต่อตัวที (T JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)

10. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



10 จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



- ก. การต่อตัวที (T JOINT)
- ข. การต่อขอบ (EDGE JOINT)
- ค. รอยต่อแบบต่อเกย (LAP JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)

สมัครียบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเชื่อมตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นและตำแหน่ง
ทำเชื่อมพื้นฐาน



e-learning
online

หน่วยที่ 8

การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นและตำแหน่งทำเชื่อมพื้นฐาน

หมายเลขการเรียนรู้

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

จุดประสงค์ทั่วไป

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. ทราบถึง เตรีมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ
2. เข้าใจควบคุมการอาร์ค และบ่อนหลอมละลาย
3. เข้าใจเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น
4. ควบคุมลักษณะของตำแหน่งทำเชื่อมขึ้น 4 หน้าด้านเชื่อม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เตรีมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือให้
2. ควบคุมการอาร์ค และบ่อนหลอมละลายได้
3. เชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นได้
4. ควบคุมลักษณะของตำแหน่งทำเชื่อมขึ้น 4 หน้าด้านเชื่อม

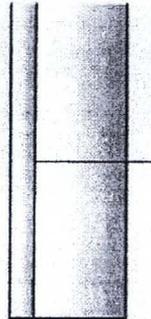
เนื้อหาสาระ

- คู่มือผู้สอน
- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือข้อ
- แสดงเทคนิคการเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- EMAIL
- กลับเมนูหลัก

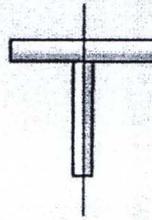
8.1 เทคนิคในการเชื่อมต้อตัวที่กำลังเชื่อมขึ้น

แสดงมุมเชื่อมและมุมงาน

มุมลวดเชื่อม



มุมงาน



e-learning online

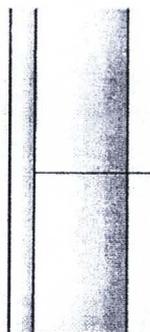
หน่วยที่ 8

การเชื่อมต้อตัวที่ท่าตั้งเชื่อมขึ้นและตำแหน่งท่เชื่อมที่เงา

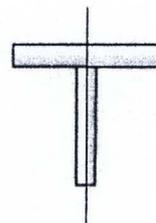
หน่วยการเรียนรู้ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- คู่มือผู้สอน
- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือข้อ
- แสดงเทคนิคการเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- EMAIL
- กลับเมนูหลัก

มุมลวดเชื่อม



มุมงาน



PLAY



STOP

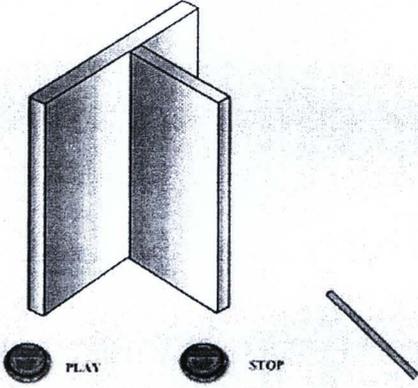
e learning online หน่วยที่ 8 การเชื่อมต่อตัวที่ห้าตั้งเชื่อมชิ้นและตำแหน่งเสาเข็มที่ ๕

หน้าจการศึกษาที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

สื่อที่เตรียม

- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงเทคนิคการเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก

แสดงเทคนิคในการเชื่อมต่อตัวที่ห้าตั้งเชื่อมชิ้น



1. ปรับเครื่อง
 - ขั้วไฟ DCRP (E6010)
 - AC (6013)
 - กระแสไฟ 80 - 100 แอมป์

e learning online หน่วยที่ 8 การเชื่อมต่อตัวที่ห้าตั้งเชื่อมชิ้นและตำแหน่งเสาเข็มที่ ๕

หน้าจการศึกษาที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

สื่อที่เตรียม

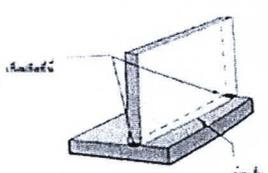
- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงเทคนิคการเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก

1. ปรับเครื่อง

- ขั้วไฟ DCRP (E6010)
- AC (6013)
- กระแสไฟ 80 - 100 แอมป์

2. เตรียมงาน

- ทำความสะอาด และตกแต่งชิ้นงาน
- จัดวางชิ้นงานเป็นลักษณะรอยต่อตัวที่ห้าโดยให้ขอบข้างหนึ่งสั้น
- เชื่อมยึดชิ้นงานทั้งสองข้าง
- จับยึดชิ้นงานในแนวตั้ง

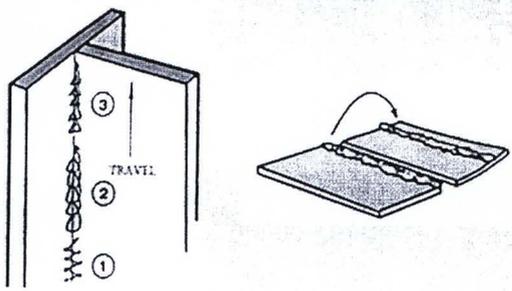


3. เชื่อมแนวแรก

- เริ่มเชื่อมที่รอยต่อด้านที่เหลือของงานไว้สั้น
- ตั้งมุมลวดเชื่อม 45 องศาชิ้นงานทั้ง 2 ข้างแนวทำ 5 - 15 จากแนวระดับ
- เริ่มต้นอาร์คแล้วใช้ระยะอาร์คยาวขึ้นงาน
- ลดระยะอาร์คลงมาให้ชิดประมาณ 1/2 เท่าความหนาของลวดเชื่อม
- ลวดเชื่อมแบบใดแบบหนึ่งดังรูป โดยใช้ความเร็วกว่าที่สร้างบ่อหลอมละลายอย่างสมบูรณ์

- คลิกเพื่อดูเนื้อหา
- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงผลคะแนนการเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก

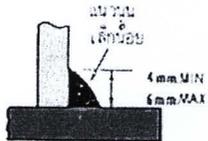
3. เชื่อมแนวแรก
- เริ่มเชื่อมที่รอยต่อด้านที่เหลือของงานไว้ถึง
 - ตั้งมุมลาดเชื่อม 45 ระหว่างชิ้นงานหนึ่ง 2 ชิ้นมุมนำ 5 - 15 จากแนวระดับ
 - เริ่มต้นอาร์คแล้วใช้ระยะอาร์คยาวอุ้งงาน
 - สดระยะอาร์คลงมาให้ชิดประมาณ 1/2 เท่าความโตลาดเชื่อม
 - สับลาดเชื่อมแบบใดแบบหนึ่งดังรูป โดยให้ความเร็วที่สร้างบ่อหลอมละลายอย่างสมบูรณ์
- ข้อควรระวัง + กำหนดด้านข้างไม่ได้ 45 ขาทั้งสองของแนวเชื่อมจะไม่เท่ากัน
+ การอุ้งงานถ้าระยะอาร์คยาวไม่พอจะเกิดสแลคมีงได้ได้ง่าย



ข้อแนะนำ + ขนาดขาของแนวเชื่อมไม่ควรเล็กกว่า 5 มม. และไม่ควรโตกว่า 7 มม. ผิวหน้าเรียบเล็กน้อย

- คลิกเพื่อดูเนื้อหา
- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงผลคะแนนการเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก

ข้อแนะนำ + ขนาดขาของแนวเชื่อมไม่ควรเล็กกว่า 5 มม. และไม่ควรโตกว่า 7 มม. ผิวหน้าเรียบเล็กน้อย



4. ทำความสะอาดตรวจสอบแนวเชื่อมกับครุ
 5. นึกแนวเชื่อมเพื่อตรวจสอบความแข็งแรง
 - นึกแนวเชื่อมด้วยเครื่องกด หรือตีด้วยค้อน
 6. ศึกษา และตรวจสอบแนวเชื่อมที่หก
 - จุดที่จะตรวจ
1. ขนาดแนวเชื่อม
 2. ลักษณะแนวเชื่อม
 - ความเรียบสม่ำเสมอ
 - จุดเริ่มต้น รอยต่อ แอ่งปลายแนว
 3. ข้อบกพร่อง (ความแข็งแรง)
 - การแห้งขอบแนว
 - สภาพพื้นแนว
 - รุหรุน หรือสแลคมีงใน
 4. การละลายกลับ (ดูรอบหัก)

e learning online

หน้าที่ยที่ 8

การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นและตำแหน่งท่าเชื่อมในงาน

1 2 3 4 5 6 7 8 9

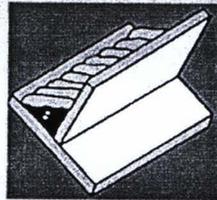
- วิทยากรชื่อ
- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงเทคนิคการเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก

4. การละลายลึก (ดูรอยหัก)

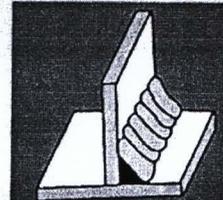
8.2 ตำแหน่งท่าเชื่อม งานเชื่อมตัวที่ทำตั้ง

ท่าเชื่อม

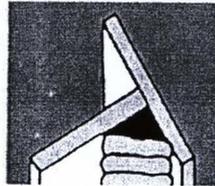
ท่าเชื่อมพื้นฐานแบ่งออกเป็น 4 ท่าคือ ท่าราบ ทำตั้ง ท่าขนานแนอน และท่าเหนือศีรษะ ในงานอุตสาหกรรม นั้นแนวที่จะเชื่อมอาจตั้งอยู่ในตำแหน่งท่าเชื่อมใด ๆ ก็ได้ ดังนั้นจึงต้องฝึกปฏิบัติในทุกท่าเชื่อมนี้



ท่าราบ (FLAT)



ท่าขนานแนอน (HORIZONTAL)



ท่าตั้ง (VERTICAL)



ท่าเหนือศีรษะ (OVERHEAD)

แสดงตำแหน่งท่าเชื่อม 4 ท่า ของรอยต่อตัวทำ

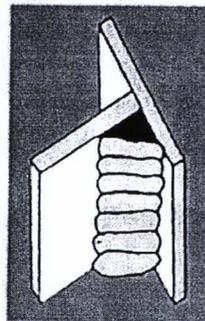
e learning online

หน้าที่ยที่ 8

การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นและตำแหน่งท่าเชื่อมในงาน

1 2 3 4 5 6 7 8 9

- วิทยากรชื่อ
- คำอธิบายรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- แสดงเทคนิคการเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก

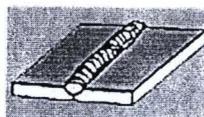


ท่าตั้ง (VERTICAL)



ท่าเหนือศีรษะ (OVERHEAD)

แสดงตำแหน่งท่าเชื่อม 4 ท่า ของรอยต่อตัวทำ



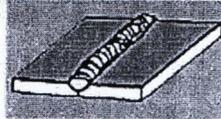
ท่าราบ เป็นท่าที่เชื่อมได้ง่าย ได้เร็วและประหยัดที่สุด

e learning online หน้าที่ยี่ ๘

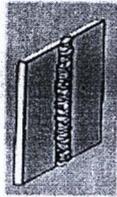
การเชื่อมต่อตัวที่ห้าตั้งเชื่อมขึ้นและตำแหน่งห้าเชื่อมที่เก้า

เลขที่การเริ่มต้น 1 2 3 4 5 6 7 8 9

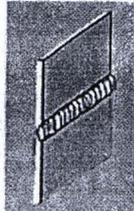
- คู่มือเตรียม
- คำอธิบายรายวิชา
- เกี่ยวกับการเรียน
- ทดสอบก่อนเรียน
- ทดสอบหลังเรียน
- คู่มือ
- ส่งเทคนิคการเชื่อม
- หน่วยต่อไป
- E-MAIL
- กลับเมนูหลัก



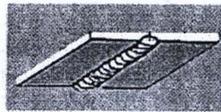
ห้าราบ เป็นห้าที่เชื่อมได้ง่าย ได้เร็วและประหยัดที่สุด



ห้าตั้ง นิยมเชื่อมจากด้านล่างของชิ้นงานชิ้นบน เรียกว่า เชื่อมขึ้นจะให้แนวเชื่อมในผู้ และแข็งแรง ถ้าโลหะบางจะเชื่อมจากด้านบนลงล่าง เรียกว่าเชื่อมลงน้ำโลหะ จะหดลงด้านล่างเสมอ ดังนั้นจึงต้องใช้เทคนิคพิเศษ ทำการเชื่อมในห้าราบ



ห้าขนานนอน เป็นห้าที่เชื่อมยาก เนื่องจากน้ำโลหะหลอมเหลว มีแนวโน้มที่จะไหลลงทำให้แนวเชื่อมจะย้อยลงบนด้านล่าง และแห้งขอบบน จะต้องใช้เทคนิคพิเศษในการเชื่อม และมักจะต้องเชื่อมหลายแนว



ห้าเหนือศีรษะ เป็นห้าเชื่อมยากเพราะนอกจากน้ำโลหะจะไหลลง ทำให้แนวเชื่อมบนแห้งเร็วแล้ว สังกะสีโลหะ จะตกลงมา ถูกผู้เชื่อม ก็ไม่จำเป็นจะพยายามหลีกเลี่ยงในการเชื่อมห้านี้

ทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 8

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสีให้ตรงตัวเลือก ก,ข,ค,ง,ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสีใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. ตำแหน่งห้าเชื่อมใดที่จัดว่าเชื่อมยาก เพราะเมื่อดึงโลหะสะกดโลหะร้อน กระเด็นถูกตัวผู้เชื่อมมาก
 - ก. ทำตั้งเชื่อมลง
 - ข. ทำตั้งเชื่อมขึ้น
 - ค. ทำขนานนอน
 - ง. ทำเหนือศีรษะ
2. การเชื่อมห้าเหนือศีรษะได้แนวเชื่อมแบนราบที่สุดควรจะทำอย่างไร
 - ก. ทำตั้งเชื่อมลง
 - ข. ทำตั้งเชื่อมขึ้น
 - ค. ทำขนานนอน
 - ง. ทำเหนือศีรษะ
3. การเชื่อมห้าเหนือศีรษะได้แนวเชื่อมแบนราบที่สุดควรจะทำอย่างไร
 - ก. ปรับกระแสไฟฟ้าต่ำกว่าการเชื่อมในห้าอื่น ๆ
 - ข. มุมลวดเชื่อมทั้งด้านข้างและมุมหน้า 90 องศา
 - ค. ใช้เทคนิคการสายแบบสี่เหลี่ยมช่วย
 - ง. เลือกใช้ลวดเชื่อมชนิดที่เชื่อมเฉพาะห้าเหนือศีรษะ

4. การเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมใดที่เหมาะสมแก่การเชื่อมโลหะบางที่สุด

- ก. ท่าราบ
- ข. ท่าตั้งเชื่อมขึ้น
- ค. ท่าตั้งเชื่อมลง
- ง. ท่าขนานนอน

5. การเชื่อมตัวที่ท่าตั้งจะแก้ไขการที่แนวเชื่อมมุมตรงกลางได้อย่างไร

- ก. ใช้เทคนิคการส่ายลวดช่วย
- ข. ตั้งกระแสไฟให้สูงขึ้น
- ค. ตั้งมุมลวดเชื่อมมุมนำ 90 องศา
- ง. ใช้ระยะอาร์คชิด ๆ

6. ลักษณะใดที่จะบอกได้ว่าแนวเชื่อมตัวที่นั้นแข็งแรง

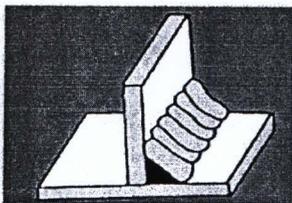
- ก. ขาทั้งสองข้างได้ขนาดตามกำหนด
- ข. ขนาดโหนด (Throat) ได้ขนาดตามกำหนด
- ค. แนวเชื่อมไม่มีรูพรุนเลย
- ง. การสัมผัสถึงกันรอยต่อตลอดแนว

7. จากรูปแสดงตำแหน่งท่าเชื่อม แบบใด



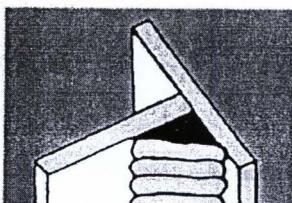
- ก. ท่าราบ
- ข. ท่าขนานนอน
- ค. ท่าตั้ง
- ง. ท่าเหนือศีรษะ

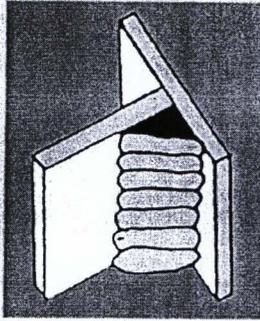
8. จากรูปแสดงตำแหน่งท่าเชื่อม แบบใด



- ก. ท่าราบ
- ข. ท่าขนานนอน
- ค. ท่าเหนือศีรษะ
- ง. ท่าตั้ง

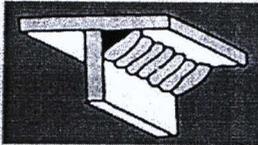
9. จากรูปแสดงตำแหน่งท่าเชื่อม แบบใด





- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนานนอน
- ค. ทำเหนือศีรษะ
- ง. ทำตั้ง

