



# รายงานการใช้

เอกสารประกอบการเรียน

วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

พุทธศักราช 2556

โดย

นายสุเทพ อริยพฤกษ์

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ



## รายงานการใช้

### เอกสารประกอบการเรียน

วิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

พุทธศักราช 2556

นายสุเทพ อริยพฤกษ์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 เล่มนี้สำเร็จ  
ล่วงไปด้วยดี ผู้รายงานขอกราบขอบพระคุณ ครูปราโมทย์ จามรเนียม , ครูบรรเจิด เปาจิน , ครูสุรพงษ์ พงษ์ศรี  
และ ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียน พร้อมทั้งคณะครู ครูฝึกสอน นักเรียน  
สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทองทุกท่านที่ให้คำแนะนำ สนับสนุน และช่วยเหลือในทุก ๆ  
ด้านตลอดมา

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัว ภรรยา ลูก ๆ ญาติ พี่ น้อง เพื่อน ๆ  
ทุกคน ที่ให้กำลังใจ และช่วยเหลือในการจัดทำรายงานครั้งนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

สุเทพ อริยพฤษ์

## บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน วิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย เอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้น ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ตาม สมมติฐาน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ สาขางาน โครงสร้าง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ลงทะเบียน เรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 กลุ่ม มีนักเรียน 23 คน ได้มาโดยคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 แบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชากระบวนการเชื่อม แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการ สร้างเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 และแบบประเมินความ พึงพอใจของนักเรียนจากการใช้เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) และ การทดสอบที (t-test) ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
2. เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 มีประสิทธิภาพ 83.21 / 82.06 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
3. นักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้เอกสารประกอบการเรียนสูงกว่าก่อนการใช้เอกสาร ประกอบการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 อยู่ในระดับ มากที่สุด

(มีจำนวนทั้งสิ้น 157 หน้า)

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ข
บทคัดย่อ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น	4
1.6 นิยามศัพท์	4
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากผลการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556	6
2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ	8
2.3 หลักสูตรรายวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008	10
2.4 ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน	11
2.5 ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน	11
2.6 ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียน	13
2.7 การจัดการเรียนการสอน	14
2.8 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	17
2.9 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ	28
2.10 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารประกอบการเรียน	32

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	34
3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	34
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39
3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	39
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	41
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	46
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม	46
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม	47
4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 ภาคเรียนที่ 1/2559	48
4.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสาร ประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008	49
<b>บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ</b>	50
5.1 สรุปผลการวิจัย	50
5.2 อภิปรายผล	50
5.3 ข้อเสนอแนะ	51
<b>บรรณานุกรม</b>	53
<b>ภาคผนวก ก</b>	56
หลักสูตรรายวิชา	57
การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	58

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>ภาคผนวก ข</b>	67
รายนามผู้เชี่ยวชาญ	68
บันทึกข้อความแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ	69
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	70
แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้อง วัตถุประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคทฤษฎี	75
ผลการวิเคราะห์ดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน	118
การวิเคราะห์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน	121
<b>ภาคผนวก ค</b>	122
ผลจากการทำแบบฝึกหัด(E <sub>1</sub> )	123
ผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(E <sub>2</sub> )	125
แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน	127
ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน	129
<b>ภาคผนวก ง</b>	130
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน	131
ตารางการแจกแจงแบบ t	133
<b>ภาคผนวก จ</b>	134
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคทฤษฎี	135
<b>ภาคผนวก ฉ</b>	150
หนังสือเผยแพร่เอกสารประกอบการเรียน	151
ประวัติผู้วิจัย	157

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน	22
2-2 ตารางวิเคราะห์ออกข้อสอบ (Test Blueprint)	25
4-1 ผลการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 โดยผู้เชี่ยวชาญ	46
4-2 ผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ )	47
4-3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $E_2$ )	48
4-4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน	48
4-5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อประกอบเอกสารประกอบการเรียน วิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008	49
ก-1 แสดงหน่วยการเรียนรู้	58
ก-2 แสดงการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	59
ก-3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้	63
ข-1 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ภาคทฤษฎี)	99
ข-2 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 111 ข้อ (กลุ่มอ่อน)	103
ข-3 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 111 ข้อ (กลุ่มเก่ง)	107
ข-4 ค่าความยากง่าย(p)และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 111 ข้อ	111
ข-5 ค่าความยากง่าย(p)และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 80 ข้อ	114
ข-6 แสดงผลการวิเคราะห์ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008	121
ค-1 แสดงการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 จากการทำแบบฝึกหัด( $E_1$ )	123
ค-2 แสดงการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 จากการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี( $E_2$ )	125



## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ค-3 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008	129
ง-1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	131
ง-2 การแจกแจงแบบ t	133

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 แสดงการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาคทฤษฎี รูปแบบ MIAP	16
3-1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	35
3-2 แสดงขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียน	36
3-3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	37
3-4 แสดงการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	40

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ นับว่ามีความสำคัญเป็นอันดับแรก และ จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนา ทั้งนี้ เพราะทรัพยากรมนุษย์ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้าน นั่นคือ การจัดการหรือการเตรียมความพร้อมของบุคคล เพื่อให้มีคุณภาพ มีภูมิคุ้มกันในการดำเนินชีวิต อยู่ในสังคม ที่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา สามารถอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

การพัฒนาการศึกษาให้มีความก้าวหน้า และมีความเข้มแข็งให้ทัดเทียมนานาประเทศ ต้องประกอบกันหลาย ๆ ด้าน เช่น การพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน การพัฒนาครูผู้สอน การพัฒนาสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอน โดยเฉพาะปัจจุบัน สื่อ และอุปกรณ์การเรียนการสอนมีความสำคัญต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งในปัจจุบัน ได้มีการส่งเสริมให้ครูจัดทำและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ด้านการจัดการเรียนการสอน สถานศึกษา และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ดังนั้นผู้สอนจึงต้องจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติอย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถความสนใจ และความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้การเรียนรู้ไม่เหมือนกัน (เสาวณีย์, 2528:160)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีหลักการกำหนดไว้เพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพ และเจตคติที่เหมาะสมสามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน และประกอบอาชีพอิสระ เป็นหลักสูตรที่เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพื่อเน้นความชำนาญเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริงสามารถเลือกเรียนตามศักยภาพ และ โอกาสของผู้เรียนและมีจุดหมายของหลักสูตรระบุไว้ คือ เพื่อให้มีความรู้ มีทักษะ และประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ นำไปปฏิบัติวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

การจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาชีพ มักพบปัญหาสำคัญในการจัดการเรียนการสอน คือการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ ให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการทำงาน เต็มใจทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมถึงมีทักษะซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ครูต้องออกแบบการเรียนรู้ จัดรูปแบบของการเรียนการสอนและผลิตเครื่องมือเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่น การจัดทำเอกสารประกอบการสอน

สื่อการสอน จะช่วยถ่ายทอดความรู้ ข้อมูลจากการสอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น เป็นสิ่งช่วยอธิบายหรือขยายเนื้อหาในบทเรียนให้ผู้เรียนได้เข้าใจในเนื้อหาวิชาได้มากขึ้น เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ ได้กำหนดวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 อยู่ในหลักสูตร มีจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา ศึกษาเกี่ยวกับ หลักการเชื่อม เครื่องมือ อุปกรณ์ในกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล (GTAW) เชื่อมอาร์กโลหะแก่สตีล (GMAW) เชื่อมไส้ฟลักซ์ (FCAW) เชื่อมได้ฟลักซ์ (SAW) เชื่อมแก๊ส (OAW) แก๊สที่ใช้ในงานเชื่อม ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อในงานเชื่อม ลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน ลักษณะจุดบกพร่อง สาเหตุและวิธีแก้ไข

จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย ที่ผ่านมาจะพบปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาในรายวิชา ที่มีจำนวนมาก และเป็นวิชาทฤษฎีที่ให้ปฏิบัติการสอนนักเรียนในระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 จึงทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับเอกสารประกอบการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผล การวางแผนการสอน เครื่องมือเครื่องจักรแต่ละสถานที่มีความพร้อมที่แตกต่างกัน และปัญหาที่ตามมาคือปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละหน่วยการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ สาเหตุส่วนใหญ่สืบเนื่องมาจากเอกสาร ตำราเรียนที่จำหน่ายและใช้ประกอบการเรียนการสอนนักเรียนในปัจจุบัน ไม่สอดคล้องกับวัสดุอุปกรณ์ในหลายๆรายการที่สถานศึกษามีใช้ ทั้งเนื้อหา ขั้นตอนการปฏิบัติงานและภาพประกอบคำอธิบาย ยังไม่ชัดเจน ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้จัดสร้างเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ที่มีเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ตามที่กำหนดในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีความสอดคล้องกับวัสดุอุปกรณ์ที่มีใช้ในสถานศึกษา มีเนื้อหาที่เรียงตามลำดับความยากง่าย และภาพประกอบคำอธิบายที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย เพื่อใช้แก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ให้มีประสิทธิภาพ 80/80

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.3.2 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 อยู่ในระดับมาก

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-200 หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประเภท วิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

1.4.1 เอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้น เป็นภาคทฤษฎี วิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

1.4.2 เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างเอกสารประกอบการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW)

หน่วยที่ 2 กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน (OAW)

หน่วยที่ 3 กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสแก๊สคลุม (GTAW)

หน่วยที่ 4 กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม (GMAW)

หน่วยที่ 5 กระบวนการเชื่อมไส้ฟลักซ์ (FCAW)

หน่วยที่ 6 กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (SAW)

หน่วยที่ 7 แก๊สปกคลุมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม

หน่วยที่ 8 ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อในงานเชื่อม ลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน

1.4.3 ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ลงทะเบียนเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 กลุ่ม จำนวน 50 คน

1.4.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เพียง 1 กลุ่ม จำนวนนักเรียน 23 คน

1.4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1.4.6 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.6.1 ตัวแปรอิสระ คือ เอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม

1.4.6.2 ตัวแปรตาม

- 1) คุณภาพของเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม
- 2) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 หมายถึง คะแนนความแตกต่างของผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้จากการวัด ซึ่งใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของ วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามคำอธิบายรายวิชา จำนวน 8 หน่วย
- 4) ความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนด้วย เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## 1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึง อายุ เพศ พื้นฐานทางครอบครัวหรือสังคมและเศรษฐกิจ

1.5.2 ประชากรเป็นนักเรียนแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ ของวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 23 คน

## 1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 กลุ่ม จำนวน 23 คน

1.6.2 เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.3 เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนที่ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้น

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการเป็นคำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนภาคทฤษฎี ด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพผลลัพธ์เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี ด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008

1.6.4 การประเมินคุณภาพ หมายถึง การประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินด้วยกัน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ทั้ง 8 หน่วย

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ซึ่งวัดได้จากการสอบด้วยแบบทดสอบทางภาคทฤษฎี ทั้งหมด 8 หน่วย

1.6.6 ความพึงพอใจ หมายถึง ทศนคติ ความคิดและพฤติกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน ที่มีต่อการใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 วัดได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

## 1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากผลการวิจัย

1.7.2 เอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น รวมถึงนักเรียนมีความรู้ที่ดีไปใช้ในการเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่มีความสอดคล้องต่อไป

1.7.3 ให้ครูผู้สอนมีแนวทางในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนที่มีคุณภาพ และพัฒนาไปทำในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าศึกษา และรวบรวมเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการวิจัย โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556
- 2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ
- 2.3 หลักสูตรรายวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008
- 2.4 ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน
- 2.5 ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน
- 2.6 ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียน
- 2.7 การจัดการเรียนการสอน
- 2.8 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.9 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
- 2.10 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารประกอบการเรียน

#### 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

##### 2.1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้พัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ให้มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแผนการศึกษาแห่งชาติ และรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน เน้นการประกอบอาชีพอิสระมีความยืดหยุ่น เปิดโอกาสให้สถานศึกษาสามารถปรับให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของประเทศและตามความต้องการของสถานประกอบการ หลักสูตรดังกล่าวมีจุดมุ่งหมายหลายประการดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556: 2)

1. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพ สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกรวิถีการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่น และประเทศชาติ



2. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการ และพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ
3. เพื่อให้มีเจตนาที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ และภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียนร้งงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น
4. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกันมีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี
5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และมีวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับงานอาชีพ
6. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ของประเทศ และโลกปัจจุบัน มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

#### 2.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2556 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชา และกิจกรรมเสริมหลักสูตรดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556: 4)

##### 2.1.2.1 หมวดวิชาทักษะชีวิต

- 1) กลุ่มวิชาภาษาไทย
- 2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ
- 3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
- 4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์
- 5) กลุ่มวิชาสังคมศึกษา
- 6) กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา

##### 2.1.2.2 หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ

- 1) กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
- 2) กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
- 3) กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก
- 4) ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ
- 5) โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

### 2.1.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

### 2.1.2.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดในโครงสร้างของแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา ส่วนรายวิชาแต่ละหมวดวิชาสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือจัดตามความเหมาะสมของภูมิภาคตามยุทธศาสตร์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิต และจำนวนชั่วโมงเรียน ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

## 2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ รายละเอียดตามที่ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2556: 43 – 45) ได้กล่าวไว้ว่า จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษาและพลศึกษา ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบริหาร และ จัดการวิชาชีพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและ หลักการงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพช่างเชื่อมโลหะให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี
3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ และกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านช่างเชื่อมโลหะ
4. เพื่อสามารถปฏิบัติงานได้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของตน
5. เพื่อสามารถปฏิบัติงานด้านช่างเชื่อมโลหะในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระรวมทั้ง การใช้ความรู้และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้
6. เพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
7. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด

มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะการ ประกอบด้วย

1. คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญู กตเวที ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม

2. พฤติกรรมลักษณะนิสัย ความมีวินัยความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อถือในตนเอง ความรักสามัคคี ความขยัน ประหยัด อุตุน การพึ่งตนเอง

3. ทักษะทางปัญญา ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์

ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป

1. สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ
2. แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยหลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
3. ปฏิบัติตนตามหลักศาสนาวัฒนธรรมค่านิยมคุณธรรมจริยธรรมทางสังคม และสิทธิหน้าที่

พลเมือง

4. พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการ และกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

1. วางแผน ดำเนินงานจัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหารงาน คุณภาพการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

2. ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ
3. ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพตามหลักและกระบวนการ
4. เข้าใจหลักการอ่านแบบเขียนแบบเทคนิคและเลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรม
5. เข้าใจในวิธีการประกอบทดสอบวงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
6. เชื่อมโลหะและประกอบชิ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นเบื้องต้น
7. ถอดตรวจสอบและประกอบชิ้นส่วนเครื่องยนต์
8. ปรับแปรรูปขึ้นและรูปงานด้วยเครื่องมือกล

สาขาการผลิตภัณฑ์

1. ออกแบบผลิตงานผลิตภัณฑ์โลหะ
2. ผลิตงานผลิตภัณฑ์โลหะและอะลูมิเนียม
3. ประมาณราคางานผลิตภัณฑ์โลหะ
4. เชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กและท่อเหล็กกล้าคาร์บอน
5. เดินท่อภายในอาคารและงานท่อส่งความเย็น
6. ชุบเคลือบผิวโลหะ งานสีและงานพลาสติก
7. วัสดุช่างเชื่อมและโลหะวิทยาเบื้องต้น
8. บ่มขึ้นรูปโลหะ

สาขาโครงสร้าง

1. ออกแบบ เขียนแบบประมาณราคางาน โครงสร้าง

2. ผลิตงานผลิตภัณฑ์โลหะ โครงสร้าง
3. เชื่อมแก๊สแผ่นเหล็กกล้า
4. แล่นประสานแผ่นและท่อเหล็กและโลหะผสม
5. เชื่อมอาร์กทวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กและท่อเหล็กกล้าคาร์บอน
6. เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนและท่อเหล็กกล้าคาร์บอน
7. เชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนและท่อเหล็กคาร์บอน
8. เชื่อมซ่อมบำรุง
9. วัสดุช่างเชื่อม และ โลหะวิทยาเบื้องต้น

สาขางานอุตสาหกรรมต่อตัวถังรถโดยสาร

1. เชื่อมแก๊สแผ่นเหล็กกล้า
2. แล่นประสานแผ่นและท่อเหล็กและโลหะผสม
3. เชื่อมอาร์กทวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กและท่อเหล็กกล้าคาร์บอน
4. เขียนแบบแผ่นคลี่งานโลหะแผ่น
5. ผลิตงานผลิตภัณฑ์โลหะที่ใช้ในรถโดยสาร
6. ประกอบโครงสร้างและตัวถังรถโดยสาร
7. ประกอบติดตั้งอุปกรณ์ภายในรถโดยสาร
8. ตกแต่งพื้นสีรถโดยสาร

### 2.3 หลักสูตรรายวิชาการะบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 (2-0-2)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการของกระบวนการเชื่อมแบบต่างๆ
2. เข้าใจหลักการใช้งานของเครื่องมือ อุปกรณ์และแก๊สที่ใช้ในงานเชื่อม
3. เข้าใจเกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อมรอยต่อในงานเชื่อมลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน
4. เข้าใจลักษณะจุดบกพร่อง สาเหตุและวิธีการแก้ไข

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการกระบวนการเชื่อมแบบต่างๆ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้งานของเครื่องมือ อุปกรณ์และแก๊สที่ใช้ในงานเชื่อม
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐานและตำแหน่งท่าเชื่อม
4. แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะจุดบกพร่อง สาเหตุและวิธีแก้ไขในงานเชื่อม

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการเชื่อม เครื่องมือ อุปกรณ์ในกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อม หุ้มฟลักซ์ (SMAW) เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) เชื่อมอาร์กโลหะเคลือบคลุม (GMAW) เชื่อมไส้ฟลักซ์ (FCAW) เชื่อมใต้ฟลักซ์ (SAW) เชื่อมแก๊ส (OAW) แก๊สที่ใช้ในงานเชื่อม ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อในงานเชื่อม ลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐานลักษณะจุดบกพร่องสาเหตุและวิธีแก้ไข

### 2.4 ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน

เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่ม มีเนื้อหาสาระที่ครอบคลุมครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่างเหมาะสม เนื้อหามีการแยกย่อยและเรียงตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน สาระถูกต้อง รูปแบบการพิมพ์ที่ดีมีความชัดเจน และเป็นสาระที่เขียนขึ้นด้วยความรู้ของผู้สอนเอง ไม่ได้คัดลอกของผู้อื่นมา (สุชาติ, 2550: 6)

เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่ง (สุวิทย์และสุนันทา, 2550: 41)

ประคองศรี (2545: 22) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน หมายถึง สื่อการเรียนที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนของผู้เรียนในวิชาหนึ่งวิชาใด

จากความหมายทั้งหมดที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวมาแล้วนั้น พอสรุปได้ว่าเอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่มที่มีเนื้อหาสาระแบบฝึกหัดที่ครอบคลุมครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการนำเนื้อหาสาระของรายวิชามาเรียงลำดับความยากง่ายอย่างต่อเนื่อง มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของรูปภาพประกอบของเนื้อหา ถูกต้องตามหลักวิชาการ

### 2.5 ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน

สุวิทย์และสุนันทา (2550: 42) ได้เสนอแนะส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ส่วนนำ ประกอบไปด้วย ปกนอก ปกใน คำนำ สารบัญ คำแนะนำในการใช้ และ จุดประสงค์รายวิชา
2. ส่วนเนื้อหา ประกอบไปด้วย
  - 2.1 ชื่อบทหรือชื่อหน่วย
  - 2.2 หัวข้อเรื่องย่อย
  - 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.4 กิจกรรมหลัก
- 2.5 เนื้อหาโดยละเอียดหรือใบความรู้
- 2.6 กิจกรรมฝึกปฏิบัติหรือใบงาน
- 2.7 บทสรุป

### 3. ส่วนอ้างอิง

ระยองศรี (2545: 25) ได้เสนอส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

- 3.1 ส่วนนำเรื่อง ประกอบด้วย
  - 3.1.1 ปกนอก
  - 3.1.2 ปกใน
  - 3.1.3 คำนำ
  - 3.1.4 สารบัญ
- 3.2 ส่วนเนื้อเรื่อง
  - 3.2.1 จุดประสงค์
  - 3.2.2 เนื้อหา
  - 3.2.3 กิจกรรมการเรียนรู้
  - 3.2.4 แบบฝึกหัด

### 4. ส่วนท้ายเรื่อง

- 4.1 บรรณานุกรม
- 4.2 ภาคผนวก

วิเชียร (2549: 14) กล่าวถึงเอกสารประกอบการเรียนว่ามีส่วนประกอบดังนี้

- 4.2.1 ปก ใบบรองปก หน้าปกใน
- 4.2.2 คำนำ สารบัญ
- 4.2.3 เนื้อหา
- 4.2.4 บรรณานุกรม
- 4.2.5 ภาคผนวก

จากการศึกษาส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน ที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่าส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน มีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนนำ ประกอบด้วย ปกนอก ปกใน คำนำ สารบัญและจุดประสงค์รายวิชา
2. ส่วนเนื้อหาประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ใบเนื้อหาหรือใบความรู้ และแบบฝึกหัดหรือใบงาน

### 3. ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วย บรรณานุกรมและภาคผนวก

## 2.6 ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียน

สุนันทา (2547: 20-21) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ซึ่งอาจได้มาจาก
    - 1.1 การสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน
    - 1.2 การบันทึกปัญหาและข้อมูลระหว่างสอน
    - 1.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน
  2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตรสถานศึกษาเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์และกิจกรรมที่เป็นปัญหา
  3. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอน หรือเป็นเรื่อง เพื่อแก้ปัญหาที่พบ
  4. ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียน และกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการเรียน
  5. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมากำหนดจุดประสงค์เนื้อหา วิธีการ และสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบท
  6. เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อมูลทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
  7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
  8. นำไปทดลองใช้
  9. นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง
  10. นำไปใช้จริง
- ชลด (2547: เอกสารอัดสำเนา) กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดทำหนังสือเรียนเอกสารประกอบการเรียนการสอนไว้ดังนี้ คือ
1. ศึกษารูปแบบวิธีการจัดทำหนังสือเรียน เอกสารประกอบการเรียนการสอน
  2. ศึกษาจากจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาคำอธิบายรายวิชา จากหลักสูตร
  3. วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เพื่อแยกเป็นหน่วยต่างๆ ให้ครอบคลุม
  4. เขียนเนื้อหารายละเอียดย่อของแต่ละหน่วยให้สมบูรณ์ ควรมีรูปภาพประกอบเพื่อเพิ่มการสนใจของผู้เรียน
  5. ทำการจัดพิมพ์ตามรูปแบบสากล ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข
  6. นำไปทำการทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
  7. นำฉบับที่สมบูรณ์เผยแพร่อีกครั้ง

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียนที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่าขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียน มีขั้นตอนดังนี้คือ

1. วางแผนการศึกษาค้นคว้า
2. จัดทำเอกสารประกอบการเรียน
3. การพัฒนาและปรับปรุง
4. การนำไปใช้ตามเป้าหมายที่ได้วางไว้

## 2.7 การจัดการเรียนการสอน

### 2.7.1 ความหมายการจัดการเรียนการสอน

สุราษฎร์ (2531:105) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนหรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนนั้น จะต้องสร้างความสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียน ในขณะที่เดียวกันการจัดการเรียนการสอนหรือการจัดประสบการณ์จะต้องให้ข้อมูลหรือเนื้อหาวิชาที่ถูกต้องเพียงพอ และต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้ข้อมูลหรือเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไป อีกทั้งจะต้องมีการตรวจสอบผลจากการพยายามนั้นว่าถูกต้องหรือไม่อย่างไร ซึ่งเราเรียกกระบวนการนี้ว่า “ ขบวนการเรียนรู้ ”

จากความหมายของการจัดการเรียนการสอน ที่กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนนั้น หมายถึง กระบวนการจัดสภาพการเรียนรู้ โดยมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนอันเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งกระบวนการนั้นต้องให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและสภาพแวดล้อม โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 2.7.2 หลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

สุราษฎร์ (2531:99) กล่าวว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผู้เรียนบางคนฟังเนื้อหาที่ครูสอน ดูตัวอย่างแบบฝึกหัดเพียงครั้งเดียว ก็สามารถที่จะแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว แต่ทว่าผู้เรียนบางคนต้องการคำอธิบายซ้ำหลายๆ ครั้ง ทำแบบฝึกหัดหลายๆ ครั้ง หรือต้องมีการทดลองให้เห็นด้วยถึงจะเกิดการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้เอง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในปัจจุบันจึงได้มีผู้คิดการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบและวิธีการต่างๆ มากมาย

จึงจะเห็นได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนหรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยทั่วไปมักจะเริ่มต้นด้วยการเร้าให้ผู้เรียนเกิดการสนใจซึ่งจะเป็นด้วยวิธีการใดก็แล้วแต่ จากนั้นจึงเริ่มให้ข้อมูลหรือเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ มีแบบฝึกหัด มีปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนได้ลองใช้ความรู้ที่เป็นข้อมูลหรือเนื้อหาวิชาไปแก้ปัญหา และในท้ายที่สุดก็มีการชี้แจงถึงการฝึกหัดแก้ปัญหาว่าถูกหรือผิดอย่างไร ซึ่งตัวผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ในท้ายที่สุด



สุชาติ (2526) ได้อธิบายถึงกระบวนการเรียนรู้ว่าบุคคลจะเกิดการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้น ได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน มีความตั้งใจและสนใจที่จะเรียนต้องการทำอะไรบางอย่างที่แปลกใหม่หรือไม่เคยทำได้มาก่อน หรือเมื่อประสบปัญหาที่มีความสนใจที่จะแก้ปัญหานั้น ซึ่งจะเริ่มด้วยขั้นสนใจปัญหา (Motivation)

2) เมื่อผู้เรียนประสบปัญหา มีความต้องการหรือสนใจที่จะแก้ปัญหานั้นแต่ด้วยเหตุที่เป็นปัญหาใหม่ที่ไม่เคยรู้หรือทำได้มาก่อนย่อมต้องการ การศึกษาข้อมูลและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น เป็นขั้นศึกษาข้อมูล (Information)

3) เพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าข้อมูลหรือเนื้อหาเรื่องราวที่ได้ จากการศึกษามานั้น ถูกต้องเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้น ย่อมต้องการการฝึกหัด การทดลองใช้งานข้อมูลหรือเนื้อหานั้น ในการแก้ปัญหานั้น ซึ่งจะเป็ขั้นพยายาม (Application)

