



การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน
วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก่สคหลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

นายวิทยา กองตระกูลดี

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อ : นายวิทยา กองตระกูลดี
ชื่อเรื่อง : การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะ
แก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ปีการศึกษา : 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีให้สูงขึ้น เพื่อการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 16 คน และครูผู้สอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจำนวน 33 คน แบบแผนการวิจัยที่ใช้คือ แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

สรุปผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 80.90/80.10 , 80.52/80.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ด้านทฤษฎีและปฏิบัติก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกหน่วยการเรียน ความคิดเห็น ของผู้ใช้เอกสารประกอบการสอนของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุดและของครูผู้สอนอยู่ในระดับมาก

วิจัยนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 435 หน้า

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากท่าน ผู้อำนวยการ นายนิยม แสงวงศ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ด้วยความเอาใจใส่และเมตตาตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา จนกระทั่งเสร็จเรียบร้อย ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณครูชาติรี ฝึกสอนวัง ครูอนุชาติ มากกลาง ที่ช่วยแนะนำในเรื่องขั้นตอน การจัดทำผลงานวิชาการ และขอบคุณพี่ๆ น้องๆ และเพื่อนๆ ในวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานีทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือคอยห่วงใย ถามไถ่ และให้กำลังใจกับผู้วิจัยตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมารดา และบุคคลในครอบครัวของผู้วิจัยทุกคนที่ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด ผู้เสียสละเวลาคอยดูแลเอาใจใส่ผู้วิจัยในทุกๆ เรื่องผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

นายวิทยา กองตระกูลดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูป	จ
สารบัญแผนภูมิ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น	3
1.5 ขอบเขตการวิจัย	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม	5
2.2 รายละเอียดวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-200	11
2.3 เอกสารประกอบการสอน	12
2.4 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน	20
2.5 การจัดการเรียนการสอน	21
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ	24
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	37
3.2 รูปแบบการศึกษาวิจัย	37
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
3.4 ระยะเวลาในการวิจัย	38
3.5 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	31
3.5 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล	45
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	46
3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล	47
บทที่ 4 ผลการวิจัย	53
4.1 การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	53
4.2 เปรียบเทียบค่าคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน	63
4.3 การเปรียบเทียบค่าความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	64
4.4 การทดสอบหาประสิทธิภาพการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80	67
4.5 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	68
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	75
5.1 สรุปผลการวิจัย	75
5.2 อภิปรายผล	76
5.3 ข้อเสนอแนะ	77
บรรณานุกรม	79
ภาคผนวก ก	82
ภาคผนวก ข	183
ภาคผนวก ค	427
ประวัติผู้วิจัย	434

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	ผลการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ชั้นทดลองแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้	42
3-2	ผลการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ชั้นทดลองแบบกลุ่ม (1:10) จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้	43
3-3	ผลการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ชั้นทดลองแบบภาคสนาม (1:100) จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้	44
4-1	แสดงค่าที่ (t - test) ที่ได้จากการคำนวณของแต่ละหน่วยเรียน ทั้งด้านทฤษฎี	65
4-2	แสดงค่าที่ (t - test) ที่ได้จากการคำนวณของแต่ละหน่วยเรียนทั้งด้านปฏิบัติงาน	66
4-3	แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนของแต่ละหน่วยด้านทฤษฎี	67
4-4	แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนของแต่ละหน่วยด้านปฏิบัติ	68
4-5	แสดงข้อเสนอแนะอื่น ๆ ของผู้สอบแบบสอบถาม	74
ก-1	แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	141
ก-2	แสดงค่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน	159
ก-3	แสดงค่าการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	160
ก-4	แสดงผลคะแนนสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยเรียน	167
ก-5	แสดงค่าความคิดเห็นในการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านบทนำ	169
ก-6	แสดงค่าความคิดเห็นในการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา	169
ก-7	แสดงค่าความคิดเห็นในการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการออกแบบ	170
ก-8	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006	171
ก-9	แสดงค่าการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ	177
ก-10	แสดงคะแนนรายบุคคลเพื่อหาความเชื่อมั่น	181
ข-1	แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม รหัสวิชา 2103-2006	335
ข-2	แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญ	336
ข-3	แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้	354
ข-4	แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ	374
ข-5	แสดงการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบประเมินผลกับ	383

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
	แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	389
	ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชา งานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006	428
	ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชา งานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006	432

สารบัญรูป

รูปภาพที่		หน้า
2.1	แสดงประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน	28

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
4.1	54
4.2	55
4.3	56
4.4	57
4.5	58
4.6	59
4.7	60
4.8	61
4.9	63
4.10	64
4.11	69
4.12	70
4.13	71
4.14	72
4.15	73

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ด้านการจัดการเรียนการสอน สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติอย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งผู้เรียนมีความแตกต่างกัน แต่ละคนจึงมีความสามารถความสนใจและความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้การเรียนรู้ไม่เท่ากัน หลักการของ หลักสูตรระบุไว้ คือ เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่มุ่งผลิต และพัฒนาแรงงาน ระดับผู้ชำนาญการเฉพาะสาขาอาชีพ สอดคล้องกับตลาดแรงงานสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สามารถเป็นหัวหน้างานหรือเป็นผู้ประกอบการได้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมี สมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริง และเข้าใจชีวิต เปิดโอกาสให้ ผู้ประกอบการวิชาชีพมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนวิชาชีพสามารถถ่ายโอนประสบการณ์การเรียนรู้ และสามารถสะสมการเรียนรู้และประสบการณ์ได้อย่างเหมาะสม มีจุดหมายของหลักสูตรระบุไว้ คือ เพื่อให้มีความรู้ มีทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพนำไปสู่ปฏิบัติวิชาชีพ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพ ชีวิตและการประกอบอาชีพ มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ เพื่อเป็นการปฏิบัติตามเจตนารมณ์ของ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2556)ผู้สอนต้องวางแผนเตรียมการสอนให้มีความพร้อมทั้งด้านเนื้อหาสาระ การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของ การศึกษาในการเรียนการสอนจากประสบการณ์ในการสอน

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและเอกสารที่เกี่ยวข้อง และได้ไปนิเทศ นักเรียนนักศึกษาที่ฝึกงานใน สถานประกอบการ พบว่าทัศนคติของผู้บริหารระดับผู้จัดการและหัวหน้าโรงงาน ได้ให้ความเห็นว่ามี ความต้องการแรงงานด้านอาชีวศึกษาอยู่มากการจัดเตรียมกำลังคนเข้าสู่งานอาชีพให้ตรงกับ ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมนั้น ส่วนมากปัญหาในการทำงานของนักเรียน นักเรียนที่จบในด้าน อาชีวศึกษาระดับช่างเทคนิค คือ มีความรู้ความสามารถค่อนข้างน้อย ทั้งนี้อาจเป็นสาเหตุเนื่องจาก อุตสาหกรรมในประเทศมีการเปลี่ยนแปลงเร็วมาก โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่เข้ามาใหม่ จึงทำให้นักเรียนที่จบออกไปแล้วไม่สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ปัญหาต่าง ๆ

สำหรับการให้การศึกษาฝึกอบรมนักเรียน นักเรียนอาชีวศึกษานั้น ยังมีอยู่หลายประการเช่น ปัญหาเรื่องหลักสูตรการสอน คุณภาพของครูและสภาพการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นผลทำให้คุณภาพของนักเรียนลดลง จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาด้านอาชีวศึกษามีความสำคัญมาก ในการที่จะพัฒนากำลังคนให้ได้ทั้งคุณภาพและปริมาณ สำหรับอีกส่วนหนึ่งของผู้มีบทบาทอยู่เบื้องหลังในการพัฒนาก็คือครูผู้สอน ซึ่งมีหน้าที่หลักในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษา ส่วนมากผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย ขาดแรงจูงใจและความตั้งใจในการเรียนโดยเฉพาะในเนื้อหาวิชาทางด้านอาชีวศึกษา ซึ่งเน้นให้เห็นจริงและปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการและเหตุผลได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถไปปฏิบัติงานอาชีพได้

ผู้วิจัยได้คิดรูปแบบในการจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการ ให้สอดคล้องและตอบสนองต่อนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยให้นักเรียนเป็นผู้บูรณาการความรู้ด้านวิชาชีพ สามารถเชื่อมโยงภาคทฤษฎี ไปสู่ภาคปฏิบัติได้ โดยใช้เอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ต่อไปนี้

1.2 จุดประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกลับหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นเฉลี่ยมากกว่า 80/80

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

1.3.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นในระดับมากขึ้นไป

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.4.1 การทำวิจัยครั้งนี้ ไม่ได้พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างเพศ เชื้อชาติ พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคมและอารมณ์ของนักศึกษา

1.4.2 การทดลองครั้งนี้ถือว่านักเรียนตั้งใจศึกษาด้วยความตั้งใจเท่าเทียมกัน

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ที่สร้างขึ้นเป็นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.5.2 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

1.5.3 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี โดยสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 16 คน

1.5.4 ตัวแปร

ตัวแปรต้น เป็นการจัดการเรียนการสอนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน และความพึงพอใจในการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้น

1.5.5 ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินงาน เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม 2560 ถึง เดือนมีนาคม 2561

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 เอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้ประกอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

1.6.2 ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 ซึ่งได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากคะแนนในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊ส กลุ่ม 1 โดยใช้เอกสารประกอบการสอน ซึ่งวัดคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว จำนวน 7 หน่วย

1.6.4 ความพึงพอใจ หมายถึง ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีคำถาม 15 หัวข้อ แบ่งเป็น ด้านรูปแบบการนำเสนอ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียน

1.6.5 เกณฑ์กำหนด 80/80 หมายถึง การหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่สามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่สามารถทำข้อสอบในแบบทดสอบภายหลังจากการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ที่สร้างขึ้น จะเป็นแนวทางให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาเห็นประโยชน์ และมีความสนใจที่จะช่วยกันส่งเสริมและสนับสนุนการใช้เอกสารประกอบการสอนรายวิชาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษามากขึ้น

1.7.2 ผลการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาระบบการสอนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนของรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

1.7.3 เป็นการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษามาพัฒนาใช้และปรับปรุงในการศึกษาด้านอาชีวศึกษา

1.7.4 เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ที่สร้างขึ้นจะช่วยให้ครูผู้สอนวิชาเดียวกันได้มีการถ่ายทอดวิชาความรู้ให้แก่กันได้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีมาตรฐานเดียวกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อสร้างเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 และหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนหลังเรียนกับก่อนเรียน และศึกษาและ ความพึงพอใจของผู้เรียนและความคิดเห็นของครู ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ผู้รายงานได้ทำการศึกษาและรวบรวมเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัย โดยเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2556
2. รายละเอียดวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2005
3. เอกสารประกอบการสอน
4. ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน
5. การจัดการเรียนการสอน
6. ความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

2.1.1 หลักการของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพ ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนการศึกษาแห่งชาติ ประชาคมอาเซียนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอน ผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

3. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงาน และองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนา หลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2.1.2 จุดหมายของหลักสูตร

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกริธีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ

2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดีโดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเอง และ ผู้อื่น

4. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน การต่อต้าน ความรุนแรง และสารเสพติด มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีจิตสำนึกด้านปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ คุณธรรม จริยธรรมและวินัยในตนเองมีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับงานอาชีพ

6. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศและโลก มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

2.1.3 หลักเกณฑ์ การใช้ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

2.1.3.1 การเรียนการสอน

1. การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนได้ทุกวิธีเรียน ที่กำหนด นำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลร่วมกันได้สามารถเทียบโอนผลการเรียนและขอเทียบความรู้และประสบการณ์ได้

2. การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริงสามารถจัดการเรียนการสอน ได้หลากหลาย รูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและการดำเนินงาน มีทักษะ การปฏิบัติงาน ในขอบเขตสำคัญและบริบทต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานประจำสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะไปสู่บริบทใหม่ สามารถให้คำแนะนำ แก้ปัญหาเฉพาะด้านและรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น มีส่วนร่วมในคณะทำงานหรือมีการประสานงานกลุ่ม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน

2.1.3.2 การจัดการศึกษาและเวลาเรียน การจัดการศึกษาในระบบปกติใช้ระยะเวลา 3 ปี การศึกษา การจัดเวลาเรียนดำเนินการดังนี้

1. ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติหรือระบบ ทวิภาคี ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ โดยมีเวลาเรียน จำนวนหน่วยกิต ตามที่กำหนดและสถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบันอาชีวศึกษาเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

2. การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันเปิดทำการสอน ไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 5 วันๆ ละไม่เกิน 7 ชั่วโมง โดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนคาบละ 60 นาที

2.1.3.3 หน่วยกิต

ให้มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิต ถือเป็นเกณฑ์ดังนี้

1. รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปราย ไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
2. รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
3. รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานหรือภาคสนาม ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
4. รายวิชาที่ใช้ในการศึกษาระบบทวิภาคีไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมงเท่ากับ 1 หน่วยกิต
5. การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพในสถานประกอบการหรือแหล่งวิทยาการ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เท่ากับ 4 หน่วยกิต
6. การทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.1.3.4 โครงสร้าง

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 แบ่งเป็น 3 หมวด วิชาและกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

1. หมวดวิชาทักษะชีวิต

1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย

- 1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
- 1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
- 1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
- 1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา
- 1.6 กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา

2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ

- 2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
- 2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
- 2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก
- 2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ
- 2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา รายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัด ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และหรือพัฒนาได้ ตามความเหมาะสมของภูมิภาคตามยุทธศาสตร์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียน ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5. การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันกับภาคการผลิตและหรือภาคบริการ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกหัดหรือฝึกปฏิบัติเบื้องต้นในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันแล้ว ระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้สัมผัสกับการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ ที่ทันสมัย และบรรยากาศการทำงานร่วมกัน ส่งเสริมการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทำได้ คิดเป็นทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเกิดความมั่นใจและเจตคติที่ดี ในการทำงานและ การประกอบอาชีพอิสระโดยการจัดฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพต้องดำเนินการดังนี้

6. สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพในรูปของการฝึกงานในสถานประกอบการ แหล่งวิทยากร รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ โดยใช้เวลารวมไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมงกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 หน่วยกิต กรณีสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องการเพิ่มพูนประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ สามารถนะรายวิชาในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ที่

ตรงหรือสัมพันธ์กับลักษณะงานไปเรียนหรือฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงาน ของรัฐได้โดยใช้เวลารวมกับการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน

7. การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

8. โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือบูรณาการความรู้ทักษะและประสบการณ์ จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อหรือเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าการวางแผน การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการ การดำเนินงาน การประเมินผลและการจัดทำรายงาน ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการนั้นๆ โดยการจัดทำโครงการดังกล่าว มีดำเนินการดังนี้

9. สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพที่สัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสาขาวิชา ในภาคเรียนที่ 5 และหรือภาคเรียนที่ 6 รวมจำนวน 4 หน่วยกิตใช้เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน ต้องจัดให้มีชั่วโมงเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์กรณีที่ใช้รายวิชาเดียว หากจัดให้มีโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 รายวิชา คือโครงการ 1 และโครงการ 2 ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ที่เทียบเคียงกับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

10. การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียนให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

11. การศึกษาระบบทวิภาคี

เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่เกิดจากข้อตกลงร่วมกันระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่งในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน และเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อให้การจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสามารถเพิ่มขีดความสามารถด้านการผลิตและพัฒนากำลังคนตามจุดหมายของหลักสูตรการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีโดยนารายวิชาทวิภาคีในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกไปกำหนดรายละเอียดของรายวิชาและเวลาที่ผู้ฝึกจัดทำแผนฝึกอาชีพ การวัดและการประเมินผลในแต่ละรายวิชาให้สอดคล้องกับลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐทั้งนี้ อาจนารายวิชาซีพีอื่นในหมวดวิชาทักษะวิชาชีพไปจัดรวมด้วยได้

12. การเข้าเรียน

ผู้เข้าเรียนต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติ เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

13. การประเมินผลการเรียน

เน้นการประเมินสภาพจริง ทั้งนี้ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

14. กิจกรรมเสริมหลักสูตร

1. สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ทุกภาคเรียน เพื่อพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัย การต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ การทำงาน ปลูกฝังจิตสำนึกและเสริมสร้างการเป็นพลเมืองไทยและโลก ใช้กระบวนการกลุ่ม ในการทำประโยชน์ต่อชุมชนและท้องถิ่น รวมทั้งการทะนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ประเมินผล และปรับปรุงการทำงาน ทั้งนี้สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีให้เข้าร่วมกิจกรรมที่สถานประกอบการจัดขึ้น

2. การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556

15. การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

1. ประเมินผ่านรายวิชาในหมวดวิชาทักษะชีวิต หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ และหมวดวิชาเลือกเสรี ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. ได้จำนวนหน่วยกิตสะสมครบตามโครงสร้างของหลักสูตร

3. ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และผ่านการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

4. เข้าร่วมกิจกรรมและประเมินผ่านทุกภาคเรียน

16. การพัฒนารายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาทักษะชีวิต สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติม ในแต่ละกลุ่มวิชาของหมวดวิชาทักษะชีวิต ในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการใดๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศึกษา กลุ่มวิชาสุขศึกษา และพลศึกษาในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มวิชานั้น ๆ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของหมวดวิชาทักษะชีวิต

2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถปรับปรุงรายละเอียด ของรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ และหรือพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกได้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์สาขาวิชาและมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ สาขาวิชา ตลอดจนความต้องการของสถานประกอบการหรือสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3. หมวดวิชาเลือกเสรี สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมได้ ตามความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน ท้องถิ่นหรือสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และหรือเพื่อการศึกษาต่อทั้งนี้การกำหนด รหัสวิชาจำนวนหน่วยกิต และจำนวนชั่วโมงเรียนให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด

4. การปรับปรุงแก้ไข พัฒนารายวิชากลุ่มวิชาและการอนุมัติหลักสูตร

5. การพัฒนาหลักสูตรหรือการปรับปรุงสาระสำคัญของหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาหรือสถานศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

6. การอนุมัติหลักสูตรให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

7. การประกาศใช้หลักสูตรให้ทำเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

8. การพัฒนารายวิชาหรือกลุ่มวิชาเพิ่มเติม สถานศึกษาหรือสถาบันสามารถดำเนินการได้โดยต้องรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบ

17. การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบประกันคุณภาพไว้ให้ชัดเจนประกอบด้วย 4 ประเด็น

1. คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

2. การบริหารหลักสูตร

3. ทรัพยากรการจัดการอาชีวศึกษา

4. ความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน ให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาและสถานศึกษาจัดให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่อยู่ในความรับผิดชอบอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยทุก 5 ปี

2.2 รายละเอียดรายงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006

คำอธิบายรายงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 (ได้จากสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2556)

จุดประสงค์รายวิชา

1. สามารถปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สปลอกคลุ่มและ งานเชื่อม Flux Core Wire แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน ตำแหน่งท่าเชื่อม 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G,

2. ตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการพินิจได้ตามมาตรฐาน

3. มีกึณินสัยในการทำงานที่ดี ปฏิบัติการเชื่อม โดยใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลครบถ้วน

สมรรถนะวิชา

1. เชื่อมอาร์กโลหะแก๊สปกคลุมและ งานเชื่อม Flux Core Wire แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน ตำแหน่งท่าเชื่อม 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G, ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
2. ตรวจสอบเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สปกคลุมและ งานเชื่อม Flux Core Wire แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน ตำแหน่งท่าเชื่อม 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G ด้วยการพินิจตามขั้นตอน
3. วิเคราะห์ข้อบกพร่องงานเชื่อมด้วยการพินิจได้ตามมาตรฐาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ในงานเชื่อมเทคนิคงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมและงานเชื่อมด้วย Flux Core Wire แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน ตำแหน่งท่าเชื่อม 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G โดยใช้อุปกรณ์ถูกต้องตามหลักความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

2.3 เอกสารประกอบการสอน

2.3.1 ความหมายของเอกสารประกอบการสอน จากการศึกษาเอกสารต่างๆ ได้มีผู้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

พิสิฐ เมธาภัทร และธีระพล เมธิกุล (2532: 9-10) ได้กล่าวถึงเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สิ่งพิมพ์ต่างๆ ชนิดที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนตามที่ตั้งเอาไว้ เอกสารประกอบการสอนนี้จะเป็นสิ่งพิมพ์ทุกอย่าง เช่น หนังสือพิมพ์ หนังสือรายสัปดาห์ เอกสารทางวิชาการ หนังสืออ่านประกอบการเรียนนี้โดยมากจะถูกกำหนดโดยครูผู้สอน โดยที่เอกสารประกอบการสอนอาจจะถูกใช้ในส่วนหนึ่งส่วนใดหรือตอนหนึ่งตอนใดของบทเรียนก็ได้ เพื่อให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นนั่นเอง

เฉลิมศักดิ์ นามเชียงใต้ (2544:24) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียนหรือเอกสารประกอบการสอน คือ เอกสารที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนนำไปประกอบการเรียนการสอนตามหลักสูตร โดยการนำเนื้อหาสาระของรายวิชามาเรียงลำดับอย่างต่อเนื่อง พร้อมกับเพิ่มเติมสิ่งใหม่ๆ เข้าไปเพื่อให้เหมาะสมกับการที่ครูจะนำไปใช้

ประคองศรี สายทอง (2545:22) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สื่อการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนของผู้เรียนในวิชาหนึ่งวิชาใด

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2550:6) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนของผู้เรียนเป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่ม

มีเนื้อหาสาระที่ครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่างเหมาะสม เนื้อหามีการแยกย่อยและเรียงตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน สาระถูกต้อง รูปแบบการพิมพ์ที่ดี มีความชัดเจน และเป็นสาระที่เขียนขึ้นโดยความรู้ของผู้สอนเองไม่ได้ลอกของผู้อื่นมา

สุวิทย์ มูลคำ (2550:41) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่ง

จากความหมายของเอกสารประกอบการสอน สรุปได้ว่าเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สื่อการเรียนที่เป็นสิ่งพิมพ์จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือใช้ประกอบการเรียนของนักเรียน มีเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้

2.3.2 องค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน จากการศึกษาเอกสารต่างๆ ได้มีผู้กำหนดองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

(ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ และคณะ 2537:25-98) ได้กำหนดองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอนแต่ละหน่วยว่า ประกอบไปด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ในรูปแบบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรืออาจกำหนดเป็นจุดประสงค์ปลายทาง และจุดประสงค์นำทาง เนื้อหา ซึ่งหากเป็นแผนการสอนในระดับประถมหรือระดับมัธยมศึกษาโดยปกติจะใช้เนื้อหาจากตำราหรือแบบเรียนหรือครูจัดไว้ต่างหาก เนื้อหาส่วนนี้จะกล่าวเพียงหัวข้อเท่านั้น ส่วนในระดับอุดมศึกษาหรือระดับสูงอาจจะมีเนื้อหาละเอียด ในลักษณะเอกสารประกอบการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาจะเน้นกิจกรรมส่วนใน ระดับสูงจะเน้นเนื้อหาพร้อมๆ กันไปด้วย แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะวิชา สื่อหรืออุปกรณ์ จะระบุว่าในแผนการสอนนั้นใช้สื่อหรืออุปกรณ์อะไร ในกรณีที่เป็นสื่อหรืออุปกรณ์ที่จัดทำขึ้น เพื่อให้นักศึกษาใช้ เช่น เอกสารประกอบการเรียน หรือใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบสั่งงาน หรือใบกิจกรรม การวัดผลและประเมินผล จะระบุว่าวัดผลและประเมินผลอย่างไร และควรแนบท้ายแบบวัดผลประเมินไว้ท้ายเอกสารประกอบการสอนนี้ด้วย

ทรง จิตประสาธ (2534) ได้แบ่งส่วนประกอบของหนังสือออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนประกอบตอนต้น ส่วนเนื้อเรื่อง และส่วนประกอบตอนท้าย มีส่วนย่อยๆ แยกออกไปได้อีกดังนี้

1. ส่วนประกอบตอนต้น

1) หน้าปกใน คือ กระดาษที่จัดไว้เป็นหน้าแรกถัดจากปกนอกมีข้อความเหมือนปกนอกทุกอย่าง

2) คำนิยม คือ ข้อเขียนของผู้อื่น ซึ่งเขียนนิมยยกย่องหนังสือนั้น เป็นการรับรองคุณภาพ หรือรับรองผู้เขียนไปในตัว ฉะนั้น จึงนิยมขอให้ผู้บังคับบัญชาของหน่วยงานนั้นเขียนคำนิยมให้

3) คำนำ เป็นข้อเขียนของผู้เขียนเอง กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เขียนสนใจที่จะศึกษา เรื่องนั้นหรือเขียนเรื่องนั้น บางแห่งบอกไว้ด้วยว่า ในหนังสือแต่ละตอนพูดถึงเรื่องอะไร และกล่าวขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือจนหนังสือสำเร็จ

4) สารบัญ หมายถึง บัญชีบทต่างๆ เรียงตามลำดับที่ปรากฏในหนังสือเพื่อช่วยให้สะดวกในการค้นอ่านเรื่องนั้น ๆ

5) บัญชีตาราง แสดงตารางทุกตารางที่ปรากฏในหนังสือเรียงตามลำดับ

6) บัญชีภาพประกอบ แสดงชื่อภาพประกอบทั้งหมดตามลำดับ รวมทั้งภาพประกอบในภาคผนวกด้วย

2. ส่วนเนื้อเรื่อง แยกออกไปได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) ส่วนที่เป็นเนื้อหา คือ

1.1) โครงสร้าง แบ่งเค้าโครงเป็น 3 ตอน ได้แก่

1.1.1) ตอนนำ อาจมีบทเดียวหรือมากกว่าก็ได้

1.1.2) ตอนตัวเรื่อง โดยปกติจะมีหลายบท เรียบเรียงตามลำดับความคิดและเหตุผล ถือหลักว่า ให้ผู้อ่านเข้าใจเรื่องที่เขียนได้ง่ายและแจ่มแจ้งเป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนจบหัวข้อที่ลำดับไว้ นั้น สามารถแสดงให้ผู้อ่านเห็นว่า ผู้เขียนมีหลักมีเกณฑ์และได้ศึกษา ในเรื่องนั้นอย่างกว้างขวางลึกซึ้งเพียงไร

1.1.3) ตอนลงท้าย อาจมีบทเดียวหรือมากกว่าก็ได้

1.2) บทนำหรือความนำ ควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.2.1) ความเป็นมาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เขียน อันได้แก่ ภูมิหลังต่างๆ

1.2.2) สาเหตุที่ทำให้อยากศึกษาหรือเขียนเรื่องนี้

1.2.3) จุดประสงค์ของการเขียนเรื่องนี้

1.2.4) ข้อตกลงเบื้องต้น หมายถึง ความคิดพื้นฐานบางประการ ซึ่งผู้เขียนประสงค์จะทำความเข้าใจกับผู้อ่านก่อน

1.2.5) ขอบข่ายของเรื่องที่จะเขียน หมายถึง การขีดวงจำกัดลงไปให้แน่นอนว่าจะเขียนในขอบเขตไหน

1.2.6) ความสำคัญของวิชานั้น

1.2.7) คำจำกัดความของคำสำคัญต่าง ๆ

1.2.8) วิธีการเขียนหรือการจัดระบบหัวข้อ

1.2.9) และอื่น ๆ

2) ส่วนประกอบในเนื้อหา

2.1) อัญประกาศ ข้อความที่คัดมาจากคำพูดหรือข้อเขียนของผู้อื่น นำมาไว้ในหนังสือโดยไม่เปลี่ยนแปลงส่วนใดๆ เลย แม้แต่การสะกดการันต์ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ อัญประกาศตรง และอัญประกาศรอง

2.2) การอ้างอิง ระบุแหล่งที่มาของข้อความในตัวเองที่ยกมาทั้งโดยตรงและที่ประมวลความคิดมา

2.3) ตาราง การนำเสนอข้อมูลต่างๆ โดยจัดเป็นหมวดหมู่ ให้เข้าใจง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น

2.4) ภาพประกอบ ส่วนที่ใช้ประกอบการอธิบาย ภาพประกอบมีหลายประเภท เช่น ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพลายเส้น ภาพพิมพ์ ภาพถ่ายเอกสาร แผนที่ แผนที่ แผนผัง ไดอะแกรม กราฟ เป็นต้น

2.5) บันทึกเพิ่มเติม ข้อความที่ผู้เขียนต้องการอธิบายหรือขยายความเพิ่มเติมเพื่อประกอบเนื้อเรื่องให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น คือ ภาคผนวกย่อย ๆ

3. ส่วนประกอบตอนท้าย

1) หน้าบอกตอน คือ หน้าที่มีเพียงหัวข้อหรือหัวเรื่องของตอนหนึ่งๆ เท่านั้น ส่วนมากจะพิมพ์ไว้ตรงกลางของหน้านั้นๆ เช่น หน้าบอกตอนของบรรณานุกรม จะมีคำว่า “บรรณานุกรม” ปรากฏอยู่ในหน้าบอกตอนนั้นเท่านั้น

2) บรรณานุกรม คือ รายการวัสดุที่นำมาอ้างอิง เช่น หนังสือ เป็นต้น เป็นที่รวมหลักฐานทั้งที่ได้รับการอ้างอิงเป็นอัญประกาศ และที่ผู้เขียนได้ค้นคว้ามา

3) ภาคผนวก คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับหนังสือนั้น แต่ไม่ใช่เนื้อหาของหนังสือเป็นส่วนที่นำมาเพิ่มขึ้นในตอนท้าย เพื่อช่วยผู้อ่านให้เข้าใจแจ่มแจ้งยิ่งขึ้นอาจเป็นรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูล อัญประกาศที่มีขนาดยาว แบบสอบถาม และอื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้อ่าน การที่จัดความรู้เหล่านี้ไว้เป็นภาคผนวก ก็เพื่อป้องกันไม่ให้เนื้อเรื่องหนังสือสับสนเกินไป

4) อภิธานศัพท์ คือ ความหมายของศัพท์ต่างๆ ที่ใช้ในหนังสือ แต่ถ้าศัพท์ที่ต้องการอธิบายมีจำนวนน้อย ผู้เขียนอาจอธิบายความหมายของศัพท์นั้นไว้ในตอนใดตอนหนึ่งของบทนำ หรือเขียนไว้ในบันทึกเพิ่มเติมก็ได้

5) ดัชนี หรือ ดรรชนี คือ การชี้ว่าคำใดอยู่ในหน้าใดของหนังสือนั้น เพื่อสะดวกในการค้นหาคำต่าง ๆ

ผลงานทางวิชาการที่เป็นเอกสารจำเป็นจะต้องมีส่วนประกอบข้างต้นนี้ ยกเว้นคำนิยาม บันทึกเพิ่มเติม หน้าบอกตอน ภาคผนวก อภิธานศัพท์ ดัชนี จะมีหรือไม่มีก็ได้ ส่วนบัญชีตาราง

บัญชีภาพประกอบ จะมีต่อเมื่อมีปรากฏในหนังสือเท่านั้น นอกนั้นต้องมีครบทุกหัวข้อ โดยเฉพาะหนังสือที่เป็นเอกสารประกอบการสอน หรือเอกสารคำสอน หรือตำราคำสอน จะต้องมีส่วนข้อต่อไปนี้เพิ่มเติมด้วย คือ

1. รหัสวิชา (ถ้ามี)
2. ชื่อรายวิชา
3. จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชานี้
4. คำอธิบายรายวิชาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้
5. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
6. เนื้อหาของรายวิชา
7. แนวการสอนของแต่ละบท โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - ความคิดรวบยอด
 - จุดประสงค์
 - เนื้อหา
 - กิจกรรมการเรียนการสอน
 - สื่อการเรียนการสอน
 - วัตถุประสงค์ประเมินผล
 - แบบฝึกหัด
 - คำถามท้ายบท

จากการศึกษาองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน พอสรุปได้ว่าองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน จะต้องประกอบไปด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย และต้องระบุการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน

2.3.3 ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน ในการสร้างเอกสารประกอบการสอนนั้น สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- 1) กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ โดยการกำหนดเป็น หมวดวิชาหรือสหวิทยาการ
- 2) กำหนดหน่วยการสอน โดยการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น หน่วยการสอน เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ ให้แก่นักเรียนได้ภายใน 1 สัปดาห์หรือให้เสร็จสมบูรณ์ได้ภายในการสอน 1 ครั้ง อาจเป็น 1-2 ชั่วโมง
- 3) กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนควรกำหนดหัวเรื่องต่าง ๆ ที่จะสอนว่าในการสอนแต่ละครั้งจะจัดประสบการณ์ใดบ้างให้แก่ผู้เรียน

4) กำหนดมโนคติและหลักการในการกำหนดมโนคติและหลักการนี้ จะต้องสอดคล้องกับหน่วยการสอนและหัวเรื่องโดยสรุปรวม แนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาที่จะสอนให้สอดคล้องกัน

5) กำหนดวัตถุประสงค์ในการผลิตชุดการสอนนั้นควรกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรจะพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องประกอบกิจกรรมนั้นจะต้องสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อันเป็นแนวทางในการเลือกผลิต และใช้สื่อการสอน กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น ตอบคำถาม ปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่ง เล่นเกม เป็นต้น

7) กำหนดแบบประเมินผล ควรจะต้องประเมินผลให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยใช้แบบทดสอบและใช้วิธีการพิจารณาแบบอิงเกณฑ์เพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้หรือไม่

8) เลือกและผลิตสื่อการสอน ในการผลิตเอกสารประกอบการสอนนี้ วัสดุอุปกรณ์รวมทั้งวิธีการต่างๆ ที่ครูใช้จัดว่าเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อแต่ละหัวเรื่องแล้ว ควรจัดสื่อเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ และจัดไว้ในช่องหรือกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ

9) ทดสอบประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน เมื่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพโดยผู้สร้างควรกำหนดเกณฑ์ตามหลักการที่กล่าวว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรม

10) การใช้เอกสารประกอบการสอน หลังจากที่ใช้สร้าง และนำไปหาค่าประสิทธิภาพปรับปรุง แก้ไขได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนก็สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้ โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้

(1) ขั้นทดสอบก่อนเรียน ควรจะมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะเรียนก่อน

(2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนในขั้นนี้ผู้สอนควรนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนก่อนเรียน อีกทั้งเป็นการแนะนำวิธีการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนในกรณี ที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนโดยวิธีนี้ จะได้ทราบขั้นตอนการเรียน การปฏิบัติตนในกระบวนการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างถูกขั้นตอนจะลดปัญหาในการเรียนในกรณีที่ใช้ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มควรแบ่งกลุ่มผู้เรียนและอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

(3) ชั้นประกอบกิจกรรมในการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนรู้แบบ Active Learning ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี แต่คำสั่งที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามนั้นควรมีความชัดเจน และเข้าใจได้ง่าย ภาษาที่ใช้ในการอธิบายควรเข้าใจง่ายและชัดเจน ผู้สอนควรช่วยเหลือให้คำแนะนำ เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหา

(4) ชั้นสรุปและทดสอบหลังเรียน เมื่อผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้สอนควรสรุป มโนทัศน์ต่างๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนแล้ว เพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ทดสอบหลังเรียนเพื่อให้ทราบว่าหลังจากที่ผู้เรียนเรียนแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจ ผู้สอนควรจะอธิบายหรือให้ประกอบกิจกรรมอื่นที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังทำให้ทราบความก้าวหน้าทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารต่างๆ ยังมีได้มีผู้กำหนดขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2550: 44) ได้เสนอแนะขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการสอนไว้ ดังนี้

- (1) วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ซึ่งอาจได้มาจาก
 - การสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน
 - การบันทึกปัญหาและข้อมูลระหว่างการสอน
 - การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน
- (2) ศึกษารายละเอียดในหลักสูตรของสถานศึกษา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์ และกิจกรรมที่เป็นปัญหา
- (3) เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่อง เพื่อแก้ปัญหาที่พบ
- (4) ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียนการสอน และกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน
- (5) ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการ และสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบท หรือแต่ละตอน
- (6) เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
- (7) ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ
- (8) นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน และเก็บบันทึกผลการใช้
- (9) นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง (อาจทดลองใช้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนนั้นให้สมบูรณ์ และมีคุณค่ามากที่สุด)
- (10) นำไปใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาที่พบจากข้อ (1)

ถวัลย์ มาศจรัส และพรพต เจนสุวรรณ (2547) ได้กล่าวถึงการจัดทำเอกสารประกอบการสอนไว้ 5 ชั้น ดังนี้

- ชั้นที่ 1 ศึกษาหลักสูตรโดยละเอียด
- ชั้นที่ 2 ศึกษา ค้นคว้า รวบรวม เนื้อหาสาระจากตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ
- ชั้นที่ 3 นำข้อมูลจากชั้นที่ 2 มาศึกษาเนื้อหาสาระ จัดแบ่งบทในแต่ละบท แต่ละตอน ให้เหมาะสมว่าต้องการนำเสนออะไรมาน้อยแค่ไหน
- ชั้นที่ 4 แล้วกำหนดเนื้อหาสาระในการจัดทำในแต่ละบท แต่ละตอนโดยละเอียด ซึ่งอาจจะแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย เป็นเรื่อง ๆ
- ชั้นที่ 5 เขียนอธิบายเนื้อหาสาระของหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และจำนวนคาบเวลาเรียนที่หลักสูตรกำหนด เอกสารประกอบการสอน นอกจากมีเนื้อหาสาระแล้ว สิ่งที่ต้องจัดทำก็คือแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แบบฝึกหัด ตัวอย่างหรืออื่น ๆ ที่ผู้สอนเห็นว่ามีความจำเป็นในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3.4 ประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน เอกสารประกอบการสอนเป็นคู่มือครู และผู้เรียนชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในการเรียนการสอน ดังที่มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน ดังนี้

นคร พันธุ์ณรงค์ (2538:25) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอนไว้ว่า

- 1) เป็นผลงานด้านวิชาการที่เปิดโอกาสให้ครูผู้สอนได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางด้านวิชาการ เพราะครูผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร ศึกษาคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ของวิชา วิเคราะห์เวลา และเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชาที่สอนด้วยตนเอง
- 2) เป็นผลงานทางด้านวิชาการที่มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชา และส่วนที่เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งส่วนประกอบอื่น ๆ
- 3) เป็นผลงานทางวิชาการ ที่เปิดโอกาสให้ครูผู้สอนสามารถค้นคว้าในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชาที่สอนได้อย่างเต็มความสามารถ
- 4) เป็นผลงานทางด้านวิชาการที่ครูผู้สอนสามารถจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างละเอียดและสอดคล้องกับสภาพการสอนจริงในห้องเรียน
- 5) เป็นผลงานทางด้านวิชาการที่ช่วยให้ครูผู้สอน สามารถใช้เป็นคู่มือการสอนได้อย่างดี และยังสามารถใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้อย่างดีอีกด้วย

พิสันต์ ด่านไพบุลย์ (2536 : 9) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอนไว้ ดังนี้

1) ทำให้ผู้ทำได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียด เช่น หลักการของหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชานั้นๆ เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา และจุดประสงค์รายวิชาที่จัดทำเอกสารประกอบการสอนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2) ทำให้ผู้ทำได้ฝึกการค้นคว้าแหล่งวิชาต่างๆ ตลอดจนการทำเชิงอรรถ และบรรณานุกรมอ้างอิง เพื่อประกอบการสอนที่สมบูรณ์ หรือสำหรับผู้สนใจศึกษารายละเอียด

มิ่งขวัญ ธรรมสโรส (2539:8) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

1) ทำให้ผู้ทำได้ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอนเกี่ยวกับการศึกษาหลักสูตรรายวิชา การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การค้นคว้าเนื้อหาอย่างละเอียด การเขียนกิจกรรมการเรียนการสอน การสร้างสื่อและอุปกรณ์การเรียน การวัดผลประเมินผล ตลอดจนการจัดทำหนังสือและตำราอ่านประกอบ

2) ทำให้มีคู่มือการสอนที่สะดวกในการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนตามความมุ่งหมายของหลักสูตร ตลอดจนเป็นประโยชน์ต่อครูที่สอนแทนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้ หรือเป็นประโยชน์ต่อครูที่สนใจนำไปเป็นแนวทางหรือปรับปรุงประยุกต์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของตน

จากการศึกษาประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอน สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการสอนช่วยให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาในระหว่างเรียนและหลังเลิกเรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของผู้เรียนตามที่คาดหวัง

2.4 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน

นวัตกรรมทุกชนิดที่จัดทำขึ้นจะต้องผ่านการทดลองใช้และหาประสิทธิภาพ และถ้าได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะถือว่าเอกสารประกอบการเรียนการสอนนั้นมีคุณภาพจึงมีการกำหนด เกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรม

บุญชู ชลัชเชียร (2545: 4) ได้แบ่งเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมไว้เป็น 2 แบบ คือ

1) เกณฑ์มาตรฐานสัมบูรณ์ เป็นเกณฑ์ที่กำหนดโดยอาศัยหลักการทางเหตุผล ความรู้ และประสบการณ์ส่วนตัว ผู้เชี่ยวชาญ มุ่งเน้นการเปรียบเทียบความสามารถ การปฏิบัติ ผลงานกับความสามารถ การปฏิบัติ ผลงานที่คาดหวังว่าพึงเกิดขึ้น

2) เกณฑ์มาตรฐานสัมพัทธ์ เป็นเกณฑ์ที่กำหนดโดยอาศัยหลักการนำข้อมูลการประเมินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลการประเมินเรื่องที่มีลักษณะเดียวกัน หรือคล้ายคลึงกัน

สำนักนวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ม.ป.ป.:102-103) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง “ระดับประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อยู่ใน

ระดับที่ผู้ผลิตนวัตกรรมพึงพอใจ หากนวัตกรรมนั้นมีประสิทธิภาพถึงระดับแล้ว นวัตกรรมนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปเสนอผู้เรียนได้ และให้ผลคุ้มค่าแก่การลงทุนในการผลิตเป็นจำนวนมาก”

ดังนั้นประสิทธิภาพของนวัตกรรมหมายถึงคุณภาพของชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้นมากในนวัตกรรมนั้น เอื้ออำนวยเกื้อหนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจในเนื้อหาบทเรียนเป็นอย่างดี การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ลักษณะ คือ

1) พฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) หรือ กระบวนการเป็นการประเมินต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ อย่าง เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียนสามารถสังเกตได้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานกลุ่ม) การปฏิบัติงานรายบุคคล อันได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนดให้

2) พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) หรือผลลัพธ์ เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละหน่วยโดยพิจารณาผลการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของนวัตกรรมจะพิจารณาจากเกณฑ์ที่ผู้ผลิตนวัตกรรมได้กำหนดขึ้นว่า ต้องการให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอยู่ในระดับใด จึงจะเป็นที่ยอมรับว่าน่าพึงพอใจ โดยกำหนดไว้ 2 ส่วนคือในส่วนของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมอื่นใดที่กำหนดไว้ในเอกสารประกอบการเรียนการสอนของผู้เรียนทุกคน (E_1) และร้อยละของผลเฉลี่ยของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน (E_2) นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สมพงษ์ แต่งตาด และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ (2541: 334) ได้กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใด ผู้ผลิตนวัตกรรมจะเป็นผู้พิจารณาตั้งได้ตามความเหมาะสม ซึ่งโดยปกติเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/ 80,85/ 85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ทางด้านทักษะหรือเจตคติที่จำเป็นต้องใช้เวลาอันจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติได้จึงอาจตั้งเกณฑ์ต่ำกว่านั้น เช่น 75/75 และยอมให้มีค่าผิดพลาด ± 2.50

2.5 การจัดการเรียนการสอน

2.5.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอน

มีผู้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกันในหลักการแต่มีรายละเอียดที่แตกต่างกัน ดังนี้

วรัทยา ธรรมกิตติภาพ (2548:24) ได้สรุปการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอน ข้อเสนอแนะในการดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้สัมพันธ์กับเนื้อหา เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้หรือเกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียน หรือบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546:72) ให้ความหมายการเรียนการสอนไว้ว่า หมายถึง การปฏิบัติต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนและการกระทำทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุสู่จุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้

ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม (2544:236-237) ให้ความหมายการเรียนการสอนไว้ว่า หมายถึง การปฏิบัติต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุสู่จุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้

ไสว พักขาว (2544:18) ให้ความหมายการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการที่มีการวางแผนเพื่อจัดสภาพการณ์ให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่างๆ ตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งในระหว่างการปฏิสัมพันธ์นั้นผู้สอนก็จะได้เรียนรู้จากผู้เรียนด้วย

อรทัย มูลคำและสุวิทย์ มูลคำ (2544: 11) ได้ให้ความหมาย การเรียนการสอน หมายถึง การจัดกิจกรรมประสบการณ์หรือสถานการณ์ใดๆ ที่มีความหมายกับผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเหล่านี้ด้วยตนเองโดยการสังเกต วิเคราะห์ ปฏิบัติ สรุป เพื่อสร้างนิยามความหมายและผลดีต่อความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ทุกด้านอย่างสมดุล

กรมวิชาการ (2544 : 45) ให้ความหมายการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอนที่ครูนำกิจกรรมต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้มาสู่การปฏิบัติจริง โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีคุณลักษณะตามเป้าหมายที่ต้องการ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง สภาพการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นเพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในด้านต่างๆโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.5.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนการสอน เพราะกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียนและผู้สอนที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546: 72 อ้างถึง วารีย์ ธีระจิตร เขาวงกิตพิงค์, 2530 : 162-163) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้

- กิจกรรมช่วยสร้างความสนใจของเด็ก
- กิจกรรมจะเปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จ
- กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
- กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบ
- กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังและส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

- กิจกรรมจะช่วยให้ นักเรียนได้มีการเคลื่อนไหว
- กิจกรรมจะช่วยให้ นักเรียนได้รู้สึกสนุกสนาน
- กิจกรรมช่วยให้ เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล
- กิจกรรมช่วยขยายความรู้และประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขวาง
- กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมความงอกงามและพัฒนาการของเด็ก
- กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมทักษะ
- กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดี
- กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้เด็กรู้จักทำงานเป็นหมู่
- กิจกรรมจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในบทเรียน
- กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดความซาบซึ้ง ความงามในเรื่องต่าง ๆ

ดังนั้น ผู้สอนจึงไม่ควรละเลยที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้น่าสนใจให้สอดคล้องกับวัย สติปัญญา ความสามารถของผู้เรียน และเนื้อหาของบทเรียนนั้น โดยต้องจัดอย่างมีจุดมุ่งหมาย

2.5.3 จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม (2544:238) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาไปพร้อมกัน
 - 2) เพื่อสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนทุกคน ซึ่งแต่ละคนจะมีแตกต่างกัน
 - 3) เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเพลิดเพลินไม่เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน
 - 4) เพื่อสนองเจตนารมณ์ของหลักสูตร ให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและเกิดทักษะกระบวนการ
 - 5) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก และมีส่วนร่วมในการเรียน ผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง เพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียนเป็นสำคัญ
- สอดคล้องกับไสว พักขาว (2544:25-26) ที่ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตั้นนั้น จะทำให้เกิดสิ่งต่อไปนี้
- 1) ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความหมายและมีเป้าหมาย
 - 2) ผู้เรียนได้ใช้วิธีการเรียนรู้แบบ“ฉลาดรู้”
 - 3) ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ที่จะทำให้รู้จริง รู้แจ้ง รู้ลึกซึ้งและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

4) ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของการรู้จักตนเองการผสมผสานในศาสตร์ต่างๆ และใช้อย่างมีคุณธรรม เพื่อพัฒนาชีวิตและสังคม

5) ผู้เรียนมีการพัฒนาอย่างสมดุล ในคุณลักษณะทางกาย ปัญญา คุณธรรมและทักษะการใช้ชีวิต

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเอื้อประโยชน์แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

2.5.4 หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีนั้น ควรเป็นไปเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลทั้งทางกาย ปัญญา คุณธรรมและทักษะการใช้ชีวิตสามารถพัฒนาตนเอง ได้อย่างเต็มศักยภาพ และใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และส่วนรวม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546: 73-76) ได้กล่าวถึง หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

- จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับกิจกรรมของหลักสูตร
- จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน
- จัดกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัย
- จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา
- จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน
- จัดกิจกรรมให้น่าสนใจ
- จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม
- จัดกิจกรรมโดยใช้วิธีการที่ทำทลายความคิดความสามารถของผู้เรียน
- จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย
- จัดกิจกรรมโดยให้มีบรรยากาศที่รื่นรมย์
- จัดกิจกรรมแล้วต้องมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้ง

จากหลักการดังกล่าวสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรดำเนินการเพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างแท้จริงโดยมุ่งพัฒนาความเจริญทุกด้านให้แก่ผู้เรียน รั้าให้ผู้เรียนแสดงออก และได้มีส่วนร่วม ฝึกฝน วิธีการแสวงหาความรู้ วิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองและจัดโดยมีบรรยากาศที่รื่นรมย์ สนุกสนาน ตลอดจนจัดให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการ

ยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรงไม่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัดความคิดเห็นของคุณคนเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงสามารถวัดความพึงพอใจ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจซึ่งนำมาเป็นแนวทางได้ ดังนี้

พัชรินทร์ เอี่ยมเอกสุวรรณ (2549:36) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด เมื่อบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนเองและจะแสดงพฤติกรรมออกมา โดยการพอใจหรือเลือกปฏิบัติในกิจกรรมนั้นๆ

วิรุฬ พรรณเวทวิ (2542:111) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งใด อย่างไรก็ตามถ้าความหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมาก แต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่งเมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งไว้จะมีมากหรือน้อย

ศักดา จิรไพโรจน์ (2546:21) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกของคนที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลได้รับสิ่งที่ตนเองต้องการ หรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และระดับความพึงพอใจดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือเป้าหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ซึ่งระดับความพึงพอใจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยองค์ประกอบจากการทำงาน

จากแนวคิดของนักการศึกษา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เป็นสุข ความชอบ ความพอใจ ความรู้สึกยินดีในสิ่งที่ปฏิบัติ และเป็นทัศนคติ ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นต่อเมื่อได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ตนเองต้องการหรือตั้งเป้าหมายไว้

2.6.2. การวัดความพึงพอใจ

เนื่องจากความพึงพอใจ เป็นทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งการที่จะวัดค่าว่าคุณคน มีความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ มีความจำเป็นจะต้องสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการวัดความพึงพอใจซึ่งนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้สรุปได้ ดังนี้

บุญยากร ปฐมพัฒนา (2550:33) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือวัดได้หลายแบบ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม เป็นต้น

สมนึก ภัททิยธนี (2555:36-42) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ว่า การวัดความรู้สึกจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง มีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวก หรือทางลบ ทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบหรือพอใจ ส่วนทางลบจะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดี ไม่ชอบหรือไม่พอใจและการวัดในลักษณะปริมาณ เป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือ

ระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง วิธีการวัดมีอยู่หลายวิธี เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบทดสอบ และใช้แบบสอบถาม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) วิธีการสังเกต เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการเฝ้ามอง และจดบันทึกอย่างมีแบบแผนวิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน แต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น

2) วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยกับบุคคลนั้นๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3) วิธีการใช้แบบสอบถาม วิธีการนี้จะเป็นการใช้แบบสอบถามที่มีข้อความอธิบายไว้อย่างเรียบร้อยเพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกันมักใช้กรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากวิธีนี้นับเป็นวิธีนิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติ คือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ประกอบด้วย ข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดจากที่กล่าวมาข้างต้น

ความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ ดังนี้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2540:139-144) กล่าวถึงทฤษฎีการจูงใจของนักศึกษาต่างๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีแรงจูงใจ ERG ของแอลเดอร์เฟอร์ (Alderfer) กล่าวว่าความต้องการของมนุษย์แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1 ความต้องการเพื่อดำรงชีวิตเป็นความต้องการทางร่างกาย และปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

1.2 ความต้องการด้านความสัมพันธ์เป็นความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น สมาชิกในครอบครัว เพื่อนฝูง เพื่อนร่วมงาน และคนที่ต้องการจะมีความสัมพันธ์ด้วย

1.3 ความต้องการความเจริญก้าวหน้าเป็นความต้องการที่จะพัฒนาตนเองตามศักยภาพสูงสุด

2. ทฤษฎีการจูงใจของ แม็ค คลีแลนด์ (Mc Clelland) เชื่อว่าความต้องการจากการเรียนรู้จากการมีประสบการณ์และการมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์ และแรงจูงใจไปสู่เป้าหมาย โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ความต้องการสัมฤทธิ์ผลเป็นพฤติกรรมที่จะทำการใดๆ ให้เป็นผลสำเร็จเป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ

2.2 ความต้องการสัมพันธ์เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

2.3 ความต้องการอำนาจเป็นความต้องการควบคุมผู้มีอิทธิพลต่อผู้อื่นและต้องการ

ควบคุมผู้อื่น

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือที่ต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามจุดประสงค์ครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติตาม มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน ดังนี้ ศุภศิริ โสมาเกต (อ้างถึงใน บุญรัตน์ อินทรสัมพันธ์.2542: 53)

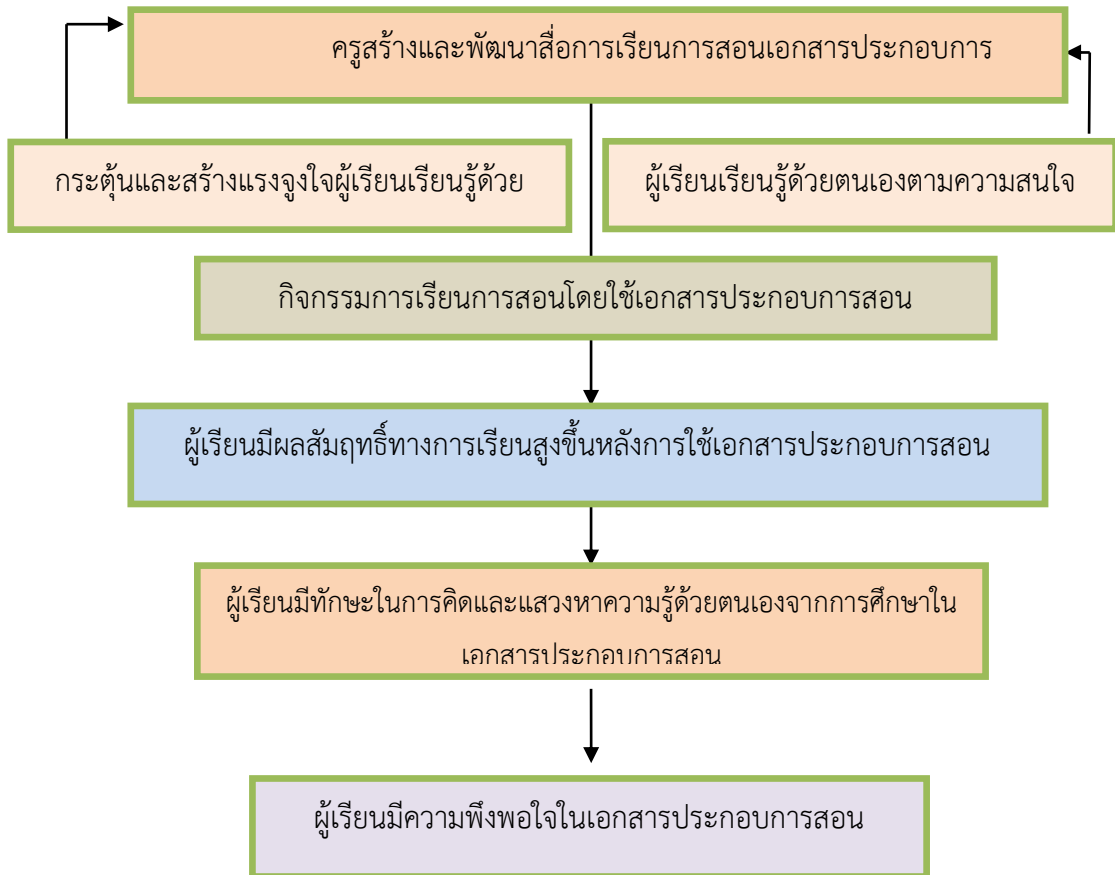
1) ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน จึงเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่า ผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

2) ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอก

แนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนจึงต้องมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรม วิธีการ สื่ออุปกรณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความพึงพอใจให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนแต่ละครั้งโดยให้ผู้เรียนได้รับผลตอบแทนจากการเรียนรู้ในแต่ละครั้งโดยเฉพาะผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในที่เป็นความรู้สึกของผู้เรียน เช่น ความรู้สึกสำเร็จของตน เมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจโดยครูอาจให้ผลตอบแทนภายนอก เช่น คำชมเชย หรือการให้คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ

ความพึงพอใจในการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ มีความสัมพันธ์กันในทางบวก คือเกิดความพึงพอใจ กิจกรรมที่จัดจึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดแรงจูงใจ จนเกิดเป็นความพึงพอใจในการเรียนรู้

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนจึงมีประโยชน์กับผู้เรียน ดังแสดงให้ดังแผนภาพที่ 2.1



แผนภาพที่ 2.1 แสดงประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

สรุปได้ว่า ครูต้องเข้าใจความต้องการของนักเรียนในชั้นเรียนเป็นอันดับแรก แล้วจึงค่อยจัดสิ่งที่ตอบสนองความต้องการนั้นๆ เมื่อนักเรียนได้รับสิ่งที่ต้องการ นักเรียนเกิดความพึงพอใจไม่ว่าจะเป็นการพึงพอใจต่อวิชาที่เรียน รูปแบบวิธีการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆ ผลที่ตามมาคือการประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน คือ สามารถที่จะพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพ เป็นคนดี เก่ง และมีความสุข สามารถที่อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเอกสารประกอบการสอน ดังนี้

กิตติศักดิ์ บัวศรี (2556) ได้รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 2101-5001 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยสารพัดช่างกาญจนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโครงการ รหัสวิชา 2101-5001 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 รวมทั้งสิ้น 39 คน คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ เอกสารประกอบการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 2101-5001 แบบประเมินคุณภาพของเอกสาร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ค่าตัวกลางเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ พบว่า เอกสารประกอบการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 2101-5001 ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก เท่ากับ 4.74 มีประสิทธิภาพ 86.53/85.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากับ 4.65 และพบว่าครูผู้สอนวิชาโครงการ ในสถานศึกษาอื่นจำนวน 35 คน มีความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาโครงการ ภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากับ 4.54

ธนันท์ มาศธนานันต์ (2550) ได้ศึกษาการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องรับวิทยุ (2104-2209) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องรับวิทยุ พบว่า โดยรวมทั้งฉบับมีประสิทธิภาพ 82.240/81.944 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระหว่างก่อนและหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา เครื่องรับวิทยุ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องรับวิทยุ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 4.55

ทวีสิน ฉิมเกื้อ (2551) ได้รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องยนต์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1006 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสตุล ผลการศึกษาพบว่า เอกสารประกอบการสอน วิชางานเครื่องยนต์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1006 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพ 87.44/86.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องยนต์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1006 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องยนต์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1006 อยู่ในระดับมากที่สุด

สันทนา สงครินทร์ (2552) ได้รายงานผลการวิจัยการสร้างหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2104-2222 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชา อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัย

สารพัดช่างอุดรธานี ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากับ 4.57, S.D.=0.12) ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2104 - 2222 เท่ากับ 80.28/80.56 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2104-2222 ที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับมาก เท่ากับ 3.79, S.D.=0.19

สวัสดี ปาปะเก (2553) ได้รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 2104-2108 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพพยุหภูมิพิสัย ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 2104-2108 พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียนวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ รหัสวิชา 2104 - 2108 ที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA Model พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระเบียบ หนูรินทร์ (2553) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน วิชางานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น 1 สูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)สาขาวิชาโลหะการ สาขางานช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการสอน มีประสิทธิภาพ 82.59/ 80.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน หลังจากที่เรียนด้วย เอกสารประกอบการสอน วิชางานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น 1 แล้ว หลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้น 22.141 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก และผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชางานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น 1 โดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการสอน วิชางานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น 1 สามารถนำไปใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม

นราพงษ์ อนุกุลพันธ์ (2554) ได้รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา งานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคตรัง ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชางานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 82.26/84.48 ซึ่งทั้งประสิทธิภาพของกระบวนการและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้คือ

80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 76.03, S.D.= 5.11 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 61.03, S.D.=5.11) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชางานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ในภาพรวมมีค่าเท่ากับ 4.45 หมายถึงความพึงพอใจของนักศึกษามีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชางานนิวแมติกส์ และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดได้แก่ ด้านความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ด้านสื่อและอุปกรณ์ในเอกสารประกอบการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45

สุวศิน ปุพพโก (2542) ได้พัฒนาชุดการสอนวิชาทฤษฎีโลหะแผ่นเรื่อง การต่อโลหะแผ่น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะแผ่น วิทยาลัยสารพัดช่างเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนวิชาทฤษฎีโลหะแผ่น เรื่อง การต่อโลหะแผ่นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าด้านสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยชุดการสอน และ(3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากชุดการสอน กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัย สารพัดช่างเชียงใหม่ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะแผ่น จำนวน 30 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 6 หน่วย มีประสิทธิภาพ 82.58/81.67, 82.67/8.00, 83.83/84.00, 84.67/84.67, 82.92/82.67 และ 84.92/85.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความคิดเห็นว่าชอบการเรียนจากชุดการสอนในระดับมาก

ณัฐวัฒน์ จันทะบาล (2559) การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัส 2100-1001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาคุณภาพหาประสิทธิภาพ ประสิทธิผลทางการเรียนรู้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1-2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัส 2100-1001 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เอกสารประกอบการสอนจำนวน 9 หน่วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการประเมินคุณภาพ โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Kr-20) เท่ากับ 0.98 มีค่าความยากง่าย (D) เท่ากับ 0.42 และมีค่าอำนาจจำแนก (V) เท่ากับ 0.41 และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ

เอกสารประกอบการสอนที่มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.832 ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นที่พัฒนาขึ้น ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง (ค่าเฉลี่ย 4.45) 2) เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.54 /81.48 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 3) ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน เท่ากับ 65.54 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 60.00 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 0.01 5) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.24, S.D.=0.54)

ณรงค์ ฤทธิเดช (2557) ได้ศึกษารายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาการทดลองเครื่องกล (31012003) โดยใช้วิจัยเป็นฐานและบูรณาการแผนการสอนแบบบล็อกคอร์ส ผลการศึกษาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพเอกสารประกอบการสอน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.59 โดยมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 77.82/ 76.00 พบว่า พัฒนาการทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มดีขึ้นโดยมีผลต่างของ T-score ก่อน-หลังเรียนเท่ากับ 19.10 คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 32.02 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายภาคเรียน มีคะแนนที่เฉลี่ย เท่ากับ 48.47 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายภาคเรียนที่ 2/2557 ของนักศึกษา ปวส. 2/1 และ ปวส.2/2 สาขางานเทคนิคยานยนต์ มีคะแนนที่เฉลี่ย เท่ากับ 53.72 ผลต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายภาคเรียนที่ 2/2556 กับปลายภาคเรียนที่ 2/2557 เท่ากับ 5.25 คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 9.774. ความพึงพอใจของนักศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ที่ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.29