10 จากรูปแสดงตำแหน่งท่าเชื่อม แบบใด



- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนานนอน
- ค. ทำเหนือศีรษะ
- ง. ทำตั้ง

แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 8

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 คำเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสไลด์ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสีใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. ตำแหน่งท่าเชื่อมใดที่จัดว่าการควบคุมแนวเชื่อมยากที่สุด

- ก. ทำตั้งเชื่อมลง
- ข. ทำตั้งเชื่อมขึ้น
- ค. ทำขนานนอน
- ง. ทำเหนือศีรษะ

2. ตำแหน่งท่าเชื่อมใดที่จัดว่าเชื่อมยาก เพราะเมตโลหะสะเกิดโลหะร้อน กระเด็นถูกตัวผู้เชื่อมมาก

- ก. ทำตั้งเชื่อมลง
- ข. ทำตั้งเชื่อมขึ้น
- ค. ทำขนานนอน
- ง. ทำเหนือศีรษะ

3. การเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมใดที่เหมาะสมแก่การเชื่อมโลหะบางที่สุด

- ก. ทำราบ
- ข. ทำตั้งเชื่อมขึ้น

4. การเชื่อมทำเหนื่อศรึระให้แนวเชื่อมแบนราบที่สุดควรจะทำอย่างไร

- ก. ปรับกระแสไฟต่ำกว่าการเชื่อมในทำอื่น ๆ
- ข. มุมลวดเชื่อมทั้งด้านข้างและมุมหน้า 90
- ค. ใช้เทคนิคการสายแบบสี่เหลี่ยมช่วย
- ง. เลือกใช้ลวดเชื่อมชนิดที่เชื่อมเฉพาะทำเหนื่อศรึระ

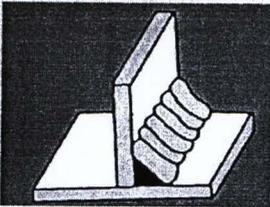
5. การเชื่อมตัวที่ทำตั้งจะแก้ไขการที่แนวเชื่อมบุนตรงกลางได้อย่างไร

- ก. ใช้เทคนิคการสายลวดช่วย
- ข. ตั้งมุมลวดเชื่อมมุมหน้า 90 องศา
- ค. ใช้ระยะอาร์คชิด ๆ
- ง. ตั้งกระแสไฟให้สูงขึ้น

6. ลักษณะใดที่จะบอกได้ว่าแนวเชื่อมตัวที่นั้นแข็งแรง

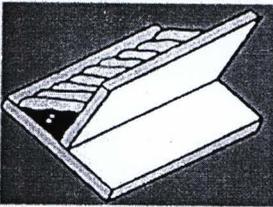
- ก. ขาทั้งสองข้างได้ขนาดตามกำหนด
- ข. การซึมลึกถึงกันรอยต่อตลอดแนว
- ค. ขนาดโทรค (Throat) ได้ขนาดตามกำหนด
- ง. แนวเชื่อมไม่มีพรุนเลย

7. จากรูปแสดงตำแหน่งทำเชื่อม แบบใด



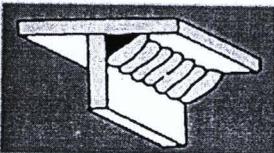
- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนานนอน
- ค. ทำตั้ง
- ง. ทำเหนื่อศรึระ

8. จากรูปแสดงตำแหน่งทำเชื่อม แบบใด



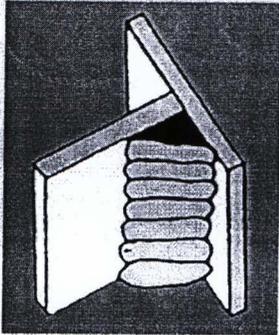
- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนานนอน
- ค. ทำเหนื่อศรึระ
- ง. ทำตั้ง

9. จากรูปแสดงตำแหน่งทำเชื่อม แบบใด



- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนาแนอน
- ค. ค่าเหนือศีรษะ
- ง. ทำตั้ง

10 จากรูปแสดงตำแหน่งทำเชื่อม แบบใด



- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนาแนอน
- ค. ทำเหนือศีรษะ
- ง. ทำตั้ง

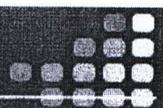
สคริปต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเชื่อมตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง



e learning
online

หน่วยที่ ๑

การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง



หน้าจกรเรียนที่

1

2

3

4

5

6

7

8

9

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ทราบถึงเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ
2. รู้วิธีที่ ควบคุมการอาร์ค และบ่อหลอมละลาย
3. เข้าใจ เชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมลง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือได้
2. ควบคุมการอาร์ค และบ่อหลอมละลายได้
3. เชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมลงได้

เนื้อหาสาระ

9.1 เทคนิคการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง

1. ปรับเครื่อง
 - ขั้วไฟ DCRP (E6010)
 - AC (E6010)
 - กระแสไฟ 60 - 60 แอมป์
2. เตรียมงาน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. ทราบถึงเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ
2. รู้วิธีที่ ควบคุมการอาร์ค และบ่อหลอมละลาย
3. เข้าใจ เชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมลง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือได้
2. ควบคุมการอาร์ค และบ่อหลอมละลายได้
3. เชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมลงได้

เนื้อหาสาระ

9.1 เทคนิคการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง

1. ปรับเครื่อง
 - ขั้วไฟ DCRP (E6010)
 - AC (E6010)
 - กระแสไฟ 60 - 60 แอมป์
2. เตรียมงาน

e-learning online หน่วยที่ ๒ การเชื่อมต่อตัวที่ห้าตั้งเชื่อมลง

หน้าจการศึกษาที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

คู่มือเตรียม
คำอธิบายรายวิชา
หน้าจการศึกษา
ทดสอบก่อนเรียน
ทดสอบหลังเรียน
ดูวิดีโอ
ดูแนวข้อสอบ
E-MAIL
กลับเมนูหลัก

AC (E6010)
- กรงเสไฟฟ้า 60 - 60 แอมป์
2. เตรียมงาน
- ทำความสะอาด และตกแต่งชิ้นงาน
- ขีดเส้นตามรูปแล้วตอกนาคูณยี่ห่าง ๕
- จับยึดชิ้นงานในแนวตั้ง

2. เตรียมงาน
- ทำความสะอาด และตกแต่งชิ้นงาน
- ขีดเส้นตามรูปแล้วตอกนาคูณยี่ห่าง ๕
- จับยึดชิ้นงานในแนวตั้ง

3. เชื่อมแนวแรก
- เริ่มต้นอาร์คที่ขอบงานด้านบน แล้วใช้รชชะอาร์คยาวเพื่ออุ่นชิ้นงาน
- ลดระยะอาร์คให้ขีต ประมาณ ? ทำความโตแกนลวดเชื่อม
พร้อมกับปรับมุมลวดเชื่อมให้เอียงลงมาจากแนวตั้งประมาณ 20 - 30 มุมด้านข้างตั้งฉากกับชิ้นงาน
- ส่ายลวดเชื่อมลักษณะฟันปลา โดยใช้ความเร็วที่ได้แนวเชื่อมโตประมาณ 1 ? ทำความโตลวดเชื่อม
ข้อสังเกต + การเชื่อมลงจะต้องใช้ความเร็วสูงกว่าการเชื่อมทุกท่า
+ แนวเชื่อมลงจะเบนราบกว่าการเชื่อมทุกท่า

4. ตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นงาน โดยพิจารณาจุดตรวจ ดังนี้

จุดที่จะตรวจ

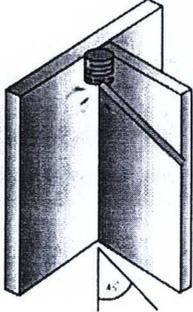
e-learning online หน่วยที่ ๒ การเชื่อมต่อตัวที่ห้าตั้งเชื่อมลง

หน้าจการศึกษาที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

คู่มือเตรียม
คำอธิบายรายวิชา
หน้าจการศึกษา
ทดสอบก่อนเรียน
ทดสอบหลังเรียน
ดูวิดีโอ
ดูแนวข้อสอบ
E-MAIL
กลับเมนูหลัก

จุดที่จะตรวจ
1. ขนาดของแนวเชื่อม ความสูง กว้าง
2. ลักษณะแนวเชื่อม
- ความเรียบสม่ำเสมอ
3. ข้อบกพร่อง
- รุพ รน โพรงอากาศ
- สแลคฝังใน
การตัดสิน ถ้าคะแนนไม่ถึง 70% ให้ฝึกเพิ่มอีก

แสดงเทคนิคการเชื่อมตัวที่ห้าตั้งลง



แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9

ขอมเนนนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสีให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสีใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

1. ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงต้องปรับกระแสไฟฟ้าในการเชื่อมเท่าไร

 - ก. 40 - 50 แอมแปร์
 - ข. 60 - 60 แอมแปร์
 - ค. 60 - 100 แอมแปร์
 - ง. 70 - 150 แอมแปร์
2. ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงต้องปรับมมลดเชื่อมให้เอียงจากแนวตั้งลงมากี่องศา

 - ก. 10 - 15 องศา
3. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงให้เริ่มต้นอาร์คที่ขอบงานด้านไหน

 - ก. ขอบงานด้านบน
 - ข. ขอบงานด้านล่าง
 - ค. ขอบบนตรงกลางชิ้นงาน
 - ง. เริ่มจากขอบไหนก่อนก็ได้
4. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงการสายลวดเชื่อมมีลักษณะอย่างไร

 - ก. สายแบบสลัดฟันปลา
 - ข. สายวนขึ้น
 - ค. สายขึ้นสายลง
 - ง. สายวนลง
5. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงต้องลดระยะระยะอาร์คให้ชิดก็เท่าของความโตแกนลวดเชื่อม

 - ก. 1/2
 - ข. 1 1/2
 - ค. 1
 - ง. 2
6. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงลักษณะแนวเชื่อมจะเป็นอย่างไร

 - ก. แนวเชื่อมลงจะแบนราบกว่าการเชื่อมทุกท่า
 - ข. แนวเชื่อมลงจะชันกว่าการเชื่อมทุกท่า
 - ค. แนวเชื่อมลงจะเท่ากับแนวเชื่อมทุกท่า
 - ง. แนวเชื่อมมีลักษณะสลัดฟันปลา
7. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงต้องจับยึดชิ้นงานในแนวไหน

 - ก. แนวนอนกับพื้น

๗. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงต้องจับยึดชิ้นงานในแนวไหน

- ก. แนวราบกับพื้น
- ข. แนวขนานกับพื้น
- ค. แนวตั้ง
- ง. แนวนอน

๘. ความเร็วในการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงแตกต่างจากทำเชื่อมอื่นๆอย่างไร

- ก. ใช้ความเร็วช้ากว่าทุกทำ
- ข. ใช้ความเร็วปานกลาง
- ค. ใช้ความเร็วสูงกว่าการเชื่อมทุกทำ
- ง. ใช้ความเร็วเท่ากันกับทุกทำ

๙. ลักษณะแนวเชื่อมที่ดีของการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงเป็นอย่างไร

- ก. แนวเชื่อมมีความเรียบสม่ำเสมอ
- ข. แนวเชื่อมแบนราบสลับฟันปลา
- ค. แนวเชื่อมมีความนูนสม่ำเสมอ
- ง. แนวเชื่อมนูนสลับฟันปลา

๑๐. ข้อใดไม่ใช่ข้อบกพร่องของแนวเชื่อม

- ก. มีรูพรุน
- ข. มีโพรงอากาศ
- ค. มีสแลคฝังใน
- ง. แนวเชื่อมแบนราบ

แสดงผลการทดสอบ

ทำข้อสอบใหม่

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 9

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวโดยใช้เมาส์คลิกสให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

๑. ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงต้องปรับมุลวดเชื่อมให้เอียงจากแนวตั้งลงมากี่องศา

- ก. ก. 10 - 15 องศา
- ข. ข. 15 - 20 องศา
- ค. ค. 20 - 30 องศา
- ง. ง. 30 - 45 องศา

๒. ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงต้องปรับกระแสไฟฟ้าในการเชื่อมเท่าไร

- ก. ก. 40 - 50 แอมแปร์
- ข. ข. 60 - 60 แอมแปร์
- ค. ค. 60 - 100 แอมแปร์
- ง. ง. 70 - 150 แอมแปร์

๓. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงต้องลดระยะอาร์คให้ชิดก็เท่าของความโตแกนลวดเชื่อม

- ก. ก. 1/2
- ข. ข. 1 1/2
- ค. ค. 1

๔. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงให้เริ่มต้นอาร์ดที่ขอบงานด้านไหน
- ก. ขอบงานด้านบน
 - ข. ขอบงานด้านล่าง
 - ค. ขอบบนตรงกลางชิ้นงาน
 - ง. เริ่มจากขอบไหนก่อนก็ได้
๕. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงการสายลวดเชื่อมมีลักษณะอย่างไร
- ก. สายขึ้นสายลง.
 - ข. สายวนขึ้น
 - ค. สายวนลง
 - ง. สายแบบสลับฟันปลา
๖. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงลักษณะแนวเชื่อมจะเป็นอย่างไร
- ก. แนวเชื่อมลงจะแบนราบกว่าการเชื่อมทุกท่า
 - ข. แนวเชื่อมลงจะนูนกว่าการเชื่อมทุกท่า
 - ค. แนวเชื่อมลงจะทำกับแนวเชื่อมทุกท่า
 - ง. แนวเชื่อมมีลักษณะสลับฟันปลา
๗. ความเร็วในการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงแตกต่างจากท่าเชื่อมอื่นๆอย่างไร
- ก. ใช้ความเร็วช้ากว่าทุกท่า
 - ข. ใช้ความเร็วปานกลาง
 - ค. ใช้ความเร็วสูงกว่าการเชื่อมทุกท่า
 - ง. ใช้ความเร็วเท่ากันกับทุกท่า

๗. ความเร็วในการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงแตกต่างจากท่าเชื่อมอื่นๆอย่างไร

- ก. ใช้ความเร็วช้ากว่าทุกท่า
- ข. ใช้ความเร็วปานกลาง
- ค. ใช้ความเร็วสูงกว่าการเชื่อมทุกท่า
- ง. ใช้ความเร็วเท่ากันกับทุกท่า

๘. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงต้องจับยึดชิ้นงานในแนวไหน

- ก. แนวราบกับพื้น
- ข. แนวขนานกับพื้น
- ค. แนวนอน
- ง. แนวตั้ง

๙. ข้อใดไม่ใช่ข้อบกพร่องของแนวเชื่อม

- ก. มีรูพรุน
- ข. มีโพรงอากาศ
- ค. มีสแลคฝังใน
- ง. แนวเชื่อมแบนราบ

๑๐. ลักษณะแนวเชื่อมที่ดีของการเชื่อมทำตัวที่ทำดั่งเชื่อมลงเป็นอย่างไร

- ก. แนวเชื่อมมีความเรียบสม่ำเสมอ
- ข. แนวเชื่อมแบนราบสลับฟันปลา
- ค. แนวเชื่อมมีความนูนสม่ำเสมอ
- ง. แนวสเชื่อมนูนสลับฟันปลา

ภาคผนวก ก

ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบย่อย และตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ตาราง 9

วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจัดทำแบบทดสอบย่อยวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

ชื่อหน่วย	พฤติกรรม							จำนวน คาบรวม	
	พุทธพิสัย								
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	รวม	ชั่วโมง
1. ความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	3	3	2			2		10	2
2. การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	2	2	3			3		10	2
3. การเริ่มต้นเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า (การอาร์ค)	2	3	2			3		10	2
4. การเชื่อมทับแนวและข้อบกพร่องในงานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	2	2	3			3		10	2
5. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าต่อชนทำราบไม่บากงาน	2	3	2			3		10	2
6. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าต่อตัวที่ทำขนานนอน	2	2	3			3		10	2
7. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าเดินแนวทำตั้ง	2	2	2			4		10	2
8. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น	2	2	3			3		10	2
9. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง	2	2	3			3		10	2
รวม	19	21	23			27		90	18
ลำดับความสำคัญ	4	3	2			1			

ภาคผนวก ง

ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบรวม และตารางวิเคราะห์หลักสูตร

คน/ชื่อ	3	4	5	7	9	10	11	12	13	14	17	18	19	20	22	23	24	25
1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
3	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
4	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
5	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
6	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
7	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
8	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
10	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
11	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
12	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
13	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
14	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
15	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
16	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
17	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
18	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
19	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
20	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
21	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
22	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
23	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
24	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
25	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
26	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
27	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
28	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
29	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
30	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
31	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
32	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
33	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0