4) การได้พยายามนำข้อมูลหรือเนื้อหามาใช้แก้ปัญหานั้น ย่อมจะได้ผลออกมา ซึ่งหากข้อมูลที่ศึกษามานั้นมีความถูกต้องและมีปริมาณเพียงพอ ก็ย่อมจะแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จลงได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น แต่ถ้าหากแก้ปัญหานั้นไม่ได้หรือไม่สำเร็จ ก็จะต้องทบทวนย้อนขั้นตอนของกระบวนการอีกครั้ง ในขั้นท้ายสุดนี้เรียกว่าขั้นสำเร็จผล

#### 2.7.2 การจัดการเรียนการสอนทฤษฎีและปฏิบัติ

สุราษฎร์ (2531: 101-105) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ตามรายวิชาของหลักสูตรไว้ดังนี้

**การจัดการเรียนการสอนวิชาภาคทฤษฎี** การจัดการเรียนการสอนวิชาภาคทฤษฎี หรือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาภาคทฤษฎี มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และสามารถนำความรู้ที่มีอยู่นั้นไปใช้แก้ปัญหาเชิงความคิดให้สำเร็จลุล่วงลงได้ การจัดการเรียนการสอนวิชาภาคทฤษฎีนี้ มีลักษณะรูปแบบและวิธีการต่างๆ มากมาย เช่น การบรรยายในห้องเรียน การจัดทำบทเรียนเป็นวิดิทัศน์ การจัดบทเรียนเป็นสไลด์โปรแกรม การจัดบทเรียนเป็นหน่วยการเรียน การอบรมสัมมนาทางวิชาการ ฯลฯ ซึ่งหากจะพิจารณาถึงบทบาทในการเรียนการสอนระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนแล้วอาจจัดรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนได้เป็น 3 ลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

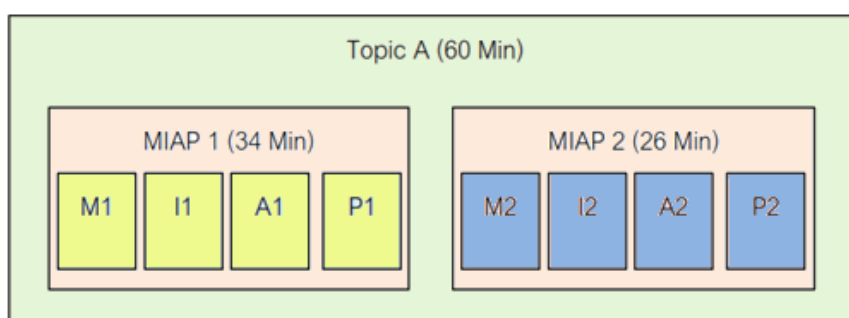
**ลักษณะที่ 1** เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยที่ตัวครูเป็นผู้ที่มีบทบาทค่อนข้างมาก กล่าวคือ ครูผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูลและเนื้อหาเรื่องราวต่างๆ ทางทฤษฎีทั้งหมดแก่ผู้เรียน การเรียนการสอนในลักษณะนี้ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย การบรรยายประกอบการสาธิต เป็นต้น ซึ่งเหมาะสมสำหรับวัตถุประสงค์การสอนระดับ Recalled Knowledge ที่ต้องการฟื้นคืนความรู้ไปใช้

**ลักษณะที่ 2** เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันคิดค้นหาข้อมูลและเนื้อหาวิชาร่วมกัน กล่าวคือ ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้คิดค้นหาข้อมูลและเนื้อหาวิชา

ด้วยตัวเอง การจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยความเข้าใจมากขึ้น ขณะเดียวกันผู้สอนก็มีโอกาสที่จะปรับแต่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปในทางที่ต้องการได้อย่างนับพัน ได้แก่ การสอนแบบถามตอบ การสอนแบบแก้ปัญหา เป็นต้น ซึ่งเหมาะสมสำหรับวัตถุประสงค์ Applied และ Transferred Knowledge ที่ต้องการประยุกต์ ความรู้ไปใช้งาน

**ลักษณะที่ 3** การจัดการเรียนการสอน โดยที่ตัวผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบตัวเอง ตามหลักการที่ว่า “การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง” กล่าวคือ ผู้เรียนจะศึกษาทำความเข้าใจข้อมูลและเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากสื่อการเรียนซึ่งมีอยู่แล้ว หรือที่ครูผู้สอนได้จัดสร้างขึ้นมา การเรียนการสอนในลักษณะนี้มีข้อดีอยู่ที่ว่า ผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนมาก คนที่เรียนรู้ซ้ำมีโอกาที่จะศึกษา ทบทวนใหม่ได้อีก เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนสไลด์โปรแกรม บทเรียน e-Learning เป็นต้น ซึ่งหากได้รับการพัฒนาบทเรียนไว้ดีแล้วก็อาจใช้ได้สำหรับการเรียนการสอนในทุกระดับของ วัตถุประสงค์การสอน

อย่างไรก็ดี ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ในกระบวนการเรียนรู้นั้น ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญต่าง ๆ ถึง 4 ขั้นตอน ดังนั้นไม่ว่าจะจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีในลักษณะใด ก็ควรที่จะสร้างบทเรียนให้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน ซึ่งอาจแยกย่อยบทเรียนเป็นตอน ๆ ได้ ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แสดงการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาภาคทฤษฎี รูปแบบ MIAP

จากหลักการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ต้องการ โดยใช้รูปแบบ 4 ขั้นตอน MIAP คือ

- 1) Motivation สร้างความสนใจในสิ่งที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
- 2) Information ให้ข้อมูลหรือเนื้อหาเรื่องราวที่ถูกต้องและเพียงพอ
- 3) Application เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองแก้ปัญหาโดยนำข้อมูลหรือเนื้อหาเรื่องราวที่ได้รับจากการศึกษานั้นมาใช้
- 4) Progress การตรวจสอบผลจากขั้นพยายามว่าถูกหรือผิด

## 2.8 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.8.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ถ้วนและอังคณา (2543) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและคืนสอบให้นักเรียนปฏิบัติจริง

สมบุญ (2525: 125) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การนำเอาแบบทดสอบไปวัดผลหลังจากที่สอนจบไปแล้วบทหนึ่ง ภาคเรียนหนึ่งๆ หรือปีหนึ่งๆ เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและทักษะมากน้อยเพียงใด หรือเป็นการทดสอบเพื่อ ต้องการทราบความสัมฤทธิ์ หรือผลสำเร็จของการเรียนที่เรียนมาแล้ว

วาสนา (2525) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง การวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบในด้านเนื้อหาวิชาและในด้านของการปฏิบัติตามจุดประสงค์ของวิชาและเนื้อหาที่สอน

สาคร (2541: 135) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้ว

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านความรู้และทักษะของผู้เรียนหลังจากที่ได้ผ่านประสบการณ์การเรียนรู้หรือการฝึกอบรมมาแล้วในแต่ละบทเรียนหรือแต่ละวิชา โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือตรวจสอบพฤติกรรมทางด้านทฤษฎีและด้านปฏิบัติ

### 2.8.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภัทรา (2540: 61-68) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบด้านพุทธิพิสัยว่า โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาว ๆ แสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง ประเภทที่สองคือ แบบทดสอบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบประเภทถูก-ผิด , จับคู่ , เติมคำ และเลือกตอบ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของแบบทดสอบ ได้แก่

1. จำแนกตามกระบวนการในการสร้าง จำแนกได้ เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นเฉพาะคราว เพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของเด็ก

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือ วิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เมื่อสร้างขึ้นแล้วมีการนำไปทำการทดลองสอบและ นำผลมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน

2. จำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้ เรียนรู้ว่ามีมากน้อยเพียงใด

2.2 แบบทดสอบความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดความสามารถที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต

3. จำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

3.1 แบบทดสอบอัตนัย มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ตอบยาว ๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

3.2 แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบสอบถามที่ถามให้ผู้สอบตอบสั้นๆ ในขอบเขตจำกัด คำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย

4. จำแนกตามลักษณะการตอบ จำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ

4.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เช่น ข้อสอบวิชาพลศึกษา ให้แสดงท่าทางประกอบเพลง วิชาประดิษฐ์ให้ประดิษฐ์ของใช้ด้วยเศษวัสดุ การให้คะแนนจากการทดสอบประเภทนี้ครูต้องพิจารณาทั้งด้านคุณภาพของผลงาน ความถูกต้องของวิธีปฏิบัติรวมทั้งความคล่องแคล่วและปริมาณของผลงานด้วย

4.2 แบบทดสอบเขียนตอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้การเขียนตอบทุกชนิด

4.3 แบบทดสอบด้วยวาจา เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบใช้การโต้ตอบด้วยวาจา

5. จำแนกตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

5.1 แบบทดสอบวัดความเร็ว เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะของความคล่องแคล่วในการคิด ความแม่นยำในความรู้เป็นสำคัญ มักมีลักษณะค่อนข้างง่ายแต่ให้เวลาในการทำข้อสอบน้อย ผู้สอบต้องแข่งขันกันตอบ ใครที่ทำเสร็จก่อนและถูกต้องมากที่สุดถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่า

5.2 แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพสูงสุดแบบทดสอบลักษณะนี้มีลักษณะค่อนข้างยากและให้เวลาทำมาก

6. จำแนกตามลักษณะและโอกาสในการใช้ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

6.1 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อคำถามไม่มากนักมักใช้สำหรับประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยย่อย โดยมีจุดประสงค์หลักคือ เพื่อปรับปรุงการเรียนเป็นสำคัญ

6.2 แบบทดสอบรวม เป็นแบบทดสอบที่ถามความรู้ความเข้าใจรวมหลายๆ เรื่องหลายๆ เนื้อหา หลายๆ จุดประสงค์ มีจำนวนมากข้อ มักใช้ทดสอบปลายภาคเรียนหรือปลายปีการศึกษาจุดมุ่งหมาย สำคัญ คือ ใช้เปรียบเทียบแข่งขันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

7. จำแนกตามเกณฑ์การนำผลจากการสอบวัดไปประเมิน จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

7.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดระดับความรู้ พื้นฐานและความรู้ที่จำเป็นในการบ่งบอกถึงความรอบรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์

7.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลของการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มที่ใช้ข้อสอบเดียวกัน ถ้าใครมีความสามารถเหนือใครเพียงใด เหมาะสำหรับการใช้เพื่อการสอบที่มีการแข่งขันกันมากกว่าเพื่อการเรียนการสอน

8. จำแนกตามสิ่งเร้า จำแนกได้ เป็น 2 ประเภท คือ

8.1 แบบทดสอบทางภาษา ได้แก่ การใช้คำพูดหรือตัวหนังสือไปเร้าผู้สอบตอบโดยการพูดหรือเขียนออกมา

8.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา ได้แก่ การใช้รูปภาพกิริยาท่าทาง หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ไปเร้าให้ผู้สอบตอบสนอง จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ใช้ในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีจุดมุ่งหมายและขีดความสามารถในการทดสอบที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการนำแบบทดสอบไปใช้ต้องระมัดระวังว่าเลือกใช้แบบทดสอบได้ถูกต้องเหมาะสมกับสิ่งที่เราต้องการหรือไม่ การจำแนกประเภทของแบบทดสอบจึงช่วยให้สามารถเข้าใจและเลือกใช้แบบทดสอบได้ถูกต้องยิ่งขึ้น การจำแนกแบบทดสอบสามารถทำได้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับผู้จำแนกว่าจะยึดถืออะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

ล้วนและอังคณา (2538: 147) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องส่วนใดจะได้ซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผล เพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกถึงวิธีการสอบ และมีมาตรฐาน ในด้านการแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่สอนไป และจะเป็นลักษณะพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ ซึ่งควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

2.1 วัดความรู้ความจำ

2.2 วัดความเข้าใจ

- 2.3 วัดการนำไปใช้
- 2.4 วัดการวิเคราะห์
- 2.5 วัดการสังเคราะห์
- 2.6 วัดการประเมินค่า

สุราษฎร์ (2530: 117-118) หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ในแต่ละบทเรียนหรือทั้งหมดทั้งวิชา จะต้องมีการวัดผลและประเมินผลผู้เรียนแต่ละคน ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ สิ่งสำคัญที่ต้อง ทำการวัดผลและประเมินผล แบ่งได้ 2 ส่วน คือ (1) การวัดและประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียน และ (2) การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งในการวัดมีจุดมุ่งหมายสำคัญที่แตกต่างกัน ดังนั้น แบบทดสอบทางการเรียนสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดความก้าวหน้า (Progressive Test) มีจุดมุ่งหมาย เพื่อวัดผลและ ประเมินผล ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ครบถ้วนสมบูรณ์แค่ไหนเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดกิจกรรมการเรียนซ่อมเสริมอีกครั้ง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) แบบทดสอบแบบนี้มีจุดมุ่งหมายต้องการ ทราบว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถตามวัตถุประสงค์การสอนที่สำคัญของรายวิชามากน้อยแค่ไหน เพื่อนำข้อมูล ไปจัดแบ่งระดับผู้เรียน พิจารณาว่าใครผ่านหรือไม่ผ่านรายวิชานั้น ๆ

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่สร้างขึ้น โดยครูหรือผู้เชี่ยวชาญ เฉพาะสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องและผ่านกระบวนการหาคุณภาพ เพื่อนำมาใช้ในการประเมินค่าของการเรียน การสอนในแต่ละบทเรียนหรือทั้งหมดของรายวิชานั้น ๆ

### 2.8.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำไป วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชานั้นๆ มากน้อยแค่ไหน เพียงพอที่จะศึกษาต่อไปหรือไม่ หรือว่าจะเรียนซ้ำในวิชานั้นอีก การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน มีขั้นตอนในการจัดสร้างดังต่อไปนี้

สุมาลี (2548: 50) ได้เสนอวิธีการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

1. ข้อสอบ ควรใช้ประเมินจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอน ที่สามารถสอบวัดได้โดยใช้ แบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน
2. ข้อสอบ ควรสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ที่เป็นเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ที่เป็น กระบวนการสำคัญที่เน้นในหลักสูตร
3. ข้อสอบ ควรจะสะท้อนให้เห็นทั้งจุดประสงค์ในการวัดเช่น วัดประเมินความแตกต่าง ระหว่างบุคคล หรือวัดเพื่อแยกแยะผู้ที่ได้เรียนรู้

4. ข้อสอบ ควรมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้อ่าน และมีความยาวที่พอเหมาะ

พิชิต (2545: 97 - 100) ได้ให้แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจสอบข้อสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

สุราษฎร์ (2552: 107-111) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในวิชาต่างๆ โดยมีลำดับขั้นตอนในการจัดสร้างแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนทั้งหมดของวิชา วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนเพื่อตรวจสอบว่า วัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อ ต้องการเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมสูงถึงระดับใดและมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเพียงใดการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) ระดับความสามารถทางสติปัญญาที่ระบุไว้ตามวัตถุประสงค์การสอน
- (2) ระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน

ตารางที่ 2-1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน

หัวข้อเรื่อง	วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ISL	XIO	321	แต้ม
1.	1	R	X	1	13
	2 (เขียนข้อความของวัตถุประสงค์การสอน)	R	X	3	
	3	A	X	3	
	4	A	X	3	
	5	T	X	3	
2.	1	R	I	2	10
	2	A	I	2	
	3	A	X	3	
	4	A	X	3	
3.	1	R	O	1	10
	2	R	O	1	
	3	A	I	2	
	4	T	X	3	
	5	A	X	3	
4.	1	R	I	2	15
	2	R	I	2	
	3	A	X	3	
	4	A	X	3	
	5	T	X	3	
	6	A	I	2	
รวม				48	48

## (3) คะแนนหรือน้ำหนักแทนความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน

การวัดผลสัมฤทธิ์มีข้อจำกัดเรื่องเวลา จึงจำเป็นต้องตัดบางวัตถุประสงค์ที่ความสำคัญน้อยออกไป สร้างเฉพาะข้อสอบวัดที่สำคัญและจำเป็น โดยเขียนวัตถุประสงค์ทั้งหมดของวิชานั้น ๆ ลงในตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน (Objective Listing Sheet) ตรวจสอบดูว่าวัตถุประสงค์แต่ละข้อเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมในการเรียนรู้สูงถึงระดับใด ใช้สัญลักษณ์แทนความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนตามที่ระบุไว้ในแต่ละวัตถุประสงค์ ให้สัญลักษณ์ R A T แทนวัตถุประสงค์ในระดับพื้นฐานความรู้ ระดับนำความรู้ไปใช้งาน ระดับส่งถ่ายความรู้ ตามลำดับ และระดับความสำคัญของ



วัตถุประสงค์การสอนแต่ละหัวข้อ ให้ใช้สัญลักษณ์แทนความสำคัญเป็น X I O และน้ำหนักตามลำดับความสำคัญเป็น 3 2 1 แต่มี สำหรับวัตถุประสงค์การสอนที่มีความสำคัญมาก มีความสำคัญรองลงมา และมีความสำคัญน้อย ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2-1

2. สร้างตารางวิเคราะห์ห้ออกข้อสอบ (Test Blueprint) ตารางวิเคราะห์ห้ออกข้อสอบเป็นแผนผัง สำหรับครูใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการออกข้อสอบวัดผลตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่อง ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้

(1) เนื้อหาได้แก่หัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์การสอนต่างๆที่ระบุเอาไว้แต่ละหัวข้อ

(2) รายการความสามารถทางสติปัญญา(Intellectual Skill) ระดับต่างๆ ซึ่งกำหนดจากวัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อที่ต้องการ

(3) จำนวนของข้อสอบ ซึ่งวัดพฤติกรรมตามระดับและจำนวนวัตถุประสงค์การสอน ส่วนจำนวนข้อสอบที่จะวัดนั้น มีความสัมพันธ์อยู่กับเวลาที่กำหนดไว้ สำหรับ การสอบวิชานั้นๆ เวลาที่ใช้สอบมากจำนวนข้อสอบที่จะวัดก็มีจำนวนมากด้วย ในขั้นต้นการคำนวณจำนวนข้อของข้อสอบ โดยคิดว่าแต่ละนาที่ให้ออกข้อสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 1 ข้อ ส่วนจะปรับปรุงข้อมูลในตารางเพื่อออกข้อสอบเป็นแบบอัตนัยร่วมด้วยนั้น ก็ทำให้หลังจาก ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า วัตถุประสงค์การสอนข้อนั้น ควรที่จะออกข้อสอบเป็นแบบอัตนัย เมื่อได้จำนวนข้อสอบแล้วนำมาคำนวณหาจำนวนข้อสอบ โดยเทียบจำนวนข้อสอบกับคะแนนเต็มสำคัญ จะได้อัตราส่วนของคะแนนเต็มสำคัญต่อข้อสอบ 1 ข้อ จากนั้นพิจารณาวัตถุประสงค์การสอนในแต่ละหัวข้อเรื่อง จากการเทียบอัตราส่วนคะแนนเต็มสำคัญกับข้อสอบดังแสดงในตารางที่ 2

3. เลือกประเภทของข้อสอบที่เหมาะสมกับข้อสอบ เพื่อวัดความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ข้อสอบแบบอัตนัยและข้อสอบปรนัย โดยข้อสอบทั้งสองประเภทนี้ มีความเหมาะสมในการใช้วัดผลที่แตกต่างกันดังต่อไปนี้

(1) ข้อสอบแบบปรนัย เป็นข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาในระดับพื้นฐาน ความรู้ (Recalled) และการประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) ได้ดี อาจใช้ข้อสอบถูกผิด จับคู่ หรือเลือกตอบวัดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวิชาที่วัด

(2) ข้อสอบแบบอัตนัย ใช้ความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับการส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge) การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยจะทำได้ค่อนข้างง่าย ตัดปัญหาการเดาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ประสงค์ (2544:40) กล่าวว่าหลักการสร้างข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นนั้น สำหรับบทเรียนหนึ่งๆ จะประกอบด้วย พฤติกรรมที่จะให้นักเรียนแสดงออกหลายๆ รูปแบบ เช่น ทางด้านปัญญา ทางด้านทักษะปฏิบัติและทางด้านจิตใจ ซึ่งในแต่ละพิสัยยังแบ่งออกได้หลายระดับ

ต่างๆ กัน ดังนั้นครูจะต้องทำการวิเคราะห์เพื่อสรุปพฤติกรรมที่ต้องการทั้งหมดแล้วเลือกพฤติกรรมที่เหมาะสมนำไปออกข้อสอบต่อไป

2. กำหนดรูปแบบของข้อสอบว่าจะออกข้อสอบแบบใด เช่น แบบให้อธิบาย เดิมคำ แบบเลือกตอบ แบบกา ถูก-ผิด เป็นต้น

3. เตรียมงานและเขียนข้อสอบฉบับร่าง โดยเขียนฉบับร่างให้มากกว่าที่ต้องการจริง จากนั้นคัดเลือกข้อที่คาดว่าถูกต้อง และเหมาะสมไปใช้จริง แล้วจะต้องวิเคราะห์ผลอีกครั้งหนึ่งหลังจากสอบเสร็จแล้ว

4. วิเคราะห์ข้อสอบก่อนนำไปใช้จริง เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วควรจะมีการทบทวนตรวจทาน ในด้านความยากง่ายของข้อคำถามเบื้องต้น ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ คำสั่ง เฉลย ครูควรแก้ไขปรับปรุงข้อสอบก่อนนำไปใช้

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่าควรสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ให้ ครอบคลุมจุดประสงค์ เน้นการวัดความสามารถทางสติปัญญา ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับ เนื้อหาวิชาที่สอบ มีความชัดเจนในข้อคำถามและการให้คะแนน นอกจากนี้ข้อสอบควรมี ความยากง่ายพอเหมาะ จำนวนของข้อของแบบทดสอบครอบคลุมวัตถุประสงค์ และมีเวลาในการสอบที่เหมาะสมจำนวนข้อของแบบทดสอบ

ตารางที่ 2-2 ตารางวิเคราะห์ห้ออกข้อสอบ (Test Blueprint)

Content	Level of Intellectual Skill			แต้ม	ข้อสอบ	Note
	Recall (R)	Apply (A)	Transfer (T)			
<b>Topic 1</b>						
1.	O					ตัด
2.	X(1)			<b>13</b>	<b>4</b>	
3.		X(1)				
4.		X(1)				
5.			X(1)			
<b>Topic 2</b>						
1.	I(1)			<b>10</b>	<b>3</b>	ตัด
2.		I				
3.		X(1)				
4.		X(1)				
<b>Topic 3</b>						
1.	O			<b>10</b>	<b>3</b>	ตัด
2.	O					
3.		I(1)				
4.			X(1)			
5.		X(1)				
<b>Topic 4</b>						
1.	I(1)			<b>15</b>	<b>5</b>	
2.	I(1)					
3.		X(1)		<b>6</b>	<b>5</b>	
4.		X(1)				
5.			X(1)			
6.		I		<b>16</b>	<b>13</b>	ตัด
<b>แต้มรวม</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>48</b>		
<b>ข้อสอบ</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>3</b>		<b>15</b>	

ข้อสอบ 15 ข้อ มีแต้มความสำคัญ เท่ากับ 48 แต้ม

ข้อสอบ 1 ข้อ มีแต้มความสำคัญ เท่ากับ 3.2 แต้ม

#### 2.8.4 หลักการสร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ

ประสงค์ (2544:40) ได้ให้หลักเกณฑ์การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ ไว้ดังนี้

1. ในตัวคำถามควรมีใจความที่สำคัญบรรจุอยู่ เพื่อให้นักเรียนได้เกิดแนวคิด ก่อนที่จะอ่านถึงตัวเลือกต่าง ๆ
2. ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำซ้ำกันในพวกตัวเลือกต่างๆ เพื่อประหยัดเวลาในการอ่านของนักเรียน
3. คำถามแต่ละข้อควรเป็นอิสระ ไม่คาบเกี่ยวกัน เพื่อมิให้ผู้ตอบสามารถนำข้อมูลจากข้อหนึ่งไปตอบข้อสอบอีกข้อหนึ่งได้
4. ในแต่ละข้อ ควรถามเรื่องที่สำคัญเพียงเรื่องเดียว
5. ควรหลีกเลี่ยงคำถามเชิงปฏิเสธ
6. ไม่ควรให้คำตอบที่ถูกต้องยาวกว่าตัวลวงอื่น ๆ
7. ตัวเลือกทุกตัวต้องมีเหตุผลที่เป็นไปได้
8. ควรลำดับตัวเลือกที่เป็นจำนวนเลขให้เป็นระเบียบ
9. คำถามจะต้องชัดเจนไม่คลุมเครือและกว้าง
10. ในกรณีที่ไม่สามารถเขียนตัวเลือกให้ครบจำนวนได้ ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวเลือกที่เขียนว่า “ถูกหมดทุกข้อ” “สองข้อแรกถูก” “ถูกเฉพาะข้อ ค.และข้อ ง.” เพราะจะทำให้ข้อสอบด้อยคุณภาพลงไป
11. ข้อสอบแต่ละข้อควรมีตัวเลือกที่ถูกเพียงคำตอบเดียว
12. คำถามที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์แบบข้อสอบเติมคำ ไม่ควรเว้นที่ที่ต้องการให้เติมในตอนต้นประโยค ควรให้เติมในตำแหน่งหลังสุด
13. ไม่ควรเขียนตัวเลือกว่า “ไม่มีคำตอบถูก” “ผิดหมดทุกข้อ” ในการสอบเกี่ยวกับวิชาคำนวณ เพื่อลดอิทธิพลการเดา
14. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำว่า เสมอ, โดยเฉพาะ, เท่านั้น, ไม่เคย เพราะคำเหล่านี้ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าตัวเลือกนั้นผิด และจะไม่เลือกตอบ
15. ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำศัพท์หรือภาษาที่ไม่เคยเรียน
16. ในข้อสอบชุดเดียวกันควรมีจำนวนตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อเท่ากัน โดยทั่วไปควรรใช้ตัวเลือกอย่างน้อย 4 ตัวเลือก
17. ตำแหน่งของตัวเลือกที่เป็นคำตอบ ควรอยู่อย่างกระจายไม่ควรให้คำตอบอยู่ในตัวเลือกหนึ่งมาก ๆ
18. ไม่ควรเขียนตัวเลือกเป็นคำ ๆ เดียว หรือข้อมูลเดียว ซึ่งจะทำให้ข้อสอบวัดแต่ความจำและอาจทำให้คลุมเครือ และมีข้อโต้แย้งในคำตอบได้
19. หลีกเลี่ยงคำหรือข้อความที่ชี้แนะคำตอบ

ศุราษฎร์ (2530: 70-75) ได้แบ่งหลักการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบออกเป็น