สุชาติ แต่ตระกูล (2557) ได้รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัสวิชา 3000-0206 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ 80/80 2) หาค่าร้อยละของความก้าวหน้าของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบทักษะการประยุกต์ใช้โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ตามใบงานการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัสวิชา3000-0206 ของนักศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 80 ประชากรคือนักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง จำนวน 11 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วยมีประสิทธิภาพ 82.19/83.18 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 2) ร้อยละของความก้าวหน้าของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับร้อยละ 38.12 และร้อยละ85.45 ตามลำดับ และความก้าวหน้าของคะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 47.34 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3) ทักษะการประยุกต์ใช้โปรแกรมเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ตามใบงานการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วยของนักศึกษาเฉลี่ยร้อยละ 82.60 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 4) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.76 และ 0.28

สุรียา สาลีวัน (2558) ได้การศึกษาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชา กลศาสตร์โครงสร้าง 2 รหัสวิชา 2106 - 2111 การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างเอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์ โครงสร้าง 2 หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชา กลศาสตร์ โครงสร้าง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียน วิชา กลศาสตร์โครงสร้าง 2 โดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้น เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์ โครงสร้าง 2 ตัวอย่างที่ใช้ ในการศึกษา ค้นคว้าได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 11 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ สูตร การหาประสิทธิภาพ สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล และค่าที่ ผลการพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพเอกสารประกอบการสอน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($X=4.53$ S.D.=.55) 2) เอกสารประกอบการสอน วิชากลศาสตร์โครงสร้าง 2 ประสิทธิภาพเท่ากับ 82.08/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 3) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6883 แสดงว่า นักศึกษามีความรู้ วิชากลศาสตร์ โครงสร้าง 2 เพิ่มขึ้นร้อยละ 69 4) นักศึกษาที่เรียนวิชากลศาสตร์โครงสร้าง 2 โดยใช้เอกสารประกอบการสอน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน 5) นักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์โครงสร้าง 2 มีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน โดยอยู่ในระดับมากที่สุด ($X=4.61$ S.D.=0.51)

คมกริช แสงสุรินทร์ (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลการพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอน กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2557 จำนวน 39 คน และครูผู้สอนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 10 คน โดยการสุ่มแบบง่าย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาประสิทธิภาพ การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า การใช้เอกสารประกอบการ

สอนมีประสิทธิภาพในภาพรวมทั้งรายวิชาเท่ากับ 83.72/83.96 ตามเกณฑ์ 80/80 นักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน มีความก้าวหน้าการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคิดเห็นของครูที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด และความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพของเอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

เอกศักดิ์ สงวนคำ (2559) ได้รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาประสิทธิผล และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพนครศรีธรรมราช ที่เรียนวิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.86/81.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ค่าที พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ ร้อยละ 71 และผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39, S.D. = 0.65

วัชร มั่นถาวรวงศ์ (2560) ได้รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้า กระแสตรง รหัสวิชา 2105 -2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน 2) ศึกษาความก้าวหน้าของผลการเรียนในแต่ละหน่วยของนักเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียน โดยใช้ เอกสารประกอบการสอน กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 2 กลุ่ม รวมทั้งหมด 42 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) เอกสารประกอบการสอน จำนวน 16 หน่วย โดยผ่านการตรวจสอบ ความตรงของเนื้อหา โดยผู้ทรงวุฒิที่เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน และเชี่ยวชาญด้านวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 5 ท่าน 2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ตรวจสอบคุณภาพด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า 1.00 ทุกข้อ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับได้เท่ากับ 0.87 และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับได้เท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ

ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า เอกสารประกอบการสอนวิชาวงจรไฟฟ้า กระแสตรง มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ความก้าวหน้าของผลการเรียนในแต่ละหน่วยของ นักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน เพิ่มขึ้น 3) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.06$, S.D. = 0.58)

รณชัย ฆ้องกำ (2560) ได้รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน รายวิชางานเครื่องมือกล เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา การศึกษาครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขา งานเครื่องมือกล วิทยาลัยการอาชีพกุมภวาปี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1008 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 25 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของเอกสาร ประกอบการสอน และการทดสอบค่าที ผลการศึกษาพบว่า 1) เอกสารประกอบการสอนรายวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.15/81.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการ สอนรายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น ภาพรวมอยู่ในระดับมาก

เกษภา ถาวรนวงศ์ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการ สอนวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000- 0206 สำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. ผลการพัฒนาวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206 ที่มีประสิทธิภาพ $E1 = 85.21$ และ $E2 = 86.00$ มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลการ ใช้เอกสารประกอบการสอนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากวิชาการออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัส 3000-0206 มีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ 0.05 โดยก่อนเรียน มีคะแนน (เฉลี่ย 46.70) ภายหลังจากเรียน มีคะแนนเพิ่มขึ้น (เฉลี่ย 106.41) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อวิชาการ ออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย โดยรวมทั้งฉบับ และรายข้อมีความพึงพอใจในระดับมาก (เฉลี่ย 4.36) การวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติใน

การทดสอบเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนการทดสอบคะแนนของผู้เรียน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 46.71 คะแนน และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 53.35 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบทั้งสองครั้งพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่มีคุณภาพ ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและผู้เรียนมีความพึงพอใจ ดังนั้น ผู้รายงานจึงมีความสนใจที่จะจัดทำเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะ แก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะ แก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ผู้รายงานได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการศึกษาวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะ แก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 16 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะ แก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 จำนวน 16 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 รูปแบบการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ทุกหน่วยการเรียน ซึ่งมีทั้งหมด 9 หน่วยการเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้รายงานได้สร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย

3.3.1 เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้

3.3.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 แบบรายหน่วยเพื่อใช้วัดความรู้ในเนื้อหาก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียนเสร็จสิ้นแล้ว (Post-test) จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้โดยเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 และทดสอบหลังเสร็จสิ้นการเรียนใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 80 ข้อ 80 คะแนนโดยเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน

3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 จำนวน 3 ด้าน 15 ข้อ

3.3.5 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 จำนวน 3 ด้าน 15 ข้อ

3.4 ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 - ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการวิจัย 18 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 4 ชั่วโมง โดยผู้รายงานทำการสอนและควบคุมการทดลองด้วยตนเอง

3.5 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 การสร้างเอกสารประกอบการสอน

การสร้างเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-20056 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร โดยศึกษาจากโครงสร้างของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้โดยวิเคราะห์องค์ประกอบของเนื้อหา วิเคราะห์องค์ประกอบพฤติกรรม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของเนื้อหาและพฤติกรรมที่คาดหวังสรุปเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา

3) ศึกษาค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 โดยศึกษาจากตำรา เอกสารคู่มือครู วารสาร ซีดี และข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

4) สร้างเอกสารประกอบการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- หน่วยที่ 1 กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม
- หน่วยที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม
- หน่วยที่ 3 การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยพินิจ
- หน่วยที่ 4 แก๊สที่ใช้ในการเชื่อม
- หน่วยที่ 5 ลวดเชื่อม
- หน่วยที่ 6 การถ่ายโอนน้ำโลหะ
- หน่วยที่ 7 กรอบแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม
- หน่วยที่ 8 จุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม
- หน่วยที่ 9 เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

5) นำเอกสารประกอบการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

6) นำเอกสารประกอบการสอน กลับมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้วัดความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตรและแผนการสอน
- 2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร และเอกสารประกอบการสอน
- 3) สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2005 แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ก่อนเรียนและหลังเสร็จสิ้นการเรียน จำนวน 110 ข้อ
- 4) สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ทุกหน่วยๆ ละ 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 90 ข้อ
- 5) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบทดสอบในด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

(1) ผศ.ดร.กิตติพงษ์ กิมะพงษ์

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

- (2) ผศ.ดร.ประยูร สุรินทร์
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
- (3) ดร.ฤทธิชัย เกาเนียม
ตำแหน่ง อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
- (4) ดร.สมพงษ์ พิริยะยนต์
ตำแหน่ง อาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
- (5) นายบัณฑิต อมรสิน
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

6) พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2536: 124) ได้กำหนดสูตรการหาค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยใช้หลักการหาค่าของแบบทดสอบ ดังนี้

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC = ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
R = คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 $\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

กำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 = แนใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
จริง

0 = ไม่แนใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

- 1 = แนใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

เกณฑ์ขั้นต่ำของค่า IOC ที่ยอมรับได้เท่ากับค่าที่เกินครึ่งหนึ่งของผู้เชี่ยวชาญ
ด้วยจำนวนผู้เชี่ยวชาญ คือ $\frac{3}{5}$ เท่ากับ 0.60

เกณฑ์ขั้นสูงของค่า IOC คือ $\frac{5}{5}$ เท่ากับ 1

ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 - 1

7) เลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว ซึ่งมี 2 ชุด ชุดที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 และหลังเสร็จสิ้นการเรียน ที่มี 180 ข้อคัดเลือกเหลือ 80 ข้อ โดยผู้รายงานได้พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป (รายละเอียดภาคผนวก ข. หน้า 184-244) ชุดที่ 2 เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน ทั้งหมด 9 หน่วยการเรียน รวมทั้งสิ้น 180 ข้อ จากการหาประสิทธิภาพแบบทดสอบในด้านความเที่ยงและความตรงเชิงเนื้อหาดังกล่าว พบว่าแบบทดสอบทั้ง 9 หน่วยการเรียน รวมทั้งสิ้น 180 ข้อ ทุกข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 จึงถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยง และความตรงเชิงเนื้อหาที่ยอมรับได้ (รายละเอียดภาคผนวก ข. ตารางที่ ข-5 หน้า 383-388)

8) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 134-140) ใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งผู้รายงานได้นำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพแบบทดสอบของหน่วยการเรียนทั้ง 8 หน่วยการเรียน ผู้รายงานได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

(1) ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทดลองแบบเดี่ยว (1:1) นำเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 มาก่อน ครั้งแรกทำเป็นรายบุคคลจำนวน 3 คน โดยเจาะจงเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน โดยพิจารณาจากเกรดเฉลี่ยของนักเรียน เก่ง หมายถึง ได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป ปานกลาง หมายถึง ได้เกรดเฉลี่ยระหว่าง 2.00-2.90 และอ่อน หมายถึง ได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 2.00

(2) ขั้นตอนที่ 2 ขั้นทดลองแบบกลุ่ม (1:10) นำเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วหลังทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนวิชางาน

เชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 แต่เจาะจงเลือกมาจำนวน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน

(3) ขั้นตอนที่ 3 ขั้นทดลองแบบภาคสนาม (1:100) นำเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว หลังทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 9 คน ไปทดลองใช้กับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 แต่เจาะจงเลือกมาจำนวน 16 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทดลองแบบเดี่ยว (1:1) ปรากฏผลการวิเคราะห์ ตามตารางที่ 3-1 ดังนี้

ตารางที่ 3-1 ผลการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ขั้นทดลองแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	แบบกิจกรรม		คะแนนเต็ม	แบบทดสอบหลังเรียน	
		คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
หน่วยที่ 1	40	33	82.5	40	30	75
หน่วยที่ 2	40	31	77.5	40	32	80
หน่วยที่ 3	40	32	80	40	31	77.5
หน่วยที่ 4	40	34	85	40	34	85
หน่วยที่ 5	40	26.2	65.5	40	32.8	82
หน่วยที่ 6	40	29	72.5	40	34.4	86
หน่วยที่ 7	40	34	85	40	33	82.5
หน่วยที่ 8	40	33	82.5	40	32	80
หน่วยที่ 9	40	34	85	40	32.2	80.5
รวม 9 หน่วย	360	286.2	79.50	360	291.4	80.94

จากตาราง 3-1 ค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 มีค่าเท่ากับ 82.5/75.00, 77.5/80, 80.00/77.5, 85.00/85.00, 65.50/82, 72.5/86.00, 85.00/82.5 และ 85.00/80.50 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยรวมของเอกสารประกอบการสอน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 79.50 / 80.94

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นทดลองแบบกลุ่ม (1:10) ปรากฏผลการวิเคราะห์ ตามตารางที่ 3-2 ดังนี้

ตารางที่ 3-2 ผลการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ขั้นทดลองแบบกลุ่ม (1:10) จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	แบบกิจกรรม		คะแนนเต็ม	แบบทดสอบหลังเรียน	
		คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
หน่วยที่ 1	31.2	78	40	35.4	88.5	31.2
หน่วยที่ 2	32	80	40	34.4	86	32
หน่วยที่ 3	33.4	83.5	40	31.6	79	33.4
หน่วยที่ 4	32	80	40	31	77.5	32
หน่วยที่ 5	31.4	78.5	40	34	85	31.4
หน่วยที่ 6	31.6	79	40	31.6	79	31.6
หน่วยที่ 7	31	77.5	40	32	80	31
หน่วยที่ 8	34	85	40	30	75	34
หน่วยที่ 9	33.4	83.5	40	34.2	85.5	33.4
รวม 9 หน่วย	290	80.56	360	294.2	81.72	290

จากตารางที่ 3-2 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่านักเรียนทั้ง 9 คน ทำแบบกิจกรรมหน่วยที่ 8 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.00 หน่วยที่ 3, 9 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.5 หน่วยที่ 2, 4 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.00 หน่วยที่ 4 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 79.00 หน่วยที่ 5 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 78.5 และหน่วยที่ 7 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.5 ส่วนแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.5 หน่วยที่ 2 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 86.00 หน่วยที่ 3 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.50 หน่วยที่ 5 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.00 หน่วยที่ 7 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.00 หน่วยที่ 3, 6 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 79.00

ดังนั้นค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9 มีค่าเท่ากับ 78.00/88.50,80.00/86.00,83.5/79.00, 80.00/77.50,78.50/85.00,79.00/79.00, 77.50/80.00, 85.00/75.00 และ83.5/85.5ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยรวมของเอกสารประกอบการสอน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.56 / 81.72

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นทดลองแบบภาคสนาม (1:100) ปรากฏผลการวิเคราะห์ ตามตารางที่ 3-3 ดังนี้

ตารางที่ 3-3 ผลการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1

รหัสวิชา 2103-2006 ขั้นทดลองแบบภาคสนาม (1:100) จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	แบบกิจกรรม		คะแนนเต็ม	แบบทดสอบหลังเรียน	
		คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ		คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
หน่วยที่ 1	40	34	85	40	35	87.5
หน่วยที่ 2	40	32.5	81.25	40	31	77.5
หน่วยที่ 3	40	34	85	40	34	85
หน่วยที่ 4	40	33	82.5	40	34.4	86
หน่วยที่ 5	40	36.4	91	40	32	80
หน่วยที่ 6	40	33	82.5	40	32.2	80.5
หน่วยที่ 7	40	31	77.5	40	30	75
หน่วยที่ 8	40	22.2	55.5	40	31	77.5
หน่วยที่ 9	40	32	80	40	31.2	78
รวม 9 หน่วย	360	288.1	80.03	360	290.8	80.78

จากตารางที่ 3-3 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้ง 15 คน ทำแบบกิจกรรมหน่วยที่ 5 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 91.00 หน่วยที่ 1,3 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.00 หน่วยที่ 4,6 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.50 หน่วยที่ 2 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.25 หน่วยที่ 9 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.00 หน่วยที่ 7 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.50 ส่วนแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 87.50 หน่วยที่ 4 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 86.00 หน่วยที่ 3 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.00 หน่วยที่ 6 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.50 หน่วยที่ 5 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.00 หน่วยที่ 9 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 78.00 และหน่วยที่ 2 และ 8 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.50

ดังนั้นค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9 มีค่าเท่ากับ 85.00/87.50,81.25/77.50,85.00/85.00,82.50/86.00,91.00/80.00,82.50/80.50,77.50/75.00, 55.5/77.50,80.00/78.00ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยรวมของเอกสารประกอบการสอน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.03 / 80.78

3.5.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาและแบบสอบถามความคิดเห็นของครูที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

สมบุรณ์ ชิตพงษ์ (2523: 113-115) อ้างอิงจากเชดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2520: 50-56)และประภา เพ็ญ สุวรรณ (2520 : 27-32) แบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Lating Scale) ตามวิธีของไลเคิร์ท และเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาการเชื่อมอาร์กโลหะแก่สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 และแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการเชื่อมอาร์กโลหะแก่สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนและความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาการเชื่อมอาร์กโลหะแก่สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหา รูปแบบของแบบสอบถามเจตคติความพึงพอใจ
- 2) กำหนดโครงสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจโดยให้ครอบคลุมเรื่องที่ต้องการศึกษา คือ ความเหมาะสมของเนื้อหา แบบฝึกปฏิบัติ ภาษาที่ใช้ รูปเล่มและประโยชน์ต่อการเรียน
- 3) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอน และแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอนประกอบด้วย ข้อคำถาม 3 ด้าน คือ ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม จำนวน 5 ข้อ ด้านเนื้อหา จำนวน 7 ข้อ และด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการสอนจำนวน 3 ข้อ รวมทั้งสิ้น 15 ข้อ
- 4) นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในการตั้งคำถามเพื่อวัดในส่วนที่ต้องการ ข้อความภาษาที่ใช้และด้าน ความเหมาะสมอื่น ๆ
- 5) วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถาม โดยหาค่าความสอดคล้อง
- 6) นำแบบสอบถามมาแก้ไขปรับปรุง และจัดพิมพ์

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้รายงานดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองด้วยตนเอง ดังนี้

3.6.1 ให้กลุ่มประชากรทำแบบทดสอบก่อนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาจำนวน 90 ข้อ และแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนเรียนในแต่ละหน่วย

3.6.2 ให้กลุ่มประชากรทำแบบทดสอบหลังเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 จำนวน 90 ข้อ หลังเรียนจบทุกหน่วยของรายวิชา และแบบทดสอบหลังเรียนหลังจากเรียนเสร็จสิ้นในแต่ละหน่วย

3.6.3 หลังจากจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนนี้ครบทุกหน่วยแล้ว ให้กลุ่มประชากรทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006

3.6.4 ให้ครูผู้สอนรายวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ของสถานศึกษาอื่น ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนที่ได้เผยแพร่ให้

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

3.7.1 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

กำหนดเกณฑ์ในการแปลความ ค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับมากที่สุด

3.7.2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละหน่วย วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Means) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนโดยใช้ t-test Dependent Sample โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

3.7.3 แบบสอบถามความพึงพอใจและความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2005 วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Means) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล

ผู้รายงานดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ขั้นตอนการหาความก้าวหน้าในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 (T1/T2) การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 และความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

3.8.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

(1) ค่าร้อยละ

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P = ค่าร้อยละ
 F = ความถี่ที่ต้องการหาค่าแปลงให้เป็นร้อยละ
 N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

(2) ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

(3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	$\sum X^2$	=	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว ยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด ยกกำลังสอง
	N	=	จำนวนนักเรียน

3.8.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน (E₁ และ E₂)

	E ₁	=	$\left[\frac{\sum x/N}{A} \right] \times 100$
เมื่อ	E ₁	=	คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบกิจกรรม ได้ถูกต้อง

$$\sum X = \text{คะแนนรวมที่นักเรียนทำแบบกิจกรรมได้ถูกต้อง}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียน}$$

$$A = \text{คะแนนเต็มของแบบกิจกรรม}$$

	E ₂	=	$\left[\frac{\sum F/N}{A} \right] \times 100$
เมื่อ	E ₂	=	คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลัง เรียนได้ถูกต้อง

$$\sum F = \text{คะแนนรวมที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียน}$$

$$A = \text{คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน}$$

วิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนน โดยใช้สูตร (ล้วน, 2531 : 62)

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S^2	=	ค่าความแปรปรวน
	X	=	คะแนน
	$\sum X$	=	ผลรวมของคะแนน
	N	=	จำนวนผู้สอบทั้งหมด

วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ และคำนวณความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ จากผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักเรียน ดังนี้

คำนวณค่าระดับความยาก (Level of Difficulty) และค่าอำนาจการจำแนก (Power of Discrimination) ของแต่ละข้อ โดยใช้สูตร (สุราษฎร์ , 2530 : 81)

$$D = \frac{RU + RL}{N}$$

$$V = \frac{(RU - RL)}{N/2}$$

เมื่อ	D	=	ระดับความยาก
	V	=	อำนาจการจำแนก
	RU	=	ผลรวมคำตอบ ถูก ของนักเรียนกลุ่มเก่ง
	RL	=	ผลรวมคำตอบ ถูก ของนักเรียนกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนผู้สอบทั้งหมด

คำนวณค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของคูเตอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) (ล้วน, 2531 : 168)

$$R_{tt} = [n/(n-1)][1 - (\sum pq/S^2)]$$

เมื่อ	R_{tt}	=	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	n	=	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	=	สัดส่วนของผู้ตอบถูก

$$q = \text{สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดมีค่าเท่ากับ } 1-P$$

$$\sum p \cdot q = \text{ผลรวมความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ}$$

$$S^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ}$$

3.8.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลขั้นตอนการหาความก้าวหน้าในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 (T1/T2) การหาคะแนนที่เฉลี่ย (Average T score) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายภาคเรียน/ปลายปีการศึกษาที่แล้วและปีการศึกษาปัจจุบัน ให้แปลงคะแนนที่ได้จากการทดสอบเป็นคะแนนที่เฉลี่ย (T score) ที่เป็นคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนหรือคะแนนของผู้เรียนปลายภาคเรียน/ปลายปีการศึกษาที่แล้วและปลายภาคเรียน/ปลายปีการศึกษาปัจจุบัน วิธีการแปลงคะแนนให้เป็นคะแนนที่เฉลี่ย (Average T score) ดำเนินการดังนี้

1) ให้นำคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนของนักเรียนทุกคนมาเรียงต่อกันให้เป็นคะแนนชุดเดียวกัน (คะแนนเต็มก่อนเรียนและหลังเรียน อาจไม่เท่ากันก็ได้) แล้วนำคะแนนมาบวกกันหาผลรวม

2) ให้นำคะแนนผลรวมจากข้อ 1) มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมด (จำนวนนักเรียนก่อนเรียนและจำนวนนักเรียนหลังเรียนรวมกัน) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\text{คะแนนผลรวมทั้งหมด}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$$

(กรณีที่ไม่มีคะแนนก่อนเรียนหรือหลังเรียนอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้ง 2 อย่าง ไม่ต้องนำมาคำนวณ)

3) ให้นำคะแนนจากข้อ 1) มาคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร

$$SD = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ

$$S.D = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน}$$

$$\sum X^2 = \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว ยกกำลังสอง}$$

$$(\sum X)^2 = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด ยกกำลังสอง}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียน}$$

4) ให้คำนวณหาค่าความแตกต่างของคะแนนชุดคะแนนก่อนเรียนและชุดคะแนนหลังเรียน เพื่อหาค่าร้อยละของคะแนนที่หลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ก่อนเรียนหรือระหว่างการทดสอบ 2 ครั้ง โดยใช้สูตรหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ t คือ ค่าความแตกต่างทางสถิติ
 $\sum D$ คือ ผลรวมของผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
 $\sum D^2$ คือ ผลรวมของผลต่างยกกำลังสองคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
 N คือ จำนวนประชากร

3.8.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลความคิดเห็นของผู้เรียนโดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

1) ค่าร้อยละ

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P = ค่าร้อยละ
 F = ความถี่ที่ต้องการหาค่าแปลงให้เป็นร้อยละ
 N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนน
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum X^2$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว ยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด ยกกำลังสอง
 N = จำนวนนักเรียน

3.8.5 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ (พวงรัตน์, 2540:129) โดยใช้
 สูตร ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
 ทั้งหมด
 N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา

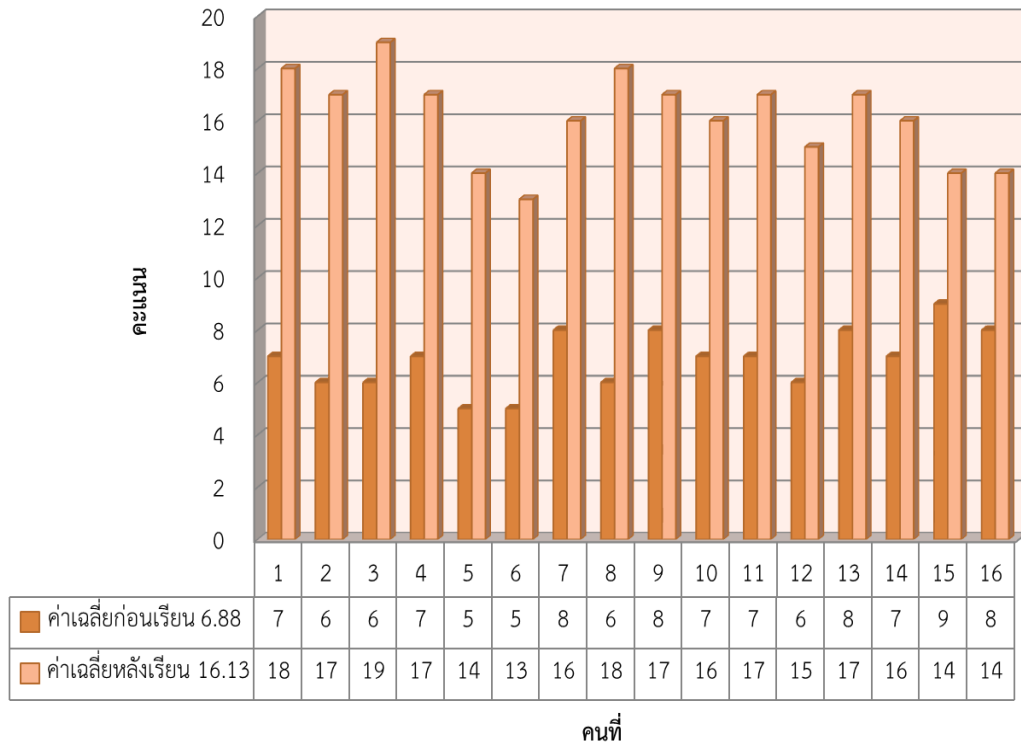
บทที่ 4

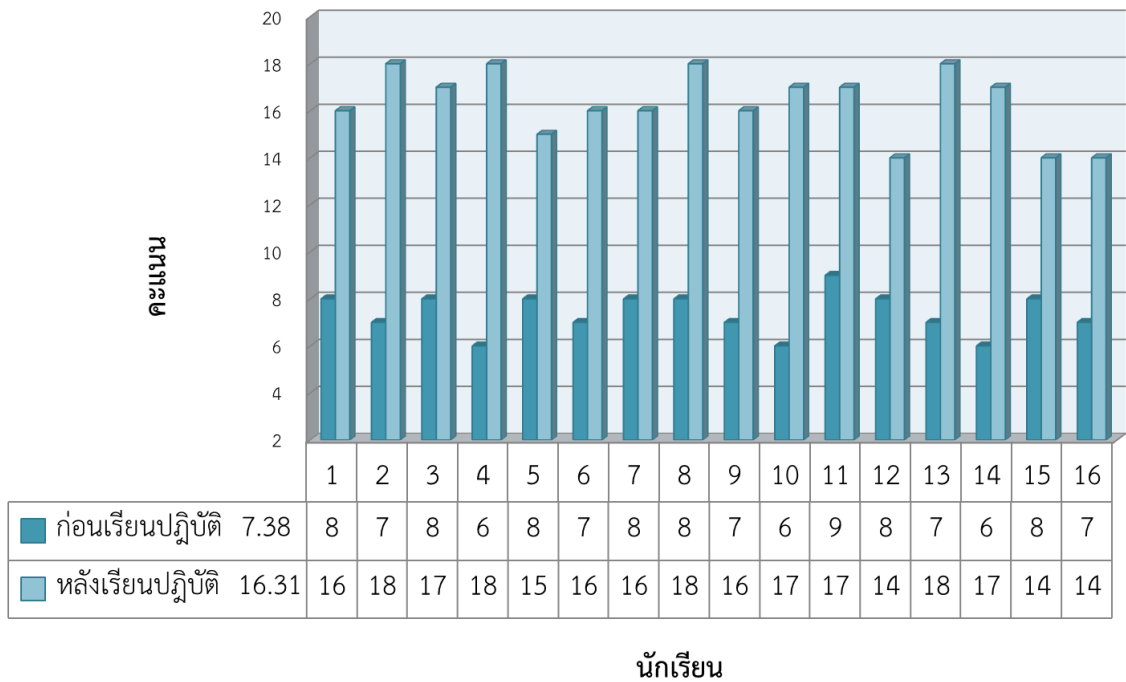
ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เปรียบเทียบ เปรียบเทียบค่าความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หาประสิทธิภาพของบทเรียน เอกสารประกอบการสอน และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อม ออาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ซึ่งได้ผลการวิจัยดังนี้

4.1 การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมออาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ของนักเรียนที่ทดลองใช้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของแต่ละหน่วยการเรียนจำนวน 9 หน่วยเรียน จะมีผลคะแนนสอบทฤษฎีและคะแนนปฏิบัติก่อนและหลังเรียนดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.1 ถึง 4.9

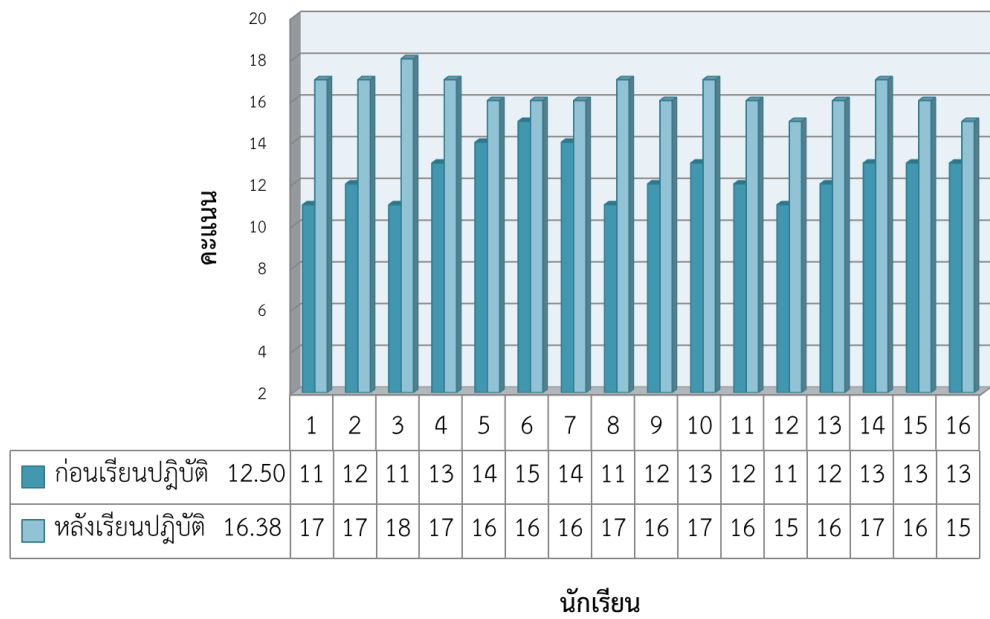
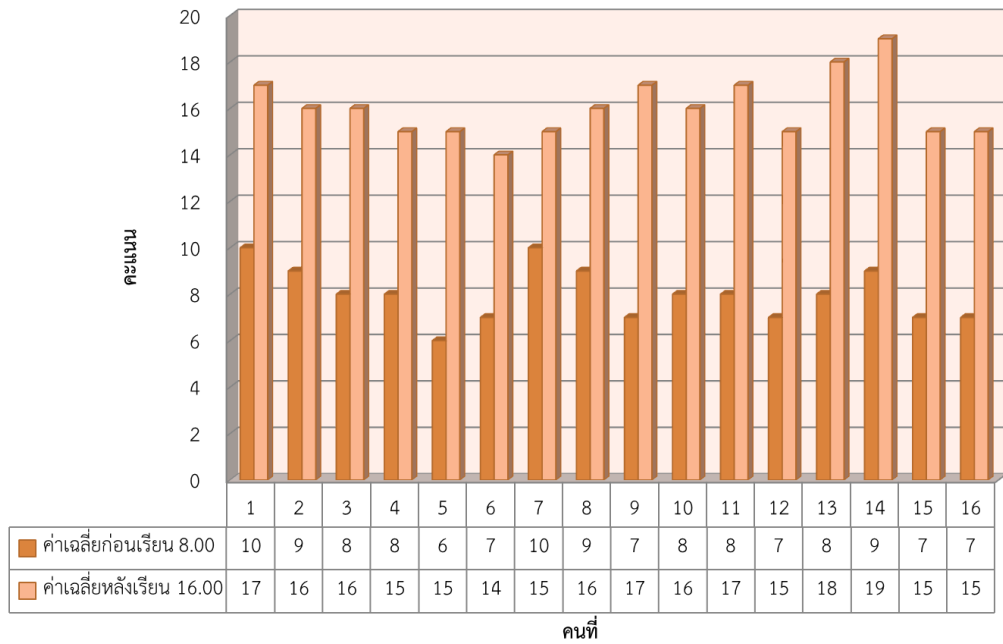




แผนภูมิที่ 4.1 แสดงเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เรื่องกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม

จากแผนภูมิที่ 4.1 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎีจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 6.88 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 34.38 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.13 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.63

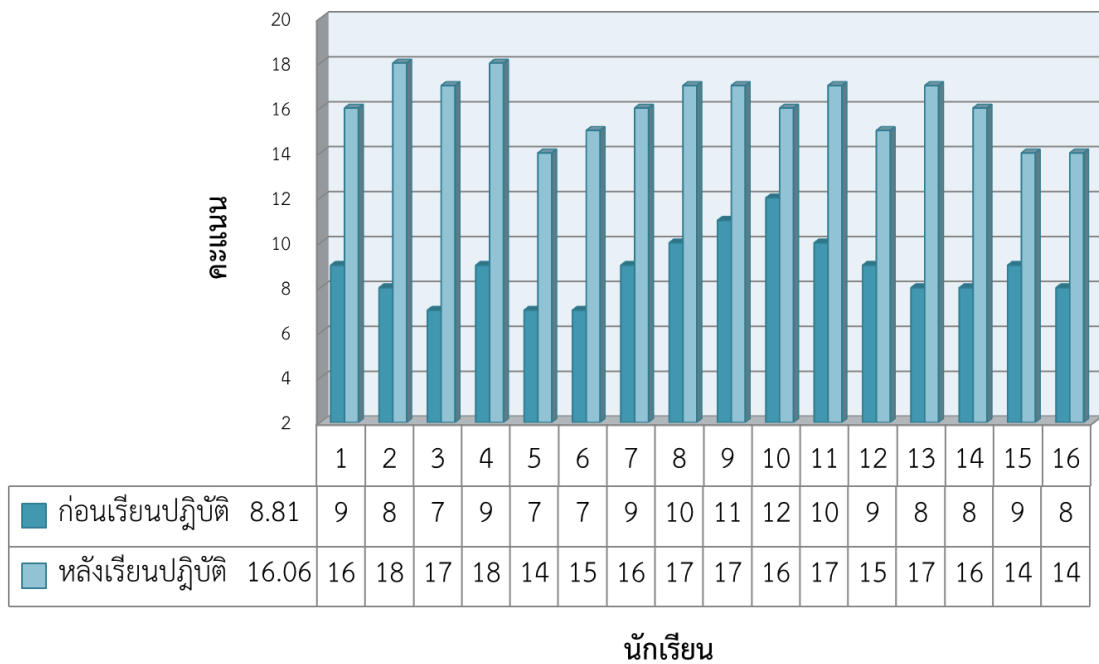
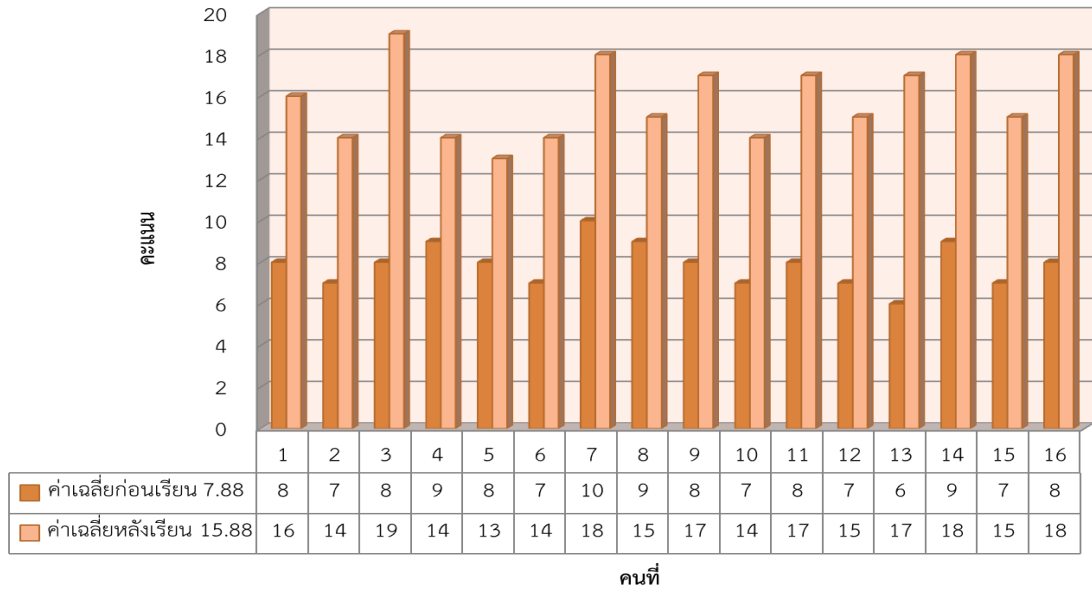
ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.38 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 36.88 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.31 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.56



แผนภูมิที่ 4.2 แสดงเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม

จากแผนภูมิที่ 4.2 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎีจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.00 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 40 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.00 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80

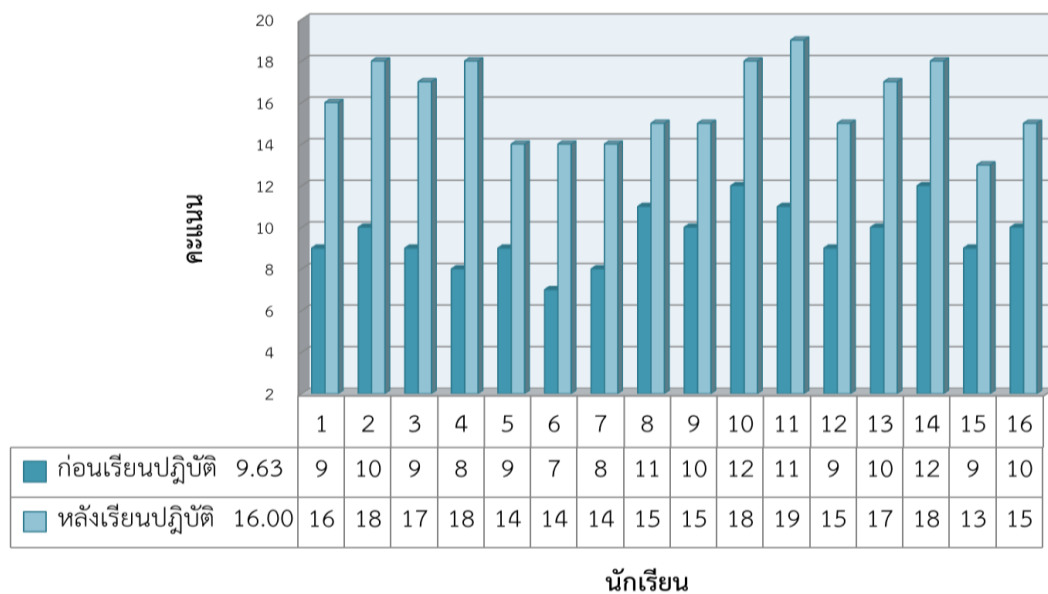
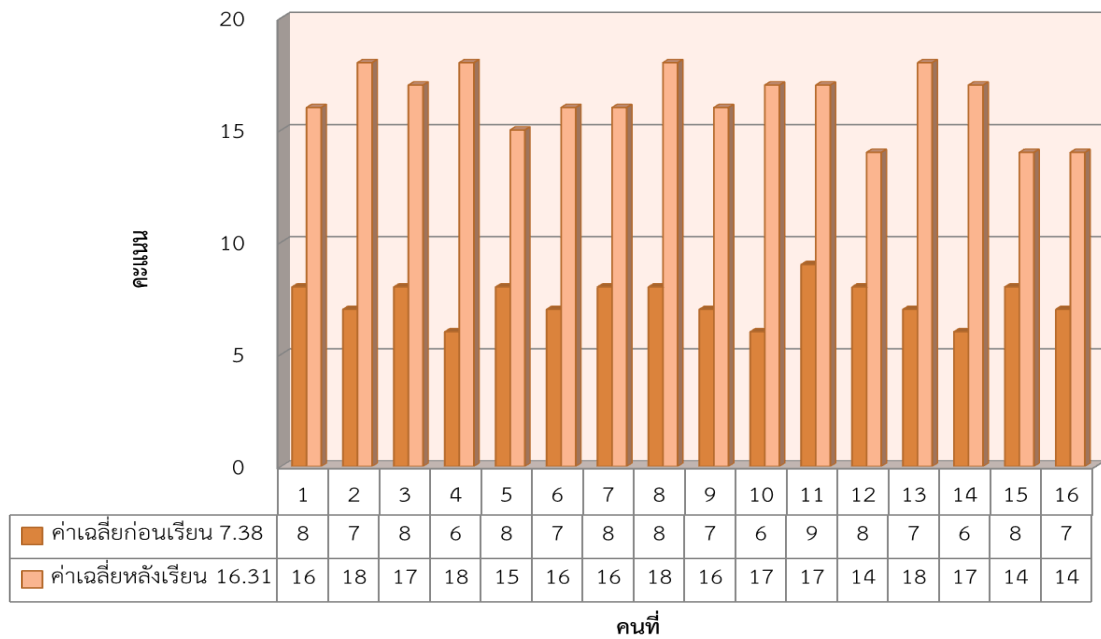
ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 12.50 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 62.50 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.38 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.88



แผนภูมิที่ 4.3 แสดงเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เรื่องการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการพินิจ

จากแผนภูมิที่ 4.3 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎีจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.88 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 39.38 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 15.88 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 79.38

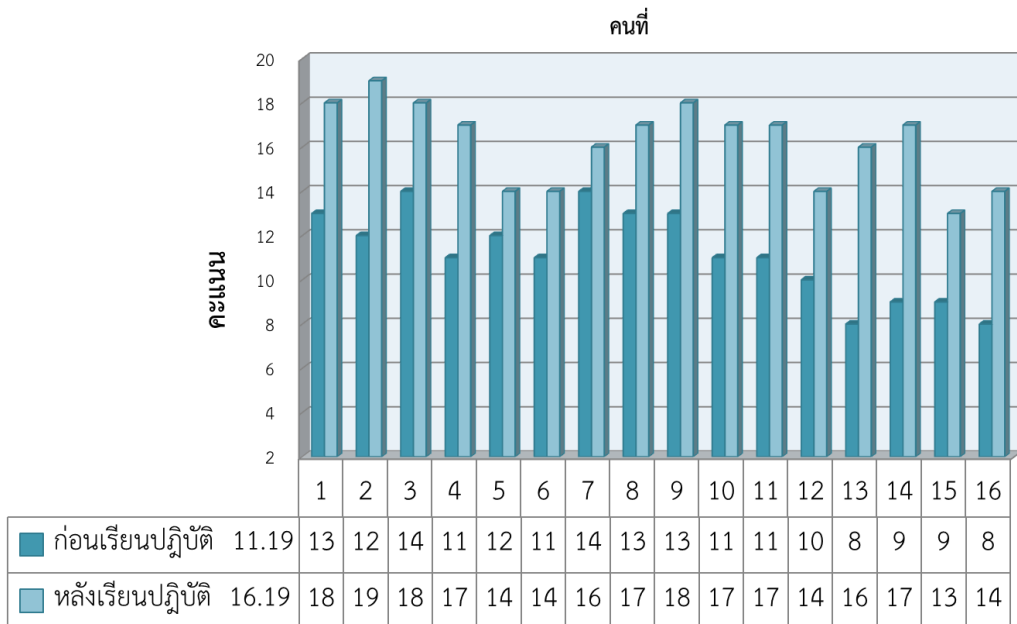
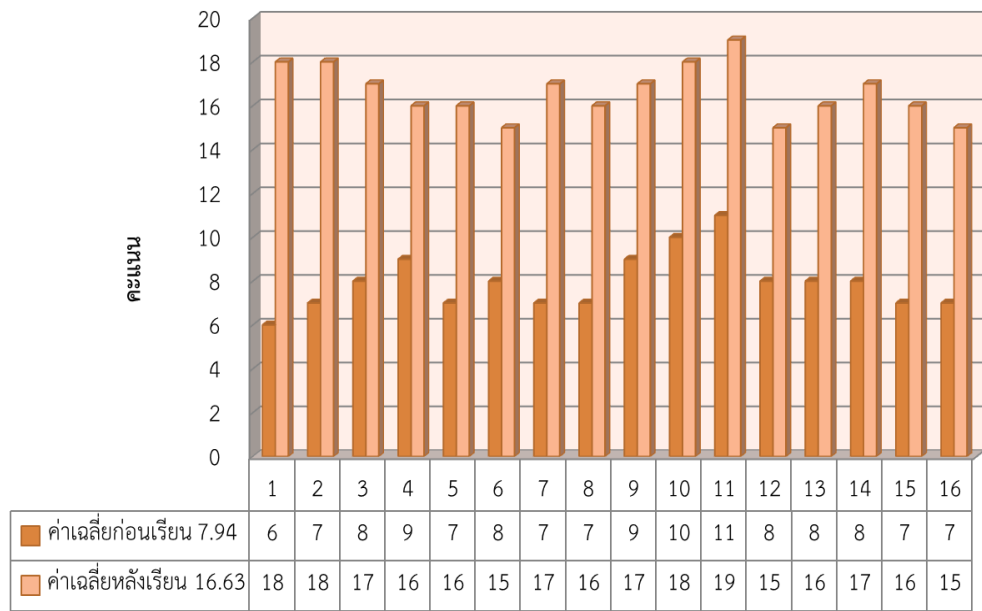
ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.81 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 44.06 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.06 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.31



แผนภูมิที่ 4.4 แสดงเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เรื่อง งานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยการอาร์คทั้งสแตนแก๊สคลุม (GTAW)

จากแผนภูมิที่ 4.4 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎีจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.38 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 36.88 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.31 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.56

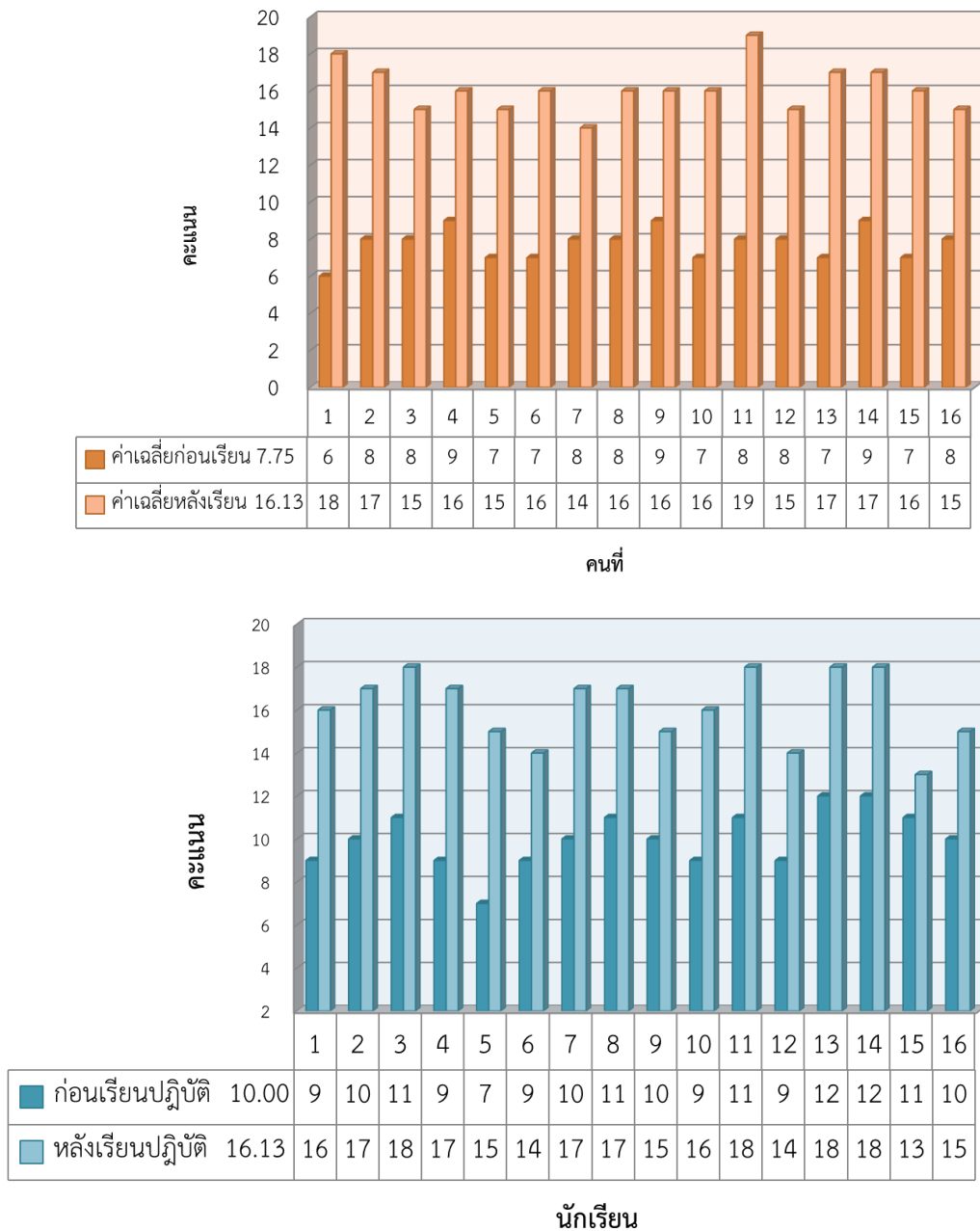
ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 9.63 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48.13 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.00 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.00



นักเรียน
แผนภูมิที่ 4.5 แสดงเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ
 เรื่องลาวเซียม

จากแผนภูมิที่ 4.5 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎีจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.94 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 39.69 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.63 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 83.13

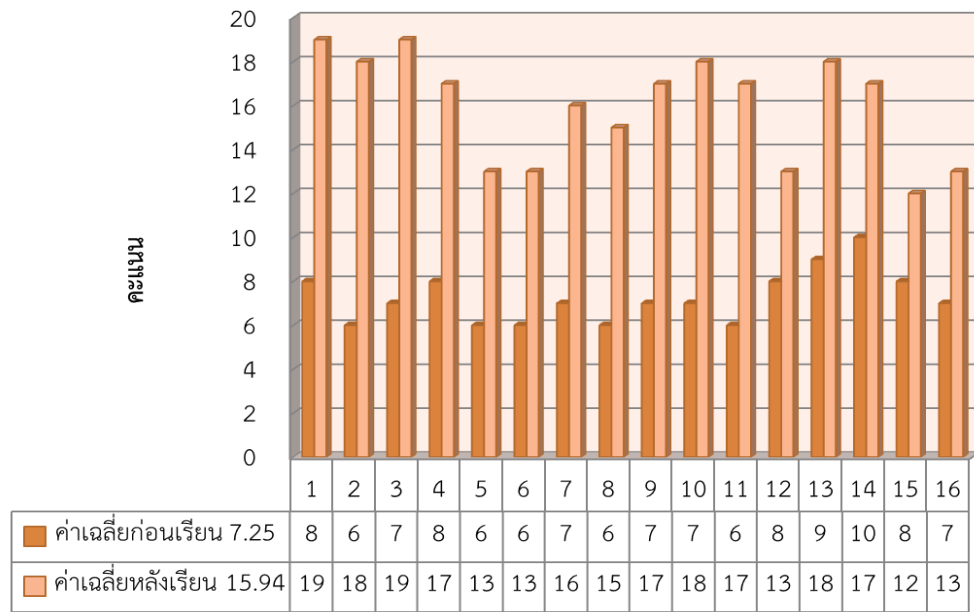
ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 11.19 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 55.94 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.19 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.63



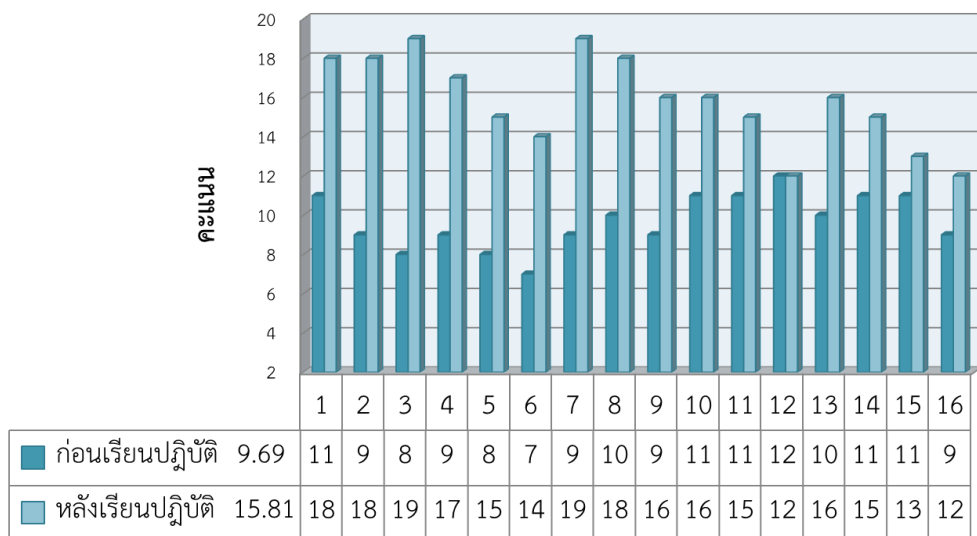
แผนภูมิที่ 4.6 แสดงเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เรื่อง การถ่ายโอนน้ำโลหะ

จากแผนภูมิที่ 4.6 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.75 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 38.75 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.13 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.63

ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 10.00 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50.00 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.13 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.63



คนที่

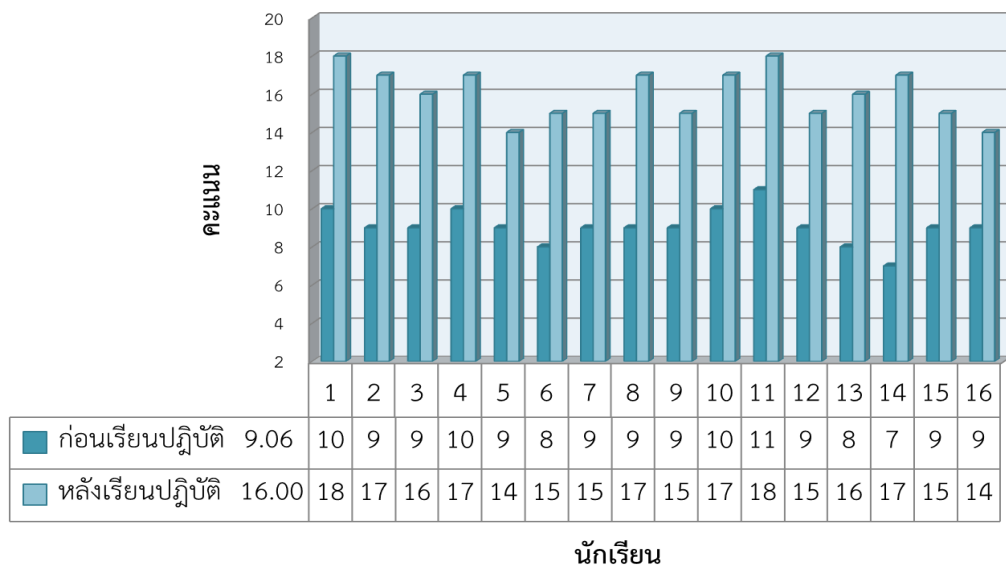
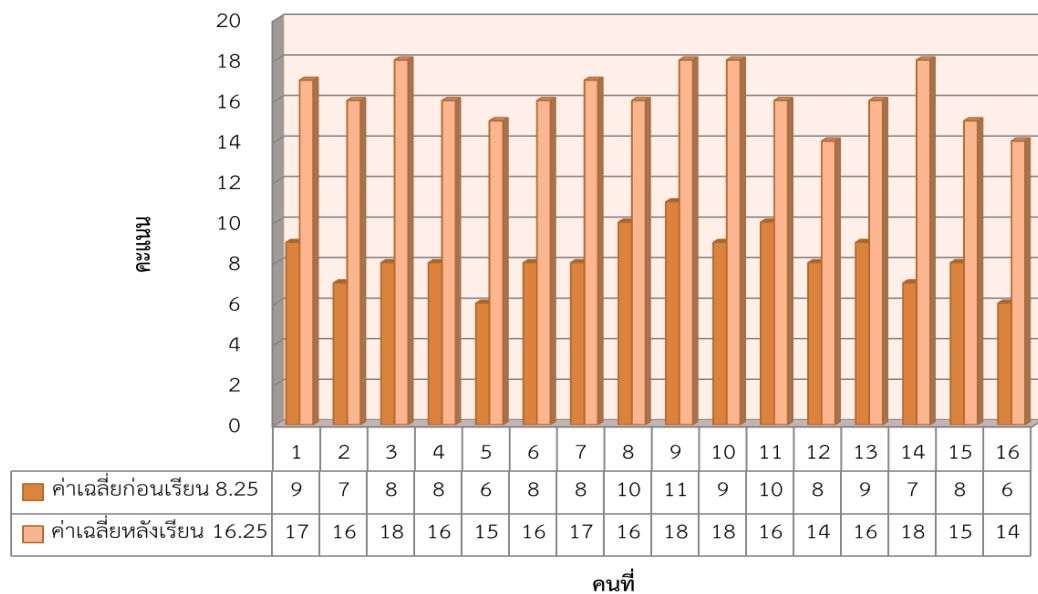


นักเรียน

แผนภูมิที่ 4.7 แสดงเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เรื่อง การออกแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

จากแผนภูมิที่ 4.7 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎีจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.25 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 36.25 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 15.94 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 79.69

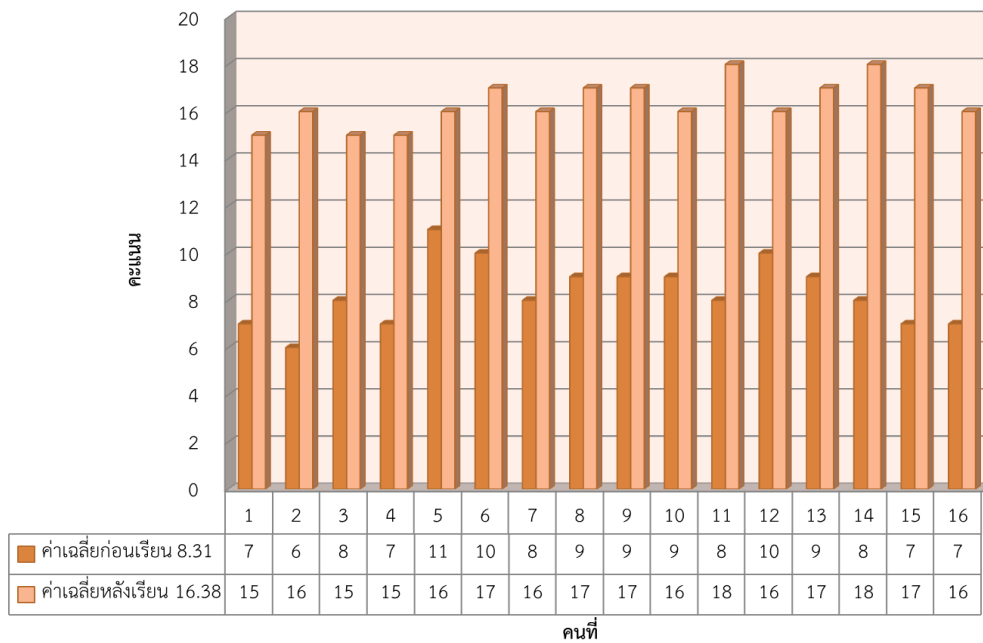
ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 9.69 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48.44 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 15.81 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 79.06

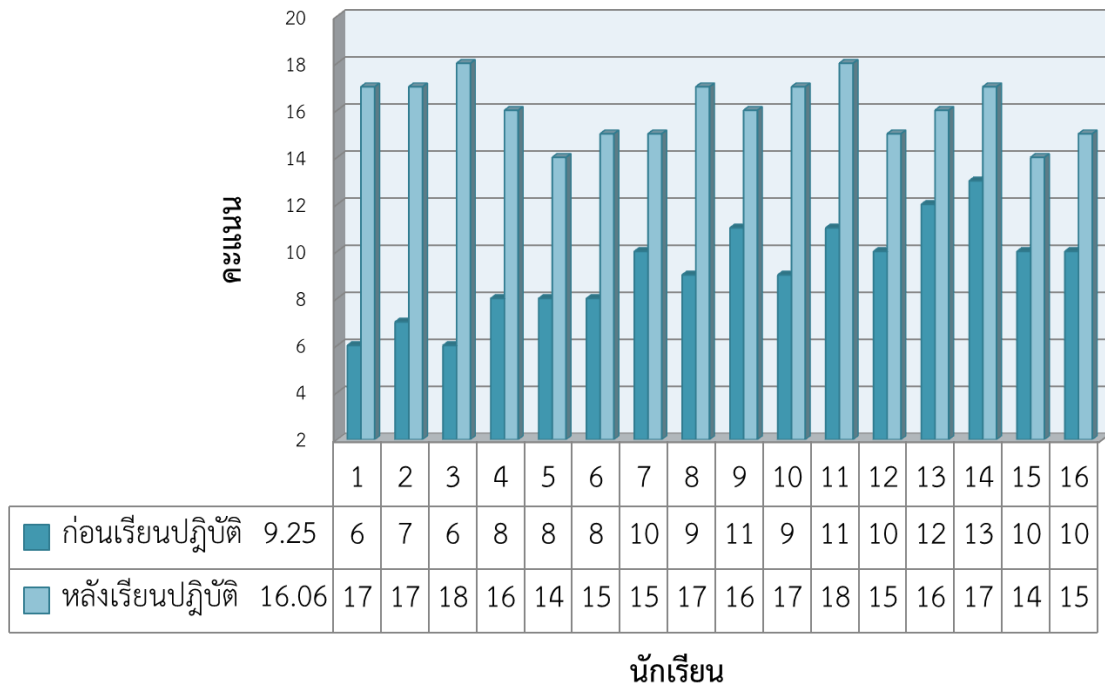


แผนภูมิที่ 4.8 แสดงเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เรื่อง จุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

จากแผนภูมิที่ 4.8 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎีจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.25 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 41.25 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.25 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.25

ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 9.06 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 45.31 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.00 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.00