99	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
100	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
101	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
102	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
103	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
104	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
105	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
106	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
107	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
108	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
109	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
110	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
111	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
112	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
113	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
114	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
115	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
116	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
117	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
118	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
119	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
120	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	33	5	32	6	19	15	23	16	13	27	13	13	22	27	9	16	28	19
d50	0.33	0.20	0.35	0.30	0.33	0.35	0.23	0.35	0.27	0.33	0.37	0.37	0.35	0.37	0.20	0.32	0.37	0.27
sum	85	22	85	30	58	51	60	53	42	74	48	48	65	76	30	51	78	54
p	0.86	0.22	0.85	0.30	0.58	0.51	0.60	0.53	0.42	0.74	0.48	0.48	0.65	0.76	0.30	0.51	0.78	0.54
q	0.14	0.78	0.15	0.70	0.42	0.49	0.40	0.47	0.58	0.26	0.52	0.52	0.35	0.24	0.70	0.49	0.22	0.46
pq	0.12	0.17	0.13	0.21	0.24	0.25	0.24	0.25	0.24	0.19	0.25	0.25	0.23	0.18	0.21	0.25	0.17	0.25

26	27	28	30	32	33	34	35	36	37	38	39	40	42	43	44	45	46	47	48	50
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0

0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
24	56	36	39	35	42	46	58	30	25	36	45	59	42	49	34	35	40	35	48	47
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0

0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0

0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
12	34	19	19	13	28	26	32	9	12	3	19	35	19	22	9	10	10	13	30	6
0.20	0.37	0.28	0.33	0.37	0.23	0.33	0.43	0.35	0.22	0.55	0.43	0.40	0.38	0.45	0.42	0.42	0.50	0.37	0.30	0.68
36	90	55	58	48	70	72	90	39	37	39	64	94	61	71	43	45	50	48	78	53
0.36	0.90	0.55	0.58	0.48	0.70	0.72	0.90	0.39	0.37	0.39	0.94	0.94	0.61	0.71	0.43	0.45	0.50	0.48	0.78	0.53
0.64	0.10	0.45	0.42	0.52	0.30	0.28	0.10	0.61	0.63	0.61	0.36	0.06	0.39	0.29	0.57	0.55	0.50	0.52	0.22	0.47
0.23	0.09	0.25	0.24	0.25	0.21	0.20	0.09	0.24	0.23	0.24	0.23	0.06	0.24	0.21	0.25	0.25	0.25	0.17	0.25	

1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
32	35	39	24	49	44	54	60	54	31	37	30	41	43	54	48	37	55	30	56	31	24
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0

```

0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 0
1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0
1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1
0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0
0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0
0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0
0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0
1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0
1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1
0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0
0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0
0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0
0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1
0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0
0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1
0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 0
0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0
0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0
0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1
0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0
0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0

```

0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	
0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0		
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
6	15	13	6	15	16	31	19	19	13	21	15	25	31	30	31	25	38	9	31	19	14
0.43	0.33	0.43	0.30	0.57	0.47	0.38	0.68	0.58	0.30	0.27	0.25	0.27	0.20	0.40	0.28	0.20	0.28	0.35	0.42	0.20	0.25
38	50	52	30	64	60	85	79	73	44	58	45	66	74	84	79	62	93	39	87	50	43
0.38	0.50	0.52	0.30	0.64	0.60	0.85	0.79	0.73	0.44	0.58	0.45	0.66	0.74	0.84	0.79	0.62	0.93	0.39	0.87	0.50	0.43
0.62	0.50	0.48	0.70	0.36	0.40	0.45	0.21	0.27	0.56	.042	0.55	0.34	0.26	0.16	0.21	0.38	0.07	0.61	0.13	0.50	0.57
0.24	0.25	0.25	0.21	0.23	0.24	0.13	0.17	0.20	0.25	0.24	0.25	0.22	0.19	0.13	0.17	0.24	0.07	0.24	0.11	0.25	0.25

76	77	80	81	82	83	84	86	88	89	90	x	xx
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	55	3025
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	57	3249
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	60	3600
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	53	2809
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	49	2401
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	44	1936
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	46	2116
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	42	1764
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	42	1764
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	41	1681
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	40	1600
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	37	1369
1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	32	1024
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	55	3025
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	58	3364
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	58	3364
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	53	2809
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	47	2209
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	44	1936
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	46	2116
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	42	1764
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	42	1764
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	41	1681
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	55	3025
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	57	3249
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	59	3481
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	54	2916
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	48	2304
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	44	1936
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	45	2025
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	42	1764
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	42	1764
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	42	1764

1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	54	2916
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	57	3249
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	59	3481
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	54	2916
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	47	2209
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	46	2116
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	48	2304
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	42	1764
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	42	1764
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	39	1521
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	54	2916
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	57	3249
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	58	3364
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	54	2916
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	48	2034
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	45	2025
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	46	2116
1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	43	1849
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	44	1936
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	42	1764
1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	42	1764
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	56	3136
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	59	3481
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	60	3600
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	54	2916
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	47	2209
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	43	1849
48	34	55	16	41	46	37	49	42				
1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	29	841
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	30	900
1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	29	841
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	26	676
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	28	784

0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	24	576
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	23	529
0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	23	529
0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	23	529
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	23	529
0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	17	289
1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	25	625
1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	26	676
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	31	961
0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	24	576
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	27	729
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	26	676
0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	24	576
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	21	441
0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	22	484
0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	19	361
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	21	441
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	15	225
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	18	324
1	0	0	0	0	0	01	1	0	0	0	26	676
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	32	1024
0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	25	625
1	0		0	0	1	1	1	1	1	0	27	729
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	26	676
0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	25	625
0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	24	576
1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	25	625
1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	21	441
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	361
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	17	289
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	13	324
1	0		0	0	1	1	1	1	0	0	25	625
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	26	676

0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	24	576		
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	21	441		
0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	23	529		
1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	21	441		
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	361		
1	0	1	0	0	1		1	1	0	0	27	729		
1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	26	676		
0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	27	729		
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	25	625		
1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	22	484		
0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	22	484		
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	23	529		
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	29	841		
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	27	729		
1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	26	676		
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	23	529		
0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	24	576		
0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	21	441		
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	23	529		
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	30	900		
0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	28	784		
0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	25	625		
30	20	43	2	28	27	21	24	36	27	30	4358	179856	Sd2	4317.593333
0.30	0.23	0.20	0.22	0.25	0.42	0.22	0.28	0.37	0.20				sd	65.70839622
78	54	98	18	69	69	67	61	89	76	72				
0.78	0.54	0.98	0.18	0.69	0.69	0.67	0.61	0.89	0.76	0.72				
0.22	0.46	0.02	0.82	0.31	0.31	0.33	0.39	0.11	0.24	0.28				
0.17	0.25	0.02	0.15	0.21	0.22	0.24	0.10	0.18	0.20	14.72				

ตาราง 10

วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจัดทำแบบทดสอบรวมวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

ชื่อหน่วย	พฤติกรรม		พุทธพิสัย					จำนวน	
	ความรู้	ความเข้าใจ	การ	การ	การ	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	รวม	ชั่วโมง
1. ความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	2	2	2			2		8	2
2. การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	2	2	2			2		8	2
3. การเริ่มต้นเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า (การอาร์ค)	2	2	2			2		8	2
4. การเชื่อมทับแนวและข้อบกพร่องในงานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	2	2	2			2		8	2
5. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าต่อชนท่าราบไม่บากงาน	2	2	2			2		8	2
6. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าต่อตัวที่ทำขนานนอน	2	2	2			2		8	2
7. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าเดินแนวทำตั้ง	2	2	2			2		8	2
8. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น	2	2	2			2		8	2
9. การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง	2	2	2			2		8	2
รวม	18	18	18			18		72	18
ลำดับความสำคัญ	4	3	2			1			

ภาคผนวก จ

ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษา
ที่มีต่อการเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4	4	2	4	4	4	5	3	4	5	4
2	3	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5
3	3	3	5	4	5	5	4	5	4	4	3
4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4
5	3	3	4	5	4	4	3	5	3	5	5
6	3	3	5	4	4	4	4	3	3	5	3
7	3	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3
9	4	5	4	3	3	4	3	4	3	5	3
10	4	4	5	3	5	4	4	3	4	5	4
11	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	5
12	4	5	5	3	4	3	4	3	3	5	2
13	4	4	5	4	5	5	3	4	3	4	3
14	4	3	5	4	5	4	4	3	3	5	5
15	3	4	5	4	4	4	3	4	3	5	5
16	4	4	2	4	3	3	3	5	3	4	5
17	3	3	3	3	4	3	5	4	3	5	3
18	3	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4
19	4	5	3	5	5	4	4	3	3	4	5
20	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5	5
21	4	4	2	4	4	4	5	3	4	5	4
22	3	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5
23	3	3	5	4	5	5	4	5	4	4	3
24	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4
25	3	3	4	5	4	4	3	5	3	5	5
26	3	3	5	4	4	4	4	3	3	5	3
27	3	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4
28	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3
29	4	5	4	3	3	4	3	4	3	5	3
30	4	4	5	3	5	4	4	3	4	5	4
31	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	5
32	4	5	5	3	4	3	4	3	3	5	2
33	4	4	5	4	5	5	3	4	3	4	3
34	4	3	5	4	5	4	4	3	3	5	5

35	3	4	5	4	4	4	3	4	3	5	5
36	4	4	2	4	3	3	3	5	3	4	5
37	3	3	3	3	4	3	5	4	3	5	3
38	3	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4
39	4	5	3	5	5	4	4	3	3	4	5
40	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5	5
41	4	4	2	4	4	4	5	3	4	5	4
42	3	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5
43	3	3	5	4	5	5	4	5	4	4	3
44	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4
45	3	3	4	5	4	4	3	5	3	5	5
46	3	3	5	4	4	4	4	3	3	5	3
47	3	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4
48	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3
49	4	5	4	3	3	4	3	4	3	5	3
50	4	4	5	3	5	4	4	3	4	5	4
51	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	5
52	4	5	5	3	4	3	4	3	3	5	2
53	4	4	5	4	5	5	3	4	3	4	3
54	4	3	5	4	5	4	4	3	3	5	5
55	3	4	5	4	4	4	3	4	3	5	5
56	4	4	2	4	3	3	3	5	3	4	5
57	3	3	3	3	4	3	5	4	3	5	3
58	3	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4
59	4	5	3	5	5	4	4	3	3	4	5
60	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5	5
61	4	4	2	4	4	4	5	3	4	5	4
62	3	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5
63	3	3	5	4	5	5	4	5	4	4	3
64	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4
65	3	3	4	5	4	4	3	5	3	5	5
66	3	3	5	4	4	4	4	3	3	5	3
67	3	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4
68	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3
69	4	5	4	3	3	4	3	4	3	5	3

70	4	4	5	3	5	4	4	3	4	5	4
71	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	5
72	4	5	5	3	4	3	4	3	3	5	2
73	4	4	5	4	5	5	3	4	3	4	3
74	4	3	5	4	5	4	4	3	3	5	5
75	3	4	5	4	4	4	3	4	3	5	5
76	4	4	2	4	3	3	3	5	3	4	5
77	3	3	3	3	4	3	5	4	3	5	3
78	3	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4
79	4	5	3	5	5	4	4	3	3	4	5
80	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5	5
81	4	4	2	4	4	4	5	3	4	5	4
82	3	4	3	4	5	5	4	4	4	5	5
83	3	3	5	4	5	5	4	5	4	4	3
84	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4
85	3	3	4	5	4	4	3	5	3	5	5
86	3	3	5	4	4	4	4	3	3	5	3
87	3	5	5	4	3	4	4	4	4	4	4
88	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3
89	4	5	4	3	3	4	3	4	3	5	3
90	4	4	5	3	5	4	4	3	4	5	4
91	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	5
92	4	5	5	3	4	3	4	3	3	5	2
93	4	4	5	4	5	5	3	4	3	4	3
94	4	3	5	4	5	4	4	3	3	5	5
95	3	4	5	4	4	4	3	4	3	5	5
96	4	4	2	4	3	3	3	5	3	4	5
97	3	3	3	3	4	3	5	4	3	5	3
98	3	5	4	4	4	4	3	4	5	4	4
99	4	5	3	5	5	4	4	3	3	4	5
100	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5	5
	360	410	410	395	420	410	375	390	345	465	400
	1295	1715	1746	1570	1795	1695	1404	1538	1207	2135	1656
	-0.01	0.34	0.65	0.10	0.31	0.14	-0.02	0.17	0.17	-0.27	0.56

12	13	14	15	16	17	18	19	20	x	xx
4	4	3	3	3	2	4	4	4	74	5476
4	4	4	4	3	2	4	4	4	79	6241
5	3	4	4	4	3	4	4	4	80	6400
5	5	4	4	3	3	4	3	4	84	7056
4	4	3	3	4	4	4	3	5	78	6084
3	4	4	4	3	4	5	4	4	76	5776
4	4	4	3	4	3	4	3	4	77	5929
3	3	3	4	4	2	3	3	4	72	5184
3	3	3	3	4	2	3	4	4	70	4900
2	4	4	3	3	3	3	4	4	75	5625
4	4	4	3	4	3	3	3	5	81	6561
3	5	3	4	3	4	3	3	4	73	5329
3	4	4	4	4	3	3	4	4	77	5929
3	4	4	4	3	3	3	4	5	78	6084
3	3	3	4	3	2	3	4	4	73	5329
4	4	3	4	2	3	3	2	2	67	4489
1	5	3	3	4	2	3	4	4	68	4624
3	4	4	3	3	5	3	3	4	76	5776
3	5	4	4	3	3	3	4	5	79	6241
3	5	4	4	4	3	3	4	4	79	6241
4	4	3	3	3	2	4	4	4	74	5476
4	4	4	4	3	2	4	4	4	79	6241
5	3	4	4	4	3	4	4	4	80	6400
5	5	4	4	3	3	4	3	4	84	7056
4	4	3	3	4	4	4	3	5	78	6084
3	4	4	4	3	4	5	4	4	76	5776
4	4	4	3	4	3	4	3	4	77	5929
3	3	3	4	4	2	3	3	4	72	5184
3	3	3	3	4	2	3	4	4	70	4900
2	4	4	3	3	3	3	4	4	75	5625
4	4	4	3	4	3	3	3	5	81	6561
3	5	3	4	3	4	3	3	4	73	5329
3	4	4	4	4	3	3	4	4	77	5929
3	4	4	4	3	3	3	4	5	78	6084

3	3	3	4	3	2	3	4	4	73	5329
4	4	3	4	2	3	3	2	2	67	4489
1	5	3	3	4	2	3	4	4	68	4624
3	4	4	3	3	5	3	3	4	76	5776
3	5	4	4	3	3	3	4	5	79	6241
3	5	4	4	4	3	3	4	4	79	6241
4	4	3	3	3	2	4	4	4	74	5476
4	4	4	4	3	2	4	4	4	79	6241
5	3	4	4	4	3	4	4	4	80	6400
5	5	4	4	3	3	4	3	4	84	7056
4	4	3	3	4	4	4	3	5	78	6084
3	4	4	4	3	4	5	4	4	76	5776
4	4	4	3	4	3	4	3	4	77	5929
3	3	3	4	4	2	3	3	4	72	5184
3	3	3	3	4	2	3	4	4	70	4900
2	4	4	3	3	3	3	4	4	75	5625
4	4	4	3	4	3	3	3	5	81	6561
3	5	3	4	3	4	3	3	4	73	5329
3	4	4	4	4	3	3	4	4	77	5929
3	4	4	4	3	3	3	4	5	78	6084
3	3	3	4	3	2	3	4	4	73	5329
4	4	3	4	2	3	3	2	2	67	4489
1	5	3	3	4	2	3	4	4	68	4624
3	4	4	3	3	5	3	3	4	76	5776
3	5	4	4	3	3	3	4	5	79	6241
3	5	4	4	4	3	3	4	4	79	6241
4	4	3	3	3	2	4	4	4	74	5476
4	4	4	4	3	2	4	4	4	79	6241
5	3	4	4	4	3	4	4	4	80	6400
5	5	4	4	3	3	4	3	4	84	7056
4	4	3	3	4	4	4	3	5	78	6084
3	4	4	4	3	4	5	4	4	76	5776
4	4	4	3	4	3	4	3	4	77	5929
3	3	3	4	4	2	3	3	4	72	5184
3	3	3	3	4	2	3	4	4	70	4900

2	4	4	3	3	3	3	4	4	75	5625	
4	4	4	3	4	3	3	3	5	81	6561	
3	5	3	4	3	4	3	3	4	73	5329	
3	4	4	4	4	3	3	4	4	77	5929	
3	4	4	4	3	3	3	4	5	78	6084	
3	3	3	4	3	2	3	4	4	73	5329	
4	4	3	4	2	3	3	2	2	67	4489	
1	5	3	3	4	2	3	4	4	68	4624	
3	4	4	3	3	5	3	3	4	76	5776	
3	5	4	4	3	3	3	4	5	79	6241	
3	5	4	4	4	3	3	4	4	79	6241	
4	4	3	3	3	2	4	4	4	74	5476	
4	4	4	4	3	2	4	4	4	79	6241	
5	3	4	4	4	3	4	4	4	80	6400	
5	5	4	4	3	3	4	3	4	84	7056	
4	4	3	3	4	4	4	3	5	78	6084	
3	4	4	4	3	4	5	4	4	76	5776	
4	4	4	3	4	3	4	3	4	77	5929	
3	3	3	4	4	2	3	3	4	72	5184	
3	3	3	3	4	2	3	4	4	70	4900	
2	4	4	3	3	3	3	4	4	75	5625	
4	4	4	3	4	3	3	3	5	81	6561	
3	5	3	4	3	4	3	3	4	73	5329	
3	4	4	4	4	3	3	4	4	77	5929	
3	4	4	4	3	3	3	4	5	78	6084	
3	3	3	4	3	2	3	4	4	73	5329	
4	4	3	4	2	3	3	2	3	68	4624	
1	5	3	3	4	2	3	4	5	69	4761	
3	4	4	3	3	5	3	3	5	77	5929	
3	5	4	4	3	3	3	5	4	79	6241	
3	5	4	4	4	3	3	5	4	80	6400	
335	405	360	360	340	295	340	357	412	7584	576954	
1195	1635	1295	1295	1158	922	1172	1272	1702	sd^2	17.8344	rtt
0.73	-0.05	-0.01	-0.01	0.02	0.52	0.16	-0.02	0.05	sumsd^2	3.5	