## 2 ประเภทตามลักษณะการสร้างดังนี้

### 1. การสร้างปัญหาหรือคำถาม

(1) เขียนคำถามให้สมบูรณ์ โดยการใช้คำที่แสดงลักษณะการถามมาประกอบ เช่น คำว่าอะไร เพราะเหตุใด และเมื่อไร เป็นต้น

(2) หากเขียนแบบทดสอบเป็นแบบเอาตัวเลือกมาต่อตัวนำแล้ว จะต้องอ่านแล้วเข้าใจง่าย ได้ความหมายสมบูรณ์

(3) ถามให้ตรงจุดที่จะถามให้เด่นชัด คือ อ่านคำถามแล้วต้องตีความนั้นได้ว่าผู้สอนมุ่งถามเรื่องอะไร ไม่ต้องอ่านกลับไปกลับมา

(4) อย่าใช้คำถามปฏิเสธเพราะคำถามดังกล่าวตีความได้ยาก

(5) หลีกเลี่ยงการใช้คำที่อาจแนะนำคำตอบ เช่น คำหรือข้อความที่เป็นคำตอบรวมอยู่ในคำถามแล้ว ซึ่งจะทำให้ผู้สอบหาคำตอบได้ง่าย หรืออาจตอบถูกโดยไม่ได้ใช้ความรู้ความกิดจากการเรียนวิชานั้น ๆ เลย

(6) ควรสร้างคำถามให้สั้น กระชับ เอาแต่ใจความที่สำคัญ

### 2. การสร้างตัวเลือก

(1) เขียนตัวเลือกให้เป็นพวกเดียวกัน หมายความว่า ตัวเลือกทั้งหลายที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องมีขอบข่ายอยู่ในประเภทหรือกลุ่มเดียวกัน หรือมีคุณลักษณะบางอย่างร่วมกัน

(2) ตัวเลือกควรสั้น ชัดเจน ประหยัดคำ อ่านได้ใจความสมบูรณ์

(3) ตัวเลือกทุกตัวต้องให้เป็นอิสระแก่กันถูกหรือผิดแยกกันเด็ดขาด โดยไม่คลุมเครือ และจะต้องไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดมากเกินไป

(4) ตัวเลือกทุกตัวต้องให้ใช้ประโยชน์ได้ คือ มีคุณค่าในการจูงใจให้ผู้สอบได้เลือกตอบ

(5) ควรให้ตัวเลือกทุกตัวยาวเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน เพราะตัวเลือกที่ยาวหรือสั้นที่สุดกลับเป็นคำตอบไปด้วย จึงกลายเป็นการแนะนำคำตอบ

(6) ตัวเลือกจะต้องถูกหรือผิดตามหลักวิชาการ ไม่ใช่ถูกหรือผิดตามสมัยนิยมหรือเป็นความถูกต้องตามความคิดของกลุ่มบุคคล

(7) อย่าให้คำถามหรือตัวเลือกข้อต้นๆ ไปมีอิทธิพลกับคำตอบข้อต่อไป เพราะทำให้ข้อสอบเหล่านั้นขาดคุณค่าและไม่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการได้

(8) ให้ที่อยู่ของตัวเลือกเป็นตัวเลือกอยู่ในลักษณะกลุ่ม คือ ให้กระจายคำตอบจากข้อ ก. ถึง ง. หรือ จ. อย่าให้คำตอบอยู่ในข้อที่ซ้ำ ๆ กัน เพราะจะทำให้ผู้สอบเดาคำตอบได้

## 2.9 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจหรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงาน จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจ เป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ ดังนี้

ศุภศิริ (อ้างถึงใน บุญรัตน์ อินทรสัมพันธ์, 2542: 53) กล่าวว่า

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจึงเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอกแนวคิดพื้นฐานดังกล่าวเมื่อนำมาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนจึงต้องมีบทบาท

### 2.9.1 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

#### 2.9.1.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจของ Maslow ได้เสนอลำดับขั้นตอนของความต้องการซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่า มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วความต้องการสิ่งอื่นๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะเกิดขึ้นซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่หมด ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้ ความต้องการของมนุษย์ มี 5 ระดับ ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์เน้นสิ่งที่เป็นจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน และความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย ความมั่นคงในชีวิตที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความอิสระเสรีภาพ

5. ความต้องการจะประสบความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการในระดับสูง  
 อยากให้ตนเองประสบผลสำเร็จสักอย่างในชีวิต การอยากจะเป็น อยากจะได้ตามความคิดของตน

### 2.9.2 ความหมายของแบบสอบถามและความพึงพอใจ

แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือวิจัยที่นิยมใช้กันแพร่หลายในหมู่นักวิจัยทางสังคมศาสตร์เพราะ  
 เป็นเครื่องมือที่ทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป ตลอดจนประหยัดแรงงาน เวลาค่าใช้จ่าย และ  
 ได้ข้อมูลเป็นจำนวนมากกว่าวิธีอื่น มีผู้ให้ความหมายของแบบสอบถามไว้ดังนี้

พิสนุ (2549: 126) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามว่า เป็นชุดคำถามเช่นเดียวกับ  
 แบบทดสอบ แต่จะใช้วัดความรู้สึก ความคิดเห็นเรื่องต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นด้านจิตใจ

พิตร (2542: 221) ได้ให้ความหมายของแบบสอบถามไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อ  
 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวบุคคลด้านต่าง ๆ เช่น ความคิดเห็น ความรู้สึก ท่าที เจตคติ ตลอดจนสติปัญญา  
 โดยให้บุคคลตอบในแบบสอบถามซึ่งอาจเป็นข้อความ รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ก็ได้

จากที่มีผู้กล่าวไว้เกี่ยวกับความหมายของแบบสอบถาม สรุปได้ว่า แบบสอบถาม หมายถึง  
 เครื่องมือที่สร้างขึ้นสำหรับใช้ในการรวบรวมข้อมูล ในแบบสอบถามจะประกอบด้วยคำถามต่างๆ ที่  
 ต้องการให้ผู้ตอบ ตอบเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็นเรื่องต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นด้านจิตใจ

### 2.9.3 ประเภทของแบบสอบถาม

พิสนุ (2549: 126 – 128) แบบสอบถามส่วนใหญ่จะมีโครงสร้างสำคัญ 3 ส่วน คือส่วนที่เป็น  
 คำชี้แจง ส่วนที่เป็นข้อมูลผู้ตอบและส่วนที่เป็นเนื้อหา แบบสอบถามแบ่งได้ 3 แบบคือ

1. แบบปลายเปิด (opened form) เป็นแบบที่ไม่กำหนดตายตัว ผู้ตอบตอบได้อย่างเสรี  
 โดยจะเว้นช่องว่างมาให้ ข้อดีคืออาจได้มุมมองใหม่ ๆ ข้อเสียคือในทางปฏิบัติผู้ตอบจะไม่ค่อยตอบ หรือ  
 ตอบไม่เข้าประเด็น และวิเคราะห์ยาก

2. แบบปลายปิด (closed form) เป็นแบบที่ให้เลือกตอบหรือเติมคำสั้นๆ หรือให้  
 เรียงลำดับความสำคัญ เป็นต้น ข้อดีคือได้ข้อมูลเป็นระบบ วิเคราะห์ง่าย แต่จะไม่ได้มุมมองใหม่ ๆ จาก  
 กรอบที่กำหนด แบ่งย่อยเป็น 5 แบบ ได้แก่

1) แบบเลือกตอบคำตอบเดียว แบบนี้คำถามมีหลายคำตอบให้เลือก แต่เลือกเพียง  
 คำตอบเดียว โดยทำกรอบหรือช่องสำหรับทำเครื่องหมายมาให้ เช่น เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง ถ้ากรงว่า  
 ตัวเลือกไม่ครอบคลุมอาจเพิ่ม ( ) อื่นๆ ให้เลือกด้วยโดยให้ระบุข้อความลงไป ในทางปฏิบัติถ้า  
 ผู้ออกแบบสอบถามทราบคุณลักษณะกลุ่มผู้ตอบ ก็จะออกแบบสอบถามได้สอดคล้องกัน

2) แบบเลือกตอบหลายคำตอบ แบบนี้คำถามจะมีหลายคำตอบ ให้เลือกคำตอบได้  
 มากกว่า 1 คำตอบ เช่น ประชาชนในหมู่บ้านของท่านประกอบอาชีพอะไร ( ) ทำสวน ( ) ทำนา  
 ( ) เลี้ยงสัตว์ ( ) ประมง ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

3) แบบตรวจสอบรายการ แบบนี้จะมีข้อความมาให้หลายข้อและจะให้ทำเครื่องหมายลงในช่องที่เว้นไว้ให้ เช่น พฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

- ..... สนใจฟัง
- ..... มีส่วนร่วมในการเรียน
- ..... กุญ
- ..... หลับ

4) แบบมาตราประมาณค่า แบบนี้ใช้กันมากที่สุดในการวิจัยเชิงบรรยาย โดยใช้ตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป ที่นิยมกันมากที่สุดคือมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเกิร์ต (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยกำหนดระดับคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งพบเห็นกันได้ทั่วไป ถ้าต้องการให้ละเอียดมากขึ้นอาจใช้มากกว่า 5 ระดับได้ แต่ไม่ควรเกิน 11 ระดับ ปัญหาที่สำคัญคือส่วนใหญ่มักจะตอบปานกลาง

5) แบบจัดอันดับความสำคัญ แบบนี้จะมีข้อความและตัวเลือกหลายตัว ให้เลือก โดยให้จัดอันดับความสำคัญ เช่น สถานีโทรทัศน์ที่ชอบเรียงตามลำดับ โดยให้หมายเลข 1 หมายถึง ชอบมากที่สุด

- |               |              |
|---------------|--------------|
| ..... ช่อง 3  | ..... ช่อง 5 |
| ..... ช่อง 7  | ..... ช่อง 9 |
| ..... ช่อง 11 |              |

3. แบบผสม (Mixed opened – closed form) เป็นการนำแบบปลายเปิดและแบบปลายปิดมารวมกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลกว้างขวางขึ้น แม้จะมีผู้ตอบแบบปลายเปิดน้อยก็ใช้ข้อมูลจากการตอบปลายปิดเป็นหลักและใช้ข้อมูลจากการตอบแบบปลายเปิดช่วยเสริม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยเลือกแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับของลิเกิร์ต (Likert) คือ พึงพอใจระดับมากที่สุด พึงพอใจระดับมาก พึงพอใจระดับปานกลาง พึงพอใจระดับน้อย และพึงพอใจระดับน้อยที่สุด โดยผู้ตอบจะต้องเลือกตอบแบบมาตราประมาณค่าอย่างใดอย่างหนึ่งและกำหนดน้ำหนักคะแนนไว้

#### 2.9.4 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถาม

หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถาม แบ่งเป็นส่วน ๆ ของแบบสอบถาม ดังนี้

##### 1. เกี่ยวกับการสร้างคำถาม (item) มีหลักเกณฑ์ดังนี้

- 1) คำถามหรือคำที่ใช้ต้องชัดเจน แม่นยำ ไม่มีความหมายคลุมเครือ ศัพท์ที่ใช้ควรเข้าใจง่าย
- 2) เรียงคำถามตามหลักเหตุผล คำถามใดควรถามก่อนถามหลัง จัดไว้ให้เหมาะสม เรียงลำดับเป็นลูกโซ่และคำถามที่ดีควรถามคำถามประเด็นเดียว
- 3) คำถามต้องสั้น กระชับรัดกุม ไม่เยิ่นเย้อ ตัดคำฟุ่มเฟือยหรือไม่จำเป็นทิ้ง



- 4) คำถามควรเป็นคำถามที่ดึงดูดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายแก่ผู้ตอบ
- 5) คำถามค่านึงถึงวัย ความสามารถ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ จนถึงการใช้ภาษาของผู้ตอบด้วย
  - 6) ข้อคำถามให้ตรงกับข้อปัญหาของการวิจัย
  - 7) หลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบลำบากใจ หรืออึดอัดใจ เช่น อายุ เพศ การหย่าร้าง เป็นต้น
  - 8) การใช้คำถามไม่ทำให้ต้องคิดมากหรือในกรณีข้อความหรือเนื้อหายาว อาจแบ่งเป็นคำถามย่อย ๆ ควรแจ้งให้ทราบว่าคำตอบไม่มีผิดหรือถูก
  - 9) หลีกเลี่ยงคำประเภชนามธรรม เช่น รวย จน ความดี สวย เพราะคำเหล่านี้ การตีความของบุคคลจะแตกต่างกันมาก
  - 10) คำถามต้องไม่แคบเกินไป หรือมีขอบเขตจำกัด หรือไม่เป็นปรัชญามากเกินไป
  - 11) ควรหลีกเลี่ยงคำถามนำ คำถามเกี่ยวกับส่วนตัว การใช้คำวิเศษณ์ คุณศัพท์ และตัวย่อต่าง ๆ เป็นต้น
  - 12) คำถามปลายปิดควรให้มากกว่าปลายเปิด เพราะวิเคราะห์ได้ง่ายส่วนปลายเปิดนั้นยากตรงที่จะทำการจำแนกและแปลความหมาย
2. เกี่ยวกับรูปแบบ (format) ควรมีลักษณะที่สำคัญดังนี้
  - 1) ควรวางรูปแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ผู้ตอบเข้าใจง่าย กระดาษ หรือตัวอักษรสะอาด เรียบร้อยน่าสนใจ การใช้กระดาษสีก็ทำให้น่าสนใจมากขึ้น
  - 2) ลำดับคำถามแต่ละรายการควรจัดให้มีระเบียบมีเหตุผล
  - 3) พยายามให้สั้นกะทัดรัดที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำให้มีโอกาสได้แบบสอบถามคืนมากกว่า
  - 4) คำชี้แจงควรง่าย สั้นและเข้าใจดีแจ่มแจ้ง
  - 5) พยายามออกแบบให้ผู้ตอบลำบากใจน้อยที่สุด โดยเฉพาะการเขียนหนังสือ ถ้าให้แต่กาข้อความที่ต้องการผู้ตอบจะพอใจมากกว่า (ยกเว้นจำเป็นจริงๆ)
  - 6) พยายามเน้นให้เห็นความสำคัญของคำถาม หรือขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งโดยการขีดเส้นใต้ หรือถ้าพิมพ์โรงพิมพ์ให้ใส่ตัวใหญ่กว่า เป็นต้น
  - 7) ถ้าใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตรวจ ควรวางแผนข้อคำถามต่างๆ ไว้ล่วงหน้า

### 3. เกี่ยวกับทั่ว ๆ ไป หลักการสร้างทั่วไป ๆ ที่ควรคำนึงถึงดังนี้

- 1) ไม่ควรใช้เวลานานเกินไปในการตอบ ยิ่งแบบสอบถามสั้นเท่าไรยิ่งดี ถ้าแบบสอบถามต้องใช้เวลาตอบเกินกว่าครึ่งชั่วโมง ผู้ตอบมักไม่ยอมตอบ หรือ ไม่ส่งคืนให้ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับวัยของผู้ตอบ ถ้าสูงอายุก็อาจถามได้ยากกว่าผู้อยู่ระหว่างวัยทำงาน
- 2) คำนึงถึงผู้ตอบว่าเป็นใคร มีความสามารถในการตอบหรือไม่ และ ตั้งใจตอบเพียงไร
- 3) ควรมีการวางแผนในการสร้าง และควรผ่านการทดลองใช้ (pretest) เพื่อ ปรับปรุง ให้เป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์
- 4) การส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบ ถ้าส่งไปโดยตัวเองหรือผู้ช่วยนำส่ง อาจจะสามารถรอคำตอบหรือให้คำชี้แจงที่สงสัยได้ แต่ถ้าส่งโดยทางไปรษณีย์ ซึ่งเป็นวิธีประหยัด สะดวก และนิยมทำกัน จะติดแถมไปและกลับ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ตอบ การส่งทางไปรษณีย์ถ้าไม่ได้รับคืนก็ควรมีจดหมายทวงถาม ถ้าไม่คืนอีกก็ถามเป็นครั้งที่สอง พร้อมกับส่งแบบสอบถามให้ไปใหม่อีกถ้าไม่ได้รับก็ควรตัดทิ้งได้ แต่ถ้าข้อมูลยังไม่ครบก็อาจจะต้องไปสัมภาษณ์โดยตรง
- 5) ควรมีคำชี้แจงที่ทำให้ผู้ตอบสบายใจ เช่น บอกว่าไม่ต้องระบุชื่อผู้ตอบ และให้คำมั่นสัญญาว่าจะเก็บข้อมูลเป็นความลับ จะนำมาวิเคราะห์เพื่องานด้านวิชาการเท่านั้น ตลอดจนชี้แจงจุดมุ่งหมายและนัดแนะการส่งกลับคืนด้วย

ผู้วิจัยได้นำหลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถาม การสร้างคำถาม การกำหนดรูปแบบ มาทำการออกแบบสอบถาม เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณค่าครอบคลุม

#### 2.10 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารประกอบการเรียน

ชาดา (2549:43) ได้ศึกษาการสร้างเอกสารประกอบการสอน กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องกำแพงเพชรเมืองมรดกโลก ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการสอน เรื่องกำแพงเพชรเมืองมรดกโลก มีประสิทธิภาพ 82.42/88.56 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80% ในการกำหนดให้ใช้เป็นเอกสารประกอบการสอนสำหรับนักเรียน ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน เรื่องกำแพงเพชรเมืองมรดกโลก ภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับ ดีมาก

วิรัช (2541:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจังหวัดน่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูป และที่เรียนด้วยการใช้เอกสารประกอบการสอนเป็นสื่อการสอน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจังหวัดน่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูป และที่เรียนด้วยการใช้เอกสารประกอบการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ทั้งที่เรียนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูป และที่เรียนด้วยการใช้เอกสารประกอบการสอน เป็นสื่อการสอน

สุพรรณิ (2533:บทคัดย่อ) ได้สร้างเอกสารประกอบการสอน เรื่องคำพ้องเสียง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเขาหินซ้อน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผู้วิจัยใช้เอกสารประกอบการสอนจำนวน 5 เล่ม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 40 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.32/84.38

ณรงค์ ฤทธิ์เดช ได้ศึกษาการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชาการทดลองเครื่องกล (31012003) โดยใช้วิจัยเป็นฐานและ บูรณาการแผนการสอนแบบบล็อกคอร์ส(Block Course) โดยใช้กับนักศึกษา ระดับ ปวส.2/1 และ ปวส.2/2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขางานเทคนิคยานยนต์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 วิทยาลัยเทคนิคตรัง จำนวน 21 คน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 77.82/76

วุฒิโชค สุดจะคอย ผลการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัสวิชา 3100-1007 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 พบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 75.47/81.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 75/75 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียนวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัสวิชา 3100-1007 ที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัสวิชา 3100-1007 พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าเอกสารประกอบการเรียน ที่มีผู้วิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีประโยชน์ และคุณค่ามากและสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่ากรนำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 มาใช้ในการเรียนการสอนจะทำให้การเรียนมีความเข้าใจและมีส่วนรวมมากขึ้น ซึ่งเป็นผลให้เกิดมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

#### 3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 การสร้างเอกสารประกอบการสอนและการวิเคราะห์หลักสูตร มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างเชื่อม โลหะ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์หลักสูตร โดยมีขั้นตอน ดังภาพที่ 3-1

1) ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 (รายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 56) เพื่อให้ได้ทราบว่าหลักสูตรรายวิชา มุ่งเน้นให้นักเรียนต้องเรียนรู้อะไร เพื่อนำไปวิเคราะห์ว่านักเรียน ต้องมีความรู้และเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตร

2) กำหนดหัวข้อเรื่อง โดยอาศัยข้อมูลการศึกษารายละเอียดจากหลักสูตรรายวิชา เอกสารตำรา ประสบการณ์ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 58)

3) กำหนดรายละเอียดเนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่อง จากนั้นนำเนื้อหาสำคัญของหัวข้อเรื่องมาวิเคราะห์ เพื่อให้ได้รายการความรู้ (Knowledge) (รายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 59-66)

4) วิเคราะห์ความรู้ (Knowledge) ที่ต้องใช้ในแต่ละเนื้อหาที่สำคัญ ว่าให้นักเรียนต้องมีความรู้เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนนั้นน้อยอย่างไรบ้าง และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามระดับของความรู้ (รายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 59-66)

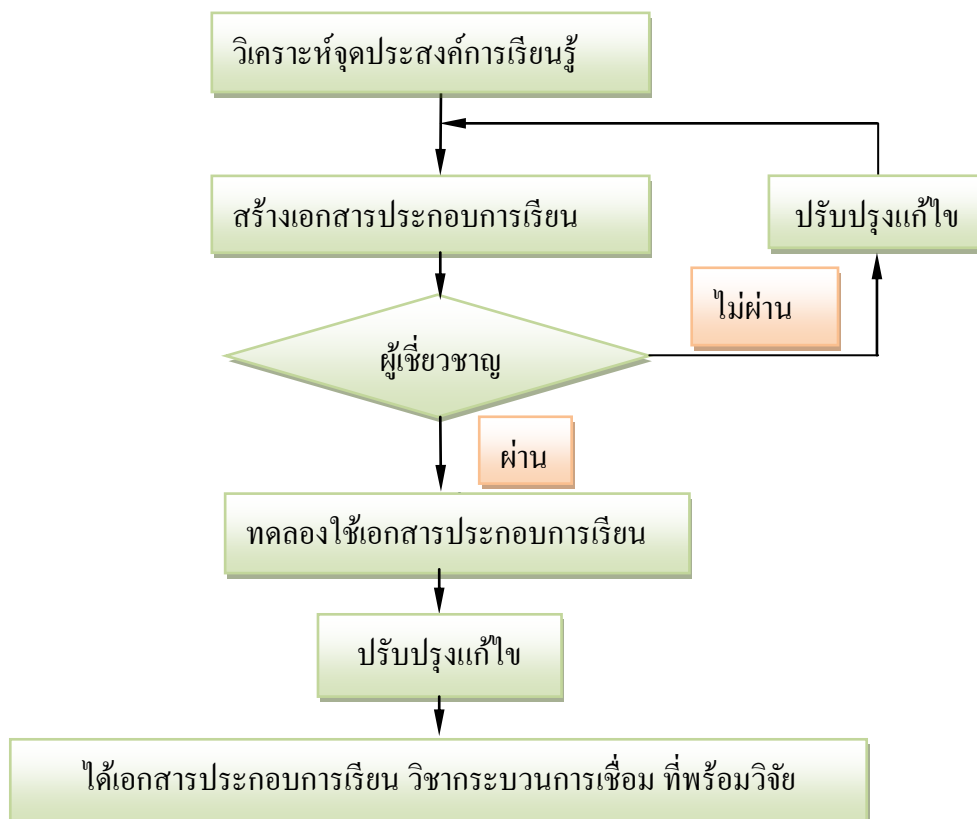


ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

### 3.1.1.2 การสร้างเอกสารประกอบการเรียน

1) ทำการวิเคราะห์รายละเอียดของหลักสูตรรายวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา และทำการค้นคว้าศึกษาเนื้อหาจากเอกสารตำรา คู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แล้วทำการสร้างเอกสารประกอบการเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียน ดังภาพที่ 3-2

2) การประเมินผลการสร้างเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 เมื่อสร้างเอกสารประกอบการเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงนำเอกสารประกอบการเรียนพร้อมทั้งเครื่องมือประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 68) และนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลและปรับปรุงแก้ไขเอกสารประกอบการเรียนตามที่ได้แนะนำ (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 75-121)



ภาพที่ 3-2 แสดงขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียน

### 3.1.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

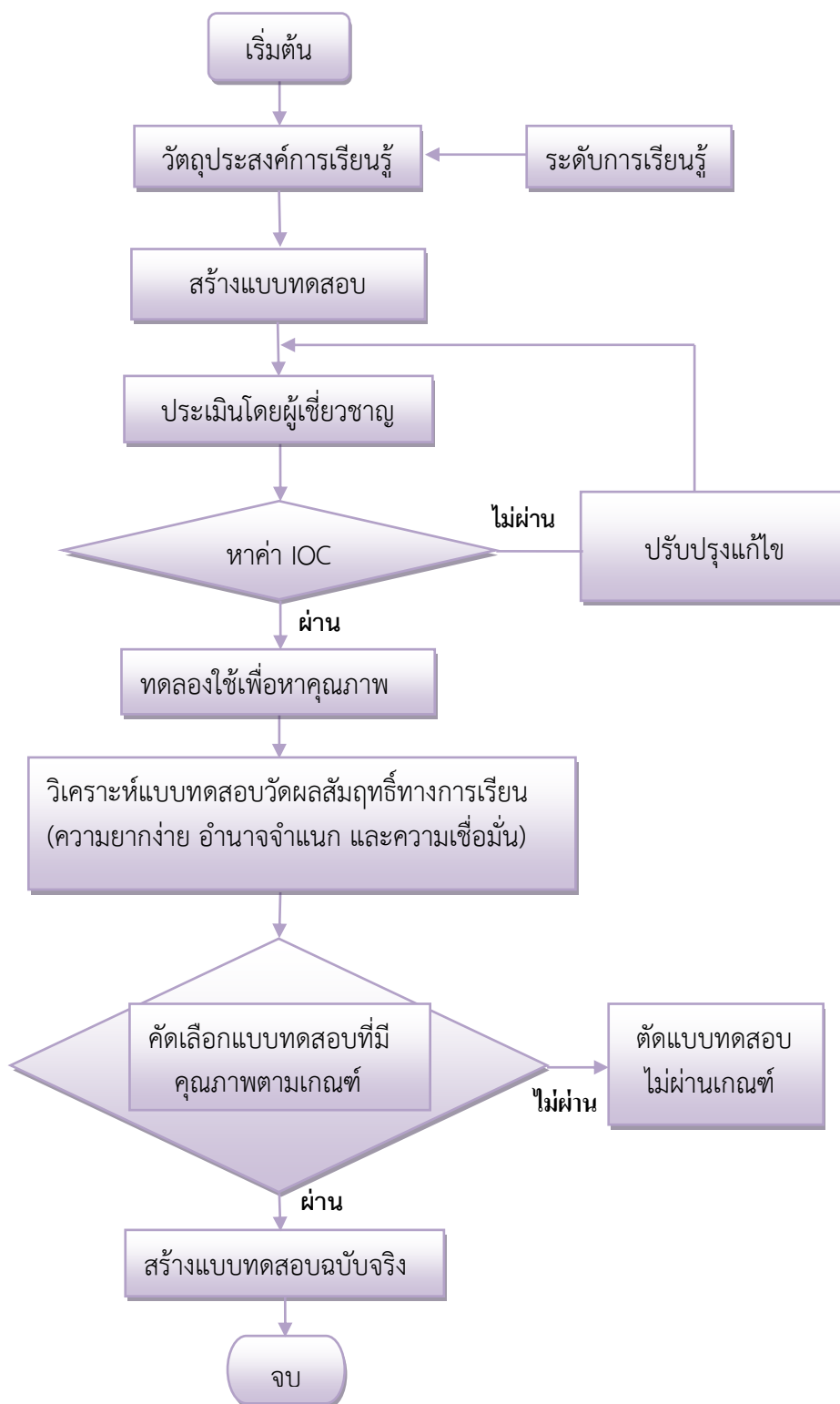
การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมคะแนนแบ่งได้ 2 ส่วน คือ