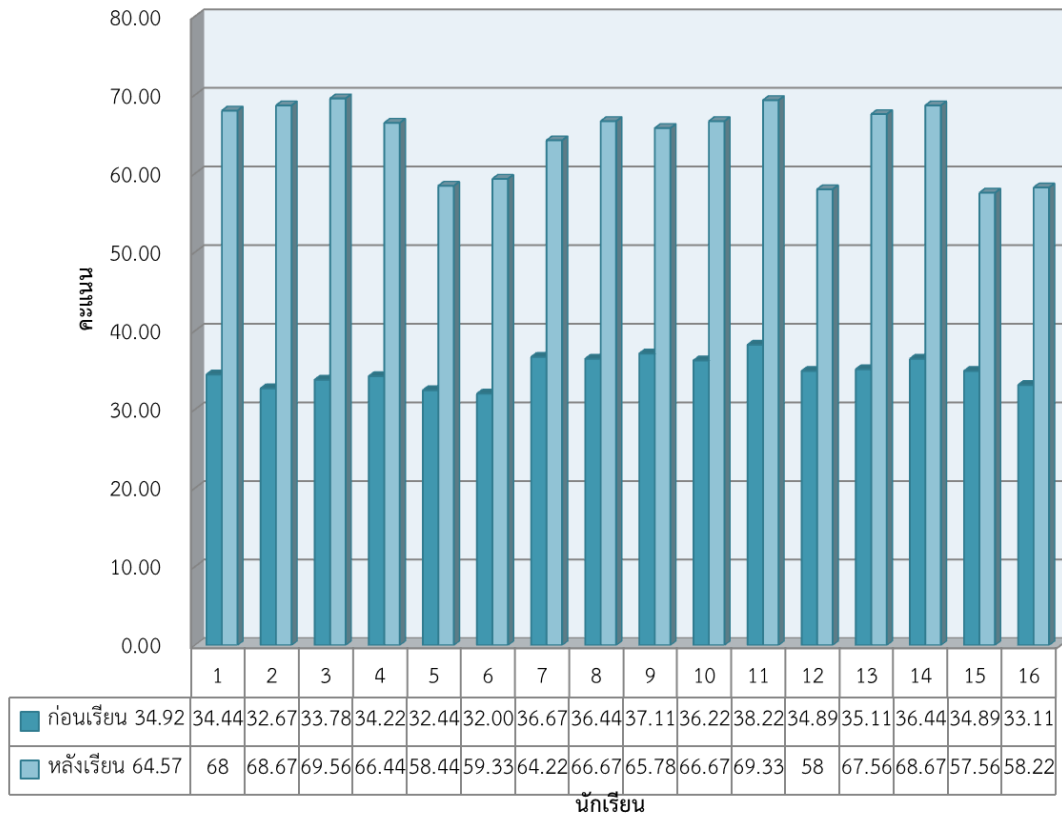
แผนภูมิที่ 4.9 แสดงเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เรื่อง การออกแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

จากแผนภูมิที่ 4.9 พบว่า ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎีจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.31 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 41.56 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.38 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 81.88

ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติจำนวน 20 คะแนน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 9.25 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 46.25 และมีคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.06 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.31

4.2 เปรียบเทียบค่าคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของนักศึกษาแผนกช่างเชื่อมโลหะ ชั้นปีที่ 2



แผนภูมิที่ 4.10 แสดงคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์คะแนนสอบก่อนและ
หลังเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ

จากแผนภูมิที่ 4.10 ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เอกสารประกอบการสอนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ จำนวน 80 คะแนน นักเรียนมีคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 34.92 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 43.65 และมีคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 64.57 คะแนนซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.71

4.3 การเปรียบเทียบค่าความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบด้านทฤษฎีและปฏิบัติก่อนเรียน และหลังเรียนของนักศึกษาที่ทดลองใช้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทุกหน่วยเรียน โดยใช้ค่าที่ (t - test) สรุปว่าทุกเรื่องของบทเรียนจากการทำแบบทดสอบด้านทฤษฎีและปฏิบัติ คะแนนทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและค่าที่จากการคำนวณมากกว่าค่าที่ในตารางทุกเรื่องการเรียนรู้รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าที (t - test) ที่ได้จากการคำนวณของแต่ละหน่วยเรียน
ทั้งด้านทฤษฎี

หน่วย ที่	เรื่อง	ก่อนเรียน ทฤษฎี — (x)	หลังเรียน ทฤษฎี — (x)	T	P
1	กระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม	6.88	16.13	21.76*	< .05
2	อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์ก แก๊สคลุม	8.00	16.00	24.22*	
3	การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการพินิจ	7.88	15.88	17.52*	
4	แก๊สที่ใช้ในการเชื่อม	7.38	16.31	18.68*	
5	ลวดเชื่อม	7.94	16.63	24.80*	
6	การถ่ายโอนน้ำโลหะ	7.75	16.13	20.57*	
7	การออกแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะ แก๊สคลุม	7.25	15.94	14.07*	
8	จุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	8.25	16.25	21.90*	
9	เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	8.31	16.38	21.76*	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าที (t - test) ที่ได้จากการคำนวณของแต่ละหน่วยเรียน
ทั้งด้านปฏิบัติงาน

หน่วย ที่	เรื่อง	ก่อนเรียน ปฏิบัติ — (\bar{x})	หลังเรียน ปฏิบัติ — (\bar{x})	T	P
1	กระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม	7.38	16.31	18.68*	< .05
2	อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์ก แก๊สคลุม	12.50	16.38	9.52*	
3	การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการพินิจ	8.81	16.06	17.13*	
4	แก๊สที่ใช้ในการเชื่อม	9.63	16.00	15.66*	
5	ลวดเชื่อม	11.19	16.09	10.74*	
6	การถ่ายโอนน้ำโลหะ	10.00	16.13	16.33*	
7	การออกแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะ แก๊สคลุม	9.69	15.81	8.27*	
8	จุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	9.06	16.00	21.52*	
9	เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	9.25	16.06	10.75*	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ที่ทดสอบก่อน เรียนและหลังการเรียนของด้านทฤษฎีและปฏิบัติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกหน่วยเรียน ซึ่งแสดงว่าเอกสารประกอบการสอน ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นทุกหน่วยเรียน และสามารถนำเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ไปใช้ในการเรียนได้

4.4 การทดสอบหาประสิทธิภาพการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

การทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 เพื่อหาประสิทธิภาพของแต่ละหน่วยเรียนด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ดังแสดงในตารางที่ 5 และตารางที่ 6

ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนของแต่ละหน่วยด้านทฤษฎี

หน่วยที่	E_1 (ทฤษฎี)
1	80.63
2	80
3	79.36
4	81.56
5	83.13
6	80.63
7	79.69
8	81.25
9	81.88
เฉลี่ย	80.90

จากตารางที่ 4.3 พบว่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะ แก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 เมื่อทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 80.90

ตารางที่ 4.4 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนของแต่ละหน่วยด้านปฏิบัติ

หน่วยที่	E ₁ (ปฏิบัติ)
1	81.56
2	81.88
3	80.31
4	80.00
5	80.94
6	80.63
7	79.06
8	80.00
9	80.31
เฉลี่ย	80.52

จากตารางที่ 4.4 พบว่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะ แก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 เมื่อทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 80.52

การทดลองใช้บทเรียนเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 เพื่อหาประสิทธิภาพผลลัพธ์เมื่อทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 80.10

สรุปการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 มีประสิทธิภาพด้านทฤษฎีและปฏิบัติ 80.90/80.10 และ 80.92/80.20 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

4.5 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อ เอกสารประกอบการตามความคิดเห็นของครูผู้สอน และนักเรียนที่เรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 แบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม (เฉพาะครูผู้สอน)

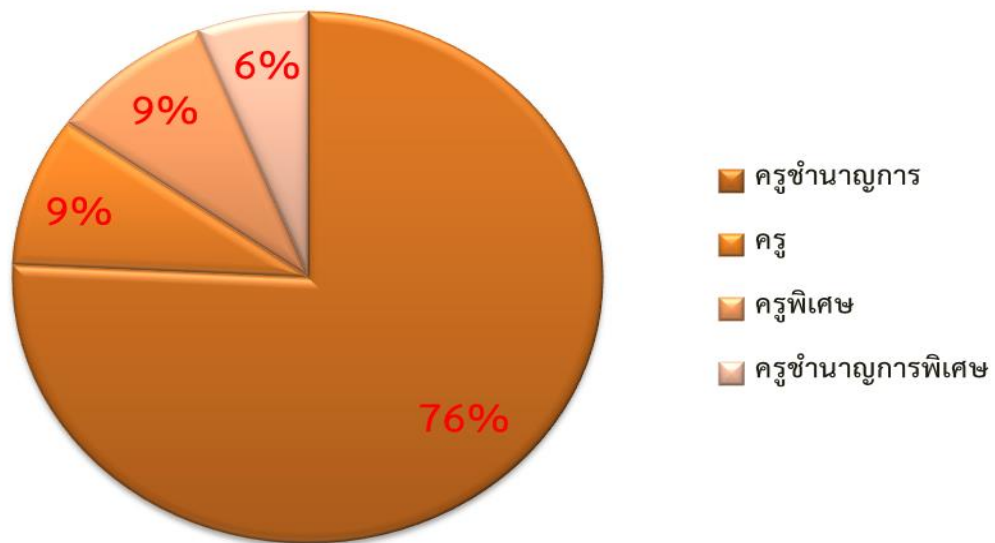
ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนเชื่อมอาร์กโลหะ แก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 มีทั้งหมด 5 ด้าน

1. ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม
2. ด้านเนื้อหา
3. ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียนรู้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

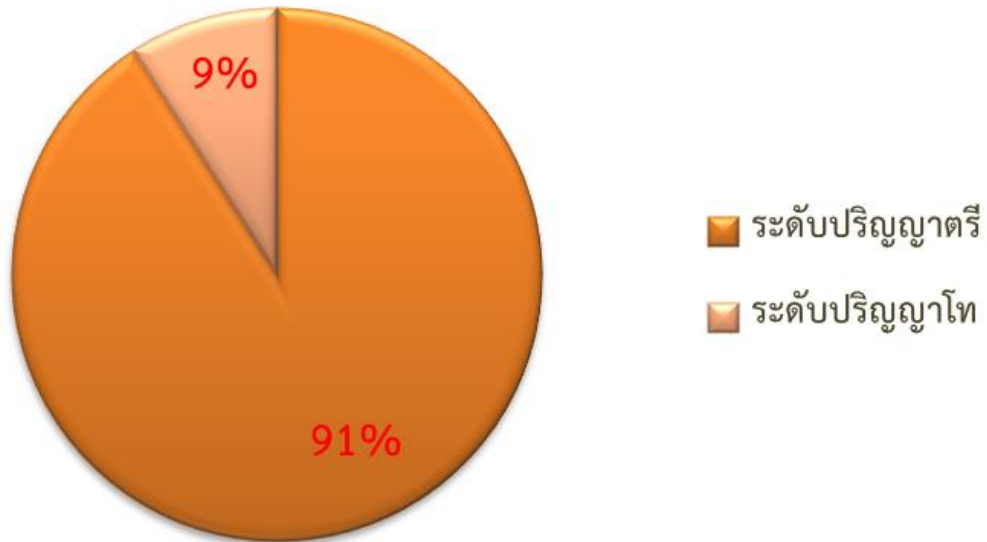
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม (เฉพาะครูผู้สอน)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในตำแหน่งครูชำนาญการมากที่สุดจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 76 ครูจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 9 และครูพิเศษ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 9 ครูชำนาญการพิเศษจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6 ดังแสดงในแผนภูมิที่ 13



แผนภูมิที่ 4.11 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามตำแหน่ง

วุฒิการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุดจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 91 รองลงมาปริญญาโทจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.82 และวุฒิปวส. จำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 9 ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.11



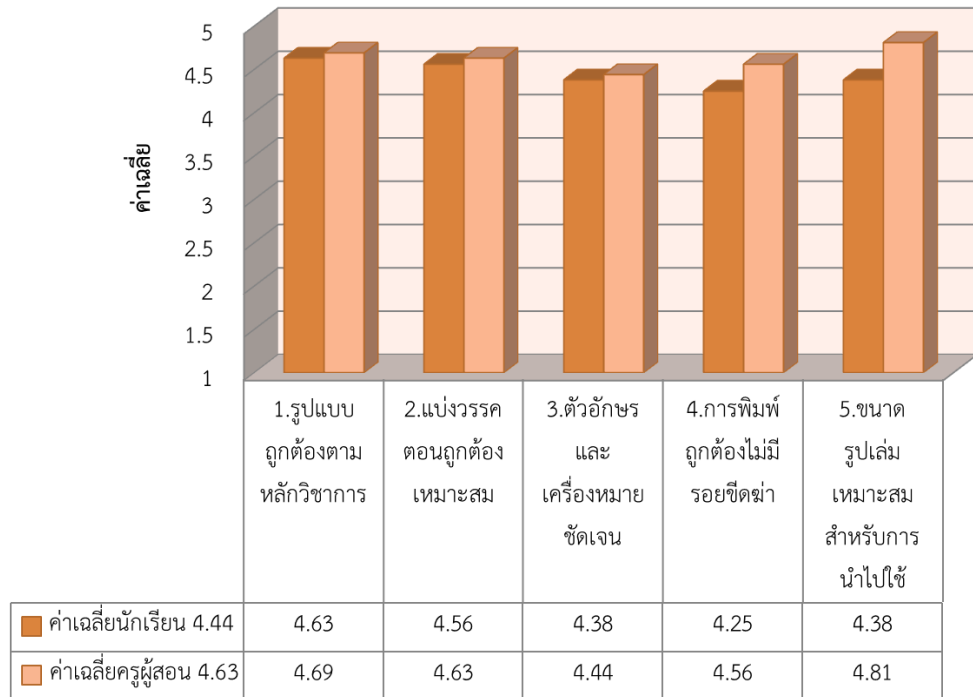
แผนภูมิที่ 4.12 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามวุฒิการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นด้านการพิมพ์และการจัดรูปแบบ

ของครูผู้สอนพบว่า มีความคิดเห็นอยู่ระดับมาก ได้แก่ ขนาดรูปแบบเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ ($\bar{x} = 4.81$) รองลงมาได้แก่ รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ ($\bar{x} = 4.69$) แบ่งวรรคตอนถูกต้องเหมาะสม ($\bar{x} = 4.63$) การพิมพ์ถูกต้องไม่มีรอยขีดฆ่า ($\bar{x} = 4.56$) และตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน ($\bar{x} = 4.44$) โดยภาพรวมความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.63$)

ของนักเรียนพบว่า มีความคิดเห็นอยู่ระดับมากที่สุด ได้แก่รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ ($\bar{x} = 4.74$) รองลงมาได้แก่ แบ่งวรรคตอนถูกต้องเหมาะสม ($\bar{x} = 4.56$) ขนาดรูปแบบเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ ($\bar{x} = 4.38$) ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน ($\bar{x} = 4.38$) และการพิมพ์ถูกต้องไม่มีรอยขีดฆ่า ($\bar{x} = 4.25$) โดยภาพรวมความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.44$) ดังแสดงในแผนภูมิที่ 13

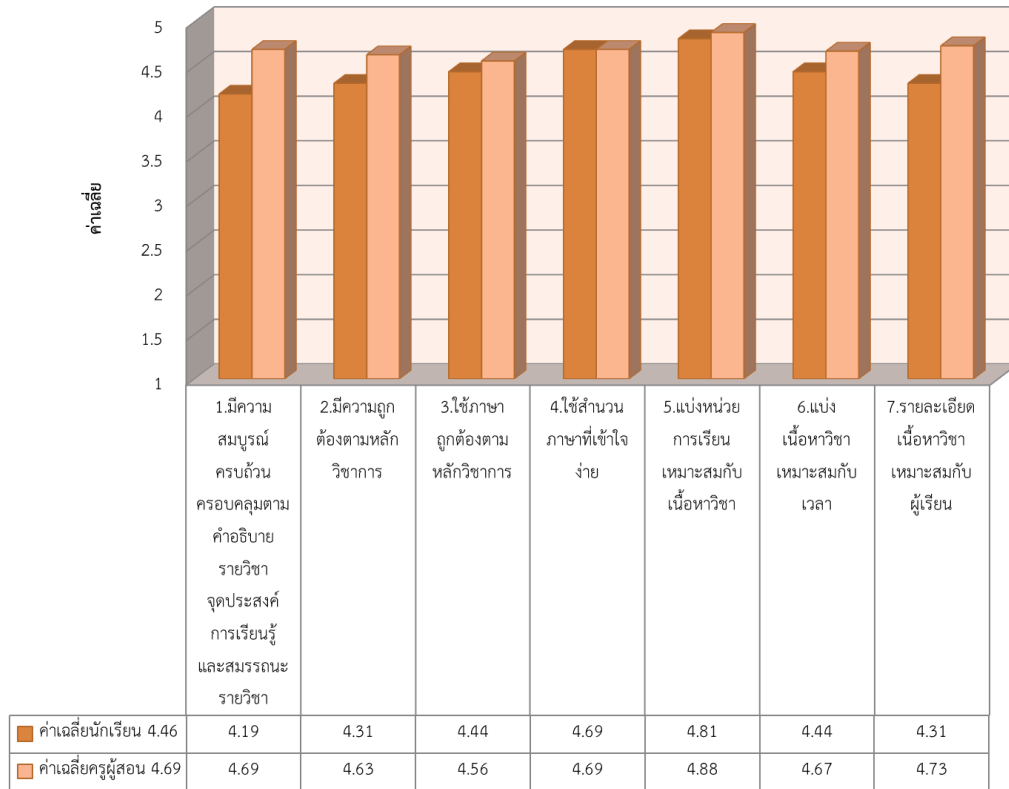


แผนภูมิที่ 4.13 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านบทนำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นด้านเนื้อหา

ของครูผู้สอนพบว่า มีความคิดเห็นอยู่ระดับมาก ได้แก่แบ่งหน่วยการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ($\bar{x} = 4.88$) รองลงมาได้แก่ รายละเอียดเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน ($\bar{x} = 4.73$) มีความสมบูรณ์ครบถ้วนครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนรายวิชา ($\bar{x} = 4.69$) ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย ($\bar{x} = 4.69$) แบ่งเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลา ($\bar{x} = 4.67$) มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ ($\bar{x} = 4.63$) และใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการ ($\bar{x} = 4.56$) โดยภาพรวมความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.69$)

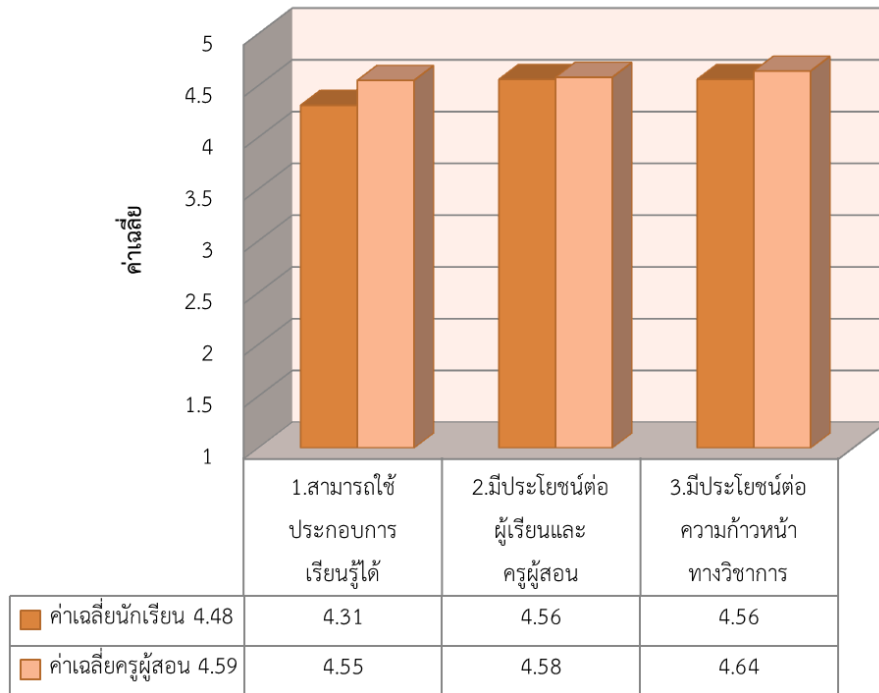
ของนักเรียนพบว่า มีความคิดเห็นอยู่ระดับมากที่สุด ได้แก่แบ่งหน่วยการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ($\bar{x} = 4.81$) ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย ($\bar{x} = 4.69$) ใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการ ($\bar{x} = 4.44$) แบ่งเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลา ($\bar{x} = 4.44$) รายละเอียดเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน ($\bar{x} = 4.31$) มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ ($\bar{x} = 4.31$) มีความสมบูรณ์ครบถ้วนครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์การเรียนรู้และสมรรถนรายวิชา ($\bar{x} = 4.19$) โดยภาพรวมความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.46$) ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.14



แผนภูมิที่ 4.14 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียนรู้อของครูผู้สอนพบว่ามีความคิดเห็นอยู่ระดับมากได้แก่ มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ ($\bar{x} = 4.64$) มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน ($\bar{x} = 4.58$) และสามารถประกอบกรเรียนรู้ได้ ($\bar{x} = 4.55$) โดยภาพรวมความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.59$)

ของนักเรียนพบว่า มีความคิดเห็นอยู่ระดับมากที่สุดได้แก่ มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน ($\bar{x} = 4.56$) รองลงมาได้แก่ มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ ($\bar{x} = 4.56$) และสามารถประกอบกรเรียนรู้ได้ ($\bar{x} = 4.31$) โดยภาพรวมความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.48$) ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.15



แผนภูมิที่ 4.15 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบ
ปลายเปิดผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น

ด้านบทนำพบว่าลำดับแรกผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าควรเพิ่มข้อมูลการนำเข้าสู่เนื้อหา
บทเรียนให้สัมพันธ์กับเนื้อหามากขึ้น รองลงมาได้แก่ ควรเพิ่มเนื้อหาของบทนำของแต่ละหน่วยเรียน
ด้านเนื้อหาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าเนื้อหาบางหน่วยการนำเสนอเนื้อหายังไม่ชัดเจน
ด้านการออกแบบพบว่า ลำดับแรกผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าตัวอักษรที่ใช้บางหน่วยใช้สีที่
กลืนกับพื้นหลังทำให้อ่านไม่ชัดเจนและเสียงบรรยายบางหน้าขาดหายไป

ด้านการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนพบว่าการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนกับผู้เรียนน้อยเกินไปดัง
แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อเสนอแนะอื่น ๆ ของผู้สอบแบบสอบถาม

อันดับที่	รายการ	ความถี่
ด้านบทนำ		
1	ควรเพิ่มข้อมูลการนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนให้สัมพันธ์กับเนื้อหามากขึ้น	2
2	ควรเพิ่มเนื้อหาของบทนำของแต่ละหน่วยเรียน	1
ด้านเนื้อหา		
1	เนื้อหาบางหน่วยการนำเสนอเนื้อหายังไม่ชัดเจน	2
ด้านออกแบบ		
1	ตัวอักษรที่ใช้บางหน่วยใช้สีที่กลืนกับพื้นหลังทำให้อ่านไม่ชัดเจน	1
2	เสียงบรรยายบางหน้าขาดหายไป	1
ด้านการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน		
1	การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนกับผู้เรียนน้อยเกินไป	1

นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามยังแนะนำให้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาอื่น ๆ ให้มากยิ่งขึ้นเนื่องจากในสาขางานเชื่อมโลหะจะมีสื่อประเภทนี้น้อยมาก

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เปรียบเทียบค่าความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหาประสิทธิภาพของบทเรียนเอกสารประกอบการสอน และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม1 รหัสวิชา(2103-2006)ประชากรที่ทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ นักเรียนแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม1 รหัสวิชา(2103-2006) ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2560 ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จำนวน 16 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ครูผู้สอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม1 รหัสวิชา(2103-2006) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจำนวน 33 คน ข้อมูลผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดย การประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social Science/Personal Computer Plus)

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียนของเนื้อหาวิชาที่เรียนทั้งหมด 9 หน่วย การเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 80 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ของผู้ใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม1 รหัสวิชา(2103-2006)

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกคน แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนทุกคน

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม1 รหัสวิชา(2103-2006) ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกหน่วยการเรียน

5.1.3 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม1 รหัสวิชา(2103-2006) เมื่อทดลองใช้กับกลุ่มประชากรปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 80.90/80.10 , 80.52/80.20ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

5.1.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม1 รหัสวิชา(2103-2006) ของครูผู้สอนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ของผู้เรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 การใช้เอกสารประกอบการสอนประกอบเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน สามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้ โดยจะเห็นว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้น

ทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ งามอาจ (2544 :79) พบว่า เอกสารประกอบการสอนประกอบเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียน การสอน สามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้โดยจะเห็นว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภินันท์ (2549 : 64) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการวิเคราะห์แบบทดสอบแล้วผลการทดสอบพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนสูงกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วินัย (2543 :บทคัดย่อ) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน หลังการทดลองสูงกว่าก่อน การทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เอกสารประกอบการสอนเป็นสื่อการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนแต่ละคนสามารถศึกษาได้เร็วช้าตามวุฒิภาวะ ด้านสติปัญญา และความพร้อมของแต่ละคน โดยเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นนี้ ผู้เรียนมีโอกาสควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง แต่มีข้อตกลงตรงกันคือ ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน นอกจากนี้ต้องทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนทุกหน่วย ส่วนแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยนักเรียนเลือกที่จะทำหรือไม่ก็ได้ จากการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยสังเกตพบว่านักเรียนที่มีการเรียนรู้เร็ว จะมีความกระตือรือร้นในการศึกษาบทเรียน เพื่อต้องการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนต่อ ๆ ไป ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนมากขึ้น โดยไม่ต้องรอเรียนไปพร้อมกับคนอื่น จึงทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุ่ม 1 รหัสวิชา(2103-2006) ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกหน่วยการเรียน ซึ่งแสดงว่าเอกสารประกอบการสอนทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นทุกหน่วยเรียน และสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุ่ม 1 รหัสวิชา(2103-2006) ไปใช้ในการเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอภินันท์ (2549 : 64) ได้การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชาคอนกรีตเทคโนโลยี เรื่องคอนกรีตสดพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา(2103-2006) เมื่อทดลองใช้กับกลุ่มประชากรปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 80.90/80.10 , 80.52/80.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนเอกสารประกอบการสอนเรื่อง ชนิดของประโยชน์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา(2103-2006) เป็นสื่อการเรียนที่ยังไม่มีผู้สร้างมาก่อน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นอยากที่เรียน สามารถเรียนได้ช้า ๆ กันไม่จำกัดครั้งจนกว่าจะเกิดความรู้และสื่อประเภทนี้ยังมีไม่มากนัก จึงทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนเหมือนวิธีการเรียนด้วยวิธีอื่น

5.2.4 ความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา(2103-2006) ตามความคิดเห็นของนักเรียนโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และตามความคิดเห็นของครูผู้สอนโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการออกแบบเอกสารประกอบการสอนอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ด้านเนื้อหาบทเรียนโดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นด้านเนื้อหาบทเรียนเอกสารประกอบการสอน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ด้านความพึงพอใจต่อบทเรียน โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นด้านความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เอกสารประกอบการสอนเป็นการเรียนแบบอิสระ นักเรียนแต่ละคนศึกษาได้เร็วช้าตามความสามารถและความสนใจของแต่ละคนนอกจากนี้การควบคุมชั้นเรียนผู้สอนใช้วิธีควบคุมแบบอิสระ (Independent Study) โดยมีบรรยากาศไม่เคร่งเครียด ผู้สอนคอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา เป็นการสนอง ความต้องการของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการศึกษาบทเรียน เมื่อตอบผิदनักเรียนก็สามารถกลับมาฝึกซ้ำได้อีก ทำให้ไม่รู้สึกลายเหมือนตอนที่ครูเรียกตอบในชั้นเรียนปกติ นอกจากนี้นักเรียนยังให้ความเห็นว่า เอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นเป็นสื่อที่ทันสมัย น่าสนใจ เกิดความสนุกสนานและเป็นสุขกับการเรียนรู้ในบทเรียนจึงทำให้นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนเอกสารประกอบการสอน

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า บทเรียนเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา(2103-2006) ที่สร้างขึ้น สามารถทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และผู้ที่มีความพึงพอใจมากต่อเอกสารประกอบการสอน จึงถือว่าเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา(2103-2006) เหมาะสมที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอแนะผลที่ได้จากการทำวิจัยในภาพรวมดังนี้

5.3.1.1 ก่อนนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้ ทั้งครูและนักเรียนต้องทำความเข้าใจวิธีการใช้ บทเรียน โดยเฉพาะนักเรียนต้องอ่านคำแนะนำ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด

5.3.1.2 ควรพัฒนาเอกสารประกอบการสอน โดยการนำไปทดลองใช้กับสถานศึกษาอื่น ๆ ที่เรียนเกี่ยวกับเรื่องนี้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับทุก ๆ สถานศึกษา

5.3.1.3 สื่อเอกสารประกอบการสอนเหมาะที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนแบบรายบุคคล โดยให้ผู้เรียนนำไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลามากกว่านำมาใช้ในห้องเรียนการที่มีจำนวนผู้เรียนมาก

5.3.1.4 ในกรณีที่ครูผู้สอนให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองไม่ควรปล่อยให้ นักเรียนเรียนกันตามลำพัง ควรดูแลอย่างใกล้ชิดคอยชี้แจงให้คำแนะนำให้คำปรึกษาแก่นักเรียน ในขณะที่นักเรียนเกิดมีปัญหาครูผู้สอนจะได้ช่วยแก้ไขปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ สามารถเข้าใจบทเรียนได้ดี

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรพัฒนาเอกสารประกอบการสอน ในลักษณะเชิงปฏิสัมพันธ์ให้มากกว่าเดิมโดยออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเลือกระดับของการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3.2.2 ควรจัดทำเอกสารประกอบการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ให้มากยิ่งขึ้นซึ่งจะช่วยให้ประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อ และมีเนื้อหาที่ตรงตามหลักสูตรที่กำหนดไว้

5.3.2.3 ควรส่งเสริมให้ครูมีความรู้เกี่ยวกับจัดทำสื่อเอกสารประกอบการสอนให้มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช พ.ศ. 2556 เล่มที่ 1**. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี.
- พิสิฐ เมธามัทธ และธีระพล เมธิกุล.(2532). **การพัฒนาหลักสูตรอาชีวะและเทคนิคศึกษา**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิตติศักดิ์ บัวศรี. (2556). **รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 2101-5001 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 3 สาขาวิชาเครื่องกล**. วิทยาลัยสารพัดช่างกาญจนบุรี.
- ธนันท์ มาศธนานันต์. (2550). **การใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องรับวิทยุ (2104-2209) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ**. วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร.
- ทวีสิน นิยมเกื้อ. (2551). **รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องยนต์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1006 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ**. วิทยาลัยเทคนิคสตูล.
- สันทนา สงครินทร์. (2552). **รายงานผลการวิจัยการสร้างหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 2104-2222 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์**. วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี.
- สวัสดี ปาปะเก. (2553). **รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ รหัสวิชา 2104-2108 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง**. วิทยาลัยการอาชีพพัคฆภูมิพิสัย.
- ระเบียบ หนูรินทร์. (2553). **การสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิชางานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) สาขาวิชาโลหะการ**. สาขางานช่างเชื่อมโลหะ. วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี.
- นราพงษ์ อนุกุลพันธ์. (2554). **รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง**. วิทยาลัยเทคนิคตรัง.

- สุวศิน ปุพพโก. (2542). **พัฒนาชุดการสอนวิชาทฤษฎีโลหะแผ่นเรื่อง การต่อโลหะแผ่น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะแผ่น.** วิทยาลัยสารพัดช่างเชียงใหม่. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2560, <http://www.thaithesis.org/detail.php?id=58995>
- ณัฐวัฒน์ จันทะบาล. (2559). **การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัส 2100-1001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.** สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2560, <https://www.bec.ac.th/home/images/download/basic.pdf>.
- ณรงค์ ฤทธิเดช. (2557). **รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาการทดลองเครื่องกล (31012003) โดยใช้วิจัยเป็นฐานและบูรณาการแผนการสอนแบบบล็อกคอร์ส.** สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2560, http://rms.technicrang.ac.th/files/58763_15100914145304.pdf
- สุชาติ แต่ตระกูล. (2557). **รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการออกแบบโปรแกรม ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัสวิชา 3000-0206 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง. สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2560,** <http://www.bangkaew.ac.th/home/index.php/2015-04-28-23-57-59>
- สุริยา สาลีวัน. (2558). **การศึกษาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชากลศาสตร์โครงสร้าง 2 รหัสวิชา 2106-2111. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2560,** http://www.yt.ac.th/ytc2015/images/file2559/research/susiya_note.pdf
- คมกริช แสงสุรินทร์. (2557). **การพัฒนาและใช้เอกสารประกอบการสอนประจำรายวิชาระบบ ควบคุมในงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง. สาขางานติดตั้งไฟฟ้า. วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย.** สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2560, <http://www.ctc.ac.th/ctc/images/PDF2558/Research.AD.pdf>.
- เอกศักดิ์ สงวนคำ. (2559). **รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน วิชางานระบบฉีดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2101-2109 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 เมษายน 2560,**

http://www.vcharkarn.com/uploads/journal/15/vcharkarn-journal-15060_1.pdf.

- วัชระ มั่นถาวรวงศ์. (2560). รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง รหัสวิชา 2105 -2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม. 139-149.
- รณชัย ษ์องกำ. (2560). รายงานการใช้เอกสารประกอบการสอน รายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น รหัสวิชา 2100 -1008 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน.สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2560, จาก http://www.kwicec.ac.th/main58/images/pdf/งานเครื่องมือกลเบื้องต้น/รายงานการใช้_บทคัดย่อ.pdf
- เจษฎา ถาวรวงศ์. (2552). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาการ ออกแบบโปรแกรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย รหัสวิชา 3000- 0206 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษา 2552. วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต.

บันทึกขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ ๑๒๕๔๑

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๘ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผศ.ดร.ประยูร สุรินทร์

ด้วยข้าพเจ้านายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อให้มีและเลื่อนเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้อันมีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้คำแนะนำ คำปรึกษาตลอดจนตรวจสอบแก้ไข เพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์

ทางวิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมให้กับนายวิทยา กองตระกูลดี ด้วยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายธุรการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

โทร. ๐๔๕-๒๔๐๕๗๗ ต่อ ๑๒๒

โทรสาร(๐๔๕) ๒๔๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ ๑๒๘๔๑

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๘ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผศ.ดร.กิติพงษ์ กิมะพงษ์

ด้วยข้าพเจ้านายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อให้มีและเลื่อนเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้คำแนะนำ คำปรึกษาตลอดจนตรวจสอบแก้ไข เพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์

ทางวิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมให้กับนายวิทยา กองตระกูลดี ด้วยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายธุรการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

โทร. ๐๔๕-๒๔๐๕๗๗ ต่อ ๑๒๒

โทรสาร(๐๔๕) ๒๔๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ กษ๔๔๑

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๘ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ดร.ฤทธิชัย เกาเนียม

ด้วยข้าพเจ้า นายวิชา กองตระกูลดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อให้มีและเลื่อนเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้อันมีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้คำแนะนำ คำปรึกษาตลอดจนตรวจสอบแก้ไข เพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์

ทางวิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมให้กับนายวิชา กองตระกูลดี ด้วยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายธุรการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

โทร. ๐๔๕-๒๔๐๕๗๗ ต่อ ๑๒๒

โทรสาร(๐๔๕) ๒๔๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ ก๒๘๔๑

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๘ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ดร.สมพงษ์ พิริยะยนต์

ด้วยข้าพเจ้า นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อให้มีและเลื่อนเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้อันมีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้คำแนะนำ คำปรึกษาตลอดจนตรวจสอบแก้ไข เพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์

ทางวิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมให้กับนายวิทยา กองตระกูลดี ด้วยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาญณรงค์ บุนรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายธุรการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

โทร. ๐๔๕-๒๔๐๕๗๗ ต่อ ๑๒๒

โทรสาร(๐๔๕) ๒๔๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ ๗๒๕๕๑

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๘ ธันวาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายบัณฑิต อมรสิน

ด้วยข้าพเจ้านายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ กำลังทำผลงานทางวิชาการเพื่อให้มีและเลื่อนเป็นวิทยฐานะเชี่ยวชาญ สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้น จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้คำแนะนำ คำปรึกษาตลอดจนตรวจสอบแก้ไข เพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์

ทางวิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมให้กับนายวิทยา กองตระกูลดี ด้วยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ


(นายชลบทินงค์ บุญรักษา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายธุรการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

โทร. ๐๔๕-๒๔๐๕๗๗ ต่อ ๑๒๒

โทรสาร(๐๔๕) ๒๔๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani ๐๒

E-mail : utcubon@hotmail.com

หลักฐานการเผยแพร่ผลงานวิชาการ



สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
มอบเกียรติบัตรฉบับนี้ไว้เพื่อแสดงว่า

นายวิทยา กองตระกูลดี

เข้าร่วมการนำเสนอผลงานวิจัย

เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะก๊าซคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖

ในงานประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติ “CSNP Journal: การวิจัยด้านอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา
พัฒนานวัตกรรมเพื่อชุมชนและท้องถิ่น” และ “เทคนิคสุราษฎร์ธานีวิจัย ครั้งที่ ๗
: วิจัยสู่การพัฒนาองค์กรและท้องถิ่น”

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๕ เดือนสิงหาคม พุทธศักราช ๒๕๖๐

ขอให้มีความสุข ความเจริญ และประสบความสำเร็จในวิชาชีพตลอดไป

(ดร.มงคลชัย สมอุตร)

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา รักษาการในตำแหน่ง
ที่ปรึกษาด้านมาตรฐานอาชีวศึกษาเกษตรกรรมและประมง



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑ ๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านตาก

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก่สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก่สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก่สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก่สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก่สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทองศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอมยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิจิตร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

ของผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความซึกแกง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓๑๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมต่อเรือพระนครศรีธรรมราช

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๙



สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมต่อเรือพระนครศรีอยุธยา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้นี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗,๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ท.๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคคนหนองรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(นายทรงศักดิ์ ไทยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอภัยแก่ง”

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว พ๖๓



สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพพนัสนิคม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ท.๑๓



สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความซื่อสัตย์”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓๖๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๖๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้นี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓๑๓



สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชุมพร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุรนารี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑ ๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอมเยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคตราด

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอภัยแก่ง”

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗,๑๗



สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคตาก

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความซักแพง”

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ท.๑๗



สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกระบี่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทวงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๐๓๑๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอมติขอเอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิบูลมังสาหาร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑ ๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอมเยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอึกแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓,๑๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗,๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความซื่อสัตย์”

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑ ๓



สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอำนาจเจริญ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”

ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ม.๑ ๓



สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเขมราฐ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชุมแพ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสว่างแดนดิน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

 นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑ ๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๐19 ๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๖๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกกรุงเทพมหานคร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑ ๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคระยอง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ วิชาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างศรีสะเกษ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอมยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

ของผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๓๗,๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๓๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอภัยแกง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓๑ ม

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอึกผ่าง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอัศจรรย์”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๗

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนางรอง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอึกแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๗๑๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอมยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความอภัยแกง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓๗๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน
วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

ของผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓๑๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเลย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
 ๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
 ๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
 ๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้อย่างดี และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

รองผู้อำนวยการ วิทยาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความฮักแพง”



ที่ ศธ ๐๖๒๗.๑/ว ๓๑๓

สถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเผยแพร่เอกสารประกอบการสอนและแบบสอบถาม

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุบลราชธานี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผ่นซีดีเอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ แผ่น
๒. คู่มือการใช้งานคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม จำนวน ๑ เล่ม
๓. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบสอบถามความคิดเห็นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียน วิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายวิทยา กองตระกูลดี ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ สอนประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ได้จัดทำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา ๒๑๐๓-๒๐๐๖ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประสงค์จะส่งสื่อการเรียนเพื่อเผยแพร่ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนา

ในการนี้วิทยาลัยฯ จึงขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาดังกล่าว ทดลองใช้สื่อการเรียนการสอน และตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ด้วย และเมื่อดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว กรุณาตอบแบบตอบรับที่แนบมาพร้อมนี้ส่งคืนวิทยาลัยฯ ด้วยจักขอบพระคุณยิ่งและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(นายทรงศักดิ์ ไชยพงษ์)

ของผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ฝ่ายวิชาการ

โทร. ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๗, ๐-๔๕๒๖-๒๕๖๖ ต่อ ๔๐๕

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๐๕๗๖

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Ubonratchatani02

E - Mail : utcubon@hotmail.com

“นครแห่งธรรม นครแห่งเทียน นครแห่งการพัฒนา นครแห่งความซักแพง”

ตารางที่ก-1 แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎี
เรื่อง กระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	7	18	11	121
2	6	17	11	121
3	6	19	13	169
4	7	17	10	100
5	5	14	9	81
6	5	13	8	64
7	8	16	8	64
8	6	18	12	144
9	8	17	9	81
10	7	16	9	81
11	7	17	10	100
12	6	15	9	81
13	8	17	9	81
14	7	16	9	81
15	9	14	5	25
16	8	14	6	36
	$\bar{X} = 6.88, S.D. = 1.11$	$\bar{X} = 16.13, S.D. = 1.65$	$\sum D = 148$	$\sum D^2 = 1430$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติ
เรื่อง กระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	8	16	8	64
2	7	18	11	121
3	8	17	9	81
4	6	18	12	144
5	8	15	7	49
6	7	16	9	81
7	8	16	8	64
8	8	18	10	100
9	7	16	9	81
10	6	17	11	121
11	9	17	8	64
12	8	14	6	36
13	7	18	11	121
14	6	17	11	121
15	8	14	6	36
16	7	14	7	49
	$\bar{x} = 7.38, S.D. = 1.95$	$\bar{x} = 16.31, S.D. = 1.25$	$\sum D = 143$	$\sum D^2 = 1333$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎี
เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²	
1	10	17	7	49	
2	9	16	7	49	
3	8	16	8	64	
4	8	15	7	49	
5	6	15	9	81	
6	7	14	7	49	
7	10	15	5	25	
8	9	16	7	49	
9	7	17	10	100	
10	8	16	8	64	
11	8	17	9	81	
12	7	15	8	64	
13	8	18	10	100	
14	9	19	10	100	
15	7	15	8	64	
16	7	15	8	64	
$\bar{x} = 8.00, S.D.= 1.12$		$\bar{x} = 16.00, S.D.= 1.27$		$\sum D = 128$	$\sum D^2 = 1052$

ตารางที่ ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติ
เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²	
1	11	17	6	36	
2	12	17	5	25	
3	11	18	7	49	
4	13	17	4	16	
5	14	16	2	4	
6	15	16	1	1	
7	14	16	2	4	
8	11	17	6	36	
9	12	16	4	16	
10	13	17	4	16	
11	12	16	4	16	
12	11	15	4	16	
13	12	16	4	16	
14	13	17	4	16	
15	13	16	3	9	
16	13	15	2	4	
$\bar{x} = 12.50, S.D. = 1.17$		$\bar{x} = 16.38, S.D. = 0.78$		$\sum D = 62$	$\sum D^2 = 280$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎี
เรื่อง การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการพินิจ

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	8	16	8	64
2	7	14	7	49
3	8	19	11	121
4	9	14	5	25
5	8	13	5	25
6	7	14	7	49
7	10	18	8	64
8	9	15	6	36
9	8	17	9	81
10	7	14	7	49
11	8	17	9	81
12	7	15	8	64
13	6	17	11	121
14	9	18	9	81
15	7	15	8	64
16	8	18	10	100
	$\bar{x} = 7.88, S.D.=0.99$	$\bar{x} = 15.88, S.D.=1.80$	$\sum D = 128$	$\sum D^2 = 1074$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติ
เรื่อง การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการพินิจ

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	9	16	7	49
2	8	18	10	100
3	7	17	10	100
4	9	18	9	81
5	7	14	7	49
6	7	15	8	64
7	9	16	7	49
8	10	17	7	49
9	11	17	6	36
10	12	16	4	16
11	10	17	7	49
12	9	15	6	36
13	8	17	9	81
14	8	16	8	64
15	9	14	5	25
16	8	14	6	36
	$\bar{x} = 8.81, S.D.=1.38$	$\bar{x} = 16.06, S.D.=1.30$	$\sum D = 116$	$\sum D^2 = 884$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎี
เรื่อง แก๊สที่ใช้ในการเชื่อม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	8	16	8	64
2	7	18	11	121
3	8	17	9	81
4	6	18	12	144
5	8	15	7	49
6	7	16	9	81
7	8	16	8	64
8	8	18	10	100
9	7	16	9	81
10	6	17	11	121
11	9	17	8	64
12	8	14	6	36
13	7	18	11	121
14	6	17	11	121
15	8	14	6	36
16	7	14	7	49
	$\bar{x} = 7.38, S.D.=0.86$	$\bar{x} = 16.31, S.D.=1.40$	$\sum D = 143$	$\sum D^2 = 1333$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติ
เรื่อง แก๊สที่ใช้ในการเชื่อม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	9	16	7	49
2	10	18	8	64
3	9	17	8	64
4	8	18	10	100
5	9	14	5	25
6	7	14	7	49
7	8	14	6	36
8	11	15	4	16
9	10	15	5	25
10	12	18	6	36
11	11	19	8	64
12	9	15	6	36
13	10	17	7	49
14	12	18	6	36
15	9	13	4	16
16	10	15	5	25
	$\bar{x} = 9.63, S.D.=1.36$	$\bar{x} = 16.00, S.D.=1.80$	$\sum D = 102$	$\sum D^2 = 690$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎี
เรื่อง ลวดเชื่อม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	6	18	12	144
2	7	18	11	121
3	8	17	9	81
4	9	16	7	49
5	7	16	9	81
6	8	15	7	49
7	7	17	10	100
8	7	16	9	81
9	9	17	8	64
10	10	18	8	64
11	11	19	8	64
12	8	15	7	49
13	8	16	8	64
14	8	17	9	81
15	7	16	9	81
16	7	15	8	64
	$\bar{x} = 7.94, S.D. = 1.25$	$\bar{x} = 16.63, S.D. = 1.17$	$\sum D = 139$	$\sum D^2 = 1237$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติ
เรื่อง ลวดเชื่อม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	6	18	12	144
2	7	18	11	121
3	8	17	9	81
4	9	16	7	49
5	7	16	9	81
6	8	15	7	49
7	7	17	10	100
8	7	16	9	81
9	9	17	8	64
10	10	18	8	64
11	11	19	8	64
12	8	15	7	49
13	8	16	8	64
14	8	17	9	81
15	7	16	9	81
16	7	15	8	64
$\bar{x} = 11.19, S.D. = 1.25$	$\bar{x} = 16.19, S.D. = 1.17$	$\sum D = 102$	$\sum D^2 = 690$	

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎี
เรื่อง การถ่ายโอนน้ำโลหะ

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	6	18	12	144
2	8	17	9	81
3	8	15	7	49
4	9	16	7	49
5	7	15	8	64
6	7	16	9	81
7	8	14	6	36
8	8	16	8	64
9	9	16	7	49
10	7	16	9	81
11	8	19	11	121
12	8	15	7	49
13	7	17	10	100
14	9	17	8	64
15	7	16	9	81
16	8	15	7	49
	$\bar{x} = 7.75, SD.=0.83$	$\bar{x} = 16.13, SD.=1.22$	$\sum D = 134$	$\sum D^2 = 1162$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติ
เรื่อง การถ่ายโอนน้ำโลหะ

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	9	16	7	49
2	10	17	7	49
3	11	18	7	49
4	9	17	8	64
5	7	15	8	64
6	9	14	5	25
7	10	17	7	49
8	11	17	6	36
9	10	15	5	25
10	9	16	7	49
11	11	18	7	49
12	9	14	5	25
13	12	18	6	36
14	12	18	6	36
15	11	13	2	4
16	10	15	5	25
	$\bar{X} = 10.00, SD. = 1.27$	$\bar{X} = 16.13, SD. = 1.58$	$\sum D = 98$	$\sum D^2 = 634$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎี
เรื่อง การออกแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	8	19	11	121
2	6	18	12	144
3	7	19	12	144
4	8	17	9	81
5	6	13	7	49
6	6	13	7	49
7	7	16	9	81
8	6	15	9	81
9	7	17	10	100
10	7	18	11	121
11	6	17	11	121
12	8	13	5	25
13	9	18	9	81
14	10	17	7	49
15	8	12	4	16
16	7	13	6	36
	$\bar{x} = 7.25, SD.=1.15$	$\bar{x} = 15.94, SD.=2.33$	$\sum D = 139$	$\sum D^2 = 1299$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติ
เรื่อง การออกแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	8	19	11	121
2	6	18	12	144
3	7	19	12	144
4	8	17	9	81
5	6	13	7	49
6	6	13	7	49
7	7	16	9	81
8	6	15	9	81
9	7	17	10	100
10	7	18	11	121
11	6	17	11	121
12	8	13	5	25
13	9	18	9	81
14	10	17	7	49
15	8	12	4	16
16	7	13	6	36
	$\bar{x} = 9.69, SD. = 1.36$	$\bar{x} = 15.81, SD. = 2.21$	$\sum D = 98$	$\sum D^2 = 732$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎี
เรื่อง จุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	9	17	8	64
2	7	16	9	81
3	8	18	10	100
4	8	16	8	64
5	6	15	9	81
6	8	16	8	64
7	8	17	9	81
8	10	16	6	36
9	11	18	7	49
10	9	18	9	81
11	10	16	6	36
12	8	14	6	36
13	9	16	7	49
14	7	18	11	121
15	8	15	7	49
16	6	14	8	64
	$\bar{x} = 8.25, SD. = 1.35$	$\bar{x} = 16.25, SD. = 1.30$	$\sum D = 128$	$\sum D^2 = 1056$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติ
เรื่อง จุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	10	18	8	64
2	9	17	8	64
3	9	16	7	49
4	10	17	7	49
5	9	14	5	25
6	8	15	7	49
7	9	15	6	36
8	9	17	8	64
9	9	15	6	36
10	10	17	7	49
11	11	18	7	49
12	9	15	6	36
13	8	16	8	64
14	7	17	10	100
15	9	15	6	36
16	9	14	5	25
	$\bar{x} = 9.06, SD. = 0.90$	$\bar{x} = 16.00, SD. = 1.27$	$\sum D = 111$	$\sum D^2 = 795$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านทฤษฎี
เรื่อง เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	7	15	8	64
2	6	16	10	100
3	8	15	7	49
4	7	15	8	64
5	11	16	5	25
6	10	17	7	49
7	8	16	8	64
8	9	17	8	64
9	9	17	8	64
10	9	16	7	49
11	8	18	10	100
12	10	16	6	36
13	9	17	8	64
14	8	18	10	100
15	7	17	10	100
16	7	16	9	81
	$\bar{x} = 8.31, SD.=1.31$	$\bar{x} = 16.38, SD.=0.93$	$\sum D = 129$	$\sum D^2 = 1073$

ตารางที่ก-1(ต่อ) แสดงค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้านปฏิบัติ
เรื่อง เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D ²
1	6	17	11	121
2	7	17	10	100
3	6	18	12	144
4	8	16	8	64
5	8	14	6	36
6	8	15	7	49
7	10	15	5	25
8	9	17	8	64
9	11	16	5	25
10	9	17	8	64
11	11	18	7	49
12	10	15	5	25
13	12	16	4	16
14	13	17	4	16
15	10	14	4	16
16	10	15	5	25
	$\bar{x} = 9.25, SD.=1.31$	$\bar{x} = 16.06, SD.=0.93$	$\sum D = 109$	$\sum D^2 = 839$

ตารางที่ ก-2 แสดงค่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนสอบ	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	34.44	68
2	32.67	68.67
3	33.78	69.56
4	34.22	66.44
5	32.44	58.44
6	32.00	59.33
7	36.67	64.22
8	36.44	66.67
9	37.11	65.78
10	36.22	66.67
11	38.22	69.33
12	34.89	58
13	35.11	67.56
14	36.44	68.67
15	34.89	57.56
16	33.11	58.22
	$\bar{X} = 34.92, SD. = 1.77$	$\bar{X} = 64.57, SD. = 4.42$

ตารางที่ ก-3 แสดงค่าการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบ ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					ความเที่ยงตรง (IOC)
	1	2	3	4	5	
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1
4	1	0	0	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1
7	1	0	0	1	1	1
8	1	0	0	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1
10	1	0	0	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ก-3 (ต่อ) แสดงค่าการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบ ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					ความเที่ยงตรง (IOC)
	1	2	3	4	5	
26	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1
31	1	0	0	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1
41	1	1	1	1	1	1
42	1	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1
46	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1	1
49	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ก-3 (ต่อ) แสดงค่าการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบ	ผู้ทรงคุณวุฒิ					ความเที่ยงตรง (IOC)
	ข้อที่	1	2	3	4	
51	1	1	1	1	1	1
52	1	1	1	1	1	1
53	1	0	1	0	1	0.6
54	1	1	1	1	1	1
55	1	1	1	1	1	1
56	1	1	1	1	1	1
57	1	1	1	1	1	1
58	1	1	1	1	1	1
59	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1	1
61	1	1	1	1	1	1
62	1	1	1	1	1	1
63	1	1	1	1	1	1
64	1	1	1	1	1	1
65	1	1	1	1	1	1
66	1	0	1	0	1	0.6
67	1	1	1	1	1	1
68	1	1	1	1	1	1
69	1	1	1	1	1	1
70	1	1	1	1	1	1
71	1	1	1	1	1	1
72	1	1	1	1	1	1
73	1	1	1	1	1	1
74	1	0	0	1	1	1
75	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ก-3 (ต่อ) แสดงค่าการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบ ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					ความเที่ยงตรง (IOC)
	1	2	3	4	5	
76	1	1	1	1	1	1
77	1	1	1	1	1	1
78	1	1	1	1	1	1
79	1	1	1	1	1	1
80	1	1	1	1	1	1
81	1	1	1	1	1	1
82	1	1	1	1	1	1
83	1	1	1	1	1	1
84	1	1	1	1	1	1
85	1	1	1	1	1	1
86	1	1	1	1	1	1
87	1	1	1	1	1	1
88	1	1	1	1	1	1
89	1	1	1	1	1	1
90	1	1	1	1	1	1
91	1	1	1	1	1	1
92	1	1	1	1	1	1
93	1	1	1	1	1	1
94	1	1	1	1	1	1
95	1	1	1	1	1	1
96	1	1	1	1	1	1
97	1	1	1	1	1	1
98	1	0	0	1	1	1
99	1	1	1	1	1	1
100	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ก-3 (ต่อ) แสดงค่าการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบ	ผู้ทรงคุณวุฒิ					ความเที่ยงตรง (IOC)
	ข้อที่	1	2	3	4	
101	1	1	1	1	1	1
102	1	1	1	1	1	1
103	1	1	1	1	1	1
104	1	1	1	1	1	1
105	1	1	1	1	1	1
106	1	1	1	1	1	1
107	1	1	1	1	1	1
108	1	1	1	1	1	1
109	1	1	1	1	1	1
110	1	1	1	1	1	1
111	1	0	0	1	1	1
112	1	1	1	1	1	1
113	1	1	1	1	1	1
114	1	0	0	1	1	1
115	1	1	1	1	1	1
116	1	1	1	1	1	1
117	1	1	1	1	1	1
118	1	1	1	1	1	1
119	1	1	1	1	1	1
120	1	1	1	1	1	1
121	1	1	1	1	1	1
122	1	1	1	1	1	1
123	1	1	1	1	1	1
124	1	1	1	1	1	1
125	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ก-3 (ต่อ) แสดงค่าการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบ	ผู้ทรงคุณวุฒิ					ความเที่ยงตรง (IOC)
	ข้อที่	1	2	3	4	
126	1	1	1	1	1	1
127	1	0	0	1	1	0.6
128	1	1	1	1	1	1
129	1	1	1	1	1	1
130	1	1	1	1	1	1
131	1	1	1	1	1	1
132	1	1	1	1	1	1
133	1	1	1	1	1	1
134	1	1	1	1	1	1
135	1	1	1	1	1	1
136	1	1	1	1	1	1
137	1	1	1	1	1	1
138	1	1	1	1	1	1
139	1	1	1	1	1	1
140	1	0	0	1	1	0.6
141	1	1	1	1	1	1
142	1	1	1	1	1	1
143	1	1	1	1	1	1
144	1	1	1	1	1	1
145	1	1	1	1	1	1
146	1	1	1	1	1	1
147	1	1	1	1	1	1
148	1	1	1	1	1	1
149	1	1	1	1	1	1
150	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ก-3 (ต่อ) แสดงค่าการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบ ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ					ความเที่ยงตรง (IOC)
	1	2	3	4	5	
151	1	1	1	1	1	1
152	1	1	1	1	1	1
153	1	0	0	1	1	0.6
154	1	1	1	1	1	1
155	1	1	1	1	1	1
156	1	1	1	1	1	1
157	1	1	1	1	1	1
158	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ก-4 แสดงผลคะแนนสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยเรียนด้านทฤษฎี

คน ที่	หน่วยที่ /คะแนน								
	1(20)	2(20)	3(20)	4(20)	5(20)	6(20)	7(20)	8(20)	9(20)
1	18	17	16	16	18	18	19	17	15
2	17	16	14	18	18	17	18	16	16
3	19	16	19	17	17	15	19	18	15
4	17	15	14	18	16	16	17	16	15
5	14	15	13	15	16	15	13	15	16
6	13	14	14	16	15	16	13	16	17
7	16	15	18	16	17	14	16	17	16
8	18	16	15	18	16	16	15	16	17
9	17	17	17	16	17	16	17	18	17
10	16	16	14	17	18	16	18	18	16
11	17	17	17	17	19	19	17	16	18
12	15	15	15	14	15	15	13	14	16
13	17	18	17	18	16	17	18	16	17
14	16	19	18	17	17	17	17	18	18
15	14	15	15	14	16	16	12	15	17
16	14	15	18	14	15	15	13	14	16
Σ	258	256	254	261	266	258	255	260	262
E_1	80.63	80	79.38	81.56	83.12	80.63	79.69	81.25	81.87

ตารางที่ ก-4(ต่อ) แสดงผลคะแนนสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยเรียนด้านปฏิบัติ

คน ที่	หน่วยที่ /คะแนน								
	1(20)	2(20)	3(20)	4(20)	5(20)	6(20)	7(20)	8(20)	9(20)
1	16	17	16	16	18	16	18	18	17
2	18	17	18	18	19	17	18	17	17
3	17	18	17	17	18	18	19	16	18
4	18	17	18	18	17	17	17	17	16
5	15	16	14	14	14	15	15	14	14
6	16	16	15	14	14	14	14	15	15
7	16	16	16	14	16	17	19	15	15
8	18	17	17	15	17	17	18	17	17
9	16	16	17	15	18	15	16	15	16
10	17	17	16	18	17	16	16	17	17
11	17	16	17	19	17	18	15	18	18
12	14	15	15	15	14	14	12	15	15
13	18	16	17	17	16	18	16	16	16
14	17	17	16	18	17	18	15	17	17
15	14	16	14	13	13	13	13	15	14
16	14	15	14	15	14	15	12	14	15
Σ	261	262	257	256	259	258	253	256	257
E_1	81.56	81.88	80.31	80.00	80.94	80.63	79.06	80.00	80.31

ตารางที่ ก-5 แสดงค่าความคิดเห็นในการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านบทนำ

รายการ	นักเรียน		ครูผู้สอน	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1.รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.63	.50	4.69	.48
2.แบ่งวรรคตอนถูกต้องเหมาะสม	4.56	.51	4.63	.50
3.ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน	4.38	.50	4.44	.51
4.การพิมพ์ถูกต้องไม่มีรอยขีดฆ่า	4.25	.45	4.56	.51
5.ขนาดรูปเล่มเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้	4.38	.50	4.81	.40
เฉลี่ย	4.44	.49	4.63	.48

ตารางที่ ก-6 แสดงค่าความคิดเห็นในการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

รายการ	นักเรียน		ครูผู้สอน	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1.มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา	4.19	.40	4.69	.48
2.จุดประสงค์การเรียนรู้ และสมรรถนะรายวิชา	4.31	.48	4.63	.50
3.มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.44	.51	4.56	.51
4.ใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.69	.48	4.69	.48
5.ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย	4.81	.40	4.88	.34
6.แบ่งหน่วยการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4.44	.51	4.67	.48
7.แบ่งเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลา	4.31	.48	4.73	.45
เฉลี่ย	4.63	.47	4.69	.46

ตารางที่ ก-7 แสดงค่าความคิดเห็นในการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการออกแบบ

รายการ	นักเรียน		ครูผู้สอน	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1.สามารถใช้ประกอบการเรียนรู้ได้	4.31	.48	4.55	.51
2.มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน	4.56	.51	4.58	.50
3.มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ	4.56	.51	4.64	.49
เฉลี่ย	4.48	.50	4.59	.50

ตารางที่ ก-8 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบ
การสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

คนที่	ข้อที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5
2	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4
3	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5
4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5
5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5
6	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5
7	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5
8	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5
9	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5
10	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5
11	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5
12	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4
13	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5
14	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5
15	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5
16	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4
รวม	74	73	70	68	70	67	69	71	75	77
\bar{x}	4.63	4.56	4.38	4.25	4.38	4.19	4.31	4.44	4.69	4.81
S.D	0.5	0.51	0.5	0.45	0.5	0.40	0.48	0.51	0.48	0.40
ระดับ	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี	ดีมาก	ดีมาก

ตารางที่ ก-8(ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบ
การสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

คนที่	ข้อที่				
	11	12	13	14	15
1	4	4	4	5	5
2	5	4	4	4	4
3	4	4	4	5	5
4	5	4	4	4	4
5	5	4	4	4	5
6	4	5	5	5	5
7	4	5	4	5	5
8	4	4	4	5	5
9	4	4	4	5	4
10	5	4	4	4	4
11	4	5	5	4	5
12	5	4	5	4	4
13	4	5	4	5	4
14	5	4	4	4	4
15	5	4	5	5	5
16	4	5	5	5	5
รวม	71	69	69	73	73
\bar{x}	4.44	4.31	4.31	4.56	4.56
S.D	0.51	0.48	0.48	0.51	0.51
ระดับ	ดี	ดี	ดี	ดีมาก	ดีมาก

ตารางที่ 8-8(ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความพึงพอใจของครู ที่มีต่อเอกสารประกอบ
การสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

คนที่	ข้อที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5
2	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4
3	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
6	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5
7	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5
8	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
9	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5
10	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
11	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5
12	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4
13	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
14	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
15	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
16	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5
17	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5
18	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5
19	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
20	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5
21	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
22	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5
23	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4
24	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
25	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5
26	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
27	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5

ตารางที่ ก-8(ต่อ) แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความพึงพอใจของครู ที่มีต่อเอกสารประกอบ
การสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

คนที่	ข้อที่				
	11	12	13	14	15
1	5	5	5	4	5
2	4	5	4	5	5
3	5	5	5	4	4
4	4	4	5	5	4
5	4	5	5	5	5
6	5	5	4	5	5
7	5	5	5	4	4
8	5	5	5	4	4
9	5	5	5	4	5
10	4	4	5	5	4
11	5	5	4	5	5
12	4	5	4	5	5
13	5	5	4	5	5
14	5	5	5	4	4
15	4	5	5	4	5
16	5	4	4	5	5
17	5	4	4	5	4
18	4	5	5	4	5
19	5	5	4	5	5
20	5	5	5	5	5
21	4	5	5	4	5
22	5	4	4	5	4
23	4	4	4	4	4
24	5	5	4	5	5
25	5	4	4	5	4
26	5	5	5	5	5
27	5	4	4	5	4

ตารางที่ ก-8(ต่อ)แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความพึงพอใจของครู ที่มีต่อเอกสารประกอบ
การสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

คนที่	ข้อที่				
	11	12	13	14	15
28	4	5	5	4	5
29	4	5	5	4	4
30	5	5	5	5	5
31	5	4	5	5	5
32	5	5	4	4	5
33	5	5	4	4	5
รวม	154	156	150	151	153
\bar{x}	4.67	4.73	4.55	4.58	4.64
S.D	0.48	0.45	0.51	0.50	0.49
ระดับ	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก

ตารางที่ 9 แสดงค่าการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ

หมายเหตุ— น่าจะใช้คนตอบ 6 คน

R_U คือจำนวนผู้ตอบทั้งหมดในแต่ละกลุ่มเก่ง

R_L คือจำนวนผู้ตอบทั้งหมดในแต่ละกลุ่มอ่อน

หาค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ (ลิ้ว และอังคณา, 2538)

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ

R_U คือ จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในแต่ละกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในแต่ละกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ตารางที่ 9 (ต่อ) แสดงค่าการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ

ข้อที่	R_u	R_L	P	r	q	Pq
1	5	3	0.42	0.33	0.58	0.24
2	4	2	0.5	0.33	0.5	0.25
3	5	2	0.63	0.5	0.37	0.23
4	4	1	0.5	0.5	0.5	0.25
5	5	2	0.67	0.5	0.33	0.22
6	4	1	0.63	0.5	0.37	0.23
7	5	3	0.42	0.33	0.58	0.24
8	4	2	0.58	0.33	0.42	0.24
9	4	2	0.71	0.33	0.29	0.21
10	5	3	0.5	0.33	0.5	0.25
11	5	3	0.42	0.33	0.58	0.24
12	4	2	0.5	0.33	0.5	0.25
13	5	2	0.63	0.5	0.37	0.23
14	4	1	0.5	0.5	0.5	0.25
15	5	2	0.67	0.5	0.33	0.22
16	4	1	0.63	0.5	0.37	0.23
17	5	3	0.42	0.33	0.58	0.24
18	4	2	0.58	0.33	0.42	0.24
19	4	2	0.71	0.33	0.29	0.21
20	5	3	0.5	0.33	0.5	0.25
21	4	2	0.61	0.33	0.39	0.24
22	5	2	0.61	0.5	0.39	0.24
23	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
24	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
25	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
26	5	3	0.61	0.33	0.39	0.24
27	5	2	0.58	0.5	0.42	0.24

ตารางที่ 9 (ต่อ) แสดงค่าการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ

ข้อที่	R_u	R_L	P	r	q	Pq
28	4	2	0.58	0.33	0.42	0.24
29	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
30	4	2	0.5	0.33	0.5	0.25
31	4	2	0.5	0.33	0.5	0.25
32	3	1	0.42	0.33	0.58	0.24
33	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
34	5	2	0.58	0.5	0.42	0.24
35	5	3	0.58	0.33	0.42	0.24
36	5	2	0.54	0.5	0.46	0.25
37	4	2	0.58	0.33	0.42	0.24
38	5	2	0.63	0.5	0.37	0.23
39	4	2	0.58	0.33	0.42	0.24
40	5	3	0.63	0.33	0.37	0.23
41	5	3	0.6	0.33	0.4	0.24
42	4	2	0.68	0.33	0.32	0.22
43	4	1	0.76	0.5	0.24	0.18
44	5	2	0.54	0.5	0.46	0.25
45	5	3	0.64	0.33	0.36	0.23
46	6	2	0.45	0.67	0.55	0.25
47	5	3	0.42	0.33	0.58	0.24
48	5	2	0.67	0.5	0.33	0.22
49	4	2	0.75	0.33	0.25	0.19
50	5	2	0.58	0.5	0.42	0.24
51	5	2	0.54	0.5	0.46	0.24
52	4	2	0.5	0.33	0.5	0.25
53	5	2	0.54	0.5	0.46	0.25
54	4	2	0.5	0.33	0.5	0.25

ตารางที่ 9 (ต่อ) แสดงค่าการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ

ข้อที่	R_u	R_L	P	r	q	Pq
55	6	2	0.58	0.67	0.42	0.24
56	5	2	0.58	0.5	0.42	0.24
57	4	2	0.46	0.33	0.52	0.24
58	5	3	0.54	0.33	0.46	0.25
59	5	2	0.5	0.5	0.5	0.25
60	4	1	0.38	0.5	0.62	0.24
61	4	1	0.63	0.5	0.37	0.23
62	5	3	0.42	0.33	0.58	0.24
63	4	2	0.58	0.33	0.42	0.24
64	4	2	0.71	0.33	0.29	0.21
65	5	3	0.5	0.33	0.5	0.25
66	4	2	0.61	0.33	0.39	0.24
67	5	2	0.61	0.5	0.39	0.24
68	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
69	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
70	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
71	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
72	3	1	0.33	0.33	0.67	0.22
73	5	3	0.63	0.33	0.37	0.23
74	4	2	0.54	0.33	0.46	0.25
75	4	2	0.5	0.33	0.5	0.25
76	5	2	0.58	0.5	0.42	0.24
77	4	2	0.5	0.33	0.5	0.25
78	3	1	0.42	0.33	0.58	0.24
79	5	2	0.58	0.5	0.42	0.24
80	5	3	0.58	0.33	0.42	0.24

$$\sum Pq = 19.17$$

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนรายบุคคลเพื่อหาความเชื่อมั่น
อันนี้เป็นการทดลองกลุ่มปี 2559 จำนวนนักเรียน 19 คน

คนที่	คะแนน (X)	X^2
1	72	5,184
2	83	6,889
3	80	6,400
4	85	7,225
5	74	5,476
6	86	7,396
7	77	5,929
8	66	4,356
9	65	4,225
10	68	4,624
11	82	6,724
12	66	4,356
13	73	5,329
14	78	6,084
15	81	6,561
16	65	4,225
17	76	5,776
18	60	3,600
19	63	3,969
	$\sum X = 1400$	$\sum X^2 = 104,328$
	$\sum (X)^2 = 1,960,000$	

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 80 ข้อโดยใช้สูตร KR # 20 ของ Kuder – Richardson (ลิ้ว และอังคณา, 2538)

$$\begin{aligned}
 \text{คำนวณค่า } S_t^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{19(104,328) - (1400^2)}{19 \times 18} \\
 &= \frac{11982232 - 1960000}{342} \\
 &= 65 \\
 \text{แทนค่าในสูตร } r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum Pq}{S_t^2} \right] \\
 r_{tt} &= \frac{80}{80-1} \left[1 - \frac{19.17}{65} \right] \\
 r_{tt} &= 0.714
 \end{aligned}$$

แสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.714

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
วิชางานเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006**

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับลงตรงหน้าข้อที่ถูกที่สุด

หน่วยที่ 1

- 1.ในการปฏิบัติงานทั่วไป สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงไว้เสมอ คือข้อใด
 - ก. การใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง
 - ข. ความปลอดภัย
 - ค. การประหยัดวัสดุ
 - ง. เวลาในการทำงาน
2. การปฏิบัติงานเชื่อมในบริเวณที่เปียกชื้นจะเกิดอันตรายด้านใด
 - ก. รังสี
 - ข. ถูกเผาไหม้
 - ค. กระแสไฟฟ้าดูด
 - ง. คิว้นและฝุ่น
3. วัสดุที่ไม่ควรอยู่ใกล้ขณะทำการเชื่อม คือ
 - ก. สารละลาย
 - ข. เชื้อเพลิง
 - ค. เครื่องดับเพลิง
 - ง. ทราาย
4. ข้อใดไม่ใช่รังสีจากการอาร์ค ของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม
 - ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - ข. รังสีอินฟราเรด
 - ค. รังสีแกมม่า
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
5. ข้อใดคืออันตรายที่เกิดจากการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม
 - ก. รังสีจากการอาร์ค
 - ข. ไอพิษ

ค. การระเบิด

ง. ถูกทุกข้อ

6.ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม คือข้อใด

ก. การแต่งกาย ควรเลือกชุดแขนสั้นเพื่อสะดวกในการเชื่อ

ข. บริเวณปฏิบัติงานเชื่อมต้องไม่มีวัสดุติดไฟง่ายหรือวัสดุที่ระเบิด ได้อยู่ใกล้

ค. เครื่องมืออุปกรณ์ ที่ใช้ปฏิบัติงานต้องอยู่ในสภาพดี ชำรุดเสียหายได้บ้างเล็กน้อย

ง. อุปกรณ์ประกอบใช้กับแก๊สทุกชนิดให้ทาจาระบีหรือหยอดน้ำมันก่อนทุกครั้ง

7.กระบวนการเชื่อมมิก คืออะไร

ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด

ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม

ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม

8. กระบวนการเชื่อมแมก คืออะไร

ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด

ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม

ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม

9.ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างกระบวนการเชื่อมมิกและกระบวนการเชื่อมแมก หัวเชื่อม

ก. แก๊สปกคลุม

ข. เครื่องเชื่อม

ค. ชุดควบคุมการป้อนลวด

ง. ชุดควบคุมการป้อนลวด

10. ข้อใดคือกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม

ก. Gas Tungsten Arc Welding : GTAW

ข. Shield metal Arc Welding : SMAW

ค. Gas Metal Arc Welding : GMAW

ง. Submerged Arc Welding : SAW

11. ข้อใดคือข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม

ก. ลวดเชื่อมป้อนอย่างต่อเนื่องไม่เสียเวลาเปลี่ยนลวดใหม่

ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด

ค. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป

ง. ถูกทุกข้อ

12. ข้อใดคือข้อเสียของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป
 - สายเชื่อมมีระยะจำกัด
 - หัวฉีดก๊าซมีขนาดใหญ่ทำให้มองบ่อหลอมกับทิศทางการเคลื่อนที่หัวเชื่อมได้ไม่ชัดเจน
 - ถูกทุกข้อ
13. กระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม เชื่อมได้ตำแหน่งท่าใดบ้าง
- ท่าราบ
 - ท่าขนานนอน
 - ท่าตั้ง
 - ถูกทุกข้อ
14. ความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม มี Duty Cycle เท่าใด
- Duty Cycle 100%
 - Duty Cycle 80%
 - Duty Cycle 60%
 - Duty Cycle 40%
15. เมื่อทำการเชื่อมในบริเวณที่มีลมพัด ควรปฏิบัติอย่างไร
- เพิ่มปริมาณแก๊สให้มากขึ้น
 - จัดหาที่ป้องกันไม่ให้ลมเป่าแก๊สคลุมหนีจากบริเวณการอาร์ค
 - เพิ่มกระแสไฟ
 - ใช้แก๊สผสมในการปกคลุม

หน่วยที่ 2

16. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม มีแรงดันไฟฟ้าเท่าใด
- 220 โวลต์
 - 380 โวลต์
 - 460 โวลต์
 - ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข.
17. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่ไม่ชนิดลื่นเปลือง
 - ที่ใช้สำหรับลวดเชื่อมชนิดลื่นเปลือง

ค. ใช้กับลวดเชื่อมที่เป็นทั้งเสตนชนิดไม่สิ้นเปลือง

ง. ใช้กับลวดเชื่อมทองเหลืองชนิดสิ้นเปลือง

18. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมแบบชนิดแรงเคลื่อนคงที่ (Constant Voltage : CV)

ก. GMAW

ข. MMA

ค. SMAW

ง. OAW

19. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

ก. Constant Current

ข. Constant Voltage

ค. Constant Volum

ง. Constant Curve

20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม

ก. มีทั้งแบบเฟสเดียวและสามเฟส ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และ 380 โวลต์

ข. เครื่องชนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ (Constant Voltage : CV)

ค. เครื่องเชื่อมชนิดประสิทธิภาพ 100 % (Duty Cycle)

ง. เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงขั้วตรง (DCEN)

21. อัตราความเร็วในการป้อนลวดเชื่อม เป็นตัวกำหนดขนาดในข้อใด

ก. ขนาดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม (แอมป์)

ข. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในการเชื่อม (โวลต์)

ค. อัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อม

ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ค.

22. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อยับเดี่ยว (Single Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งกี่ลูก

ก. 4 ลูกกลิ้ง

ข. 3 ลูกกลิ้ง

ค. 2 ลูกกลิ้ง

ง. 1 ลูกกลิ้ง

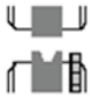
23. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อยับคู่ (Double Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งกี่ลูก

ก. 4 ลูกกลิ้ง

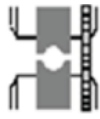
ข. 3 ลูกกลิ้ง

ค. 2 ลูกกลิ้ง

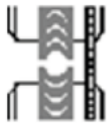
ง. 1 ลูกกลิ้ง



24. จากรูปล้อยับลวดร่อนนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมทองแดงผสมซิลิกอน



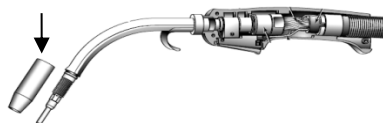
25. จากรูปล้อยับลวดร่อนชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน



26. จากรูปล้อยับลวดร่อนชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

27. หัวเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม(Welding Gun)ชนิดหล่อเย็นด้วยน้ำใช้สำหรับการเชื่อมแบบใด
- ก. แบบ Short Circuit Transfer
 - ข. แบบ Globular Transfer
 - ค. แบบ Spray Transfer
 - ง. แบบ Pulsed

28. จากรูปแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร

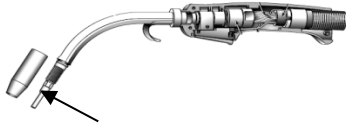


- ก. Power Cable Insulation
- ข. Trigger

ค. Contact Tip

ง. Nozzle

29. จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



ก. Power Cable Insulation

ข. Trigger

ค. Contact Tip

ง. Nozzle

30. จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



ก. Power Cable Insulation

ข. Trigger

ค. Contact Tip

ง. Nozzle

31. กระแสไฟฟ้าเชื่อมจากเครื่องเชื่อมจะต้องส่งผ่านท่อนำลวดนี้ไปยังหัวเชื่อม ไปสู่ชิ้นงานตามลำดับ มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. Contact Tip

ข. Contact Top

ค. Contact Tipe

ง. Contact Tup

32. ตัวบังคับแก๊ส (Shielding Gas) ที่ออกมาในการเชื่อมให้ปกคลุมบริเวณที่ทำการเชื่อม และปกคลุมแนวเชื่อมไม่ให้รวมกับบรรยากาศภายนอก เรียกว่า

ก. Contact Tip

ข. Trigger

ค. Gas Diffuser

ง. .Nozzle

33. สายนำและปลอกนำลวด (Conduit and Outlet Guide) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นลวดสปริงขดชิดแน่นพันรอบแกน
- ข. มีรูแกนในโตกว่าขนาดลวดเชื่อมเล็กน้อย
- ค. ภายนอกหุ้มด้วยฉนวนพีวีซีหนาและแข็ง
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข



34. จากรูปเป็นลักษณะอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สชนิดใด

- ก. แก๊สฮีเลียม
- ข. แก๊สอาร์กอน (Ar)
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)
- ง. แก๊สอาร์กอน+ ฮีเลียม

35. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ติดอุปกรณ์ทำความร้อน (Heater) เพื่อเหตุผลใด

- ก. ช่วยลดความดันแก๊ส
- ข. ช่วยเพิ่มแรงดันแก๊ส
- ค. ช่วยลดความชื้นแก๊ส
- ง. ช่วยกักเก็บฝุ่นละออง

หน่วยที่ 3

36. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับหลักการการตรวจสอบด้วยสายตา

- ก. การตรวจสอบด้วยสายตาผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ และความชำนาญในการปฏิบัติงาน
- ข. ไม่จำเป็นจะต้องประเมินผลการตัดสินว่าเป็นของเสียหรือไม่
- ค. ไม่ควรใช้เวลาเกิน 2 ชั่วโมงในการปฏิบัติงาน
- ง. จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

37. ข้อใดที่บุคลากรปฏิบัติหน้าที่จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

- ก. ตาสั้น - ยาว
- ข. ตาเอียง

ค. ตาบอดสี

ง. ถูกทุกข้อ

38. ข้อใดหมายถึงการตรวจสอบด้วยสายตาหรือการตรวจสอบแบบพินิจ

ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing : MT)

ข. การทดสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม (Penetrant Testing : PT)

ค. การทดสอบด้วยสายตา (Visual Testing : VT)

ง. การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing : UT)

39. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการตรวจสอบด้วยสายตา

ก. ต้องใช้ความรู้และความชำนาญสูง

ข. ต้นทุนในการตรวจสอบต่ำ

ค. เป็นวิธีการตรวจสอบที่ทำได้ง่าย

ง. ใช้เวลาในการตรวจสอบน้อย

40. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบด้วยสายตาโดยตรง

ก. สายตาทำมุมไม่ต่ำกว่า 60 องศากับผิวชิ้นงาน

ข. ไม่จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบ

ค. เป็นการตรวจสอบด้วยการดูด้วยตาเปล่า

ง. จะต้องตรวจสอบโดยมีระยะห่างของผิวชิ้นงานไม่เกิน 30 นิ้ว

41. เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์

ข. เทมเพลท

ค. ไมโครมิเตอร์

ง. ไม้บรรทัด

42. เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์

ข. เทมเพลท

ค. ไมโครมิเตอร์

ง. ไม้บรรทัด

43. เครื่องมือในข้อใดที่พัฒนามาเพื่อใช้ตรวจสอบ Boiler Tube

ก. Miniature Camera

ข. Videoscope

ค. Borescope

ง. รถติดกล้อง

44. ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในชนิดของรอยความไม่ต่อเนื่องที่พบเห็นในการผลิตแท่งอินกอต

ก. โพรง

ข. สารฝังใน

ค. รูพรุน

ง. แนวเชื่อมล้น

45. ข้อบกพร่องใดไม่ได้จัดอยู่บนพื้นผิวงาน

ก. Spatter

ข. Porosity

ค. Under cut

ง. Slag Inclusion

46. ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยสายตา

ก. เชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดแนวเชื่อมตรวจสอบได้เลย

ข. เชื่อมเสร็จทำความสะอาดแล้วทำการตรวจสอบ

ค. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมหลังเชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดตรวจสอบได้เลย

ง. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมดูว่าเกิดจุดบกพร่องบนชิ้นงานหรือเปล่าเชื่อมเสร็จทำความสะอาดแนวเชื่อมทำการตรวจสอบ

47. ข้อใดคือการวัดระยะจากกันมุมของแนวต่อตัวที่ถึงปลายสุดของแนวเชื่อม

ก. Leg of a Fillet Weld

ข. Throat of a Fillet Weld

ค. Automatic weld size weld gauge

ง. Welding gauge fillet weld

48. ข้อใดคือระยะที่ใช้วัดจากส่วนลึกของกันมุมแนวเชื่อมจนถึงผิวหน้าของแนวเชื่อม

ก. Leg of a Fillet Weld

ข. Throat of a Fillet Weld

ค. Automatic weld size weld gauge

ง. Welding gauge fillet weld

49. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Automatic weld size weld gauge ไม่สามารถวัดส่วนใดในแนวเชื่อมได้

ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม

ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม

- ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม
- ง. วัดมุมและการบิดตัวของชิ้นงาน

50. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Welding gauge fillet weld ใช้สำหรับวัดอะไรของแนวเชื่อม

- ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม
- ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม
- ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม fillet
- ง. วัดมุมและการบิดตัวของชิ้นงาน

51. Incomplete penetration คือ

- ก. การเชื่อมทีมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

52. Undercut คือ

- ก. การเชื่อมทีมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

53. Distortion คือ

- ก. การเชื่อมทีมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

54. Inclusion คือ

- ก. การเชื่อมทีมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

55. Joint fit-up คือ

- ก. การเตรียมงานก่อนเชื่อม
- ข. การประกอบงานก่อนเชื่อม
- ค. การรอทำการเชื่อม
- ง. การทำงานหลังการเชื่อม

หน่วยที่ 4

56. แก๊สปกคลุมจะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้บ่อหลอมละลายของโลหะขึ้นงานเกิดการเปราะเปื้อนซึ่งมีสาเหตุมาจาก ?

- ก . แก๊สไนโตรเจนและ แก๊สออกซิเจน
- ค . คาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจน
- ข . แก๊สไนโตรเจนและไฮโดรเจน
- ง . แก๊สไนโตรเจนและฮีเลียม

57. แก๊สอะไรที่มีอยู่ในบรรยากาศ เมื่อรวมตัวกับแนวเชื่อมจะทำให้คุณสมบัติทางด้านความเหนียวและความแข็งลดลง ?

- ก. แก๊สออกซิเจน ค. แก๊สไนโตรเจน
- ข. แก๊สไฮโดรเจน ง. แก๊สฮีเลียม

58 คุณสมบัติสำคัญของแก๊สปกคลุม คืออะไร?

- ก . การนำความร้อนแต่ไม่การถ่ายเทความร้อน
- ข . การนำความร้อนและการถ่ายเทความร้อน
- ค . การนำความร้อนเพิ่มขึ้น แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องลดลง
- ง . การนำความร้อนลดลง แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องเพิ่มขึ้น

59. แก๊สคลุมชนิดใดที่ไม่สามารถเชื่อมอลูมิเนียม ?

- ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)
- ข. แก๊สที่ผสมด้วยออกซิเจน (O₂)
- ค. แก๊สอาร์กอน
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข

60. หน้าที่ของของแก๊สปกคลุมคือข้อใด ?

- ก. ช่วยในการอาร์กและการหลอมละลาย
- ข. ป้องกันสารมลทินในอากาศเข้า
- ค. ปกคลุมเปลวอาร์กและป้องกันสารมลทินในอากาศ
- ง. ป้องกันน้ำโลหะ

61. ลักษณะของแนวเชื่อมแคบแต่มีการซึมลึกสูงเป็นแก๊สชนิดใด ?

- ก. แก๊สฮีเลียม (Helium : He)
- ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide : CO₂)
- ค. แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)
- ง. แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน

62. แก๊สชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมอะลูมิเนียม?

- ก. แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม
- ข. แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน
- ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. แก๊สอาร์กอน

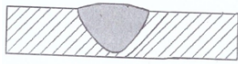
63. แก๊สชนิดใดที่ได้จากการเผาแก๊สธรรมชาติ น้ำมันและถ่านโค้ก ?

- ก. แก๊สฮีเลียม (Helium : He)
- ค. แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)
- ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ไนโตรเจน



64. . จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม

- ก. อาร์กอน
- ค. ออกซิเจน
- ข. ฮีเลียม
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์



65. จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม

- ก. อาร์กอน
- ข. ฮีเลียม
- ค. ออกซิเจน
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

66. แก๊สส่วนใหญ่ที่มีอยู่ปัจจุบันมักจะมีปฏิกิริยาตอบโต้ จึงไม่สามารถใช้สำหรับปกคลุมการอาร์คได้
ลำพัง ยกเว้นแก๊สชนิดใด ?

- ก. อาร์กอน
- ค. ออกซิเจน
- ข. ฮีเลียม
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

67. แก๊สผสมชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม นิกเกิลผสม
ได้แก่

- ก. แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน
- ข. แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม
- ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊ส-คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ไม่มีข้อถูก

68. ข้อเสียของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คืออะไร ?

- ก. ทำให้การอาร์คที่รุนแรง
- ข. ประสิทธิภาพการหลอมของลวดเชื่อมลดลง
- ค. มีประกายโลหะกระเด็นมาก
- ง. ถูกทุกข้อ

69. คุณสมบัติเด่นของแก๊สกลุ่มที่มีผลกระทบต่อคุณภาพรอยเชื่อมข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ฮีเลียม ให้ความร้อนเปลวอาร์คต่ำรอยเชื่อมจะกว้าง ระยะซึมลึกตื้น
- ข. อาร์กอนช่วยให้เปลวอาร์คกระแสรวมที่ ตะเข็บเชื่อมกว้าง ระยะซึมลึกมากทั้งด้านข้างและด้านล่าง
- ค. คาร์บอนไดออกไซด์ รอยซึมลึกแคบและ ลึก ผิวหน้าตะเข็บเชื่อมมีเกล็ดหยาบและนูนโค้ง
- ง. ออกซิเจน หยดโลหะกระจายเป็นฝอยมีกระแสรวมสูงผิวตะเข็บเชื่อมเป็นเกร็ดละเอียดไม่เกิดการอาร์ก

70.. อัตราการไหลของก๊าซคลุม และระยะห่างที่เหมาะสมของหัวเชื่อมไม่ควรเกิน กี่ มิลลิเมตร

- ก. 50 มิลลิเมตร
- ค. 30 มิลลิเมตร
- ข. 40 มิลลิเมตร
- ง. 20 มิลลิเมตร

71. กระแสลมแรงมีผลต่อแก๊สคลุมอย่างไร

- ก. แก๊สคลุมไม่เพียงพอทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อรอยเชื่อม
- ข. อากาศถูกดูดเข้าสู่รอยเชื่อมเกิดรูพรุนในรอยเชื่อม
- ค. ทำให้แก๊สหมุนวนเปิดโอกาสให้อากาศเข้าผสม
- ง. ถูกทุกข้อ

72. การเลือกแก๊สคลุมให้เหมาะสมกับโลหะชิ้นงานข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา ใช้แก๊สคลุมเป็นคาร์บอนไดออกไซด์หรือแก๊สผสม
- ข. เหล็กกล้าเจือดำ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอน 65% กับคาร์บอนไดออกไซด์ 35%
- ค. เหล็กกล้าไร้สนิมสามารถเชื่อมได้ดีเมื่อ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอนกับออกซิเจน 0.8-5% และออกซิเจน
- ง. เชื่อมทองแดงแผ่นที่มีความหนาไม่เกิน 3.2 มิลลิเมตรจะใช้ฮีเลียมเป็นก๊าซคลุม

73. ข้อจำกัดในการเลือกใช้ก๊าซคลุมเมื่อเชื่อมอะลูมิเนียมข้อใด กล่าวถูกต้อง?

- ก. อะลูมิเนียมนำความร้อนและไฟฟ้าไม่ดี
- ข. อะลูมิเนียมเปลี่ยนรูปเป็นออกไซด์ได้ช้า
- ค. ไฮโดรเจนจะละลายในบ่อหลอม

ง. ฮีเลียม เป็นก๊าซที่ทำให้ความร้อนเข้าสู่งานและแรงดันอาร์กต่ำ

74. การเชื่อมแมกนีเซียมควรใช้แก๊สชนิดใด?

ก. อาร์กอน -25% คาร์บอนไดออกไซด์

ข. อาร์กอน -3-5 % ออกซิเจน

ค. ฮีเลียม-อาร์กอน

ง. อาร์กอนบริสุทธิ์

75. การอาร์กตีรอยเชื่อมมีความเปื้อนน้อยใช้เชื่อมไทเทเนียมควรเลือกใช้แก๊สกลุ่มชนิดใด ?

ก. ฮีเลียม-อาร์กอน

ข. 25% อาร์กอน-75% ฮีเลียม

ค. 75% อาร์กอน -25% คาร์บอนไดออกไซด์

ง. อาร์กอน

หน่วยที่ 5

76. มาตรฐานลวดเชื่อม AWS A 5.18-1993 เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด

ก. เหล็กกล้าคาร์บอน

ข. เหล็กกล้าผสมต่ำ

ค. เหล็กกล้ารอบสูง

ง. อลูมิเนียม

77. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ลวดเชื่อมให้ค่าความเค้นแรงดึงในแนวเชื่อมเท่าไร

ก. 7,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ข. 70,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ค. 7,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร

ง. 70,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร

78. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ตัวอักษร S หมายถึงอะไร

ก. ลวดเชื่อมชนิดไส้ฟลักซ์

ข. ลวดเชื่อมชนิดเส้นตัน

ค. ลวดเชื่อมใช้กับอลูมิเนียม

ง. ลวดเชื่อมใช้กับสเตนเลส

79. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

ก. ER 70S-1

ข. ER 70S-2

ค. ER 70S-3

ง. ER 70S-4

80. ลวดเชื่อมชนิดใดที่เหมาะสมสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
- ก. ER 70S-1
 - ข. ER 70S-2
 - ค. ER 70S-3
 - ง. ER 70S-4
81. ลวดเชื่อมชนิดใดที่สามารถใช้เชื่อมเหล็กคาร์บอนต่ำได้ดีและสามารถใช้ตรวจสอบแบบ X-Ray ได้
- ก. ER 70S-1
 - ข. ER 70S-2
 - ค. ER 70S-3
 - ง. ER 70S-1B
82. กระบวนการเชื่อมแบบอาร์กโลหะแก๊สคลุม มีอัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อมในข้อใด
- ก. 100-900 นิ้วต่อนาที
 - ข. 40-900 นิ้วต่อนาที
 - ค. 200-500 นิ้วต่อนาที
 - ง. 80-900 นิ้วต่อนาที
83. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม E70T-1 เป็นลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. แบบเส้นตัน
 - ข. แบบไส้ฟลักซ์
 - ค. ชนิดลวดเติม
 - ง. แบบไม่สิ้นเปลือง
85. เมื่อใช้ลวดเชื่อม E70T-1 เชื่อมชิ้นงานต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
- ก. คาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. อาร์กอน
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. ฮีเลียม
86. ลวดเชื่อม E70T-3 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด
- ก. Short Arc Welding
 - ข. Spray Arc Welding
 - ค. Pulse Transfer
 - ง. Globular Arc
87. ลวดเชื่อม E70T-6 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด
- ก. Short Arc Welding

- ข. Spary Arc Welding
 - ค. Pulse Transfeer
 - ง. Globular Arc
88. ข้อใดเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อมแบบตัน
- ก. 1.0, 1.6, 2.4, 2.6, 3.2 มม.
 - ข. 1.2 1.6, 2.0, 2.4, 3.2 มม.
 - ค. 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 มม .
 - ง. 1.6, 1.8, 2.4, 2.6, 3.4 มม.
89. การเลือกขนาดลวดเชื่อมที่ใช้งานต้องพิจารณาตามข้อใด
- ก. ชนิดของวัสดุ
 - ข. ส่วนผสมทางเคมี
 - ค. ชนิดของลวดเชื่อม
 - ง. ความหนาของชิ้นงาน
90. ม้วนลวดเชื่อมตามมาตรฐานปกติจะมีน้ำหนักลวดเชื่อมกี่ปอนด์
- ก. 1, 2, 3, 10, 25 ปอนด์
 - ข. 1, 5, 15, 20, 25 ปอนด์
 - ค. 1, 3, 5, 10, 25 ปอนด์
 - ง. 1, 7, 9, 19, 25 ปอนด์
91. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเส้นตันต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
- ก. คาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. อาร์กอน
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. ฮีเลียม
92. มาตรฐาน AWS A 5.20-1979 เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด
- ก. เหล็กกล้าคาร์บอน
 - ข. เหล็กกล้าผสมต่ำ
 - ค. เหล็กกล้ารอบสูง
 - ง. อลูมิเนียม
93. ลวดเชื่อมชนิดใดไม่จำเป็นต้องใช้แก๊สปกคลุม
- ก. E70T-1
 - ข. E70T-2
 - ค. E70T-3

ง. E70T-5

94. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์

ก. High-Rutile (Titania)

ข. Lime-Rutile (Titania)

ค. High Line (Basic Type)

ง. Basic-Rutile (Titania)

95. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ชนิดใดที่เชื่อมยากที่สุด

ก. ลวดเชื่อมชนิดกรด

ข. ลวดเชื่อมชนิดต่าง

ค. ลวดเชื่อมชนิดกรด

ง. ลวดเชื่อมชนิดต่างหุ้มฟลักซ์

96. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ชนิดใดที่ใช้สำหรับเชื่อมทับแนวได้ดี

ก. E70T-1

ข. E70T-G

ค. E70T-11

ง. E70T-GS

97. ตามมาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ลวดเชื่อมชนิดใดที่ไม่กำหนดแก๊สปกคลุม

ก. E70S-G

ข. E70S-3

ค. E70S-6

ง. E70S-1B

หน่วยที่ 6

98. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) จะได้แนวเชื่อมลักษณะใด

ก. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมากนัก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างมาก

ข. แนวเชื่อมที่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างน้อย

ค. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นน้อย

ง. แนวเชื่อมที่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นมาก

99. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด

ก. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่บาง

ข. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่หนา

- ค. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่บางมาก
 ง. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่หนามาก
100. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) นิยมใช้แก๊สคลุมชนิดใด
- ก. แก๊สฮีเลียม
 ข. แก๊สอาร์กอน
 ค. แก๊สออกซิเจน
 ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
101. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ที่นำการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดเล็ก
 ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพ่น
102. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด
- ก. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้าไร้สนิม
 ข. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้า
 ค. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะเหล็กกล้าไร้สนิม
 ง. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียม
103. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่เรียกว่า Dip Transfer
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยด
 ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
104. ข้อใดไม่เป็นข้อดีการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer)
- ก. สามารถเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 ข. สามารถเชื่อมโลหะหนาๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 ค. เชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้
 ง. ชิ้นงานเชื่อมจะเสียรูปทรง

105. การถ่ายโอนแบบใดเป็นการรวมข้อดีของ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน
- การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
106. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะสำหรับเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อมและสามารถเชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้
- การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
107. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะกับงานเชื่อมที่ไม่ต้องการงานคุณภาพสูง มีขอบเขตการใช้งานจำกัด เพราะปริมาณความร้อนเข้างานต่ำ
- การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์

หน่วยที่ 7

108. รอยต่อในงานเชื่อมโลหะ (Welding Joint) มีความหมายตรงกับข้อใด
- การเชื่อมที่แนวเชื่อมถูกแรงดึงดูดของโลกทำให้เกิดรอยแห้วข้างขอบ
 - ระยะห่างที่เว้นไว้เพื่อให้ลวดเชื่อมอาร์กหลอมละลายที่กันรอยต่อ
 - ลักษณะการวางชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่เชื่อมได้ง่าย
 - การนำปลายชิ้นงาน 2 ชิ้นต่อเข้าด้วยกัน
109. รอยต่อพื้นฐานในงานเชื่อม (Welding Joint) มีอยู่กี่แบบ
- 6 แบบ
 - 5 แบบ
 - 4 แบบ
 - 2 แบบ
110. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการออกแบบรอยต่อในงานเชื่อม
- เพื่อให้เกิดความสวยงาม ราคาสูง
 - เพื่อให้เกิดผลการเชื่อมที่ถูกต้อง

ค. เพื่อให้รอยต่อเกิดความแข็งแรง

ง. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค.

111. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด

ก. รอยต่อตัวที

ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อมุม

ง. รอยต่อชน

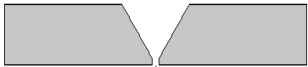
112. รอยต่อฐานเปิด (Open Roots Joint) หมายถึงข้อใด

ก. การนำปลายชิ้นงานมาต่อชนกันแล้วเชื่อม

ข. การเว้นช่องว่างระหว่างขอบของรอยต่อ

ค. การนำขอบงานสองชิ้นทับกันแล้วเชื่อม

ง. การนำชิ้นงานสองชิ้นมาวางตั้งฉากกัน

113..  จากภาพ เป็นการบากร่องหน้างานแบบใด

ก. บากตัว J สองด้าน

ข. บากตัว V สองด้าน

ค. บากตัว Y ด้านเดียว

ง. บากตัว V ด้านเดียว

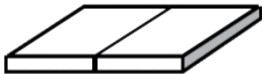
114. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด

ก. รอยต่อตัวที

ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อมุม

ง. รอยต่อชน


115.  จากภาพคือรอยต่อแบบใด

ก. Corner Joint

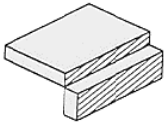
ข. Edge Joint

ค. Butt Joint

ง. Lap Joint


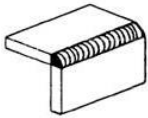

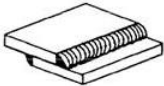
116.  การเชื่อมต่องานภาพ เป็นรอยต่อแบบใด

- ก. รอยต่อตัวที
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อเกย
- ง. รอยต่อมุม

117.  รอยต่อค้ำภาพ คือข้อใด

- ก. รอยต่อขอบ
- ข. รอยต่อตัวที
- ค. รอยต่อชน
- ง. รอยต่อมุม

118. จากภาพข้อใดเป็นรอยต่อมุม (Corner Joint)

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

119.  ชิ้นงานดังกล่าว เป็นการเชื่อมรอยต่อแบบใด

- ก. รอยต่อตัวที
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อเกย
- ง. รอยต่อมุม

120. รอยต่อขอบ (Edge Joint) นิยมใช้เชื่อมต่อกับชิ้นงานที่มีลักษณะอย่างไร

- ก. รอยต่องานเชื่อมแก๊สไม่เติมลวดเชื่อม
- ข. ชิ้นงานหนาไม่เกิน $\frac{1}{4}$ นิ้ว (6.35 มม.)
- ค. ชิ้นงานที่ไม่ต้องรับแรงมาก
- ง. ถูกข้อ ข. ค.



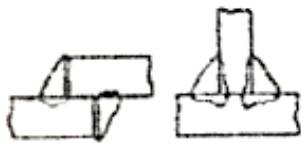
121.

จากภาพคือรอยต่อชนิดใด

- ก. รอยต่อมุม (Corner Joint)
- ข. รอยต่อขอบ (Edge Joint)
- ค. รอยต่อตัวที (Tee Joint)
- ง. รอยต่อชน (Butt Joint)

122. รอยต่อตัวที (Tee Joint) แนวเชื่อมมีลักษณะที่เรียกชื่ออย่างไร

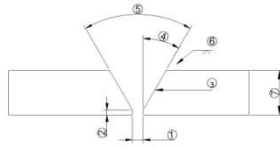
- ก. แนวเชื่อมตะเข็บ
- ข. แนวเชื่อมฟิลเล็ท
- ค. แนวเชื่อมขอบ
- ง. แนวเชื่อมจุด



123..

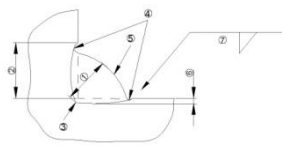
แนวเชื่อมดังภาพ เรียกว่า

- ก. แนวเชื่อมฟิลเล็ท
- ข. แนวเชื่อมต่อตัวที
- ค. แนวเชื่อมต่อเกย
- ง. แนวเชื่อมต่อชนจุดประสงค์การเรียนรู้



124. จากรูปหมายเลข 1 หมายถึงอะไร

- ก. Root opening (RO) ระยะห่างระหว่างรอยต่อของชิ้นงานทั้งสองที่ฐานชิ้นงาน
- ข. Root face (RF) ความหนาผิวหน้าของรอยต่อชิ้นงานคู่ขนานส่วนตรงที่ Root
- ค. Groove face (GF) ผิวหน้าเอียงมุมปากต่อชิ้นงานทั้งสอง
- ง. Bevel angle (BA) มุมปากร่องรอยต่อชิ้นงานด้านเดียว



125. จากรูปหมายเลข 5 หมายถึงอะไร

- ก. Toe of a weld (ขอบแนวเชื่อม) คือรอยต่อระหว่างผิวหน้ารอยเชื่อมกับชิ้นงานเชื่อม
- ข. Face of weld (หน้ารอยเชื่อม) คือผิวหน้ารอยเชื่อมด้านทำการเชื่อม
- ค. Depth of Fusion คือระยะหลอมละลายที่กินลึกเข้าไปในเนื้อชิ้นงานเชื่อม
- ง. Size of weld (ขนาดแนวเชื่อม) คือระยะขาของแนวเชื่อมฟิลเล็ท

หน่วยที่ 8

126. องค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดการแตกร้าวในงานเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของโลหะงาน
- ข. อัตราการเย็นตัว
- ค. การแทรกตัวของไฮโดรเจน
- ง. ถูกทุกข้อ

127. ลักษณะของรอยแตกร้าวในข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)
- ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)
- ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)
- ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

128. ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม (Crack) คือข้อใด

- ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)
- ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)
- ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)
- ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

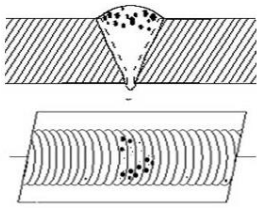
129. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดการซึมลึกไม่สมบูรณ์ (Incomplete Penetration)

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

130. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดรูพรุนภายในแนวเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของลวดที่เติมไม่เหมาะสมกับโลหะงาน
- ข. เนื้อของโลหะที่เชื่อมไม่สะอาด
- ค. กระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม
- ง. แก๊สภายในแนวเชื่อมหรือวัสดุที่โลหะงานไม่สามารถวิ่งออกมาข้างนอกได้

131. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องการไม่หลอมเหลวรวมตัวกัน
- ข. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจาย
- ค. จุดบกพร่องฟองอากาศเกิดเป็นกลุ่มในเนื้อเชื่อม
- ง. จุดบกพร่องสารฝังในเนื้อเชื่อม

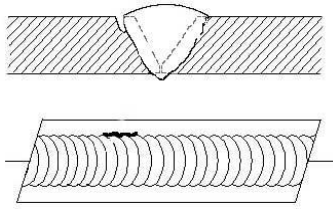
132. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงการเกิดสารมลทินในแนวเชื่อม

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

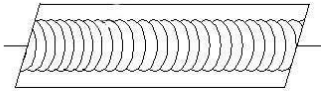
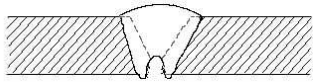
133. เกิดจากการใช้กระแสไฟมากเกินไปบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมจะเกิดผลอย่างไร

- ก. รอยเกย(Overlap)
- ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
- ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
- ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)

134. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ
 ข. จุดบกพร่องการกัดขอบด้านผิวหน้าแนวเชื่อม
 ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝังในแนวเชื่อม
 ง. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจายในเนื้อเชื่อม
135. รอยเชื่อมออกมาจากแนวเชื่อมโดยที่ไม่หลอมเหลวคือประเภทรอยบกพร่องแบบใด
- ก. รอยเกย(Overlap)
 ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
 ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
 ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)
136. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดรอยเชื่อมทะลุ ได้อย่างถูกต้อง
- ก. การอาร์กรุนแรงเกินไป
 ข. กระแสไฟที่ใช้เชื่อมสูง
 ค. Root Pass บางเกินไป
 ง. ถูกทุกข้อ
137. ข้อใดกล่าววรอยขีดอาร์กได้ถูกต้อง
- ก. เกิดจากการอาร์กที่ผิวงาน
 ข. เกิดจากการอาร์กที่เปี้ยว
 ค. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อม
 ง. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อมเอียง
138. ข้อใดกล่าวถึงการเกิดน้ำโลหะกระเด็น ได้ถูกต้อง
- ก. เป็นเม็ดเกาะติดบนผิวงานใกล้
 ข. การเชื่อมแล้วจับตัวเป็นเม็ด
 ค. เม็ดน้ำโลหะเกาะติดบนผิวงานใกล้กับแนวเชื่อม
 ง. ถูกทุกข้อ
139. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องพองอากาศแบบกระจุกกระจายในเนื้อเชื่อม
 ข. จุดบกพร่องทั้งสแตนฝั่งในเนื้อเชื่อม
 ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝั่งในแนวเชื่อม
 ง. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ
140. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงสาเหตุ งานสูงต่ำในการเชื่อม
- ก. การประกอบชิ้นงานก่อนการเชื่อม
 ข. การออกแบบรอยต่อทำการเชื่อม
 ค. การใช้เครื่องมือเชื่อมทำการเชื่อม
 ง. ถูกทุกข้อ
141. แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive Reinforcement)เกิดสาเหตุใด
- ก. ความเร็วในการเดินลวดช้าไม่สมดุลกับอัตราหลอมละลายของลวดเชื่อม
 ข. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
 ค. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
 ง. เดินลวดเชื่อมเร็ว
142. โทรคไม่เพียงพอ (Insufficient Throat) และขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด
- ก. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
 ข. เกิดจากช่วงเชื่อม และอัตราการเดินลวดไม่พอ
 ค. เกิดจากช่วงเชื่อมเดินลวดน้อยเกินไป
 ง. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
143. ขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด
- ก. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
 ข. เกิดจากช่วงเชื่อม และอัตราการเดินลวดไม่พอ
 ค. เกิดจากช่วงเชื่อมเดินลวดน้อยเกินไป
 ง. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
144. เกณฑ์การยอมรับข้อบกพร่องของงานเชื่อม ไม่อนุญาตให้มีข้อบกพร่องประเภทใด
- ก. แนวนูน (Convexity)

- ข. รอยแหงขอบแนว (Undercut)
 - ค. รูพรุน (Porosity)
 - ง. รอยแตก (Crack)
145. ข้อใดหมายถึงจุดบกพร่องที่เกินมาตรฐานการยอมรับในงานเชื่อมโลหะ
- ก. Defected
 - ข. Discontinuities
 - ค. Rejected
 - ง. Accepted

หน่วยที่ 9

146. การเดินแนวเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding) จะได้แนวเชื่อมเป็นลักษณะใด
- ก. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกสูง
 - ข. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกสูง
 - ค. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า
 - ง. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า
147. การเดินแนวเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) จะได้แนวเชื่อมเป็นลักษณะใด
- ก. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกสูง
 - ข. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกสูง
 - ค. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า
 - ง. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า
148. การตั้งมุมลวดเชื่อมขณะเดินลวดเชื่อมควรตั้งมุมกึ่งศากับทิศทางการเชื่อม
- ก. 90 องศา
 - ข. 80-85 องศา
 - ค. 65-70 องศา
 - ง. 10-20 องศา
149. เทคนิคการเชื่อมแบบใดจะเกิดสะเก็ดเชื่อม (Spatter) มากที่สุด
- ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง
 - ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า
 - ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง
 - ง. การเชื่อมแบบจุด
150. ถ้าต้องการแนวเชื่อม Root pass ให้มีการหลอมลึกที่ดีควรใช้เทคนิคการเชื่อมแบบใด
- ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง

ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า

ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง

ง. การเชื่อมแบบจุด

151. Stickout หมายถึงอะไร

ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact)

ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)

ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube

ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม

152. Electrode extension หมายถึงอะไร

ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact tube

ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)

ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube

ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม

153. ค่า stick out มีค่าได้ตั้งแต่กี่มม.

ก. 1.2 -3.2 มม.

ข. 3.2 -32 มม.

ค. 5.2 -32 มม.

ง. 10 -32 มม.

154. ค่า stick out สั้น ใช้กับลวดเชื่อมขนาดกี่มม.

ก. 1.2 -3.2 มม.

ข. 3.2 -32 มม.

ค. 5.2 -32 มม.

ง. 10 -32 มม.

155. การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1F ชิ้นงานจะเอียงทำมุมกี่องศากับชิ้นงาน

ก. 45 องศา

ข. 90 องศา

ค. 65-70 องศา

ง. 80-85 องศา

156. การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 2F มุมหัวทิพกระทำกับชิ้นงานกึ่งองศา

- ก. 45 องศา
- ข. 90 องศา
- ค. 65-70 องศา
- ง. 80-85 องศา

157. ข้อใดเป็นเทคนิคการเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 3F

- ก. สายซ้าย ขวา
- ข. เดินหน้าและถอยหลัง
- ค. เดินขึ้นบนและลงล่าง
- ง. สายซ้าย ขวาและแซ่ขอบ

158. การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1G, มีมุมรวมบากร่องวีกึ่งองศา

- ก. 45 องศา
- ข. 60 องศา
- ค. 90 องศา
- ง. 120 องศา

159. การเชื่อมต่อชนบากร่องวีใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตัวดี
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

160. Key hole คืออะไร

- ก. ช่องห่างรอยต่อ
- ข. บ่อหลอมละลาย
- ค. ความสูงแนวเชื่อมยึดไส้
- ง. รูที่เกิดขึ้นหน้าบ่อหลอมละลาย

161. รอยต่อชนบากร่องวี (Groove Welding) กำหนดให้มี Root face กี่มม.

- ก. 0.5-1 มม.
- ข. 1-1.5 มม.

ค. 2-2.5 มม.

ง. 3-2.5 มม.

162.แนวเชื่อมแนวเต็ม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำราบใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมแบบใด

ก. แบบตวัด

ข. แบบวงกลม

ค. แบบซิกแซก

ง. แบบครึ่งวงกลม

163.แนวเชื่อมแนวเต็ม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำขนานนอนใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมแบบใด

ก. แบบตวัด

ข. แบบวงกลม

ค. แบบซิกแซก

ง. แบบครึ่งวงกลม

164.แนวเชื่อมแนวเต็ม (Cover pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำตั้งใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมแบบใด

ก. แบบตวัด

ข. แบบวงกลม

ค. แบบซิกแซก

ง. แบบครึ่งวงกลม

165.ข้อใดเป็นเทคนิคในการส่ายลวดเชื่อมเพื่อป้องกันการเกิดรอยกัดขอบข้างแนวเชื่อม

ก. ส่ายซ้าย

ข. ส่ายซ้าย ส่ายขวา

ค. ส่ายซ้ายแซ่ขอบ ส่ายขวาแซ่ขอบ

ง. ส่ายซ้ายแซ่ขอบ ผ่านกลาง ส่ายขวาแซ่ขอบ

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
วิชางานเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006**

หน่วยที่ 1

1. ในการปฏิบัติงานทั่วไป สิ่งที่คุณปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงไว้เสมอ คือข้อใด
 - ก. การใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง
 - ข. ความปลอดภัย
 - ค. การประหยัดวัสดุ
 - ง. เวลาในการทำงาน
2. การปฏิบัติงานเชื่อมในบริเวณที่เปียกชื้นจะเกิดอันตรายด้านใด
 - ก. รังสี
 - ข. ถูกเผาไหม้
 - ค. กระแสไฟฟ้าดูด
 - ง. ควีนและฝุ่น
3. วัตถุที่ไม่ควรอยู่ใกล้ขณะทำการเชื่อม คือ
 - ก. สารละลาย
 - ข. เชื้อเพลิง
 - ค. เครื่องดับเพลิง
 - ง. ทราบ
4. ข้อใดไม่ใช่รังสีจากการอาร์ค ของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม
 - ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - ข. รังสีอินฟราเรด
 - ค. รังสีแกมมา
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
5. ข้อใดคืออันตรายที่เกิดจากการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม
 - ก. รังสีจากการอาร์ค
 - ข. ไอพิษ

ค. การระเบิด

ง. ถูกทุกข้อ

6.ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม คือข้อใด

ก. การแต่งกาย ควรเลือกชุดแขนสั้นเพื่อสะดวกในการเชื่อม

ข. บริเวณปฏิบัติงานเชื่อมต้องไม่มีวัสดุติดไฟง่ายหรือวัสดุที่ระเบิด ได้อยู่ใกล้

ค. เครื่องมืออุปกรณ์ ที่ใช้ปฏิบัติงานต้องอยู่ในสภาพดี ชำรุดเสียหายได้บ้างเล็กน้อย

ง. อุปกรณ์ประกอบใช้กับแก๊สทุกชนิดให้ทาจาระบีหรือหยอดน้ำมันก่อนทุกครั้ง

7.กระบวนการเชื่อมมิก คืออะไร

ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด

ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม

ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม

8. กระบวนการเชื่อมแมก คืออะไร

ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด

ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม

ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม

9.ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างกระบวนการเชื่อมมิกและกระบวนการเชื่อมแมก หัวเชื่อม

ก. แก๊สปกคลุม

ข. เครื่องเชื่อม

ค. ชุดควบคุมการป้อนลวด

ง. ชุดควบคุมการป้อนลวด

10. ข้อใดคือกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม

ก. Gas Tungsten Arc Welding : GTAW

ข. Shield metal Arc Welding : SMAW

ค. Gas Metal Arc Welding : GMAW

ง. Submerged Arc Welding : SAW

11.ข้อใดคือข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม

ก. ลวดเชื่อมป้อนอย่างต่อเนื่องไม่เสียเวลาเปลี่ยนลวดใหม่

ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด

ค. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป

ง. ถูกทุกข้อ

12. ข้อใดคือข้อเสียของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- ก. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป
 - ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด
 - ค. หัวฉีดก๊าซมีขนาดใหญ่ทำให้มองบ่อหลอมกับทิศทางการเคลื่อนที่หัวเชื่อมได้ไม่ชัดเจน

ง. ถูกทุกข้อ

13. กระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม เชื่อมได้ตำแหน่งท่าใดบ้าง
- ก. ท่าราบ
 - ข. ท่าขนานนอน
 - ค. ท่าตั้ง

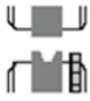
ง. ถูกทุกข้อ

14. ความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม มี Duty Cycle เท่าใด
- ก. Duty Cycle 100%
 - ข. Duty Cycle 80%
 - ค. Duty Cycle 60%
 - ง. Duty Cycle 40%
15. เมื่อทำการเชื่อมในบริเวณที่มีลมพัด ควรปฏิบัติอย่างไร
- ก. เพิ่มปริมาณแก๊สให้มากขึ้น
 - ข. จัดหาที่ป้องกันไม่ให้ลมเป่าแก๊สคลุมหนีจากบริเวณการอาร์ค
 - ค. เพิ่มกระแสไฟ
 - ง. ใช้แก๊สผสมในการปกคลุม

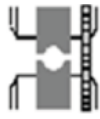
หน่วยที่ 2

16. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม มีแรงดันไฟฟ้าเท่าใด
- ก. 220 โวลต์
 - ข. 380 โวลต์
 - ค. 460 โวลต์
- ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข.
17. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- ก. ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่ไม่ชนิดสั่นเปลือง
 - ข. ที่ใช้สำหรับลวดเชื่อมชนิดสั่นเปลือง
 - ค. ใช้กับลวดเชื่อมที่เป็นทั้งเสตนชนิดไม่สั่นเปลือง

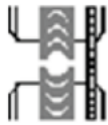
- ง. ใช้กับลวดเชื่อมทองเหลืองชนิดสันเปลือย
18. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมแบบชนิดแรงเคลื่อนคงที่ (Constant Voltage : CV)
- ก. GMAW
- ข. MMA
- ค. SMAW
- ง. OAW
19. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- ก. Constant Current
- ข. Constant Voltage
- ค. Constant Volum
- ง. Constant Curve
20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- ก. มีทั้งแบบเฟสเดียวและสามเฟส ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และ 380 โวลต์
- ข. เครื่องชนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ (Constant Voltage : CV)
- ค. เครื่องเชื่อมชนิดประสิทธิภาพ 100 % (Duty Cycle)
- ง. เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงขั้วตรง (DCEN)
21. อัตราความเร็วในการป้อนลวดเชื่อม เป็นตัวกำหนดขนาดในข้อใด
- ก. ขนาดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม (แอมป์)
- ข. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในการเชื่อม (โวลต์)
- ค. อัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อม
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ค.
22. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อยับเดี่ยว (Single Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งกี่ลูก
- ก. 4 ลูกกลิ้ง
- ข. 3 ลูกกลิ้ง
- ค. 2 ลูกกลิ้ง
- ง. 1 ลูกกลิ้ง
23. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อยับคู่ (Double Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งกี่ลูก
- ก. 4 ลูกกลิ้ง
- ข. 3 ลูกกลิ้ง
- ค. 2 ลูกกลิ้ง
- ง. 1 ลูกกลิ้ง



24. จากรูปล้อขับลวดร่องนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมทองแดงผสมซิลิกอน



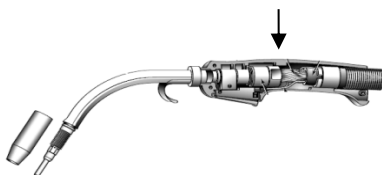
25. จากรูปล้อขับลวดร่องชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน



26. จากรูปล้อขับลวดร่องชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

27. หัวเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม(Welding Gun)ชนิดหล่อเย็นด้วยน้ำใช้สำหรับการเชื่อมแบบใด
- ก. แบบ Short Circuit Transfer
 - ข. แบบ Globular Transfer
 - ค. แบบ Spray Transfer
 - ง. แบบ Pulsed

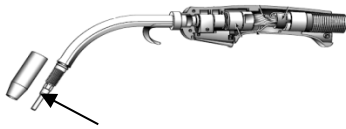
28. จากรูปแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



- ก. Power Cable Insulation

- ข. Trigger
- ค. Contact Tip
- ง. Nozzle

29. จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



- ก. Power Cable Insulation
- ข. Trigger
- ค. Contact Tip
- ง. Nozzle

30. จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



- ก. Power Cable Insulation
- ข. Trigger
- ค. Contact Tip
- ง. Nozzle

31. กระแสไฟฟ้าเชื่อมจากเครื่องเชื่อมจะต้องส่งผ่านท่อนำลวดนี้ไปยังหัวเชื่อม ไปสู่ชิ้นงานตามลำดับ มีชื่อเรียกว่าอะไร

- ก. Contact Tip
- ข. Contact Top
- ค. Contact Tipe
- ง. Contact Tup

32. ตัวบังคับแก๊ส (Shielding Gas) ที่ออกมาในการเชื่อมให้ปกคลุมบริเวณที่ทำการเชื่อม และปกคลุมแนวเชื่อมไม่ให้รวมกับบรรยากาศภายนอก เรียกว่า

- ก. Contact Tip
- ข. Trigger
- ค. Gas Diffuser
- ง. .Nozzle

33.สายนำและปลอกนำลวด (Conduit and Outlet Guide)มีลักษณะอย่างไร

- ก . เป็นลวดสปริงขดชิดแน่นพันรอบแกน
- ข . มีรูแกนในโตกว่าขนาดลวดเชื่อมเล็กน้อย
- ค . ภายนอกหุ้มด้วยฉนวนพีวีซีหนาและแข็ง
- ง . ถูกทั้งข้อ ก และ ข



34. จากรูปเป็นลักษณะอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สชนิดใด

- ก. แก๊สฮีเลียม
- ข. แก๊สอาร์กอน (Ar)
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)
- ง. แก๊สอาร์กอน+ ฮีเลียม

35.อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ติดอุปกรณ์ทำความร้อน (Heater) เพื่อเหตุผลใด

- ก. ช่วยลดความดันแก๊ส
- ข. ช่วยเพิ่มแรงดันแก๊ส
- ค. ช่วยลดความชื้นแก๊ส
- ง. ช่วยกักเก็บฝุ่นละออง

หน่วยที่ 3

36.ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับหลักการการตรวจสอบด้วยสายตา

- ก. การตรวจสอบด้วยสายตาผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ และความชำนาญในการปฏิบัติงาน
- ข. ไม่จำเป็นจะต้องประเมินผลการตัดสินว่าเป็นของเสียหรือไม่
- ค. ไม่ควรใช้เวลาเกิน 2 ชั่วโมงในการปฏิบัติงาน
- ง. จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

37.ข้อใดที่บุคลากรปฏิบัติหน้าที่จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

- ก. ตาสั้น - ยาว
- ข. ตาเอียง
- ค. ตาบอดสี
- ง. ถูกทุกข้อ

38.ข้อใดหมายถึงการตรวจสอบด้วยสายตาหรือการตรวจสอบแบบพินิจ

- ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing : MT)
- ข. การทดสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม (Penetrant Testing : PT)
- ค. การทดสอบด้วยสายตา (Visual Testing : VT)
- ง. การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing : UT)

39.ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการตรวจสอบด้วยสายตา

- ก. ต้องใช้ความรู้และความชำนาญสูง
- ข. ต้นทุนในการตรวจสอบต่ำ
- ค. เป็นวิธีการตรวจสอบที่ทำได้ง่าย
- ง. ใช้เวลาในการตรวจสอบน้อย

40.ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบด้วยสายตาโดยตรง

- ก. สายตาทำมุมไม่ต่ำกว่า 60 องศากับผิวชิ้นงาน
- ข. ไม่จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบ
- ค. เป็นการตรวจสอบด้วยการดูด้วยตาเปล่า
- ง. จะต้องตรวจสอบโดยมีระยะห่างของผิวชิ้นงานไม่เกิน 30 นิ้ว

41.เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

- ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
- ข. เทมเพลท
- ค. ไมโครมิเตอร์
- ง. ไม้บรรทัด

42.เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

- ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
- ข. เทมเพลท
- ค. ไมโครมิเตอร์
- ง. ไม้บรรทัด

43.เครื่องมือในข้อใดที่พัฒนามาเพื่อใช้ตรวจสอบ Boiler Tube

- ก. Miniature Camera
- ข. Videoscope
- ค. Borescope
- ง. รถติดกล้อง

44. ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในชนิดของรอยความไม่ต่อเนื่องที่พบเห็นในการผลิตแท่งอินกอต
- ก. โพรง
 - ข. สารฝังใน
 - ค. รูพรุน
 - ง. แนวเชื่อมล้น
45. ข้อบกพร่องใดไม่ได้จัดอยู่บนพื้นผิวงาน
- ก. Spatter
 - ข. Porosity
 - ค. Under cut
 - ง. Slag Inclusion
46. ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยสายตา
- ก. เชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดแนวเชื่อมตรวจสอบได้เลย
 - ข. เชื่อมเสร็จทำความสะอาดแล้วทำการตรวจสอบ
 - ค. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมหลังเชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดตรวจสอบได้เลย
 - ง. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมดูว่าเกิดจุดบกพร่องบนชิ้นงานหรือเปล่าเชื่อมเสร็จทำความสะอาดแนวเชื่อมทำการตรวจสอบ
47. ข้อใดคือการวัดระยะจากกันมุมของแนวต่อตัวที่ถึงปลายสุดของแนวเชื่อม
- ก. Leg of a Fillet Weld
 - ข. Throat of a Fillet Weld
 - ค. Automatic weld size weld gauge
 - ง. Welding gauge fillet weld
48. ข้อใดคือระยะที่ใช้วัดจากส่วนลึกของกันมุมแนวเชื่อมจนถึงผิวหน้าของแนวเชื่อม
- ก. Leg of a Fillet Weld
 - ข. Throat of a Fillet Weld
 - ค. Automatic weld size weld gauge
 - ง. Welding gauge fillet weld
49. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Automatic weld size weld gauge ไม่สามารถวัดส่วนใดในแนวเชื่อมได้
- ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม
 - ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม
 - ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม
 - ง. วัดมุมและการบิดตัวของชิ้นงาน

50. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Welding gauge fillet weld ใช้สำหรับวัดอะไรของแนวเชื่อม

- ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม
- ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม
- ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม fillet
- ง. วัดมุมและการบิดตัวของชิ้นงาน

51. Incomplete penetration คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

52. Undercut คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

53. Distortion คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

54. Inclusion คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

55. Joint fit-up คือ

- ก. การเตรียมงานก่อนเชื่อม
- ข. การประกอบงานก่อนเชื่อม
- ค. การรอทำการเชื่อม
- ง. การทำงานหลังการเชื่อม

หน่วยที่ 4

56. แก๊สปกคลุมจะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้บ่อหลอมละลายของโลหะขึ้นงานเกิดการเปราะเปื้อนซึ่งมีสาเหตุมาจาก ?

ก . แก๊สไนโตรเจนและ แก๊สออกซิเจน

ค . คาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจน

ข . แก๊สไนโตรเจนและไฮโดรเจน

ง . แก๊สไนโตรเจนและฮีเลียม

57. แก๊สอะไรที่มีอยู่ในบรรยากาศ เมื่อรวมตัวกับแนวเชื่อมจะทำให้คุณสมบัติทางด้านความเหนียวและความแข็งลดลง ?

ก. แก๊สออกซิเจน

ค. แก๊สไนโตรเจน

ข. แก๊สไฮโดรเจน

ง. แก๊สฮีเลียม

58 คุณสมบัติสำคัญของแก๊สปกคลุม คืออะไร?

ก . การนำความร้อนแต่ไม่การถ่ายเทความร้อน

ข . การนำความร้อนและการถ่ายเทความร้อน

ค . การนำความร้อนเพิ่มขึ้น แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องลดลง

ง .การนำความร้อนลดลง แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องเพิ่มขึ้น

59.แก๊สคลุมชนิดใดที่ไม่สามารถเชื่อมอลูมิเนียม ?

ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

ข. แก๊สที่ผสมด้วยออกซิเจน (O₂)

ค. แก๊สอาร์กอน

ง. ถูกทั้ง ก และ ข

60. หน้าที่ของของแก๊สปกคลุมคือข้อใด ?

ก.ช่วยในการอาร์กและการหลอมละลาย

ข. ป้องกันสารมลทินในอากาศเข้า

ค.ปกคลุมเปลวอาร์กและป้องกันสารมลทินในอากาศ

ง.ป้องกันน้ำโลหะ

61.ลักษณะของแนวเชื่อมแคบแต่มีการซึมลึกสูงเป็นแก๊สชนิดใด ?