ภาคผนวก ฉ
ผลการประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้า

ตาราง 11

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 90 ข้อ

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ΣX	IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
*1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*7	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	0	0	+1	+1	0	2	0.4	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
*9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*10	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*12	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*14	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
15	0	0	+1	+1	0	2	0.4	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
*16	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*18	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*19	0	0	+1	+1	+1	3	0.6	ตรงตามวัตถุประสงค์
*20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*23	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					$\sum X$	IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
*26	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*27	0	0	+1	+1	+1	3	0.6	ตรงตามวัตถุประสงค์
*28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*30	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*32	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*34	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*38	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*39	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*40	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
49	0	0	+1	0	+1	2	0.4	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
*50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*51	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*52	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ΣX	IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
*53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*54	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*55	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*56	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*60	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*61	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*62	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*63	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
64	0	0	+1	+1	0	2	0.4	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
*65	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ตรงตามวัตถุประสงค์
*66	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*67	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*68	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*69	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*70	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*71	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*72	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*73	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*74	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*75	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*76	0	0	+1	+1	+1	3	0.6	ตรงตามวัตถุประสงค์
*77	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*78	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*79	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					$\sum X$	IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
*80	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*81	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*82	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*83	0	+1	+1	+1	0	3	0.6	ตรงตามวัตถุประสงค์
*84	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*85	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*86	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*87	0	+1	+1	+1	0	3	0.6	ตรงตามวัตถุประสงค์
*88	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*89	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์
*90	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ตรงตามวัตถุประสงค์

จากตาราง 11 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) มีรายละเอียดดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 5 ท่าน ได้พิจารณาเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 90 ข้อ พบว่า ไม่สอดคล้องจำนวน 4 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 8, 15, 49 และ 64 นอกนั้นมีความสอดคล้องตรงตามเนื้อหา ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่หาความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์จำนวน 86 ข้อ (จาก 90 ข้อ) ไปทดสอบ (try-out) กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นเพื่อนำข้อสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องเนื้อหาวิชาที่สอนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) มีผลการศึกษา ดังนี้

ได้แบบทดสอบค่าความยากง่ายที่มีค่าตั้งแต่ 0.2-0.8 จำนวน 72 ข้อ ข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ได้แก่ ข้อที่ 1, 2, 6, 8, 15, 16, 21, 29, 31, 41, 49, 54, 61, 64, 78, 79, 85 และ 87 นอกนั้นผ่านเกณฑ์ เมื่อนำแบบทดสอบที่เหลือไปหาค่าความเชื่อมั่น ผลการศึกษาพบว่า ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.9243 (รายละเอียดแนบภาคผนวก)

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะ
ด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ
บนระบบเครือข่าย**

คำชี้แจง:

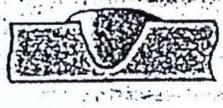
1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 72 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค และ ง ของข้อสอบในคอมพิวเตอร์
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย O ในข้อที่ต้องการเปลี่ยนในช่องที่ต้องการ
4. ถ้ากำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งข้อในข้อเดียวกันให้เป็น 0 คะแนน

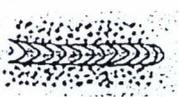
- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ในการเชื่อมด้วยการอาร์คเราจะป้องกันไฟฟ้าดูดได้อย่างไร <ol style="list-style-type: none"> ก. ต่อสายไฟกับตัวเครื่องลงดินไว้ ข. เลือกใช้อุปกรณ์การเชื่อมใหม่ ๆ ทุกอย่าง ค. ถ้าเชื่อมในที่เปียกชื้นให้ใช้ไม้รอง ง. สวมถุงมือ เสื้อหนัง รองเท้าพื้นยางขณะเชื่อม 3. หน้ากากเชื่อมเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันอันตรายจากสิ่งใดมากที่สุด <ol style="list-style-type: none"> ก. รังสีอุลตราไวโอเล็ต ข. รังสีความร้อน ค. สะเก็ด และเม็ดโลหะกระเด็น ง. ไอและควันจากการเชื่อม | <ol style="list-style-type: none"> 2. ในการเชื่อมด้วยการอาร์คเราจะป้องกันไอพิษ หมอกควันได้อย่างไร <ol style="list-style-type: none"> ก. พยายามหลีกเลี่ยงการเชื่อมโลหะที่มีพิษ ข. อย่าเชื่อมติดต่อกันเป็นเวลานานเชื่อมหยุด ๆ ค. พยายามเชื่อมในที่โล่งแจ้ง ง. ใช้เครื่องดูดอากาศดูดใกล้ ๆ ชี้นงาน 4. การเชื่อมโลหะที่ต้องใช้แรงกด คือการเชื่อมประเภทใด <ol style="list-style-type: none"> ก. งานเชื่อมโครงสะพานเหล็ก ข. งานเชื่อมพุกตู้ ลื่นชักเหล็ก ค. งานเชื่อมเหล็กหล่อ เช่น เสื้อสูบ ง. งานเชื่อมซ่อมทำตัวถังรถยนต์ |
|---|---|

5. กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมนี้ ใช้กับงานประเภทใดมากที่สุด
- งานโครงสร้างอาคารสะพานเหล็ก
 - งานประกอบโครง หรือตัวถังรถยนต์
 - งานเชื่อมลูกกรงประตูหน้าต่างเหล็ก
 - งานซ่อมตัวถังรถ ทำท่อไอเสียรถยนต์
6. กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม ใช้กับงานเชื่อมเหล็กหนาเท่าไรได้
- บางที่สุดจนถึงหนาที่สุด
 - 1.6 มม. ขึ้นไปไม่จำกัดความหนา
 - 3 มม. ถึง 10.5 มม.
 - 3 มม. ถึง หนา 30 มม.
7. เครื่องมืออุปกรณ์พื้นฐานสำคัญที่ใช้ ในกระบวนการเชื่อม คือ อะไรบ้าง
- เครื่องเชื่อม สายไฟเชื่อม หัวเชื่อม ลวดเชื่อม
 - เครื่องเชื่อม หัวเชื่อม สายดิน ลวดเชื่อม
 - เครื่องเชื่อม ชินงาน ลวดเชื่อม อุปกรณ์ปรับกระแส
 - เครื่องเชื่อม หัวเชื่อม สายดิน ชินงาน
8. เครื่องเชื่อมเป็นอุปกรณ์สำคัญมาก ใช้ทำหน้าที่อะไรในการเชื่อม
- ปรับเพิ่ม ลด แรงเคลื่อนไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน
 - ปรับเปลี่ยนไฟฟ้าจากไฟบ้าน (AC) เป็นไฟเชื่อม (DC)
 - ปรับทั้งกระแส และแรงดันไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับงานลักษณะต่าง ๆ
 - ปรับเพิ่ม ลด ทั้งแรงดัน และกระแส ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานลักษณะต่าง ๆ
9. ในการเชื่อมไฟฟ้าโดยใช้ลวดเชื่อมนี้ ใช้กระแสไฟชนิดใด
- AC
 - DC
 - AC & DC
 - AC, DCRP, DCSP
10. เครื่องเชื่อมที่ใช้ในท้องตลาดแบ่งตาม ลักษณะการทำงานมีชนิดใดบ้าง
- หม้อแปลง หม้อแปลงเรียงกระแส เครื่องกำเนิดกระแสไฟ
 - หม้อแปลงกระแสตรง หม้อแปลง กระแสสลับ หม้อแปลงเรียงกระแส
 - เครื่องกำเนิดกระแสไฟตรง เครื่องกำเนิดกระแสไฟสลับ หม้อแปลง แบบแท็บ
 - เครื่องเชื่อมขั้วด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องเชื่อมขั้วด้วยเครื่องยนต์ และเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง

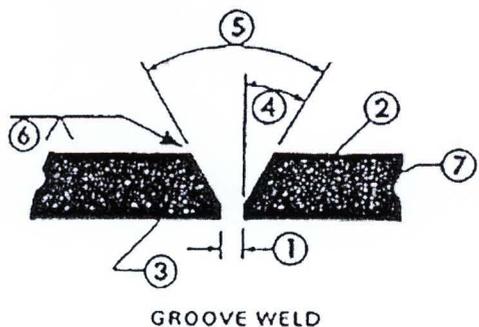
11. ข้อต่อของสายเชื่อม และสายดินทุกจุด จะต้องยึดให้แน่น และมั่นคงเพราะเหตุใด
- เพื่อความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้ายและสายจะได้ไม่หลุดง่าย
 - เพื่อป้องกันการอาร์คที่จุดรอยต่อ นั้น ๆ ซึ่งจะทำให้สายไฟไหม้ได้
 - เพื่อป้องกันการจุดข้อต่อขยับทำให้ฉนวนหุ้มสายไฟฉีกขาด
 - เพื่อให้กระแสไฟเดินได้สะดวก ป้องกันกำลังไฟตก
12. เสน่ห์ของหน้ากากเชื่อมไฟฟ้าทำหน้าที่ป้องกันอันตรายอะไรส่วนใดของร่างกาย
- แสงอุลตราไวโอเล็ตต่อลูกนัยน์ตา
 - ความร้อนต่อผิวหนังลำคอและหน้า
 - เม็ดโลหะ และสะเก็ดโลหะร้อนต่อผิวหนัง หน้า และลำคอ
 - ถูกทุกข้อ
13. ในการสั่งซื้อหรือเลือกใช้หัวจับ ลวดเชื่อมจะเลือกขนาดอย่างไร
- แบ่งขนาดจากน้ำหนักของหัวจับ ลวดเชื่อม (กก. ปอนด์)
 - แบ่งขนาดจากความยาวของลำดับ (ชม. นิ้ว)
 - แบ่งขนาดเป็นหมายเลขหรือตัวอักษร (1, 2-A, B)
 - แบ่งขนาดความเข้มของกระแสไฟ (200 A, 300 A)
14. เสน่ห์ของหน้ากากเชื่อมไฟฟ้าโดยทั่วไปใช้ความเข้มเท่าไร
- AWS 5-8
 - AWS 10-12
 - AWS 14-18
 - AWS 24-26
15. ขนาดของลวดเชื่อมมีผลต่อคุณภาพของแนวเชื่อมอย่างไร
- ขนาดความกว้างและสูงของแนวเชื่อม
 - การหลอมละลายมากหรือน้อย
 - เม็ดโลหะกระเด็นมากหรือน้อย
 - ความเรียบสม่ำเสมอของแนวเชื่อม
16. การตั้งปริมาณและกระแสไฟให้เหมาะสมนั้นมีวิธีการคิด หรือหามาได้อย่างไร
- ดูจากตารางของผู้ผลิตลวดเชื่อม
 - ดูจากตารางของผู้ผลิตโลหะที่ใช้เชื่อม
 - ขนาดกระแสเริ่มต้น 50 แอมป์ ความหนาชิ้นงานเพิ่มขึ้น 1 มม./5 แอมป์
 - ขนาดกระแสเริ่มต้น 50 แอมป์ ความโตลวดเชื่อมเพิ่มขึ้น 1 มม./10 แอมป์

17. ขนาดของกระแสไฟมีผลต่อคุณภาพ
แนวเชื่อมข้อใดมากที่สุด
- เม็คโลหะกระเด็นมาก
 - สแล็คหนาเคาะยาก
 - ชิ้นงานทะลุหรือไม่หลอมละลาย
 - แนวเชื่อมแคบนูน
18. มุมที่ลวดเชื่อมกระทำกับชิ้นงานนั้นมี
2 มุม เรียกชื่อว่าอย่างไร
- มุมด้านหน้าและมุมด้านข้าง
 - มุมงานและมุมด้านหน้า
 - มุมงานและมุมลวดเชื่อม
 - มุมนำและมุมด้านข้าง
19. ระยะอาร์คที่เหมาะสมในการเชื่อม
ควรเป็นเท่าไร
- 1.5-2 มม.
 - 2-4 มม.
 - เท่าความโตลวดเชื่อม
 - 2 เท่าความโตลวดเชื่อม
20. จะบอกได้อย่างไรว่าแนวเชื่อมที่เชื่อม
มาแล้วใช้ความเร็วได้ถูกต้อง
- แนวเชื่อมมีเกล็ดเรียบสม่ำเสมอ
ตลอดแนว
 - แนวเชื่อมสะอาดไม่มีเม็คโลหะ
กระเด็น
 - แนวเชื่อมมีความกว้างสูงพอเหมาะ
 - ขอบแนวเชื่อมเรียบไม่แหง
21. ในการเชื่อมหลังจากเริ่มต้นอาร์ค
แล้วจะอย่างไรในขั้นต่อไป
- ดึงระยะอาร์คสูงขึ้น 2 เท่า
ความโตลวด
 - กดรยะอาร์คลงให้ชิดประมาณ
1 เท่า ความโตลวด
 - เอียงมุมไปตามทิศทางที่จะเชื่อม
ประมาณ 5-15 องศา
 - เริ่มเดินลวดเชื่อมโดยสายไป
ซ้ายขวาให้เท่าขนาดแนวที่ต้องการ
22. เมื่อเชื่อมแล้วตรงรอยต่อไม่สนิท
เกิดจากสาเหตุใด
- กระแสไฟต่ำเกินไป
 - หลังเริ่มต้นอาร์คไม่อุ่นงาน
 - เมื่อเริ่มเชื่อมไม่สายลวด
 - ไม่ได้เจียรระโนปลายแนวเชื่อม
ก่อนเชื่อมต่อแนว

23. สภาพล้นแนวอาจเกิดจากสาเหตุใด
ได้มากที่สุด
- ก. ปรับค่ากระแสไฟสูงมากเกินไป
ข. เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
ค. สายแนวเชื่อมกว้างเกินไป
ง. ใช้ระยะอาร์คชิดเกินไป
24. การแห้วของขอบแนวสามารถแก้ไข
ได้อย่างไร
- ก. ลดระยะอาร์คให้สั้นลง
ข. เลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับ
ชิ้นงาน
ค. ขณะสายลวดเชื่อมหยุดที่ขอบนิดหนึ่ง
ง. สายลวดเชื่อมให้มากขึ้น
25. การแห้วของขอบแนวจะเกิดขึ้น
ในการเชื่อมประเภทใดมากที่สุด
- ก. เชื่อมฟิลเล็ทต่อตัวที่
ข. เชื่อมต่อชนบากรงานตัววี
ค. เชื่อมเดินแนว เชื่อมทับแนว
ง. การเชื่อมโลหะบาง ๆ
26. เม็ดโลหะกระมากเกิดขึ้นจากสาเหตุใด
มากที่สุด
- ก. ทำมุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
ข. เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
ค. เดินลวดเชื่อมกว้างเกินไป
ง. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
27. แนวเชื่อมไม่เป็นแนวเกิดจากสาเหตุใด
มากที่สุด
- ก. กระแสไฟสูงมากเกินไป
ข. ปรับขั้วไฟไม่ถูกต้อง
ค. ชิ้นงานสกปรกมาก
ง. เดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
28. การเริ่มต้นอาร์คยากเกิดจากสาเหตุใด
- ก. ตั้งขั้วไฟไม่ถูกต้องกับชนิดลวด
ข. ฟลักซ์คุมปลายลวดเชื่อม
ค. เริ่มต้นอาร์คไม่ถูกวิธี
ง. เลือกใช้ขนาดลวดเชื่อม
29. การเฉงของลำอาร์คเกิดจากสาเหตุใด
ได้มากที่สุด
- ก. เดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
ข. ใช้กระแสไฟสูงเกินไป
ค. ใช้ขั้วไฟผิด
ง. ระยะอาร์คสูง
30. จากรูปเป็นข้อบกพร่องที่เกิดจาก
สาเหตุใด
- 
- ก. กระแสไฟฟ้าสูงเกินไป
ข. สายลวดเชื่อมกว้างเกินไป
ค. ระยะอาร์คชิด หรือตั้งกระแสไฟ
ต่ำเกินไป