3.1.2.1 แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัด เป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบถูกผิด เลือกรตอบ เต็มคำ จับคู่ คิดเป็นคะแนน 1 คะแนน

3.1.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแสดงผังแผนภาพที่ 3-3 มีรายละเอียดดังนี้

1. นำวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาทั้งหมด ลงในตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นกำหนดความสำคัญของวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ มีความสำคัญมากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาถึงความจำเป็นของการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ในการทำงาน ความยากง่ายของเนื้อหาและปริมาณเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง แล้วนำค่าที่ได้จากการประเมิน

ความสำคัญตามระดับของวัตถุประสงค์ ลงในตารางวิเคราะห์ห้ออกข้อสอบ (Test Blueprint) เพื่อกำหนดจำนวนข้อของข้อสอบในแต่ละวัตถุประสงค์



ภาพที่ 3-3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. สร้างข้อสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามข้อมูลที่ได้จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยสร้างข้อสอบโดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และข้อสอบที่ออกมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 25% ของข้อสอบที่ต้องการใช้จริง จำนวนข้อสอบที่ออกมีทั้งหมด 111 ข้อ และเลือกข้อสอบมาใช้จริงตามตารางที่วิเคราะห์ไว้จำนวน 80 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 103-117)

3. หากคุณภาพข้อสอบ โดยนำแบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบ (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 75-98) ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้พิจารณาความเห็นนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Objective Congruence) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 99-102)

4. ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ผ่านการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 มาแล้วจำนวน 20 คน

5. หากคุณภาพของแบบทดสอบภายหลังจากการทดลองใช้ คัดเลือกจำนวน 80 ข้อ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติที่จำเป็น ได้แก่

5.1 ค่าดัชนีความยาก (Difficulty Index) นำคะแนนที่ได้เป็นรายข้อมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) โดยมีเกณฑ์ความยากของข้อสอบกำหนดไว้ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ข้อสอบที่ทดลองใช้ มีค่าความยากเฉลี่ย 0.40 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 114-117)

5.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) เลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) 0.20 ขึ้นไป ข้อสอบที่ทดลองใช้ มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.37 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 114-117)

5.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability of test) นำแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกตามเกณฑ์มาหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR-20 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการวิจัย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.99 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 117)

6. ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาใช้ในการวิจัย

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1 เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 1 เล่ม ประกอบด้วย 8 หน่วย ได้แก่



หน่วยที่ 1 กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW)

หน่วยที่ 2 กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน (OAW)

หน่วยที่ 3 กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)

หน่วยที่ 4 กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม (GMAW)

หน่วยที่ 5 กระบวนการเชื่อมไส้ฟลักซ์ (FCAW)

หน่วยที่ 6 กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (SAW)

หน่วยที่ 7 แก๊สปกคลุมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม

หน่วยที่ 8 ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อในงานเชื่อม ลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพ เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ

3.2.4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 13 ข้อ

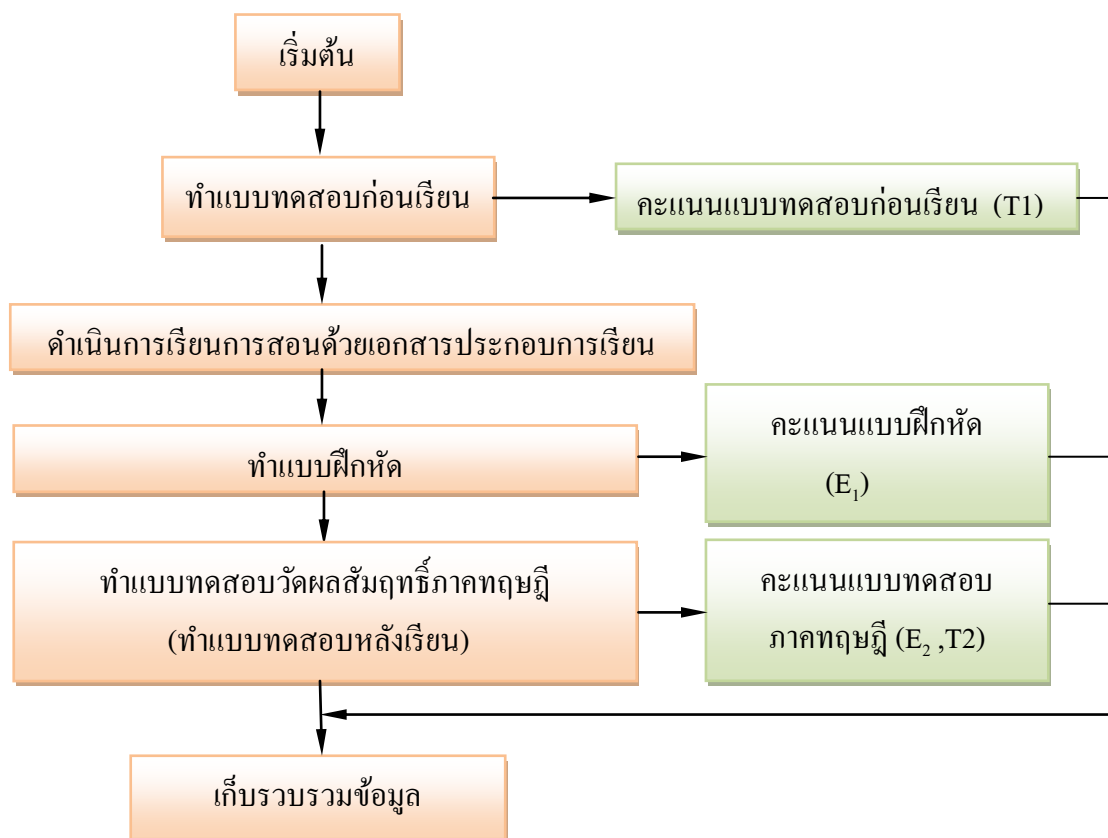
### 3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 50 คน

3.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 23 คน ได้คัดเลือกแบบเจาะจง จากนักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน

### 3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 จำนวน 23 คน ตามลำดับ ดังภาพที่ 3-4



ภาพที่ 3-4 แสดงการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

รายละเอียดในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ตามแผนภาพเป็นดังนี้

3.4.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนภาคทฤษฎี จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (T1) จากนั้นดำเนินการเรียนการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนที่สร้างขึ้น

3.4.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ในแต่ละบทแล้วนำคะแนนที่นักเรียนทำได้ เป็นคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ( $E_1$ )

3.4.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียนภาคทฤษฎี จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (T2) เทียบกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน (T1) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชาการะบวนการเชื่อม ก่อนเรียนและหลังเรียน (T1/T2)

3.4.4 ดำเนินการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่มีผู้เรียนได้ผ่านการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน นำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนภาคทฤษฎีด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบ ( $E_2$ )

3.4.5 นำผลคะแนนที่ได้จากคะแนนแบบฝึกหัดและคะแนนแบบทดสอบ มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ( $E_1/E_2$ )

3.4.6 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามเพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียนรู้โดยกำหนดเกณฑ์ค่าคะแนนไว้ 5 ระดับ (บุญชม, 2545 :121)

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้สูตรทางสถิติ ดังต่อไปนี้

3.5.1 สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ถ้วนและอังคณา, 2543 : 249)

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

เมื่อ  $IOC =$  ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1  
 $\sum R =$  ผลรวมการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ  
 $N =$  จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

### 3.5.2 ความยากง่าย (p)

เมื่อ  $p = \frac{R}{N}$   
 $p =$  ดัชนีค่าความยากง่าย  
 $R =$  จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกทั้งหมด  
 $N =$  จำนวนนักเรียนผู้เข้าสอบทั้งหมด

ขอบเขตของค่าความยากง่าย(สมนึก, 2555: 195)

ดัชนีค่าความง่าย	ความหมาย
0.81 - 1.00	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.61 – 0.80	ค่อนข้างง่าย
0.41 – 0.60	ปานกลาง
0.20 – 0.40	ค่อนข้างยาก
0.00 - 0.19	ยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

3.5.3 อำนาจจำแนก (r) (สมนึก, 2555 : 199)

$$\text{สูตร } r = \frac{P_H - P_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

เมื่อ	r	คือ	ค่าอำนาจการจำแนก
	$P_H$	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$P_L$	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$N_H$	คือ	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	$N_L$	คือ	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

3.5.4 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(Reliability) ใช้สูตรKR-20 ของ Kuder Richardson ดังนี้ (สุพรรณิ, 2553: 203)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum p \cdot q}{S^2}\right)$$

เมื่อ	$r_{tt}$	คือ	ค่าความเชื่อมั่น
	K	คือ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	คือ	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกของข้อสอบ
	q	คือ	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดของข้อสอบ
	$S^2$	คือ	ค่าแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

3.5.5 การหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน ( $E_1$  และ  $E_2$ ) (อนุวัต, 2555: 151)

$$\begin{aligned} \text{สูตร} \quad E_1 &= \frac{(\sum x / N)}{A} \cdot 100 \\ E_2 &= \frac{(\sum F / N)}{B} \cdot 100 \end{aligned}$$

เมื่อ	$E_1$ คือ	ประสิทธิภาพของขบวนการที่วัดได้จากการศึกษาด้วยหนังสือเรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด
	$E_2$ คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบเรียน
	$\sum_x$ คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด
	$\sum_F$ คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียน
	$N$ คือ	จำนวนผู้เรียน
	$A$ คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	$B$ คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

## 3.5.6 การทดสอบค่าที (t-test dependent) (ชวลิต ชูกำแพง, 2553: 135)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	$t$	= ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$D$	= ผลต่างของคะแนนทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียน
	$\sum D^2$	= ผลรวมของผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน
	$(\sum D)^2$	= ผลรวมของผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนยกกำลังสอง
	$n$	= จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

3.5.7 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

## 3.5.7.1 ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2536: 59)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

$n$  = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

## 3.5.7.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังคณา, 2536: 63)

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

เมื่อ S.D = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$N$  = จำนวนนักเรียน

## 3.5.8 เกณฑ์ค่าคะแนนระดับความคิดเห็น 5 ระดับ (บุญชม, 2545: 121)

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

การแปลความหมายของข้อมูลการประมาณค่า 5 ระดับ ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาขอบเขตของคะแนน เพื่อใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม, 2545: 103)

คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น
4.51 - 5.00	มากที่สุด
3.51 - 4.50	มาก
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	น้อย
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ของการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียนวิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 กับ นักเรียนสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม

4.1.1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนวิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 ทั้งด้านเนื้อหาวิชา ด้านแบบฝึกหัด มีผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตารางที่ 4-1 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 121)

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 โดยผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
ด้านเนื้อหาวิชา	4.80	มากที่สุด
ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.80	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.80	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 4.80

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ หากำดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ปรากฏว่าข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6 – 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 75-98)



4.1.3 ผลการวิเคราะห์ หาค่าดัชนีความยากง่าย หลังจากนำแบบทดสอบที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 จำนวน 23 คน ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ ปรากฏว่าค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.70 ค่าเฉลี่ย 0.40 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 114-117)

4.1.4 ผลการวิเคราะห์ หาค่าอำนาจจำแนก หลังจากนำแบบทดสอบที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103–2008 จำนวน 22 คน ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ปรากฏว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าเฉลี่ย 0.37 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 114-117)

4.1.5 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.99 (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 114-117)

## 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม

จากการนำเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน จากนั้นนำผลการจัดกิจกรรมในการเรียนการสอนมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน ซึ่งพิจารณาจากผลการทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบภาคทฤษฎี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผล ดังตารางที่ 4-2 และตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-2 ผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ )

คะแนน	N	$\Sigma x$	A	$E_1$
ผลการทำแบบฝึกหัด	23	4799	251	83.21

จากตารางที่ 4-2 ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 คน มีค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ 83.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 (รายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 123-124)

ตารางที่ 4-3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $E_2$ )

คะแนน	N	$\Sigma X$	B	$E_2$
ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	23	1510	80	82.06

จากตารางที่ 4.3 ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 (รายละเอียดในภาคผนวก ก หน้า 125-126)

จากตารางที่ 4-2 และ 4-3 ผลปรากฏว่าการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิชา กระบวนการเชื่อม ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.21 / 82.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

#### 4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 ภาคเรียนที่ 1/2559

ในการดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนทั้งสิ้น จำนวน 8 หน่วย ก่อนการเรียนการสอนทุกหน่วย ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นทำการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม หลังจากจบการเรียนการสอนของทุกหน่วยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน มาทำการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t-test
แบบทดสอบก่อนเรียน (80)	23	25.52	5.44	46.79
แบบทดสอบหลังเรียน (80)	23	65.65	13.99	

จากตารางที่ 4-4 จากการคำนวณมีค่า t เท่ากับ 46.79 ส่วนค่า t จากตารางที่  $df = 22$ , มีค่าเท่ากับ 2.508 (One tailed test) ค่า t จากการคำนวณมีค่าสูงกว่าค่า t จากตาราง ( $46.79 > 2.508$ ) ดังนั้นจึงแปลผลได้ว่า

ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่นัยสำคัญ .01 (รายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 130-133)

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008

ความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 23 คน ที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชา  
กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008 มีรายละเอียดดังข้อมูลในตารางที่ 4-5 (รายละเอียดใน  
ภาคผนวก ค หน้า 127-129)

ตารางที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อประกอบเอกสารประกอบการเรียน  
วิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008

หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
ด้านใบเนื้อหา	4.804	มากที่สุด
ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.813	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-5 แสดงให้เห็นว่านักเรียนทั้ง 23 คน มีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียน  
วิชากระบวนการเชื่อม อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวม ด้านใบเนื้อหาเท่ากับ 4.804  
ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเท่ากับ 4.813

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 กลุ่ม จำนวนนักเรียน 23 คน ซึ่งมีรายละเอียดสรุปผลดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลจากการนำเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ไปใช้จัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น และเก็บคะแนนตามแผนการศึกษา ปรากฏว่าเอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ 83.21 / 82.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

5.1.2 ผลการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 โดยผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นต่อเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.80

5.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วย เอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เมื่อทดสอบหาค่าความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.1.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อประกอบเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 มีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวม ด้านใบเนื้อหาเท่ากับ 4.804 ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเท่ากับ 4.813

#### 5.2 อภิปรายผล

จากผลการศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ ดังนี้

### 5.2.1 อภิปรายผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน

จากผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ  $83.21 / 82.06$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่  $80/80$  และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เป็นผลมาจากการสร้างเอกสารประกอบการเรียน ได้ดำเนินการจัดทำอย่างมีระบบแบบแผนตามขั้นตอน ผ่านกระบวนการตรวจประเมินและได้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ สำหรับค่าประสิทธิภาพตัวแรก ( $E_1$ ) เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เพราะในการเรียนการสอนด้วยเอกสารประกอบการเรียน มีภาพสีประกอบคำอธิบายที่ชัดเจน ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้จัดให้มีการทำแบบฝึกหัด และมีการเฉลยแบบฝึกหัดจึงทำให้นักเรียนรู้คำตอบและทราบผลความก้าวหน้าทางการเรียน ส่งผลให้ผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่  $80$  สำหรับประสิทธิภาพตัวหลัง ( $E_2$ ) ที่ได้จากการทดสอบหลังการเรียนมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

### 5.2.2 อภิปรายผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนแตกต่างจากคะแนนสอบหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.01$  โดยที่ค่าคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่านักเรียนที่มีการเรียนการสอนด้วยเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น

### 5.2.3 อภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 พบว่าโดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งมีความสอดคล้องกับวุฒิโชค สุดจะคอย ผลการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัสวิชา 3100-1007 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $75.47/81.83$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้  $75/75$  การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียนวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัสวิชา 3100-1007 ที่สอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.05$  ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัสวิชา 3100-1007 พบว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 จากผลการวิจัยในการสร้างเอกสารประกอบการเรียน ควรมีการจัดฝึกอบรมหรือเผยแพร่ความรู้ เรื่อง การสร้างเอกสารประกอบการเรียนให้กับบุคลากรทางการศึกษา เพื่อที่จะได้นำความรู้ที่ได้รับนำไปสร้างเอกสารประกอบการเรียน ที่เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนเพิ่มเติมจากหลักสูตร

5.3.1.2 ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับเอกสารประกอบการเรียนแต่ละวิชา และวิเคราะห์ หลักสูตรเนื้อหาความสอดคล้อง เพื่อพัฒนาปรับปรุงการสร้างสื่อการเรียนการสอนร่วมกับภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการทำการวิจัย สร้างเอกสารประกอบการเรียนในวิชาอื่นๆต่อไป

5.3.2.2 การจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย จะสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อีกทางหนึ่ง เพราะเป็นการสร้างบรรยากาศทางการเรียนที่ดีได้ สร้างความเป็นกันเองระหว่างครูกับศิษย์ได้เป็นอย่างดี

5.3.2.3 ความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องเรียน จะมีผลต่อความสนใจของนักเรียน ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องเรียนให้พร้อมก่อนทำการเรียนการสอน

## ภาคผนวก ก

- หลักสูตรรายวิชา

- การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม



## หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

พุทธศักราช 2556

### สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระบวนการเชื่อม (2103 – 2008) 2 หน่วยกิต 2 ชั่วโมง/สัปดาห์

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการของกระบวนการเชื่อมแบบต่าง ๆ
2. เข้าใจหลักการการใช้งานของเครื่องมือ อุปกรณ์และแก๊สที่ใช้ในงานเชื่อม
3. เข้าใจเกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อในงานเชื่อม ลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน
4. เข้าใจลักษณะจุดบกพร่อง สาเหตุและวิธีการแก้ไข

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการกระบวนการเชื่อมต่างๆ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการใช้งานของเครื่องมือ อุปกรณ์ และแก๊สที่ใช้ในงานเชื่อม
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐานและตำแหน่งท่าเชื่อม
4. แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะจุดบกพร่อง สาเหตุและวิธีการแก้ไขในงานเชื่อม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการเชื่อม เครื่องมือ อุปกรณ์ใน กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อม หุ้มฟลักซ์ (SMAW) เชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล (GTAW) เชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม (GMAW) เชื่อมไส้ฟลักซ์ (FCAW) เชื่อมได้ฟลักซ์ (SAW) เชื่อมแก๊ส (OAW) แก๊สที่ใช้ในงานเชื่อม ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อในงานเชื่อม ลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน ลักษณะจุดบกพร่อง สาเหตุและวิธีแก้ไข



## ตารางการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

### ตารางที่ ก-1 แสดงหน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 2103-2008 วิชา กระบวนการเชื่อม

จำนวน 2 หน่วยกิต 2 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	แหล่งข้อมูล					จำนวน ชั่วโมง
		A	B	C	D	E	
1	กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	/	/		/	/	4
2	กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน	/	/		/		4
3	กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล	/	/		/		4
4	กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊ส	/	/		/	/	4
5	กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์	/	/		/	/	4
6	กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์	/	/		/	/	4
7	แก๊สปกคลุมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม	/	/		/	/	4
8	ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อในงานเชื่อม						
	และลักษณะของรอยเชื่อมตามมาตรฐาน	/	/		/	/	4
9	สอบปลายภาค						2
รวม							34

หมายเหตุ

แหล่งข้อมูล

A = หลักสูตร

B = เอกสาร ตำรา

C = ผู้เชี่ยวชาญ

D = ประสบการณ์ตนเอง

E = อื่น ๆ

ตารางที่ ก-2 แสดงการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ย่อย
1.	1. กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อม หุ้มฟลักซ์	1.1 หลักการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อม อาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 1.2 ข้อดี ข้อจำกัด และการใช้งานของ กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อม หุ้มฟลักซ์ 1.3 เครื่องเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม อาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 1.4 รอบการทำงาน (Duty Cycle) ของ เครื่องเชื่อม 1.5 ชนิดของลวดเชื่อม 1.6 ลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์ 1.7 เครื่องมือ-อุปกรณ์ในงานเชื่อม
2.	2. กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน	2.1 หลักการเชื่อมแก๊ส 2.2 กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน 2.3 มาตรฐานลวดเชื่อมแก๊สตาม AWS 2.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อม แก๊สออกซิ-อะเซทิลีน 2.5 ชนิดของเปลวไฟที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส ออกซิ-อะเซทิลีน

ตารางที่ ก-2 แสดงการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ย่อย
3.	3. กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสแก๊สคลุม	3.1 หลักการของกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสแก๊สคลุม 3.2 ข้อดี – ข้อจำกัด ของกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสแก๊สคลุม 3.3 เครื่องมือ-อุปกรณ์ ในงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสแก๊สคลุม 3.4 ลวดเชื่อมทั้งสแตนเลส 3.5 ลวดเติม ( Rod ) ในงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสแก๊สคลุม 3.6 สาเหตุและการแก้ไขจุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสแก๊สคลุม
4.	4. กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม	4.1 หลักการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 4.2 ข้อดีและข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 4.3 กระแสไฟและขั้วไฟ 4.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 4.5 ลวดเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมมาตรฐาน AWS 4.6 สาเหตุและการแก้ไขข้อบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

ตารางที่ ก-2 แสดงการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ย่อย
5.	5. กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อม ไส้ฟลักซ์	5.1 หลักการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ 5.2 ข้อดีและข้อเสียของกระบวนการเชื่อม ด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ 5.3 ชนิดของกระแสไฟเชื่อมและขั้วไฟที่ใช้ ในกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อม ไส้ฟลักซ์ 5.4 เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ที่ใช้ใน กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ 5.5 ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์และรูปแบบของลวด เชื่อมไส้ฟลักซ์ 5.6 ลักษณะของลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ 5.7 ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์สำหรับเหล็กกล้า คาร์บอนตามมาตรฐาน AWS
6.	6. การเชื่อมใต้ฟลักซ์	6.1 หลักการเชื่อมใต้ฟลักซ์ 6.2 ข้อดีและข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อม ใต้ฟลักซ์ 6.3 เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการ เชื่อมใต้ฟลักซ์ 6.4 จุดบกพร่องในงานเชื่อมใต้ฟลักซ์

ตารางที่ ก-2 แสดงการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ (ต่อ)

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ย่อย
7.	7. แก๊สปกคลุมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม	7.1 แก๊สปกคลุมสำหรับกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม 7.2 การเลือกใช้แก๊สปกคลุม สำหรับเชื่อมวัสดุต่าง ๆ ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม 7.3 อัตราการไหลของแก๊สปกคลุม 7.4 แก๊สปกคลุมสำหรับกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะคลุม 7.5 อิทธิพลของแก๊สปกคลุมกับการถ่ายโอนน้ำโลหะ
8.	8. ตำแหน่งทำเชื่อม รอยต่อในงานเชื่อม และลักษณะรอยเชื่อมตามมาตรฐาน	8.1 ตำแหน่งทำเชื่อมพื้นฐาน 8.2 ตำแหน่งทำเชื่อมตามมาตรฐาน AWS 8.3 ตำแหน่งทำเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 8.4 ชนิดของรอยต่อ 8.5 ชนิดของรอยเชื่อม

ตารางที่ ก-3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับความรู้		
	R	A	T
1. กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์			
1.1 บอกหลักการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	✓		
1.2 บอกข้อดีข้อจำกัด และการนำไปใช้งานของกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้	✓		
1.3 อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเชื่อมได้	✓		
1.4 หาค่ารอบการทำงาน (Duty Cycle) ของเครื่องเชื่อมได้		✓	
1.5 จำแนกชนิดของลวดเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้		✓	
1.6 อธิบายลักษณะลวดเชื่อมไฟฟ้าที่มีสารพอกหุ้ม ตาม มาตรฐานAWS ได้		✓	
1.7 บอกหน้าที่ของฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อมได้		✓	
1.8 บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือ-อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้	✓		
2. กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน			
2.1 อธิบายหลักการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนได้		✓	
2.2 อธิบายกระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนได้		✓	
2.3 อธิบายวิธีการผลิตและสมบัติของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนได้		✓	
2.4 อธิบายมาตรฐานลวดเชื่อมแก๊สตาม AWS ได้		✓	
2.5 บอกชื่อและหน้าที่เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนได้	✓		
2.6 บอกชนิดเปลวไฟที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนได้	✓		

หมายเหตุ      ระดับความรู้      R = พื้นกั้นความรู้

A = การประยุกต์

T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ก-3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับความรู้		
	R	A	T
3. กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม			
3.1 บอกหลักการของกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมได้	✓		
3.2 บอกข้อดี – ข้อจำกัด ของกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมได้	✓		
3.3 อธิบายหลักการทำงานเครื่องเชื่อมแบบอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมได้	✓		
3.4 อธิบายหลักการเลือกใช้ระบบกระแสไฟเชื่อมแบบอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมได้		✓	
3.5 เลือกใช้ลวดเชื่อมทั้งสแตนเลสที่ใช้กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมได้	✓		
3.6 อธิบายลักษณะลวดเติมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมได้		✓	
3.7 อธิบายจุดบกพร่องและวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมได้		✓	
4. กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะคลุม			
4.1 บอกหลักการเชื่อมอาร์กโลหะคลุมได้	✓		
4.2 บอกข้อดีและจำกัดของกระบวนการเชื่อมแบบอาร์กคลุมได้	✓		
4.3 บอกชื่อ อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมแบบอาร์กคลุมได้	✓		
4.4 บอกหน้าที่ อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมแบบอาร์กคลุมได้	✓		
4.5 อ่านสัญลักษณ์ลวดเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะคลุมมาตรฐาน AWS ได้		✓	
4.6 บอกสาเหตุและวิธีการแก้ไขการเกิดจุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะคลุมได้	✓		

หมายเหตุ      ระดับความรู้    R = พื้นกั้นความรู้

A = การประยุกต์

T = การส่งถ่ายความรู้

ตารางที่ ก-3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับความรู้		
	R	A	T
5.กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์			
5.1 บอกหลักการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ได้	✓		
5.2 บอกข้อดีและข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ได้	✓		
5.3 บอกกระแสไฟเชื่อมและขั้วไฟที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ได้	✓		
5.4 บอกชื่อ หน้าทีอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ได้	✓		
5.5 จำแนกรูปแบบของลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ได้		✓	
5.6 อ่านสัญลักษณ์ลวดเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์มาตรฐาน AWS ได้		✓	
6. การเชื่อมใต้ฟลักซ์ (SAW)			
6.1 บอกหลักการเชื่อมใต้ฟลักซ์ได้	✓		
6.2 บอกข้อดีและข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ได้	✓		
6.3 บอกชื่อ หน้าทีอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ได้	✓		
6.4 อ่านสัญลักษณ์ลวดเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ มาตรฐาน AWS ได้		✓	
6.5 อ่านสัญลักษณ์ผงฟลักซ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ มาตรฐาน AWS ได้		✓	
6.6 บอกสาเหตุการเกิดจุดบกพร่องในงานเชื่อมใต้ฟลักซ์ได้	✓		

หมายเหตุ      ระดับความรู้      R = พื้นกั้นความรู้

A = การประยุกต์

T = การส่งถ่ายความรู้



ตารางที่ ก-3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับความรู้		
	R	A	T
7. แก๊สปกคลุมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม			
7.1 บอกชนิดของแก๊สปกคลุมสำหรับกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสแก๊สคลุมได้	✓		
7.2 เลือกใช้แก๊สปกคลุมสำหรับเชื่อมวัสดุต่าง ๆ ได้		✓	
7.3 สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สปกคลุมเพื่อใช้งานได้		✓	
7.4 บอกชนิดของแก๊สปกคลุมสำหรับกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมได้	✓		
7.5 อธิบายถึงอิทธิพลของแก๊สปกคลุมกับการถ่ายโอนน้ำโลหะได้		✓	
8. ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อในงานเชื่อม และลักษณะรอยเชื่อมตามมาตรฐาน			
8.1 อธิบายลักษณะของตำแหน่งท่าเชื่อมพื้นฐานได้		✓	
8.2 อธิบายลักษณะของตำแหน่งท่าเชื่อมตามมาตรฐาน AWS ได้		✓	
8.3 อธิบายลักษณะของตำแหน่งท่าเชื่อมตามมาตรฐาน ISO ได้		✓	
8.4 บอกชื่อและชนิดของรอยต่อแบบต่างๆได้	✓		
8.5 บอกชื่อและชนิดของรอยเชื่อมได้	✓		

หมายเหตุ      ระดับความรู้    R = พื้นกั้นความรู้

A = การประยุกต์

T = การส่งถ่ายความรู้

## ภาคผนวก ข

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- บันทึกข้อความแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ
- แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้อง  
วัตถุประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคทฤษฎี
- ผลการวิเคราะห์ดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน
- การวิเคราะห์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายณรงค์ โมลี  
ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยเทคนิคกระบะของ  
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคกระบะของ
2. นายเชษฐรงค์ รอดชุง  
ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยเทคนิคกระบะของ  
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
3. นายวิมล เทพรัักษ์  
ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยเทคนิคกระบะของ  
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
4. นายปราโมทย์ จามรเนียม  
ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยเทคนิคกระบะของ  
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
5. นายปิยะ โกศา  
ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยเทคนิคกระบะของ  
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

อ.สุเทพ

วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
รับที่.....1207
วันที่.....23 เม.ย. 2557
เวลา.....16.30 น.