ก.แก๊สฮีเลียม (Helium : He)

ข.แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide : CO₂)

ค.แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)

ง.แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน

62.แก๊สชนิดใดเหมาะสำหรับเชื่อมอะลูมิเนียม?

ก.แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม

ข.แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน

ค.แก๊สอาร์กอนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ง.แก๊สอาร์กอน

63. แก๊สชนิดที่ได้จากการเผาแก๊สธรรมชาติ น้ำมันและถ่านโค้ก ?

ก. แก๊สฮีเลียม (Helium : He)

ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ค. แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)

ง. ไนโตรเจน



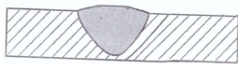
64. . จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม

ก. อาร์กอน

ข. ฮีเลียม

ค. ออกซิเจน

ง.คาร์บอนไดออกไซด์



65. จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม

ก. อาร์กอน

ข. ฮีเลียม

ค. ออกซิเจน

ง.คาร์บอนไดออกไซด์

66. แก๊สส่วนใหญ่ที่มีอยู่ปัจจุบันมักจะมีปฏิกิริยาตอบโต้ จึงไม่สามารถใช้สำหรับปกคลุมการอาร์คได้
ถ้าพึง ยกเว้นแก๊สชนิดใด ?

ก. อาร์กอน

ค. ออกซิเจน

ข. ฮีเลียม

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

67. แก๊สผสมชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม นิกเกิลผสมได้แก่

ก. แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน

ข. แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม

ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊ส-คาร์บอนไดออกไซด์

ง. ไม่มีข้อถูก

68. ข้อเสียของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คืออะไร ?

ก. ทำให้การอาร์คที่รุนแรง

ข. ประสิทธิภาพการหลอมของลวดเชื่อมลดลง

ค. มีประกายโลหะกระเด็นมาก

ง. ถูกทุกข้อ

69. คุณสมบัติเด่นของแก๊สกลุ่มที่มีผลกระทบต่อคุณภาพรอยเชื่อมข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ฮีเลียม ให้ความร้อนเปลวอาร์คต่ำรอยเชื่อมจะกว้าง ระยะซึมลึกตื้น

ข. อาร์กอนช่วยให้เปลวอาร์คกระแสบวมที่ ตะเข็บเชื่อมกว้าง ระยะซึมลึกมากทั้งด้านข้างและด้านล่าง

ค. คาร์บอนไดออกไซด์ รอยซึมลึกแคบและ ลึก ผิวหน้าตะเข็บเชื่อมมีเกล็ดหยาบและนูนโค้ง

ง. ออกซิเจน หยดโลหะกระจายเป็นฝอยมีกระแสบวมสูงผิวตะเข็บเชื่อมเป็นเกร็ดละเอียดไม่เกิดการอาร์ค

70.. อัตราการไหลของก๊าซคลุม และระยะห่างที่เหมาะสมของหัวเชื่อมไม่ควรเกิน กี่ มิลลิเมตร

ก. 50 มิลลิเมตร

ค. 30 มิลลิเมตร

ข. 40 มิลลิเมตร

ง. 20 มิลลิเมตร

71. กระแสลมแรงมีผลต่อแก๊สคลุมอย่างไร

ก. แก๊สคลุมไม่เพียงพอทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อรอยเชื่อม

ข. อากาศถูกดูดเข้าสู่รอยเชื่อมเกิดรูพรุนในรอยเชื่อม

ค. ทำให้แก๊สหมุนวนเปิดโอกาสให้อากาศเข้าผสม

ง. ถูกทุกข้อ

72. การเลือกแก๊สคลุมให้เหมาะสมกับโลหะขึ้นงานข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา ใช้แก๊สคลุมเป็นคาร์บอนไดออกไซด์หรือแก๊สผสม

ข. เหล็กกล้าเจือต่ำ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอน 65% กับคาร์บอนไดออกไซด์ 35%

- ค. เหล็กกล้าไร้สนิมสามารถเชื่อมได้ดีเมื่อ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอนกับออกซิเจน 0.8-5% และ ออกซิเจน
- ง. เชื่อมทองแดงแผ่นที่มีความหนาไม่เกิน 3.2 มิลลิเมตรจะใช้ฮีเลียมเป็นก๊าซคลุม

73. ข้อจำกัดในการเลือกใช้ก๊าซคลุมเมื่อเชื่อมอะลูมิเนียมข้อใด กล่าวถูกต้อง?

- ก. อะลูมิเนียมนำความร้อนและไฟฟ้าไม่ดี
- ข. อะลูมิเนียมเปลี่ยนรูปเป็นออกไซด์ได้ช้า
- ค. ไฮโดรเจนจะละลายในบ่อหลอม
- ง. ฮีเลียม เป็นก๊าซที่ให้ความร้อนเข้าสู่งานและแรงดันอาร์กต่ำ

74. การเชื่อมแมกนีเซียมควรใช้แก๊สชนิดใด?

- ก. อาร์กอน -25%คาร์บอนไดออกไซด์
- ข. อาร์กอน -3-5 % ออกซิเจน
- ค. ฮีเลียม-อาร์กอน
- ง. อาร์กอนบริสุทธิ์

75. การอาร์กตีรอยเชื่อมมีความเป็อนน้อยใช้เชื่อมไทเทเนียมควรเลือกใช้แก๊สคลุมชนิดใด ?

- ก. ฮีเลียม-อาร์กอน
- ข. 25% อาร์กอน-75% ฮีเลียม
- ค. 75% อาร์กอน -25%คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. อาร์กอน

หน่วยที่ 5

76. มาตรฐานลวดเชื่อมAWS A 5.18-1993เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด

- ก. เหล็กกล้าคาร์บอน
- ข. เหล็กกล้าผสมต่ำ
- ค. เหล็กกล้ารอบสูง
- ง. อลูมิเนียม

77. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ลวดเชื่อมให้ค่าความเค้นแรงดึงในแนวเชื่อมเท่าไร

- ก. 7,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ข. 70,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ค. 7,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร
- ง. 70,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร

78. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ตัวอักษร S หมายถึงอะไร

- ก. ลวดเชื่อมชนิดไส้ฟลักซ์
- ข. ลวดเชื่อมชนิดเส้นตัน
- ค. ลวดเชื่อมใช้กับอลูมิเนียม
- ง. ลวดเชื่อมใช้กับสแตนเลส

79. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสมสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

- ก. ER 70S-1
- ข. ER 70S-2
- ค. ER 70S-3
- ง. ER 70S-4

80. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสมสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

- ก. ER 70S-1
- ข. ER 70S-2
- ค. ER 70S-3
- ง. ER 70S-4

81. ลวดเชื่อมชนิดใดที่สามารถใช้เชื่อมเหล็กคาร์บอนต่ำได้ดีและสามารถใช้ตรวจสอบแบบ X-Ray ได้

- ก. ER 70S-1
- ข. ER 70S-2
- ค. ER 70S-3
- ง. ER 70S-1B

82. กระบวนการเชื่อมแบบอาร์กโลหะแก๊สคลุม มีอัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อมในข้อใด

- ก. 100-900 นิ้วต่อนาที
- ข. 40-900 นิ้วต่อนาที
- ค. 200-500 นิ้วต่อนาที
- ง. 80-900 นิ้วต่อนาที

83. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม E70T-1 เป็นลวดเชื่อมชนิดใด

- ก. แบบเส้นตัน
- ข. แบบไส้ฟลักซ์
- ค. ชนิดลวดเติม
- ง. แบบไม่สิ้นเปลือง

85. เมื่อใช้ลวดเชื่อม E70T-1 เชื่อมชิ้นงานต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม

ก. คาร์บอนไดออกไซด์

ข. อาร์กอน

ค. ออกซิเจน

ง. ฮีเลียม

86. ลวดเชื่อม E70T-3 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด

ก. Short Arc Welding

ข. Spary Arc Welding

ค. Pulse Transfeer

ง. Globular Arc

87. ลวดเชื่อม E70T-6 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด

ก. Short Arc Welding

ข. Spary Arc Welding

ค. Pulse Transfeer

ง. Globular Arc

88. ข้อใดเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อมแบบตัน

ก. 1.0, 1.6, 2.4, 2.6, 3.2 มม.

ข. 1.2 1.6, 2.0, 2.4, 3.2 มม.

ค. 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 มม .

ง. 1.6, 1.8, 2.4, 2.6, 3.4 มม.

89. การเลือกขนาดลวดเชื่อมที่ใช้งานต้องพิจารณาตามข้อใด

ก. ชนิดของวัสดุ

ข. ส่วนผสมทางเคมี

ค. ชนิดของลวดเชื่อม

ง. ความหนาของชิ้นงาน

90. ม้วนลวดเชื่อมตามมาตรฐานปกติจะมีน้ำหนักลวดเชื่อมกี่ปอนด์

ก. 1, 2, 3, 10, 25 ปอนด์

ข. 1, 5, 15, 20, 25 ปอนด์

ค. 1, 3, 5, 10, 25 ปอนด์

ง. 1, 7, 9, 19, 25 ปอนด์

91. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเส้นตันต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
- ก. คาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. อาร์กอน
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. ฮีเลียม
92. มาตรฐาน AWS A 5.20-1979 เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด
- ก. เหล็กกล้าคาร์บอน
 - ข. เหล็กกล้าผสมต่ำ
 - ค. เหล็กกล้ารอบสูง
 - ง. อลูมิเนียม
93. ลวดเชื่อมชนิดใดไม่จำเป็นต้องใช้แก๊สปกคลุม
- ก. E70T-1
 - ข. E70T-2
 - ค. E70T-3
 - ง. E70T-5
94. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
- ก. High-Rutile (Titania)
 - ข. Lime-Rutile (Titania)
 - ค. High Line (Basic Type)
 - ง. Basic-Rutile (Titania)
95. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ชนิดใดที่เชื่อมยากที่สุด
- ก. ลวดเชื่อมชนิดกรด
 - ข. ลวดเชื่อมชนิดต่าง
 - ค. ลวดเชื่อมชนิดกรด
 - ง. ลวดเชื่อมชนิดต่างหุ้มฟลักซ์
96. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ชนิดใดที่ใช้สำหรับเชื่อมทับแนวได้ดี
- ก. E70T-1
 - ข. E70T-G
 - ค. E70T-11
 - ง. E70T-GS

97. ตามมาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ลวดเชื่อมชนิดใดที่ไม่กำหนดแก๊สปกคลุม

ก. E70S-G

ข. E70S-3

ค. E70S-6

ง. E70S-1B

หน่วยที่ 6

98. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) จะได้แนวเชื่อมลักษณะใด

ก. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมากนัก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างมาก

ข. แนวเชื่อมที่สวยงาม เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างน้อย

ค. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นน้อย

ง. แนวเชื่อมที่สวยงาม เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นมาก

99. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด

ก. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่บาง

ข. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่หนา

ค. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่บางมาก

ง. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่หนามาก

100. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) นิยมใช้แก๊สคลุมชนิดใด

ก. แก๊สฮีเลียม

ข. แก๊สอาร์กอน

ค. แก๊สออกซิเจน

ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

101. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ที่นำการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน

ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดเล็ก

ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่

ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง

ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพ่น

102. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด

ก. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้าไร้สนิม

ข. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้า

ค. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะเหล็กกล้าไร้สนิม

- ง. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียม
103. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่เรียกว่า Dip Transfer
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยด
 - ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
104. ข้อใดไม่เป็นข้อดีการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer)
- ก. สามารถเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 - ข. สามารถเชื่อมโลหะหนาๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 - ค. เชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้
 - ง. ชิ้นงานเชื่อมจะเสียรูปทรง
105. การถ่ายโอนแบบใดเป็นการรวมข้อดีของ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
106. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะสำหรับเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อมและสามารถเชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
107. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะกับงานเชื่อมที่ไม่ต้องการงานคุณภาพสูง มีขอบเขตการใช้งานจำกัด เพราะปริมาณความร้อนเข้างานต่ำ
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์

หน่วยที่ 7

108. รอยต่อในงานเชื่อมโลหะ (Welding Joint) มีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. การเชื่อมที่แนวเชื่อมถูกแรงดึงดูดของโลกทำให้เกิดรอยแห้วข้างขอบ
 - ข. ระยะห่างที่เว้นไว้เพื่อให้ลวดเชื่อมอาร์กหลอมละลายที่กั้นรอยต่อ


- ค. ลักษณะการวางชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่เชื่อมได้ง่าย
ง. การนำปลายชิ้นงาน 2 ชิ้นต่อเข้าด้วยกัน
109. รอยต่อพื้นฐานในงานเชื่อม (Welding Joint) มีอยู่กี่แบบ
- ก. 6 แบบ
ข. 5 แบบ
ค. 4 แบบ
ง. 2 แบบ
110. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการออกแบบรอยต่อในงานเชื่อม
- ก. เพื่อให้เกิดความสวยงาม ราคาสูง
ข. เพื่อให้เกิดผลการเชื่อมที่ถูกต้อง
ค. เพื่อให้รอยต่อเกิดความแข็งแรง
ง. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค.
111. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด
- ก. รอยต่อตัวที
ข. รอยต่อขอบ
ค. รอยต่อมุม
ง. รอยต่อชน
112. รอยต่อฐานเปิด (Open Roots Joint) หมายถึงข้อใด
- ก. การนำปลายชิ้นงานมาต่อชนกันแล้วเชื่อม
ข. การเว้นช่องว่างระหว่างขอบของรอยต่อ
ค. การนำขอบงานสองชิ้นทับกันแล้วเชื่อม
ง. การนำชิ้นงานสองชิ้นมาวางตั้งฉากกัน

113..  จากภาพ เป็นการบากร่องหน้างานแบบใด

- ก. บากตัว J สองด้าน
ข. บากตัว V สองด้าน
ค. บากตัว Y ด้านเดียว
ง. บากตัว V ด้านเดียว
114. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด
- ก. รอยต่อตัวที
ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อมุม

ง. รอยต่อชน


115.  จากภาพคือรอยต่อแบบใด

ก. Corner Joint

ข. Edge Joint

ค. Butt Joint

ง. Lap Joint

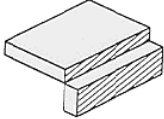
116.  การเชื่อมต่อดังภาพ เป็นรอยต่อแบบใด

ก. รอยต่อตัวที

ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อเกย

ง. รอยต่อมุม

117.  รอยต่อดังภาพ คือข้อใด

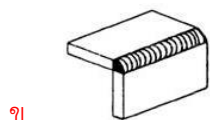
ก. รอยต่อขอบ

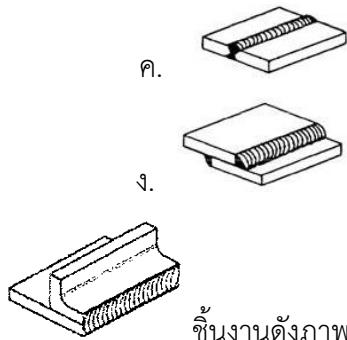
ข. รอยต่อตัวที

ค. รอยต่อชน

ง. รอยต่อมุม

118. จากภาพข้อใดเป็นรอยต่อมุม (Corner Joint)





119. ชิ้นงานดังภาพ คือการเชื่อมรอยต่อแบบใด

- ก. รอยต่อตัวที
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อเกย
- ง. รอยต่อมุม

120. รอยต่อขอบ (Edge Joint) นิยมใช้เชื่อมต่อกับชิ้นงานที่มีลักษณะอย่างไร

- ก. รอยต่องานเชื่อมแก๊สไม่เต็มลวดเชื่อม
- ข. ชิ้นงานหนาไม่เกิน $\frac{1}{4}$ นิ้ว (6.35 มม.)
- ค. ชิ้นงานที่ไม่ต้องรับแรงมาก
- ง. ถูกข้อ ข. ค.

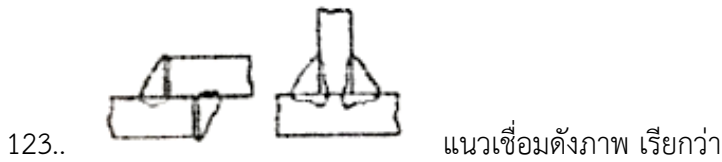


121. จากภาพคือรอยต่อชนิดใด

- ก. รอยต่อมุม (Corner Joint)
- ข. รอยต่อขอบ (Edge Joint)
- ค. รอยต่อตัวที (Tee Joint)
- ง. รอยต่อชน (Butt Joint)

122. รอยต่อตัวที (Tee Joint) แนวเชื่อมมีลักษณะที่เรียกชื่อว่าอย่างไร

- ก. แนวเชื่อมตะเข็บ
- ข. แนวเชื่อมฟิลเล็ท
- ค. แนวเชื่อมขอบ
- ง. แนวเชื่อมจุด



- ก. แนวเชื่อมฟิลเล็ท
- ข. แนวเชื่อมต่อตัวที่
- ค. แนวเชื่อมต่อเกย
- ง. แนวเชื่อมต่อชนจุดประสงค์การเรียนรู้



- ก. Root opening (RO) ระยะห่างระหว่างรอยต่อของชิ้นงานทั้งสองที่ฐานชิ้นงาน
- ข. Root face (RF) ความหนาผิวหน้าของรอยต่อชิ้นงานคู่ขนานส่วนตรงที่ Root
- ค. Groove face (GF) ผิวหน้าเอียงมุมฉากต่อชิ้นงานทั้งสอง
- ง. Bevel angle (BA) มุมบากร่องรอยต่อชิ้นงานด้านเดียว



- ก. Toe of a weld (ขอบแนวเชื่อม) คือรอยต่อระหว่างผิวหน้ารอยเชื่อมกับชิ้นงานเชื่อม
- ข. Face of weld (หน้ารอยเชื่อม) คือผิวหน้ารอยเชื่อมด้านทำการเชื่อม
- ค. Depth of Fusion คือระยะหลอมละลายที่กินลึกเข้าไปในเนื้อชิ้นงานเชื่อม
- ง. Size of weld (ขนาดแนวเชื่อม) คือระยะขาของแนวเชื่อมฟิลเล็ท

หน่วยที่ 8

126. องค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดการแตกร้าวในงานเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของโลหะงาน
- ข. อัตราการเย็นตัว
- ค. การแทรกตัวของไฮโดรเจน
- ง. ถูกทุกข้อ

127. ลักษณะของรอยแตกร้าวในข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)
- ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)
- ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)

ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

128. ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม (Crack) คือข้อใด

- ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)
- ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)
- ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)

ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

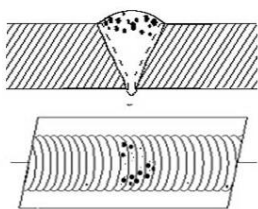
129. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดการซึมลึกไม่สมบูรณ์ (Incomplete Penetration)

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

130. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดรูพรุนภายในแนวเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของลวดที่เติมไม่เหมาะสมกับโลหะงาน
- ข. เนื้อของโลหะที่เชื่อมไม่สะอาด
- ค. กระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม
- ง. แก๊สภายในแนวเชื่อมหรือวัสดุที่โลหะงานไม่สามารถวิ่งออกมาข้างนอกได้

131. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องการไม่หลอมเหลวรวมตัวกัน

ข. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจาย

ค. จุดบกพร่องฟองอากาศเกิดเป็นกลุ่มในเนื้อเชื่อม

ง. จุดบกพร่องสารฝังในเนื้อเชื่อม

132. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงการเกิดสารมลทินในแนวเชื่อม

ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป

ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น

ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว

ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

133. เกิดจากการใช้กระแสไฟมากเกินไปบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมจะเกิดผลอย่างไร

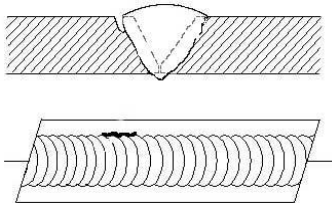
ก. รอยเกย(Overlap)

ข. รอยแยกชั้น(Laminations)

ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)

ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)

134. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



ก. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ

ข. จุดบกพร่องการกัดขอบด้านผิวหน้าแนวเชื่อม

ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝังในแนวเชื่อม

ง. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจายในเนื้อเชื่อม

135. รอยเชื่อมออกมาจากแนวเชื่อมโดยที่ไม่หลอมเหลวคือประเภทรอยบกพร่องแบบใด

ก. รอยเกย(Overlap)

ข. รอยแยกชั้น(Laminations)

ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)

ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)

136. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดรอยเชื่อมทะลุได้อย่างถูกต้อง

ก. การอาร์กรุนแรงเกินไป

ข. กระแสไฟที่ใช้เชื่อมสูง

ค. Root Pass บางเกินไป

ง. ถูกทุกข้อ

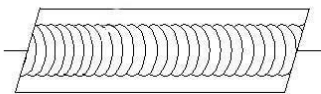
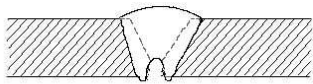
137. ข้อใดกล่าววรอยซีตอาร์กได้ถูกต้อง

- ก. เกิดจากการอาร์กที่ผิวงาน
- ข. เกิดจากการอาร์กที่เปี้ยว
- ค. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อม
- ง. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อมเอียง

138. ข้อใดกล่าวถึงการเกิดน้ำโลหะกระเด็น ได้ถูกต้อง

- ก. เป็นเม็ดเกาะติดบนผิวงานใกล้
- ข. การเชื่อมแล้วจับตัวเป็นเม็ด
- ค. เม็ดน้ำโลหะเกาะติดบนผิวงานใกล้กับแนวเชื่อม
- ง. ถูกทุกข้อ

139. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจายในเนื้อเชื่อม
- ข. จุดบกพร่องทั้งสแตนฝั่งในเนื้อเชื่อม
- ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝั่งในแนวเชื่อม
- ง. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ

140. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงสาเหตุ งานสูงต่ำในการเชื่อม

- ก. การประกอบชิ้นงานก่อนการเชื่อม
- ข. การออกแบบรอยต่อทำการเชื่อม
- ค. การใช้เครื่องมือเชื่อมทำการเชื่อม
- ง. ถูกทุกข้อ

141. แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive Reinforcement)เกิดสาเหตุใด

- ก. ความเร็วในการเดินลวดช้าไม่สมดุลกับอัตราหลอมละลายของลวดเชื่อม
- ข. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
- ค. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
- ง. เดินลวดเชื่อมเร็ว

142. โทรตไม่เพียงพอ (Insufficient Throat) และขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด

- ก. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
- ข. เกิดจากช่วงเชื่อม และอัตราการเดินลวดไม่พอ
- ค. เกิดจากช่วงเชื่อมเดินลวดน้อยเกินไป
- ง. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม

143. ขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด

- ก. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
- ข. เกิดจากช่วงเชื่อม และอัตราการเดินลวดไม่พอ
- ค. เกิดจากช่วงเชื่อมเดินลวดน้อยเกินไป
- ง. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม

144. เกณฑ์การยอมรับข้อบกพร่องของงานเชื่อม ไม่อนุญาตให้มีข้อบกพร่องประเภทใด

- ก. แนวนูน (Convexity)
- ข. รอยแหงขอบแนว (Undercut)
- ค. รูพรุน (Porosity)
- ง. รอยแตก (Crack)

145. ข้อใดหมายถึงจุดบกพร่องที่เกินมาตรฐานการยอมรับในงานเชื่อมโลหะ

- ก. Defected
- ข. Discontinuities
- ค. Rejected
- ง. Accepted

หน่วยที่ 9

146. การเดินแนวเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding) จะได้แนวเชื่อมเป็นลักษณะใด

- ก. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกสูง
- ข. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกสูง
- ค. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า
- ง. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า

147. การเดินแนวเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) จะได้แนวเชื่อมเป็นลักษณะใด

- ก. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกสูง
- ข. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกสูง
- ค. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า

ง. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า

148. การตั้งมุมลวดเชื่อมขณะเดินลวดเชื่อมควรตั้งมุมกึ่งศากับทิศทางการเชื่อม

ก. 90 องศา

ข. 80-85 องศา

ค. 65-70 องศา

ง. 10-20 องศา

149. เทคนิคการเชื่อมแบบใดจะเกิดสะเก็ดเชื่อม (Spatter) มากที่สุด

ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง

ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า

ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง

ง. การเชื่อมแบบจุด

150. ถ้าต้องการแนวเชื่อม Root pass ให้มีการหลอมลึกที่ดีควรใช้เทคนิคการเชื่อมแบบใด

ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง

ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า

ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง

ง. การเชื่อมแบบจุด

151. Stickout หมายถึงอะไร

ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact)

ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)

ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube

ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม

152. Electrode extension หมายถึงอะไร

ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact tube

ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)

ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube

ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม

153.ค่า stick out มีค่าได้ตั้งแต่กี่มม.

ก. 1.2 -3.2 มม.

ข. 3.2 -32 มม.

ค. 5.2 -32 มม.

ง. 10 -32 มม.

154.ค่า stick out สัน ใช้กับลวดเชื่อมขนาดกี่มม.

ก. 1.2 -3.2 มม.

ข. 3.2 -32 มม.

ค. 5.2 -32 มม.

ง. 10 -32 มม.

155.การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1F ชี้นงานจะเอียงทำมุมกี่องศากับชี้นงาน

ก. 45 องศา

ข. 90 องศา

ค. 65-70 องศา

ง. 80-85 องศา

156.การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 2F มุมหัวทิพกระทำกับชี้นงานกี่องศา

ก. 45 องศา

ข. 90 องศา

ค. 65-70 องศา

ง. 80-85 องศา

157.ข้อใดเป็นเทคนิคการเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 3F

ก. สายซ้าย ขวา

ข. เดินหน้าและถอยหลัง

ค. เดินขึ้นบนและลงล่าง

ง. สายซ้าย ขวาและแซ่ขอบ

158.การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1G,มีมุมรวมบากร่องวีกี่องศา

ก. 45 องศา

ข. 60 องศา

ค. 90 องศา

ง. 120 องศา

159.การเชื่อมต่อชนบากร่องวีใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

160.Key hole คืออะไร

- ก. ช่องห่างรอยต่อ
- ข. ป่อหลอมละลาย
- ค. ความสูงแนวเชื่อมยึดได้
- ง. รูที่เกิดขึ้นหน้าป่อหลอมละลาย

161.รอยต่อชนบากร่องวี (Groove Welding)กำหนดให้มี Root faceกี่มม.

- ก. 0.5-1 มม.
- ข. 1-1.5 มม.
- ค. 2-2.5 มม.
- ง. 2.5-3 มม.

162.แนวเชื่อมแนวเต็ม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำราบใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

163.แนวเชื่อมแนวเต็ม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำขนานนอนใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

164. แนวเชื่อมแนวเติม (Cover pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำตั้งใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

165. ข้อใดเป็นเทคนิคในการส่ายลวดเชื่อมเพื่อป้องกันการเกิดรอยกัดขอบข้างแนวเชื่อม

- ก. ส่ายซ้าย
- ข. ส่ายซ้าย ส่ายขวา
- ค. ส่ายซ้ายแซ่ขอบ ส่ายขวาแซ่ขอบ
- ง. ส่ายซ้ายแซ่ขอบ ผ่านกลาง ส่ายขวาแซ่ขอบ

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 วิชางานเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006**

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับลงตรงหน้าข้อที่ถูกที่สุด

1. ในการปฏิบัติงานทั่วไป สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงไว้เสมอ คือข้อใด
 - ก. การใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง
 - ข. ความปลอดภัย
 - ค. การประหยัดวัสดุ
 - ง. เวลาในการทำงาน
2. การปฏิบัติงานเชื่อมในบริเวณที่เปียกชื้นจะเกิดอันตรายด้านใด
 - ก. รังสี
 - ข. ถูกเผาไหม้
 - ค. กระแสไฟฟ้าดูด
 - ง. คิว้นและฝุ่น
3. วัตถุที่ไม่ควรอยู่ใกล้ขณะทำการเชื่อม คือ
 - ก. สารละลาย
 - ข. เชื้อเพลิง
 - ค. เครื่องดับเพลิง
 - ง. ทราาย
4. ข้อใดไม่ใช่รังสีจากการอาร์ค ของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม
 - ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ต
 - ข. รังสีอินฟราเรด
 - ค. รังสีแกมม่า
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
5. ข้อใดคืออันตรายที่เกิดจากการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม
 - ก. รังสีจากการอาร์ค
 - ข. ไอพิษ
 - ค. การระเบิด
 - ง. ถูกทุกข้อ

6.ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม คือข้อใด

- ก. การแต่งกาย ควรเลือกชุดแขนสั้นเพื่อสะดวกในการเชื่อ
- ข. บริเวณปฏิบัติงานเชื่อมต้องไม่มีวัสดุติดไฟง่ายหรือวัสดุที่ระเบิด ได้อยู่ใกล้
- ค. เครื่องมืออุปกรณ์ ที่ใช้ปฏิบัติงานต้องอยู่ในสภาพดี ชำรุดเสียหายได้บ้างเล็กน้อย
- ง. อุปกรณ์ประกอบใช้กับแก๊สทุกชนิดให้ทาจาระบีหรือหยอดน้ำมันก่อนทุกครั้ง

7.กระบวนการเชื่อมมิก คืออะไร

- ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด
- ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์
- ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม
- ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม

8. กระบวนการเชื่อมแมก คืออะไร

- ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด
- ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์
- ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม
- ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม

9. ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างกระบวนการเชื่อมมิกและกระบวนการเชื่อมแมก หัวเชื่อม

- ก. แก๊สปกคลุม
- ข. เครื่องเชื่อม
- ค. ชุดควบคุมการป้อนลวด
- ง. ชุดควบคุมการป้อนลวด

10. ข้อใดคือกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม

- ก. Gas Tungsten Arc Welding : GTAW
- ข. Shield metal Arc Welding : SMAW
- ค. Gas Metal Arc Welding : GMAW
- ง. Submerged Arc Welding : SAW

11. ข้อใดคือข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม

- ก. ลวดเชื่อมป้อนอย่างต่อเนื่องไม่เสียเวลาเปลี่ยนลวดใหม่
- ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด
- ค. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป
- ง. ถูกทุกข้อ

12. ข้อใดคือข้อเสียของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- ก. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป
 - ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด
 - ค. หัวฉีดก๊าซมีขนาดใหญ่ทำให้มองบ่อหลอมกับทิศทางการเคลื่อนที่หัวเชื่อมได้ไม่ชัดเจน
 - ง. ถูกทุกข้อ
13. กระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม เชื่อมได้ตำแหน่งท่าใดบ้าง
- ก. ท่าราบ
 - ข. ท่าขนานนอน
 - ค. ท่าตั้ง
 - ง. ถูกทุกข้อ
14. ความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม มี Duty Cycle เท่าใด
- ก. Duty Cycle 100%
 - ข. Duty Cycle 80%
 - ค. Duty Cycle 60%
 - ง. Duty Cycle 40%
15. เมื่อทำการเชื่อมในบริเวณที่มีลมพัด ควรปฏิบัติอย่างไร
- ก. เพิ่มปริมาณแก๊สให้มากขึ้น
 - ข. จัดหาที่ป้องกันไม่ให้ลมเป่าแก๊สคลุมหนีจากบริเวณการอาร์ค
 - ค. เพิ่มกระแสไฟ
 - ง. ใช้แก๊สผสมในการปกคลุม
16. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม มีแรงดันไฟฟ้าเท่าใด
- ก. 220 โวลต์
 - ข. 380 โวลต์
 - ค. 460 โวลต์
 - ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข.
17. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- ก. ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่ไม่ชนิดสั่นเปลือง
 - ข. ที่ใช้สำหรับลวดเชื่อมชนิดสั่นเปลือง
 - ค. ใช้กับลวดเชื่อมที่เป็นทั้งเสตนชนิดไม่สั่นเปลือง
 - ง. ใช้กับลวดเชื่อมทองเหลืองชนิดสั่นเปลือง

18. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมแบบชนิดแรงเคลื่อนคงที่ (Constant Voltage : CV)

- ก. GMAW
- ข. MMA
- ค. SMAW
- ง. OAW

19. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

- ก. Constant Current
- ข. Constant Voltage
- ค. Constant Volum
- ง. Constant Curve

20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม

- ก. มีทั้งแบบเฟสเดียวและสามเฟส ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และ 380 โวลต์
- ข. เครื่องชนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ (Constant Voltage : CV)
- ค. เครื่องเชื่อมชนิดประสิทธิภาพ 100 % (Duty Cycle)
- ง. เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงขั้วตรง (DCEN)

21. อัตราความเร็วในการป้อนลวดเชื่อม เป็นตัวกำหนดขนาดในข้อใด

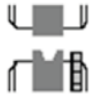
- ก. ขนาดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม (แอมป์)
- ข. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในการเชื่อม (โวลต์)
- ค. อัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อม
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ค.

22. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อขับเดี่ยว (Single Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งกี่ลูก

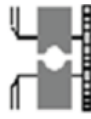
- ก. 4 ลูกกลิ้ง
- ข. 3 ลูกกลิ้ง
- ค. 2 ลูกกลิ้ง
- ง. 1 ลูกกลิ้ง

23. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อขับคู่ (Double Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งกี่ลูก

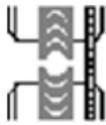
- ก. 4 ลูกกลิ้ง
- ข. 3 ลูกกลิ้ง
- ค. 2 ลูกกลิ้ง
- ง. 1 ลูกกลิ้ง



24. จากรูปล้อยับลวดร่อนนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมทองแดงผสมซิลิกอน



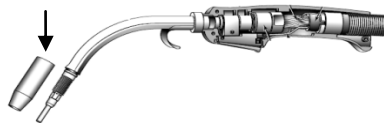
25. จากรูปล้อยับลวดร่อนชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน



26. จากรูปล้อยับลวดร่อนชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

27. หัวเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม(Welding Gun)ชนิดหล่อเย็นด้วยน้ำใช้สำหรับการเชื่อมแบบใด
- ก. แบบ Short Circuit Transfer
 - ข. แบบ Globular Transfer
 - ค. แบบ Spray Transfer
 - ง. แบบ Pulsed

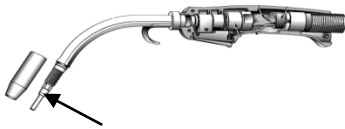
28. จากรูปแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



ก. Power Cable Insulation

- ข. Trigger
- ค. Contact Tip
- ง. Nozzle

29. จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



- ก. Power Cable Insulation
- ข. Trigger
- ค. Contact Tip
- ง. Nozzle

30. จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



- ก. Power Cable Insulation
- ข. Trigger
- ค. Contact Tip
- ง. Nozzle

31. กระแสไฟฟ้าเชื่อมจากเครื่องเชื่อมจะต้องส่งผ่านท่อนำลวดนี้ไปยังหัวเชื่อม ไปสู่ชิ้นงานตามลำดับ มีชื่อเรียกว่าอะไร

- ก. Contact Tip
- ข. Contact Top
- ค. Contact Tipe
- ง. Contact Tup

32. ตัวบังคับแก๊ส (Shielding Gas) ที่ออกมาในการเชื่อมให้ปกคลุมบริเวณที่ทำการเชื่อม และปกคลุมแนวเชื่อมไม่ให้รวมกับบรรยากาศภายนอก เรียกว่า

- ก. Contact Tip
- ข. Trigger
- ค. Gas Diffuser
- ง. .Nozzle

33. สายนำและปลอกนำลวด (Conduit and Outlet Guide) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นลวดสปริงขดชิดแน่นพันรอบแกน
- ข. มีรูแกนในโตกว่าขนาดลวดเชื่อมเล็กน้อย
- ค. ภายนอกหุ้มด้วยฉนวนพีวีซีหนาและแข็ง
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข



34. จากรูปเป็นลักษณะอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สชนิดใด

- ก. แก๊สฮีเลียม
- ข. แก๊สอาร์กอน (Ar)
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)
- ง. แก๊สอาร์กอน+ ฮีเลียม

35. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ติดอุปกรณ์ทำความร้อน (Heater) เพื่อเหตุผลใด

- ก. ช่วยลดความดันแก๊ส
- ข. ช่วยเพิ่มแรงดันแก๊ส
- ค. ช่วยลดความชื้นแก๊ส
- ง. ช่วยกักเก็บฝุ่นละออง

36. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับหลักการการตรวจสอบด้วยสายตา

- ก. การตรวจสอบด้วยสายตาผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ และความชำนาญในการปฏิบัติงาน
- ข. ไม่จำเป็นจะต้องประเมินผลการตัดสินว่าเป็นของเสียหรือไม่
- ค. ไม่ควรใช้เวลาเกิน 2 ชั่วโมงในการปฏิบัติงาน
- ง. จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

37. ข้อใดที่บุคลากรปฏิบัติหน้าที่จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

- ก. ตาสั้น – ยาว
- ข. ตาเอียง
- ค. ตาบอดสี
- ง. ถูกทุกข้อ

38. ข้อใดหมายถึงการตรวจสอบด้วยสายตาหรือการตรวจสอบแบบพินิจ

- ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing : MT)
- ข. การทดสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม (Penetrant Testing : PT)

ค. การทดสอบด้วยสายตา (Visual Testing : VT)

ง. การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing : UT)

39. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการตรวจสอบด้วยสายตา

ก. ต้องใช้ความรู้และความชำนาญสูง

ข. ต้นทุนในการตรวจสอบต่ำ

ค. เป็นวิธีการตรวจสอบที่ทำได้ง่าย

ง. ใช้เวลาในการตรวจสอบน้อย

40. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบด้วยสายตาโดยตรง

ก. สายตาทำมุมไม่ต่ำกว่า 60 องศากับผิวชิ้นงาน

ข. ไม่จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบ

ค. เป็นการตรวจสอบด้วยการดูด้วยตาเปล่า

ง. จะต้องตรวจสอบโดยมีระยะห่างของผิวชิ้นงานไม่เกิน 30 นิ้ว

41. เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง

ภายนอก

ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์

ข. เทมเพลท

ค. ไมโครมิเตอร์

ง. ไม้บรรทัด

42. เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง

ภายนอก

ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์

ข. เทมเพลท

ค. ไมโครมิเตอร์

ง. ไม้บรรทัด

43. เครื่องมือในข้อใดที่พัฒนามาเพื่อใช้ตรวจสอบ Boiler Tube

ก. Miniature Camera

ข. Videoscope

ค. Borescope

ง. รถติดกล้อง

44. ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในชนิดของรอยความไม่ต่อเนื่องที่พบเห็นในการผลิตแท่งอินกอต

ก. โพรง

- ข. สารฝังใน
 - ค. รูพรุน
 - ง. แนวเชื่อมล้น
45. ข้อบกพร่องใดไม่ได้จัดอยู่บนพื้นผิวงาน
- ก. Spatter
 - ข. Porosity
 - ค. Under cut
 - ง. Slag Inclusion
46. ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยสายตา
- ก. เชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดแนวเชื่อมตรวจสอบได้เลย
 - ข. เชื่อมเสร็จทำความสะอาดแล้วทำการตรวจสอบ
 - ค. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมหลังเชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดตรวจสอบได้เลย
 - ง. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมดูว่าเกิดจุดบกพร่องบนชิ้นงานหรือเปล่าเชื่อมเสร็จทำความสะอาดแนวเชื่อมทำการตรวจสอบ
47. ข้อใดคือการวัดระยะจากก้นมุมของแนวต่อตัวที่ถึงปลายสุดของแนวเชื่อม
- ก. Leg of a Fillet Weld
 - ข. Throat of a Fillet Weld
 - ค. Automatic weld size weld gauge
 - ง. Welding gauge fillet weld
48. ข้อใดคือระยะที่ใช้วัดจากส่วนลึกของก้นมุมแนวเชื่อมจนถึงผิวหน้าของแนวเชื่อม
- ก. Leg of a Fillet Weld
 - ข. Throat of a Fillet Weld
 - ค. Automatic weld size weld gauge
 - ง. Welding gauge fillet weld
49. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Automatic weld size weld gauge ไม่สามารถวัดส่วนใดในแนวเชื่อมได้
- ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม
 - ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม
 - ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม
 - ง. วัดมุมและการบิดตัวของชิ้นงาน
50. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Welding gauge fillet weld ใช้สำหรับวัดอะไรของแนวเชื่อม

- ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม
- ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม
- ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม fillet
- ง. วัดมุมและการบิดตัวของชิ้นงาน

51. Incomplete penetration คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

52. Undercut คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. แสลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

53. Distortion คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. แสลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

54. Inclusion คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. แสลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

55. Joint fit-up คือ

- ก. การเตรียมงานก่อนเชื่อม
- ข. การประกอบงานก่อนเชื่อม
- ค. การร่อนทำการเชื่อม
- ง. การทำงานหลังการเชื่อม

56. แก๊สปกคลุมจะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้บ่อหลอมละลายของโลหะขึ้นงานเกิดการเปราะเปื้อนซึ่งมีสาเหตุมาจาก ?

- ก . แก๊สไนโตรเจนและ แก๊สออกซิเจน
- ค . คาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจน
- ข . แก๊สไนโตรเจนและไฮโดรเจน
- ง . แก๊สไนโตรเจนและฮีเลียม

57. แก๊สอะไรที่มีอยู่ในบรรยากาศ เมื่อรวมตัวกับแนวเชื่อมจะทำให้คุณสมบัติทางด้านความเหนียวและความแข็งลดลง ?

- ก. แก๊สออกซิเจน ค. แก๊สไนโตรเจน
- ข. แก๊สไฮโดรเจน ง. แก๊สฮีเลียม

58 คุณสมบัติสำคัญของแก๊สปกคลุม คืออะไร?

- ก . การนำความร้อนแต่ไม่การถ่ายเทความร้อน
- ข . การนำความร้อนและการถ่ายเทความร้อน
- ค . การนำความร้อนเพิ่มขึ้น แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องลดลง
- ง .การนำความร้อนลดลง แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องเพิ่มขึ้น

59.แก๊สคลุมชนิดใดที่ไม่สามารถเชื่อมอลูมิเนียม ?

- ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)
- ข. แก๊สที่ผสมด้วยออกซิเจน (O₂)
- ค. แก๊สอาร์กอน
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข

60. หน้าที่ของของแก๊สปกคลุมคือข้อใด ?

- ก.ช่วยในการอาร์กและการหลอมละลาย
- ข. ป้องกันสารมลทินในอากาศเข้า
- ค.ปกคลุมเปลวอาร์กและป้องกันสารมลทินในอากาศ
- ง.ป้องกันน้ำโลหะ

61.ลักษณะของแนวเชื่อมแคบแต่มีการซึมลึกสูงเป็นแก๊สชนิดใด ?

- ก.แก๊สฮีเลียม (Helium : He)
- ข.แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide : CO₂)
- ค.แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)
- ง.แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน

62. แก๊สชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมอะลูมิเนียม?

- ก. แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม
- ข. แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน
- ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. แก๊สอาร์กอน

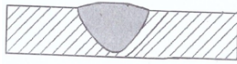
63. แก๊สชนิดใดที่ได้จากการเผาแก๊สธรรมชาติ น้ำมันและถ่านโค้ก ?

- ก. แก๊สฮีเลียม (Helium : He)
- ค. แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)
- ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ไนโตรเจน



64. . จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม

- ก. อาร์กอน
- ค. ออกซิเจน
- ข. ฮีเลียม
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์



65. จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม

- ก. อาร์กอน
- ข. ฮีเลียม
- ค. ออกซิเจน
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

66. แก๊สส่วนใหญ่ที่มีอยู่ปัจจุบันมักจะมีปฏิกิริยาตอบโต้ จึงไม่สามารถใช้สำหรับปกคลุมการอาร์คได้
ลำพัง ยกเว้นแก๊สชนิดใด ?

- ก. อาร์กอน
- ค. ออกซิเจน
- ข. ฮีเลียม
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

67. แก๊สผสมชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม นิกเกิลผสม
ได้แก่

- ก. แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน
- ข. แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม
- ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊ส-คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ไม่มีข้อถูก

68. ข้อเสียของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คืออะไร ?

- ก. ทำให้การอาร์คที่รุนแรง
- ข. ประสิทธิภาพการหลอมของลวดเชื่อมลดลง
- ค. มีประกายโลหะกระเด็นมาก
- ง. ถูกทุกข้อ

69. คุณสมบัติเด่นของแก๊สคลูมที่มีผลกระทบต่อคุณภาพรอยเชื่อมข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ฮีเลียม ให้ความร้อนเปลวอาร์คต่ำรอยเชื่อมจะกว้าง ระยะซึมลึกตื้น
- ข. อาร์กอนช่วยให้เปลวอาร์คกระแสรอบคองที่ ตะเข็บเชื่อมกว้าง ระยะซึมลึกมากทั้งด้านข้างและด้านล่าง
- ค. คาร์บอนไดออกไซด์ รอยซึมลึกแคบและ ลึก ผิวหน้าตะเข็บเชื่อมมีเกล็ดหยาบและนูนโค้ง
- ง. ออกซิเจน หยดโลหะกระจายเป็นฝอยมีกระแสรอบสูงผิวตะเข็บเชื่อมเป็นเกร็ดละเอียดไม่เกิดการอาร์ค

70.. อัตราการไหลของก๊าซคลูม และระยะห่างที่เหมาะสมของหัวเชื่อมไม่ควรเกิน กี่ มิลลิเมตร

- ก. 50 มิลลิเมตร
- ค. 30 มิลลิเมตร
- ข. 40 มิลลิเมตร
- ง. 20 มิลลิเมตร

71. กระแสลมแรงมีผลต่อแก๊สคลูมอย่างไร

- ก. แก๊สคลูมไม่เพียงพอทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อรอยเชื่อม
- ข. อากาศถูกดูดเข้าสู่รอยเชื่อมเกิดรูพรุนในรอยเชื่อม
- ค. ทำให้แก๊สหมุนวนเปิดโอกาสให้อากาศเข้าผสม
- ง. ถูกทุกข้อ

72. การเลือกแก๊สคลูมให้เหมาะสมกับโลหะชิ้นงานข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา ใช้แก๊สคลูมเป็นคาร์บอนไดออกไซด์หรือแก๊สผสม
- ข. เหล็กกล้าเจือดำ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอน 65% กับคาร์บอนไดออกไซด์ 35%
- ค. เหล็กกล้าไร้สนิมสามารถเชื่อมได้ดีเมื่อ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอนกับออกซิเจน 0.8-5% และออกซิเจน
- ง. เชื่อมทองแดงแผ่นที่มีความหนาไม่เกิน 3.2 มิลลิเมตรจะใช้ฮีเลียมเป็นก๊าซคลูม

73. ข้อจำกัดในการเลือกใช้ก๊าซคลูมเมื่อเชื่อมอะลูมิเนียมข้อใด กล่าวถูกต้อง?

- ก. อะลูมิเนียมนำความร้อนและไฟฟ้าไม่ดี
- ข. อะลูมิเนียมเปลี่ยนรูปเป็นออกไซด์ได้ช้า

- ค. ไฮโดรเจนจะละลายในบ่อหลอม
- ง. ฮีเลียม เป็นก๊าซที่ให้ความร้อนเข้าสู่งานและแรงดันอาร์กต่ำ
74. การเชื่อมแมกนีเซียมควรใช้แก๊สชนิดใด?
- ก. อาร์กอน -25% คาร์บอนไดออกไซด์
- ข. อาร์กอน -3-5 % ออกซิเจน
- ค. ฮีเลียม-อาร์กอน
- ง. อาร์กอนบริสุทธิ์
75. การอาร์กตีรอยเชื่อมมีความเป็อนน้อยใช้เชื่อมไทเทเนียมควรเลือกใช้แก๊สคลุมชนิดใด ?
- ก. ฮีเลียม-อาร์กอน
- ข. 25% อาร์กอน-75% ฮีเลียม
- ค. 75% อาร์กอน -25% คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. อาร์กอน
76. มาตรฐานลวดเชื่อม AWS A 5.18-1993 เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด
- ก. เหล็กกล้าคาร์บอน
- ข. เหล็กกล้าผสมต่ำ
- ค. เหล็กกล้ารอบสูง
- ง. อลูมิเนียม
77. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ลวดเชื่อมให้ค่าความเค้นแรงดึงในแนวเชื่อมเท่าไร
- ก. 7,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ข. 70,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ค. 7,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร
- ง. 70,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร
78. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ตัวอักษร S หมายถึงอะไร
- ก. ลวดเชื่อมชนิดไส้ฟลักซ์
- ข. ลวดเชื่อมชนิดเส้นตัน
- ค. ลวดเชื่อมใช้กับอลูมิเนียม
- ง. ลวดเชื่อมใช้กับสเตนเลส
79. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
- ก. ER 70S-1
- ข. ER 70S-2
- ค. ER 70S-3

- ง. ER 70S-4
80. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
- ก. ER 70S-1
- ข. ER 70S-2
- ค. ER 70S-3
- ง. ER 70S-4
81. ลวดเชื่อมชนิดใดที่สามารถใช้เชื่อมเหล็กคาร์บอนต่ำได้ดีและสามารถใช้ตรวจสอบแบบ X-Ray ได้
- ก. ER 70S-1
- ข. ER 70S-2
- ค. ER 70S-3
- ง. ER 70S-1B
82. กระบวนการเชื่อมแบบอาร์กโลหะแก๊สคลุม มีอัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อมในข้อใด
- ก. 100-900 นิ้วต่อนาที
- ข. 40-900 นิ้วต่อนาที
- ค. 200-500 นิ้วต่อนาที
- ง. 80-900 นิ้วต่อนาที
83. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม E70T-1 เป็นลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. แบบเส้นตัน
- ข. แบบไส้ฟลักซ์
- ค. ชนิดลวดเติม
- ง. แบบไม่สิ้นเปลือง
85. เมื่อใช้ลวดเชื่อม E70T-1 เชื่อมชิ้นงานต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
- ก. คาร์บอนไดออกไซด์
- ข. อาร์กอน
- ค. ออกซิเจน
- ง. ฮีเลียม
86. ลวดเชื่อม E70T-3 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด
- ก. Short Arc Welding
- ข. Spary Arc Welding
- ค. Pulse Transfeer
- ง. Globular Arc

87. ลวดเชื่อม E70T-6 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด
- Short Arc Welding
 - Spary Arc Welding
 - Pulse Transfeer
 - Globular Arc
88. ข้อใดเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อมแบบตัน
- 1.0, 1.6, 2.4, 2.6, 3.2 มม.
 - 1.2 1.6, 2.0, 2.4, 3.2 มม.
 - 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 มม .
 - 1.6, 1.8, 2.4, 2.6, 3.4 มม.
89. การเลือกขนาดลวดเชื่อมที่ใช้งานต้องพิจารณาตามข้อใด
- ชนิดของวัสดุ
 - ส่วนผสมทางเคมี
 - ชนิดของลวดเชื่อม
 - ความหนาของชิ้นงาน
90. ม้วนลวดเชื่อมตามมาตรฐานปกติจะมีน้ำหนักลวดเชื่อมกี่ปอนด์
- 1, 2, 3, 10, 25 ปอนด์
 - 1, 5, 15, 20, 25 ปอนด์
 - 1, 3, 5, 10, 25 ปอนด์
 - 1, 7, 9, 19, 25 ปอนด์
91. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเส้นตันต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
- คาร์บอนไดออกไซด์
 - อาร์กอน
 - ออกซิเจน
 - ฮีเลียม
92. มาตรฐาน AWS A 5.20-1979 เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด
- เหล็กกล้าคาร์บอน
 - เหล็กกล้าผสมต่ำ
 - เหล็กกล้ารอบสูง
 - อลูมิเนียม

93. ลวดเชื่อมชนิดใดไม่จำเป็นต้องใช้แก๊สปกคลุม
- ก. E70T-1
 - ข. E70T-2
 - ค. E70T-3
 - ง. E70T-5
94. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
- ก. High-Rutile (Titania)
 - ข. Lime-Rutile (Titania)
 - ค. High Line (Basic Type)
 - ง. Basic-Rutile (Titania)
95. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ชนิดใดที่เชื่อมยากที่สุด
- ก. ลวดเชื่อมชนิดกรด
 - ข. ลวดเชื่อมชนิดต่าง
 - ค. ลวดเชื่อมชนิดกรด
 - ง. ลวดเชื่อมชนิดต่างหุ้มฟลักซ์
96. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ชนิดใดที่ใช้สำหรับเชื่อมทับแนวได้ดี
- ก. E70T-1
 - ข. E70T-G
 - ค. E70T-11
 - ง. E70T-GS
97. ตามมาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ลวดเชื่อมชนิดใดที่ไม่กำหนดแก๊สปกคลุม
- ก. E70S-G
 - ข. E70S-3
 - ค. E70S-6
 - ง. E70S-1B
98. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) จะได้แนวเชื่อมลักษณะใด
- ก. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมากนัก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างมาก
 - ข. แนวเชื่อมที่สวยงาม เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างน้อย
 - ค. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นน้อย
 - ง. แนวเชื่อมที่สวยงาม เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นมาก

99. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด
- เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่บาง
 - เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่หนา
 - เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่บางมาก
 - เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่หนามาก
100. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) นิยมใช้แก๊สคลุมชนิดใด
- แก๊สฮีเลียม
 - แก๊สอาร์กอน
 - แก๊สออกซิเจน
 - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
101. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ที่นำการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน
- การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดเล็ก
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบฟุ้ง
102. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด
- เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้า
 - เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะเหล็กกล้าไร้สนิม
 - เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียม
103. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่เรียกว่า Dip Transfer
- การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยด
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
104. ข้อใดไม่เป็นข้อดีการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer)
- สามารถเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 - สามารถเชื่อมโลหะหนาๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 - เชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้

ง. ชิ้นงานเชื่อมจะเสียรูปทรง

105. การถ่ายโอนแบบใดเป็นการรวมข้อดีของ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน

- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
- ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
- ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
- ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์

106. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะสำหรับเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อมและสามารถเชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้

- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
- ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
- ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
- ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์

107. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะกับงานเชื่อมที่ไม่ต้องการงานคุณภาพสูง มีขอบเขตการใช้งานจำกัด เพราะปริมาณความร้อนเข้างานต่ำ

- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
- ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
- ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
- ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์

108. รอยต่อในงานเชื่อมโลหะ (Welding Joint) มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. การเชื่อมที่แนวเชื่อมถูกแรงดึงดูดของโลกทำให้เกิดรอยแหงซ่างขอบ
- ข. ระยะห่างที่เว้นไว้เพื่อให้ลวดเชื่อมอาร์กหลอมละลายที่กันรอยต่อ
- ค. ลักษณะการวางชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่เชื่อมได้ง่าย
- ง. การนำปลายชิ้นงาน 2 ชิ้นต่อเข้าด้วยกัน

109. รอยต่อพื้นฐานในงานเชื่อม (Welding Joint) มีอยู่กี่แบบ

- ก. 6 แบบ
- ข. 5 แบบ
- ค. 4 แบบ
- ง. 2 แบบ

110. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการออกแบบรอยต่อในงานเชื่อม

- ก. เพื่อให้เกิดความสวยงาม ราคาสูง
- ข. เพื่อให้เกิดผลการเชื่อมที่ถูกต้อง

ค. เพื่อให้รอยต่อเกิดความแข็งแรง

ง. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค.

111. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด

ก. รอยต่อตัวที

ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อมุม

ง. รอยต่อชน

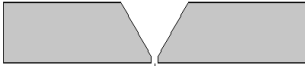
112. รอยต่อฐานเปิด (Open Roots Joint) หมายถึงข้อใด

ก. การนำปลายชิ้นงานมาต่อชนกันแล้วเชื่อม

ข. การเว้นช่องว่างระหว่างขอบของรอยต่อ

ค. การนำขอบงานสองชิ้นทับกันแล้วเชื่อม

ง. การนำชิ้นงานสองชิ้นมาวางตั้งฉากกัน

113.  จากภาพ เป็นการบากร่องหน้างานแบบใด

ก. บากตัว J สองด้าน

ข. บากตัว V สองด้าน

ค. บากตัว Y ด้านเดียว

ง. บากตัว V ด้านเดียว

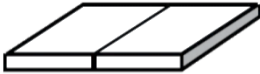
114. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด

ก. รอยต่อตัวที

ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อมุม

ง. รอยต่อชน


115.  จากภาพคือรอยต่อแบบใด

ก. Corner Joint

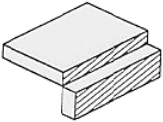
ข. Edge Joint

ค. Butt Joint

ง. Lap Joint


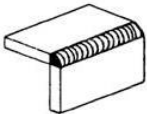

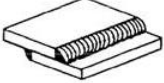
116.  การเชื่อมต๋อดังภาพ เป็นรอยต่อแบบใด

- ก. รอยต่อตัวที
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อเกย
- ง. รอยต่อมุม

117.  รอยต๋อดังภาพ คือข้อใด

- ก. รอยต่อขอบ
- ข. รอยต่อตัวที
- ค. รอยต่อชน
- ง. รอยต่อมุม

118. จากภาพข้อใดเป็นรอยต่อมุม (Corner Joint)

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

119.  ชิ้นงานดังภาพ คือการเชื่อมรอยต่อแบบใด

- ก. รอยต่อตัวที
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อเกย

ง. รอยต่อมุม

120. รอยต่อขอบ (Edge Joint) นิยมใช้เชื่อมต่อกับชิ้นงานที่มีลักษณะอย่างไร

- ก. รอยต่องานเชื่อมแก๊สไม่เต็มลวดเชื่อม
- ข. ชิ้นงานหนาไม่เกิน $\frac{1}{4}$ นิ้ว (6.35 มม.)
- ค. ชิ้นงานที่ไม่ต้องรับแรงมาก
- ง. ถูกข้อ ข. ค.

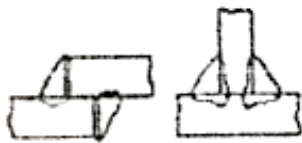


121. จากภาพคือรอยต่อชนิดใด

- ก. รอยต่อมุม (Corner Joint)
- ข. รอยต่อขอบ (Edge Joint)
- ค. รอยต่อตัวที (Tee Joint)
- ง. รอยต่อชน (Butt Joint)

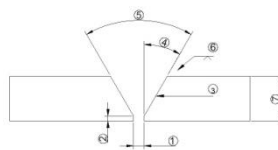
122. รอยต่อตัวที (Tee Joint) แนวเชื่อมมีลักษณะที่เรียกชื่ออย่างไร

- ก. แนวเชื่อมตะเข็บ
- ข. แนวเชื่อมฟิลเล็ท
- ค. แนวเชื่อมขอบ
- ง. แนวเชื่อมจุด



123.. แนวเชื่อมดังภาพ เรียกว่า

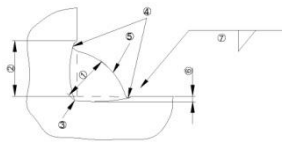
- ก. แนวเชื่อมฟิลเล็ท
- ข. แนวเชื่อมต่อตัวที
- ค. แนวเชื่อมต่อเกย
- ง. แนวเชื่อมต่อชนจุดประสงค์การเรียนรู้



124. จากรูปหมายเลข 1 หมายถึงอะไร

- ก. Root opening (RO) ระยะห่างระหว่างรอยต่อของชิ้นงานทั้งสองที่ฐานชิ้นงาน

- ข. Root face (RF) ความหนาผิวหน้าของรอยต่อชิ้นงานคู่ขนานส่วนตรงที่ Root
- ค. Groove face (GF) ผิวหน้าเอียงมุมปากต่อชิ้นงานทั้งสอง
- ง. Bevel angle (BA) มุมปากร่องรอยต่อชิ้นงานด้านเดียว



125. จากรูปหมายเลข 5 หมายถึงอะไร

- ก. Toe of a weld (ขอบแนวเชื่อม) คือรอยต่อระหว่างผิวหน้ารอยเชื่อมกับชิ้นงานเชื่อม
- ข. Face of weld (หน้ารอยเชื่อม) คือผิวหน้ารอยเชื่อมด้านทำการเชื่อม
- ค. Depth of Fusion คือระยะหลอมละลายที่กินลึกเข้าไปในเนื้อชิ้นงานเชื่อม
- ง. Size of weld (ขนาดแนวเชื่อม) คือระยะขาของแนวเชื่อมฟิลเล็ท

126. องค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดการแตกร้าวในงานเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของโลหะงาน
- ข. อัตราการเย็นตัว
- ค. การแทรกตัวของไฮโดรเจน
- ง. ถูกทุกข้อ

127. ลักษณะของรอยแตกร้าวในข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)
- ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)
- ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)
- ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

128. ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม (Crack) คือข้อใด

- ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)
- ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)
- ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)
- ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

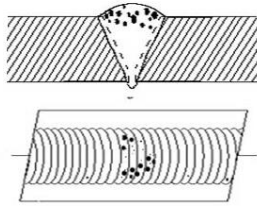
129. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดการซึมลึกไม่สมบูรณ์ (Incomplete Penetration)

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

130. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดรูพรุนภายในแนวเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของลวดที่เติมไม่เหมาะสมกับโลหะงาน
- ข. เนื้อของโลหะที่เชื่อมไม่สะอาด
- ค. กระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม
- ง. แก๊สภายในแนวเชื่อมหรือวัสดุที่โลหะงานไม่สามารถวิ่งออกมาข้างนอกได้

131. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องการไม่หลอมเหลวรวมตัวกัน
- ข. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจาย
- ค. จุดบกพร่องฟองอากาศเกิดเป็นกลุ่มในเนื้อเชื่อม
- ง. จุดบกพร่องสารฝังในเนื้อเชื่อม

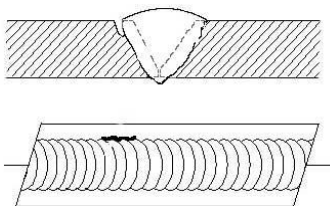
132. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องการเกิดสารมลทินในแนวเชื่อม

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

133. เกิดจากการใช้กระแสไฟมากเกินไปบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมจะเกิดผลอย่างไร

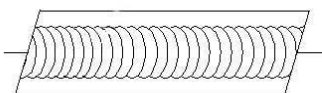
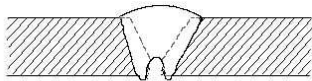
- ก. รอยเกย(Overlap)
- ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
- ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
- ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)

134. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ
- ข. จุดบกพร่องการกัดขอบด้านผิวหน้าแนวเชื่อม

- ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝังในแนวเชื่อม
 ง. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจายในเนื้อเชื่อม
135. รอยเชื่อมออกมาจากแนวเชื่อมโดยที่ไม่หลอมเหลวคือประเภทรอยบกพร่องแบบใด
- ก. รอยเกย(Overlap)
 ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
 ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
 ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)
136. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดรอยเชื่อมทะลุ ได้อย่างถูกต้อง
- ก. การอาร์กรุนแรงเกินไป
 ข. กระแสไฟที่ใช้เชื่อมสูง
 ค. Root Pass บางเกินไป
 ง. ถูกทุกข้อ
137. ข้อใดกล่าวว่ารอยขีดอาร์กได้ถูกต้อง
- ก. เกิดจากการอาร์กที่ผิวงาน
 ข. เกิดจากการอาร์กที่เปี้ยว
 ค. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อม
 ง. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อมเอียง
138. ข้อใดกล่าวถึงการเกิดน้ำโลหะกระเด็น ได้ถูกต้อง
- ก. เป็นเม็ดเกาะติดบนผิวงานใกล้
 ข. การเชื่อมแล้วจับตัวเป็นเม็ด
 ค. เม็ดน้ำโลหะเกาะติดบนผิวงานใกล้กับแนวเชื่อม
 ง. ถูกทุกข้อ
139. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจายในเนื้อเชื่อม
 ข. จุดบกพร่องทั้งสแตนฝังในเนื้อเชื่อม
 ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝังในแนวเชื่อม

- ง. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ
140. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงสาเหตุ งานสูงต่ำในการเชื่อม
- การประกอบชิ้นงานก่อนการเชื่อม
 - การออกแบบรอยต่อทำการเชื่อม
 - การใช้เครื่องมือเชื่อมทำการเชื่อม
 - ถูกทุกข้อ
141. แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive Reinforcement)เกิดสาเหตุใด
- ความเร็วในการเดินลวดช้าไม่สมดุลกับอัตราหลอมละลายของลวดเชื่อม
 - เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
 - ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
 - เดินลวดเชื่อมเร็ว
142. โทรคไม่เพียงพอ (Insufficient Throat) และขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด
- เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
 - เกิดจากช่วงเชื่อม และอัตราการเดินลวดไม่พอ
 - เกิดจากช่วงเชื่อมเดินลวดน้อยเกินไป
 - ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
143. ขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด
- เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
 - เกิดจากช่วงเชื่อม และอัตราการเดินลวดไม่พอ
 - เกิดจากช่วงเชื่อมเดินลวดน้อยเกินไป
 - ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
144. เกณฑ์การยอมรับข้อบกพร่องของงานเชื่อม ไม่นอนุญาตให้มีข้อบกพร่องประเภทใด
- แนวนูน (Convexity)
 - รอยแหงนขอบแนว (Undercut)
 - รูพรุน (Porosity)
 - รอยแตก (Crack)
145. ข้อใดหมายถึงจุดบกพร่องที่เกินมาตรฐานการยอมรับในงานเชื่อมโลหะ
- Defected
 - Discontinuities
 - Rejected

ง. Accepted

147. การเดินแนวเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) จะได้แนวเชื่อมเป็นลักษณะใด

- ก. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกสูง
- ข. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกสูง
- ค. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกลึกน้อยกว่า
- ง. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกลึกน้อยกว่า

148. การตั้งมุมลวดเชื่อมขณะเดินลวดเชื่อมควรตั้งมุมกี่องศากับทิศทางการเชื่อม

- ก. 90 องศา
- ข. 80-85 องศา
- ค. 65-70 องศา
- ง. 10-20 องศา

149. เทคนิคการเชื่อมแบบใดจะเกิดสะเก็ดเชื่อม (Spatter) มากที่สุด

- ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง
- ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า
- ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง
- ง. การเชื่อมแบบจุด

150. ถ้าต้องการแนวเชื่อม Root pass ให้มีการหลอมลึกที่ดีควรใช้เทคนิคการเชื่อมแบบใด

- ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง
- ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า
- ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง
- ง. การเชื่อมแบบจุด

151. Stickout หมายถึงอะไร

- ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact)
- ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)
- ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube
- ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม

152. Electrode extension หมายถึงอะไร

- ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact tube

- ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส
(gas nozzle)
- ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube
- ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม
- 153.ค่า stick out มีค่าได้ตั้งแต่กี่มม.
- ก. 1.2 -3.2 มม.
- ข. 3.2 -32 มม.
- ค. 5.2 -32 มม.
- ง. 10 -32 มม.
- 154.ค่า stick out สั้น ใช้กับลวดเชื่อมขนาดกี่มม.
- ก. 1.2 -3.2 มม.
- ข. 3.2 -32 มม.
- ค. 5.2 -32 มม.
- ง. 10 -32 มม.
- 155.การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1F ชิ้นงานจะเอียงทำมุมกึ่งฉากกับชิ้นงาน
- ก. 45 องศา
- ข. 90 องศา
- ค. 65-70 องศา
- ง. 80-85 องศา
- 156.การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 2F มุมหัวทวิพกระทำกับชิ้นงานกึ่งฉาก
- ก. 45 องศา
- ข. 90 องศา
- ค. 65-70 องศา
- ง. 80-85 องศา
- 157.ข้อใดเป็นเทคนิคการเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 3F
- ก. สายซ้าย ขวา
- ข. เดินหน้าและถอยหลัง
- ค. เดินขึ้นบนและลงล่าง
- ง. สายซ้าย ขวาและแซ่ขอบ
- 158.การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1G,มีมุมรวมบากร่องวีก็องศา
- ก. 45 องศา

- ข. 60 องศา
- ค. 90 องศา
- ง. 120 องศา

159.การเชื่อมต่อชนบากร่องวีใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

160.Key hole คืออะไร

- ก. ช่องว่างรอยต่อ
- ข. บ่อหลอมละลาย
- ค. ความสูงแนวเชื่อมยัดไส้
- ง. รูที่เกิดขึ้นหน้าบ่อหลอมละลาย

161.รอยต่อชนบากร่องวี (Groove Welding)กำหนดให้มี Root faceกี่มม.