31. จากรูปเป็นข้อบกพร่องที่เกิดจากสาเหตุใด
- 
- ก. กระแสไฟฟ้าสูงเกินไป
ข. ระยะอาร์คชิต หรือตั้งกระแสไฟต่ำเกินไป
ค. ระยะอาร์คต่ำเกินไป
ง. เคนลวดเชื่อมไม่สม่ำเสมอ
32. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ อาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุใดมากที่สุด
- ก. ปรับกระแสสูงมากเกินไป
ข. เคนลวดเชื่อมช้าเกินไป
ค. ชี้นงานสกปรก
ง. ใช้ระยะอาร์คยาวมากเกินไป
33. การซึมลึกไม่สมบูรณ์เกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด
- ก. ใช้ลวดเชื่อมโตเกินไป
ข. ตั้งชี้นงานมากเกินไป
ค. ปรับกระแสไฟต่ำเกินไป
ง. ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท
34. โพรงอากาศในแนวเชื่อมอาจเกิดจากสาเหตุใดได้มากที่สุด
- ก. ใช้ลวดเชื่อมผิดประเภท
ข. เคนลวดเชื่อมช้าเกินไป
ค. ใช้ระยะอาร์คสั้นเกินไป
ง. ชี้นงานร้อนมากเกินไป
35. การเกิดสแล็กฝังในอาจเกิดจากสาเหตุใดได้มากที่สุด
- ก. ตั้งกระแสไฟต่ำเกินไป
ข. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
ค. มุมลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
ง. สายลวดเชื่อมไม่ถูกต้อง
36. การเกิดสแล็กฝังในนั้นในการเชื่อมประเภทใดจะเป็นได้ง่ายที่สุด
- ก. การเชื่อมพอกชี้นงาน
ข. การเชื่อมต่อชนงานชิดกัน
ค. การเชื่อมขอบงานด้านนอก
ง. การเชื่อมฟิลเล็ทตัวที่
37. การบิดงอของชี้นงานเกิดจากสาเหตุใด
- ก. ให้ความร้อนมากเกินไป
ข. ใช้กระแสไฟสูงเกินไป
ค. ใช้ระยะอาร์คสูงเกินไป
ง. ไม่คลายความเครียดชี้นงานก่อนเชื่อม
38. การแตกที่แอ่งปลายแนวเชื่อมเกิดจากสาเหตุใด
- ก. สายลวดเชื่อมไม่ถูกวิธี
ข. ใช้ระยะอาร์คยาวจนถึงปลายแนว
ค. ใช้กระแสสูงมากในการเชื่อม
ง. ใช้ลวดเชื่อมโตเกินไป

39. ในขณะที่เชื่อมจะรู้ได้อย่างไรว่ามีการซึมลึกที่สมบูรณ์
- ก. คุณภาพบ่อหลอมละลาย
 - ข. คูรอยกักแหงที่ขอบของชิ้นงานทั้งสอง
 - ค. คุณภาพอาร์คที่คงที่สม่ำเสมอ
 - ง. ฟังเสียงดังเหมือนทะเลเบาๆ สม่ำเสมอ
40. root opening คือ ส่วนใด และใช้ประโยชน์อย่างไร
- ก. ช่วงหน้าตัดส่วนล่างของรอยต่อ ช่วยให้การหลอมละลายดีขึ้น
 - ข. ช่วงรอยบากเพื่อขยายรอยต่อให้กว้างหลอมละลายดีขึ้น
 - ค. ช่วงหน้าตัดส่วนกลางสุดของรอยต่อ ช่วยให้การเชื่อมง่ายขึ้น
 - ง. ช่วงห่างระหว่างชิ้นงานด้านข้างสุดของรอยต่อช่วยให้รอยเชื่อมชิดมาด้านหลัง
41. leg of fillet weld คือส่วนใด
- ก. ระยะก้นมุมของแนวต่อ ถึงปลายสุดของขอบแนว
 - ข. จุดที่แนวเชื่อมกินลึกที่สุดตรงก้นมุม
 - ค. ระยะละลายลึกลงในเนื้องาน
 - ง. ระยะจากส่วนลึกสุดที่ก้นมุมถึงผิวหน้าแนว
42. ในการเชื่อมฟิลเล็ตตัวที่ทำขนานนอนนั้น มุมด้านข้างมีอิทธิพลต่อแนวเชื่อมอย่างไร
- ก. การเกิดสแล็คฝั่งในได้ง่ายหรือยาก
 - ข. ความนูนสูงของแนวเชื่อม
 - ค. ขนาดขาของแนวเชื่อมทั้งสองข้าง
 - ง. การแหงขอบแนวด้านบนชิ้นงานด้านตั้ง
43. ในการเชื่อมฟิลเล็ตตัวที่ขนานนอน จะแก้ไขการแหงขอบงานได้อย่างไร
- ก. เดินลวดให้เร็วขึ้น
 - ข. ใช้ระยะอาร์คให้พอเหมาะไม่ยาวหรือสั้นเกินไป
 - ค. หยุดที่ขอบแนวด้านบนชนิดหนึ่ง
 - ง. ตั้งกระแสไฟลดลง
- จากรูปจงตอบคำถามข้อ 44-46



44. หมายเลข 2 คืออะไร

- ก. คือมุมของการบากหน้างาน
- ข. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
- ค. คือผิวหน้าตัดส่วนที่ถัดจาก
ส่วนล่างสุดของแนวต่อ
- ง. คือความหนาชิ้นงาน

46. หมายเลข 5 คืออะไร

- ก. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบร่องตัววี
- ข. คือมุมของการบากหน้างาน
- ค. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
- ง. คือระยะห่างระหว่างชิ้นงานทั้งสอง
ณ ส่วนล่างสุดของแนวต่อ

47. จากรูปหมายเลข 5 คืออะไร

- ก. คือจุดที่แนวเชื่อมกินลึกที่ตรงกันมุม
- ข. คือจุดต่อระหว่างผิวแนวเชื่อม
กับชิ้นงาน
- ค. คือระยะละลายลึกลงในเนื้องาน
- ง. คือผิวหน้าของแนวเชื่อม

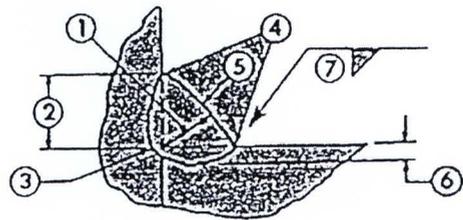
49. ลักษณะรอยต่อที่นำชิ้นงานทั้งสอง
วางทาบติดกันแล้วเชื่อมขอบงาน
ด้านหน้าตัดของทั้งสองชิ้นเข้าด้วยกัน
เรียกว่ารอยต่อแบบใด

- ก. ต่อขอบ
- ข. ต่อมุมนอก
- ค. ต่อเกย
- ง. ต่อชน

45. หมายเลข 4 คืออะไร

- ก. คือมุมของการบากหน้างาน
- ข. คือผลรวมของมุมทั้งสองของชิ้นงาน
- ค. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบร่องตัววี
- ง. คือผิวหน้าตัด ส่วนที่ถัดจาก
ส่วนล่างสุดของแนวต่อ

จากรูปจงตอบคำถามข้อ 47-48



FILLET WELD

48. จากรูปหมายเลข 7 คืออะไร

- ก. คือระยะจากส่วนลึกสุดของแนวเชื่อม
ตรงกันมุมถึงผิวหน้า
- ข. คือระยะกันมุมของแนวต่อ
ถึงปลายสุดของขอบแนวเชื่อม
- ค. คือสัญลักษณ์งานเชื่อมแบบฟิลเลท
- ง. คือจุดที่แนวเชื่อมกินลึกที่สุด
ตรงกันมุม

50. ลักษณะงานเป็นกล่องสี่เหลี่ยม
เชื่อมมุมกันรั้วทุกด้านจะเป็นรอยต่อ
แบบใด

- ก. ต่อขอบ
- ข. ต่อตัวที่
- ค. ต่อมุมด้านนอก
- ง. ต่อชน

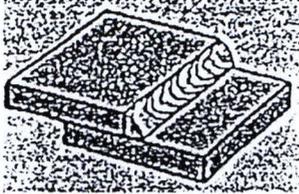
51. ลักษณะการเชื่อมทำตั่งเชื่อมขึ้นจะแตกต่าง จากทำราบอย่างไร

- ก. ใช้มุมด้านข้างต่างกัน
- ข. ใช้ลวดเชื่อมต่างชนิดกัน
- ค. ใช้ระยะอาร์คต่างกัน
- ง. ถูกทุกข้อ

จากทำราบอย่างไร

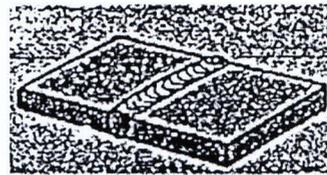
- ก. แนวแบนราบ และกว้างกว่า
- ข. แนวเชื่อมหนานูนสูงกว่า
- ค. แนวเชื่อมจะมีเกล็ดเรียกว่า
- ง. จุดเริ่มต้น และสุดท้ายแนวจะนูนมาก

53. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



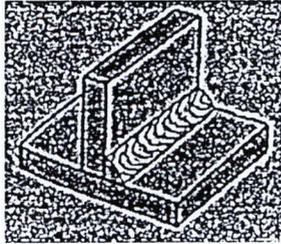
- ก. รอยต่อแบบต่อเกย (LAP JOINT)
- ข. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)
- ค. รอยต่อแบบต่อมุม (CORNER JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อขอบ (EDGE JOINT)

54. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



- ก. การต่อขอบ (EDGE JOINT)
- ข. การต่อตัวที (T JOINT)
- ค. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อเกย (LAP JOINT)

55. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



- ก. การต่อขอบ (EDGE JOINT)
- ข. รอยต่อแบบต่อเกย (LAP JOINT)
- ค. การต่อตัวที (T JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)

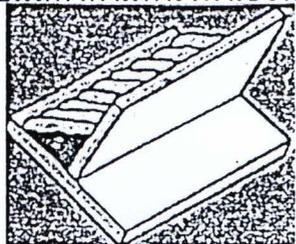
56. จากรูปแสดงแบบของรอยต่อแบบใด



- ก. การต่อตัวที (T JOINT)
- ข. การต่อขอบ (EDGE JOINT)
- ค. รอยต่อแบบต่อเกย (LAP JOINT)
- ง. รอยต่อแบบต่อชน (BUTT JOINT)

57. ตำแหน่งท่าเชื่อมใดที่จัดว่าเชื่อมยาก เพราะเมื่อดึงโลหะสะเกิดโลหะร้อน กระเด็นถูกตัวผู้เชื่อมมาก
- ท่าตั้งเชื่อมลง
 - ท่าตั้งเชื่อมขึ้น
 - ท่าขนานนอน
 - ท่าเหนือศีรษะ
58. การเชื่อมท่าอะไรทำให้แนวเชื่อมแบนราบที่สุด
- ท่าตั้งเชื่อมลง
 - ท่าตั้งเชื่อมขึ้น
 - ท่าขนานนอน
 - ท่าเหนือศีรษะ
59. การเชื่อมท่าเหนือศีรษะให้แนวเชื่อมแบนราบที่สุดควรจะทำอย่างไร
- ปรับกระแสไฟต่ำกว่าการเชื่อมในท่าอื่น ๆ
 - มุมลวดเชื่อมทั้งด้านข้างและมุมหน้า 90 องศา
 - ใช้เทคนิคการถ่ายแบบสี่เหลี่ยมช่วย
 - เลือกใช้ลวดเชื่อมชนิดที่เชื่อมเฉพาะท่าเหนือศีรษะ
60. การเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมใดที่เหมาะสมแก่การเชื่อมโลหะบางที่สุด
- ท่าราบ
 - ท่าตั้งเชื่อมขึ้น
 - ท่าตั้งเชื่อมลง
 - ท่าขนานนอน
61. การเชื่อมตัวที่ท่าตั้งจะแก้ไขการที่แนวเชื่อมนูนตรงกลางได้อย่างไร
- ใช้เทคนิคการถ่ายลวดช่วย
 - ตั้งกระแสไฟให้สูงขึ้น
 - ตั้งมุมลวดเชื่อมมุมหน้า 90 องศา
 - ใช้ระยะอาร์คชิด ๆ
62. ลักษณะใดที่จะบอกได้ว่าแนวเชื่อมตัวที่นั่นแข็งแรง
- ขาทั้งสองข้างได้ขนาดตามกำหนด
 - ขนาดโทรค (Throat) ได้ขนาดตามกำหนด
 - แนวเชื่อมไม่มีรูพรุนเลย
 - การชิมลึกถึงก้นรอยต่อตลอดแนว

63. จากรูปแสดงตำแหน่งทำเชื่อมแบบใด



- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนานนอน
- ค. ทำตั้ง
- ง. ทำเหนือศีรษะ

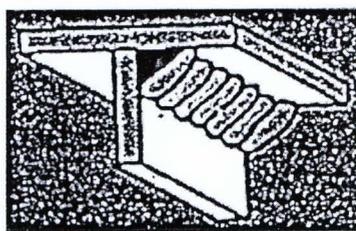
65. ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงต้องปรับมุมลวดเชื่อมให้เอียงจากแนวตั้งลงมากี่องศา

- ก. 10-15 องศา
- ข. 15-20 องศา
- ค. 20-30 องศา
- ง. 30-45 องศา

67. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงต้องลดระยะอาร์คให้ชิดกึ่งเท่าของความโตแกนลวดเชื่อม

- ก. $\frac{1}{2}$
- ข. $1\frac{1}{2}$
- ค. 1
- ง. 2

64. จากรูปแสดงตำแหน่งทำเชื่อมแบบใด



- ก. ทำราบ
- ข. ทำขนานนอน
- ค. ทำเหนือศีรษะ
- ง. ทำตั้ง

66. ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงต้องปรับกระแสไฟฟ้าในการเชื่อมเท่าไร

- ก. 40-50 แอมแปร์
- ข. 60-80 แอมแปร์
- ค. 60-100 แอมแปร์
- ง. 70-150 แอมแปร์

68. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงให้เริ่มต้นอาร์คที่ขอบงานด้านไหน

- ก. ขอบงานด้านบน
- ข. ขอบงานด้านล่าง
- ค. ขอบบนตรงกลางชิ้นงาน
- ง. เริ่มจากขอบไหนก่อนก็ได้

69. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง
ลักษณะแนวเชื่อมจะเป็นอย่างไร
- ก. แนวเชื่อมลงจะแบนราบกว่า
การเชื่อมทุกท่า
- ข. แนวเชื่อมลงจะนูนกว่าการเชื่อม
ทุกท่า
- ค. แนวเชื่อมลงจะเท่ากับแนวเชื่อม
ทุกท่า
- ง. แนวเชื่อมมีลักษณะสลับฟันปลา
70. ในการเชื่อมทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง
ต้องจับยึดชิ้นงานในแนวไหน
- ก. แนวราบกับพื้น
- ข. แนวขนานกับพื้น
- ค. แนวนอน
- ง. แนวตั้ง
71. ข้อใดไม่ใช่ข้อบกพร่องของแนวเชื่อม
ทำตั้งเชื่อมลง
- ก. มีรูพรุน
- ข. มีโพรงอากาศ
- ค. มีสแลคฝังใน
- ง. แนวเชื่อมแบนราบ
72. ลักษณะแนวเชื่อมที่ดีของการเชื่อม
ทำตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงเป็นอย่างไร
- ก. แนวเชื่อมมีความเรียบสม่ำเสมอ
- ข. แนวเชื่อมแบนราบสลับฟันปลา
- ค. แนวเชื่อมมีความนูนสม่ำเสมอ
- ง. แนวเชื่อมนูนสลับฟันปลา

ภาคผนวก ข
ผลการประเมินแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน
วิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชางานเชื่อมโลหะ
ด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ตาราง 12

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอน
ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ลำดับ ที่	ประเด็นคำถาม	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (<i>SD</i>)	แปล ความหมาย
1	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้ามีความสะดวกรวดเร็ว เหมาะสม	3.64	0.81	มาก
2	การเรียน วิชางานเชื่อม โลหะ ด้วยไฟฟ้ามีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน	3.88	0.78	มาก
3	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าสามารถจดจำได้ดี นำไปปฏิบัติได้จริง	4.00	0.64	มาก
4	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าสามารถศึกษาทฤษฎี ต่าง ๆ ได้จากแหล่งการเรียนรู้ ได้ล่วงหน้า	4.08	0.75	มาก
5	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าไม่เครียดเมื่อเทียบ กับการเรียนในวิชาอื่นที่เป็น วิชาปฏิบัติ	3.88	0.78	มาก

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นคำถาม	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (<i>SD</i>)	แปล ความหมาย
6	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าทำให้มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และจินตนาการ	3.80	0.70	มาก
7	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าทำให้รู้จักแลกเปลี่ยน เรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน	3.76	0.59	มาก
8	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าทำให้มีสมาธิ ในการเรียนเพิ่มขึ้น	3.56	0.65	มาก
9	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าทำให้ผู้เรียน ต้องมีความรับผิดชอบมาก	3.56	0.76	มาก
10	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าสามารถสอบถาม อาจารย์ได้สะดวก	3.72	0.73	มาก
11	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าบางครั้งไม่จำเป็น ต้องมีครูผู้สอนคอยกำกับผู้เรียน สามารถฝึกปฏิบัติเองได้	3.92	0.75	มาก
12	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าทำให้มีความรู้ เท่าเทียมกับการเรียน ในรายวิชาอื่นที่เป็นวิชาปฏิบัติ	3.56	0.82	มาก