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ แผนกวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง.....

ที่.....ชช 048/56 .....วันที่ 23 เมษายน 2557.....

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทำหนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ.....

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ด้วยข้าพเจ้านายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาโลหะการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน รหัส 2103 - 2008 วิชากระบวนการเชื่อม สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 เพื่อเป็นนวัตกรรมสำหรับเสนอผลงานขอมติหรือขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ

ดังนั้นเพื่อให้ผลงานดังกล่าวเป็นมาตรฐานเชิงวิชาการ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียน การสอน จึงขอความอนุเคราะห์วิทยาลัยฯ จัดทำหนังสือเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังรายนามต่อไปนี้

1. นายณรงค์ ไม้ลี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคระยอง
2. นายเดชณรงค์ รอดซุง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
3. นายวิมล เทพรักษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
4. นายปราโมทย์ จามรเนียม ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
5. นายปิยะ โกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ.....

(นายสุเทพ อริยพฤกษ์)

ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.3

เรียนเสนอ ผ.

1. เพื่อโปรด ทราบ พิจารณาสั่งการ2. เห็นควร แจ้ง มย

3. ....

ลงชื่อ.....

(นายปราโมทย์ จามรเนียม)

ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.3

หัวหน้าแผนกวิชาโลหะการ

อ.สมชาย  
จันทร์อินทร์

(นายสมชาย จันทร์อินทร์)  
รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๕๕๔



วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๔๐๐๐

(๒๓ เมษายน ๒๕๕๗)

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคคลากรเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคระยอง

ด้วย นายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม (๒๑๐๓-๒๐๐๘) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ใคร่ขอความอนุเคราะห์บุคคลากรในหน่วยงานของท่าน คือ นายณรงค์ ไม้สี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบผลงานวิชาการ เพื่อให้เอกสารประกอบการเรียนวิชาดังกล่าว มีความถูกต้องสมบูรณ์ และเป็นประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมชาย จันทรอินทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๓๒

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e - office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง



ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๕๕๕

วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๔๐๐๐

๒๓ เมษายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

ด้วย นายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม (๒๑๐๓-๒๐๐๘) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ใคร่ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในหน่วยงานของท่าน คือ นายเดชมรงค์ รอดซุง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและ ประสบการณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบผลงานวิชาการ เพื่อให้เอกสารประกอบการเรียนวิชาดังกล่าว มีความ ถูกต้องสมบูรณ์และเป็นประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมชาย จันทน์อินทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๓๒

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e – office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง



ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๕๕๕

วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง  
อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๕๐๐๐

๒๓ เมษายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายวิมล เทพรักษ์

ด้วย นายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม (๒๑๐๓-๒๐๐๘) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบผลงานวิชาการ เพื่อให้เอกสารประกอบการเรียนวิชาดังกล่าว มีความถูกต้องสมบูรณ์และเป็นประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมชาย จันทรอินทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๓๒

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e - office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๕๕๔



วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๔๐๐๐

(๒๓) เมษายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายปราโมทย์ จามรเนียม

ด้วย นายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม (๒๑๐๓-๒๐๐๘) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบผลงานวิชาการ เพื่อให้เอกสารประกอบการเรียนวิชาดังกล่าว มีความถูกต้องสมบูรณ์และเป็นประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมชาย จันทรอินทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๓๒

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e – office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง



ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๕๕๕



วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๔๐๐๐

(๓๓) เมษายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

ด้วย นายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาโลหะการ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม (๒๑๐๓-๒๐๐๘) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ใ้รขอความอนุเคราะห์บุคลากรในหน่วยงานของท่าน คือ นายปิยะ โกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบผลงานวิชาการ เพื่อให้เอกสารประกอบการเรียนวิชาดังกล่าว มีความถูกต้องสมบูรณ์ และเป็นประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมชาย จันทรอินทร์)

รองผู้อำนวยการ รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๓๒

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e – office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

**แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้อง  
วัตถุประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบในแต่ละข้อต่อไปนี้ มีความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ กรุณาแสดงความคิดเห็นโดยการทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่อง “คะแนนพิจารณา”ตามความคิดเห็นดังนี้

- +1    แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้น วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้  
0        ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้น วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้  
-1    แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้น วัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

**ตัวอย่าง**

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	-1
<p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.1</b> บอกหลักการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้</p> <p>ข้อสอบ : กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ความร้อนที่ได้จากการอาร์กเกิดจากสิ่งใด</p> <p>ก. กระแสไฟฟ้ากับลวดเชื่อม <b>ข. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดเชื่อมกับชิ้นงาน</b> ค. กระแสไฟฟ้ากับชิ้นงาน ง. ชิ้นงานกับความร้อน</p>	✓	.....	.....

จากตัวอย่าง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็น +1 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยว่าแบบทดสอบวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ข้อนั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	-1
<p><b>หน่วยที่ 1 กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</b></p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.1 (ข้อที่ 1-2)</p> <p>บอกหลักการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้</p> <p>ข้อ 1 : กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ความร้อนที่ได้จากการอาร์ก เกิดจากสิ่งใด</p> <p>ก. กระแสไฟฟ้า กับ ลวดเชื่อม</p> <p>ข. กระแสไฟฟ้า กับ ชิ้นงาน</p> <p><b>ค. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดเชื่อม กับ ชิ้นงาน</b></p> <p>ง. ชิ้นงาน กับ ความร้อน</p> <p>ข้อ 2 : สิ่งที่ใช้ในการปกคลุมแนวเชื่อมในกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ คือ</p> <p>ก. แก๊สที่เติมลงในแนวเชื่อม</p> <p><b>ข. ฟลักซ์ที่ได้รับความร้อนจะเผาไหม้กลายเป็นแก๊สปกคลุม</b></p> <p>ค. ลวดเชื่อมที่หลอมเหลว</p> <p>ง. อากาศที่เข้ามาปกคลุมแนวเชื่อม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.2 (ข้อที่ 3-4)</p> <p>บอกข้อดีข้อจำกัดและการนำไปใช้งานของกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้</p> <p>ข้อ 3 : ข้อใดคือ ข้อดี ของกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>ก. คุณภาพของรอยเชื่อมปานกลาง</p> <p>ข. ต้องกำจัดสแลกภายหลังการเชื่อม</p> <p><b>ค. สามารถเชื่อมได้ทุกรอยต่อทุกท่าเชื่อม</b></p> <p>ง. การเชื่อมเดินแนวยาวต้องต่อลวดเชื่อม</p> <p>ข้อ 4 : ข้อใดไม่ใช่ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>ก. คุณภาพของลวดเชื่อมปานกลาง</p> <p>ข. ต้องใช้ทักษะของช่างเชื่อม</p> <p>ค. อัตราการเติมเนื้อ โลหะเชื่อมต่ำ</p> <p><b>ง. ไม่ต้องใช้แก๊สในกระบวนการเชื่อม</b></p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.3 (ข้อที่ 5- 6)</p> <p>อธิบายหลักการทำงานเครื่องมือเชื่อมได้</p> <p>ข้อ 5 : เครื่องเชื่อมในกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ทำหน้าที่ใด</p> <p>ก. ผลิตกระแส และ แรงเคลื่อน</p> <p>ข. หลอมเหลวลวดเชื่อม</p> <p>ค. เปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นกระแส</p> <p>ง. ควบคุมกระแสไฟ</p> <p>ข้อ 6 : เครื่องเชื่อมชนิดหม้อแปลงไฟฟ้า ชนิดชนิดใดที่ต่อเข้ากับแหล่งไฟฟ้าภายในเข้าสู่เครื่องเชื่อม</p> <p>ก. ปฐมภูมิ    <b>ข. ทติยภูมิ</b>    ค. ไดโอด    ง. ซิลินอย</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.4 (ข้อที่ 7- 8)</p> <p>หาค่ารอบการทำงาน (Duty Cycle) ของเครื่องมือเชื่อมได้</p> <p>ข้อ 7 : รอบการทำงานของเครื่องเชื่อม จะเทียบกับเวลามาตรฐานกี่นาที</p> <p>ก. 5 นาที    <b>ข. 10 นาที</b>    ค. 20 นาที    ง. 30 นาที</p> <p>ข้อ 8 : เครื่องเชื่อมขนาด 200แอมแปร์ที่ 60% Duty Cycle หมายถึง เครื่องเชื่อมที่เมื่อเราปรับกระแสไฟเชื่อมที่200แอมแปร์สามารถเชื่อมได้ต่อเนื่องตามข้อใด</p> <p>ก. เชื่อม 6 นาที พัก 4 นาที    ข. เชื่อม 12 นาที พัก 8 นาที</p> <p>ค. เชื่อม 15 นาที พัก 5 นาที    ง. เชื่อม 30 นาที พัก 10 นาที</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.5 (ข้อที่ 9- 10)</p> <p>จำแนกชนิดของลวดเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้</p> <p>ข้อ 9 : ลวดเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กจัดอยู่ในลวดเชื่อมประเภทใด</p> <p>ก. ลวดเชื่อมแบบแท่งเติม    ข. ลวดเชื่อมแบบเป็นเส้นตัน</p> <p><b>ค. ลวดเชื่อมชนิดสั้นเปลือง</b>    ง. ลวดเชื่อมชนิดไม่สั้นเปลือง</p> <p>ข้อ 10 : ลวดเชื่อมประเภทใดจัดอยู่ในลวดเชื่อมประเภท Non-Electrode</p> <p>ก. ลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์    <b>ข. ลวดเชื่อมแบบแท่งเติม</b></p> <p>ค. ลวดเชื่อมทังสเตน    ง. ลวดเชื่อมม้วน</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.6 (ข้อที่ 11- 13 )</p> <p>อธิบายลวดเชื่อมไฟฟ้าที่มีสารพอกหุ้มตามมาตรฐาน AWS ได้</p> <p>ข้อ 11 : ลวดเชื่อมชนิดใดที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์ ที่ใช้งานเป็นเหล็กกล้าคาร์บอน</p> <p>ก. AWS – A 5.1    ข. AWS – A 5.3    ค. AWS – A 5.4    ง. AWS – A 5.6</p> <p>ข้อ 12 : ขนาดความโตของลวดเชื่อม จะวัดบริเวณส่วนใดของลวดเชื่อม</p> <p>ก. วัดความโตของแกนลวดเชื่อมรวมฟลักซ์หุ้ม</p> <p>ข. วัดเฉพาะแกนลวดเชื่อม</p> <p>ค. วัดความหนาของลวดฟลักซ์หุ้ม</p> <p>ง. วัดความโตนอกบอค่า 2.5</p> <p>ข้อ 13 : ลวดเชื่อม E 6013 สามารถนำไปเชื่อมทำใดเหมาะสมที่สุด</p> <p>ก. ทำราบ    ข. ทำระดัด    ค. ทำตั้ง    ง. เชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.7 (ข้อที่ 14- 16 )</p> <p>บอกหน้าที่ของฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อมได้</p> <p>ข้อ 14 : ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อม</p> <p>ก. ป้องกันการรวมตัวของบรรยากาศ</p> <p>ข. ควบคุมอาร์ก</p> <p>ค. ช่วยเติมไฮโดรเจนลงในแนวเชื่อม</p> <p>ง. ช่วยควบคุมรูปร่างของแนวเชื่อม</p> <p>ข้อ 15 : ฟลักซ์ที่เกิดการหลอมเหลวปกคลุมแนวเชื่อม เมื่อเย็นตัวเรียกว่า</p> <p>ก. เม็ดโลหะ    ข. บ่อหลอมเหลว    ค. จี๊ตระกรัน    ง. สารพอกหุ้ม</p> <p>ข้อ 16 : สารพอกหุ้มลวดเชื่อมประเภทใดที่ช่วยทำให้จี๊ตระกรันไหลได้ดี</p> <p>ก. สารพอกหุ้ม ชนิด เซลลูโลส – โปแทสเซียม</p> <p>ข. สารพอกหุ้ม ชนิด แคลเซียมคาร์บอเนต</p> <p>ค. สารพอกหุ้ม ชนิด เหล็กออกไซด์</p> <p>ง. สารพอกหุ้มชนิด รูไทล์</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1.8 (ข้อที่ 17- 20 )</p> <p>บอกชื่อและหน้าที่เครื่องมือ – อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</p> <p>ข้อ 17 : ข้อใดคือเครื่องมือที่ใช้ทำความสะอาดแนวเชื่อม</p> <p>ก. คีมจับเหล็กร้อน + แปรงลวด</p> <p>ข. คีมจับเหล็กร้อน + ถุงมือ</p> <p><b>ค. ค้อนเคาะสแลก + แปรงลวด</b></p> <p>ง. ค้อนเคาะสแลก + ถุงมือ</p> <p>ข้อ 18 : การเลือกขนาดของหัวจับลวดเชื่อมขึ้นอยู่กับสิ่งใด</p> <p>ก. น้ำหนักหัวจับลวดเชื่อม    ข. ขนาดลวดเชื่อม</p> <p>ค. ขนาดสายเชื่อม                    <b>ง. กระแสไฟที่ใช้</b></p> <p>ข้อ 19 : สายเชื่อมไฟฟ้า ( เคนเบิ้ล ) ส่วนมากทำจากวัสดุชนิดใด</p> <p>ก. อะลูมิเนียม    ข. ทองเหลือง    <b>ค. ทองแดง</b>    ง. โลหะบรอนซ์</p> <p>ข้อ 20 : การป้องกันแสงที่เกิดจากการเชื่อมโดยทั่วไปจะใช้กระจกที่มีความเข้มในการกรองแสง เบอร์อะไร</p> <p>ก. 5 -9    <b>ข. 10 – 14</b>    ค. 15 – 20    ง. แว่นตากันแดด</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p><b>หน่วยที่ 2 กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน</b></p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2.1 (ข้อที่ 21- 22 )</p> <p>อธิบายหลักการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนได้</p> <p>ข้อ 21 : ข้อใดไม่ใช่หลักการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน</p> <p>ก. การทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลวติดกัน</p> <p>ข. อาศัยความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจน</p> <p><b>ค. แก๊สเชื้อเพลิงที่ใส่ส่วนมากจะเป็นคาร์บอนไดออกไซด์</b></p> <p>ง. การหลอมเหลวโลหะชิ้นงานให้ติดกันจะเติมลวดเชื่อมหรือไม่เติมลวดเชื่อมก็ได้</p> <p>ข้อ 22 : แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดที่นิยมใช้ในการเชื่อมแก๊ส</p> <p>ก. โพรเพน <b>ข. อะเซทิลีน</b> ค. โพรพิลีน ง. มีเทน</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2.2 (ข้อที่ 23- 24 )</p> <p>อธิบายกระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนได้</p> <p>ข้อ 23 : แก๊สเชื้อเพลิงที่ใส่ร่วมกับแก๊สออกซิเจนแล้วให้ความร้อนสูงสุดคือองศา</p> <p>ก. 3,080 °C ข. 3,280 °C <b>ค. 3,480 °C</b> ง. 3,880 °C</p> <p>ข้อ 24 : ในกระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเชื่อม</p> <p>ก. ลวดเชื่อม ข. เปลวไฟ ค. ความร้อน <b>ง. กระแสไฟฟ้า</b></p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2.3 (ข้อที่ 25- 28 )</p> <p>อธิบายวิธีการผลิตและสมบัติของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนได้</p> <p>ข้อ 25 : การผลิตแก๊สออกซิเจนในอุตสาหกรรมนิยมใช้วิธีใด</p> <p>ก. แยกด้วยกรรมวิธีทางไฟฟ้า <b>ข. ทำให้เป็นอากาศเหลว</b></p> <p>ค. แยกจากการกลั่น ง. แยกจากโลหะ</p> <p>ข้อ 26 : การผลิตแก๊สอะเซทิลีนได้จากการทำปฏิกิริยาในข้อใด</p> <p>ก. น้ำ + แก๊สออกซิเจน <b>ข. น้ำ + แคลเซียมคาร์ไบด์</b></p> <p>ค. แก๊สไฮโดรเจน + น้ำ ง. แก๊สไฮโดรเจน + ถ่านโค้ก</p> <p>ข้อ 27 : ข้อใดไม่ใช่สมบัติของแก๊สออกซิเจน</p> <p>ก. มีอยู่ในบรรยากาศ 21 เปอร์เซ็นต์ ข. ช่วยในการเผาไหม้</p> <p><b>ค. ไม่มีสี มีกลิ่นหอมละมุน</b> ง. ช่วยในการหายใจของมนุษย์</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ(ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>ข้อ 28 : ข้อใดคือสมบัติที่สำคัญของแก๊สอะเซทิลีน จึงทำให้นำมาใช้ในการเรียน</p> <p><b>ก.เมื่อนำมารวมกับออกซิเจนในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะได้เปลวที่มีความร้อนสูง</b></p> <p>ข. เป็นแก๊สที่หาซื้อได้ง่าย</p> <p>ค. เป็นแก๊สที่มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ</p> <p>ง. ติดไฟได้ด้วยประกายไฟ</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2.4 (ข้อที่ 29- 31 )</p> <p>อธิบายมาตรฐานลวดเชื่อมแก๊ส AWS ได้</p> <p>ข้อ 29 : ลวดเชื่อมชนิดใด เหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กเหนียวต่างๆไป</p> <p><b>ก. R 45</b>      ข. R 60      ค. R 65      ง. R 75</p> <p>ข้อ 30 : ลวดเชื่อมแก๊สตามมาตรฐาน AWS A 5.2 – 92 RXXX – G</p> <p>อักษร G หมายถึง</p> <p>ก. ลวดเชื่อมทั่วไป      ข. ลวดเชื่อมที่เติมธาตุพิเศษ</p> <p><b>ค. ลวดเชื่อมชนิดไม่กำหนดส่วนผสมขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต</b></p> <p>ง. ลวดเชื่อมที่ค่าเฉลี่ยการรับแรงคือสูงสุด</p> <p>ข้อ 31 : ลวดเชื่อมแก๊สเหล็กกล้า นิยมใช้โลหะใดเคลือบผิวลวดเชื่อม</p> <p>ก. ทองเหลือง      ข. สังกะสี      ค. อะลูมิเนียม      <b>ง. ทองแดง</b></p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2.5 (ข้อที่ 32- 35 )</p> <p>บอกชื่อ และหน้าที่เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมออกซิ-อะเซทิลีน ได้</p> <p>ข้อ 32 : Safety Plug ทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. เป็นอุปกรณ์สำหรับ ไฟย้อนกลับจากหัวเชื่อมไปยังถังแก๊ส</p> <p><b>ข. ทำหน้าที่คล้ายฟิวส์ถ้าอุณหภูมิภายในถังสูงถึง 70°C จะปล่อยแก๊สภายในถังไหลออกมา</b></p> <p>ค. ปรับอุณหภูมิภายในให้สม่ำเสมอ</p> <p>ง. ควบคุมแรงดันของแก๊สที่จะใช้งาน</p> <p>ข้อ 33 : ปลั๊ก นิรภัย ของถังแก๊สอะเซทิลีนจะทำด้วยทองเหลืองและมีโลหะที่มีจุดหลอมเหลวต่ำอยู่ภายในรูทำด้วยโลหะชนิดใด</p> <p>ก. ทองแดง      <b>ข. ตะกั่ว</b>      ค. อะลูมิเนียม      ง. สังกะสี</p>			



จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>ข้อ 34 : เกจปรับความดันไปใช้งานเป็นเกจชนิดใด</p> <p>ก. เกจความดันสูง    ข. เกจความดันปานกลาง  <b>ค. เกจความดันต่ำ</b>    ง. เกจควบคุมความดันในถัง</p> <p>ข้อ 35 : Spark Lighter ทำหน้าที่ใด</p> <p>ก. ทำความสะอาดหัวทิพ    ข. วัดความดันในถัง  ค. ผสมแก๊ส    <b>ง. จุดเปลวไฟ</b></p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2.6 (ข้อที่ 36- 37 )</p> <p>บอกชนิดของเปลวไฟที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนได้</p> <p>ข้อ 36 : เปลวไฟชนิดใดที่เหมาะสมสำหรับงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน</p> <p>ก. เปลวลด    <b>ข. เปลวกลาง</b>    ค. เปลวเพิ่ม    ง. เปลวที่มีออกซิเจนมาก</p> <p>ข้อ 37 : เปลวไฟชนิดที่มีอัตราส่วนผสมแก๊สออกซิเจนมากกว่าแก๊สอะเซทิลีน</p> <p>ก. เปลวลด    ข. เปลวกลาง    <b>ค. เปลวเพิ่ม</b>    ง. เปลวที่มีอุณหภูมิน้อยที่สุด</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p><b>หน่วยที่ 3 กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล ( GTAW )</b></p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3.1 (ข้อที่ 38- 39 )</p> <p>บอกหลักการของกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีลได้</p> <p>ข้อ 38 : ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีลใช้ลวดเชื่อมชนิดใดอาร์กให้ความร้อนกับชิ้นงาน</p> <p>ก. Electrode    ข. Filler Rod    <b>ค. Tungsten</b>    ง. Electrode Wire</p> <p>ข้อ 39 : แก๊สที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล คือ แก๊สใด</p> <p><b>ก. แก๊สอาร์กอน</b>    ข. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + ไนโตรเจน    ง. แก๊สไนโตรเจน</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3.2 (ข้อที่ 40- 42 )</p> <p>บอกข้อดี – ข้อจำกัด ของกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีลได้</p> <p>ข้อ 40 : ข้อใด<b>ไม่ใช่</b>ข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล</p> <p>ก. แนวเชื่อมไม่มีสแลค                    <b>ข. อุปกรณ์มีราคาสูง</b></p> <p>ค. เชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม                    ง. ไม่มีเม็ดโลหะกระเด็น</p> <p>ข้อ 41 : ข้อใด<b>ไม่ใช่</b>ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีล</p> <p>ก. อัตราการเติมเนื้อโลหะต่ำ    ข. มีราคาต้นทุนการเชื่อมแพง</p> <p><b>ค. เชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม</b>                    ง. ต้องการทักษะของช่างเชื่อมสูง</p> <p>ข้อ 42 : กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีลนิยมใช้สำหรับการเชื่อมแนวใด</p> <p>ก. แนวทับหน้า    <b>ข. แนวซิมลิค</b>    ค. ซ้อนแนว    ง. แนวไหนก็ได้</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3.3 (ข้อที่ 43- 44 )</p> <p>อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเชื่อมแบบอาร์กทั้งสแตนเลสสตีลได้</p> <p>ข้อ 43 : เครื่องเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสสตีลเป็นชนิดใด</p> <p><b>ก. กระแสไฟฟ้าคงที่</b>                    ข. แรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่</p> <p>ค. แรงเคลื่อนสลับ                    ง. ความถี่สลับ</p> <p>ข้อ 44 : เครื่องเชื่อมที่มีระบบความถี่สูง ( High Frequency ) ช่วยในเรื่องใด</p> <p>ก. ความคมรูปร่างแนวเชื่อม                    ข. ควบคุมความร้อน</p> <p><b>ค. ช่วยให้การเริ่มต้นอาร์กง่ายขึ้น</b>                    ง. ปรับแรงดันแก๊ส</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3.4 (ข้อที่ 45- 48 )</p> <p>อธิบายหลักการเลือกใช้ระบบกระแสไฟเชื่อมแบบอาร์กทั้งสแตนเลสคัลมได้</p> <p>ข้อ 45 : ลักษณะของแนวเชื่อมที่เชื่อมด้วยการต่อกระแสไฟฟ้าแบบ DCEN มีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. แนวเชื่อมแคบกินลึก                      ข. แนวเชื่อมกว้างกินลึก</p> <p>ค. แนวเชื่อมกว้าง ชื้นงานไม่หลอม      ง. แนวเชื่อมแคบ ชื้นงานไม่หลอม</p> <p>ข้อ 46 : การเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคัลมใช้กระแสไฟสลับใช้เชื่อมชิ้นงานชนิดใด</p> <p>ก. เหล็ก    ข. สแตนเลส    ค. อะลูมิเนียม    ง. นิกเกิล</p> <p>ข้อ 47 : หัวฉีด ทำหน้าที่ใด</p> <p>ก. ควบคุมทิศทางการไหลของแก๊สปกคลุม</p> <p>ข. ป้องกันแท่งทั้งสแตนเลสชิ้นงาน</p> <p>ค. จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับแท่งทั้งสแตนเลส</p> <p>ง. ป้องกันการเกิดการอาร์ก</p> <p>ข้อ 48 : ท่อนำกระแสทำหน้าที่จ่ายกระแสให้กับแท่งทั้งสแตนเลสทำจากวัสดุใด</p> <p>ก. ทองเหลือง    ข. ทองแดง    ค. ทองแดงผสม    ง. นิกเกิล</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3.5 (ข้อที่ 49- 53 )</p> <p>เลือกใช้ลวดเชื่อมทั้งสแตนเลสที่ใช้กระบวนการอาร์กทั้งสแตนเลสคัลมได้</p> <p>ข้อ 49 : ลวดเชื่อมทั้งสแตนเลสชนิดที่เหมาะสมสำหรับการเชื่อมชนิดใด</p> <p>ก. อะลูมิเนียม    ข. เหล็กหล่อ    ค. สแตนเลส    ง. สแตนเลสผสมสูง</p> <p>ข้อ 50 : ทั้งสแตนเลสชนิดที่มีโค้ดสีใด</p> <p>ก. สีน้ำตาล    ข. สีแดง    ค. สีเขียว    ง. สีเหลือง</p> <p>ข้อ 51 : ข้อใดคืออักษรย่อของทั้งสแตนเลสชนิด</p> <p>ก. EWP              ข. EWZr              ค. EWTh-1              ง. EWTh-2</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>ข้อ 52 : ทังสเดนชนิดใดที่มีสารกัมมันตภาพรังสีอ่อนๆ</p> <p>ก. EWP      ข. EWZr      <b>ค. EWTh-1</b>      ง. EWTh-2</p> <p>ข้อ 53 : เชื่อมอะลูมิเนียมควรจับปลายแท่งทังสเดนลักษณะใด</p> <p>ก. ปลายแหลม      <b>ข. ปลายมน</b>      ค. ตัดตรง      ง. ปลายแหลม 30 องศา</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3.6 (ข้อที่ 54- 55 )</p> <p>อธิบายลักษณะลวดเติมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทังสเดนแก่สคลุมได้</p> <p>ข้อ 54 : ลวดเติมเหล็กกล้าคาร์บอนตามมาตรฐาน AWS A 5.18 ER 70S-2 อักษร S หมายถึง</p> <p>ก. ค่าความเค้นแรงดึง      <b>ข. ลวดไส้ตัน</b>      ค. ส่วนผสมทางเคมี      ง. ลวดเชื่อม</p> <p>ข้อ 55 : ลวดเติมสแตนเลส ตามมาตรฐาน AWS A 5.9 ER 347 ตัวเลข 347 หมายถึง</p> <p>ก. ค่าความเค้นแรงดึง      ข. ลวดไส้ตัน</p> <p><b>ค. ส่วนผสมของสแตนเลส</b>      ง. ส่วนผสมทางเคมี</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3.7 (ข้อที่ 56- 58 )</p> <p>อธิบายจุดบกพร่องและวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กทังสเดนแก่สคลุมได้</p> <p>ข้อ 56 : การเกิดทังสเดนฝังในมีสาเหตุจากสิ่งใด</p> <p>ก. ลับแท่งทังสเดนแหลมไม่พอ</p> <p>ข. ใช้น้ำแท่งทังสเดนผิดวิธี</p> <p><b>ค. แท่งทังสเดนสัมผัสกับบริเวณเนื้อแนวเชื่อม</b></p> <p>ง. ผิวหน้าแท่งทังสเดนไม่สะอาด</p> <p>ข้อ 57 : สาเหตุใดไม่ทำให้เกิดออกไซด์ในการเชื่อม</p> <p>ก. การเชื่อมทับหน้าโดยไม่ทำความสะอาด</p> <p>ข. ขณะเชื่อม ช่วงเชื่อมดึงลวดเติมห่างจากแนวเชื่อมแก่สปกคลุม</p> <p>ค. การเชื่อมสแตนเลสโดยไม่มีแก๊สรองหลัง</p> <p><b>ง. ปรับความดันของแก๊สใช้งานมากเกินไป</b></p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>ข้อ 58 : ขณะเชื่อมเกิดลมพัดจากภายนอกที่มีความเร็วลมมากกว่า 1ม./วินาที จะทำให้เกิดจุดบกพร่องใด</p> <p>ก. เกิดออกไซด์    ข. เกิดทั้งสเดนฝรั่งใน ค. เกิดเม็ดโลหะฝรั่งใน    ง. เกิดรูพรุน</p>			
<p>หน่วยที่ 4 กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม ( GMAW )</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4.1 (ข้อที่ 59 )</p> <p>บอกหลักการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมได้</p> <p>ข้อ 59 : กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม เป็นการเรียกชื่อในมาตรฐานใด</p> <p>ก. ISO    ข. AWS    ค. JIS    ง. TIS</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4.2 (ข้อที่ 60- 61 )</p> <p>บอกข้อดีและข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมแบบอาร์กโลหะแก๊สคลุมได้</p> <p>ข้อ 60 : ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. ใช้เชื่อมได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม ข. เครื่องเชื่อมมีอุปกรณ์ที่สะดวกใช้งาน ค. ใช้อัตราการเติมน้ำโลหะสูง ง. การทำความสะอาดทำได้ง่าย</p> <p>ข้อ 61 : ข้อใดคือ ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. ใช้อัตราการเติมน้ำโลหะต่ำ ข. ต้องใช้ทักษะของช่างเชื่อมสูง ค. สายเชื่อมที่ใช้มีขนาดจำกัด ใช้งานในที่ห่างและสูงไม่ได้ ง. ใช้เชื่อมโลหะที่บางไม่ได้ เนื่องจากมีเทคนิควิธีการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบ ลัดวงจร</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4.3 (ข้อที่ 62- 63 )</p> <p>บอกชื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมได้</p> <p>ข้อ 62 : การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นเม็ดเล็ก ถ่ายโอนจากปลายลวดเชื่อมสู่ชิ้นงานด้วยแรง Electromagnetic ซึ่งจะมีเสียงดังเป็นลักษณะการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด</p> <p>ก. การถ่ายโอนแบบลัดวงจร</p> <p><b>ข. การถ่ายโอนแบบละออง</b></p> <p>ค. การถ่ายโอนแบบหยด</p> <p>ง. การถ่ายโอนแบบพัลส์</p> <p>ข้อ 63 : การถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด จะมีช่วงกระแสสูงและต่ำทำให้เชื่อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p><b>ก. Pulse Transfer</b>                      ข. Globular Transfer</p> <p>ค. Spray Transfer                      ง. Short circuit Transfer</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4.4 (ข้อที่ 64- 66 )</p> <p>บอกหน้าที่อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมได้</p> <p>ข้อ 64 : ท่อนำกระแส (Contact Tube) ทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. แปลงกระแสให้กับลวดเชื่อม      ข. เรียงกระแสให้กับลวดเชื่อม</p> <p><b>ค. จ่ายกระแสให้กับลวดเชื่อม</b>      ง. ปรับกระแสให้กับลวดเชื่อม</p> <p>ข้อ 65 : ท่อนำลวดที่ใช้กับลวดเชื่อม วัสดุอ่อน เช่น ลวดเชื่อมอะลูมิเนียม หรือลวดทองแดง ควรใช้ท่อนำแบบใด</p> <p>ก. แบบลวดสปริงขด                      ข. แบบท่อยาง</p> <p><b>ค. แบบท่อเคลือบพลาสติกไนลอน</b>      ง. แบบใดก็ได้</p> <p>ข้อ 66 : ล้อจับลวดเชื่อมในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมสำหรับลวดเชื่อมอะลูมิเนียม ควรเป็นอย่างไร</p> <p>ก. เป็นร่องตัว V                      <b>ข. เป็นร่องตัว U</b></p> <p>ค. เป็นแบบตัดตรง                      ง. เป็นแบบเฟือง</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4.5 (ข้อที่ 67- 68 )</p> <p>อ่านสัญลักษณ์ลวดเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมตามมาตรฐาน AWS ได้</p> <p>ข้อ 67 : จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-6 ตัวอักษร S หมายถึง</p> <p>ก. ลวดเชื่อมชนิดไส้ฟลักซ์   <b>ข. ลวดเชื่อมชนิดเส้นตัน</b></p> <p>ค. ลวดเชื่อมมีฟลักซ์หุ้ม   ง. ลวดเชื่อมชนิดเคม</p> <p>ข้อ 68 : จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 316-L ตัวอักษร L หมายถึง</p> <p><b>ก. คาร์บอนต่ำ</b>   ข. เชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม</p> <p>ค. เหล็กหล่อต่ำ   ง. เกรดเหล็กกล้าไร้สนิม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4.6 (ข้อที่ 69- 70 )</p> <p>บอกสาเหตุและวิธีแก้ไขการเกิดจุดบกพร่องในงานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมได้</p> <p>ข้อ 69 : ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการเกิดรูพรุนในการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม</p> <p>ก. เกิดจากกระแสลมจากภายนอก   ข. มุมของหัวเชื่อมเอียงมากเกินไป</p> <p>ค. อัตราการไหลของแก๊สไม่เพียงพอ   <b>ง. มุมปากชิ้นงานน้อยเกินไป</b></p> <p>ข้อ 70 : ข้อใดไม่ใช่วิธีการแก้ไขการเกิด Lack of fusion</p> <p>ก. คาร์เตรียม Root Face ประมาณ 1-2.5 มม.</p> <p>ข. ขนาด Root opening 1-3 มม.</p> <p>ค. มุมรวมควรจะเป็นประมาณ 40-60 องศา</p> <p><b>ง. ปรับอัตราการไหลของแก๊สปกคลุมลดลง</b></p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p><b>หน่วยที่ 5 กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์</b></p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5.1 (ข้อที่ 71- 72 )</p> <p>บอกหลักการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ได้</p> <p>ข้อ 71 : กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ สามารถใช้เครื่องมือร่วมกับกระบวนการเชื่อมใดได้</p> <p>ก. กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>ข. กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม</p> <p><b>ค. กระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก่คลุม</b></p> <p>ง. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์</p> <p>ข้อ 72 : กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ แก๊สที่ใช้ในการปกคลุมแนวเชื่อมมาจากส่วนใดบ้าง</p> <p>ก. มาจากการเผาไหม้ลวดเชื่อม</p> <p>ข. มาจากฟลักซ์ที่อยู่ภายในลวดเชื่อม</p> <p><b>ค. มาจากฟลักซ์ที่อยู่ภายในลวดเชื่อมและจากถังที่มาจากภายใน</b></p> <p>ง. มาจากถังที่ต่อจากภายใน</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5.2 (ข้อที่ 73- 74 )</p> <p>บอกข้อดี ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ได้</p> <p>ข้อ 73 : ข้อดีของกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ คือ</p> <p><b>ก. ให้คุณภาพเนื้อโลหะเชื่อมได้สูง</b>      ข. แนวเชื่อมเล็กเมื่อเชื่อมแนวราบ</p> <p>ค. กระบวนการเชื่อมไม่ซับซ้อน      ง. ลวดเชื่อมมีราคาถูก</p> <p>ข้อ 74 : ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ คือ</p> <p>ก. ไม่มีส่วนปกคลุมแนวเชื่อม</p> <p><b>ข. การปรับตั้งค่าตัวแปรการเชื่อมซับซ้อน</b></p> <p>ค. อุปกรณ์มีราคาถูก</p> <p>ง. มีความร้อนน้อย เมื่อเทียบกับกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก่คลุม</p>			






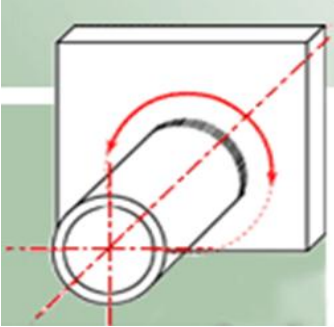
จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>ข้อ 81 : ลวดเชื่อมในกระบวนการเชื่อมได้ฟลักซ์กลุ่มใดให้การส่งถ่ายแบบสเปร์</p> <p>ก. ExxT-1      ข. ExxT-2      ค. ExxT-3      ง. ExxT-4</p> <p>หน่วยที่ 6 กระบวนการเชื่อมได้ฟลักซ์</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6.1 (ข้อที่ 82- 83 )</p> <p>บอกหลักการเชื่อมได้ฟลักซ์ได้</p> <p>ข้อ 82 : กระบวนการเชื่อมได้ฟลักซ์แตกต่างจากกระบวนการเชื่อมอื่นๆอย่างไร</p> <p>ก. รอยเชื่อมมีคุณภาพสูงกว่า      ข. เชื่อมได้เร็วกว่า</p> <p>ค. ไม่สามารถมองเห็นการอาร์ก      ง. อัตราการเติมเนื้อ โลหะน้อย</p> <p>ข้อ 83 : กระบวนการเชื่อมได้ฟลักซ์ ใช้แก๊สใดปกคลุมแนวเชื่อม</p> <p>ก. อาร์กอน      ข. ฮีเลียม</p> <p>ค. คาร์บอนไดออกไซด์      ง. ไม่ใช่แก๊สปกคลุม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6.2 (ข้อที่ 84- 85 )</p> <p>บอกข้อดี และข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมได้ฟลักซ์ได้</p> <p>ข้อ 84 : ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของกระบวนการเชื่อม Submerge Arc Welding</p> <p>ก. เชื่อมได้เร็ว      ข. ไม่ต้องใช้ทักษะของช่างเชื่อมสูงมากนัก</p> <p>ค. อัตราการเติมเนื้อ โลหะน้อย      ง. รอยเชื่อมคุณภาพสูง</p> <p>ข้อ 85 : ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อม Submerge Arc Welding</p> <p>ก. ข้อจำกัดด้านตำแหน่งท่าเชื่อม      ข. ไม่ต้องเตรียมรอยต่อมาก</p> <p>ค. วิธีการเชื่อมไม่ยุ่งยาก      ง. อุปกรณ์มีราคาถูกลง</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6.3 (ข้อที่ 86- 87 )</p> <p>บอกชื่อ หน้าที่อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมได้ฟลักซ์ได้</p> <p>ข้อ 86 : เครื่องเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมได้ฟลักซ์มี Duty Cycle ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. 60%      ข. 80%      ค. 100%      ง. 120%</p> <p>ข้อ 87 : กระบวนการเชื่อมได้ฟลักซ์แบบอัตโนมัติ จะใช้หัวเชื่อมแบบใด</p> <p>ก. หัวเชื่อมแบบปืน      ข. หัวเชื่อมแบบทอร์ช</p> <p>ค. หัวเชื่อมแบบปากกา      ง. หัวเชื่อมแบบพ่น</p>			

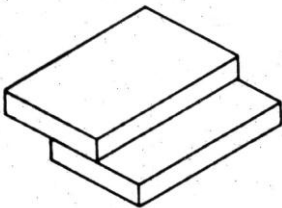
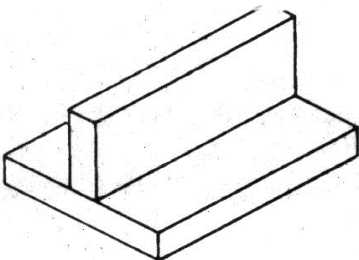
จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6.4 (ข้อที่ 88- 89 )</p> <p>อ่านสัญลักษณ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้ลั้กซ์ มาตรฐานAWSได้</p> <p>ข้อ 88 : ลวดเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้ลั้กซ์จะถูกเคลือบด้วยวัสดุชนิดใด</p> <p>ก. ทองเหลือง      <b>ข. ทองแดง</b>      ค. ตะกั่ว      ง. สังกะสี</p> <p>ข้อ 89 : จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม EM12K ตัวอักษร M หมายถึงอะไร</p> <p>ก. มีแมงกานีสผสมต่ำ      <b>ข. มีแมงกานีสผสมปานกลาง</b></p> <p>ค. มีแมงกานีสผสมสูง      ง. ไม่มีแมงกานีสผสม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6.5 (ข้อที่ 90- 91 )</p> <p>อ่านสัญลักษณ์ของฟลั้กซ์ที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้ลั้กซ์มาตรฐาน AWS ได้</p> <p>ข้อ 90 : จากสัญลักษณ์ของฟลั้กซ์ F6A0 ตัว A หมายถึง</p> <p><b>ก. สภาพเนื้อเชื่อมที่นำมาทดสอบ</b></p> <p>ข. ค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด</p> <p>ค. ช่วยลดออกซิเจนในแนวเชื่อม</p> <p>ง. อุณหภูมิไม่เกินกว่าที่กำหนด</p> <p>ข้อ 91 : ข้อใด<b>ไม่ใช่</b>หน้าที่ของฟลั้กซ์ที่เติมลงในกระบวนการเชื่อมต่อไฟฟ้ลั้กซ์</p> <p>ก. ปรับปรุงการอาร์ก      <b>ข. ช่วยให้ลวดเชื่อมเย็นตัวเร็ว</b></p> <p>ค. ปกคลุมแนวเชื่อม      ง. ช่วยลดออกซิเจนในแนวเชื่อม</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6.6 (ข้อที่ 92- 93 )</p> <p>บอกสาเหตุการเกิดจุดบกพร่องในงานเชื่อมต่อไฟฟ้ลั้กซ์ได้</p> <p>ข้อ 92 : รอยไหม้ที่ขอบแนวเชื่อมเกิดจากสาเหตุใด</p> <p>ก. กระแสต่ำ      ข. ทรงเคลื่อนสูงหรือต่ำ</p> <p>ค. ฟลั้กซ์แผ่กระจายกว้างไป      <b>ง. กระแสไฟ้ก่อนข้างสูง</b></p> <p>ข้อ 93 : การเกิดรูพรุนในงานเชื่อมต่อไฟฟ้ลั้กซ์เกิดจากสาเหตุใด</p> <p><b>ก. ลวดเชื่อมเกิดความชื้น</b>      ข. เกิดป้อนลวดเชื่อมเข้าไป</p> <p>ค. กระแสสูงเกินไป      ง. การเย็นตัวไม่สม่ำเสมอ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>หน่วยที่ 7 แก๊สปกคลุมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 7.1(ข้อที่ 94- 95 )</p> <p>บอกชนิดของแก๊สปกคลุมสำหรับกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสแก๊สคลุมได้</p> <p>ข้อ 94 : แก๊สใดเมื่อนำมาใช้เชื่อมด้วยกระแสไฟฟ้า AC ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมแล้วมีปฏิกิริยาทำความสะอาด</p> <p>ก. Ar                      ข. He                      ค. CO<sub>2</sub>                      ง. Ar + CO<sub>2</sub></p> <p>ข้อ 95 : แก๊สฮีเลียมจะให้ผลอย่างไรในแนวเชื่อม</p> <p>ก. ทำปฏิกิริยากับเนื้อเชื่อม                      ข. การนำความร้อนต่ำ</p> <p>ค. การนำความร้อนสูง ถ้าอาร์กกว้าง                      ง. เริ่มต้นอาร์กได้ง่าย</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 7.2 (ข้อที่ 96- 97 )</p> <p>เลือกใช้แก๊สปกคลุมสำหรับเชื่อมวัสดุต่างๆได้</p> <p>ข้อ 96 : การเชื่อมอะลูมิเนียมในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม ควรใช้แก๊สปกคลุมชนิดใดดีที่สุด</p> <p>ก. ไนโตรเจน                      ข. อาร์กอน                      ค. ฮีเลียมบริสุทธิ์                      ง. คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ข้อ 97 : แก๊สผสมระหว่าง Ar 97.5% กับ He 2.5% ไม่สามารถเชื่อมวัสดุประเภท</p> <p>ก. เหล็กคาร์บอน                      ข. สแตนเลส                      ค. อะลูมิเนียม                      ง. ทุกประเภท</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 7.3 (ข้อที่ 98- 99 )</p> <p>สามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สปกคลุมเพื่อใช้งานได้</p> <p>ข้อ 98 : อุปกรณ์ใดไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอัตราการไหลของแก๊สปกคลุม</p> <p>ก. ชนิดของแก๊สปกคลุม                      ข. ขนาดของสายเชื่อม</p> <p>ค. ชนิดของรอยต่อ                      ง. ขนาดของ Nozzle</p> <p>ข้อ 99 : ในการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมทั้งสแตนเลสคลุมถ้าใช้แก๊สฮีเลียมปกคลุม ควรปรับอัตราการไหลของแก๊สเท่าใด</p> <p>ก. 6-10 ลิตร/วินาที                      ข. 10-12 ลิตร/ วินาที</p> <p>ค. 12-15 ลิตร/ วินาที                      ง. 14-17 ลิตร/ วินาที</p>			


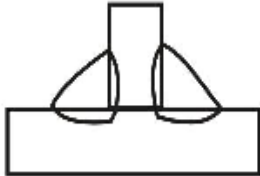




จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 8.3 (ข้อที่ 106- 107 )</p> <p>อธิบายของตำแหน่งท่าเชื่อมตามมาตรฐาน ISO ได้</p> <p>ข้อ 106 : จากรูป เป็นการเชื่อมท่าใด ในมาตรฐาน ISO</p>  <p>ก. PA                      ข. PB                      ค. PC                      ง. PD</p> <p>ข้อ 107 : จากรูป เป็นการเชื่อมท่าใดในมาตรฐาน ISO</p>  <p>ก. PA                      ข. PD                      ค. PF                      ง. PG</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 8.4 (ข้อที่ 108- 109 ) บอกชื่อและชนิดของรอยต่อได้</p> <p>ข้อ 108 : จากรูป เป็นรอยต่อชนิดใด</p>  <p>ก. รอยต่อแบบต่อชน                    <b>ข. รอยต่อแบบต่อเกย</b> ค. รอยต่อแบบต่อตัวที            ง. รอยต่อแบบต่อขอบ</p> <p>ข้อ 109 : จากรูปเป็นรอยต่อชนิดใด</p>  <p>ก. รอยต่อแบบชน                    ข. รอยต่อแบบต่อเกย <b>ค. รอยต่อแบบตัวที</b>                ง. รอยต่อแบบต่อขอบ</p>			



จุดประสงค์การเรียนรู้ / แบบทดสอบ (ต่อ)	คะแนนพิจารณา		
	+1	0	+1
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 8.5 (ข้อที่ 110- 111 )</p> <p>บอกชื่อและชนิดของรอยเชื่อมได้</p> <p>ข้อ 110 : จากรูปเป็นรอยเชื่อมชนิดใด</p>  <p>ก. รอยเชื่อมชนไม่บากหน้า                      ข. รอยเชื่อมชนบาก V ด้านเดียว</p> <p>ค. รอยเชื่อมชนบาก V สองด้าน                ง. รอยเชื่อมชนบาก U ด้านเดียว</p> <p>ข้อ 111 : จากรูป เป็นรอยเชื่อมชนิดใด</p>  <p>ก. รอยเชื่อมฟิลเล็ทไม่บากหน้า</p> <p>ข. รอยเชื่อมฟิลเล็ทด้านเดียว</p> <p>ค. รอยเชื่อมฟิลเล็ทสองด้าน</p> <p>ง. รอยเชื่อมขอบ</p>			

ตารางที่ ข-1 วิเคราะห์ข้อสอบหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ที่	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	นำไปใช้ ทดลอง
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.1	1	1	1	1	1	1	5	1	✓
1.1	2	1	0	0	1	1	3	0.6	ตัดออก
1.2	3	1	1	1	1	1	5	1	✓
1.2	4	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
1.3	5	0	1	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
1.3	6	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
1.4	7	1	1	1	1	1	5	1	✓
1.4	8	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
1.5	9	0	1	0	1	1	3	0.6	ตัดออก
1.5	10	1	1	1	1	1	5	1	✓
1.6	11	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
1.6	12	1	1	1	1	1	5	1	✓
1.6	13	1	0	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
1.7	14	1	1	1	1	1	5	1	✓
1.7	15	0	1	0	1	1	3	0.6	ตัดออก
1.7	16	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
1.8	17	0	1	1	1	0	3	0.6	ตัดออก
1.8	18	1	1	1	1	1	5	1	✓
1.8	19	1	1	1	1	1	5	1	✓
1.8	20	1	1	1	1	1	5	1	✓
2.1	21	1	1	1	1	0	4	0.8	✓
2.1	22	1	0	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
2.2	23	1	1	1	0	1	4	0.8	✓
2.2	24	1	1	0	1	1	4	0.8	✓
2.3	25	1	1	1	1	1	5	1	✓
2.3	26	0	0	1	1	1	3	0.6	ตัดออก
2.3	27	1	1	0	1	1	4	0.8	✓
2.3	28	1	1	0	0	1	3	0.6	ตัดออก
2.4	29	1	1	1	1	1	5	1	✓
2.4	30	1	1	1	1	1	5	1	✓
2.4	31	0	1	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
2.5	32	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
2.5	33	1	1	1	1	0	4	0.8	✓

ตารางที่ ข-1 วิเคราะห์ข้อสอบหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้(ต่อ)

จุดประสงค์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	นำไปใช้ ทดลอง
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
2.5	34	1	1	1	1	1	5	1	✓
2.5	35	1	1	1	1	1	5	1	✓
2.6	36	1	1	1	1	1	5	1	✓
2.6	37	1	1	0	1	0	3	0.6	ตัดออก
3.1	38	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
3.1	39	1	1	1	1	1	5	1	✓
3.2	40	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
3.2	41	1	0	1	1	0	3	0.6	ตัดออก
3.2	42	1	1	1	0	1	4	0.8	✓
3.3	43	1	1	1	1	1	5	1	✓
3.3	44	0	1	1	1	1	4	0.8	✓
3.4	45	1	1	1	1	1	5	1	✓
3.4	46	1	1	1	1	1	5	1	✓
3.5	47	1	1	1	1	0	4	0.8	✓
3.5	48	0	1	0	1	1	3	0.6	ตัดออก
3.6	49	1	1	1	1	1	5	1	✓
3.6	50	1	1	0	1	0	3	0.6	ตัดออก
3.6	51	1	1	1	0	1	4	0.8	✓
3.6	52	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
3.6	53	1	1	1	1	0	4	0.8	✓
3.7	54	1	1	1	1	1	5	1	✓
3.7	55	1	1	1	1	1	5	1	✓
3.8	56	0	1	1	1	0	3	0.6	ตัดออก
3.8	57	1	1	1	1	1	5	1	✓
3.8	58	1	0	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
4.1	59	0	1	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
4.2	60	1	1	1	1	1	5	1	✓
4.2	61	1	1	1	0	1	4	0.8	✓
4.3	62	1	1	0	1	1	4	0.8	✓
4.3	63	0	1	1	1	0	3	0.6	ตัดออก
4.4	64	0	1	1	1	1	4	0.8	✓
4.4	65	1	1	1	1	1	5	1	✓
4.4	66	1	1	1	1	1	5	1	✓
4.5	67	1	0	1	1	1	4	0.8	✓