- ก. 0.5-1 มม.
- ข. 1-1.5 มม.
- ค. 2-2.5 มม.
- ง. 3-2.5 มม.

162.แนวเชื่อมแนวเติม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำราบใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

163.แนวเชื่อมแนวเติม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำขนานนอนใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม

- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

164. แนวเชื่อมแนวเต็ม (Cover pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำตั้งใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

165. ข้อใดเป็นเทคนิคในการส่ายลวดเชื่อมเพื่อป้องกันการเกิดรอยกัดขอบข้างแนวเชื่อม

- ก. ส่ายซ้าย
- ข. ส่ายซ้าย ส่ายขวา
- ค. ส่ายซ้ายแซ่ขอบ ส่ายขวาแซ่ขอบ
- ง. ส่ายซ้ายแซ่ขอบ ผ่านกลาง ส่ายขวาแซ่ขอบ

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006**

1. ในการปฏิบัติงานทั่วไป สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงไว้เสมอ คือข้อใด
 - ก. การใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง
 - ข. ความปลอดภัย**
 - ค. การประหยัดวัสดุ
 - ง. เวลาในการทำงาน
2. การปฏิบัติงานเชื่อมในบริเวณที่เปียกชื้นจะเกิดอันตรายด้านใด
 - ก. รังสี
 - ข. ถูกเผาไหม้
 - ค. กระแสไฟฟ้าดูด**
 - ง. คิว้นและฝุ่น
3. วัตถุที่ไม่ควรอยู่ใกล้ขณะทำการเชื่อม คือ
 - ก. สารละลาย
 - ข. เชื้อเพลิง**
 - ค. เครื่องดับเพลิง
 - ง. ทราบ
4. ข้อใดไม่ใช่รังสีจากการอาร์ค ของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
 - ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ต**
 - ข. รังสีอินฟราเรด
 - ค. รังสีแกมมา
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
5. ข้อใดคืออันตรายที่เกิดจากการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
 - ก. รังสีจากการอาร์ค**
 - ข. ไอพิษ
 - ค. การระเบิด

ง. ถูกทุกข้อ

6.ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม คือข้อใด

ก. การแต่งกาย ควรเลือกชุดแขนสั้นเพื่อสะดวกในการเชื่อม

ข. บริเวณปฏิบัติงานเชื่อมต้องไม่มีวัสดุติดไฟง่ายหรือวัสดุที่ระเบิด ได้อยู่ใกล้

ค. เครื่องมืออุปกรณ์ ที่ใช้ปฏิบัติงานต้องอยู่ในสภาพดี ชำรุดเสียหายได้บ้างเล็กน้อย

ง. อุปกรณ์ประกอบใช้กับแก๊สทุกชนิดให้ทาจาระบีหรือหยอดน้ำมันก่อนทุกครั้ง

7.กระบวนการเชื่อมมิก คืออะไร

ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด

ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม

ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม

8. กระบวนการเชื่อมแมก คืออะไร

ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด

ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม

ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม

9.ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างกระบวนการเชื่อมมิกและกระบวนการเชื่อมแมก หัวเชื่อม

ก. แก๊สปกคลุม

ข. เครื่องเชื่อม

ค. ชุดควบคุมการป้อนลวด

ง. ชุดควบคุมการป้อนลวด

10. ข้อใดคือกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม

ก. Gas Tungsten Arc Welding : GTAW

ข. Shield metal Arc Welding : SMAW

ค. Gas Metal Arc Welding : GMAW

ง. Submerged Arc Welding : SAW

11.ข้อใดคือข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม

ก. ลวดเชื่อมป้อนอย่างต่อเนื่องไม่เสียเวลาเปลี่ยนลวดใหม่

ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด

ค. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป

ง. ถูกทุกข้อ

12. ข้อใดคือข้อเสียของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป
 - สายเชื่อมมีระยะจำกัด
 - หัวฉีดก๊าซมีขนาดใหญ่ทำให้มองบ่อหลอมกับทิศทางการเคลื่อนที่หัวเชื่อมได้ไม่ชัดเจน

ง. ถูกทุกข้อ

13. กระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม เชื่อมได้ตำแหน่งท่าใดบ้าง
- ท่าราบ
 - ท่าขนานนอน
 - ท่าตั้ง

ง. ถูกทุกข้อ

14. ความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม มี Duty Cycle เท่าใด
- Duty Cycle 100%
 - Duty Cycle 80%
 - Duty Cycle 60%
 - Duty Cycle 40%
15. เมื่อทำการเชื่อมในบริเวณที่มีลมพัด ควรปฏิบัติอย่างไร
- เพิ่มปริมาณแก๊สให้มากขึ้น
 - จัดหาที่ป้องกันไม่ให้ลมเป่าแก๊สคลุมหนีจากบริเวณการอาร์ค
 - เพิ่มกระแสไฟ
 - ใช้แก๊สผสมในการปกคลุม

16. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม มีแรงดันไฟฟ้าเท่าใด
- 220 โวลต์
 - 380 โวลต์
 - 460 โวลต์

ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข.

17. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
- ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่ไม่ชนิดสลับเปลือง
 - ที่ใช้สำหรับลวดเชื่อมชนิดสลับเปลือง
 - ใช้กับลวดเชื่อมที่เป็นทั้งเสตนชนิดไม่สลับเปลือง
 - ใช้กับลวดเชื่อมทองเหลืองชนิดสลับเปลือง

18. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมแบบชนิดแรงเคลื่อนคงที่ (Constant Voltage : CV)

ก. GMAW

ข. MMA

ค. SMAW

ง. OAW

19. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

ก. Constant Current

ข. Constant Voltage

ค. Constant Volum

ง. Constant Curve

20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม

ก. มีทั้งแบบเฟสเดียวและสามเฟส ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และ 380 โวลต์

ข. เครื่องชนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ (Constant Voltage : CV)

ค. เครื่องเชื่อมชนิดประสิทธิภาพ 100 % (Duty Cycle)

ง. เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงขั้วตรง (DCEN)

21. อัตราความเร็วในการป้อนลวดเชื่อม เป็นตัวกำหนดขนาดในข้อใด

ก. ขนาดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม (แอมป์)

ข. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในการเชื่อม (โวลต์)

ค. อัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อม

ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ค.

22. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อขับเดี่ยว (Single Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งกี่ลูก

ก. 4 ลูกกลิ้ง

ข. 3 ลูกกลิ้ง

ค. 2 ลูกกลิ้ง

ง. 1 ลูกกลิ้ง

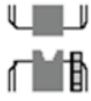
23. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อขับคู่ (Double Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งกี่ลูก

ก. 4 ลูกกลิ้ง

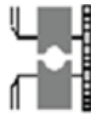
ข. 3 ลูกกลิ้ง

ค. 2 ลูกกลิ้ง

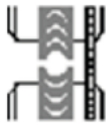
ง. 1 ลูกกลิ้ง



24. จากรูปล้อขับเคลื่อนของเครื่องนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมทองแดงผสมซิลิกอน



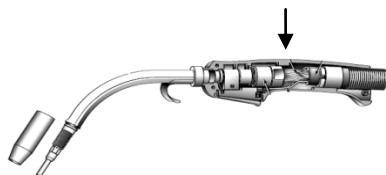
25. จากรูปล้อขับเคลื่อนของชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน



26. จากรูปล้อขับเคลื่อนของชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม
 - ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
 - ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

27. หัวเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม(Welding Gun)ชนิดหล่อเย็นด้วยน้ำใช้สำหรับการเชื่อมแบบใด
- ก. แบบ Short Circuit Transfer
 - ข. แบบ Globular Transfer
 - ค. แบบ Spray Transfer
 - ง. แบบ Pulsed

28. จากรูปแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



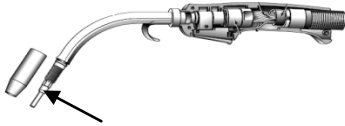
ก. Power Cable Insulation

ข. Trigger

ค. Contact Tip

ง. Nozzle

29. จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



ก. Power Cable Insulation

ข. Trigger

ค. Contact Tip

ง. Nozzle

30. จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



ก. Power Cable Insulation

ข. Trigger

ค. Contact Tip

ง. Nozzle

31. กระแสไฟฟ้าเชื่อมจากเครื่องเชื่อมจะต้องส่งผ่านท่อนำลวดนี้ไปยังหัวเชื่อม ไปสู่ชิ้นงานตามลำดับ มีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. Contact Tip

ข. Contact Top

ค. Contact Tipe

ง. Contact Tup

32. ตัวบังคับแก๊ส (Shielding Gas) ที่ออกมาในการเชื่อมให้ปกคลุมบริเวณที่ทำการเชื่อม และปกคลุมแนวเชื่อมไม่ให้รวมกับบรรยากาศภายนอก เรียกว่า

ก. Contact Tip

ข. Trigger

ค. Gas Diffuser

ง. .Nozzle

33.สายนำและปลอกนำลวด (Conduit and Outlet Guide)มีลักษณะอย่างไร

- ก . เป็นลวดสปริงขดชิดแน่นพันรอบแกน
- ข . มีรูแกนในโตกว่าขนาดลวดเชื่อมเล็กน้อย
- ค . ภายนอกหุ้มด้วยฉนวนพีวีซีหนาและแข็ง
- ง . ถูกทั้งข้อ ก และ ข



34. จากรูปเป็นลักษณะอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สชนิดใด

- ก. แก๊สฮีเลียม
- ข. แก๊สอาร์กอน (Ar)
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)
- ง. แก๊สอาร์กอน+ ฮีเลียม

35.อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ติดอุปกรณ์ทำความร้อน (Heater) เพื่อเหตุผลใด

- ก. ช่วยลดความดันแก๊ส
- ข. ช่วยเพิ่มแรงดันแก๊ส
- ค. ช่วยลดความชื้นแก๊ส
- ง. ช่วยกักเก็บฝุ่นละออง

36.ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับหลักการการตรวจสอบด้วยสายตา

- ก. การตรวจสอบด้วยสายตาผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ และความชำนาญในการปฏิบัติงาน
- ข. ไม่จำเป็นต้องประเมินผลการตัดสินว่าเป็นของเสียหรือไม่
- ค. ไม่ควรใช้เวลาเกิน 2 ชั่วโมงในการปฏิบัติงาน
- ง. จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

37.ข้อใดที่บุคลากรปฏิบัติหน้าที่จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

- ก. ตาสั้น – ยาว
- ข. ตาเอียง
- ค. ตาบอดสี
- ง. ถูกทุกข้อ

38. ข้อใดหมายถึงการตรวจสอบด้วยสายตาหรือการตรวจสอบแบบพินิจ
- ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing : MT)
 - ข. การทดสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม (Penetrant Testing : PT)
 - ค. การทดสอบด้วยสายตา (Visual Testing : VT)
 - ง. การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing : UT)
39. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการตรวจสอบด้วยสายตา
- ก. ต้องใช้ความรู้และความชำนาญสูง
 - ข. ต้นทุนในการตรวจสอบต่ำ
 - ค. เป็นวิธีการตรวจสอบที่ทำได้ง่าย
 - ง. ใช้เวลาในการตรวจสอบน้อย
40. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบด้วยสายตาโดยตรง
- ก. สายตาทำมุมไม่ต่ำกว่า 60 องศากับผิวชิ้นงาน
 - ข. ไม่จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบ
 - ค. เป็นการตรวจสอบด้วยการดูด้วยตาเปล่า
 - ง. จะต้องตรวจสอบโดยมีระยะห่างของผิวชิ้นงานไม่เกิน 30 นิ้ว
41. เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก
- ก. เวอร์เนียคาลิเปอร์
 - ข. เทมเพลท
 - ค. ไมโครมิเตอร์
 - ง. ไม้บรรทัด
42. เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก
- ก. เวอร์เนียคาลิเปอร์
 - ข. เทมเพลท
 - ค. ไมโครมิเตอร์
 - ง. ไม้บรรทัด
43. เครื่องมือในข้อใดที่พัฒนามาเพื่อใช้ตรวจสอบ Boiler Tube
- ก. Miniature Camera
 - ข. Videoscope
 - ค. Borescope

ง. รถติดคล้อง

44. ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในชนิดของรอยความไม่ต่อเนื่องที่พบเห็นในการผลิตแท่งอินกอต

ก. โพรง

ข. สารฝังใน

ค. รูพรุน

ง. แนวเชื่อมล้น

45. ข้อบกพร่องใดไม่ได้จัดอยู่บนพื้นผิวงาน

ก. Spatter

ข. Porosity

ค. Under cut

ง. Slag Inclusion

46. ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยสายตา

ก. เชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดแนวเชื่อมตรวจสอบได้เลย

ข. เชื่อมเสร็จทำความสะอาดแล้วทำการตรวจสอบ

ค. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมหลังเชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดตรวจสอบได้เลย

ง. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมดูว่าเกิดจุดบกพร่องบนชิ้นงานหรือเปล่าเชื่อมเสร็จทำความสะอาดแนวเชื่อมทำการตรวจสอบ

47. ข้อใดคือการวัดระยะจากก้นมุมของแนวต่อตัวที่ถึงปลายสุดของแนวเชื่อม

ก. Leg of a Fillet Weld

ข. Throat of a Fillet Weld

ค. Automatic weld size weld gauge

ง. Welding gauge fillet weld

48. ข้อใดคือระยะที่ใช้วัดจากส่วนลึกของก้นมุมแนวเชื่อมจนถึงผิวหน้าของแนวเชื่อม

ก. Leg of a Fillet Weld

ข. Throat of a Fillet Weld

ค. Automatic weld size weld gauge

ง. Welding gauge fillet weld

49. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Automatic weld size weld gauge ไม่สามารถวัดส่วนใดในแนวเชื่อมได้

ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม

ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม

- ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม
- ง. วัดมุมและการบิดตัวของชิ้นงาน

50. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Welding gauge fillet weld ใช้สำหรับวัดอะไรของแนวเชื่อม

- ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม
- ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม
- ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม fillet
- ง. วัดมุมและการบิดตัวของชิ้นงาน

51. Incomplete penetration คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

52. Undercut คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

53. Distortion คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

54. Inclusion คือ

- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
- ข. สแลคฝังใน
- ค. การบิดเสียรูป
- ง. รอยกัดขอบ

55. Joint fit-up คือ

- ก. การเตรียมงานก่อนเชื่อม
- ข. การประกอบงานก่อนเชื่อม
- ค. การรอทำการเชื่อม

ง. การทำงานหลังการเชื่อม

56. แก๊สปกคลุมจะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ป้อหลอมละลายของโลหะชิ้นงานเกิดการเปราะเปื้อนซึ่งมีสาเหตุมาจาก ?

ก . แก๊สไนโตรเจนและ แก๊สออกซิเจน

ค . คาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจน

ข . แก๊สไนโตรเจนและไฮโดรเจน

ง . แก๊สไนโตรเจนและฮีเลียม

57. แก๊สอะไรที่มีอยู่ในบรรยากาศ เมื่อรวมตัวกับแนวเชื่อมจะทำให้คุณสมบัติทางด้านความเหนียวและความแข็งลดลง ?

ก. แก๊สออกซิเจน

ค. แก๊สไนโตรเจน

ข. แก๊สไฮโดรเจน

ง. แก๊สฮีเลียม

58 คุณสมบัติสำคัญของแก๊สปกคลุม คืออะไร?

ก . การนำความร้อนแต่ไม่การถ่ายเทความร้อน

ข . การนำความร้อนและการถ่ายเทความร้อน

ค . การนำความร้อนเพิ่มขึ้น แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องลดลง

ง .การนำความร้อนลดลง แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องเพิ่มขึ้น

59.แก๊สคลุมชนิดใดที่ไม่สามารถเชื่อมอลูมิเนียม ?

ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

ข. แก๊สที่ผสมด้วยออกซิเจน (O₂)

ค. แก๊สอาร์กอน

ง. ถูกทั้ง ก และ ข

60. หน้าที่ของของแก๊สปกคลุมคือข้อใด ?

ก.ช่วยในการอาร์กและการหลอมละลาย

ข. ป้องกันสารมลทินในอากาศเข้า

ค.ปกคลุมเปลวอาร์กและป้องกันสารมลทินในอากาศ

ง.ป้องกันน้ำโลหะ

61.ลักษณะของแนวเชื่อมแคบแต่มีการซึมลึกสูงเป็นแก๊สชนิดใด ?

ก.แก๊สฮีเลียม (Helium : He)

ข.แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide : CO₂)

ค.แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)

ง.แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน

62. แก๊สชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมอะลูมิเนียม?

ก. แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม

ข. แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน

ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ง. แก๊สอาร์กอน

63. แก๊สชนิดใดที่ได้จากการเผาแก๊สธรรมชาติ น้ำมันและถ่านโค้ก ?

ก. แก๊สฮีเลียม (Helium : He)

ค. แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)

ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ง. ไนโตรเจน



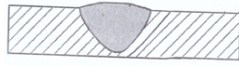
64. . จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม

ก. อาร์กอน

ค. ออกซิเจน

ข. ฮีเลียม

ง. คาร์บอนไดออกไซด์



65. . จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม

ก. อาร์กอน

ข. ฮีเลียม

ค. ออกซิเจน

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

66. แก๊สส่วนใหญ่ที่มีอยู่ปัจจุบันมักจะมีปฏิกิริยาตอบโต้ จึงไม่สามารถใช้สำหรับปกคลุมการอาร์คได้
ลำพัง ยกเว้นแก๊สชนิดใด ?

ก. อาร์กอน

ค. ออกซิเจน

ข. ฮีเลียม

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

67. แก๊สผสมชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม นิกเกิลผสม
ได้แก่

ก. แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน

ข. แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม

ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊ส-คาร์บอนไดออกไซด์

ง. ไม่มีข้อถูก

68. ข้อเสียของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คืออะไร ?

- ก. ทำให้การอาร์คที่รุนแรง
- ข. ประสิทธิภาพการหลอมของลวดเชื่อมลดลง
- ค. มีประกายโลหะกระเด็นมาก

ง. ถูกทุกข้อ

69. คุณสมบัติเด่นของแก๊สกลุ่มที่มีผลกระทบต่อคุณภาพรอยเชื่อมข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ฮีเลียม ให้ความร้อนเปลวอาร์คต่ำ รอยเชื่อมจะกว้าง ระยะซึมลึกตื้น
- ข. อาร์กอนช่วยให้เปลวอาร์คกระแสบางที่ ตะเข็บเชื่อมกว้าง ระยะซึมลึกมากทั้งด้านข้างและด้านล่าง
- ค. คาร์บอนไดออกไซด์ รอยซึมลึกแคบและ ลึก ผิวหน้าตะเข็บเชื่อมมีเกล็ดหยาบและนูนโค้ง
- ง. ออกซิเจน หยดโลหะกระจายเป็นฝอยมีกระแสบางผิวตะเข็บเชื่อมเป็นเกร็ดละเอียดไม่เกิดการอาร์ค

70.. อัตราการไหลของก๊าซคลุม และระยะห่างที่เหมาะสมของหัวเชื่อมไม่ควรเกิน กี่ มิลลิเมตร

- ก. 50 มิลลิเมตร
- ค. 30 มิลลิเมตร
- ข. 40 มิลลิเมตร
- ง. 20 มิลลิเมตร

71. กระแสลมแรงมีผลต่อแก๊สคลุมอย่างไร

- ก. แก๊สคลุมไม่เพียงพอทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อรอยเชื่อม
- ข. อากาศถูกดูดเข้าสู่รอยเชื่อมเกิดรูพรุนในรอยเชื่อม
- ค. ทำให้แก๊สหมุนวนเปิดโอกาสให้อากาศเข้าผสม
- ง. ถูกทุกข้อ

72. การเลือกแก๊สคลุมให้เหมาะสมกับโลหะชิ้นงานข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา ใช้แก๊สคลุมเป็นคาร์บอนไดออกไซด์หรือแก๊สผสม
- ข. เหล็กกล้าเจือต่ำ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอน 65% กับคาร์บอนไดออกไซด์ 35%
- ค. เหล็กกล้าไร้สนิมสามารถเชื่อมได้ดีเมื่อ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอนกับออกซิเจน 0.8-5% และออกซิเจน
- ง. เชื่อมทองแดงแผ่นที่มีความหนาไม่เกิน 3.2 มิลลิเมตรจะใช้ฮีเลียมเป็นก๊าซคลุม

73. ข้อจำกัดในการเลือกใช้ก๊าซคลูมเมื่อเชื่อมอะลูมิเนียมข้อใด กล่าวถูกต้อง?
- ก. อะลูมิเนียมนำความร้อนและไฟฟ้าไม่ดี
 - ข. อะลูมิเนียมเปลี่ยนรูปเป็นออกไซด์ได้ช้า
 - ค. ไฮโดรเจนจะละลายในบ่อหลอม
 - ง. ฮีเลียม เป็นก๊าซที่ให้ความร้อนเข้าสู่งานและแรงดันอาร์กต่ำ
74. การเชื่อมแมกนีเซียมควรใช้แก๊สชนิดใด?
- ก. อาร์กอน -25% คาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. อาร์กอน -3-5 % ออกซิเจน
 - ค. ฮีเลียม-อาร์กอน
 - ง. อาร์กอนบริสุทธิ์
75. การอาร์กตีรอยเชื่อมมีความเปื้อนน้อยใช้เชื่อมไทเทเนียมควรเลือกใช้แก๊สคลูมชนิดใด ?
- ก. ฮีเลียม-อาร์กอน
 - ข. 25% อาร์กอน-75% ฮีเลียม
 - ค. 75% อาร์กอน -25% คาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. อาร์กอน
76. มาตรฐานลวดเชื่อม AWS A 5.18-1993 เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด
- ก. เหล็กกล้าคาร์บอน
 - ข. เหล็กกล้าผสมต่ำ
 - ค. เหล็กกล้าอบสูง
 - ง. อลูมิเนียม
77. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ลวดเชื่อมให้ค่าความเค้นแรงดึงในแนวเชื่อมเท่าไร
- ก. 7,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ข. 70,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - ค. 7,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร
 - ง. 70,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร
78. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ตัวอักษร S หมายถึงอะไร
- ก. ลวดเชื่อมชนิดไส้ฟลักซ์
 - ข. ลวดเชื่อมชนิดเส้นตัน
 - ค. ลวดเชื่อมใช้กับอะลูมิเนียม
 - ง. ลวดเชื่อมใช้กับสเตนเลส

79. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

ก. ER 70S-1

ข. ER 70S-2

ค. ER 70S-3

ง. ER 70S-4

80. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

ก. ER 70S-1

ข. ER 70S-2

ค. ER 70S-3

ง. ER 70S-4

81. ลวดเชื่อมชนิดใดที่สามารถใช้เชื่อมเหล็กคาร์บอนต่ำได้ดีและสามารถใช้ตรวจสอบแบบ X-Ray ได้

ก. ER 70S-1

ข. ER 70S-2

ค. ER 70S-3

ง. ER 70S-1B

82. กระบวนการเชื่อมแบบอาร์กโลหะแก๊สคลุม มีอัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อมในข้อใด

ก. 100-900 นิ้วต่อนาที

ข. 40-900 นิ้วต่อนาที

ค. 200-500 นิ้วต่อนาที

ง. 80-900 นิ้วต่อนาที

83. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม E70T-1 เป็นลวดเชื่อมชนิดใด

ก. แบบเส้นตัน

ข. แบบไส้ฟลักซ์

ค. ชนิดลวดเติม

ง. แบบไม่สิ้นเปลือง

85. เมื่อใช้ลวดเชื่อม E70T-1 เชื่อมชิ้นงานต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม

ก. คาร์บอนไดออกไซด์

ข. อาร์กอน

ค. ออกซิเจน

ง. ฮีเลียม

86. ลวดเชื่อม E70T-3 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด
- ก. Short Arc Welding
 - ข. Spary Arc Welding
 - ค. Pulse Transfeer
 - ง. Globular Arc
87. ลวดเชื่อม E70T-6 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด
- ก. Short Arc Welding
 - ข. Spary Arc Welding
 - ค. Pulse Transfeer
 - ง. Globular Arc
88. ข้อใดเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อมแบบตัน
- ก. 1.0, 1.6, 2.4, 2.6, 3.2 มม.
 - ข. 1.2 1.6, 2.0, 2.4, 3.2 มม.
 - ค. 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 มม .
 - ง. 1.6, 1.8, 2.4, 2.6, 3.4 มม.
89. การเลือกขนาดลวดเชื่อมที่ใช้งานต้องพิจารณาตามข้อใด
- ก. ชนิดของวัสดุ
 - ข. ส่วนผสมทางเคมี
 - ค. ชนิดของลวดเชื่อม
 - ง. ความหนาของชิ้นงาน
90. ม้วนลวดเชื่อมตามมาตรฐานปกติจะมีน้ำหนักลวดเชื่อมกี่ปอนด์
- ก. 1, 2, 3, 10, 25 ปอนด์
 - ข. 1, 5, 15, 20, 25 ปอนด์
 - ค. 1, 3, 5, 10, 25 ปอนด์
 - ง. 1, 7, 9, 19, 25 ปอนด์
91. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเส้นตันต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
- ก. คาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. อาร์กอน
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. ฮีเลียม

92. มาตรฐาน AWS A 5.20-1979 เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด
- ก. เหล็กกล้าคาร์บอน
 - ข. เหล็กกล้าผสมต่ำ
 - ค. เหล็กกล้ารอบสูง
 - ง. อลูมิเนียม
93. ลวดเชื่อมชนิดใดไม่จำเป็นต้องใช้แก๊สปกคลุม
- ก. E70T-1
 - ข. E70T-2
 - ค. E70T-3
 - ง. E70T-5
94. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์
- ก. High-Rutile (Titania)
 - ข. Lime-Rutile (Titania)
 - ค. High Line (Basic Type)
 - ง. Basic-Rutile (Titania)
95. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ชนิดใดที่เชื่อมยากที่สุด
- ก. ลวดเชื่อมชนิดกรด
 - ข. ลวดเชื่อมชนิดต่าง
 - ค. ลวดเชื่อมชนิดกรด
 - ง. ลวดเชื่อมชนิดต่างหุ้มฟลักซ์
96. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ชนิดใดที่ใช้สำหรับเชื่อมทาบแนวได้ดี
- ก. E70T-1
 - ข. E70T-G
 - ค. E70T-11
 - ง. E70T-GS
97. ตามมาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ลวดเชื่อมชนิดใดที่ไม่กำหนดแก๊สปกคลุม
- ก. E70S-G
 - ข. E70S-3
 - ค. E70S-6
 - ง. E70S-1B

98. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) จะได้แนวเชื่อมลักษณะใด

- ก. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมากนัก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างมาก
- ข. แนวเชื่อมที่สวยงาม เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างน้อย
- ค. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นน้อย
- ง. แนวเชื่อมที่สวยงาม เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นมาก

99. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด

- ก. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่บาง
- ข. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่หนา
- ค. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่บางมาก
- ง. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่หนามาก

100. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) นิยมใช้แก๊สกลุ่มชนิดใด

- ก. แก๊สฮีเลียม
- ข. แก๊สอาร์กอน
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

101. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ที่นำการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน

- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดเล็ก
- ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
- ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
- ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพ่น

102. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด

- ก. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้าไร้สนิม
- ข. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้า
- ค. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะเหล็กกล้าไร้สนิม
- ง. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียม

103. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่เรียกว่า Dip Transfer

- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยด
- ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
- ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร

- ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
104. ข้อใดไม่เป็นข้อดีการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer)
- ก. สามารถเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 - ข. สามารถเชื่อมโลหะหนาๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 - ค. เชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้
 - ง. ชิ้นงานเชื่อมจะเสียรูปทรง
105. การถ่ายโอนแบบใดเป็นการรวมข้อดีของ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
106. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะสำหรับเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อมและสามารถเชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
107. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะกับงานเชื่อมที่ไม่ต้องการงานคุณภาพสูง มีขอบเขตการใช้งานจำกัด เพราะปริมาณความร้อนเข้างานต่ำ
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
108. รอยต่อในงานเชื่อมโลหะ (Welding Joint) มีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. การเชื่อมที่แนวเชื่อมถูกแรงดึงดูดของโลกทำให้เกิดรอยแหงข้างขอบ
 - ข. ระยะห่างที่เว้นไว้เพื่อให้ลวดเชื่อมอาร์กหลอมละลายที่กันรอยต่อ
 - ค. ลักษณะการวางชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่เชื่อมได้ง่าย
 - ง. การนำปลายชิ้นงาน 2 ชิ้นต่อเข้าด้วยกัน

109. รอยต่อพื้นฐานในงานเชื่อม (Welding Joint) มีอยู่กี่แบบ

- ก. 6 แบบ
- ข. 5 แบบ
- ค. 4 แบบ

ง. 2 แบบ

110. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการออกแบบรอยต่อในงานเชื่อม

- ก. เพื่อให้เกิดความสวยงาม ราคาสูง
- ข. เพื่อให้เกิดผลการเชื่อมที่ถูกต้อง
- ค. เพื่อให้รอยต่อเกิดความแข็งแรง
- ง. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค.

111. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด

- ก. รอยต่อตัวที
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อมุม

ง. รอยต่อชน

112. รอยต่อฐานเปิด (Open Roots Joint) หมายถึงข้อใด

- ก. การนำปลายชิ้นงานมาต่อชนกันแล้วเชื่อม
- ข. การเว้นช่องว่างระหว่างขอบของรอยต่อ
- ค. การนำขอบงานสองชิ้นทับกันแล้วเชื่อม
- ง. การนำชิ้นงานสองชิ้นมาวางตั้งฉากกัน

113..  จากภาพ เป็นการบากร่องหน้างานแบบใด

- ก. บากตัว J สองด้าน
- ข. บากตัว V สองด้าน
- ค. บากตัว Y ด้านเดียว

ง. บากตัว V ด้านเดียว

114. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด

- ก. รอยต่อตัวที
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อมุม

ง. รอยต่อชน


115.  จากภาพคือรอยต่อแบบใด

ก. Corner Joint

ข. Edge Joint

ค. Butt Joint

ง. Lap Joint

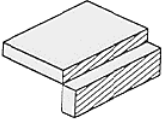
116.  การเชื่อมต่องานภาพ เป็นรอยต่อแบบใด

ก. รอยต่อตัวที

ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อเกย

ง. รอยต่อมุม

117.  รอยต่องานภาพ คือข้อใด

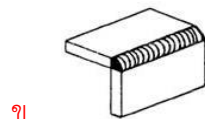
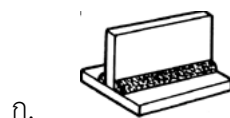
ก. รอยต่อขอบ

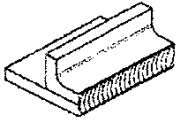
ข. รอยต่อตัวที

ค. รอยต่อชน

ง. รอยต่อมุม

118. จากภาพข้อใดเป็นรอยต่อมุม (Corner Joint)





119. ชิ้นงานดังภาพ คือการเชื่อมรอยต่อแบบใด

- ก. รอยต่อตัวที
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อเกย
- ง. รอยต่อมุม

120. รอยต่อขอบ (Edge Joint) นิยมใช้เชื่อมต่อกับชิ้นงานที่มีลักษณะอย่างไร

- ก. รอยต่องานเชื่อมแก๊สไม่เต็มลวดเชื่อม
- ข. ชิ้นงานหนาไม่เกิน $\frac{1}{4}$ นิ้ว (6.35 มม.)
- ค. ชิ้นงานที่ไม่ต้องรับแรงมาก
- ง. ถูกข้อ ข. ค.



121. จากภาพคือรอยต่อชนิดใด

- ก. รอยต่อมุม (Corner Joint)
- ข. รอยต่อขอบ (Edge Joint)
- ค. รอยต่อตัวที (Tee Joint)
- ง. รอยต่อชน (Butt Joint)

122. รอยต่อตัวที (Tee Joint) แนวเชื่อมมีลักษณะที่เรียกชื่ออย่างไร

- ก. แนวเชื่อมตะเข็บ
- ข. แนวเชื่อมฟิลเล็ท
- ค. แนวเชื่อมขอบ
- ง. แนวเชื่อมจุด

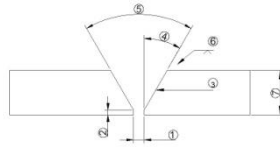


123.. แนวเชื่อมดังภาพ เรียกว่า

- ก. แนวเชื่อมฟิลเล็ท
- ข. แนวเชื่อมต่อตัวที

ค. แนวเชื่อมต่อเกย

ง. แนวเชื่อมต่อชนจุดประสงค์การเรียนรู้



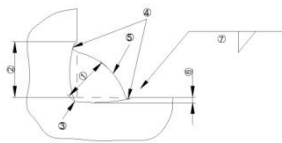
124. จากรูปหมายเลข 1 หมายถึงอะไร

ก. Root opening (RO) ระยะห่างระหว่างรอยต่อของชิ้นงานทั้งสองที่ฐานชิ้นงาน

ข. Root face (RF) ความหนาผิวหน้าของรอยต่อชิ้นงานคู่ขนานส่วนตรงที่ Root

ค. Groove face (GF) ผิวหน้าเอียงมุมบากต่อชิ้นงานทั้งสอง

ง. Bevel angle (BA) มุมบากร่องรอยต่อชิ้นงานด้านเดียว



125. จากรูปหมายเลข 5 หมายถึงอะไร

ก. Toe of a weld (ขอบแนวเชื่อม) คือรอยต่อระหว่างผิวหน้ารอยเชื่อมกับชิ้นงานเชื่อม

ข. Face of weld (หน้ารอยเชื่อม) คือผิวหน้ารอยเชื่อมด้านทำการเชื่อม

ค. Depth of Fusion คือระยะหลอมละลายที่กินลึกเข้าไปในเนื้อชิ้นงานเชื่อม

ง. Size of weld (ขนาดแนวเชื่อม) คือระยะขาของแนวเชื่อมฟิลเล็ท

126. องค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดการแตกร้าวในงานเชื่อม

ก. ส่วนผสมของโลหะงาน

ข. อัตราการเย็นตัว

ค. การแทรกตัวของไฮโดรเจน

ง. ถูกทุกข้อ

127. ลักษณะของรอยแตกร้าวในข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)

ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)

ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)

ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

128. ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม (Crack) คือข้อใด

ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)

ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)

ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)

ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

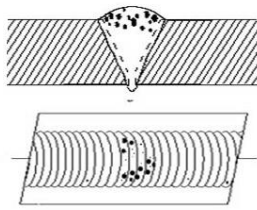
129. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดการซึมลึกไม่สมบูรณ์ (Incomplete Penetration)

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

130. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดรูพรุนภายในแนวเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของลวดที่เติมไม่เหมาะสมกับโลหะงาน
- ข. เนื้อของโลหะที่เชื่อมไม่สะอาด
- ค. กระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม
- ง. แก๊สภายในแนวเชื่อมหรือวัสดุที่โลหะงานไม่สามารถวิ่งออกมาข้างนอกได้

131. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องการไม่หลอมเหลวรวมตัวกัน
- ข. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจาย
- ค. จุดบกพร่องฟองอากาศเกิดเป็นกลุ่มในเนื้อเชื่อม
- ง. จุดบกพร่องสารฝังในเนื้อเชื่อม

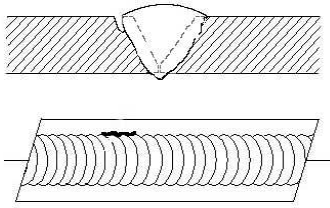
132. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงการเกิดสารมลทินในแนวเชื่อม

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

133. เกิดจากการใช้กระแสไฟมากเกินไปบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมจะเกิดผลอย่างไร

- ก. รอยเกย(Overlap)
- ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
- ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
- ง. รอยแหงขอบแนว (Undercut)

134. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ
- ข. จุดบกพร่องการกัดขอบด้านผิวหน้าแนวเชื่อม
- ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝังในแนวเชื่อม
- ง. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจายในเนื้อเชื่อม

135. รอยเชื่อมออกมาจากแนวเชื่อมโดยที่ไม่หลอมเหลวคือประเภทรอยบกพร่องแบบใด

- ก. รอยเกย(Overlap)
- ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
- ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
- ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)

136. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดรอยเชื่อมทะลุ ได้อย่างถูกต้อง

- ก. การอาร์กรุนแรงเกินไป
- ข. กระแสไฟที่ใช้เชื่อมสูง
- ค. Root Pass บางเกินไป
- ง. ถูกทุกข้อ

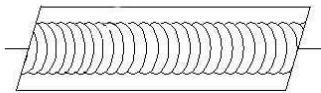
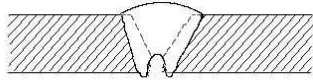
137. ข้อใดกล่าววรอยขีดอาร์กได้ถูกต้อง

- ก. เกิดจากการอาร์กที่ผิวงาน
- ข. เกิดจากการอาร์กที่เปี้ยว
- ค. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อม
- ง. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อมเอียง

138. ข้อใดกล่าวถึงการเกิดน้ำโลหะกระเด็น ได้ถูกต้อง

- ก. เป็นเม็ดเกาะติดบนผิวงานใกล้
- ข. การเชื่อมแล้วจับตัวเป็นเม็ด
- ค. เม็ดน้ำโลหะเกาะติดบนผิวงานใกล้กับแนวเชื่อม
- ง. ถูกทุกข้อ

139. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



- ก. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจายในเนื้อเชื่อม
 ข. จุดบกพร่องทั้งสแตนฝั่งในเนื้อเชื่อม
 ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝั่งในแนวเชื่อม
 ง. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ
140. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงสาเหตุ งานสูงต่ำในการเชื่อม
 ก. การประกอบชิ้นงานก่อนการเชื่อม
 ข. การออกแบบรอยต่อทำการเชื่อม
 ค. การใช้เครื่องมือเชื่อมทำการเชื่อม
 ง. ถูกทุกข้อ
141. แนวเชื่อมหนาเกินไป (Excessive Reinforcement)เกิดสาเหตุใด
 ก. ความเร็วในการเดินลวดช้าไม่สมดุลกับอัตราหลอมละลายของลวดเชื่อม
 ข. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
 ค. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
 ง. เดินลวดเชื่อมเร็ว
142. โทรตไม่เพียงพอ (Insufficient Throat) และขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด
 ก. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
 ข. เกิดจากช่างเชื่อม และอัตราการเดินลวดไม่พอ
 ค. เกิดจากช่างเชื่อมเดินลวดน้อยเกินไป
 ง. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม

143. ขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด
- ก. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป
 - ข. เกิดจากช่วงเชื่อม และอัตราการเติมลวดไม่พอ
 - ค. เกิดจากช่วงเชื่อมเติมลวดน้อยเกินไป
 - ง. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม
144. เกณฑ์การยอมรับข้อบกพร่องของงานเชื่อม ไม่อนุญาตให้มีข้อบกพร่องประเภทใด
- ก. แนวนูน (Convexity)
 - ข. รอยแห้วขอบแนว (Undercut)
 - ค. รูพรุน (Porosity)
 - ง. รอยแตก (Crack)
145. ข้อใดหมายถึงจุดบกพร่องที่เกินมาตรฐานการยอมรับในงานเชื่อมโลหะ
- ก. Defected
 - ข. Discontinuities
 - ค. Rejected
 - ง. Accepted
147. การเดินแนวเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) จะได้แนวเชื่อมเป็นลักษณะใด
- ก. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกสูง
 - ข. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกสูง
 - ค. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกลึกน้อยกว่า
 - ง. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกลึกน้อยกว่า
148. การตั้งมุมลวดเชื่อมขณะเดินลวดเชื่อมควรตั้งมุมกึ่งศากับทิศทางการเชื่อม
- ก. 90 องศา
 - ข. 80-85 องศา
 - ค. 65-70 องศา
 - ง. 10-20 องศา
149. เทคนิคการเชื่อมแบบใดจะเกิดสะเก็ดเชื่อม (Spatter) มากที่สุด
- ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง
 - ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า
 - ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง
 - ง. การเชื่อมแบบจุด

150.ถ้าต้องการแนวเชื่อม Root pass ให้มีการหลอมลึกที่ดีควรใช้เทคนิคการเชื่อมแบบใด

- ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง
- ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า
- ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง
- ง. การเชื่อมแบบจุด

151.Stickout หมายถึงอะไร

- ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact)
- ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)
- ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube
- ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม

152. Electrode extensionหมายถึงอะไร

- ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact tube
- ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)
- ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube
- ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม

153.ค่า stick out มีค่าได้ตั้งแต่กี่มม.

- ก. 1.2 -3.2 มม.
- ข. 3.2 -32 มม.
- ค. 5.2 -32 มม.
- ง. 10 -32 มม.

154.ค่า stick out สั้น ใช้กับลวดเชื่อมขนาดกี่มม.

- ก. 1.2 -3.2 มม.
- ข. 3.2 -32 มม.
- ค. 5.2 -32 มม.
- ง. 10 -32 มม.

155.การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1F ชิ้นงานจะเอียงทำมุมกึ่งฉากกับชิ้นงาน

- ก.45 องศา

ข. 90 องศา

ค. 65-70 องศา

ง. 80-85 องศา

156. การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 2F มุมหัวตีพกระทบทำกับชิ้นงานกึ่งองศา

ก. 45 องศา

ข. 90 องศา

ค. 65-70 องศา

ง. 80-85 องศา

157. ข้อใดเป็นเทคนิคการเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 3F

ก. สายซ้าย ขวา

ข. เดินหน้าและถอยหลัง

ค. เดินขึ้นบนและลงล่าง

ง. สายซ้าย ขวาและแซ่ขอบ

158. การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1G, มีมุมรวมบากร่องวีกึ่งองศา

ก. 45 องศา

ข. 90 องศา

ค. 90 องศา

ง. 120 องศา

159. การเชื่อมต่อชนบากร่องวีใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

ก. แบบตวัด

ข. แบบวงกลม

ค. แบบซิกแซก

ง. แบบครึ่งวงกลม

160. Key hole คืออะไร

ก. ช่องห่างรอยต่อ

ข. บ่อหลอมละลาย

ค. ความสูงแนวเชื่อมยึดได้

ง. รูที่เกิดขึ้นหน้าบ่อหลอมละลาย

161. รอยต่อชนบากร่องวี (Groove Welding) กำหนดให้มี Root face กี่มม.

ก. 0.5-1 มม.

ข. 1-1.5 มม.

ค. 2-2.5 มม.

ง. 2.5-3 มม.

162. แนวเชื่อมแนวเติม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำราบใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

ก. แบบตวัด

ข. แบบวงกลม

ค. แบบซิกแซก

ง. แบบครึ่งวงกลม

163. แนวเชื่อมแนวเติม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำขนานนอนใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

ก. แบบตวัด

ข. แบบวงกลม

ค. แบบซิกแซก

ง. แบบครึ่งวงกลม

164. แนวเชื่อมแนวเติม (Cover pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำตั้งใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด

ก. แบบตวัด

ข. แบบวงกลม

ค. แบบซิกแซก

ง. แบบครึ่งวงกลม

165. ข้อใดเป็นเทคนิคในการสายลวดเชื่อมเพื่อป้องกันการเกิดรอยกัดขอบข้างแนวเชื่อม

ก. สายช้าๆ

ข. สายซ้าย สายขวา

ค. สายซ้ายแซ่ขอบ สายขวาแซ่ขอบ

ง. สายซ้ายแซ่ขอบ ผ่านกลาง สายขวาแซ่ขอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชางานเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา 2103-2006

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับลงตรงหน้าข้อที่ถูกที่สุด

1. ในการปฏิบัติงานทั่วไป สิ่งที่คุณปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงไว้เสมอ คือข้อใด
 - ก. การใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง
 - ข. ความปลอดภัย
 - ค. การประหยัดวัสดุ
 - ง. เวลาในการทำงาน
2. กระบวนการเชื่อมมิก คืออะไร
 - ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด
 - ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์
 - ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม
 - ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม
3. ข้อใดคือกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม
 - ก. Gas Tungsten Arc Welding : GTAW
 - ข. Shield metal Arc Welding : SMAW
 - ค. Gas Metal Arc Welding : GMAW
 - ง. Submerged Arc Welding : SAW
4. ข้อใดคือข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม
 - ก. ลวดเชื่อมป้อนอย่างต่อเนื่องไม่เสียเวลาเปลี่ยนลวดใหม่
 - ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด
 - ค. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป
5. ความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม มี Duty Cycle เท่าใด
 - ก. Duty Cycle 100%
 - ข. Duty Cycle 80%
 - ค. Duty Cycle 60%
 - ง. Duty Cycle 40%
6. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม มีแรงดันไฟฟ้าเท่าใด
 - ก. 220 โวลต์
 - ข. 380 โวลต์

ค. 460 โวลต์

ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข.

7. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมแบบชนิดแรงเคลื่อนคงที่ (Constant Voltage : CV)

ก. GMAW

ข. MMA

ค. SMAW

ง. OAW

8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม

ก. มีทั้งแบบเฟสเดียวและสามเฟส ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และ 380 โวลต์

ข. เครื่องชนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ (Constant Voltage : CV)

ค. เครื่องเชื่อมชนิดประสิทธิภาพ 100 % (Duty Cycle)

ง. เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงขั้วตรง (DCEN)

9. อัตราความเร็วในการบ่อนลวดเชื่อม เป็นตัวกำหนดขนาดในข้อใด

ก. ขนาดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม (แอมป์)

ข. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในการเชื่อม (โวลต์)

ค. อัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อม

ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ค.



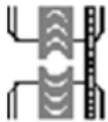
10. จากรูปลัดขั้วลวดร่อนนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด

ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม

ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์

ง. ลวดเชื่อมทองแดงผสมซิลิกอน



11. จากรูปลัดขั้วลวดร่อนชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด

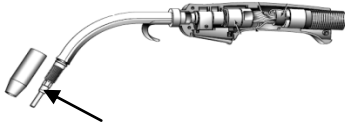
ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม

ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์

ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

12. จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



- ก. Power Cable Insulation
- ข. Trigger
- ค. Contact Tip
- ง. Nozzle

13. ตัวบังคับแก๊ส (Shielding Gas) ที่ออกมาในการเชื่อมให้ปกคลุมบริเวณที่ทำการเชื่อม และปกคลุมแนวเชื่อมไม่ให้รวมกับบรรยากาศภายนอก เรียกว่า

- ก. Contact Tip
- ข. Trigger
- ค. Gas Diffuser
- ง. .Nozzle



14. จากรูปเป็นลักษณะอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สชนิดใด

- ก. แก๊สฮีเลียม
- ข. แก๊สอาร์กอน (Ar)
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)
- ง. แก๊สอาร์กอน+ ฮีเลียม

15. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับหลักการการตรวจสอบด้วยสายตา

- ก. การตรวจสอบด้วยสายตาผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ และความชำนาญในการปฏิบัติงาน
- ข. ไม่จำเป็นต้องประเมินผลการตัดสินว่าเป็นของเสียหรือไม่
- ค. ไม่ควรใช้เวลาเกิน 2 ชั่วโมงในการปฏิบัติงาน
- ง. จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

16. ข้อใดหมายถึงการตรวจสอบด้วยสายตาหรือการตรวจสอบแบบพินิจ

- ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing : MT)
- ข. การทดสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม (Penetrant Testing : PT)
- ค. การทดสอบด้วยสายตา (Visual Testing : VT)

ง. การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing : UT)

17. เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์

ข. เทมเพลท

ค. ไมโครมิเตอร์

ง. ไม้บรรทัด

18. ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในชนิดของรอยความไม่ต่อเนื่องที่พบเห็นในการผลิตแท่งอินกอต

ก. โพรง

ข. สารฝังใน

ค. รุพ-run

ง. แนวเชื่อมล้น

19. ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยสายตา

ก. เชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดแนวเชื่อมตรวจสอบได้เลย

ข. เชื่อมเสร็จทำความสะอาดแล้วทำการตรวจสอบ

ค. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมหลังเชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดตรวจสอบได้เลย

ง. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมดูว่าเกิดจุดบกพร่องบนชิ้นงานหรือเปล่าเชื่อมเสร็จทำความสะอาดแนวเชื่อมทำการตรวจสอบ

20. Undercut คือ

ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์

ข. แสลดฝังใน

ค. การบิดเสียรูป

ง. รอยกัดขอบ

21. Joint fit-up คือ

ก. การเตรียมงานก่อนเชื่อม

ข. การประกอบงานก่อนเชื่อม

ค. การรอทำการเชื่อม

ง. การทำงานหลังการเชื่อม

22. แก๊สปกคลุมจะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้บ่อหลอมละลายของโลหะชิ้นงานเกิดการเปราะเปื้อนซึ่งมีสาเหตุมาจาก ?

ก. แก๊สไนโตรเจนและ แก๊สออกซิเจน

- ค . คาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจน
- ข . แก๊สไนโตรเจนและไฮโดรเจน
- ง . แก๊สไนโตรเจนและฮีเลียม

23 คุณสมบัติสำคัญของแก๊สปกคลุม คืออะไร?

- ก . การนำความร้อนแต่ไม่การถ่ายเทความร้อน
- ข . การนำความร้อนและการถ่ายเทความร้อน
- ค . การนำความร้อนเพิ่มขึ้น แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต่อต้องลดลง
- ง . การนำความร้อนลดลง แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต่อเพิ่มขึ้น

24.แก๊สกลุ่มชนิดใดที่ไม่สามารถเชื่อมอลูมิเนียม ?

- ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
- ข. แก๊สที่ผสมด้วยออกซิเจน (O_2)
- ค. แก๊สอาร์กอน
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข

25.ลักษณะของแนวเชื่อมแคบแต่มีการซึมลึกสูงเป็นแก๊สชนิดใด ?

- ก.แก๊สฮีเลียม (Helium : He)
- ข.แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide : CO_2)
- ค.แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)
- ง.แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน



26 . จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม

- | | |
|------------|--------------------|
| ก. อาร์กอน | ค. ออกซิเจน |
| ข. ฮีเลียม | ง.คาร์บอนไดออกไซด์ |

27 .แก๊สผสมชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม นิกเกิลผสมได้แก่

- ก.แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน
- ข.แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม
- ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊ส-คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ไม่มีข้อถูก

28. อัตราการไหลของก๊าซคลุม และระยะห่างที่เหมาะสมของหัวเชื่อมไม่ควรเกิน กี่ มิลลิเมตร

- ก.50 มิลลิเมตร
- ค .30มิลลิเมตร
- ข .40 มิลลิเมตร

ง.20มิลลิเมตร

29. กระแสลมแรงมีผลต่อแก๊สคลุมอย่างไร
- แก๊สคลุมไม่เพียงพอทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อรอยเชื่อม
 - อากาศถูกดูดเข้าสู่รอยเชื่อมเกิดรูพรุนในรอยเชื่อม
 - ทำให้แก๊สหมุนวนเปิดโอกาสให้อากาศเข้าผสม
 - ถูกทุกข้อ
30. มาตรฐานลวดเชื่อมAWS A 5.18-1993เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด
- เหล็กกล้าคาร์บอน
 - เหล็กกล้าผสมต่ำ
 - เหล็กกล้าอบสูง
 - อลูมิเนียม
31. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ลวดเชื่อมให้ค่าความเค้นแรงดึงในแนวเชื่อมเท่าไร
- 7,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - 70,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
 - 7,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร
 - 70,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร
- 32.จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ตัวอักษร S หมายถึงอะไร
- ลวดเชื่อมชนิดไส้ฟลักซ์
 - ลวดเชื่อมชนิดเส้นตัน
 - ลวดเชื่อมใช้กับอลูมิเนียม
 - ลวดเชื่อมใช้กับสแตนเลส
33. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
- ER 70S-1
 - ER 70S-2
 - ER 70S-3
 - ER 70S-4
34. กระบวนการเชื่อมแบบอาร์กโลหะแก๊สคลุม มีอัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อมในข้อใด
- 100-900 นิ้วต่อนาที
 - 40-900 นิ้วต่อนาที
 - 200-500 นิ้วต่อนาที
 - 80-900 นิ้วต่อนาที

35. เมื่อใช้ลวดเชื่อม E70T-1 เชื่อมชิ้นงานต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
- ก. คาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. อาร์กอน
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. ฮีเลียม
36. ข้อใดเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อมแบบตัน
- ก. 1.0, 1.6, 2.4, 2.6, 3.2 มม.
 - ข. 1.2 1.6, 2.0, 2.4, 3.2 มม.
 - ค. 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 มม .
 - ง. 1.6, 1.8, 2.4, 2.6, 3.4 มม.
37. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเส้นตันต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
- ก. คาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. อาร์กอน
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. ฮีเลียม
38. ลวดเชื่อมชนิดใดไม่จำเป็นต้องใช้แก๊สปกคลุม
- ก. E70T-1
 - ข. E70T-2
 - ค. E70T-3
 - ง. E70T-5
39. ตามมาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ลวดเชื่อมชนิดใดที่ไม่กำหนดแก๊สปกคลุม
- ก. E70S-G
 - ข. E70S-3
 - ค. E70S-6
 - ง. E70S-1B
40. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) จะได้แนวเชื่อมลักษณะใด
- ก. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมากนัก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างมาก
 - ข. แนวเชื่อมที่สวยงาม เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างน้อย
 - ค. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นน้อย
 - ง. แนวเชื่อมที่สวยงาม เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นมาก
41. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด
- ก. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่บาง

- ข. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่หนา
 - ค. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่บางมาก
 - ง. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่หนามาก
42. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด
- ก. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ข. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้า
 - ค. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะเหล็กกล้าไร้สนิม
 - ง. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียม
43. ข้อใดไม่เป็นข้อดีการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer)
- ก. สามารถเชื่อมโลหะต่างๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 - ข. สามารถเชื่อมโลหะหนาๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
 - ค. เชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้
 - ง. ชิ้นงานเชื่อมจะเสียรูปทรง
44. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะสมสำหรับเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อมและสามารถเชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้
- ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่
 - ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง
 - ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
 - ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์
45. รอยต่อในงานเชื่อมโลหะ (Welding Joint) มีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. การเชื่อมที่แนวเชื่อมถูกแรงดึงดูดของโลกทำให้เกิดรอยแห้วข้างขอบ
 - ข. ระยะห่างที่เว้นไว้เพื่อให้ลวดเชื่อมอาร์กหลอมละลายที่กันรอยต่อ
 - ค. ลักษณะการวางชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่เชื่อมได้ง่าย
 - ง. การนำปลายชิ้นงาน 2 ชิ้นต่อเข้าด้วยกัน
46. รอยต่อพื้นฐานในงานเชื่อม (Welding Joint) มีอยู่กี่แบบ
- ก. 6 แบบ
 - ข. 5 แบบ
 - ค. 4 แบบ
 - ง. 2 แบบ

47. รอยต่อฐานเปิด (Open Roots Joint) หมายถึงข้อใด

- ก. การนำปลายชิ้นงานมาต่อชนกันแล้วเชื่อม
- ข. การเว้นช่องว่างระหว่างขอบของรอยต่อ
- ค. การนำขอบงานสองชิ้นทับกันแล้วเชื่อม
- ง. การนำชิ้นงานสองชิ้นมาวางตั้งฉากกัน

48.  จากภาพ เป็นการบากร่องหน้างานแบบใด

- ก. บากตัว J สองด้าน
- ข. บากตัว V สองด้าน
- ค. บากตัว Y ด้านเดียว
- ง. บากตัว V ด้านเดียว

49. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด

- ก. รอยต่อตัวที
- ข. รอยต่อขอบ
- ค. รอยต่อมุม
- ง. รอยต่อชน

50.  จากภาพคือรอยต่อแบบใด

- ก. Corner Joint
- ข. Edge Joint
- ค. Butt Joint
- ง. Lap Joint

51.  การเชื่อมตอดังภาพ เป็นรอยต่อแบบใด

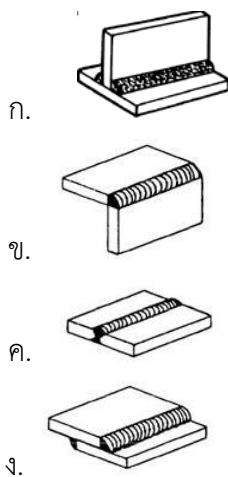
- ก. รอยต่อตัวที

ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อเกย

ง. รอยต่อมุม

52. จากภาพข้อใดเป็นรอยต่อมุม (Corner Joint)



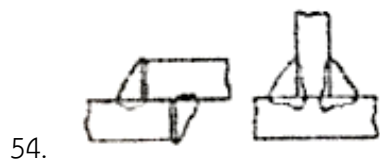
53 จากภาพคือรอยต่อชนิดใด

ก. รอยต่อมุม (Corner Joint)

ข. รอยต่อขอบ (Edge Joint)

ค. รอยต่อตัวที (Tee Joint)

ง. รอยต่อชน (Butt Joint)



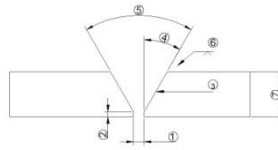
54. แนวเชื่อมดังภาพ เรียกว่า

ก. แนวเชื่อมฟิลเล็ท

ข. แนวเชื่อมต่อตัวที

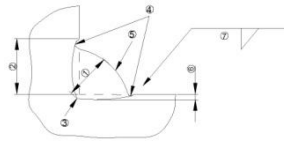
ค. แนวเชื่อมต่อเกย

ง. แนวเชื่อมต่อชนจุดประสงค์การเรียนรู้



55. จากรูปหมายเลข 1 หมายถึงอะไร

- ก. Root opening (RO) ระยะห่างระหว่างรอยต่อของชิ้นงานทั้งสองที่ฐานชิ้นงาน
- ข. Root face (RF) ความหนาผิวหน้าของรอยต่อชิ้นงานคู่ขนานส่วนตรงที่ Root
- ค. Groove face (GF) ผิวหน้าเอียงมุมปากต่อชิ้นงานทั้งสอง
- ง. Bevel angle (BA) มุมปากร่องรอยต่อชิ้นงานด้านเดียว



56. จากรูปหมายเลข 5 หมายถึงอะไร

- ก. Toe of a weld (ขอบแนวเชื่อม) คือรอยต่อระหว่างผิวหน้ารอยเชื่อมกับชิ้นงานเชื่อม
- ข. Face of weld (หน้ารอยเชื่อม) คือผิวหน้ารอยเชื่อมด้านทำการเชื่อม
- ค. Depth of Fusion คือระยะหลอมละลายที่กินลึกเข้าไปในเนื้อชิ้นงานเชื่อม
- ง. Size of weld (ขนาดแนวเชื่อม) คือระยะขาของแนวเชื่อมฟิลเล็ต

57. องค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดการแตกร้าวในงานเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของโลหะงาน
- ข. อัตราการเย็นตัว
- ค. การแทรกตัวของไฮโดรเจน
- ง. ถูกทุกข้อ

58. ลักษณะของรอยแตกร้าวในข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)
- ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)
- ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)
- ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

59. ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม (Crack) คือข้อใด

- ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)
- ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)
- ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)
- ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

60. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดการซึมลึกไม่สมบูรณ์ (Incomplete Penetration)

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

61. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดรูพรุนภายในแนวเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของลวดที่เติมไม่เหมาะสมกับโลหะงาน
- ข. เนื้อของโลหะที่เชื่อมไม่สะอาด
- ค. กระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม
- ง. แก๊สภายในแนวเชื่อมหรือวัสดุที่โลหะงานไม่สามารถวิ่งออกมาข้างนอกได้

62. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงการเกิดสารมลทินในแนวเชื่อม

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

63. เกิดจากการใช้กระแสไฟมากเกินไปบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมจะเกิดผลอย่างไร

- ก. รอยเกย(Overlap)
- ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
- ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
- ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)

64. รอยเชื่อมออกมาจากแนวเชื่อมโดยที่ไม่หลอมเหลวคือประเภทรอยบกพร่องแบบใด

- ก. รอยเกย(Overlap)
- ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
- ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
- ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)

65. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดรอยเชื่อมทะลุ ได้อย่างถูกต้อง

- ก. การอาร์กรุนแรงเกินไป
- ข. กระแสไฟที่ใช้เชื่อมสูง
- ค. Root Pass บางเกินไป
- ง. ถูกทุกข้อ

66. ข้อใดกล่าวว่ารอยขีดอาร์กได้ถูกต้อง

- ก. เกิดจากการอาร์กที่ผิวงาน
- ข. เกิดจากการอาร์กที่เปียก

ค. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อม

ง. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อมเอียง

67. ข้อใดกล่าวถึงการเกิดน้ำโลหะกระเด็น ได้ถูกต้อง

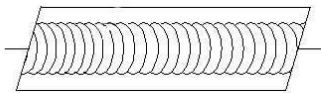
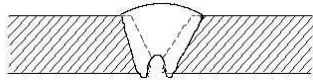
ก. เป็นเม็ดเกาะติดบนผิวงานใกล้

ข. การเชื่อมแล้วจับตัวเป็นเม็ด

ค. เม็ดน้ำโลหะเกาะติดบนผิวงานใกล้กับแนวเชื่อม

ง. ถูกทุกข้อ

68. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



ก. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจายในเนื้อเชื่อม

ข. จุดบกพร่องทั้งสแตนฝั่งในเนื้อเชื่อม

ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝั่งในแนวเชื่อม

ง. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ

69. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงสาเหตุ งานสูงต่ำในการเชื่อม

ก. การประกอบชิ้นงานก่อนการเชื่อม

ข. การออกแบบรอยต่อทำการเชื่อม

ค. การใช้เครื่องมือเชื่อมทำการเชื่อม

ง. ถูกทุกข้อ

70. แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive Reinforcement) เกิดสาเหตุใด

ก. ความเร็วในการเดินลวดช้าไม่สมดุลกับอัตราหลอมละลายของลวดเชื่อม

ข. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป

ค. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม

ง. เดินลวดเชื่อมเร็ว

71. โทรคไม่เพียงพอ (Insufficient Throat) และขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด

ก. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป

ข. เกิดจากช่างเชื่อม และอัตราการเดินลวดไม่พอ

- ค. เกิดจากช่วงเชื่อมเติมลดน้อยเกินไป
- ง. ขนาดของลดเชื่อมไม่เหมาะสม
72. การเดินแนวเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) จะได้แนวเชื่อมเป็นลักษณะใด
- ก. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกสูง
- ข. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกสูง
- ค. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกลึกน้อยกว่า
- ง. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกลึกน้อยกว่า
73. การตั้งมุมลดเชื่อมขณะเดินลดเชื่อมควรตั้งมุมกี่องศากับทิศทางการเชื่อม
- ก. 90 องศา
- ข. 80-85 องศา
- ค. 65-70 องศา
- ง. 10-20 องศา
74. Stickout หมายถึงอะไร
- ก. ความยาวของลดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact)
- ข. ความยาวของลดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)
- ค. ความยาวของลดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube
- ง. ระยะยื่นของลดเชื่อม
75. การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1F ชิ้นงานจะเอียงทำมุมกี่องศากับชิ้นงาน
- ก. 45 องศา
- ข. 90 องศา
- ค. 65-70 องศา
- ง. 80-85 องศา
76. การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 2F มุมหัวทิวกระทำกับชิ้นงานกี่องศา
- ก. 45 องศา
- ข. 90 องศา
- ค. 65-70 องศา
- ง. 80-85 องศา
77. ข้อใดเป็นเทคนิคการเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 3F
- ก. สายซ้าย ขวา
- ข. เดินหน้าและถอยหลัง

- ค. เดินขึ้นบนและลงล่าง
- ง. สายซ้าย ขวาและแซ่ขอบ

78. การเชื่อมต่อตำแหน่งท่าเชื่อม 1G, มีมุมรวมบากร่องวีที่องศา

- ก. 45 องศา
- ข. 60 องศา
- ค. 90 องศา
- ง. 120 องศา

79. แนวเชื่อมแนวเติม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำขนานนอนใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

80. แนวเชื่อมแนวเติม (Cover pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำตั้งใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมแบบใด

- ก. แบบตวัด
- ข. แบบวงกลม
- ค. แบบซิกแซก
- ง. แบบครึ่งวงกลม

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006**

จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับลงตรงหน้าข้อที่ถูกที่สุด

1.ในการปฏิบัติงานทั่วไป สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงไว้เสมอ คือข้อใด

ก. การใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง

ข. ความปลอดภัย

ค. การประหยัดวัสดุ

ง. เวลาในการทำงาน

2.กระบวนการเชื่อมมิก คืออะไร

ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด

ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม

ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม

3. ข้อใดคือกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สกลุ่ม

ก. Gas Tungsten Arc Welding : GTAW

ข. Shield metal Arc Welding : SMAW

ค. Gas Metal Arc Welding : GMAW

ง. Submerged Arc Welding : SAW

4.ข้อใดคือข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม

ก. ลวดเชื่อมป้อนอย่างต่อเนื่องไม่เสียเวลาเปลี่ยนลวดใหม่

ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด

ค. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป

ง. ถูกทุกข้อ

5.ความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สกลุ่ม มี Duty Cycle เท่าใด

ก. Duty Cycle 100%

ข. Duty Cycle 80%

ค. Duty Cycle 60%

ง. Duty Cycle 40%

6. เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม มีแรงดันไฟฟ้าเท่าใด

ก. 220 โวลต์

ข. 380 โวลต์

ค. 460 โวลต์

ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข.

7. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมแบบชนิดแรงเคลื่อนคงที่ (Constant Voltage : CV)

ก. GMAW

ข. MMA

ค. SMAW

ง. OAW

8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม

ก. มีทั้งแบบเฟสเดียวและสามเฟส ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และ 380 โวลต์

ข. เครื่องชนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ (Constant Voltage : CV)

ค. เครื่องเชื่อมชนิดประสิทธิภาพ 100 % (Duty Cycle)

ง. เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงขั้วตรง (DCEN)

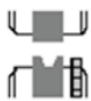
9. อัตราความเร็วในการบ่อนลวดเชื่อม เป็นตัวกำหนดขนาดในข้อใด

จ. ขนาดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม (แอมป์)

ฉ. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในการเชื่อม (โวลต์)

ช. อัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อม

ซ. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ค.



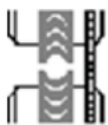
10. จากรูปล้อขับเคลื่อนนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด

ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม

ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์

ง. ลวดเชื่อมทองแดงผสมซิลิกอน



11. จากรูปล้อขับเคลื่อนชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด

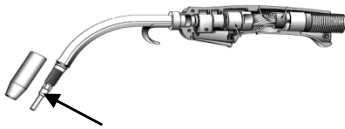
ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม

ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์

ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

12. จากรูปแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร



ก. Power Cable Insulation

ข. Trigger

ค. Contact Tip

ง. Nozzle

13. ตัวบังคับแก๊ส (Shielding Gas) ที่ออกมาในการเชื่อมให้ปกคลุมบริเวณที่ทำการเชื่อม และปกคลุมแนวเชื่อมไม่ให้รวมกับบรรยากาศภายนอก เรียกว่า

ก. Contact Tip

ข. Trigger

ค. Gas Diffuser

ง. .Nozzle



14. จากรูปเป็นลักษณะอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สชนิดใด

ก. แก๊สฮีเลียม

ข. แก๊สอาร์กอน (Ar)

ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

ง. แก๊สอาร์กอน+ ฮีเลียม

15. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับหลักการการตรวจสอบด้วยสายตา

ก. การตรวจสอบด้วยสายตาผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ และความชำนาญในการปฏิบัติงาน

ข. ไม่จำเป็นต้องประเมินผลการตัดสินว่าเป็นของเสียหรือไม่

ค. ไม่ควรใช้เวลาเกิน 2 ชั่วโมงในการปฏิบัติงาน

ง. จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี

16. ข้อใดหมายถึงการตรวจสอบด้วยสายตาหรือการตรวจสอบแบบพินิจ
- ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing : MT)
 - ข. การทดสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม (Penetrant Testing : PT)
 - ค. การทดสอบด้วยสายตา (Visual Testing : VT)
 - ง. การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing : UT)
17. เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก
- ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
 - ข. เทมเพลท
 - ค. ไมโครมิเตอร์
 - ง. ไม้บรรทัด
18. ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในชนิดของรอยความไม่ต่อเนื่องที่พบเห็นในการผลิตแท่งอินกอต
- ก. โพรง
 - ข. สารฝังใน
 - ค. รูพรุน
 - ง. แนวเชื่อมล้น
19. ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยสายตา
- ก. เชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดแนวเชื่อมตรวจสอบได้เลย
 - ข. เชื่อมเสร็จทำความสะอาดแล้วทำการตรวจสอบ
 - ค. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมหลังเชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดตรวจสอบได้เลย
 - ง. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมดูว่าเกิดจุดบกพร่องบนชิ้นงานหรือเปล่าเชื่อมเสร็จทำความสะอาดแนวเชื่อมทำการตรวจสอบ
20. Undercut คือ
- ก. การซึมลึกมาสมบูรณ์
 - ข. แสลดฝังใน
 - ค. การบิดเสียรูป
 - ง. รอยกัดขอบ
21. Joint fit-up คือ
- ก. การเตรียมงานก่อนเชื่อม
 - ข. การประกอบงานก่อนเชื่อม
 - ค. การรอทำการเชื่อม

- ง. การทำงานหลังการเชื่อม
22. แก๊สปกคลุมจะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้บ่อหลอมละลายของโลหะชิ้นงานเกิดการเปราะเปื้อนซึ่งมีสาเหตุมาจาก ?
- ก . แก๊สไนโตรเจนและ แก๊สออกซิเจน
- ค . คาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจน
- ข . แก๊สไนโตรเจนและไฮโดรเจน
- ง . แก๊สไนโตรเจนและฮีเลียม
- 23 คุณสมบัติสำคัญของแก๊สปกคลุม คืออะไร?
- ก . การนำความร้อนแต่ไม่การถ่ายเทความร้อน
- ข . การนำความร้อนและการถ่ายเทความร้อน
- ค . การนำความร้อนเพิ่มขึ้น แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต่อลดลง
- ง .การนำความร้อนลดลง แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต่อเพิ่มขึ้น
- 24.แก๊สคลุมชนิดใดที่ไม่สามารถเชื่อมอลูมิเนียม ?
- ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
- ข. แก๊สที่ผสมด้วยออกซิเจน (O_2)
- ค. แก๊สอาร์กอน
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข
- 25.ลักษณะของแนวเชื่อมแคบแต่มีการซึมลึกสูงเป็นแก๊สชนิดใด ?
- ก.แก๊สฮีเลียม (Helium : He)
- ข.แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide : CO_2)
- ค.แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)
- ง.แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน



- 26 . จากรูป แสดงลักษณะแนวเชื่อมที่ใช้แก๊สอะไรในการปกคลุม
- ก. อาร์กอน
- ค. ออกซิเจน
- ข. ฮีเลียม
- ง.คาร์บอนไดออกไซด์
- 27 .แก๊สผสมชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม นิกเกิลผสมได้แก่
- ก.แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน
- ข.แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม
- ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊ส-คาร์บอนไดออกไซด์

- ง. ไม่มีข้อถูก
28. อัตราการไหลของก๊าซคลุม และระยะห่างที่เหมาะสมของหัวเชื่อมไม่ควรเกิน กี่ มิลลิเมตร
- ก.50 มิลลิเมตร
- ค .30มิลลิเมตร
- ข .40 มิลลิเมตร
- ง.20มิลลิเมตร
29. กระแสลมแรงมีผลต่อแก๊สคลุมอย่างไร
- ก. แก๊สคลุมไม่เพียงพอทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อรอยเชื่อม
- ข. อากาศถูกดูดเข้าสู่รอยเชื่อมเกิดรูพรุนในรอยเชื่อม
- ค. ทำให้แก๊สหมุนวนเปิดโอกาสให้อากาศเข้าผสม
- ง. ถูกทุกข้อ
30. มาตรฐานลวดเชื่อมAWS A 5.18-1993เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด
- ก. เหล็กกล้าคาร์บอน
- ข. เหล็กกล้าผสมต่ำ
- ค. เหล็กกล้ารอบสูง
- ง. อลูมิเนียม
31. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ลวดเชื่อมให้ค่าความเค้นแรงดึงในแนวเชื่อมเท่าไร
- ก. 7,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ข. 70,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ค. 7,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร
- ง. 70,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร
- 32.จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ตัวอักษร S หมายถึงอะไร
- ก. ลวดเชื่อมชนิดไส้ฟลักซ์
- ข. ลวดเชื่อมชนิดเส้นตัน
- ค. ลวดเชื่อมใช้กับอลูมิเนียม
- ง. ลวดเชื่อมใช้กับสเตนเลส
33. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสมสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
- ก. ER 70S-1
- ข. ER 70S-2
- ค. ER 70S-3
- ง. ER 70S-4
- 34.กระบวนการเชื่อมแบบอาร์กโลหะแก๊สคลุม มีอัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อมในข้อใด

- ก. 100-900 นิ้วต่อนาที
ข. 40-900 นิ้วต่อนาที
 ค. 200-500 นิ้วต่อนาที
 ง. 80-900 นิ้วต่อนาที
35. เมื่อใช้ลวดเชื่อม E70T-1 เชื่อมชิ้นงานต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
ก. คาร์บอนไดออกไซด์
 ข. อาร์กอน
 ค. ออกซิเจน
 ง. ฮีเลียม
36. ข้อใดเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อมแบบตัน
 ก. 1.0, 1.6, 2.4, 2.6, 3.2 มม.
 ข. 1.2 1.6, 2.0, 2.4, 3.2 มม.
ค. 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 มม .
 ง. 1.6, 1.8, 2.4, 2.6, 3.4 มม.
37. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเส้นตันต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
ก. คาร์บอนไดออกไซด์
 ข. อาร์กอน
 ค. ออกซิเจน
 ง. ฮีเลียม
38. ลวดเชื่อมชนิดใดไม่จำเป็นต้องใช้แก๊สปกคลุม
ก. E70T-1
 ข. E70T-2
 ค. E70T-3
 ง. E70T-5
39. ตามมาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ลวดเชื่อมชนิดใดที่ไม่กำหนดแก๊สปกคลุม
ก. E70S-G
 ข. E70S-3
 ค. E70S-6
 ง. E70S-1B
40. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) จะได้แนวเชื่อมลักษณะใด
ก. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมากนัก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างมาก
 ข. แนวเชื่อมที่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นค่อนข้างน้อย

ค. แนวเชื่อมที่ไม่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นน้อย

ง. แนวเชื่อมที่สวยมาก เพราะมีเม็ดโลหะกระเด็นมาก

41. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด

ก. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่บาง

ข. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่หนา

ค. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่บางมาก

ง. เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่ไม่หนามาก

42. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด

ก. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้าไร้สนิม

ข. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้า

ค. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะเหล็กกล้าไร้สนิม

ง. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียม

43. ข้อใดไม่เป็นข้อดีการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer)

ก. สามารถเชื่อมโลหะต่างๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม

ข. สามารถเชื่อมโลหะหนาๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม

ค. เชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้

ง. ชิ้นงานเชื่อมจะเสียรูปทรง

44. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะสมสำหรับเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อมและสามารถเชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้

ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่

ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง

ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร

ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์

45. รอยต่อในงานเชื่อมโลหะ (Welding Joint) มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. การเชื่อมที่แนวเชื่อมถูกแรงดึงดูดของโลกทำให้เกิดรอยแห้วข้างขอบ

ข. ระยะห่างที่เว้นไว้เพื่อให้ลวดเชื่อมอาร์กหลอมละลายที่กันรอยต่อ

ค. ลักษณะการวางชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่เชื่อมได้ง่าย

ง. การนำปลายชิ้นงาน 2 ชิ้นต่อเข้าด้วยกัน

46. รอยต่อพื้นฐานในงานเชื่อม (Welding Joint) มีอยู่กี่แบบ

ก. 6 แบบ

ข. 5 แบบ

ค. 4 แบบ

ง. 2 แบบ

47. รอยต่อฐานเปิด (Open Roots Joint) หมายถึงข้อใด

ก. การนำปลายชิ้นงานมาต่อชนกันแล้วเชื่อม

ข. การเว้นช่องว่างระหว่างขอบของรอยต่อ

ค. การนำขอบงานสองชิ้นทับกันแล้วเชื่อม

ง. การนำชิ้นงานสองชิ้นมาวางตั้งฉากกัน

48.  จากภาพ เป็นการบากร่องหน้างานแบบใด

ก. บากตัว J สองด้าน

ข. บากตัว V สองด้าน

ค. บากตัว Y ด้านเดียว

ง. บากตัว V ด้านเดียว

49. รอยต่อแบบใดที่นิยมใช้ในงานเชื่อมมากที่สุด

ก. รอยต่อตัวที

ข. รอยต่อขอบ

ค. รอยต่อมุม

ง. รอยต่อชน

50.  จากภาพคือรอยต่อแบบใด

ก. Corner Joint

ข. Edge Joint

ค. Butt Joint

ง. Lap Joint



51. การเชื่อมต่องานภาพ เป็นรอยต่อแบบใด

ก. รอยต่อตัวที

ข. รอยต่อขอบ

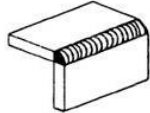
ค. รอยต่อเกย

ง. รอยต่อมุม

52. จากภาพข้อใดเป็นรอยต่อมุม (Corner Joint)



ข.



ง.



ข.



ง.



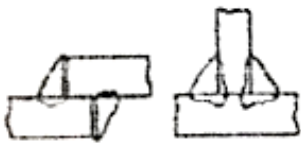
จากภาพคือรอยต่อชนิดใด

ก. รอยต่อมุม (Corner Joint)

ข. รอยต่อขอบ (Edge Joint)

ค. รอยต่อตัวที (Tee Joint)

ง. รอยต่อชน (Butt Joint)



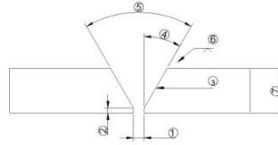
แนวเชื่อมต่องานภาพ เรียกว่า

ก. แนวเชื่อมฟิลเล็ต

ข. แนวเชื่อมต่อตัวที

ค. แนวเชื่อมต่อเกย

ง. แนวเชื่อมต่อชนจุดประสงค์การเรียนรู้



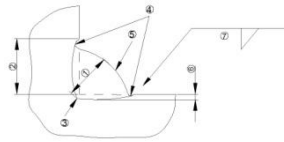
55. จากรูปหมายเลข 1 หมายถึงอะไร

ก. Root opening (RO) ระยะห่างระหว่างรอยต่อของชิ้นงานทั้งสองที่ฐานชิ้นงาน

ข. Root face (RF) ความหนาผิวหน้าของรอยต่อชิ้นงานคู่ขนานส่วนตรงที่ Root

ค. Groove face (GF) ผิวหน้าเอียงมุมบากต่อชิ้นงานทั้งสอง

ง. Bevel angle (BA) มุมบากร่องรอยต่อชิ้นงานด้านเดียว



56. จากรูปหมายเลข 5 หมายถึงอะไร

ก. Toe of a weld (ขอบแนวเชื่อม) คือรอยต่อระหว่างผิวหน้ารอยเชื่อมกับชิ้นงานเชื่อม

ข. Face of weld (หน้ารอยเชื่อม) คือผิวหน้ารอยเชื่อมด้านทำการเชื่อม

ค. Depth of Fusion คือระยะหลอมละลายที่กินลึกเข้าไปในเนื้อชิ้นงานเชื่อม

ง. Size of weld (ขนาดแนวเชื่อม) คือระยะขาของแนวเชื่อมฟิลเล็ท

57. องค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดการแตกร้าวในงานเชื่อม

ก. ส่วนผสมของโลหะงาน

ข. อัตราการเย็นตัว

ค. การแทรกตัวของไฮโดรเจน

ง. ถูกทุกข้อ

58. ลักษณะของรอยแตกร้าวในข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)

ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)

ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)

ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

59. ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม (Crack) คือข้อใด

ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)

ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)

ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)

ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

60. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดการซึมลึกไม่สมบูรณ์ (Incomplete Penetration)

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

61. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดรูพรุนภายในแนวเชื่อม

- ก. ส่วนผสมของลวดที่เติมไม่เหมาะสมกับโลหะงาน
- ข. เนื้อของโลหะที่เชื่อมไม่สะอาด
- ค. กระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม
- ง. แก๊สภายในแนวเชื่อมหรือวัสดุที่โลหะงานไม่สามารถวิ่งออกมาข้างนอกได้

62. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องการเกิดสารมลทินในแนวเชื่อม

- ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป
- ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น
- ค. เคาะสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว
- ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป

63. เกิดจากการใช้กระแสไฟมากเกินไปบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมจะเกิดผลอย่างไร

- ก. รอยเกย(Overlap)
- ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
- ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
- ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)

64. รอยเชื่อมออกมาจากแนวเชื่อมโดยที่ไม่หลอมเหลวคือประเภทรอยบกพร่องแบบใด

- ก. รอยเกย(Overlap)
- ข. รอยแยกชั้น(Laminations)
- ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)
- ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)

65. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดรอยเชื่อมทะลุ ได้อย่างถูกต้อง

- ก. การอาร์กรุนแรงเกินไป
- ข. กระแสไฟที่ใช้เชื่อมสูง
- ค. Root Pass บางเกินไป
- ง. ถูกทุกข้อ

66. ข้อใดกล่าวรอยขีดอาร์กได้ถูกต้อง

- ก. เกิดจากการอาร์กที่ผิวงาน

ข. เกิดจากการอาร์กที่เปียว

ค. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อม

ง. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อมเอียง

67. ข้อใดกล่าวถึงการเกิดน้ำโลหะกระเด็น ได้ถูกต้อง

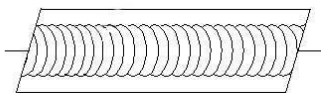
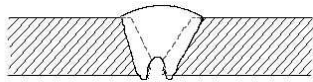
ก. เป็นเม็ดเกาะติดบนผิวงานใกล้

ข. การเชื่อมแล้วจับตัวเป็นเม็ด

ค. เม็ดน้ำโลหะเกาะติดบนผิวงานใกล้กับแนวเชื่อม

ง. ถูกทุกข้อ

68. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?



ก. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจายในเนื้อเชื่อม

ข. จุดบกพร่องทั้งสแตนฝั่งในเนื้อเชื่อม

ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝั่งในแนวเชื่อม

ง. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ

69. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงสาเหตุ งานสูงต่ำในการเชื่อม

ก. การประกอบชิ้นงานก่อนการเชื่อม

ข. การออกแบบรอยต่อทำการเชื่อม

ค. การใช้เครื่องมือเชื่อมทำการเชื่อม

ง. ถูกทุกข้อ

70. แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive Reinforcement) เกิดสาเหตุใด

ก. ความเร็วในการเดินลวดช้าไม่สมดุลกับอัตราหลอมละลายของลวดเชื่อม

ข. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป

ค. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม

ง. เดินลวดเชื่อมเร็ว

71. โทรดไม่เพียงพอ (Insufficient Throat) และขาแนวเชื่อมไม่พอ (Insufficient Leg) เกิดจากสาเหตุใด

ก. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป

ข. เกิดจากช่างเชื่อม และอัตราการเติมลวดไม่พอ

ค. เกิดจากช่างเชื่อมเติมลวดน้อยเกินไป

ง. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม

72.การเดินแนวเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) จะได้แนวเชื่อมเป็นลักษณะใด

ก. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกสูง

ข. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกสูง

ค. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า

ง. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกน้อยกว่า

73..การตั้งมุมลวดเชื่อมขณะเดินลวดเชื่อมควรตั้งมุมกี่องศากับทิศทางการเชื่อม

ก. 90 องศา

ข. 80-85 องศา

ค. 65-70 องศา

ง. 10-20 องศา

74.Stickout หมายถึงอะไร

ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact)

ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)

ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube

ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม

75.การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 1F ชิ้นงานจะเอียงทำมุมกี่องศากับชิ้นงาน

ก. 45 องศา

ข. 90 องศา

ค. 65-70 องศา

ง. 80-85 องศา

76.การเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 2F มุมหัวทิพกระทำกับชิ้นงานกี่องศา

ก. 45 องศา

ข. 90 องศา

ค. 65-70 องศา

ง. 80-85 องศา

77.ข้อใดเป็นเทคนิคการเชื่อมตำแหน่งท่าเชื่อม 3F

ก. ส่ายซ้าย ขวา

ข. เดินหน้าและถอยหลัง

ค. เดินขึ้นบนและลงล่าง

ง. สายซ้าย ขวาและแซ่ขอบ

78. การเชื่อมต่อตำแหน่งท่าเชื่อม 1G, มีมุมรวมบากร่องวีที่องศา

ก. 45 องศา

ข. 60 องศา

ค. 90 องศา

ง. 120 องศา

79. แนวเชื่อมแนวเติม (Hot pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำขนานนอนใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมแบบใด

ก. แบบตวัด

ข. แบบวงกลม

ค. แบบซิกแซก

ง. แบบครึ่งวงกลม

80. แนวเชื่อมแนวเติม (Cover pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำตั้งใช้เทคนิคการส่ายลวดเชื่อมแบบใด

ก. แบบตวัด

ข. แบบวงกลม

ค. แบบซิกแซก

ง. แบบครึ่งวงกลม

ตารางที่ ข-1 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม
รหัสวิชา 2103-2006

หน่วย ที่	เรื่อง	แหล่งที่มา				
		A	B	C	D	E
1	กระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม	√	√	√	√	
2	อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม	√	√	√	√	
3	การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการพินิจ	√	√	√	√	
4	แก๊สที่ใช้ในการเชื่อม	√	√	√	√	
5	ลวดเชื่อม	√	√	√	√	
6	การถ่ายโอนน้ำโลหะ	√	√	√	√	√
7	การออกแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	√	√	√	√	√
8	จุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	√	√	√	√	
9	เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	√	√	√	√	

หมายเหตุ

A = หลักสูตร B = เอกสารตำรา C = ผู้เชี่ยวชาญ D = ประสบการณ์ E = อื่น ๆ

ตารางที่ ข-2แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญ

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
1. กระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม	1.1.อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม 1.2.หลักการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม 1.3.ข้อดี ข้อเสียของการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม 1.4.ความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม	1.1.อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม 1.2.หลักการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม 1.3.ข้อดี ข้อเสียของการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม 1.4.ความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม	✓ ✓ ✓ ✓		

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สคลุม	2.1เครื่องเชื่อม	2.1เครื่องเชื่อม			
	2.2วัฏจักรการทำงานของเครื่องเชื่อม	2.1.1 แรงดันคงที่ (Constant voltage-CV)	√	√	
	2.3ชุดป้องกันลวดเชื่อม	2.2วัฏจักรการทำงานของเครื่องเชื่อม	√	√	
	2.4หัวเชื่อม	2.3 ชุดป้องกันลวดเชื่อม			
		2.3.1 ชุดป้องกันลวดแบบ 2 ล้อ หรือล้อขับเดียว (Single Driver)	√	√	
	2.5สายเชื่อม	2.3.2 ชุดป้องกันลวดแบบ4 ล้อหรือล้อขับคู่ (Double Driver)	√	√	
	2.6สายดิน	2.3.3 เร่องล้อรูปสี่เหลี่ยมคางหมู	√	√	
	2.7อุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊ส	2.3.4.ร่องรูปตัวยู	√	√	
		2.3.5.ร่องรูปตัวยูมีเกล็ด	√	√	
		2.4 หัวเชื่อม(Welding Gun)			
		2.4.1 Contact Tip	√	√	
		2.4.2 Nozzle	√	√	
		2.4.3 สายนำและปลอกนำลวด (Conduit and Outlet Guide)	√	√	
		2.5 สายเชื่อม	√	√	
		2.6 สายดิน	√	√	
		2.7 อุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊ส	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
		3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยสายตา			
		3.3.1 การมองดูโดยตรง (Direct Visual)	√	√	
		3.3.1.1 ดวงตา	√	√	
		3.3.1.2 แว่นขยาย	√	√	
		3.3.1.3 กล้องไมโครสโคปแบบพกพา	√	√	
		3.3.1.4 แหล่งกำเนิดแสง	√	√	
		3.3.1.5 เครื่องมือวัด	√	√	
		3.3.1.6 ไม้บรรทัด	√	√	
		3.3.1.7 ไมโครมิเตอร์	√	√	
		3.3.1.8 เวอร์เนียคาลิเปอร์	√	√	
		3.3.1.9 ตัววัดความลึก (Depth Gauge)	√	√	
		3.3.1.10 เทมเพลท (Template)	√	√	
		3.3.2 การมองดูทางไกล(Remote Visual - Indirect)	√	√	
		3.3.2.1 โบสโคป(Borescope)	√	√	
		3.3.2.2 กล้องวิดีโอสโคป (Videoscope)	√	√	
		3.3.2.3 Miniature Camera	√	√	
		3.3.2.4 รถติดกล้อง	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
		3.4 การตรวจสอบข้อบกพร่องของงานเชื่อมด้วย สายตา			
		3.4.1 จุดบกพร่องของชิ้นงาน	√	√	
		3.4.1.1 จุดบกพร่องของชิ้นงาน	√	√	
		3.4.1.1.1 สารฝังใน (Inclusions)	√	√	
		3.4.1.1.2 รูพรุน (Blowhole, Porosity)	√	√	
		3.4.1.1.3 โพรง (Pipe)	√	√	
		3.4.1.1.4 การแยกตัวของสาร (Segregation)	√	√	
		3.4.2 เทคนิคการตรวจสอบชิ้นงานหลังการเชื่อม ด้วยสายตา	√	√	
		3.4.2.1 ขนาดและลักษณะแนวเชื่อม	√	√	
		3.4.2.2 ข้อบกพร่องในงานเชื่อมที่สามารถ ตรวจสอบด้วยสายตา	√	√	
		3.4.2.2.1 สภาพความคงตัวหรือการเปลี่ยนรูปของ งาน	√	√	
		3.4.2.2.2 ข้อบกพร่องบนพื้นผิวงาน	√	√	
		3.5 วิธีการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตา			
		3.5.1 การตรวจสอบก่อนการเชื่อม	√	√	
		3.5.2 การตรวจสอบขณะทำการเชื่อม	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
		3.5.3 การตรวจสอบหลังการเชื่อม	√	√	
		3.5.4 ลำดับขั้นตอนการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยสายตา	√	√	
		3.5.5 การตรวจสอบงานเชื่อมโดยใช้เครื่องมือวัด	√	√	
		3.5.5.1 การตรวจสอบความสูงแนวเชื่อมและแนวซิมลิก	√	√	
		3.5.5.2 การวัดขนาดจุดบกพร่องของแนวเชื่อม	√	√	
		3.5.6 การตรวจสอบงานเชื่อมโดยใช้เกจวัด	√	√	
		3.5.6.1 การวัดความสูงของแนวเชื่อมและแนวซิมลิกด้วยเกจวัด	√	√	
		3.5.6.2 การวัดขนาดของ Leg of a Fillet Weld	√	√	
		3.5.6.3 การวัดระยะ Throat of a Fillet Weld	√	√	
		3.5.6.4 การใช้เกจวัดของประเทศญี่ปุ่นจะใช้ด้านมุมตั้งให้ชิดขอบทั้งสองด้าน	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
4. แก๊สที่ใช้ในการเชื่อม	4.1หน้าที่ของแก๊สคลุม	4.1 หน้าที่ของแก๊สคลุม	√	√	
	4.2สมบัติของแก๊สคลุม	4.2 สมบัติของแก๊สคลุม	√	√	
	4.3ชนิดของแก๊สคลุม	4.2.1 สมบัติทางความร้อน (Thermal Properties)	√	√	
	4.4อัตราการไหลของแก๊สคลุม	4.2.2 เกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นระหว่างแก๊สกับธาตุต่างๆ	√	√	
	4.5หลักการเลือกแก๊สคลุมให้เหมาะสมกับโลหะขึ้นงาน	4.3.3 รูปแบบของการส่งผ่านน้ำโลหะ	√	√	
		4.3 ชนิดของแก๊สคลุม	√	√	
		4.3.1 แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)	√	√	
		4.3.2 แก๊สฮีเลียม (Helium : He)	√	√	
		4.3.3 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์	√	√	
		4.3.4 แก๊สผสม	√	√	
		4.3.4.1แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม (Argon – Helium Mixture)	√	√	
		4.3.4.2 แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน (Argon-Oxygen Mixture)	√	√	
		4.3.4.3 แก๊สอาร์กอนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Argon-Carbondioxide)	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
		4.3.5 คุณสมบัติเด่นของแก๊สกลุ่มที่มีผลกระทบต่อคุณภาพรอยเชื่อมแต่ละชนิดมีดังนี้	√	√	
		4.3.5.1 ฮีเลียม	√	√	
		4.3.5.2 อาร์กอน	√	√	
		4.3.5.3 คาร์บอนไดออกไซด์	√	√	
		4.3.5.4 ออกซิเจน	√	√	
		4.4 อัตราการไหลของแก๊สคลุม	√	√	
		4.5 หลักการเลือกแก๊สคลุมให้เหมาะสมกับโลหะขึ้นงาน	√	√	
		4.5.1 เหล็กกล้าคาร์บอน	√	√	
		4.5.2 เหล็กกล้าไร้สนิม	√	√	
		4.5.3 อะลูมิเนียม	√	√	
		4.5.4 ทองแดงและทองแดงเจือ	√	√	
		4.5.5 นิกเกิลและนิกเกิลเจือ	√	√	
		4.5.6 แมกนีเซียมและแมกนีเซียมเจือ	√	√	
		4.5.7 โลหะที่หลอมเหลวยาก	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
5.ลวดเชื่อม	5.1มาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS	5.1มาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS	√	√	
	5.2ชนิดของลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS	5.5.1 ลวดเชื่อมแบบตันเหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel Electrode) ตามมาตรฐาน AWS A 5.18-1993	√	√	
	5.3มาตรฐานลวดเชื่อมแบบไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS	5.2ชนิดของลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS			
	5.4. ชนิดของลวดเชื่อมแบบไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS	5. 2.1 ER70S-1	√	√	
	5.5ขนาดของลวดเชื่อม	5. 2.2 ER70S-2	√	√	
	5.6 อัตราการเติมลวดเชื่อม	5. 2.3 ER70S-3	√	√	
		5. 2.4 ER70S-4	√	√	
		5.2.5 ER70S-5	√	√	
		5.2.6 ER70S-6	√	√	
		5. 2.7 ER70S-7	√	√	
		5. 2.8 ER70S-G	√	√	
		5.2.9 ER70S-1B	√	√	
		5.3 มาตรฐานลวดเชื่อมแบบไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS			
		5.3.1 ลวดเชื่อมแบบไส้ฟลักซ์ตามมาตรฐาน AWS A 5.20-1979	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
		5.4 ชนิดของลวดเชื่อมแบบไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS			
		5.4.1 ลวดเชื่อมชนิด E70T-1	√	√	
		5.4.2 ลวดเชื่อมชนิด E70T-2	√	√	
		5.4.3 ลวดเชื่อมชนิด E70T-3	√	√	
		5.4.4 ลวดเชื่อมชนิด E70T-4	√	√	
		5.3 ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์มาตรฐาน AWS	√	√	
		5.4.4 ลวดเชื่อมชนิด E70T-4	√	√	
		5.4.5 ลวดเชื่อมชนิด E70T-5	√	√	
		5.4.6 ลวดเชื่อมชนิด E70T-6	√	√	
		5.4.7 ลวดเชื่อมชนิด E70T-7	√	√	
		5.4.8 ลวดเชื่อมชนิด E70T-8	√	√	
		5.4.9 ลวดเชื่อมชนิด E70T-9	√	√	
		5.4.10 ลวดเชื่อมชนิด E70T-10	√	√	
		5.4.11 ลวดเชื่อมชนิด E70T-11	√	√	
		5.4.12 ลวดเชื่อมชนิด E70T-G	√	√	
		5.4.13 ลวดเชื่อมชนิด E70T-GS	√	√	
		5.4 ขนาดของลวดเชื่อม	√	√	
		5.5 อัตราการเติมลวดเชื่อม	√	√	
		5.6 อัตราการเติมลวดเชื่อม	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
6.การถ่ายโอนน้ำโลหะ	6.1การถ่ายโอนน้ำโลหะ 6.2การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) 6.3การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer) 6.4การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร(Short Circuit Arc Transfer) 6.5การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์(Pulsed Arc Transfer)	6.1การถ่ายโอนน้ำโลหะ 6.2การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) 6.3การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer) 6.4การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร(Short Circuit Arc Transfer) 6.5การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์(Pulsed Arc Transfer)	√ √ √ √ √	√ √ √ √ √	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
7. การออกแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	7.1. ชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	7.1. ชนิดรอยต่อในงานเชื่อม(Type of joint)			
	7.2. รอยต่อฐานเปิดและรอยต่อฐานปิด	7.1.1 รอยต่องานเชื่อมชั้นพื้นฐาน (Type of Joint)	√	√	
	7.3. แบบรอยต่อชน		√	√	
	7.4. แบบรอยต่อเกย	7.2. รอยต่อฐานเปิดและรอยต่อฐานปิด(Open and Close Roots Joint)			
	7.5. แบบรอยต่อมุม	7.2.1 รอยต่อฐานเปิด	√	√	
	7.6. แบบรอยต่อขอบ	7.2.2 รอยต่อฐานปิด	√	√	
	7.7. แบบรอยต่อตัวที	7.3. แบบรอยต่อชน(Butt joints)			
	7.8. ส่วนต่างๆของชิ้นงานเชื่อมต่อชนบากร่อง	7.3.1 รอยต่อชนจัตุรัสปิด (Closed Square Butt Joint)	√	√	
	7.9. ส่วนต่างๆของแนวเชื่อมฟิลเล็ต	7.4. แบบรอยต่อเกย (Lap joint)	√	√	
		7.5. แบบรอยต่อมุม (Corner Joint)	√	√	
		7.6. แบบรอยต่อขอบ(Edge Joint)	√	√	
		7.7. แบบรอยต่อตัวที(Tee-Joint)	√	√	
		7.8. ส่วนต่างๆของชิ้นงานเชื่อมต่อชนบากร่อง (Groove Weld)	√	√	
		7.9. ส่วนต่างๆของแนวเชื่อมฟิลเล็ต(Fillet Weld)	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
8. จุดบกพร่องในงานเชื่อม อาร์กโลหะแก๊สคลุม	8.1. การแตกร้าว	8.1. การแตกร้าว			
	8.2. ลักษณะของรอยแตกร้าว	8.1.1 องค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดการแตกร้าวในงานเชื่อม	√	√	
	8.3. ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม	8.1.2 สาเหตุทั่วไปในการเกิดรอยแตกร้าว	√	√	
	8.4. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์	8.2.1 รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)	√	√	
	8.5. การเชื่อมลึกลับไม่สมบูรณ์	8.1.3 วิธีการป้องกัน	√	√	
	8.6. รูพรุน	8.2. ลักษณะของรอยแตกร้าว			
	8.7. สารมลทินฝังใน	8.2.1 รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)	√	√	
	8.8. รอยกัดขอบ	8.2.2 รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)	√	√	
	8.9. รอยพอกเกย	8.3.3 รอยร้าวที่บ่อหลอมละลาย (Crater Crack)	√	√	
	8.10. รอยเชื่อมไม่เต็ม	8.3. ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม	√	√	
	8.11. เชื่อมทะลุ	8.3.1 การแตกร้าวร้อน (Solidification Crack/Hot Cracking)	√	√	
	8.12. รอยขีดอาร์ก	8.3.2 การแตกร้าวเย็น (Hydrogen Crack/Cold Cracking)	√	√	
	8.13. เม็ดน้ำโลหะกระเด็น	8.3.3 การแตกร้าวขณะให้ความร้อนหลังการเชื่อม (Reheating Crack)	√	√	
	8.14. แนวเชื่อมรากลุกยุบตัว	8.3.4 การแตกร้าวแบบฉีกขาด (Lamellar Tearing)	√	√	
	8.15. งานสูงต่ำ	8.3.4.1 ตำแหน่งที่เกิด	√	√	
	8.16. แนวเชื่อมนูนเกินไป				
	8.17. โทรดไม่เพียงพอ (Insufficient Throat) แลขา แนวเชื่อมไม่พอ				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
		8.3.4.2.สาเหตุการเกิด	√	√	
		8.3.4.3.การแก้ไข	√	√	
		8.4. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์	√	√	
		8.4.1.สาเหตุการเกิดIncomplete of Fusion	√	√	
		8.4.2.วิธีการป้องกันการเกิด (Incomplete of Fusion)	√	√	
		8.5. การเชื่อมลึกไม่สมบูรณ์	√	√	
		8.5.1.สาเหตุเกิดจาก	√	√	
		8.5.2.การป้องกันการเกิด (Incomplete penetration)	√	√	
		8.6. รูพรุน	√	√	
		8.6.1. สาเหตุการเกิด Porosity	√	√	
		8.6.2.วิธีการป้องกัน Porosity	√	√	
		8.6.3.ลักษณะของรูพรุนแบ่งตามลักษณะ การเรียงตัว ได้ดังนี้	√	√	
		8.6.3.1. แบบกระจาย (Uniformly Scattered Porosity)	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
		8.6.3.2. แบบรวมกลุ่ม (Clustered porosity)	√	√	
		8.6.3.3. แบบแนวยาว (Linear porosity)	√	√	
		8.6.3.4.แบบโพรง (Piping or wormhole porosity)	√	√	
		8.7. สารมลทินฝังใน	√	√	
		8.7.1.สแลกฝังใน (Slag Inclusion)	√	√	
		8.7.1.1. สาเหตุการเกิด	√	√	
		8.7.1.2. วิธีการป้องกัน	√	√	
		8.8. รอยกัดขอบ			
		8.8.1.สาเหตุการเกิด	√	√	
		8.8.2.วิธีการป้องกัน	√	√	
		8.9. รอยพอกเกย			
		8.9.1.สาเหตุเกิดจาก	√	√	
		8.10. รอยเชื่อมไม่เต็ม			
		8.10.1.สาเหตุเกิดจาก	√	√	
		8.811. เชื่อมทะลุ	√	√	
		8.11.1.สาเหตุการเกิด Burn Through	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
		8.12. รอยขีดอาร์ก	√	√	
		8.13. เม็ดน้ำโลหะกระเด็น	√	√	
		8.14. แนวเชื่อมรากลูบตัว			
		8.14.1. สาเหตุการเกิด	√	√	
		8.15. งานสูงต่ำ	√	√	
		8.16. แนวเชื่อมนูนเกินไป	√	√	
		8.17. โทรตไม่เพียงพอ(Insufficient Throat) แลขาแนวเชื่อมไม่พอ	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

หน่วยที่	หัวข้อเรื่อง	ความรู้	ชนิดความรู้		
			R	A	T
9.เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	9.1. เทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding)	1. เทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding)	√	√	
	9.2. เทคนิคการเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding)	2. เทคนิคการเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding)	√	√	
	9.3. ข้อเปรียบเทียบของเทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding) และแบบถอยหลัง (Backhand Welding)	3. ข้อเปรียบเทียบของเทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding) และแบบถอยหลัง (Backhand Welding)	√	√	
	9.4. ส่วนที่ยื่นของลวดเชื่อม (Extension)	4. ส่วนที่ยื่นของลวดเชื่อม (Extension)	√	√	
	9.5. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1F	5. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1F	√	√	
	9.6. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 2F	6. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 2F	√	√	
	9.7. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 3F	7. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 3F	√	√	
	9.8. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1G	8. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1G	√	√	
	9.9. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 2G	9.8.1. กำหนดให้มุมบากร่องวี 9.8.2 การเชื่อมแนวยึดใต้ (Root pass) 9.8.3 การเชื่อมแนวเติม (Hot pass)	√ √ √	√ √ √	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม	2.1 บอกชื่อเครื่องเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	√		
2.1 เครื่องเชื่อม	2.2 บอกวัฏจักรการทำงาน of เครื่องเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	√		
2.1.1 แรงดันคงที่ (Constant voltage-CV)	2.3 บอกชุดป้องกันลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	√	√	
2.2 วัฏจักรการทำงาน of เครื่องเชื่อม	2.4 บอกหัวเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	√	√	
2.2.1 การนำไปใช้งาน	2.5 บอกสายเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	√	√	
2.3 ชุดป้องกันลวดเชื่อม	2.6 บอกสายดินได้อย่างถูกต้อง	√	√	
2.3.1 ชุดป้องกันลวดแบบ 2 ล้อ หรือล้อขับเดี่ยว (Single Driver)	2.7 บอกอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สได้อย่างถูกต้อง	√	√	
2.3.2 ชุดป้องกันลวดแบบ 4 ล้อหรือล้อขับคู่ (Double Driver)				
2.3.3 เร่องล้อรูปสี่เหลี่ยมคางหมู				
2.3.4 ร่องรูปตัวยู				
2.3.5 ร่องรูปตัวยูมีเกล็ด				
2.4 หัวเชื่อม(Welding Gun)				
2.4.1 Contact Tip				
2.4.2 Nozzle				
2.4.3 สายนำและปลอกนำลวด (Conduit and Outlet Guide)				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
2.5 สายเชื่อม 2.6 สายดิน 2.7 อุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊ส				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
3.1 หลักการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตา 3.1.1 ประวัติและหลักการตรวจสอบด้วยสายตา 3.1.2 หลักการตรวจสอบด้วยสายตา 3.1.3 วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบด้วยสายตา 3.1.4 ข้อดี – ข้อเสียของการตรวจสอบด้วยสายตา 3.1.4.1 ข้อดีของการทดสอบด้วยสายตา 3.1.4.2 ข้อเสียของการทดสอบด้วยสายตา 3.1.5 ปัจจัยที่มีต่อผลการทดสอบด้วยสายตา 3.1.5.1 ปัจจัยด้านวัตถุ 3.1.5.2 ปัจจัยจากคน 3. 2. ลักษณะของการตรวจสอบด้วยสายตา 3.2.1 การตรวจสอบด้วยสายตาโดยตรง (Direct Visual Testing) 3.2.2 การตรวจสอบด้วยสายตาทางไกล (Remote Visual Testing)	1. บอกหลักการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายลักษณะของการตรวจสอบด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง 3. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง 4. อธิบายการตรวจสอบข้อบกพร่องของงานเชื่อมด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง 5. บอกวิธีการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง	✓ ✓ ✓		

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยสายตา		√		
3.3.1 การมองดูโดยตรง (Direct Visual)			√	
3.3.1.1 ดวงตา				
3.3.1.2 แว่นขยาย		√		
3.3.1.3 กล้องไมโครสโคปแบบพกพา		√		
3.3.1.4 แหล่งกำเนิดแสง		√		
3.3.1.5 เครื่องมือวัด		√		
3.3.1.6 ไม้บรรทัด		√		
3.3.1.7 ไมโครมิเตอร์		√		
3.3.1.8 เวอร์เนียคาลิเปอร์				
3.3.1.9 ตัววัดความลึก (Depth Gauge)				
3.3.1.10 เทมเพลท (Template)				
3.3.2 การมองดูทางไกล(Remote Visual - Indirect)				
3.3.2.1 โบสโคป(Borescope)				
3.3.2.2 กล้องวิดีโอสโคป (Videoscope)				
3.3.2.3 Miniature Camera				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
3.3.2.4 รถติดกลิ้ง 3.4 การตรวจสอบข้อบกพร่องของงานเชื่อมด้วยสายตา 3.4.1 จุดบกพร่องของชิ้นงาน 3.4.1.1 จุดบกพร่องของชิ้นงาน 3.4.1.1.1 สารฝังใน (Inclusions) 3.4.1.1.2 รูพรุน (Blowhole, Porosity) 3.4.1.1.3 โพรง (Pipe) 3.4.1.1.4 การแยกตัวของสาร (Segregation) 3.4.2 เทคนิคการตรวจสอบชิ้นงานหลังการเชื่อมด้วยสายตา 3.4.2.1 ขนาดและลักษณะแนวเชื่อม 3.4.2.2 ข้อบกพร่องในงานเชื่อมที่สามารถตรวจสอบด้วยสายตา 3.4.2.2.1 สภาพความคงตัวหรือการเปลี่ยนรูปของงาน 3.4.2.2.2 ข้อบกพร่องบนพื้นผิวงาน 3.5 วิธีการตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตา 3.5.1 การตรวจสอบก่อนการเชื่อม				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
3.5.2 การตรวจสอบขณะทำการเชื่อม 3.5.3 การตรวจสอบหลังการเชื่อม 3.5.4 ลำดับขั้นตอนการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยสายตา 3.5.5 การตรวจสอบงานเชื่อมโดยใช้เครื่องมือวัด 3.5.5.1 การตรวจสอบความสูงแนวเชื่อมและแนวซิมลิก 3.5.5.2 การวัดขนาดจุดบกพร่องของแนวเชื่อม 3.5.6 การตรวจสอบงานเชื่อมโดยใช้เกจวัด 3.5.6.1 การวัดความสูงของแนวเชื่อมและแนวซิมลิกด้วยเกจวัด 3.5.6.2 การวัดขนาดของ Leg of a Fillet Weld 3.5.6.3 การวัดระยะ Throat of a Fillet Weld 3.5.6.4 การใช้เกจวัดของประเทศญี่ปุ่นจะใช้ด้านมุมตั้งให้ชิดขอบทั้งสองด้าน				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
4. แก๊สที่ใช้ในการเชื่อม	4.1บอกหน้าที่ของแก๊สคลุมได้	√	√	
4.1 หน้าที่ของแก๊สคลุม	4.2บอกสมบัติของแก๊สคลุมได้	√	√	
4.2 สมบัติของแก๊สคลุม	4.3บอกชนิดของแก๊สคลุมได้	√	√	
4.2.1 สมบัติทางความร้อน (Thermal Properties)	4.4.บอกอัตราการไหลของแก๊สคลุมได้	√	√	
4.2.2 เกิดปฏิกิริยาเคมีขึ้นระหว่างแก๊สกับธาตุต่างๆ	4.5.บอกหลักการเลือกแก๊สคลุมให้เหมาะสม	√	√	
4.3.3 รูปแบบของการส่งถ่ายน้ำโลหะ	กับโลหะขึ้นงานได้			
4.3 ชนิดของแก๊สคลุม				
4.3.1 แก๊สอาร์กอน (Argon : Ar)				
4.3.2 แก๊สฮีเลียม (Helium : He)				
4.3.3 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์				
4.3.4 แก๊สผสม				
4.3.4.1แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม (Argon –Helium Mixture)				
4.3.4.2 แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน (Argon-Oxygen Mixture)				
4.3.4.3 แก๊สอาร์กอนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (Argon-Carbondioxide)				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
4.3.5 คุณสมบัติเด่นของแก๊สกลุ่มที่มีผลกระทบต่อคุณภาพรอยเชื่อม แต่ละชนิดมีดังนี้ 4.3.5.1 ฮีเลียม 4.3.5.2 อาร์กอน 4.3.5.3 คาร์บอนไดออกไซด์ 4.3.5.4 ออกซิเจน 4.4 อัตราการไหลของแก๊สกลุ่ม 4.5 หลักการเลือกแก๊สกลุ่มให้เหมาะสมกับโลหะชิ้นงาน 4.5.1 เหล็กกล้าคาร์บอน 4.5.2 เหล็กกล้าไร้สนิม 4.5.3 อะลูมิเนียม 4.5.4 ทองแดงและทองแดงเจือ 4.5.5 นิกเกิลและนิกเกิลเจือ 4.5.6 แมกนีเซียมและแมกนีเซียมเจือ 4.5.7 โลหะที่หลอมเหลวยาก				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
5.ลวดเชื่อม	5.1บอกมาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS ได้อย่างถูกต้องบอก	√	√	
5.1มาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS		√	√	
5.5.1 ลวดเชื่อมแบบตันเหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel Electrode) ตามมาตรฐาน AWS A 5.18-1993	5.2ชนิดของลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS ได้อย่างถูกต้อง	√	√	
5.2ชนิดของลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS	5.3บอกมาตรฐานลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS ได้อย่างถูกต้อง	√	√	
5. 2.1 ER70S-1	5.4 ชนิดของลวดเชื่อมแบบไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS	√	√	
5. 2.2 ER70S-2	5.5ขนาดของลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง			
5. 2.3 ER70S-3	5.6 อัตราการเติมลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง			
5. 2.4 ER70S-4	5.7 อัตราการเติมลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง			
5.2.5 ER70S-5				
5.2.6 ER70S-6				
5. 2.7 ER70S-7				
5. 2.8 ER70S-G				
5.2.9 ER70S-1B				
5.3 มาตรฐานลวดเชื่อมแบบไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS				
5.3.1 ลวดเชื่อมแบบไส้ฟลักซ์ตามมาตรฐาน AWS A 5.20-1979				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
5.4 ชนิดของลวดเชื่อมแบบไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS 5.4.1 ลวดเชื่อมชนิด E70T-1 5.4.2 ลวดเชื่อมชนิด E70T-2				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
5.4.3 ลวดเชื่อมชนิด E70T-3				
5.4.4 ลวดเชื่อมชนิด E70T-4				
5.3 ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์มาตรฐาน AWS				
5.4.4 ลวดเชื่อมชนิด E70T-4				
5.4.5 ลวดเชื่อมชนิด E70T-5				
5.4.6 ลวดเชื่อมชนิด E70T-6				
5.4.7 ลวดเชื่อมชนิด E70T-7				
5.4.8 ลวดเชื่อมชนิด E70T-8				
5.4.9 ลวดเชื่อมชนิด E70T-9				
5.4.10 ลวดเชื่อมชนิด E70T-10				
5.4.11 ลวดเชื่อมชนิด E70T-11				
5.4.12 ลวดเชื่อมชนิด E70T-G				
5.4.13 ลวดเชื่อมชนิด E70T-GS				
5.5 ขนาดของลวดเชื่อม				
5.6 อัตราการเติมลวดเชื่อม				
5.7 อัตราการเติมลวดเชื่อม				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
6.การถ่ายโอนน้ำโลหะ	6.1บอกความหมายของการถ่ายโอนน้ำโลหะได้อย่างถูกต้อง	√	√	
6.1การถ่ายโอนน้ำโลหะ	6.2บอกหลักการการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer)ได้อย่างถูกต้อง	√	√	
6.2การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer)	6.3บอกหลักการการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer)ได้อย่างถูกต้อง	√	√	
6.3การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่(Globular Arc Transfer)	6.4บอกหลักการการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer)ได้อย่างถูกต้อง	√	√	
6.4การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร(Short Circuit Arc Transfer)	6.5บอกหลักการการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์ (Pulsed Arc Transfer)ได้อย่างถูกต้อง	√	√	
6.5การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์(Pulsed Arc Transfer)				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
7.การออกแบบรอยต่อในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	7.1บอกชนิดรอยต่อในงานเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	√	√	
7.1. ชนิดรอยต่อในงานเชื่อม(Type of joint)	7.2บอกลักษณะของรอยต่อฐานเปิดและรอยต่อฐานปิดได้อย่างถูกต้อง	√	√	
7.1.1 รอยต่องานเชื่อมชั้นพื้นฐาน (Type of Joint)				
7.2. รอยต่อฐานเปิดและรอยต่อฐานปิด(Open and Close Roots Joint)	7.3บอกลักษณะรอยต่อชนได้อย่างถูกต้อง	√	√	
7.2.1 รอยต่อฐานเปิด	7.4บอกลักษณะรอยต่อเกยได้อย่างถูกต้อง	√	√	
7.2.2 รอยต่อฐานปิด	7.5บอกลักษณะรอยต่อมุมได้อย่างถูกต้อง	√	√	
7.3. แบบรอยต่อชน(Butt joints)	7.6บอกลักษณะรอยต่อขอบได้อย่างถูกต้อง	√	√	
7.3.1 รอยต่อชนจัตุรัสปิด (Closed Square Butt Joint)	7.7บอกลักษณะรอยต่อตัวที่ได้อย่างถูกต้อง	√	√	
7.4. แบบรอยต่อเกย (Lap joint)	7.8บอกส่วนต่างๆของชิ้นงานเชื่อมต่อชน	√	√	
7.5. แบบรอยต่อมุม (Corner Joint)	7.9บากร่องได้อย่างถูกต้อง	√	√	
7.6. แบบรอยต่อขอบ(Edge Joint)	7.10บอกส่วนต่างๆของแนวเชื่อมฟิลเล็ตได้อย่างถูกต้อง	√	√	
7.7. แบบรอยต่อตัวที่(Tee-Joint)				
7.8. ส่วนต่างๆของชิ้นงานเชื่อมต่อชนบากร่อง(Groove Weld)				
7.9. ส่วนต่างๆของแนวเชื่อมฟิลเล็ต(Fillet Weld)				

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
8.จุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	8.1. การแตกร้าว	√	√	
8.1 บอกสาเหตุของการแตกร้าวได้อย่างถูกต้อง	8.1.1 องค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดการแตกร้าวในงานเชื่อม	√	√	
8.2บอกลักษณะของรอยแตกร้าวได้อย่างถูกต้อง	8.1.2 สาเหตุทั่วไปในการเกิดรอยแตกร้าว	√	√	
8.3บอกชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	8.2.1.รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)	√	√	
8.4บอกลักษณะการหลอมละลายไม่สมบูรณ์ได้อย่างถูกต้อง	8.1.3 วิธีการป้องกัน	√	√	
8.5บอกลักษณะรูพรุนได้อย่างถูกต้อง	8.2. ลักษณะของรอยแตกร้าว	√	√	
8.6บอกลักษณะสารมลทินฝังในได้อย่างถูกต้อง	8.2.1.รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)	√	√	
8.7บอกลักษณะรอยกัดขอบได้อย่างถูกต้อง	8.2.2. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)	√	√	
8.8บอกลักษณะรอยพอกเกลยได้อย่างถูกต้อง	8.3.3. รอยร้าวที่บ่อหลอมละลาย (Crater Crack)	√	√	
8.9บอกลักษณะรอยเชื่อมไม่เต็มร่องได้อย่างถูกต้อง	8.3. ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม	√	√	
8.10. บอกลักษณะรอยเชื่อมทะเลได้อย่างถูกต้อง	8.3.1.การแตกร้าวร้อน	√	√	
8.11บอกลักษณะรอยขีดอาร์กได้อย่างถูกต้อง	(Solidification Crack/Hot Cracking)			
8.12บอกลักษณะเม็ต้น้ำโลหะกระเด็นได้อย่างถูกต้อง	8.3.2. การแตกร้าวเย็น	√	√	
8.13บอกลักษณะไส้ยุบได้อย่างถูกต้อง	(Hydrogen Crack/Cold Cracking)			

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
8.14. บอกลักษณะงานสูงต่ำได้อย่างถูกต้อง	8.3.3.การแตกร้าาขณะให้ความร้อนหลังการเชื่อม (Reheating Crack)	√	√	
8.15.บอกลักษณะแนวเชื่อมนูนเกินไปได้อย่างถูกต้อง				
8.16.บอกลักษณะโทรดไม่เพียงพอ(Insufficient Throat) และขาแนวเชื่อมไม่พอได้อย่างถูกต้อง	8.3.4.การแตกร้าาแบบฉีกขาด (Lamellar Tearing)	√	√	
	8.3.4.1.ตำแหน่งที่เกิด	√	√	
	8.3.4.2.สาเหตุการเกิด	√	√	
	8.3.4.3.การแก้ไข	√	√	
	8.4. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์	√	√	
	8.4.1.สาเหตุการเกิดIncomplete of Fusion	√	√	
	8.4.2.วิธีการป้องกันการเกิด (Incomplete of Fusion)	√	√	
	8.5. การซึมลึกไม่สมบูรณ์	√	√	
	8.5.1.สาเหตุเกิดจาก	√	√	
	8.5.2.การป้องกันการเกิด (Incomplete penetration)	√	√	
	8.6. รูพรุน	√	√	
	8.6.1. สาเหตุการเกิด Porosity	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
	8.6.2.วิธีการป้องกัน Porosity	√	√	
	8.6.3.ลักษณะของรูพรุนแบ่งตามลักษณะการเรียงตัว ได้ดังนี้	√	√	
	8.6.3.1. แบบกระจาย (Uniformly Scattered Porosity)	√	√	
	8.6.3.2. แบบรวมกลุ่ม (Clustered porosity)	√	√	
	8.6.3.3. แบบแนวยาว (Linear porosity)	√	√	
	8.6.3.4.แบบโพรง (Piping or wormhole porosity)	√	√	
	8.7. สารมลทินฝังใน	√	√	
	8.7.1.สแลกฝังใน (Slag Inclusion)	√	√	
	8.7.1.1. สาเหตุการเกิด	√	√	
	8.7.1.2. วิธีการป้องกัน	√	√	
	8.8. รอยกัดขอบ	√	√	
		√	√	
		√	√	

หมายเหตุ R = ฟั้่นฟูความรู้ A = ประยुकต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
	8.8.1.สาเหตุการเกิด	√	√	
	8.8.2.วิธีการป้องกัน	√	√	
	8.9. รอยพอกเกย	√	√	
	8.9.1.สาเหตุเกิดจาก	√	√	
	8.10. รอยเชื่อมไม่เต็ม	√	√	
	8.10.1.สาเหตุเกิดจาก	√	√	
	8.811. เชื่อมทะลุ	√	√	
	8.11.1.สาเหตุการเกิด Burn Through	√	√	
	8.12. รอยขีดอาร์ก	√	√	
	8.13. เม็ดน้ำโลหะกระเด็น	√	√	
	8.14. แนวเชื่อมรากลุกตัว	√	√	
	8.14.1. สาเหตุการเกิด	√	√	
	8.15. งานสูงต่ำ	√	√	
	8.16. แนวเชื่อมนูนเกินไป			
	8.17. โทรดไม่เพียงพอ(Insufficient Throat) และขา แนวเชื่อมไม่พอ			

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
9.เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	1. เทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding)	√	√	
9.1อธิบายเทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding) ได้อย่างถูกต้อง	2. เทคนิคการเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding)	√	√	
9.2อธิบายเทคนิคการเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) ได้อย่างถูกต้อง	3. ข้อเปรียบเทียบของเทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding) และแบบถอยหลัง (Backhand Welding)	√	√	
9.3บอกข้อแตกต่างของเทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding) และแบบถอยหลัง (Backhand Welding) ได้อย่างถูกต้อง	4. ส่วนที่ยื่นของลวดเชื่อม (Extension)	√	√	
9.4บอกส่วนที่ยื่นของลวดเชื่อม (Extension) ได้อย่างถูกต้อง	5. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1F	√	√	
9.5บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1F ได้อย่างถูกต้อง	6. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 2F	√	√	
9.6บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 2F ได้อย่างถูกต้อง	7. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 3F	√	√	
9.7บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 3F ได้อย่างถูกต้อง	8. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1G	√	√	
	9.8.1 กำหนดให้มุมบากร่องวี	√	√	
	9.8.2 การเชื่อมแนวยึดไส้ (Root pass)	√	√	
	9.8.3 การเชื่อมแนวเติม (Hot pass)	√	√	
	9. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 2G	√	√	
	9.9.1.งานต่อชนบากร่องวีทำขนานนอน	√	√	
	9.9.2 การเชื่อมแนวยึดไส้ (Root pass)			
	9.9.3 การเชื่อมแนวเติม (Hot pass)			