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นคำถาม	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (<i>SD</i>)	แปล ความหมาย
13	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าใช้เวลาสั้นเปลือง เทียบเท่ากับการเรียนวิชาปฏิบัติ ในรายวิชาอื่นที่เป็นวิชาปฏิบัติ	3.76	0.66	มาก
14	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าเป็นสิ่งที่ดีและจำเป็น ในการเรียนระดับอาชีวศึกษา ในปัจจุบัน	3.84	0.74	มาก
15	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าเปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการเรียน	3.56	0.82	มาก
16	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าไม่ส่งผลทำให้ผู้เรียน ขาดสังคม กับเพื่อนผู้เรียน ด้วยกัน	3.44	0.96	มาก
17	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าสั้นเปลืองเทียบเท่า กับการเรียนด้วยวิธีอื่นที่เป็น วิชาปฏิบัติ	3.36	0.86	มาก
18	การเรียนวิชางานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้ามีความรู้ความเข้าใจ และทักษะไม่น้อยกว่าการเรียน ด้วยวิธีอื่นที่เป็นวิชาปฏิบัติ	3.72	0.79	มาก

ตาราง 12 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ประเด็นคำถาม	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (<i>SD</i>)	แปล ความหมาย
19	การเรียนรู้งานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าสามารถวัดระดับ ความรู้และผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนได้รวดเร็วชัดเจน	3.96	0.88	มาก
20	การเรียนรู้งานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้ามีขั้นตอนเหมาะสม	4.00	0.70	มาก
	รวม	3.75	0.76	มาก

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา)

ผลการวิเคราะห์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา) การพัฒนา
ชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอน
ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ตาราง 13

ผลการวิเคราะห์จากการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ค่าระดับคะแนนความ- เห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ค่าเฉลี่ย		ความหมาย
	1	2	3	4	5	\bar{X}	SD	
1. เนื้อหา								
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	4	4	4	4	4	4.00	0.00	ผ่าน
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาเหมาะสม	5	4	4	5	5	4.60	0.55	ผ่าน
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหา ตามขั้นตอนและวิธีการ	4	5	3	4	4	4.00	0.71	ผ่าน
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละหน่วย	4	4	4	4	4	4.00	0.00	ผ่าน
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	3	3	4	4	3.80	0.84	ผ่าน
1.6 ความชัดเจนในการสาธิตด้วยวิดีโอ	5	3	4	3	3	3.60	0.89	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1						4.00	0.50	ผ่าน
2. ภาพและภาษา								
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	5	4	4	4	4	4.20	0.45	ผ่าน
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	3	4	4	4	3.80	0.45	ผ่าน
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพ กับคำบรรยาย	4	5	4	4	4	4.20	0.45	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2						4.07	0.45	ผ่าน
3. เวลา								
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.00	0.00	ผ่าน
3.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	4	4	3	5	5	4.20	0.84	ผ่าน

ตาราง 13 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ค่าระดับคะแนนความ-					ค่าเฉลี่ย		ความหมาย
	เห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					\bar{X}	SD	
	1	2	3	4	5			
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการ								
นำเสนอในแต่ละบทเรียน	5	4	4	4	4	4.20	0.45	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3						4.13	0.43	ผ่าน
4. แบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน								
4.1 การตั้งคำถามของแบบทดสอบ								
ครอบคลุมเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.00	0.00	ผ่าน
4.2 คำถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	4	4	4	4.00	0.00	ผ่าน
4.3 แบบทดสอบสามารถวัดความรู้								
ความเข้าใจได้	4	4	4	4	4	4.00	0.00	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4						4.00	0.00	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยรวม						4.04	0.50	ผ่าน

ภาคผนวก ฉ

ผลการประเมินด้านเทคนิคการจัดทำชุดการสอน (รูปแบบ)

**ผลการวิเคราะห์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (รูปแบบ) การพัฒนา
ชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอน
ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย**

ตาราง 14

ผลการวิเคราะห์จากการประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิด้านรูปแบบ

หัวข้อการประเมิน	ค่าระดับคะแนนความ- เห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ค่าเฉลี่ย		ความหมาย
	1	2	3	4	5	\bar{X}	SD	
	<hr/>							
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน								
1.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าเรียน	5	5	4	4	4	4.40	0.55	ผ่าน
1.2 ความเหมาะสมในการวางรูปแบบ ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์	4	4	4	3	4	3.80	0.45	ผ่าน
1.3 การออกแบบข้อความได้สวยงาม และเข้าใจ	5	4	4	4	4	4.20	0.45	ผ่าน
1.4 ความเหมาะสมของภาพและวิดีโอ	5	4	4	4	4	4.20	0.45	ผ่าน
1.5 ความเหมาะสมของเสียงและจังหวะ	5	4	4	3	4	4.00	0.71	ผ่าน
1.6 ระยะเวลาในการนำเสนอ	5	3	4	3	4	3.80	0.84	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1						4.07	0.57	ผ่าน
2. บอกรัตถุประสงค์ของการเรียน								
2.1 ลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชา	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่าน
2.2 ข้อความถูกต้องตามหลักเกณฑ์ การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	4	3	5	4.40	0.89	ผ่าน
2.3 มีการบอกรัตถุประสงค์ ทุกหน่วยการเรียน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2						4.60	0.63	ผ่าน
3. ทบทวนความรู้เดิม								
3.1 มีลักษณะสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกับ เนื้อหาเก่า-ใหม่	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่าน

ตาราง 14 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ค่าระดับคะแนนความ-					ค่าเฉลี่ย		ความหมาย
	เห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					\bar{X}	SD	
	1	2	3	4	5			
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาได้อย่างสะดวก	5	5	5	5	4	4.80	0.45	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3						4.70	0.50	ผ่าน
4. กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้								
4.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นควบคุมทิศทางการเรียนของตนเอง	4	4	5	3	5	4.20	0.84	ผ่าน
4.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	4	4	5	4	4	4.20	0.45	ผ่าน
4.3 มีความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบและการมีปฏิสัมพันธ์	4	4	5	4	4	4.20	0.45	ผ่าน
4.4 มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียนตลอดเวลา								ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4						4.20	0.54	ผ่าน
5. ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับ								
5.1 ให้การย้อนกลับโดยทันทีทันใด	4	4	4	4	5	4.20	0.45	ผ่าน
5.2 ความเหมาะสมและความถูกต้องตามหลักการให้ผลย้อนกลับ	5	5	4	4	5	4.60	0.55	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5						4.40	0.50	ผ่าน
6. การทดสอบความรู้								
6.1 มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ	4	4	5	3	4	4.00	0.71	ผ่าน
6.2 มีจำนวนคำถามที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	4	4	4	4	4	4.00	0.00	ผ่าน
6.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยและหลังจากศึกษาทั้งหมดแล้ว	4	4	4	4	5	4.20	0.45	ผ่าน

ตาราง 14 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ค่าระดับคะแนนความ-					ค่าเฉลี่ย		ความหมาย
	เห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					\bar{X}	SD	
	1	2	3	4	5			
6.4 ผู้เรียนสามารถทราบระดับความ								
สามารถของตนเอง	4	4	5	4	5	4.40	0.55	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 6						4.15	0.43	ผ่าน
ค่าเฉลี่ยรวม						4.28	0.58	ผ่าน

ภาคผนวก ญ

วิเคราะห์เปรียบเทียบหลังเรียน วิเคราะห์เปรียบเทียบความพึงพอใจ (ทดลองจริง)

Group Statistics

	type	N	mean	Std. deviation	Std. error mean
score	1	25	68.60	5.008	1.002
	2	25	42.44	5.067	1.013

Independent Samples Test

score	Equal variances assumed	levene's test for equality of variances		<i>t</i> test for equality of means						
		<i>F</i>	Sig.	<i>t</i>	<i>df</i>	Sig. (2-tailed)	mean difference	Std. error difference	95% confidence interval of the difference	
								lower	upper	
	Equal variances assumed	.063	.803	18.360	48.000	.00	26.160	1.425	23.295	29.025
	Equal variances not assumed			18.360	47.994	.00	26.160	1.425	23.295	29.025

Independent Samples Test

		<i>t</i> test for equality of means			
		<i>t</i>	<i>df</i>	Sig. (2-tailed)	mean difference
a1	Equal variances assumed	3.541	48.000	0.001	.064
	Equal variances not assumed	3.541	46.814	0.001	.064
a2	Equal variances assumed	2.787	48.000	0.008	.044
	Equal variances not assumed	2.787	47.769	0.008	.044
a3	Equal variances assumed	2.116	48.000	0.040	.036
	Equal variances not assumed	2.116	47.707	0.040	.036
a4	Equal variances assumed	2.877	48.000	0.006	.052
	Equal variances not assumed	2.877	47.713	0.006	.052
a5	Equal variances assumed	2.231	48.000	0.030	.400
	Equal variances not assumed	2.231	47.979	0.030	.400
a6	Equal variances assumed	2.877	48.000	0.006	.520
	Equal variances not assumed	2.877	47.713	0.006	.520
a7	Equal variances assumed	1.852	48.000	0.070	.400
	Equal variances not assumed	1.852	47.040	0.070	.400

		<i>t</i> test for equality of means			
		<i>t</i>	<i>df</i>	Sig. (2-tailed)	mean difference
a8	Equal variances assumed	1.619	48.000	0.112	.320
	Equal variances not assumed	1.619	46.988	0.1121	.320
a9	Equal variances assumed	1.691	48.000	0.097	.360
	Equal variances not assumed	1.691	47.721	0.097	.360
a10	Equal variances assumed	3.695	48.000	0.001	.640
	Equal variances not assumed	3.695	43.653	0.001	.640
a11	Equal variances assumed	2.599	48.000	0.012	.440
	Equal variances not assumed	2.599	47.916	0.012	.440
a12	Equal variances assumed	3.067	48.000	0.004	.560
	Equal variances not assumed	3.067	45.048	0.004	.560
a13	Equal variances assumed	2.751	48.000	.008	.520
	Equal variances not assumed	2.751	47.325	.008	.520
a14	Equal variances assumed	2.747	48.000	.008	.400
	Equal variances not assumed	2.747	37.331	.009	.400

		<i>t</i> test for equality of means			
		<i>t</i>	<i>df</i>	Sig. (2-tailed)	mean difference
a15	Equal variances assumed	2.014	48.000	.050	.280
	Equal variances not assumed	2.014	43.080	.050	.280
a16	Equal variances assumed	2.191	48.000	.033	.320
	Equal variances not assumed	2.191	43.080	.033	.320
a17	Equal variances assumed	5.733	48.000	.000	1.160
	Equal variances not assumed	5.733	38.049	.000	1.160
a18	Equal variances assumed	2.484	48.000	.017	.480
	Equal variances not assumed	2.484	47.219	.017	.480
a19	Equal variances assumed	2.852	48.000	.007	.440
	Equal variances not assumed	2.852	39.900	.007	.440
a20	Equal variances assumed	5.374	48.000	.000	.760
	Equal variances not assumed	5.374	46.802	.000	.760
total	Equal variances assumed	5.563	48.000	.000	1.400
	Equal variances not assumed	5.563	46.832	.000	1.400

Independent Samples Test

		levene's test for equality of variances	
		<i>F</i>	Sig.
a1	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.001	.972
a2	Equal variances assumed Equal variances not assumed	5.195	.027
a3	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.044	.834
a4	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.092	.763
a5	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.898	.348
a6	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.092	.763
a7	Equal variances assumed Equal variances not assumed	1.344	.252
a8	Equal variances assumed Equal variances not assumed	4.364	.042
a9	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.050	.825
a10	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.057	.813
a11	Equal variances assumed Equal variances not assumed	2.379	.130
a12	Equal variances assumed Equal variances not assumed	1.765	.190
a13	Equal variances assumed Equal variances not assumed	.107	.745

		levene's test for equality of variances	
		<i>F</i>	Sig.
a14	Equal variances assumed	23.966	.000
	Equal variances not assumed		
a15	Equal variances assumed	13.293	.001
	Equal variances not assumed		
a16	Equal variances assumed	3.276	.077
	Equal variances not assumed		
a17	Equal variances assumed	9.065	.004
	Equal variances not assumed		
a18	Equal variances assumed	.000	1.000
	Equal variances not assumed		
a19	Equal variances assumed	6.861	.012
	Equal variances not assumed		
a20	Equal variances assumed	.992	.324
	Equal variances not assumed		
total	Equal variances assumed	.422	.519
	Equal variances not assumed		

Independent Samples Test

		<i>t</i> test for Equality of Means		
		Std. error difference	95% confidence interval of the difference	
			lower	upper
a1	Equal variances assumed	.181	.277	1.003
	Equal variances not assumed	.181	.276	1.004
a2	Equal variances assumed	.158	.123	.757
	Equal variances not assumed	.158	.122	.758
a3	Equal variances assumed	.170	.018	.702
	Equal variances not assumed	.170	.018	.702
a4	Equal variances assumed	.181	.157	.883
	Equal variances not assumed	.181	.157	.883
a5	Equal variances assumed	.179	.040	.760
	Equal variances not assumed	.179	.040	.760
a6	Equal variances assumed	.181	.157	.883
	Equal variances not assumed	.181	.157	.883
a7	Equal variances assumed	.216	-.034	.834
	Equal variances not assumed	.216	-.035	.834
a8	Equal variances assumed	.198	-.077	.717
	Equal variances not assumed	.198	-.078	.718
a9	Equal variances assumed	.213	-.068	.788
	Equal variances not assumed	.213	-.068	.788
a10	Equal variances assumed	.173	.292	.988
	Equal variances not assumed	.173	.291	.989
a11	Equal variances assumed	.169	.100	.780
	Equal variances not assumed	.169	.100	.780
a12	Equal variances assumed	.183	.193	.927
	Equal variances not assumed	.183	.192	.928

		<i>t</i> test for Equality of Means		
		Std. error difference	95% confidence interval of the difference	
			lower	upper
a13	Equal variances assumed	.198	.140	.900
	Equal variances not assumed	.198	.140	.900
a14	Equal variances assumed	.146	.107	.693
	Equal variances not assumed	.146	.105	.695
a15	Equal variances assumed	.139	.000	.560
	Equal variances not assumed	.139	.000	.560
a16	Equal variances assumed	.146	.026	.614
	Equal variances not assumed	.146	.026	.614
a17	Equal variances assumed	.202	.753	1.567
	Equal variances not assumed	.202	.750	1.570
a18	Equal variances assumed	.193	.092	.868
	Equal variances not assumed	.193	.091	.869
a19	Equal variances assumed	.156	.127	.753
	Equal variances not assumed	.156	.125	.755
a20	Equal variances assumed	.141	.476	1.044
	Equal variances not assumed	.141	.475	1.045
total	Equal variances assumed	.252	.894	1.906
	Equal variances not assumed	.252	.894	1.906

Group Statistics

type		<i>N</i>	mean	Std. deviation	Std. error mean
a1	1	25	4.48	0.586	0.117
	2	25	3.84	0.688	0.136
a2	1	25	4.40	0.5778	0.115
	2	25	3.96	0.539	0.108
a3	1	25	4.16	0.624	0.125
	2	25	3.80	0.577	0.115
a4	1	25	4.28	0.614	0.123
	2	25	3.76	0.663	0.133
a5	1	25	4.32	0.627	0.125
	2	25	3.92	0.640	0.128
a6	1	25	4.24	0.663	0.133
	2	25	3.72	0.614	0.123
a7	1	25	4.20	0.707	0.141
	2	25	3.80	0.816	0.163
a8	1	25	4.32	0.748	0.150
	2	25	4.00	0.645	0.129
a9	1	25	4.12	0.781	0.156
	2	25	3.76	0.723	0.145
a10	1	25	4.56	0.507	0.101
	2	25	3.92	0.702	0.140
a11	1	25	4.48	0.586	0.117
	2	25	4.04	0.611	0.122

type		<i>N</i>	mean	Std. deviation	Std. error mean
a12	1	25	4.32	0.557	0.111
	2	25	3.76	0.723	0.145
a13	1	25	4.32	0.627	0.125
	2	25	3.80	0.707	0.141
a14	1	25	4.36	0.638	0.126
	2	25	3.96	0.351	0.070
a15	1	25	4.36	0.569	0.114
	2	25	4.08	0.400	0.080
a16	1	25	4.44	0.507	0.101
	2	25	4.12	0.526	0.105
a17	1	25	4.40	0.500	0.100
	2	25	3.24	0.879	0.176
a18	1	25	4.36	0.638	0.128
	2	25	3.88	0.726	0.145
a19	1	25	4.20	0.408	0.082
	2	25	3.76	0.663	0.133
a20	1	25	4.72	0.458	0.092
	2	25	3.96	0.539	0.108
total	1	25	3.80	0.816	0.163
	2	25	2.40	0.957	0.191

ภาคผนวก ก
เอกสารติดต่อราชการ
หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ 0518.1401/ ๒๕๔๘

โครงการปรัชญาคุณภิวัตน์จิตทางสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

๒ มิถุนายน 2549

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการทำคุณนิพนธ์

เรียน นายประเสริฐ กลิ่นชู

มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้เปิดการสอนระดับชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาคุณภิวัตน์จิตทางสังคมศาสตร์ (เน้นการวิจัย) ซึ่ง นายสำราญ มหาพราหมณ์ เป็นนักศึกษาในโครงการฯ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุณนิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาปฏิบัติด้านการอาชีวศึกษาที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศระบบเครือข่าย”