ตารางที่ ข-1 วิเคราะห์ข้อสอบหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้(ต่อ)

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	นำไปใช้ ทดลอง
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4.5	68	1	0	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
4.6	69	1	1	1	1	1	5	1	✓
4.6	70	1	1	1	0	0	3	0.6	ตัดออก
5.1	71	0	1	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
5.1	72	1	1	1	1	1	5	1	✓
5.2	73	1	1	1	1	1	5	1	✓
5.2	74	1	1	1	1	1	5	1	✓
5.3	75	1	1	1	1	1	5	1	✓
5.4	76	1	1	1	1	1	5	1	✓
5.5	77	1	1	1	1	1	5	1	✓
5.5	78	1	1	0	1	1	4	0.8	ตัดออก
5.6	79	1	1	1	0	1	4	0.8	✓
5.6	80	1	1	1	1	1	5	1	✓
5.6	81	1	1	1	1	1	5	1	✓
6.1	82	1	1	1	1	1	5	1	✓
6.1	83	0	1	1	1	0	3	0.6	ตัดออก
6.2	84	1	1	1	1	1	5	1	✓
6.2	85	1	1	1	1	1	5	1	✓
6.3	86	1	1	1	1	1	5	1	✓
6.3	87	1	1	0	0	1	3	0.6	ตัดออก
6.4	88	0	1	1	1	1	4	0.8	✓
6.4	89	1	0	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
6.5	90	1	1	1	1	0	4	0.8	✓
6.5	91	1	1	0	1	1	4	0.8	✓
6.60	92	0	1	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
6.60	93	1	1	1	1	1	5	1	✓
7.1	94	1	1	1	1	1	5	1	✓
7.1	95	0	1	0	1	1	3	0.6	ตัดออก
7.2	96	1	1	1	1	1	5	1	✓
7.2	97	1	0	1	0	1	3	0.6	ตัดออก
7.3	98	1	1	1	1	1	5	1	✓
7.3	99	1	1	1	1	1	5	1	✓
7.4	100	1	1	1	1	1	5	1	✓
7.4	101	1	1	1	1	1	5	1	✓

ตารางที่ ข-1 วิเคราะห์ข้อสอบ หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้(ต่อ)

จุดประสงค์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\Sigma R$	IOC	นำไปใช้ ทดลอง
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
7.5	102	0	1	0	1	0	2	1	ตัดออก
7.5	103	0	1	1	1	1	4	0.8	✓
8.1	104	1	0	0	1	1	3	0.6	ตัดออก
8.1	105	1	1	1	1	1	5	1	✓
8.2	106	1	1	0	1	0	3	0.6	ตัดออก
8.2	107	1	1	1	0	1	4	1	✓
8.3	108	1	0	1	1	1	4	0.8	✓
8.3	109	1	1	0	0	1	3	0.6	ตัดออก
8.4	110	1	1	1	0	1	4	0.8	✓
8.4	111	1	1	1	1	1	5	1	✓

หมายเหตุ โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (อนุวัติ, 2555: 142)

ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.0 ใช้ได้

ค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหา

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์/เนื้อหา

ตารางที่ ข-2 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของเอกสารประกอบการเรียน 111 ข้อ(กลุ่มอ่อน)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	L
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	5
3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
4	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4
5	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	6
6	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	5
7	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
8	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4
9	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	6
10	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3
11	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
13	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	7
14	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4
15	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7
16	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
17	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7
18	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3
19	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
20	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	5
21	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
22	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	6
23	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
24	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
25	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3
26	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	6
27	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	4
28	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	6
29	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	4
30	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
31	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6
32	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
33	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3
34	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4
35	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
36	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	5
37	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
38	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
39	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	5

ตารางที่ ข-2 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของเอกสารประกอบการเรียน 111 ข้อ(กลุ่มอ่อน)ต่อ

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	L
40	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	5
41	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7
42	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	4
43	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
44	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
45	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
46	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	5
47	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	5
48	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8
49	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
50	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	5
51	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	5
52	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
53	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	4
54	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
55	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
56	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	7
57	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
58	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	6
59	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	7
60	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	4
61	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3
62	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	5
63	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
64	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	5
65	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
66	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4
67	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
68	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7
69	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4
70	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	7
71	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	7
72	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	5
73	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
74	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4
75	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	4
76	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	5
77	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
78	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	6
79	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
80	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	5

ตารางที่ ข-2 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของเอกสารประกอบการเรียน 111 ข้อ(กลุ่มอ่อน)ต่อ

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	L
81	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
82	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
83	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	8
84	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4
85	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
86	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	5
87	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8
88	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	6
89	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	6
90	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
91	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4
92	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6
93	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4
94	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
95	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
96	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
97	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	6
98	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	5
99	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	4
100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
101	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	5
102	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
103	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
104	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	4
105	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
106	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	6
107	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
108	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4
109	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6
110	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
111	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4
x	42	43	35	41	45	38	48	40	41	46	41	460
$x^2$	1764	1849	1225	1681	2025	1444	2304	1600	1681	2116	1681	19370



หมายเหตุ	L	คือ	คะแนนนักเรียนกลุ่มอ่อน
	1	คือ	นักเรียนตอบถูก
	0	คือ	นักเรียนตอบผิด
	X	คือ	คะแนนรวม

ตารางที่ ข-3 คะแนนการทดสอบใช้แบบทดสอบของเอกสารประกอบการเรียน 111 ข้อ(กลุ่มเก่ง)

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	H
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
2	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	7
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
9	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
10	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
12	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
13	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	9
14	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
16	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
17	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
18	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
19	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	8
20	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
22	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	8
23	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8
24	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	7
25	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
26	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8
27	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	8
28	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	8
29	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
30	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	8
31	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	8
32	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
33	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
34	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
35	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
36	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
37	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	8
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
39	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9



ตารางที่ ข-3 คะแนนการทดลองใช้แบบทดสอบของเอกสารประกอบการเรียน 111 ข้อ(กลุ่มเก่ง)ต่อ

คนที่ ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	H
81	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
82	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9
83	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
84	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
85	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
86	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
87	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
88	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9
89	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
90	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	8
91	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
92	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7
93	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9
94	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	8
95	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8
96	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
97	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8
98	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9
99	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	10
100	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	9
101	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
102	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
103	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
104	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
105	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
106	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	7
107	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
108	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
109	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	8
110	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	8
111	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
x	87	86	83	89	82	83	98	94	93	98	91	845
$X^2$	7569	7396	6889	7921	6724	6889	9604	8836	8649	9604	8281	88362

หมายเหตุ	H	คือ	คะแนนนักเรียนกลุ่มเก่ง
	1	คือ	นักเรียนตอบถูก
	0	คือ	นักเรียนตอบผิด
	X	คือ	คะแนนรวม

ตารางที่ ข-4 แสดงค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ 111 ข้อ

ข้อที่	L	H	p	r	q	p-q	คัดเลือก
1	3	10	0.59	0.64	0.41	0.24	✓
2	5	7	0.55	0.18	0.45	0.25	ตัดออก
3	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
4	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
5	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
6	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	✓
7	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
8	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
9	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
10	3	8	0.50	0.45	0.50	0.25	✓
11	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
12	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	✓
13	7	9	0.73	0.18	0.27	0.20	ตัดออก
14	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	✓
15	7	10	0.77	0.27	0.23	0.18	ตัดออก
16	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
17	7	8	0.68	0.09	0.32	0.22	ตัดออก
18	3	9	0.55	0.55	0.45	0.25	✓
19	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	✓
20	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	✓
21	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
22	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
23	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	✓
24	3	7	0.45	0.36	0.55	0.25	✓
25	3	9	0.55	0.55	0.45	0.25	✓
26	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
27	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	✓
28	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
29	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
30	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	✓
31	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
32	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
33	3	10	0.59	0.64	0.41	0.24	✓
34	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	✓
35	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
36	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	✓
37	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
38	4	11	0.68	0.64	0.32	0.22	✓
39	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	✓

ตารางที่ ข-4 แสดงค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ 111 ข้อ (ต่อ)

ข้อที่	L	H	p	r	q	p·q	คัดเลือก
40	5	8	0.59	0.27	0.41	0.24	✓
41	7	9	0.73	0.18	0.27	0.20	ตัดออก
42	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
43	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	✓
44	3	7	0.45	0.36	0.55	0.25	✓
45	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	✓
46	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	✓
47	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	✓
48	8	9	0.77	0.09	0.23	0.18	ตัดออก
49	3	10	0.59	0.64	0.41	0.24	✓
50	5	7	0.55	0.18	0.45	0.25	ตัดออก
51	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	✓
52	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
53	4	7	0.50	0.27	0.50	0.25	✓
54	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
55	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	✓
56	7	9	0.73	0.18	0.27	0.20	ตัดออก
57	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
58	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
59	7	8	0.68	0.09	0.32	0.22	ตัดออก
60	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	✓
61	3	9	0.55	0.55	0.45	0.25	✓
62	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	✓
63	7	8	0.68	0.09	0.32	0.22	ตัดออก
64	5	7	0.55	0.18	0.45	0.25	✓
65	2	7	0.41	0.45	0.59	0.24	✓
66	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
67	3	7	0.45	0.36	0.55	0.25	✓
68	7	9	0.73	0.18	0.27	0.20	ตัดออก
69	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
70	7	9	0.73	0.18	0.27	0.20	ตัดออก
71	7	9	0.73	0.18	0.27	0.20	ตัดออก
72	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	✓
73	3	10	0.59	0.64	0.41	0.24	✓
74	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	✓
75	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	✓
76	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	✓
77	1	9	0.45	0.73	0.55	0.25	✓
78	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
79	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	✓
80	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	✓

ตารางที่ ข-4 แสดงค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ 111 ข้อ(ต่อ)

ข้อที่	L	H	p	r	q	p·q	คัดเลือก
81	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
82	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	✓
83	8	10	0.82	0.18	0.18	0.15	ตัดออก
84	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	✓
85	1	10	0.50	0.82	0.50	0.25	✓
86	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	✓
87	8	10	0.82	0.18	0.18	0.15	ตัดออก
88	6	9	0.68	0.27	0.32	0.22	✓
89	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
90	3	8	0.50	0.45	0.50	0.25	✓
91	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	✓
92	6	7	0.59	0.09	0.41	0.24	ตัดออก
93	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	✓
94	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	✓
95	1	8	0.41	0.64	0.59	0.24	ตัดออก
96	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	✓
97	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
98	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	✓
99	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
100	1	9	0.45	0.73	0.55	0.25	✓
101	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	✓
102	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	✓
103	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
104	4	6	0.45	0.18	0.55	0.25	ตัดออก
105	1	9	0.45	0.73	0.55	0.25	✓
106	6	7	0.59	0.09	0.41	0.24	ตัดออก
107	1	9	0.45	0.73	0.55	0.25	✓
108	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	✓
109	6	8	0.64	0.18	0.36	0.23	ตัดออก
110	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	✓
111	4	7	0.50	0.27	0.50	0.25	✓
รวม			65.64	47.64		25.92	
เฉลี่ย			0.59	0.43		0.23	

ใช้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป

ใช้ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 (พรรัตน์,2553: 206-209)

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} = \frac{12(36864+178084) - (192+422)^2}{12(12-11)} = 16684.70$$

$$KR-20 : r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum p \cdot q}{S^2}\right) = \frac{95}{95-1} \left(1 - \frac{22.42}{16684.70}\right) = 1.0$$



ตารางที่ ข-5 แสดงค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ 80 ข้อ

ข้อที่(111)	L	H	p	r	q	p-q	ข้อที่(80)
1	3	10	0.59	0.64	0.41	0.24	1
3	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	2
4	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	3
6	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	4
7	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	5
8	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	6
10	3	8	0.50	0.45	0.50	0.25	7
11	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	8
12	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	9
14	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	10
16	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	11
18	3	9	0.55	0.55	0.45	0.25	12
19	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	13
20	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	14
21	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	15
23	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	16
24	3	7	0.45	0.36	0.55	0.25	17
25	3	9	0.55	0.55	0.45	0.25	18
27	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	19
29	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	20
30	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	21
32	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	22
33	3	10	0.59	0.64	0.41	0.24	23
34	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	24
35	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	25
36	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	26
38	4	11	0.68	0.64	0.32	0.22	27
39	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	28

ตารางที่ ข-5 แสดงค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ 80 ข้อ (ต่อ)

ข้อที่	L	H	p	r	q	p.q	ตัดเลือก
40	5	8	0.59	0.27	0.41	0.24	29 ตัดออก
42	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	30
43	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	31
44	3	7	0.45	0.36	0.55	0.25	32
45	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	33
46	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	34
47	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	35 ตัดออก
49	3	10	0.59	0.64	0.41	0.24	36 ตัดออก
51	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	37
52	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	38
53	4	7	0.50	0.27	0.50	0.25	39
54	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	40
55	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	41 ตัดออก
57	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	42 ตัดออก ตัดออก
60	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	43
61	3	9	0.55	0.55	0.45	0.25	44
62	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	45 ตัดออก
64	5	7	0.55	0.18	0.45	0.25	46
65	2	7	0.41	0.45	0.59	0.24	47
66	4	10	0.11	0.55	0.89	0.10	48
67	3	7	0.45	0.36	0.55	0.25	49 ตัดออก
69	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	50 ตัดออก ตัดออก
72	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	51
73	3	10	0.59	0.64	0.41	0.24	52
74	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	53
75	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	54
76	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	55
77	1	9	0.45	0.73	0.55	0.25	56 ตัดออก
79	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	57
80	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	58

ตารางที่ ข-5 แสดงค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ 80 ข้อ(ต่อ)

ข้อที่	L	H	p	r	q	p.q	คัดเลือก
81	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	59
82	2	9	0.50	0.64	0.50	0.25	60
84	4	8	0.55	0.36	0.45	0.25	ตัดออก 61
85	1	10	0.50	0.82	0.50	0.25	62
86	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	63
88	6	9	0.68	0.27	0.32	0.22	ตัดออก 64
90	3	8	0.50	0.45	0.50	0.25	ตัดออก 65
91	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	66
93	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	ตัดออก 67
94	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	68
96	4	9	0.59	0.45	0.41	0.24	ตัดออก 69
98	5	9	0.64	0.36	0.36	0.23	ตัดออก 70
99	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	71
100	1	9	0.45	0.73	0.55	0.25	72
101	5	10	0.68	0.45	0.32	0.22	73
102	2	10	0.55	0.73	0.45	0.25	74
103	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	75
105	1	9	0.45	0.73	0.55	0.25	ตัดออก 76
107	1	9	0.45	0.73	0.55	0.25	ตัดออก 77
108	4	10	0.64	0.55	0.36	0.23	78
110	2	8	0.45	0.55	0.55	0.25	ตัดออก 79
111	4	7	0.50	0.27	0.50	0.25	80
รวม			36.80	33.55		15.22	
เฉลี่ย			0.40	0.37		0.17	

ใช้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป

ใช้ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 (สุพรรณิ,2553:206-209)

$$S^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} = \frac{22(19370 + 88362) - (460 + 845)^2}{22(22-1)} = 1443.89$$

$$KR-20 : r_u = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum p \cdot q}{S^2}\right) = \frac{80}{80-1} \left(1 - \frac{15.22}{1443.89}\right) = 0.99$$

## แบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการสร้างเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2102-2108 สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2546 สำนักงานการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

**คำชี้แจง** แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสร้างเอกสารประกอบการเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านใบเนื้อหา และด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กรุณาทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ถ้ามีการแก้ไขกรุณาเติมข้อความลงในช่องหมายเหตุ โดยมีระดับคะแนนความคิดเห็นดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

### ตัวอย่าง

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
<b>ด้านใบเนื้อหา</b> 1. การวิเคราะห์เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์	✓	.....	.....	.....	.....	.....

จากตัวอย่าง หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็น 5 แสดงว่าผู้ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยมากที่สุดว่าการวิเคราะห์เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ แต่ถ้าการวิเคราะห์เนื้อหาไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ในระดับความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ให้ทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องตามความคิดของท่านที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม

## แบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(ต่อ)

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
<b>ด้านใบเนื้อหา</b>						
1. การวิเคราะห์เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. เนื้อหาวิชามีความถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. การเรียงลำดับเนื้อหาวิชามีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4. ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5. รูปภาพมีความชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6. รูปภาพมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา	.....	.....	.....	.....	.....	.....
7. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ</b>						
1. ครอบคลุมตรงตามวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. คำถามและคำตอบมีความชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. ความยากง่ายเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4. จำนวนแบบทดสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5. รูปภาพประกอบมีความชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

1. ด้านเนื้อหา .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

2. ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ .....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

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

ผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ ข-6 แสดงผลการวิเคราะห์ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน  
วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103 – 2008

ข้อ ที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น					คะแนน รวม	$\bar{X}$	แปล ความหมาย
		5	4	3	2	1			
	ด้านเนื้อหาวิชา								
1.	การวิเคราะห์เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์	5					25	5	มากที่สุด
2.	เนื้อหาวิชามีความถูกต้อง	5					25	5	มากที่สุด
3.	การเรียงลำดับเนื้อหาวิชามีความเหมาะสม	5					25	5	มากที่สุด
4.	ภาษาที่ใช้อ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย	3	1	1			22	4.4	มาก
5.	รูปภาพมีความชัดเจน	4	1				24	4.8	มากที่สุด
6.	รูปภาพมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา	5					25	5	มากที่สุด
7.	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน	3	1	1			22	4.4	มาก
	เฉลี่ย							4.8	มากที่สุด
	ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ								
1.	ครอบคลุมตรงตามวัตถุประสงค์	5					25	5	มากที่สุด
2.	คำถามและคำตอบมีความชัดเจน	4	1				24	4.8	มากที่สุด
3.	ความยากง่ายเหมาะสมกับวัตถุประสงค์	5					25	5	มากที่สุด
4.	จำนวนแบบทดสอบเหมาะสมกับ วัตถุประสงค์	4	1				24	4.8	มากที่สุด
5.	รูปภาพประกอบมีความชัดเจน	3	1	1			22	4.4	มาก
	เฉลี่ย							4.8	มากที่สุด

ในการแปลความหมายเลขมัธยมาเลขคณิต จะใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้ (บุญชุม, 2545 : 103)

4.51 – 5.00	แปลความหมายว่า	มากที่สุด
3.51 – 4.50	แปลความหมายว่า	มาก
2.51 – 3.50	แปลความหมายว่า	ปานกลาง
1.51 – 2.50	แปลความหมายว่า	น้อย
1.00 – 1.50	แปลความหมายว่า	น้อยที่สุด



### ภาคผนวก ค.

- ผลการทำแบบฝึกหัด ( $E_1$ )
- ผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $E_2$ )
- แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน
- ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ  
เอกสารประกอบการเรียน

ตารางที่ ค-1 แสดงการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเรียนรู้  
รหัสวิชา 2103 – 2008 จากการทำแบบฝึกหัด( $E_1$ )

คนที่	หน่วย	หน่วย	หน่วย	หน่วย	หน่วย	หน่วย	หน่วย	หน่วย	คะแนน เต็ม	ร้อยละ
	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3	ที่ 4	ที่ 5	ที่ 6	ที่ 7	ที่ 8		
	ท.	ท.	ท.	ท.	ท.	ท.	ท.	ท.		
	43	30	45	45	16	32	10	30	251	
1.	34	26	38	36	12	24	8	27	205	81.67
2.	36	27	40	39	12	26	8	26	214	85.25
3.	33	25	38	37	13	25	7	25	203	80.87
4.	35	25	39	36	13	25	7	26	206	82.07
5.	39	28	42	43	15	30	8	28	233	92.82
6.	34	24	38	36	12	24	8	25	201	80.07
7.	38	29	42	42	14	30	9	29	233	92.82
8.	34	25	38	36	11	24	8	25	201	80.07
9.	31	25	39	35	11	23	8	24	196	78.08
10.	38	28	42	41	14	29	8	28	228	90.83
11.	30	26	38	34	13	27	8	24	200	79.68
12.	32	26	39	35	12	23	8	26	201	80.07
13.	33	25	39	35	11	23	8	24	198	78.88
14.	31	26	40	34	10	22	7	24	194	77.29
15.	39	30	40	40	15	30	7	29	230	91.63
16.	30	25	41	36	12	23	9	24	200	79.68
17.	38	30	41	42	14	28	8	28	229	91.23
18.	36	27	40	38	11	24	7	27	210	83.66
19.	34	25	39	35	11	23	8	24	199	79.28
20.	36	28	41	37	10	26	8	26	212	84.46
21.	33	25	40	35	12	24	7	26	202	80.47
22.	35	25	41	34	12	25	7	25	204	81.27
23.	32	27	38	33	11	24	8	27	200	79.68
รวม									4799	83.12

ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้จากการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด

$$E_1 = \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100$$

$$E_1 = \frac{4799/23}{251} \times 100$$

$$E_1 = 83.12 \%$$

ตารางที่ ค-2 แสดงการหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม  
รหัสวิชา 2103 – 2008 จากการทำแบบทดสอบภาคทฤษฎี ( $E_2$ )

หน่วยที่ คนที่	1 (14)	2 (12)	3 (16)	4 (8)	5 (9)	6 (8)	7 (8)	8 (5)	คะแนน เต็ม(80)	ร้อยละ
1.	12	10	12	7	9	8	5	4	67	83.75
2.	11	12	14	6	7	7	6	5	68	85.00
3.	9	11	10	8	6	7	6	4	61	76.25
4.	10	9	15	7	8	8	6	4	67	83.75
5.	10	12	10	7	6	7	7	5	64	80.00
6.	10	11	11	8	8	8	7	4	67	83.75
7.	13	12	16	6	7	6	6	4	70	87.50
8.	12	10	12	5	6	7	8	4	64	80.00
9.	14	11	10	7	6	8	5	4	65	81.25
10.	10	10	14	7	9	7	6	4	67	83.75
11.	11	8	9	7	8	6	7	4	60	75.00
12.	14	10	15	6	8	6	6	5	70	87.50
13.	12	12	13	8	5	7	6	5	68	85.00
14.	11	12	11	7	7	8	7	4	67	83.75
15.	11	12	12	6	8	7	7	5	68	85.00
16.	12	8	11	5	7	7	6	4	60	75.00
17.	13	12	12	8	8	5	7	5	70	87.50
18.	11	11	10	7	8	8	7	5	67	83.75
19.	11	9	12	6	6	7	6	4	61	76.25
20.	11	11	9	8	9	8	7	4	67	83.75
21.	9	11	12	8	7	8	7	5	67	83.75
22.	13	12	10	6	7	8	5	4	65	81.25
23.	10	9	6	7	8	7	8	5	60	75.00
รวม	260	245	266	157	168	165	148	101	1,510	1,887.5
ร้อยละ	80.75	88.77	72.28	85.33	81.16	89.67	80.43	87.83		82.06

ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้จากการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$E_2 = \frac{(\sum F/N)}{B} \times 100$$

$$E_2 = \frac{1510/23}{80} \times 100$$

$$E_2 = 82.06 \%$$

**แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน  
วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008 ของผู้เรียน**

**คำชี้แจง:**

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนวิชากระบวนการเชื่อม ขอให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามให้ตรงกับความรู้สึกของท่านให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ คำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการนำข้อมูลต่างๆ เพื่อไปใช้ปรับปรุงพัฒนารูปแบบของเอกสารประกอบการเรียนต่อไป โปรดทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องระดับความพึงพอใจที่อยู่ท้ายข้อความ และถ้าท่านมีความคิดเห็นนอกเหนือจากข้อความทั้งหมด กรุณาเขียนลงในช่องความคิดเห็นอื่นๆ โดยมีระดับคะแนนความคิดเห็นดังนี้

- 5 หมายถึง **พอใจมากที่สุด**
- 4 หมายถึง **พอใจมาก**
- 3 หมายถึง **พอใจปานกลาง**
- 2 หมายถึง **พอใจน้อย**
- 1 หมายถึง **พอใจน้อยที่สุด**

ตัวอย่าง

ความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาวิชาตรงจุดประสงค์การเรียนรู้	✓				

จากตัวอย่าง หมายความว่า นักเรียนมีความพึงพอใจระดับ 5 แสดงว่านักเรียนเห็นว่า เนื้อหาวิชาตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ แต่ถ้านักเรียนเห็นว่า เนื้อหาวิชาตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ ในระดับความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ให้ทำเครื่องหมายถูก ( ✓ ) ลงในช่องตามความคิดของท่านที่เห็นว่าเหมาะสม

ความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาวิชาตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
2. มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก					
3. ตัวอย่างทำความเข้าใจได้ง่าย					
4. ตัวอย่างมีจำนวนมากพอ ทำให้เข้าใจจุดบกพร่องได้ดี					
5. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย					
6. ภาพประกอบเนื้อหา มีความชัดเจน					
<b>ด้านแบบฝึกหัด</b>					
1. มีจำนวนมากพอที่จะทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี					
2. มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก					
3. มีความยากง่ายเหมาะสม					
4. จำนวนแบบฝึกหัดเหมาะสมกับเวลา					
5. มีความหลากหลาย					
6. ส่งเสริมให้เกิดความคิด					
7. ภาพประกอบคำถาม มีความชัดเจน					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตารางที่ ค-3 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน  
วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008

ข้อที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น					คะแนน รวม	$\bar{X}$	แปล ความหมาย
		5	4	3	2	1			
	<b>ด้านเนื้อหา</b>								
1.	เนื้อหาวิชาตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้	19	4	-	-	-	111	4.826	มากที่สุด
2.	มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	21	2	-	-	-	113	4.913	มากที่สุด
3.	เนื้อหาทำความเข้าใจได้ง่าย	18	4	1	-	-	109	4.739	มากที่สุด
4.	ตัวอย่างมีจำนวนมากพอ ทำให้เข้าใจ จุดบกพร่องได้ดี	18	5	-	-	-	110	4.782	มากที่สุด
5.	ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย	19	3	1	-	-	110	4.782	มากที่สุด
6.	ภาพประกอบเนื้อหา มีความชัดเจน	22	1	-	-	-	114	4.782	มากที่สุด
	<b>ด้านแบบฝึกหัด</b>								
1.	มีจำนวนมากพอ ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี	20	2	1	-	-	111	4.826	มากที่สุด
2.	มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	20	3	-	-	-	112	4.869	มากที่สุด
3.	มีความยากง่ายเหมาะสม	19	4	-	-	-	111	4.826	มากที่สุด
4.	จำนวนแบบฝึกหัดเหมาะสมกับเวลา	17	3	3	-	-	106	4.608	มากที่สุด
5.	มีความหลากหลาย	20	3	-	-	-	112	4.869	มากที่สุด
6.	ส่งเสริมให้เกิดความคิด	19	4	-	-	-	111	4.826	มากที่สุด
7.	ภาพประกอบคำถาม มีความชัดเจน	21	1	1	-	-	112	4.869	มากที่สุด

ในการแปลความหมายเลขมัธยมาเลขคณิต จะใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้ (บุญชม, 2545 : 103)

4.51 - 5.00	แปลความหมายว่า	มากที่สุด
3.51 - 4.50	แปลความหมายว่า	มาก
2.51 - 3.50	แปลความหมายว่า	ปานกลาง
1.51 - 2.50	แปลความหมายว่า	น้อย
1.00 - 1.50	แปลความหมายว่า	น้อยที่สุด



## ภาคผนวก ง

- ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน
- ตารางการแจกแจงแบบ t

ตารางที่ ง-1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	คะแนนสอบ (80 คะแนน)		$D = X_2 - X_1$	$D^2$
	ก่อนเรียน ( $X_1$ )	หลังเรียน ( $X_2$ )		
1	28	67	39	1521
2	29	68	39	1521
3	24	61	37	1369
4	25	67	42	1764
5	28	64	36	1296
6	30	67	37	1369
7	34	70	36	1296
8	25	64	39	1521
9	21	65	44	1936
10	29	67	38	1444
11	23	60	37	1369
12	35	70	35	1225
13	27	68	41	1681
14	24	67	43	1849
15	27	68	41	1681
16	26	60	34	1156
17	37	70	33	1089
18	26	67	41	1681
19	19	61	42	1764
20	21	67	46	2116
21	20	67	47	2209
22	29	65	36	1296
23	28	60	32	1024
$\Sigma x$	587	1,510	895	35177
$\bar{X}$	25.52	65.65	38.91	1529.43
S.D.	5.44	13.99		

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

$$t = \frac{895}{\sqrt{\frac{23(35177) - (895)^2}{23-1}}}$$

$$= 46.79$$

ตารางการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญต่าง ๆ

df	LEVEL OF SIGNIFICANCE FOR ONE-TAILED TEST					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	LEVEL OF SIGNIFICANCE FOR TWO-TAILED TEST					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

Note: Table C is taken from Table III (page 46) of Fisher and Yates *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research*, published by Longman Group Ltd., London (previously published by Oliver and Boyd, Edinburgh), and by permission of the authors and publishers.