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-3(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชนิดความรู้		
		R	A	T
9.8บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1Gได้อย่างถูกต้อง	9.9.4 การเชื่อมแนวปกคลุม แนวที่ 1 (Cover pass)	√	√	
9.9บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 2Gได้อย่างถูกต้อง	9.9 การเชื่อมแนวปกคลุม แนวที่ 2 (Cover pass)	√	√	
9.10บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 3G ได้อย่างถูกต้อง	10. เทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 3G	√	√	
	9.10.1งานรอยต่อชนบากร่องวีทำตั้ง	√	√	
	9.10.2 การเชื่อมแนวยัดไส้ (Root pass)	√	√	
	9.10.3 การเชื่อมแนวเต็ม (Hot pass)	√	√	
	9.10.4 การเชื่อมแนวเต็ม (Cover pass)	√	√	

หมายเหตุ R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ข-4 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับจุดประสงค์ (ISL)	ระดับความสำคัญ (XIO)	จำนวนข้อสอบ	ข้อที่
1.1 บอกอันตรายที่เกิดจากการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง	R	X	6	1-6
1.2 บอกหลักการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง	R	X	4	7-10
1.3 บอกข้อดีและข้อเสียของการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง	R	X	3	11-13
1.4บอกความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง	R	I	2	14-15

หมายเหตุ

ระดับจุดประสงค์ (Intellectual Skill Level : ISL)

R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ระดับความสำคัญ

X = สำคัญมาก I = ปานกลาง O = สำคัญน้อย

ตารางที่ ข-4(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับจุดประสงค์ (ISL)	ระดับความสำคัญ (XIO)	จำนวนข้อสอบ	ข้อที่
2.1 บอกเครื่องเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	16-17
2.2 บอกวัฏจักรการทำงาน of เครื่องเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	18-19
2.3 บอกวัฏจักรการทำงาน of เครื่องเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	R	I	1	20-20
2.4 บอกชุดป้องกันเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	R	I	6	21-26
2.5 บอกหัวเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	R	I	5	27-31
2.6 บอกสายเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	R	I	2	32-33
2.7 บอกอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สได้อย่างถูกต้อง	R	I	2	34-35

หมายเหตุ ระดับจุดประสงค์ (Intellectual Skill Level : ISL)
R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้
ระดับความสำคัญ
X = สำคัญมาก I = ปานกลาง O = สำคัญน้อย

ตารางที่ ข-4(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับจุดประสงค์ (ISL)	ระดับความสำคัญ (XIO)	จำนวนข้อสอบ	ข้อที่
3.1 บอกหลักการการตรวจสอบด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	36-37
3.2 ลักษณะการตรวจสอบด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง	R	X	3	38-40
3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง	R	I	3	41-43
3.4 การตรวจสอบข้อบกพร่องด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	44-45
3.5 การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง	A	X	10	46-55

หมายเหตุ

ระดับจุดประสงค์ (Intellectual Skill Level : ISL)

R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ระดับความสำคัญ

X = สำคัญมาก I = ปานกลาง

O = สำคัญน้อย

ตารางที่ ข-4(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับจุดประสงค์ (ISL)	ระดับความสำคัญ (XIO)	จำนวนข้อสอบ	ข้อที่
4.1 บอกหน้าที่ของแก๊สคลอมีได้ได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	56-57
4.2 บอกสมบัติของแก๊สคลอมีได้ถูกต้องการอาร์คทั้งสแตนแก๊สคลอมีได้ถูกต้อง	R	X	6	58-63
4.3 บอกชนิดของแก๊สคลอมีได้ถูกต้อง	R	X	6	64-69
4.4 บอกอัตราการไหลของแก๊สคลอมีได้ถูกต้อง	R	I	2	70-71
4.5 บอกหลักการเลือกแก๊สคลอมีให้เหมาะสมกับโลหะขึ้นงานได้ถูกต้อง	A	X	4	72-75

หมายเหตุ

ระดับจุดประสงค์ (Intellectual Skill Level : ISL)

R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ระดับความสำคัญ

X = สำคัญมาก I = ปานกลาง O = สำคัญน้อย

ตารางที่ ข-4(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับจุดประสงค์ (ISL)	ระดับความสำคัญ (XIO)	จำนวนข้อสอบ	ข้อที่
5.1 บอกมาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS ได้อย่างถูกต้อง	R	X	4	76-79
5.2 บอกชนิดของลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS ได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	80-81
5.3 บอกมาตรฐานลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS ได้อย่างถูกต้อง	R	I	5	82-87
5.4 บอกขนาดของลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	A	X	3	88-90
5.5 มีความเข้าใจอัตราการเติมลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	A	X	7	91-97

หมายเหตุ ระดับจุดประสงค์ (Intellectual Skill Level : ISL)
 R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้
 ระดับความสำคัญ
 X = สำคัญมาก I = ปานกลาง O = สำคัญน้อย

ตารางที่ ข-4(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับจุดประสงค์ (ISL)	ระดับความสำคัญ (XIO)	จำนวนข้อสอบ	ข้อที่
6.1 บอกความหมายของการถ่ายโอนน้ำโลหะได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	98-99
6.2 บอกหลักการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง (Spray Arc Transfer) ได้อย่างถูกต้อง	R	I	3	99-101
6.3 การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer)	R	X	2	102-103
6.4 บอกหลักการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer) ได้อย่างถูกต้อง	A	X	2	104-105
6.5 บอกหลักการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์ (Pulsed Arc Transfer) ได้อย่างถูกต้อง	A	X	2	106-107

หมายเหตุ

ระดับจุดประสงค์ (Intellectual Skill Level : ISL)

R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ระดับความสำคัญ

X = สำคัญมาก I = ปานกลาง

O = สำคัญน้อย

ตารางที่ ข-4(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับจุดประสงค์ (ISL)	ระดับความสำคัญ (XIO)	จำนวนข้อสอบ	ข้อที่
7.1 บอกชนิดรอยต่อในงานเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	R	X	4	108-111
7.2 บอกลักษณะของรอยต่อฐานเปิดและรอยต่อฐานปิดได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	112-113
7.3 บอกลักษณะรอยต่อชนได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	114-115
7.4 บอกลักษณะรอยต่อเกลยได้อย่างถูกต้อง	R	X	1	116-116
7.5 บอกลักษณะรอยต่อมุมได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	117-118
7.6 บอกลักษณะรอยต่อขอบได้อย่างถูกต้อง	R	X	2	119-120
7.7 บอกลักษณะรอยต่อตัวที่ได้อย่างถูกต้อง	R	X	4	121-124

หมายเหตุ ระดับจุดประสงค์ (Intellectual Skill Level : ISL)

R = ฟื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ระดับความสำคัญ

X = สำคัญมาก I = ปานกลาง O = สำคัญน้อย

ตารางที่ ข-4 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับจุดประสงค์ (ISL)	ระดับความสำคัญ (XIO)	จำนวนข้อสอบ	ข้อที่
8.1 บอกสาเหตุของการแตกร้าวได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	126-126
8.2 บอกลักษณะของการแตกร้าวได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	127-127
8.3 บอกชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อมได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	128-128
8.4 การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	129-129
8.5 บอกลักษณะรูพรุนได้อย่างถูกต้อง	A	X	2	130-131
8.6 บอกลักษณะสารมลทินฝังในได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	132-132
8.7 บอกลักษณะรอยกัดขอบได้อย่างถูกต้อง	A	X	2	133-134
8.8 บอกลักษณะรอยเชื่อมไม่เต็มได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	135-135
8.9 บอกลักษณะรอยเชื่อมทะลุได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	136-136
8.10 บอกลักษณะรอยขีดอาร์กได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	137-137
8.11 บอกลักษณะเม็ดน้ำโลหะกระเด็นได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	138-138
8.12 บอกลักษณะไส้ยุบได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	139-139
8.13 บอกลักษณะงานสูงต่ำได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	140-140
8.14 บอกลักษณะแนวเชื่อมนูนเกินไปได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	141-141
8.15 บอกลักษณะโทรตไม่เพียงพอ(Insufficient Throat) และขาแนวเชื่อมไม่พอได้อย่างถูกต้อง	A	X	4	142-145
	A	X	1	146-146
	A	X	1	147-147
	A	X	3	148-150
	A	X	4	151-154
	A	X	1	155-155

หมายเหตุ ระดับจุดประสงค์ (Intellectual Skill Level : ISL) R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้
T = การส่งถ่ายความรู้, *ระดับความสำคัญ X = สำคัญมาก I = ปานกลาง O = สำคัญน้อย

ตารางที่ ข-4(ต่อ) แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับจุดประสงค์ (ISL)	ระดับความสำคัญ (XIO)	จำนวนข้อสอบ	ข้อที่
9.1 บอกเทคนิคการเชื่อมแบบเดินหน้า (Forehand Welding) ได้อย่างถูกต้อง	A	X	4	142-145
9.2 บอกเทคนิคการเชื่อมแบบถอยหลัง	A	X	1	146-146
9.3 บอกเทคนิคการเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) ได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	147-147 148-150
9.4 บอกส่วนที่ยื่นของลวดเชื่อม (Extension) ได้อย่างถูกต้อง	A	X	3	151-154
9.5 บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1F ได้อย่างถูกต้อง	A	X	4	155-155
9.6 บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 2F ได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	156-156
9.7 บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 3F ได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	157-157
9.8 บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 1G ได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	158-162
9.9 บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 2G ได้อย่างถูกต้อง	A	X	5	163-163
9.10 บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 3G ได้อย่างถูกต้อง	A	X	1	164-165

หมายเหตุ ระดับจุดประสงค์ (Intellectual Skill Level : ISL)

R = พื้นฟูความรู้ A = ประยุกต์ความรู้ T = การส่งถ่ายความรู้

ระดับความสำคัญ

X = สำคัญมาก I = ปานกลาง O = สำคัญน้อย

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้อง
ระหว่าง จุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวกับแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม รหัสวิชา 2103-2006 สาขาวิชา
เทคนิคโลหะ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยให้
ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบทดสอบแต่ละข้อ วัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ และขอความกรุณา
แสดงความคิดเห็นด้วยการทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็น ดังนี้

- +1 = แน่ใจแบบทดสอบวัดได้ตรงจุดประสงค์ข้อนั้น
- 0 = ไม่แน่ใจแบบทดสอบวัดได้ตรงจุดประสงค์ข้อนั้น
- 1 = ไม่แน่ใจแบบทดสอบวัดได้ไม่ตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

ตัวอย่าง

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1.1 บอกอันตรายที่เกิดจากการเชื่อมโลหะอาร์ค แก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง 1.ในการปฏิบัติงานทั่วไป สิ่งที่ต้องปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงไว้เสมอ คือข้อใด ก. การใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง ข. ความปลอดภัย ค. การประหยัดวัสดุ ง. เวลาในการทำงาน			

จากตัวอย่าง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าแบบทดสอบในข้อนี้ วัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ

นายวิทยา กองตระกูลดี

ผู้วิจัย

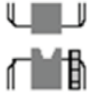
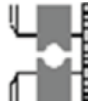
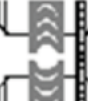
จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1.1 บอกอันตรายที่เกิดจากการเชื่อมโลหะอาร์ค แก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>1.ในการปฏิบัติงานทั่วไป สิ่งที่คุณปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงไว้เสมอ คือข้อใด</p> <p>ก. การใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง</p> <p>ข. ความปลอดภัย</p> <p>ค. การประหยัดวัสดุ</p> <p>ง. เวลาในการทำงาน</p> <p>2. การปฏิบัติงานเชื่อมในบริเวณที่เปียกชื้นจะเกิดอันตรายด้านใด</p> <p>ก. รังสี</p> <p>ข. ถูกเผาไหม้</p> <p>ค. กระแสไฟฟ้าดูด</p> <p>ง. คิวและฝุ่น</p> <p>3. วัตถุที่ไม่ควรอยู่ใกล้ขณะทำการเชื่อม คือ</p> <p>ก. สารละลาย</p> <p>ข. เชื้อเพลิง</p> <p>ค. เครื่องดับเพลิง</p> <p>ง. ทRAY</p> <p>4. ข้อใดไม่ใช่รังสีจากการอาร์ค ของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. รังสีอัลตราไวโอเล็ต</p> <p>ข. รังสีอินฟราเรด</p> <p>ค. รังสีแกมมา</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดถูก</p> <p>5. ข้อใดคืออันตรายที่เกิดจากการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. รังสีจากการอาร์ค</p> <p>ข. ไอพิษ</p> <p>ค. การระเบิด</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			

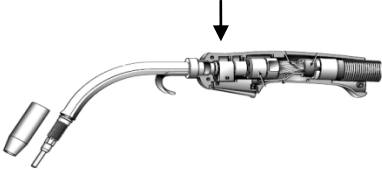
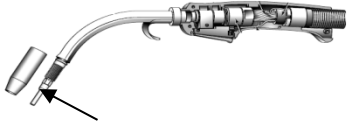
จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>6.ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม คือข้อใด</p> <p>ก. การแต่งกาย ควรเลือกชุดแขนสั้นเพื่อสะดวกในการเชื่อ</p> <p>ข. บริเวณปฏิบัติงานเชื่อมต้องไม่มีวัสดุติดไฟง่ายหรือวัสดุที่ระเบิดได้อยู่ใกล้</p> <p>ค. เครื่องมืออุปกรณ์ ที่ใช้ปฏิบัติงานต้องอยู่ในสภาพดี ชำรุดเสียหายได้บ้างเล็กน้อย</p> <p>ง. อุปกรณ์ประกอบใช้กับแก๊สทุกชนิดให้ทาจาระบีหรือหยอดน้ำมันก่อนทุกครั้ง</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1.2 บอกหลักการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>7.กระบวนการเชื่อมมิก คืออะไร</p> <p>ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด</p> <p>ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์</p> <p>ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม</p> <p>ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม</p> <p>8, กระบวนการเชื่อมแมก คืออะไร</p> <p>ก. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แรงกด</p> <p>ข. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์</p> <p>ค. กระบวนการเชื่อมโลหะโดยใช้แก๊สเฉื่อย เป็นแก๊สปกคลุม</p> <p>ง. กระบวนการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแก๊สปกคลุม</p> <p>9.ข้อใดคือความแตกต่างระหว่างกระบวนการเชื่อมมิกและกระบวนการเชื่อมแมก หัวเชื่อม</p> <p>ก. แก๊สปกคลุม</p> <p>ข. เครื่องเชื่อม</p> <p>ค. ชุดควบคุมการป้อนลวด</p> <p>ง. ชุดควบคุมการป้อนลวด</p>			


จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>10. ข้อใดคือกระบวนการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม</p> <p>ก. Gas Tungstan Arc Welding : GTAW</p> <p>ข. Shield metal Arc Welding : SMAW</p> <p>ค. Gas Metal Arc Welding : GMAW</p> <p>ง. Submerged Arc Welding : SAW</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1.3 บอกข้อดีและข้อเสียของการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>11. ข้อใดคือข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. ลวดเชื่อมป้อนอย่างต่อเนื่องไม่เสียเวลาเปลี่ยนลวดใหม่</p> <p>ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด</p> <p>ค. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>12. ข้อใดคือข้อเสียของกระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. เครื่องเชื่อมมีราคาแพงกว่าเครื่องธรรมดาทั่วไป</p> <p>ข. สายเชื่อมมีระยะจำกัด</p> <p>ค. หัวฉีดก๊าซมีขนาดใหญ่ทำให้มองบ่อหลอมกับทิศทางการเคลื่อนที่หัวเชื่อมได้ไม่ชัดเจน</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>13. กระบวนการเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม เชื่อมได้ตำแหน่งทำไต่บ้าง</p> <p>ก. ทำราบ</p> <p>ข. ทำขนานนอน</p> <p>ค. ทำตั้ง</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			


จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1.4บอกความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>14.ความสามารถในการเชื่อมของโลหะในการเชื่อมโลหะอาร์คแก๊สคลุม มี Duty Cycle เท่าใด</p> <p>ก. Duty Cycle 100%</p> <p>ข. Duty Cycle 80%</p> <p>ค. Duty Cycle 60%</p> <p>ง. Duty Cycle 40%</p> <p>15.เมื่อทำการเชื่อมในบริเวณที่มีลมพัด ควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. เพิ่มปริมาณแก๊สให้มากขึ้น</p> <p>ข. จัดหาที่ป้องกันไม่ให้ลมเป่าแก๊สคลุมหนีจากบริเวณการอาร์ค</p> <p>ค. เพิ่มกระแสไฟ</p> <p>ง. ใช้แก๊สผสมในการปกคลุม</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 2.1 บอกเครื่องเชื่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>16.เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม มีแรงดันไฟฟ้าเท่าใด</p> <p>ก. 220 โวลต์</p> <p>ข. 380 โวลต์</p> <p>ค. 460 โวลต์</p> <p>ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข.</p> <p>17.เครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่ไม่ชนิดลื่นเปลือย</p> <p>ข. ที่ใช้สำหรับลวดเชื่อมชนิดลื่นเปลือย</p> <p>ค. ใช้กับลวดเชื่อมที่เป็นทั้งเสตนชนิดไม่ลื่นเปลือย</p> <p>ง. ใช้กับลวดเชื่อมทองเหลืองชนิดลื่นเปลือย</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 2.2 บอกวัฏจักรการทำงาน of เครื่องเชื่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>18.เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมแบบชนิดแรงเคลื่อนคงที่ (Constant Voltage : CV)</p> <p>ก. GMAW ข. MMA ค. SMAW ง. OAW</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>19. เครื่องเชื่อมในข้อใดเป็นเครื่องเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. Constant Current</p> <p>ข. Constant Voltage</p> <p>ค. Constant Volum</p> <p>ง. Constant Curve</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 2.3 บอกวัฏจักรการทำงาน of เครื่องเชื่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. มีทั้งแบบเฟสเดียวและสามเฟส ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และ 380 โวลต์</p> <p>ข. เครื่องชนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ (Constant Voltage : CV)</p> <p>ค. เครื่องเชื่อมชนิดประสิทธิภาพ 100 % (Duty Cycle)</p> <p>ง. เครื่องเชื่อมชนิดกระแสตรงชั่วคราว (DCEN)</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 2.4 บอกชุดป้อนลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>21. อัตราความเร็วในการป้อนลวดเชื่อม เป็นตัวกำหนดขนาดในข้อใด</p> <p>ก. ขนาดกระแสไฟฟ้าในการเชื่อม (แอมป์)</p> <p>ข. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าในการเชื่อม (โวลต์)</p> <p>ค. อัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อม</p> <p>ง. ถูกทั้งข้อ ก. และข้อ ค.</p> <p>22. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อยับเดี่ยว (Single Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งที่ลูก</p> <p>ก. 4 ลูกกลิ้ง</p> <p>ข. 3 ลูกกลิ้ง</p> <p>ค. 2 ลูกกลิ้ง</p> <p>ง. 1 ลูกกลิ้ง</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>23. ชุดป้อนลวดเชื่อมแบบล้อยักคู่ (Double Driver) มีจำนวนลูกกลิ้งกี่ลูก</p> <p>ก. 4 ลูกกลิ้ง ข. 3 ลูกกลิ้ง ค. 2 ลูกกลิ้ง ง. 1 ลูกกลิ้ง</p> 			
<p>24. จากรูปล้อยักลวดร่อนนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด</p> <p>ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ ง. ลวดเชื่อมทองแดงผสมซิลิกอน</p> 			
<p>25. จากรูปล้อยักลวดร่อนชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด</p> <p>ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน</p> 			
<p>26. จากรูปล้อยักลวดร่อนชนิดนี้ใช้กับลวดเชื่อมชนิดใด</p> <p>ก. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม ข. ลวดเชื่อมอลูมิเนียม ค. ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ ง. ลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 2.5 บอกหัวเชื่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>27. หัวเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สคลุม(Welding Gun)ชนิดหล่อเย็นด้วยน้ำใช้สำหรับการเชื่อมแบบใด</p> <p>ก. แบบ Short Circuit Transfer</p> <p>ข. แบบ Globular Transfer</p> <p>ค. แบบ Spray Transfer</p> <p>ง. แบบ Pulsed</p> <p>28. จากรูปแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร</p>  <p>ก. Power Cable Insulation</p> <p>ข. Trigger</p> <p>ค. Contact Tip</p> <p>ง. Nozzle</p> <p>29. จากรูปแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร</p>  <p>ก. Power Cable Insulation</p> <p>ข. Trigger</p> <p>ค. Contact Tip</p> <p>ง. Nozzle</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>30.จากรูปลูกศรแสดงส่วนประกอบของหัวเชื่อมเรียกว่าอะไร</p>  <p>ก. Power Cable Insulation ข. Trigger ค. Contact Tip ง. Nozzle</p>			
<p>31.กระแสไฟฟ้าเชื่อมจากเครื่องเชื่อมจะต้องส่งผ่านท่อนำลวดนี้ไปยังหัวเชื่อม ไปสู่ชิ้นงานตามลำดับ มีชื่อเรียกว่าอะไร</p> <p>ก. Contact Tip ข. Contact Top ค. Contact Tipe ง. Contact Tup</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 2.6 บอกสายเชื่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>32.ตัวบังคับแก๊ส (Shielding Gas) ที่ออกมาในการเชื่อมให้ปกคลุมบริเวณที่ทำการเชื่อม และปกคลุมแนวเชื่อมไม่ให้รวมกับบรรยากาศภายนอก เรียกว่า</p> <p>ก.Contact Tip ข. Trigger ค. Gas Diffuser ง. .Nozzle</p> <p>33.สายนำและปลอกนำลวด (Conduit and Outlet Guide)มีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก . เป็นลวดสปริงขดชนิดแน่นพันรอบแกน ข . มีรูแกนในโตกว่าขนาดลวดเชื่อมเล็กน้อย ค . ภายนอกหุ้มด้วยฉนวนพีวีซีหนาและแข็ง ง . ถูกทั้งข้อ ก และ ข</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 2.7 บอกอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สได้อย่างถูกต้อง</p>  <p>34. จากรูปเป็นลักษณะอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สชนิดใด</p> <p>ก. แก๊สฮีเลียม ข. แก๊สอาร์กอน (Ar) ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ง. แก๊สอาร์กอน+ ฮีเลียม</p> <p>35. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ติดอุปกรณ์ทำความร้อน (Heater) เพื่อเหตุผลใด</p> <p>ก. ช่วยลดความดันแก๊ส ข. ช่วยเพิ่มแรงดันแก๊ส ค. ช่วยลดความชื้นแก๊ส ง. ช่วยกักเก็บฝุ่นละออง</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 3.1 บอกหลักการการตรวจสอบด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง</p> <p>36. ข้อใดกล่าว<u>ไม่</u>ถูกต้อง เกี่ยวกับหลักการการตรวจสอบด้วยสายตา</p> <p>ก. การตรวจสอบด้วยสายตาผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ และความชำนาญในการปฏิบัติงาน ข. ไม่จำเป็นจะต้องประเมินผลการตัดสินว่าเป็นของเสียหรือไม่ ค. ไม่ควรใช้เวลาเกิน 2 ชั่วโมงในการปฏิบัติงาน ง. จะต้องมี การตรวจวัดสายตาประจำปี</p> <p>37. ข้อใดที่บุคลากรปฏิบัติหน้าที่จะต้องมีการตรวจวัดสายตาประจำปี</p> <p>ก. ตาสั้น – ยาว ข. ตาเอียง ค. ตาบอดสี ง. ถูกทุกข้อ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 3.2 ลักษณะการตรวจสอบด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง</p> <p>38.ข้อใดหมายถึงการตรวจสอบด้วยสายตาหรือการตรวจสอบแบบพินิจ</p> <p>ก. การตรวจสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing : MT)</p> <p>ข. การทดสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม (Penetrant Testing : PT)</p> <p>ค. การทดสอบด้วยสายตา (Visual Testing : VT)</p> <p>ง. การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing : UT)</p> <p>39.ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการตรวจสอบด้วยสายตา</p> <p>ก. ต้องใช้ความรู้และความชำนาญสูง</p> <p>ข. ต้นทุนในการตรวจสอบต่ำ</p> <p>ค. เป็นวิธีการตรวจสอบที่ทำได้ง่าย</p> <p>ง. ใช้เวลาในการตรวจสอบน้อย</p> <p>40.ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบด้วยสายตาโดยตรง</p> <p>ก. สายตาทำมุมไม่ต่ำกว่า 60 องศากับผิวชิ้นงาน</p> <p>ข. ไม่จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบ</p> <p>ค. เป็นการตรวจสอบด้วยการดูด้วยตาเปล่า</p> <p>ง. จะต้องตรวจสอบโดยมีระยะห่างของผิวชิ้นงานไม่เกิน 30 นิ้ว</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง</p> <p>41.เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก</p> <p>ก. เวอร์เนียคาลิปเปอร์</p> <p>ข. เทมเพลท</p> <p>ค. ไมโครมิเตอร์</p> <p>ง. ไม้บรรทัด</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>42.เครื่องมือในข้อใดเป็นอุปกรณ์วัดที่แม่นยำมาก โดยจะใช้วัดความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก</p> <p>ก. เวอร์เนียคาลิเปอร์</p> <p>ข. เทมเพลท</p> <p>ค. ไมโครมิเตอร์</p> <p>ง. ไม้บรรทัด</p> <p>43.เครื่องมือในข้อใดที่พัฒนามาเพื่อใช้ตรวจสอบ Boiler Tube</p> <p>ก. Miniature Camera</p> <p>ข. Videoscope</p> <p>ค. Borescope</p> <p>ง. รถติดกล้อง</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 3.4 การตรวจสอบข้อบกพร่องด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง</p> <p>44.ข้อใด<u>ไม่ได้</u>จัดอยู่ในชนิดของรอยความไม่ต่อเนื่องที่พบเห็นในการผลิตแท่งอินกอต</p> <p>ก. โพรง</p> <p>ข. สารฝังใน</p> <p>ค. รูพรุน</p> <p>ง. แนวมเชื่อมล้น</p> <p>45.ข้อบกพร่องใด<u>ไม่ได้</u>จัดอยู่บนพื้นผิวงาน</p> <p>ก. Spatter</p> <p>ข. Porosity</p> <p>ค. Under cut</p> <p>ง. Slag Inclusion</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 3.5 การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตาได้อย่างถูกต้อง</p> <p>46. ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับขั้นตอนในการตรวจสอบด้วยสายตา</p> <p>ก. เชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดแนวเชื่อมตรวจสอบได้เลย</p> <p>ข. เชื่อมเสร็จทำความสะอาดแล้วทำการตรวจสอบ</p> <p>ค. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมหลังเชื่อมเสร็จไม่ต้องทำความสะอาดตรวจสอบได้เลย</p> <p>ง. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนทำการประกอบเชื่อมดูว่าเกิดจุดบกพร่องบนชิ้นงานหรือเปล่าเชื่อมเสร็จทำความสะอาดแนวเชื่อมทำการตรวจสอบ</p> <p>47. ข้อใดคือการวัดระยะจากกันมุมของแนวต่อตัวที่ถึงปลายสุดของแนวเชื่อม</p> <p>ก. Leg of a Fillet Weld</p> <p>ข. Throat of a Fillet Weld</p> <p>ค. Automatic weld size weld gauge</p> <p>ง. Welding gauge fillet weld</p> <p>48. ข้อใดคือระยะที่ใช้วัดจากส่วนลึกของกันมุมแนวเชื่อมจนถึงผิวหน้าของแนวเชื่อม</p> <p>ก. Leg of a Fillet Weld</p> <p>ข. Throat of a Fillet Weld</p> <p>ค. Automatic weld size weld gauge</p> <p>ง. Welding gauge fillet weld</p> <p>49. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Automatic weld size weld gauge ไม่สามารถวัดส่วนใดในแนวเชื่อมได้</p> <p>ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม</p> <p>ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม</p> <p>ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม</p> <p>ง. วัดมุมและการปิดตัวของชิ้นงาน</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>50. เกจวัดแนวเชื่อมแบบ Welding gauge fillet weld ใช้สำหรับวัดอะไรของแนวเชื่อม</p> <p>ก. วัดขนาดความกว้างของแนวเชื่อม</p> <p>ข. วัดรอยกัดขอบแนวเชื่อม</p> <p>ค. วัดความสูงของแนวเชื่อม fillet</p> <p>ง. วัดมุมและการบิดตัวของชิ้นงาน</p> <p>51. Incomplete penetration คือ</p> <p>ก. การเชื่อมลึกมาสมบูรณ์</p> <p>ข. แสลดฝังใน</p> <p>ค. การบิดเสียรูป</p> <p>ง. รอยกัดขอบ</p> <p>52. Undercut คือ</p> <p>ก. การเชื่อมลึกมาสมบูรณ์</p> <p>ข. แสลดฝังใน</p> <p>ค. การบิดเสียรูป</p> <p>ง. รอยกัดขอบ</p> <p>53. Distortion คือ</p> <p>ก. การเชื่อมลึกมาสมบูรณ์</p> <p>ข. แสลดฝังใน</p> <p>ค. การบิดเสียรูป</p> <p>ง. รอยกัดขอบ</p> <p>54. Inclusion คือ</p> <p>ก. การเชื่อมลึกมาสมบูรณ์</p> <p>ข. แสลดฝังใน</p> <p>ค. การบิดเสียรูป</p> <p>ง. รอยกัดขอบ</p> <p>55. Joint fit-up คือ</p> <p>ก. การเตรียมงานก่อนเชื่อม ข. การประกอบงานก่อนเชื่อม</p> <p>ค. การรอทำการเชื่อม ง. การทำงานหลังการเชื่อม</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 4.1 บอกหน้าที่ของแก๊สกลุ่มได้ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>56. แก๊สปกคลุมจะทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้บ่อหลอมละลายของโลหะขึ้นงานเกิดการเปราะเปื้อนซึ่งมีสาเหตุมาจาก ?</p> <p>ก . แก๊สไนโตรเจนและ แก๊สออกซิเจน</p> <p>ค . คาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจน</p> <p>ข . แก๊สไนโตรเจนและไฮโดรเจน</p> <p>ง . แก๊สไนโตรเจนและฮีเลียม</p> <p>57. แก๊สอะไรที่มีอยู่ในบรรยากาศ เมื่อรวมตัวกับแนวเชื่อมจะทำให้คุณสมบัติทางด้านความเหนียวและความแข็งแรงลดลง ?</p> <p>ก. แก๊สออกซิเจน ค. แก๊สไนโตรเจน</p> <p>ข. แก๊สไฮโดรเจน ง. แก๊สฮีเลียม</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :4.2 บอกสมบัติของแก๊สกลุ่มได้อย่างถูกต้อง</p> <p>58 คุณสมบัติสำคัญของแก๊สปกคลุม คืออะไร?</p> <p>ก . การนำความร้อนแต่ไม่การถ่ายเทความร้อน</p> <p>ข . การนำความร้อนและการถ่ายเทความร้อน</p> <p>ค . การนำความร้อนเพิ่มขึ้น แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องลดลง</p> <p>ง .การนำความร้อนลดลง แรงเคลื่อนที่ใช้เชื่อมต้องเพิ่มขึ้น</p> <p>59.แก๊สกลุ่มชนิดใดที่ไม่สามารถเชื่อมอลูมิเนียม ?</p> <p>ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)</p> <p>ข. แก๊สที่ผสมด้วยออกซิเจน (O₂)</p> <p>ค. แก๊สอาร์กอน</p> <p>ง. ถูกทั้ง ก และ ข</p> <p>60. หน้าที่ของของแก๊สปกคลุมคือข้อใด ?</p> <p>ก.ช่วยในการอาร์กและการหลอมละลาย</p> <p>ข. ป้องกันสารมลทินในอากาศเข้า</p> <p>ค.ปกคลุมเปลวอาร์กและป้องกันสารมลทินในอากาศ</p> <p>ง.ป้องกันน้ำโลหะ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>67 .แก๊สผสมชนิดใดเหมาะสำหรับการเชื่อมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม นิกเกิลผสม ได้แก่</p> <p>ก.แก๊สอาร์กอนและแก๊สออกซิเจน</p> <p>ข.แก๊สอาร์กอนและแก๊สฮีเลียม</p> <p>ค. แก๊สอาร์กอนและแก๊ส-คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. ไม่มีข้อถูก</p> <p>68.ข้อเสียของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คืออะไร ?</p> <p>ก . ทำให้การอาร์คที่รุนแรง ค. มีประกายโลหะกระเด็นมาก</p> <p>ข . ประสิทธิภาพการหลอมของลวดเชื่อมลดลง ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>69. คุณสมบัติเด่นของแก๊สคลุมที่มีผลกระทบต่อคุณภาพรอยเชื่อมข้อใด กล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. ฮีเลียม ให้ความร้อนเปลวอาร์คต่ำรอยเชื่อมจะกว้าง ระยะซึมลึกตื้น</p> <p>ข. อาร์กอนช่วยให้เปลวอาร์คกระแสรวมคงที่ ตะเข็บเชื่อมกว้าง ระยะซึมลึกมากทั้งด้านข้างและด้านล่าง</p> <p>ค. คาร์บอนไดออกไซด์ รอยซึมลึกแคบและ ลึก ผิวหน้าตะเข็บเชื่อมมีเกล็ดหยาบและนูนโค้ง</p> <p>ง. ออกซิเจน หยดโลหะกระจายเป็นฝอยมีกระแสรวมสูงผิวตะเข็บเชื่อมเป็นเกร็ดละเอียดไม่เกิดการอาร์ค</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :4.4 บอกอัตราการไหลของแก๊สคลุมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>70. อัตราการไหลของก๊าซคลุม และระยะห่างที่เหมาะสมของหัวเชื่อมไม่ควรเกิน กี่ มิลลิเมตร</p> <p>ก.50 มิลลิเมตร</p> <p>ค .30มิลลิเมตร</p> <p>ข .40 มิลลิเมตร</p> <p>ง.20มิลลิเมตร</p>			


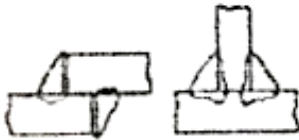
จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>71. กระแสลมแรงมีผลต่อแก๊สคลุมอย่างไร</p> <p>ก. แก๊สคลุมไม่เพียงพอทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อรอยเชื่อม</p> <p>ข. อากาศถูกดูดเข้าสู่รอยเชื่อมเกิดรูพรุนในรอยเชื่อม</p> <p>ค. ทำให้แก๊สหมุนวนเปิดโอกาสให้อากาศเข้าผสม</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :4.5 บอกหลักการเลือกแก๊สคลุมให้เหมาะสมกับโลหะขึ้นงานได้อย่างถูกต้อง</p> <p>72. การเลือกแก๊สคลุมให้เหมาะสมกับโลหะขึ้นงานข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา ใช้แก๊สคลุมเป็นคาร์บอนไดออกไซด์หรือแก๊สผสม</p> <p>ข. เหล็กกล้าเจือดำ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอน 65% กับคาร์บอนไดออกไซด์ 35%</p> <p>ค. เหล็กกล้าไร้สนิมสามารถเชื่อมได้ดีเมื่อ ใช้ก๊าซผสมอาร์กอนกับออกซิเจน 0.8-5% และออกซิเจน</p> <p>ง. เชื่อมทองแดงแผ่นที่มีความหนาไม่เกิน 3.2 มิลลิเมตรจะใช้ฮีเลียมเป็นก๊าซคลุม</p> <p>73. ข้อจำกัดในการเลือกใช้ก๊าซคลุมเมื่อเชื่อมอะลูมิเนียมข้อใด กล่าวถูกต้อง?</p> <p>ก. อะลูมิเนียมนำความร้อนและไฟฟ้าไม่ดี</p> <p>ข. อะลูมิเนียมเปลี่ยนรูปเป็นออกไซด์ได้ช้า</p> <p>ค. ไฮโดรเจนจะละลายในบ่อหลอม</p> <p>ง. ฮีเลียม เป็นก๊าซที่ให้ความร้อนเข้าสู่งานและแรงดันอาร์กต่ำ</p> <p>74. การเชื่อมแมกนีเซียมควรใช้แก๊สชนิดใด?</p> <p>ก. อาร์กอน -25%คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ข. อาร์กอน -3-5 % ออกซิเจน</p> <p>ค. ฮีเลียม-อาร์กอน</p> <p>ง. อาร์กอนบริสุทธิ์</p>			

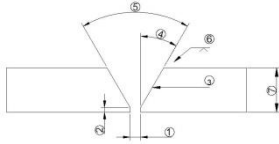
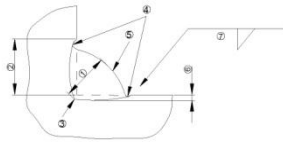
จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>75.การอาร์กตีรอยเชื่อมมีความเป็อนน้อยใช้เชื่อมไทเทเนียมควรเลือกใช้แก๊สคลุมชนิดใด ?</p> <p>ก. ฮีเลียม-อาร์กอน</p> <p>ข.25% อาร์กอน-75% ฮีเลียม</p> <p>ค.75% อาร์กอน -25%คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง .อาร์กอน</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :5.1 บอกรมาตรฐานลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>76. มาตรฐานลวดเชื่อมAWS A 5.18-1993เป็นลวดเชื่อมที่ใช้สำหรับเชื่อมวัสดุชนิดใด</p> <p>ก. เหล็กกล้าคาร์บอน</p> <p>ข. เหล็กกล้าผสมต่ำ</p> <p>ค. เหล็กกล้าอบสูง</p> <p>ง. อลูมิเนียม</p> <p>77. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ลวดเชื่อมให้ค่าความเค้นแรงดึงในแนวเชื่อมเท่าไร</p> <p>ก. 7,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ข. 70,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว</p> <p>ค. 7,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร ง. 70,000 ปอนด์ต่อตารางเซนติเมตร</p> <p>78.จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-1 ตัวอักษร S หมายถึงอะไร</p> <p>ก. ลวดเชื่อมชนิดไส้ฟลักซ์ ข. ลวดเชื่อมชนิดเส้นตัน</p> <p>ค. ลวดเชื่อมใช้กับอลูมิเนียม ง. ลวดเชื่อมใช้กับสแตนเลส</p> <p>79.ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน</p> <p>ก. ER 70S-1 ข. ER 70S-2</p> <p>ค. ER 70S-3 ง. ER 70S-4</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :5.2 บอกรชนิดของลวดเชื่อมแบบตัน ตามมาตรฐาน AWS ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>80. ลวดเชื่อมชนิดใดเหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน</p> <p>ก. ER 70S-1 ข. ER 70S-2 ค. ER 70S-3 ง. ER 70S-4</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>81. ลวดเชื่อมชนิดใดที่สามารถใช้เชื่อมเหล็กคาร์บอนต่ำได้ดีและสามารถใช้ตรวจสอบแบบ X-Ray ได้</p> <p>ก. ER 70S-1 ข. ER 70S-2 ค. ER 70S-3 ง. ER 70S-1B</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :5.3 บอกรมาตรฐานลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ ตามมาตรฐาน AWS ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>82. กระบวนการเชื่อมแบบอาร์กโลหะแก๊สคลุม มีอัตราการหลอมเหลวของลวดเชื่อมในข้อใด</p> <p>ก. 100-900 นิ้วต่อนาที ข. 40-900 นิ้วต่อนาที</p> <p>ค. 200-500 นิ้วต่อนาที ง. 80-900 นิ้วต่อนาที</p> <p>83. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม E70T-1 เป็นลวดเชื่อมชนิดใด</p> <p>ก. แบบเส้นตัน ข. แบบไส้ฟลักซ์</p> <p>ค. ชนิดลวดเติม ง. แบบไม่สิ้นเปลือง</p> <p>85. เมื่อใช้ลวดเชื่อม E70T-1 เชื่อมชิ้นงานต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม</p> <p>ก. คาร์บอนไดออกไซด์ ข. อาร์กอน</p> <p>ค. ออกซิเจน ง. ฮีเลียม</p> <p>86. ลวดเชื่อม E70T-3 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด</p> <p>ก. Short Arc Welding ข. Spary Arc Welding</p> <p>ค. Pulse Transfeer ง. Globular Arc</p> <p>87. ลวดเชื่อม E70T-6 การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นแบบใด</p> <p>ก. Short Arc Welding ข. Spary Arc Welding</p> <p>ค. Pulse Transfeer ง. Globular Arc</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :5.4 บอกขนาดของลวดเชื่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>88. ข้อใดเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อมแบบตัน</p> <p>ก. 1.0, 1.6, 2.4, 2.6, 3.2 มม.</p> <p>ข. 1.2 1.6, 2.0, 2.4, 3.2 มม.</p> <p>ค. 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.6 มม .</p> <p>ง. 1.6, 1.8, 2.4, 2.6, 3.4 มม.</p>			

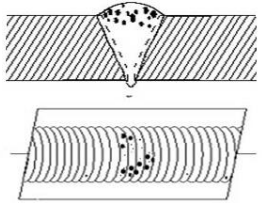
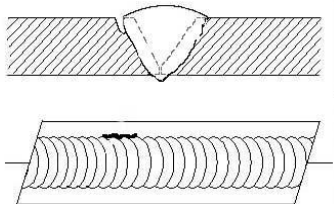
จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>101.การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ที่นำการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน</p> <p>ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดเล็ก</p> <p>ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่</p> <p>ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง</p> <p>ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพ่น</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :6.3 การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer)</p> <p>102. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่ (Globular Arc Transfer) เหมาะสมกับงานลักษณะใด</p> <p>ก. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้าไร้สนิม</p> <p>ข. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียมเหล็กกล้า</p> <p>ค. เหมาะสำหรับโลหะบาง โดยเฉพาะเหล็กกล้าไร้สนิม</p> <p>ง. เหมาะสำหรับโลหะหนา โดยเฉพาะอะลูมิเนียม</p> <p>103.การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด ใช้สำหรับลวดเชื่อมที่เรียกว่า Dip Transfer</p> <p>ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยด</p> <p>ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง</p> <p>ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร</p> <p>ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :6.4 บอกหลักการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer)ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>104. ข้อใดไม่เป็นข้อดีการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร (Short Circuit Arc Transfer)</p> <p>ก. สามารถเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม</p> <p>ข. สามารถเชื่อมโลหะหนาๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม</p> <p>ค. เชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้</p> <p>ง. ชิ้นงานเชื่อมจะเสียรูปทรง</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>105.การถ่ายโอนแบบใดเป็นการรวมข้อดีของ Short Arc และ Spray Arc เข้าด้วยกัน</p> <p>ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่</p> <p>ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง</p> <p>ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร</p> <p>ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :6.5 บอกหลักการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์ (Pulsed Arc Transfer)ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>106.การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะสำหรับเชื่อมโลหะบางๆ ได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อมและสามารถเชื่อมรอยต่อชิ้นงานที่มีระยะห่างมากได้</p> <p>ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่</p> <p>ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง</p> <p>ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร</p> <p>ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์</p> <p>107. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใดเหมาะกับงานเชื่อมที่ไม่ต้องการงานคุณภาพสูง มีขอบเขตการใช้งานจำกัด เพราะปริมาณความร้อนเข้างานต่ำ</p> <p>ก. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบหยดขนาดใหญ่</p> <p>ข. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละออง</p> <p>ค. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร</p> <p>ง. การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบพัลส์</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :7.1 บอกชนิดรอยต่อในงานเชื่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>108.รอยต่อในงานเชื่อมโลหะ (Welding Joint) มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. การเชื่อมที่แนวเชื่อมถูกแรงดึงดูดของโลกทำให้เกิดรอยแหงซ่างขอบ</p> <p>ข. ระยะห่างที่เว้นไว้เพื่อให้อุณหภูมิเชื่อมอาร์กหลอมละลายที่กันรอยต่อ</p> <p>ค. ลักษณะการวางชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่เชื่อมได้ง่าย</p> <p>ง. การนำปลายชิ้นงาน 2 ชิ้นต่อเข้าด้วยกัน</p>			

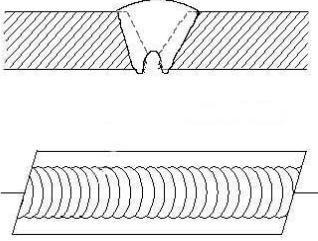
จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>120. รอยต่อขอบ (Edge Joint) นิยมใช้เชื่อมต่อกับชิ้นงานที่มีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. รอยต่องานเชื่อมแก๊สไม่เต็มลวดเชื่อม ข. ชิ้นงานหนาไม่เกิน $\frac{1}{4}$ นิ้ว (6.35 มม.) ค. ชิ้นงานที่ไม่ต้องรับแรงมาก ง. ถูกข้อ ข. ค.</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ : 7.7 บอกลักษณะรอยต่อตัวที่ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>121.  จากภาพคือรอยต่อชนิดใด</p> <p>ก. รอยต่อมุม (Corner Joint) ข. รอยต่อขอบ (Edge Joint) ค. รอยต่อตัวที (Tee Joint) ง. รอยต่อชน (Butt Joint)</p> <p>122. รอยต่อตัวที (Tee Joint) แนวเชื่อมมีลักษณะที่เรียกชื่ออย่างไร</p> <p>ก. แนวเชื่อมตะเข็บ ข. แนวเชื่อมฟิลเล็ท ค. แนวเชื่อมขอบ ง. แนวเชื่อมจุด</p> <p>123..  แนวเชื่อมดังภาพ เรียกว่า</p> <p>ก. แนวเชื่อมฟิลเล็ท ข. แนวเชื่อมต่อตัวที ค. แนวเชื่อมต่อเกย ง. แนวเชื่อมต่อชน</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :7.8 บอกส่วนต่างๆของชิ้นงานเชื่อมต่อชนบากร่องได้อย่างถูกต้อง</p>  <p>124. จากรูปหมายเลข 1 หมายถึงอะไร</p> <p>ก. Root opening (RO) ระยะห่างระหว่างรอยต่อของชิ้นงานทั้งสองที่ฐานชิ้นงาน</p> <p>ข. Root face (RF) ความหนาผิวหน้าของรอยต่อชิ้นงานคู่ขนานส่วนตรงที่ Root</p> <p>ค. Groove face (GF) ผิวหน้าเอียงมุมบากร่องต่อชิ้นงานทั้งสอง</p> <p>ง. Bevel angle (BA) มุมบากร่องรอยต่อชิ้นงานด้านเดียว</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :7.9 บอกส่วนต่างๆของแนวเชื่อมฟิลเล็ตได้อย่างถูกต้อง</p>  <p>125.จากรูปหมายเลข 5 หมายถึงอะไร</p> <p>ก. Toe of a weld (ขอบแนวเชื่อม) คือรอยต่อระหว่างผิวหน้ารอยเชื่อมกับชิ้นงานเชื่อม</p> <p>ข. Face of weld (หน้ารอยเชื่อม) คือผิวหน้ารอยเชื่อมด้านทำการเชื่อม</p> <p>ค. Depth of Fusion คือระยะหลอมละลายที่กินลึกเข้าไปในเนื้อชิ้นงานเชื่อม</p> <p>ง. Size of weld (ขนาดแนวเชื่อม) คือระยะขาของแนวเชื่อมฟิลเล็ต</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.1 บอกสาเหตุของการแตกร้าวได้อย่างถูกต้อง</p> <p>126.องค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดการแตกร้าวในงานเชื่อม</p> <p>ก. ส่วนผสมของโลหะงาน</p> <p>ข. อัตราการเย็นตัว</p> <p>ค. การแทรกตัวของไฮโดรเจน</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.2 บอกลักษณะของการแตกร้าวได้อย่างถูกต้อง</p> <p>127.ลักษณะของรอยแตกร้าวในข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)</p> <p>ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)</p> <p>ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)</p> <p>ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.3 บอกชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>128.ชนิดรอยแตกร้าวจากงานเชื่อม (Crack) คือข้อใด</p> <p>ก. รอยร้าวตามยาว (Longitudinal Crack)</p> <p>ข. รอยร้าวตามขวาง (Transverse Crack)</p> <p>ค. รอยแตกร้าวร้อน (Hot Crack)</p> <p>ง. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.4 การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>129.ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดการซึมลึกไม่สมบูรณ์ (Incomplete Penetration)</p> <p>ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป</p> <p>ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น</p> <p>ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว</p> <p>ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.5 บอกลักษณะรูพรุนได้อย่างถูกต้อง</p> <p>130.ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้เกิดรูพรุนภายในแนวเชื่อม</p> <p>ก. ส่วนผสมของลวดที่เติมไม่เหมาะสมกับโลหะงาน</p> <p>ข. เนื้อของโลหะที่เชื่อมไม่สะอาด</p> <p>ค. กระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม</p> <p>ง. แก๊สภายในแนวเชื่อมหรือวัสดุที่โลหะงานไม่สามารถวิ่งออกมาข้างนอกได้</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>131. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?</p>  <p>ก. จุดบกพร่องการไม่หลอมเหลวรวมตัวกัน ข. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจาย ค. จุดบกพร่องฟองอากาศเกิดเป็นกลุ่มในเนื้อเชื่อม ง. จุดบกพร่องสารฝังในเนื้อเชื่อม</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.6 บอกลักษณะสารมลทินฝังในได้อย่างถูกต้อง</p> <p>132. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องการเกิดสารมลทินในแนวเชื่อม</p> <p>ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำเดินลวดเชื่อมเร็วเกินไป ข. ลวดเชื่อมมีความชื้น ค. คาสแลกรอยเชื่อมออกไม่หมด ก่อนเชื่อมทับแนว ง. ใช้กระแสไฟเชื่อมสูงเกินไป</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.7 บอกลักษณะรอยกัดขอบได้อย่างถูกต้อง</p> <p>133. เกิดจากการใช้กระแสไฟมากเกินไปบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อม จะเกิดผลอย่างไร</p> <p>ก. รอยเกย(Overlap) ข. รอยแยกชั้น(Laminations) ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill) ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)</p> <p>134. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?</p>  <p>ก. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยุบ ข. จุดบกพร่องการกัดขอบด้านผิวหน้าแนวเชื่อม ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝังในแนวเชื่อม ง. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจายในเนื้อเชื่อม</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.8 บอกลักษณะรอยเชื่อมไม่เต็มได้อย่างถูกต้อง</p> <p>135. รอยเชื่อมออกมาจากแนวเชื่อมโดยที่ไม่หลอมเหลวคือประเภทรอยบกพร่องแบบใด</p> <p>ก. รอยเกย(Overlap)</p> <p>ข. รอยแยกชั้น(Laminations)</p> <p>ค. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Under Fill)</p> <p>ง. รอยแหงงขอบแนว (Undercut)</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.9 บอกลักษณะรอยเชื่อมทะลุได้อย่างถูกต้อง</p> <p>136. ข้อใดกล่าวถึงสาเหตุการเกิดรอยเชื่อมทะลุ ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. การอาร์กรุนแรงเกินไป</p> <p>ข. กระแสไฟที่ใช้เชื่อมสูง</p> <p>ค. Root Pass บางเกินไป</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.10 บอกลักษณะรอยขีดอาร์กได้อย่างถูกต้อง</p> <p>137. ข้อใดกล่าววรอยขีดอาร์กได้ถูกต้อง</p> <p>ก. เกิดจากการอาร์กที่ผิวงาน</p> <p>ข. เกิดจากการอาร์กที่เปี้ยว</p> <p>ค. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อม</p> <p>ง. เกิดจากการอาร์กที่แนวเชื่อมเอียง</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.11 บอกลักษณะเม็ดน้ำโลหะกระเด็นได้อย่างถูกต้อง</p> <p>138. ข้อใดกล่าวถึงการเกิดน้ำโลหะกระเด็น ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. เป็นเม็ดเกาะติดบนผิวงานใกล้</p> <p>ข. การเชื่อมแล้วจับตัวเป็นเม็ด</p> <p>ค. เม็ดน้ำโลหะเกาะติดบนผิวงานใกล้กับแนวเชื่อม</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.12 บอกลักษณะไส้ยูปได้อย่างถูกต้อง 139. จากรูปเป็นจุดบกพร่องชนิดใด?</p>  <p>ก. จุดบกพร่องฟองอากาศแบบกระจัดกระจายในเนื้อเชื่อม ข. จุดบกพร่องทั้งสแตนฝั่งในเนื้อเชื่อม ค. จุดบกพร่องออกไซด์ฝั่งในแนวเชื่อม ง. จุดบกพร่องแนวเชื่อมเป็นรอยยวบ</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.13 บอกลักษณะงานสูงต่ำได้อย่างถูกต้อง 140. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องถึงสาเหตุ งานสูงต่ำในการเชื่อม</p> <p>ก. การประกอบชิ้นงานก่อนการเชื่อม ข. การออกแบบรอยต่อทำการเชื่อม ค. การใช้เครื่องมือเชื่อมทำการเชื่อม ง. ถูกทุกข้อ</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :8.14 บอกลักษณะแนวเชื่อมนูนเกินไปได้อย่างถูกต้อง 141. แนวเชื่อมนูนเกินไป (Excessive Reinforcement)เกิดสาเหตุใด</p> <p>ก. ความเร็วในการเดินลวดช้าไม่สมดุลกับอัตราหลอมละลายของลวดเชื่อม ข. เกิดจากความเร็วในการเดินลวดเชื่อมช้าเกินไป ค. ขนาดของลวดเชื่อมไม่เหมาะสม ง. เดินลวดเชื่อมเร็ว</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :9.2 บอกเทคนิคการเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>147.การเดินแนวเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) จะได้แนวเชื่อมเป็นลักษณะใด</p> <p>ก. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกสูง</p> <p>ข. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกสูง</p> <p>ค. แนวเชื่อมกว้าง แต่มีการหลอมลึกลึกน้อยกว่า</p> <p>ง. แนวเชื่อมแคบ แต่มีการหลอมลึกลึกน้อยกว่า</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :9.3 บอกเทคนิคการเชื่อมแบบถอยหลัง (Backhand Welding) ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>148.การตั้งมุมลวดเชื่อมขณะเดินลวดเชื่อมควรตั้งมุมที่องศาเท่ากับทิศทาง การเชื่อม</p> <p>ก. 90 องศา</p> <p>ข.80-85 องศา</p> <p>ค.65-70 องศา</p> <p>ง.10-20 องศา</p> <p>149.เทคนิคการเชื่อมแบบใดจะเกิดสะเก็ดเชื่อม (Spatter)มากที่สุด</p> <p>ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง</p> <p>ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า</p> <p>ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง</p> <p>ง. การเชื่อมแบบจุด</p> <p>150.ถ้าต้องการแนวเชื่อม Root pass ให้มีการหลอมลึกที่ดีควรใช้เทคนิคการเชื่อมแบบใด</p> <p>ก. การเชื่อมแบบถอยหลัง</p> <p>ข. การเชื่อมแบบเดินหน้า</p> <p>ค. การเชื่อมแบบตั้งตรง</p> <p>ง. การเชื่อมแบบจุด</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :9.4 บอกส่วนที่ยื่นของลวดเชื่อม (Extension) ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>151.Stickout หมายถึงอะไร</p> <p>ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact tube</p> <p>ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)</p> <p>ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube</p> <p>ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม</p> <p>152. Electrode extensionหมายถึงอะไร</p> <p>ก. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle) และ contact tube</p> <p>ข. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของหัวฉีดแก๊ส (gas nozzle)</p> <p>ค. ความยาวของลวดเชื่อมที่ยาวเกินจากขอบของ contact tube</p> <p>ง. ระยะยื่นของลวดเชื่อม</p> <p>153.ค่า stick out มีค่าได้ตั้งแต่กี่มม.</p> <p>ก. 1.2 -3.2 มม.</p> <p>ข. 3.2 -32 มม.</p> <p>ค. 5.2 -32 มม.</p> <p>ง. 10 -32 มม.</p> <p>154.ค่า stick out สั้น ใ้กับลวดเชื่อมขนาดกี่มม.</p> <p>ก. 1.2 -3.2 มม.</p> <p>ข. 3.2 -32 มม.</p> <p>ค. 5.2 -32 มม.</p> <p>ง. 10 -32 มม.</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :9.5 บอกลักษณะการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมทำเชื่อม 1F ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>155.การเชื่อมตำแหน่งทำเชื่อม 1F ชิ้นงานจะเอียงทำมุมกึ่งฉากกับชิ้นงาน</p> <p>ก. 45 องศา</p> <p>ข. 90 องศา</p> <p>ค. 65-70 องศา</p> <p>ง. 80-85 องศา</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :9.6 บอกลักษณะการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมทำเชื่อม 2F ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>156.การเชื่อมตำแหน่งทำเชื่อม 2F มุมหัวทิพกระทำกับชิ้นงานกึ่งฉาก</p> <p>ก. 45 องศา</p> <p>ข. 90 องศา</p> <p>ค. 65-70 องศา</p> <p>ง. 80-85 องศา</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :9.7 บอกลักษณะการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมทำเชื่อม 3F ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>157.ข้อใดเป็นเทคนิคการเชื่อมตำแหน่งทำเชื่อม 3F</p> <p>ก. สายซ้าย ขวา</p> <p>ข. เดินหน้าและถอยหลัง</p> <p>ค. เดินขึ้นบนและลงล่าง</p> <p>ง. สายซ้าย ขวาและแซ่ขอบ</p>			
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :9.8 บอกลักษณะการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมทำเชื่อม 1G ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>158.การเชื่อมตำแหน่งทำเชื่อม 1G,มีมุมรวมบากร่องวีกึ่งฉาก</p> <p>ก. 45 องศา ข. 60 องศา ค. 90 องศา ง. 120 องศา</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้/แบบทดสอบ	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ :9.10 บอกเทคนิคการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมท่าเชื่อม 3G ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>164.แนวเชื่อมแนวเต็ม (Cover pass) รอยต่อชนบากร่องวีทำตั้งใช้เทคนิคการสายลวดเชื่อมแบบใด</p> <p>ก. แบบตัวดี ข. แบบวงกลม</p> <p>ค. แบบซิกแซก ง. แบบครึ่งวงกลม</p> <p>165.ข้อใดเป็นเทคนิคในการสายลวดเชื่อมเพื่อป้องกันการเกิดรอยกัดขอบข้างแนวเชื่อม</p> <p>ก. สายซ้ายๆ</p> <p>ข. สายซ้าย สายขวา</p> <p>ค. สายซ้ายแซ่ขอบ สายขวาแซ่ขอบ</p> <p>ง. สายซ้ายแซ่ขอบ ผ่านกลาง สายขวาแซ่ขอบ</p>			

แบบประเมิน

เรื่อง ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน
วิชา งานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

ฉบับที่ 1

สำหรับครูผู้สอน

คำชี้แจงแบบสอบถาม

แบบสอบถามมี ตอน 2

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครูผู้สอน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน
วิชา งานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

นายวิทยา กองตระกูลดี

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับครูผู้สอน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง หน้าข้อความ หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. เพศ

- ชาย หญิง

2. วุฒิการศึกษาสูงสุด

- อนุปริญญา/ ปวส. ปริญญาตรี
 ปริญญาโท ปริญญาเอก

3. ตำแหน่ง

- ครูพิเศษ ครูพนักงานราชการ ครูผู้ช่วย
 ครู คศ. 1 ครู คศ. 2 (วิทยฐานะครูชำนาญการ)
 ครู คศ. 3 (วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ)

4. หน้าที่พิเศษที่ท่านได้รับมอบหมายจากสถานศึกษา

- หัวหน้าแผนกวิชา (.....(โปรดระบุ)
 หัวหน้างาน (.....(โปรดระบุ)
 เจ้าหน้าที่ (.....(ระบุโปรด)

5. ประสบการณ์ในการสอนวิชา งานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

- ต่ำกว่า 5 ปี 5-10 ปี
 11-15 ปี 16-20 ปี มากกว่า 20 ปี

6 ประเภทสถานศึกษาที่สังกัด

- วิทยาลัยเทคนิค.....
 วิทยาลัยการอาชีพ.....
 วิทยาลัยสารพัดช่าง.....
 วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการ.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน
วิชา งานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่าน

- 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด
4 หมายถึง ระดับมาก
3 หมายถึง ระดับปานกลาง
2 หมายถึง ระดับน้อย
1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม						
1	รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2	แบ่งวรรคตอนถูกต้องเหมาะสม					
3	ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน					
4	การพิมพ์ถูกต้องไม่มีรอยขีดฆ่า					
5	ขนาดรูปเล่มเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้					
ด้านเนื้อหา						
6	มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ และสมรรถนะรายวิชา					
7	มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ					
8	ใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการ					
9	ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย					
10	แบ่งหน่วยการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา					
11	แบ่งเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลา					
12	รายละเอียดเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน					
ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียนรู้						
13	สามารถใช้ประกอบการเรียนรู้ได้					
14	มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน					
15	มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

()
(ผู้ประเมิน)

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน
วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006

**แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน
วิชา งานเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน
วิชา งานเชื่อมโลหะอาร์กแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาปรับปรุง การเรียนการสอนให้ดีขึ้นและไม่มีผลใด ๆ กับผู้ตอบ
2. โปรดทำเครื่องหมายให้ตรงกับเจตคติ

รายการประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่ม						
1	รูปแบบถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2	แบ่งวรรคตอนถูกต้องเหมาะสม					
3	ตัวอักษรและเครื่องหมายชัดเจน					
4	การพิมพ์ถูกต้องไม่มีรอยขีดข่วน					
5	ขนาดรูปเล่มเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้					
ด้านเนื้อหา						
6	มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ และสมรรถนะรายวิชา					
7	มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ					
8	ใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการ					
9	ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย					
10	แบ่งหน่วยการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา					
11	แบ่งเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลา					
12	รายละเอียดเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน					
ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียนรู้						
13	สามารถใช้ประกอบการเรียนรู้ได้					
14	มีประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน					
15	มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ					

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายวิทยา กองตระกูลดี
 ชื่อวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัสวิชา 2103-2006 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ
 สังกัด วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ประวัติส่วนตัว

เกิดวันที่ 14 สิงหาคม 2512 ปัจจุบันอยู่บ้านเลขที่ 80 ซอยชยางกูร 14 ถนน ชยางกูร ตำบล ในเมือง อำเภอ เมือง จังหวัดอุบลราชธานี 3400

ประวัติการทำงาน

เริ่มรับราชการปี 2538 ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จนถึงปัจจุบัน ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

ประวัติการศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	ช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	ช่างเทคนิคโลหะ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา
ประกาศนียบัตรครุเทคนิคชั้นสูง (ปทส.)	สาขาช่างเชื่อมประสาน วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน
ปริญญาตรี	คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ปริญญาโท	คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต วิศวกรรมการเชื่อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิศวกรรมการเชื่อมสากล
Certification	International Welding Engineer สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Certification

Visual Testing Level II

Personal Qualification and Certification in
Nondestructive Testing Recommended Practice
no. SNT-TC-1A

Liquid Penetrant Testing Level II

Personal Qualification and Certification in
Nondestructive Testing Recommended Practice
no. SNT-TC-1A Visual Testing Level II

Magnetic Testing Level II

Personal Qualification and Certification in
Nondestructive Testing Recommended Practice
no. SNT-TC-1A Visual Testing Level II

Ultrasonic Testing Level II (UTM)

Personal Qualification and Certification in
Nondestructive Testing Recommended Practice
no. SNT-TC-1A Visual Testing Level II

ภาคผนวก ก

- บันทึกขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- บันทึกขออนุญาตเผยแพร่สื่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊ส
กลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006และแบบสอบถาม
- หลักฐานบันทึกการตอบรับผลงานทางวิชาการ
- ค่าคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- ค่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
- ค่าการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- คะแนนสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยเรียน
- ค่าความคิดเห็นในการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะ
แก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
- ค่าการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ
- คะแนนรายบุคคลเพื่อหาความเชื่อมั่น
- การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- การหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊ส กลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊ส กลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
- แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
- แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาสำคัญ
- แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้
- แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ
- แสดงการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบประเมินผลกับ จุดประสงค์การเรียนรู้
- แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ค

- แบบประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน
วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006
- แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน
วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006