คณะกรรมการที่ปรึกษาประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.สมบุญ สิริวงษ์ ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา และ ฯพณฯ สนธยา คุณปลื้ม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ในการทำคุณนิพนธ์ผู้วิจัยจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเพื่อใช้ประกอบการทำคุณนิพนธ์ในเรื่องดังกล่าว สำหรับรายละเอียดต่าง ๆ นักศึกษาผู้วิจัยจะเป็นผู้ไปขอความกรุณาจากท่านโดยตรง (นายสำราญ มหาพราหมณ์ โทรศัพท์ 038-206081)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาเพื่อจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.จิรชก วีระศย)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโครงการฯ



ที่ ศธ 0518.1401/๑.๒๕๖๑

โครงการปรัชญาคุณฐิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

๑๔ มิถุนายน 2549

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.สุธีรา สุริยวงษ์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้เปิดการสอนระดับชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาคุณฐิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ (เน้นการวิจัย) ซึ่ง นายสำราญ มหาพรหมมณี เป็นนักศึกษาในโครงการฯ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุณฐินิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาปฏิบัติด้านการอาชีวศึกษาที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศระบบเครือข่าย”

คณะกรรมการที่ปรึกษาประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.สมบุญ สุริยวงษ์ ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา และ ฯพณฯ สนธยา คุณปลื้ม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ในการทำคุณฐินิพนธ์จำเป็นต้องมีและเห็นควรเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย สำหรับรายละเอียดต่าง ๆ นักศึกษาผู้วิจัยจะเป็นผู้ไปขอความกรุณาจากท่านโดยตรง (นายสำราญ มหาพรหมมณี โทรศัพท์ 038-206081)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาเพื่อจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.จิรัช วิระทย)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโครงการฯ

นายเสริมสุข (นักวิชาการ ท.3)

สำนักงานโครงการฯ อาคารทำชัย ชั้น 4

โทรศัพท์ 0-2310-8566-67 โทรสาร 0-2310-8567



ที่ ศช 0518.1401/๑.1๙๙๗

โครงการปรัชญาคุณภูมิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

๙ มิถุนายน 2549

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ เรื่องประเทืองศุข

มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้เปิดการสอบระดับชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาคุณภูมิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ (เน้นการวิจัย) ซึ่ง นายสำรวย มหาพราหมณ์ เป็นนักศึกษาในโครงการฯ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุณภูมិพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาปฏิบัติด้านการอาชีวศึกษาที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศระบบเครือข่าย”

คณะกรรมการที่ปรึกษาประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ สุริยวงศ์ ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา และ ฯพณฯ สนธยา คุณปลื้ม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ในการทำคุณภูมิพนธ์จำเป็นต้องมีและเห็นการเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย สำหรับรายละเอียดต่างๆ นักศึกษาผู้วิจัยจะเป็นผู้ไปขอความกรุณาจากท่านโดยตรง (นายสำรวย มหาพราหมณ์ โทรศัพท์ 038-206081)

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาเพื่อจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.จิรโชค วีระศย)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโครงการฯ

นายเสริมสุข (นักวิชาการ ท.3)

สำนักงานโครงการฯ อาคารทำชัย ชั้น 4

โทรศัพท์ 0-2310-8566-67 โทรสาร 0-2310-8567



ที่ ศบ 0518.1401/ ๑. ๒๕๖๓

โครงการปรัชญาคุณฐิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

๒ มิถุนายน 2549

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์เชาว์ มณีวงศ์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้เปิดการสอนระดับชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาคุณฐิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ (เน้นการวิจัย) ซึ่ง นายสำรวย มหาพราหมณ์ เป็นนักศึกษาในโครงการฯ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุณฐิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาปฏิบัติด้านการอาชีวศึกษาที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศระบบเครือข่าย”

คณะกรรมการที่ปรึกษาประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.สมบุญ สุริยวงศ์ ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา และ ศพณฯ สนธยา คุณปลื้ม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ในการทำคุณฐิพนธ์จำเป็นต้องมีและเห็นควรเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย สำหรับรายละเอียดต่างๆ นักศึกษาผู้วิจัยจะเป็นผู้ไปขอความกรุณาจากท่านโดยตรง (นายสำรวย มหาพราหมณ์ โทรศัพท์ 038-206081)

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาเพื่อจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.จิร โชค วีระสย)
รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการ โครงการฯ

นายเสริมสุข (นักวิชาการ ท.๓)
สำนักงานโครงการฯ อาคารทำวิจัย ชั้น 4



ที่ ศษ 0518.1401/ ๑. 1๙๕๖

โครงการปรัชญาคุณนิตยบัณฑิตทางสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

๒ มิถุนายน ๒๕๔๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย

เรียน คร.ธนีนาฎ ฅ สุนทร

มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้เปิดการสอบระดับชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาคุณนิตยบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ (เน้นการวิจัย) ซึ่ง นายสำรวย มหาพราหมณ์ เป็นนักศึกษาในโครงการฯ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุณนิตยบัณฑิตระดับปริญญาเอก เรื่อง "การพัฒนาชุดการสอนวิชาปฏิบัติด้านการอาชีวศึกษาที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศระบบเครือข่าย"

คณะกรรมการที่ปรึกษาประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ สุริยวงศ์ ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ฅ อยุธยา และ ๑พณฯ สนธยา คุณปลื้ม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ในการทำคุณนิตยบัณฑิตจำเป็นต้องมีและเห็นควรเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย สำหรับรายละเอียดต่างๆ นักศึกษาผู้วิจัยจะเป็นผู้ไปขอความกรุณาจากท่านโดยตรง (นายสำรวย มหาพราหมณ์ โทรศัพท์ 038-206081)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาเพื่อจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.จิรโชค วีระสย)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโครงการฯ

นายเสริมสุข (นักวิชาการ ท.3)

ตำแหน่งงานโครงการฯ อาคารทำชัย ชั้น 4

โทรศัพท์ 0-2310-8566-67 โทรสาร 0-2310-8567



ที่ ศธ 0518.1401/จ. 1๙๕๖

โครงการปรัชญาคุณนิตยบัณฑิตทางสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

๒ มิถุนายน 2549

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย

เรียน คร.ภัทรพล มหาจันทร์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้เปิดการสอบระดับชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาคุณนิตยบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ (เน้นการวิจัย) ซึ่ง นายสำรวย มหาพราหมณ์ เป็นนักศึกษาในโครงการฯ สาขาวิชาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุณนิตยนิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชาปฏิบัติด้านการอาชีวศึกษาที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศระบบเครือข่าย”

คณะกรรมการที่ปรึกษาประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ สุริยวงศ์ ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา และ ฯพณฯ สนธยา คุณปลื้ม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ในการทำคุณนิตยนิพนธ์จำเป็นต้องมีและเห็นควรเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจแบบเครื่องมือการทำวิจัย สำหรับรายละเอียดต่าง ๆ นักศึกษาผู้วิจัยจะเป็นผู้ไปขอความกรุณาจากท่านโดยตรง (นายสำรวย มหาพราหมณ์ โทรศัพท์ 038-206081)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาเพื่อจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.จิรชก วีระสย)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโครงการฯ

นายเสริมสุข (นักวิชาการ ท.3)

สำนักงานโครงการฯ อาคารทำชัย ชั้น 4

โทรศัพท์ 0-2310-8566-67 โทรสาร 0-2310-8567

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้ทรงคุณวุฒิ คร.ธนีนาถ ณ สุนทร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. จดหมายเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
 2. เอกสารสัมมนาเชิงปฏิบัติการ (สัมมนา 2)
 3. เครื่องมือชุดการสอนฯ
 4. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 5. เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนฯ
 6. แบบประเมินเครื่องมือ 3 ชุด

ตามที่โครงการปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
พิจารณาเครื่องมืองานวิจัยของ นายสำราญ มหาพราหมณ์ ซึ่งเป็นนักศึกษาในโครงการฯ

ผมนายสำราญ มหาพราหมณ์ ขอเรียนชี้แจงเครื่องมือสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ชื่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการ
สอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย มีเครื่องมือทั้งสิ้น 3 ชุด ได้แก่
เครื่องมือชุดที่ 1 ชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยี

สารสนเทศบนระบบเครือข่าย จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้

เครื่องมือชุดที่ 2 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 90 ข้อ

เครื่องมือชุดที่ 3 เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเชื่อม

โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ทั้งนี้ ได้ส่งเอกสารเครื่องมือพร้อมแบบประเมินแต่ละเครื่องมือมาพร้อมจดหมายฉบับนี้แล้ว ขอให้ท่านได้โปรด
พิจารณาแล้วส่งผลการพิจารณาใส่ซองจดหมายที่แนบมาด้วย แล้วส่งกลับตามที่อยู่ (ระบุไว้ในซองจดหมายแล้ว) หรือ
โทรแจ้งเพื่อให้ไปรับผลการพิจารณาโดยตรง

(เบอร์โทรศัพท์ 01-5237060, 0-3820-6789)

อนึ่งเครื่องมือชุดที่ 1 เป็นชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบน
ระบบเครือข่าย ท่านสามารถดูได้จากเว็บไซต์ www.e-tech.ac.th

เมื่อท่านเปิดเว็บไซต์แล้ว คลิกไปที่ E-learning (อยู่มุมบนซ้ายมือ) จะพบหน้า E-learning E-tech Center เลื่อนไปที่
Learning Zone ชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าชุดนี้ อยู่ลำดับที่ 3 เมื่อท่านคลิกหน้าลงทะเบียนแล้วท่าน
สามารถเข้าสู่บทเรียนได้ รายการเรียนอยู่ด้านซ้ายมือมีคำอธิบายรายวิชา, หน่วยการเรียนรู้ที่สามารถเลือกหน่วยได้, การ
ทดสอบก่อนเรียนการทดสอบหลังเรียน พร้อมวีดิโอสาธิตวิธีการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ) และภาพจำลอง
สาธิตตัวอย่างการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ)

ขอแสดงความนับถือ



(นายสำราญ มหาพราหมณ์)

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้ทรงคุณวุฒิ ดร.ภัทรพล มหาจันทร์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. จดหมายเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
2. เอกสารสัมมนาเชิงปฏิบัติการ (สัมมนา 2)
 3. เครื่องมือชุดการสอนฯ
 4. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 5. เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนฯ
 6. แบบประเมินเครื่องมือ 3 ชุด

ตามที่โครงการปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาเครื่องมืองานวิจัยของ นายสำราญ มหาพราหมณ์ ซึ่งเป็นนักศึกษาในโครงการฯ

ผมนายสำราญ มหาพราหมณ์ ขอเรียนชี้แจงเครื่องมือสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ชื่องานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย มีเครื่องมือทั้งสิ้น 3 ชุด ได้แก่ เครื่องมือชุดที่ 1 ชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยี

สารสนเทศบนระบบเครือข่าย จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้

เครื่องมือชุดที่ 2 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 90 ข้อ

เครื่องมือชุดที่ 3 เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเชื่อม

โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ทั้งนี้ได้ส่งเอกสารเครื่องมือพร้อมแบบประเมินแต่ละเครื่องมือมาพร้อมจดหมายฉบับนี้แล้ว ขอให้ท่านได้โปรดพิจารณาแล้วส่งผลการพิจารณาใส่ซองจดหมายที่แนบมาด้วย แล้วส่งกลับตามที่อยู่ (ระบุไว้ในซองจดหมายแล้ว) หรือ โทรแจ้งเพื่อให้ไปปรับผลการพิจารณาโดยตรง

(เบอร์โทรศัพท์ 01-5237060, 0-3820-6789)

อนึ่งเครื่องมือชุดที่ 1 เป็นชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย ท่านสามารถดูได้จากเว็บไซต์ www.e-tech.ac.th

เมื่อท่านเปิดเว็บไซต์แล้ว คลิกไปที่ E-learning (อยู่มุมบนซ้ายมือ) จะพบหน้า E-learning E-tech Center เลื่อนไปที่ Learning Zone ชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าชุดนี้อยู่ลำดับที่ 3 เมื่อท่านคลิกหน้าลงทะเบียนแล้วท่านสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ รายการเรียนอยู่ด้านซ้ายมือมีคำอธิบายรายวิชา, หน่วยการเรียนรู้ที่สามารถเลือกหน่วยได้, การทดสอบก่อนเรียนการทดสอบหลังเรียน พร้อมวีดิโอสาธิตวิธีการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ) และภาพจำลองสาธิตตัวอย่างการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ)

ขอแสดงความนับถือ



(นายสำราญ มหาพราหมณ์)

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้ทรงคุณวุฒิ รศ. เชาว์ มณีวงศ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. จดหมายเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
 2. เอกสารสัมมนาเชิงปฏิบัติการ (สัมมนา 2)
 3. เครื่องมือชุดการสอนฯ
 4. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 5. เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนฯ
 6. แบบประเมินเครื่องมือ 3 ชุด

ตามที่โครงการปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาเครื่องมืองานวิจัยของ นายตำรวจ มหาพราหมณ์ ซึ่งเป็นนักศึกษาในโครงการฯ

ผมนายตำรวจ มหาพราหมณ์ ขอเรียนชี้แจงเครื่องมือสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย มีเครื่องมือทั้งสิ้น 3 ชุด ได้แก่

เครื่องมือชุดที่ 1 ชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยี

สารสนเทศบนระบบเครือข่าย จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้

เครื่องมือชุดที่ 2 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 90 ข้อ

เครื่องมือชุดที่ 3 เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเชื่อม

โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ทั้งนี้ ได้ส่งเอกสารเครื่องมือพร้อมแบบประเมินแต่ละเครื่องมือมาพร้อมจดหมายฉบับนี้แล้ว ขอให้ท่านได้โปรด พิจารณาแล้วส่งผลการพิจารณาใส่ซองจดหมายที่แนบมาด้วย แล้วส่งกลับตามที่อยู่ (ระบุไว้ในซองจดหมายแล้ว) หรือ โทรแจ้งเพื่อให้ไปรับผลการพิจารณาโดยตรง

(เบอร์โทรศัพท์ต่อ 01-5237060, 0-3820-6789)

อนึ่งเครื่องมือชุดที่ 1 เป็นชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบน ระบบเครือข่าย ท่านสามารถดูได้จากเว็บไซต์ www.e-tech.ac.th

เมื่อท่านเปิดเว็บไซต์แล้ว คลิกไปที่ E-learning (อยู่มุมบนซ้ายมือ) จะพบหน้า E-learning E-tech Center เลื่อนไปที่ Learning Zone ชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าชุดนี้อยู่ลำดับที่ 3 เมื่อท่านคลิกหน้าลงทะเบียนแล้วท่าน สามารถเข้าสู่บทเรียนได้ รายการเรียนอยู่ด้านซ้ายมือมีคำอธิบายรายวิชา, หน่วยการเรียนรู้ที่สามารถเลือกหน่วยได้, การ ทดสอบก่อนเรียนการทดสอบหลังเรียน พร้อมวิดีโอสาธิตวิธีการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ) และภาพจำลอง สาธิตตัวอย่างการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ)

ขอแสดงความนับถือ



(นายตำรวจ มหาพราหมณ์)

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้ทรงคุณวุฒิ ผศ. ดร. วิโรจน์ เรื่องประเทืองสุข

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. จดหมายเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

2. เอกสารสัมมนาเชิงปฏิบัติการ (สัมมนา 2)
3. เครื่องมือชุดการสอนฯ
4. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนฯ
6. แบบประเมินเครื่องมือ 3 ชุด

ตามที่โครงการปรัชญาคุณูปกตทางสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
พิจารณาเครื่องมืองานวิจัยของ นายตำรวจ มหาพราหมณ์ ซึ่งเป็นนักศึกษาในโครงการฯ

ผมนายตำรวจ มหาพราหมณ์ ขอเรียนชี้แจงเครื่องมือสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการ
สอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย มีเครื่องมือทั้งสิ้น 3 ชุด ได้แก่

เครื่องมือชุดที่ 1 ชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยี

สารสนเทศบนระบบเครือข่าย จำนวน 9 หน่วยการเรียน

เครื่องมือชุดที่ 2 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 90 ข้อ

เครื่องมือชุดที่ 3 เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเชื่อม

โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ทั้งนี้ได้ส่งเอกสารเครื่องมือพร้อมแบบประเมินแต่ละเครื่องมือมาพร้อมจดหมายฉบับนี้แล้ว ขอให้ท่านได้โปรด
พิจารณาแล้วส่งผลการพิจารณาใส่ซองจดหมายที่แนบมาด้วย แล้วส่งกลับตามที่อยู่ (ระบุไว้ในซองจดหมายแล้ว) หรือ
โทรแจ้งเพื่อให้ไปรับผลการพิจารณาโดยตรง

(เบอร์โทรศัพท์ 01-5237060, 0-3820-6789)

อนึ่งเครื่องมือชุดที่ 1 เป็นชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบน
ระบบเครือข่าย ท่านสามารถดูได้จากเว็บไซต์ www.e-tech.ac.th

เมื่อท่านเปิดเว็บไซต์แล้ว คลิกไปที่ E-learning (อยู่มุมบนซ้ายมือ) จะพบหน้า E-learning E-tech Center เลื่อนไปที่
Learning Zone ชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าชุดนี้อยู่ลำดับที่ 3 เมื่อท่านคลิกหน้าลงทะเบียนแล้วท่าน
สามารถเข้าสู่บทเรียนได้ รายการเรียนอยู่ด้านซ้ายมือมีคำอธิบายรายวิชา, หน่วยการเรียนที่สามารถเลือกหน่วยได้, การ
ทดสอบก่อนเรียนการทดสอบหลังเรียน พร้อมวิดีโอสาธิตวิธีการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ) และภาพจำลอง
สาธิตตัวอย่างการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ)

ขอแสดงความนับถือ



(นายตำรวจ มหาพราหมณ์)

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้ทรงคุณวุฒิ รศ. ดร. สุธีรา สุริยะวงศ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. จดหมายเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
2. เอกสารสัมมนาเชิงปฏิบัติการ (สัมมนา 2)
 3. เครื่องมือชุดการสอนฯ
 4. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 5. เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนฯ
 6. แบบประเมินเครื่องมือ 3 ชุด

ตามที่โครงการปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาเครื่องมืองานวิจัยของ นายสำราญ มหาพราหมณ์ ซึ่งเป็นนักศึกษาในโครงการฯ

ผมนายสำราญ มหาพราหมณ์ ขอเรียนชี้แจงเครื่องมือสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย มีเครื่องมือทั้งสิ้น 3 ชุด ได้แก่

เครื่องมือชุดที่ 1 ชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยี

สารสนเทศบนระบบเครือข่าย จำนวน 9 หน่วยการเรียน

เครื่องมือชุดที่ 2 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 90 ข้อ

เครื่องมือชุดที่ 3 เครื่องมือวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานเชื่อม

โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ทั้งนี้ได้ส่งเอกสารเครื่องมือพร้อมแบบประเมินแต่ละเครื่องมือมาพร้อมจดหมายฉบับนี้แล้ว ขอให้ท่านได้โปรดพิจารณาแล้วส่งผลการพิจารณาใส่ซองจดหมายที่แนบมาด้วย แล้วส่งกลับตามที่อยู่ (ระบุไว้ในซองจดหมายแล้ว) หรือ โทรแจ้งเพื่อให้ไปปรับผลการพิจารณาโดยตรง

(เบอร์โทรศัพท์ 01-5237060, 0-3820-6789)

อนึ่งเครื่องมือชุดที่ 1 เป็นชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย ท่านสามารถดูได้จากเว็บไซต์ www.e-tech.ac.th

เมื่อท่านเปิดเว็บไซต์แล้ว คลิกไปที่ E-learning (อยู่บนบนซ้ายมือ) จะพบหน้า E-learning E-tech Center เลื่อนไปที่ Learning Zone ชุดการสอนวิชางานเชื่อม โลหะด้วยไฟฟ้าชุดนี้อยู่ลำดับที่ 3 เมื่อท่านคลิกหน้าต่างทะเบียนแล้วท่านสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ รายการเรียนอยู่ด้านซ้ายมือมีคำอธิบายรายวิชา, หน่วยการเรียนที่สามารถเลือกหน่วยได้, การทดสอบก่อนเรียนการทดสอบหลังเรียน พร้อมวีดิโอสาธิตวิธีการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ) และภาพจำลองสาธิตตัวอย่างการทำงาน (การเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ)

ขอแสดงความนับถือ



(นายสำราญ มหาพราหมณ์)

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์พรรัตน์ ต.เจริญสุขดี)

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. จดหมายเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 2. เครื่องมือชุดการสอนฯ
 3. เครื่องมือแบบวัดชุดการสอนฯ

ผมนายสำรวย มหาพรหมณ์ นักศึกษาชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาคุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ ในโครงการปรัชญาคุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์สาขาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุษฎีนิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ในการทำคุษฎีนิพนธ์ ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในเรื่องดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ



สำรวย มหาพรหมณ์

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์วรวิทย์ อรัญญกรกุล)

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. จดหมายเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 2. เครื่องมือชุดการสอนฯ
 3. เครื่องมือแบบวัดชุดการสอนฯ

ผมนายตำรวจ มหาพราหมณ์ นักศึกษาชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ ในโครงการปรัชญาดุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์สาขาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำดุษฎีนิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ในการทำดุษฎีนิพนธ์ ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในเรื่องดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ



ตำรวจ มหาพราหมณ์

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์ธนภูมิ เพ็ชรรัตน์)

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. จดหมายเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
2. เครื่องมือชุดการสอนฯ
3. เครื่องมือแบบวัดชุดการสอนฯ

ผมนายสำรวย มหาพรหมณ์ นักศึกษาชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาคุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ ในโครงการปรัชญาคุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์สาขาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุษฎีนิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ในการทำคุษฎีนิพนธ์ ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในเรื่องดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ



สำรวย มหาพรหมณ์

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์อาทิตย์ สารมะโน)

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. จดหมายเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
2. เครื่องมือชุดการสอนฯ
3. เครื่องมือแบบวัดชุดการสอนฯ

ผมนายตำรวจ มหาพราหมณ์ นักศึกษาชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญา
คุณวุฒิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ ในโครงการปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิตทางสังคมศาสตร์สาขา
วิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุณวุฒินิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การ
พัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบน
ระบบเครือข่าย

ในการทำคุณวุฒินิพนธ์ ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือชุดการ
สอนที่พัฒนาขึ้น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในเรื่องดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ



ตำรวจ มหาพราหมณ์

12 กรกฎาคม 2549

เรียน ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์รัฐพงษ์ ยาคเน)

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. จดหมายเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 2. เครื่องมือชุดการสอนฯ
 3. เครื่องมือแบบวัดชุดการสอนฯ

ผมนายตำรวจ มหาพรหมณ์ นักศึกษาชั้นปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาคุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ ในโครงการปรัชญาคุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์สาขาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำคุษฎีนิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

ในการทำคุษฎีนิพนธ์ ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในเรื่องดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ



ตำรวจ มหาพรหมณ์

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รองศาสตราจารย์ ดร. สุธีรา สุริยะวงศ์
อาจารย์ประจำสาขาการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิโรจน์ เรืองประเทืองสุข
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. รองศาสตราจารย์ เชาว์ มณีวงศ์
อดีตรองอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา
4. ดร. ภัทรพล มหาจันทร์
อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยศิลปากร
5. ดร. ธนินาถ ฤ สุนทร
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
ประธานโครงการปริญญาเอกมหาวิทยาลัยเซนต์จอนห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์นพรัตน์ ต. เจริญสุขดี
อาจารย์ประจำแผนกเทคนิคพื้นฐาน
โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)
2. อาจารย์วรุฒิ อรัญยกรกุล
อาจารย์ประจำแผนกเทคนิคพื้นฐาน
โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี. เทค)
3. อาจารย์ชนภูมิ เพ็ชรรัตน์
อาจารย์ประจำแผนกเทคนิคพื้นฐาน
โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี. เทค)

4. อาจารย์อาทิตย์ สารมะโน
อาจารย์ประจำแผนกเทคนิคอุตสาหกรรม
โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)
5. อาจารย์นัฐพงษ์ ยาเคน
อาจารย์ประจำแผนกเทคนิคอุตสาหกรรม
โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานนโยบายและแผนการศึกษา. (2542). *ศาสนาและวัฒนธรรม*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2540). การพัฒนาคุณภาพของการเรียนการสอนด้วย IT. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 21(2), 25-40.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอคิสัน เพรส โปรดักส์.
- ขนิษฐา ชานนท์. (2530). *การพัฒนาบุคลิกภาพและการปรับตัว*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ. (2542). *แนวทางการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2540). *ทักษะไอที*. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- คะเนย์ วรรณโท. (2539). *การเชื่อมโลหะในระบบ GMAW*. กรุงเทพมหานคร: ทีเอสพีพรินท์ติ้ง.
- คำพันธ์ กำมุขโช. (2535). *การพัฒนาชุดฝึกอบรมด้วยตนเองเพื่อพัฒนามโนทัศน์ด้านการสอนของครูประถมศึกษาในโรงเรียนก้นดง: การศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดบุรีรัมย์*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวลิตร แข่งทอง. (2543). เปิดโลกสื่อการเรียนการสอน. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 7(16), 24-25.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). บทบาทของเทคโนโลยีต่อการเรียนการสอน. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 12(42), 1-7.
- ชาติรี ชนนานาญ. (2544). อีกทางเลือกการพัฒนาการอาชีวศึกษา. *จุลสารอาชีวศึกษาเอกชน*, 3(5), 33-39.

- ทักษิณา สวานานนท์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์-
คุรุสภาลาดพร้าว.
- ทัศนีย์ สิงห์เจริญ. (2543). *ความพึงพอใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียน-
วังไกลกังวล และ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ในพระบรมราชูปถัมภ์ต่อวิธีการ
เรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ทิตินา แจมณี. (2538). *การพัฒนาและการใช้ระบบการสอน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์-
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทพรัตน์ราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, สมเด็จพระ. (2533). *การพัฒนาแนวคิดกรมเสริม
ทักษะการเรียนการสอนภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*.
กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา.
- ธงชัย สันติวงษ์. (2533). *พฤติกรรมบุคคลในองค์กร*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์-
ไทยวัฒนาพานิช.
- นิพนธ์ สุขปรึดี. (2531). *คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน*. *วารสารคอมพิวเตอร์*,
15(78), 24-28.
- บุญเรือง เนียมหอม. (2540). *พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับ
อุดมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเสริฐ กลิ่นชู. (2544). *IT in E-Tech*. *จุดสารเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)*,
23(5), 3-9.
- ปานเพชร ชินินทร. (2544). *การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาในยุคปฏิรูปการศึกษา*.
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรมราชมงคล, 2(2), 1-7.
- พจนารถ ทองคำเจริญ. (2539). *สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตใน
การเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์-
ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2542). *แนวทางการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร:
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

- พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2543). เทคโนโลยีสารสนเทศกับการปฏิรูปการศึกษา. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 5(6), 42-45.
- พิเชษฐ์ ตูรงค์เวโรจน์. (2538). ปีแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศไทย 2538. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 7(14), 3-8.
- พิทักษ์ สีรัตน์นา. (2529). คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน. *สสวท.*, 14(4), 13-15.
- พิมพ์พันธ์ เวสสะโกศล. (2533). การพัฒนารูปแบบการสอนการเขียนภาษาอังกฤษแบบเน้นกระบวนการสำหรับนักศึกษาไทยระดับอุดมศึกษา. *ปริญญานิพนธ์การศึกษาคุษฎีบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภูวนาด แก้วมณีรัตน์. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องระบบของร่างกายสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ยีน ภู่วรรณ. (2531). การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. *ไมโครคอมพิวเตอร์*, 6(2), 120-129.
- บุษกร ไกยวรรณ. (2540). พฤติกรรมการสอนช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2543). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม. *ปริญญานิพนธ์การศึกษาคุษฎีบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เรวดี คงสุภาพกุล. (2538). การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. *วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต*, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รววิทย์ นิเทศศิลป์. (2543). ชุดการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. ราชบุรี: วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี.
- วาสนา พรหมสุรินทร์. (2540). การสร้างชุดการสอนโดยวิธีวิเคราะห์ระบบเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. *วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วาสนา สุขกระสานต์. (2541). โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2532). *กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.
- วิจิราพร อัจฉริยโกศล. (2536). การประเมินผลสื่อการเรียนการสอน. *วารสารครุศาสตร์*, 6(3), 2-6.
- วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. (2542). *เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เวิร์คเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.
- วีระ ไทยพานิช. (2527). *รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: กรมการศึกษานอกโรงเรียน.
- ศิริวัฒน์ เสงชัยโย. (2542). *การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อกระบวนการเรียนการสอน ระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ กลุ่มสถาบันราชภัฏภาคใต้*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สังัด อุทรานันท์. (2532). *พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มิตรสยาม.
- สมาธิ วิเศษชุมพล. (2540). *การสร้างชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ วิชาภาษาไทย เรื่อง การพูดชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ลีปนันท เกตุทัต. (2539). *การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์: สู่วิถีความก้าวหน้าและมั่นคงของชาติในศตวรรษหน้า*. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.พ.
- สุจณี กระสาทอง. (2541). *ชุดการสอนฝึกทำแผนภาพโครงเรื่องจากบทอ่านภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. (2533). *วิธีการสอนวิชาปฏิบัติ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. (2536). *สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

- สุณีย์ สอนตระกูล. (2535). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร- คุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรเชษฐ์ สุนทรเวช. (2543). เรียนออนไลน์ทางเลือกใหม่ที่ประหยัดงบ. *Thailand Education*, 12(3), 10-23.
- สุรพล โคตรนรินทร์. (2541). การสร้างและพัฒนาชุดการสอนกิจกรรมเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. (2545). *e-learning*. ค้นเมื่อ 30 มกราคม 2553, จาก <http://www.thai2Learn.com>
- สุระ สนั่นเสียง. (2536). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริม การสอนแบบสืบสอบสำหรับครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. วิทยานิพนธ์- ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แสงระวี ณรงค์ชวณะ. (2542). การสร้างชุดการสอนการอ่านจับใจความสำคัญสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย- รามคำแหง.
- ไสว พักขาว. (2537). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ในวิชาเคมี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Belland, J. C. (1985). Is the self-paced instruction program, via micro computer- based instruction, the most effective method of addressing individual learning difference?. *Educational Communication & Technology*, 33(3), 185-197.
- Bernhardt, B. R. (1995). A descriptive analysis of the utilization of and attitude toward networking technology at Lehigh University. *Dissertation Abstracts International*, 56(5), 1742-A. (UMI No. 9530977)

- Boudreaux, P. A. (1975). A comparison of effectiveness of teaching, ninth-grade earth science by a traditional approach, a multi-media approach. *Dissertation Abstracts International*, 35(04), 2119-A. (UMI No. 7521509)
- Bull, K. S., Kimball, S. L., & Stansberry, S. L. (1998). Developing interaction in computer mediated learning courses: *Conference Proceedings of the American Council on Rural Special Education*. Billings, MT: American Council on Rural Special Education.
- Casey, J. M. (1994). TeacherNet: Student teachers travel the information highway. *Journal of Computing in Teacher Education*, 11(1), 8-11.
- Child, D. (1994). The relationship between introversion-extraversion, neuroticism and performance in school examination. *British Journal of Educational Psychology*, 34, 187-195.
- Gagne, R., & Briggs, L. (1979). *Principles of instructional design*. New York: Rinehart & Winston.
- John, R. (1997). *Convergence of communication technologies to achieve education excellence: A case for the virtual campus: Annual Pacific Telecommunication Conference*. Honolulu, HI: Pacific Telecommunication.
- Joyce, B., & Well, M. (1960). *Models of teaching* (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Khan, B. H. (1997). *Web-based instruction*. Englewood Cliffs, NJ: n.p.
- LaRoe, R. J. (1995). Moving to a virtual curriculum. Retrieve November 3, 2008, from <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED387088.pdf>

- McDonagh, N., & Black, T. R. (1994). Development of corporate-wide learner's workbench for CTB aspect of education and training technology. In H. Ross (Ed.), *Designing Learning* (pp. 197-201). Englewood Cliffs, NJ: n.p.
- McGreal, R. (1997). The internet: A learning environment. *Teaching and Learning at a Distance*, 71, 67-74.
- Ohashi, T. (1997). *Approaches for an electronic revolution in public services*. Unpublished manuscript.
- Peter, L. J. (1975). *Classroom instruction*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Relan, A., & Gillani, B. B. (1997). Web-base instruction and the traditional classroom: Similarities and difference. In B. H. Han (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 43-45). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Renner, J. (1995). Convergence of communications technologies to achieve educational excellence: *Annual Pacific Telecommunications Conference*. San Francisco: Annual Pacific Telecommunications.
- Russett, J. (1995). Using telecommunications with preservice teachers. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 14(2), 65-75.
- Rysavy, S. D. S., & Sales, C. G. (1991). Cooperative Learning in computer based instruction: Key to success is structure of environment. *Educational Technology*, 31(1), 60-61.
- Suteera Suriyawongse. (1988). Attitudes of faculty members in the Open Universities in Thailand toward media technologies. *Dissertation Abstracts International*, 49(06), 1436-A. (UMI No. 8817049)

Thai Farmers Bank. (1996). Report of the commission on Thailand's education in era of globalization. *Thai Farmers Bank Public Company Limited*, 3(6), 2-5.

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ ชื่อสกุล

นายสำรวย มหาพราหมณ์

วัน เดือน ปี

5 มีนาคม 2506

สถานที่เกิด

จังหวัดพิษณุโลก

วุฒิการศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

จากวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ปีการศึกษา 2525

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

จากวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคภาคพายัพ

ปีการศึกษา 2527

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต

จากวิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2536

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

จาก Graduate Diploma of Science in Interdisciplinary Studies

Edith Cowan University Australia ปีการศึกษา 2542

ตำแหน่งหน้าที่

การงานปัจจุบัน

ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)

จังหวัดชลบุรี