## ภาคผนวก จ

-แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา 2103-2008

คำชี้แจง : จงวงกลมล้อมรอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. กระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ความร้อนที่ได้จากการอาร์ก เกิดจากสิ่งใด
  - ก. กระแสไฟฟ้า กับ ลวดเชื่อม
  - ข. กระแสไฟฟ้า กับ ชิ้นงาน
  - ค. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดเชื่อม กับ ชิ้นงาน
  - ง. ชิ้นงาน กับ ความร้อน
2. ข้อใดคือ ข้อดี ของกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
  - ก. คุณภาพของรอยเชื่อมปานกลาง
  - ข. ต้องกำจัดสแลกภายหลังการเชื่อม
  - ค. สามารถเชื่อมได้ทุกรอยต่อทุกท่าเชื่อม
  - ง. การเชื่อมเดินแนวยาวต้องต่อลวดเชื่อม
3. ข้อใดไม่ใช่ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
  - ก. คุณภาพของลวดเชื่อมปานกลาง
  - ข. ต้องใช้ทักษะของช่างเชื่อม
  - ค. อัตราการเติมเนื้อโลหะเชื่อมต่ำ
  - ง. ไม่ต้องใช้แก๊สในกระบวนการเชื่อม
4. เครื่องเชื่อมชนิดหม้อแปลงไฟฟ้า ชนิดชนิดใดที่ต่อเข้ากับแหล่งไฟฟ้าภายในเข้าสู่เครื่องเชื่อม
  - ก. ปฐมภูมิ
  - ข. ทุติยภูมิ
  - ค. ไดโอด
  - ง. ซีลินอย
5. รอบการทำงานของเครื่องเชื่อม จะเทียบกับเวลามาตรฐานกี่นาที
  - ก. 5 นาที
  - ข. 10 นาที
  - ค. 20 นาที
  - ง. 30 นาที

6. เครื่องเชื่อมขนาด 200 แอมแปร์ ที่ 60% Duty Cycle หมายถึง เครื่องเชื่อมที่เมื่อเราปรับกระแสไฟเชื่อม ที่ 200 แอมแปร์ สามารถเชื่อมได้ต่อเนื่องตามข้อใด

ก. เชื่อม 6 นาที พัก 4 นาที

ข. เชื่อม 12 นาที พัก 8 นาที

ค. เชื่อม 15 นาที พัก 5 นาที

ง. เชื่อม 30 นาที พัก 10 นาที

7. ลวดเชื่อมประเภทใดจัดอยู่ในลวดเชื่อมประเภท Non-Electrode

ก. ลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์

ข. ลวดเชื่อมแบบแท่งเดิม

ค. ลวดเชื่อมทั้งสแตน

ง. ลวดเชื่อมม้วน

8. ลวดเชื่อมชนิดใดที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์ ที่ใช้งานเป็นหลักก้าคาร์บอน

ก. AWS – A 5.1

ข. AWS – A 5.3

ค. AWS – A 5.4

ง. AWS – A 5.6

9. ขนาดความโตของลวดเชื่อม จะวัดบริเวณส่วนใดของลวดเชื่อม

ก. วัดความโตของแกนลวดเชื่อมรวมฟลักซ์หุ้ม

ข. วัดเฉพาะแกนลวดเชื่อม

ค. วัดความหนาของลวดฟลักซ์หุ้ม

ง. วัดความโตนอกบอกค่า 2.5

10. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อม

ก. ป้องกันการรวมตัวของบรรยากาศ

ข. ควบคุมอาร์ก

ค. ช่วยเติมไฮโดรเจนลงในแนวเชื่อม

ง. ช่วยควบคุมรูปร่างของแนวเชื่อม

11. สารพอกหุ้มลวดเชื่อมประเภทใดที่ช่วยทำให้ขีดกระถันไหลได้ดี

ก. สารพอกหุ้ม ชนิด เซลลูโลส – โปแทสเซียม

ข. สารพอกหุ้ม ชนิด แคลเซียมคาร์บอเนต

ค. สารพอกหุ้ม ชนิด เหล็กออกไซด์

ง. สารพอกหุ้มชนิด รูไทล์

12. การเลือกขนาดของหัวจับลวดเชื่อมขึ้นอยู่กับสิ่งใด  
 ก. น้ำหนักหัวจับลวดเชื่อม  
 ข. ขนาดลวดเชื่อม  
 ค. ขนาดสายเชื่อม  
 ง. กระแสไฟที่ใช้
13. สายเชื่อมไฟฟ้า ( เคเบิล ) ส่วนมากทำจากวัสดุชนิดใด  
 ก. อะลูมิเนียม  
 ข. ทองเหลือง  
 ค. ทองแดง  
 ง. โลหะบรอนด์
14. การป้องกันแสงที่เกิดจากการเชื่อมโดยทั่วไปจะใช้กระจกที่มีความเข้มในการกรองแสง เบอร์อะไร  
 ก. 5 -9  
 ข. 10 – 14  
 ค. 15 – 20  
 ง. แว่นตากันแดด
15. ข้อใดไม่ใช่หลักการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน  
 ก. การทำให้โลหะชิ้นงานหลอมเหลวติดกัน  
 ข. อาศัยความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจน  
 ค. แก๊สเชื้อเพลิงที่ใส่ส่วนมากจะเป็นคาร์บอนไดออกไซด์  
 ง. การหลอมเหลวโลหะชิ้นงานให้ติดกันจะเติมลวดเชื่อมหรือไม่เติมลวดเชื่อมก็ได้
16. แก๊สเชื้อเพลิงที่ใส่ร่วมกับแก๊สออกซิเจนแล้วให้ความร้อนสูงสุดที่องศา  
 ก. 3,080 °C  
 ข. 3,280 °C  
 ค. 3,480 °C  
 ง. 3,880 °C
17. ในกระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเชื่อม  
 ก. ลวดเชื่อม  
 ข. เปลวไฟ  
 ค. ความร้อน  
 ง. กระแสไฟฟ้า



18. การผลิตแก๊สออกซิเจนในอุตสาหกรรมนิยมใช้วิธีใด
- ก. แยกด้วยกรรมวิธีทางไฟฟ้า
  - ข. ทำให้เป็นอากาศเหลว**
  - ค. แยกจากการกลั่น
  - ง. แยกจาก โลหะ
19. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของแก๊สออกซิเจน
- ก. มีอยู่ในบรรยากาศ 21 เปอร์เซ็นต์
  - ข. ช่วยในการเผาไหม้
  - ค. ไม่มีสี มีกลิ่นหอมละมุน**
  - ง. ช่วยในการหายใจของมนุษย์
20. ลวดเชื่อมชนิดใด เหมาะสำหรับเชื่อมเหล็กเหนียวทั่วไป
- ก. R 45**
  - ข. R 60
  - ค. R 65
  - ง. R 75
21. ลวดเชื่อมแก๊สตามมาตรฐาน AWS A 5.2 – 92 RXXX – G อักษร G หมายถึง
- ก. ลวดเชื่อมทั่วไป
  - ข. ลวดเชื่อมที่เติมธาตุพิเศษ
  - ค. ลวดเชื่อมชนิดไม่กำหนดส่วนผสมขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต**
  - ง. ลวดเชื่อมที่ค่าเฉลี่ยการรับแรงคือสูงสุด
22. Safety Plug ทำหน้าที่อะไร
- ก. เป็นอุปกรณ์สำหรับไฟย้อนกลับจากหัวเชื่อมไปยังถังแก๊ส
  - ข. ทำหน้าที่คล้ายฟิวส์ถ้าอุณหภูมิภายในถังสูงถึง 70°C จะปล่อยแก๊สภายในถังไหลออกมา**
  - ค. ปรับอุณหภูมิภายในให้สม่ำเสมอ
  - ง. ควบคุมแรงดันของแก๊สที่จะใช้งาน
23. ปลั๊ก นิรภัย ของถังแก๊สอะเซทิลีนจะทำด้วยทองเหลืองและมีโลหะที่มีจุดหลอมละลายต่ำอยู่ภายในรูทำด้วยโลหะชนิดใด
- ก. ทองแดง
  - ข. ตะกั่ว**
  - ค. อะลูมิเนียม
  - ง. สังกะสี

24. เกจปรับความดันไปใช้งานเป็นเกจชนิดใด
- เกจความดันสูง
  - เกจความดันปานกลาง
  - เกจความดันต่ำ**
  - เกจควบคุมความดันในถัง
25. Spark Lighter ทำหน้าที่ใด
- ทำความสะอาดหัวทิพ
  - วัดความดันในถัง
  - ผสมแก๊ส
  - จุดเปลวไฟ**
26. เปลวไฟชนิดใดที่เหมาะสมสำหรับงานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน
- เปลวลด
  - เปลวกลาง**
  - เปลวเพิ่ม
  - เปลวที่มีออกซิเจนมาก
27. ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสและเหล็กกล้าใช้ลวดเชื่อมชนิดใดอาร์กให้ความร้อนกับชิ้นงาน
- Electrode
  - Filler Rod
  - Tungsten**
  - Electrode Wire
28. แก๊สที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสและเหล็กกล้า คือ แก๊สใด
- แก๊สอาร์กอน**
  - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
  - แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ + ไนโตรเจน
  - แก๊สไนโตรเจน
29. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสและเหล็กกล้า
- แนวเชื่อมไม่มีสแลค
  - อุปกรณ์มีราคาถูก**
  - เชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม
  - ไม่มีเม็ดโลหะกระเด็น

30. กระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่มนิยมนำใช้สำหรับการเชื่อมแนวใด
- ก. แนวทับหน้า
  - ข. แนวซิมลิก**
  - ค. ซ้อนแนว
  - ง. แนวไหนก็ได้
31. เครื่องเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่มเป็นชนิดใด
- ก. กระแสไฟฟ้าคงที่**
  - ข. แรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่
  - ค. แรงเคลื่อนสลับ
  - ง. ความถี่สลับ
32. เครื่องเชื่อมที่มีระบบความถี่สูง (High Frequency) ช่วยในเรื่องใด
- ก. ความคมรูปร่างแนวเชื่อม
  - ข. ควบคุมความร้อน
  - ค. ช่วยให้การเริ่มต้นอาร์กง่ายขึ้น**
  - ง. ปรับแรงดันแก๊ส
33. ลักษณะของแนวเชื่อมที่เชื่อมด้วยการต่อกระแสไฟฟ้าแบบ DCEN มีลักษณะอย่างไร
- ก. แนวเชื่อมแคบกินลึก**
  - ข. แนวเชื่อมกว้างกินลึก
  - ค. แนวเชื่อมกว้าง ชี้นงานไม่หลอม
  - ง. แนวเชื่อมแคบ ชี้นงานไม่หลอม
34. การเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสกลุ่มใช้กระแสไฟสลับ ใช้เชื่อมชิ้นงานชนิดใด
- ก. เหล็ก
  - ข. สแตนเลส
  - ค. อะลูมิเนียม**
  - ง. นิกเกิล
35. หัวฉีด ทำหน้าที่ใด
- ก. ควบคุมทิศทางกรไหลของแก๊สปกคลุม**
  - ข. ป้องกันแท่งทั้งสแตนเลสชิ้นงาน
  - ค. จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับแท่งทั้งสแตน
  - ง. ป้องกันการเกิดการอาร์ก

36. ลวดเชื่อมทั้งสแตนบริสุทธีเหมาะสำหรับการเชื่อมชนิดใด
- ก. อะลูมิเนียม
  - ข. เหล็กหล่อ
  - ค. สแตนเลส
  - ง. สแตนเลสผสมสูง
37. ข้อใดคืออักษรย่อของทั้งสแตนบริสุทธี
- ก. EWP
  - ข. EWZr
  - ค. EWTh-1
  - ง. EWTh-2
38. ทั้งสแตนชนิดใดที่มีสารกัมมันตภาพรังสีอ่อนๆ
- ก. EWP
  - ข. EWZr
  - ค. EWTh-1
  - ง. EWTh-2
39. เชื่อมอะลูมิเนียมควรจับปลายแท่งทั้งสแตนลักษณะใด
- ก. ปลายแหลม
  - ข. ปลายมน
  - ค. ตัดตรง
  - ง. ปลายแหลม 30 องศา
40. ลวดเติมเหล็กกล้าคาร์บอนตามมาตรฐาน AWS A 5.18 ER 70S-2 อักษร S หมายถึง
- ก. ค่าความเค้นแรงดึง
  - ข. ลวดไร้ต้น
  - ค. ส่วนผสมทางเคมี
  - ง. ลวดเชื่อม
41. ลวดเติมสแตนเลส ตามมาตรฐาน AWS A 5.9 ER 347 ตัวเลข 347 หมายถึง
- ก. ค่าความเค้นแรงดึง
  - ข. ลวดไร้ต้น
  - ค. ส่วนผสมของสแตนเลส
  - ง. ส่วนผสมทางเคมี

42. สาเหตุใดไม่ทำให้เกิดออกไซด์ในการเชื่อม
- ก. การเชื่อมทับหน้าโดยไม่ทำความสะอาด
  - ข. ขณะเชื่อม ช่วงเชื่อมดึงลวดเติมห่างจากแนวเชื่อมแก๊สปกคลุม
  - ค. การเชื่อมสแตนเลสโดยไม่มีแก๊สรองหลัง
  - ง. **ปรับความดันของแก๊สใช้งานมากเกินไป**
43. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม
- ก. ใช้เชื่อมได้ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม
  - ข. **เครื่องเชื่อมมีอุปกรณ์ที่สะดวกใช้งาน**
  - ค. ใช้อัตราการเติมน้ำโลหะสูง
  - ง. การทำความสะอาดทำได้ง่าย
44. ข้อใดคือ ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม
- ก. ให้อัตราการเติมน้ำโลหะต่ำ
  - ข. ต้องใช้ทักษะของช่างเชื่อมสูง
  - ค. **สายเชื่อมที่ใช้มีขนาดจำกัด ใช้งานในที่ห่างและสูงไม่ได้**
  - ง. ใช้เชื่อมโลหะที่บางไม่ได้ เนื่องจากมีเทคนิควิธีการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจร
45. การถ่ายโอนน้ำโลหะเป็นเม็ดเล็ก ถ่ายโอนจากปลายลวดเชื่อมสู่ชิ้นงานด้วยแรง Electromagnetic ซึ่ง  
จะทีเสี่ยงดังเป็นลักษณะการถ่ายโอนน้ำโลหะแบบใด
- ก. การถ่ายโอนแบบลัดวงจร
  - ข. **การถ่ายโอนแบบสเปร์**
  - ค. การถ่ายโอนแบบโกบูล่า
  - ง. การถ่ายโอนแบบพัลส์
46. ท่อนำกระแส (Contact Tube) ทำหน้าที่อะไร
- ก. แปลงกระแสให้กับลวดเชื่อม
  - ข. เรียงกระแสให้กับลวดเชื่อม
  - ค. **จ่ายกระแสให้กับลวดเชื่อม**
  - ง. ปรับกระแสให้กับลวดเชื่อม
47. ท่อนำลวดที่ใช้กับลวดเชื่อม วัสดุอ่อน เช่น ลวดเชื่อมอะลูมิเนียม ควรใช้ท่อนำแบบใด
- ก. แบบลวดสปริงขด
  - ข. แบบท่อยาง
  - ค. **แบบท่อเคลือบพลาสติกในลอน**
  - ง. PVC

48. ล้อขับเคลื่อนเชื่อมในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุมสำหรับลวดเชื่อมอะลูมิเนียม ควรเป็นอย่างไร

- ก. เป็นร่องตัว V
- ข. เป็นร่องตัว U**
- ค. เป็นแบบตัดตรง
- ง. เป็นแบบเฟือง

49. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม ER 70S-6 ตัวอักษร S หมายถึง

- ก. ลวดเชื่อมชนิดไส้ฟลักซ์
- ข. ลวดเชื่อมชนิดเส้นตัน**
- ค. ลวดเชื่อมมีฟลักซ์หุ้ม
- ง. ลวดเชื่อมชนิดเติม

50. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการเกิดรูพรุนในการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

- ก. เกิดจากกระแสลมจากภายนอก
- ข. มุมของหัวเชื่อมเอียงมากเกินไป
- ค. อัตราการไหลของแก๊สไม่เพียงพอ
- ง. มุมปากชิ้นงานน้อยเกินไป**

51. กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อม ไส้ฟลักซ์ แก๊สที่ใช้ในการปกคลุมแนวเชื่อมมาจากส่วนใดได้บ้าง

- ก. มาจากการเผาไหม้ลวดเชื่อม
- ข. มาจากฟลักซ์ที่อยู่ภายในลวดเชื่อม
- ค. มาจากฟลักซ์ที่อยู่ภายในลวดเชื่อมและจากถังที่มาจากภายใน**
- ง. มาจากถังที่ต่อจากภายใน

52. ข้อดีของกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อม ไส้ฟลักซ์ คือ

- ก. ให้คุณภาพเนื้อโลหะเชื่อมได้สูง**
- ข. แนวเชื่อมเล็กเมื่อเชื่อมแนวราบ
- ค. กระบวนการเชื่อมไม่ซับซ้อน
- ง. ลวดเชื่อมมีราคาถูก

53. ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อม ไส้ฟลักซ์ คือ

- ก. ไม่มีส่วนปกคลุมแนวเชื่อม
- ข. การปรับตั้งค่าตัวแปรการเชื่อมซับซ้อน**
- ค. อุปกรณ์มีราคาถูก
- ง. มีควันเขม่าน้อย เมื่อเทียบกับกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม

54. เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไร้ฟลักซ์ เป็นชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเป็นขั้วลบ
  - ข. กระแสตรง ชนิดแรงเคลื่อนคงที่
  - ค. กระแสสลับ
  - ง. กระแสตรง ชนิดแรงดันคงที่
55. ล้อจับป้อนลวด สำหรับกระบวนการเชื่อมไร้ฟลักซ์ ควรใช้ร่องบากแบบใด
- ก. ล้อจับลวดแบบร่องวี (V)
  - ข. ล้อจับลวดแบบร่องยู (U)
  - ค. ล้อจับลวดแบบ Knurled
  - ง. ไม่ต้องมีร่องบาก
56. ลวดเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมไร้ฟลักซ์ จัดเป็นลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. ลวดเชื่อมเส้นตัน
  - ข. ลวดเชื่อมชนิดเส้นเปลือย
  - ค. ลวดเชื่อมชนิดไม่เส้นเปลือย
  - ง. ลวดเชื่อมม้วนตัน
57. จากสัญลักษณ์ลวดเชื่อม E 70T-1 เป็นลวดเชื่อมชนิดใด
- ก. แบบชนิดลวดเติม
  - ข. แบบไม่เส้นเปลือย
  - ค. แบบเส้นตัน
  - ง. แบบไร้ฟลักซ์
58. เมื่อใช้ลวดเชื่อม E 70T-2 เชื่อมชิ้นงานต้องใช้แก๊สชนิดใดเป็นแก๊สปกคลุม
- ก. อาร์กอน
  - ข. ฮีเลียม
  - ค. คาร์บอนไดออกไซด์
  - ง. ไนโตรเจน
59. ลวดเชื่อมในกระบวนการเชื่อมไร้ฟลักซ์กลุ่มใดให้การถ่ายโอนแบบสเปร์
- ก. ExxT-1
  - ข. ExxT-2
  - ค. ExxT-3
  - ง. ExxT-4

60. กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์แตกต่างจากกระบวนการเชื่อมอื่นๆอย่างไร
- ก. รอยเชื่อมมีคุณภาพสูงกว่า
  - ข. เชื่อมได้เร็วกว่า
  - ค. ไม่สามารถมองเห็นการอาร์ก
  - ง. อัตราการเติมเนื้อโลหะน้อย
61. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของกระบวนการเชื่อม Submerge Arc Welding
- ก. เชื่อมได้เร็ว
  - ข. ไม่ต้องใช้ทักษะของช่างเชื่อมสูงมากนัก
  - ค. อัตราการเติมเนื้อโลหะน้อย
  - ง. รอยเชื่อมคุณภาพสูง
62. ข้อจำกัดของกระบวนการเชื่อม Submerge Arc Welding
- ก. ข้อจำกัดด้านตำแหน่งท่าเชื่อม
  - ข. ไม่ต้องเตรียมรอยต่อมาก
  - ค. วิธีการเชื่อมไม่ยุ่งยาก
  - ง. อุปกรณ์มีราคาถูก
63. เครื่องเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์มี Duty Cycle ตรงกับข้อใด
- ก. 60%
  - ข. 80%
  - ค. 100%
  - ง. 120%
64. ลวดเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์จะถูกเคลือบด้วยวัสดุชนิดใด
- ก. ทองเหลือง
  - ข. ทองแดง
  - ค. ตะกั่ว
  - ง. สังกะสี
65. จากสัญลักษณ์ของผงฟลักซ์ F6A0 ตัว A หมายถึง
- ก. สภาพเนื้อเชื่อมที่นำมาทดสอบ
  - ข. ค่าความเค้นแรงดึงต่ำสุด
  - ค. ช่วยลดออกซิเจนในแนวเชื่อม
  - ง. อุณหภูมิไม่เกินกว่าที่กำหนด



66. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของฟลักซ์ที่เติมลงในกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

ก. ปรับปรุงการอาร์ก

ข. ช่วยให้ลวดเชื่อมเย็นตัวเร็ว

ค. ปกคลุมแนวเชื่อม

ง. ช่วยลดออกซิเจนในแนวเชื่อม

67. การเกิดรูพรุนในงานเชื่อมใต้ฟลักซ์เกิดจากสาเหตุใด

ก. ลวดเชื่อมเกิดความชื้น

ข. เกิดป้อนลวดเชื่อมช้าไป

ค. กระแสสูงเกินไป

ง. การเย็นตัวไม่สม่ำเสมอ

68. แก๊สใดเมื่อนำมาใช้เชื่อมด้วยกระแสไฟฟ้า AC ในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุมแล้วมี  
ปฏิกิริยาทำความสะอาด

ก. Ar

ข. He

ค. CO<sub>2</sub>

ง. Ar + CO<sub>2</sub>

69. การเชื่อมอะลูมิเนียมในกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม ควรใช้แก๊สปกคลุมชนิดใดดีที่สุด

ก. ไนโตรเจน

ข. อาร์กอน

ค. ฮีเลียมบริสุทธิ์

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

70. อุปกรณ์ใดไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอัตราการไหลของแก๊สปกคลุม

ก. ชนิดของแก๊สปกคลุม

ข. ขนาดของสายเชื่อม

ค. ชนิดของรอยต่อ

ง. ขนาดของ Nozzle

71. ในการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมทั้งสแตนเลสคลุมถ้าใช้แก๊สฮีเลียมปกคลุม ควรปรับอัตราการไหลของแก๊สเท่าใด

ก. 6-10 ลิตร/วินาที

ข. 10-12 ลิตร/วินาที

**ค. 12-15 ลิตร/วินาที**

ง. 14-17 ลิตร/วินาที

72. การใช้แก๊สผสมอาร์กอน + แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีจุดประสงค์เพื่อ

ก. ช่วยปรับอัตราการไหลของแก๊สปกคลุม

**ข. ช่วยลดการกระเด็นของเม็ดโลหะ**

ค. ช่วยให้อาร์กสม่สม่ำเสมอ

ง. ใช้แก๊สปกคลุมน้อยลง

73. ในการเปิดใช้งานของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าเปิดใช้งานเกินกว่ากำหนด ควรใช้อุปกรณ์ใดมาช่วยเพื่อไม่ให้เกิดอันตราย

**ก. ระบบ Manifold**

ข. ระบบ Auto Matic

ค. ระบบ Affect Zone

ง. ระบบ Water Coot

74. แก๊สปกคลุมชนิดใดไม่สามารถถ่ายโอนน้ำโลหะแบบลัดวงจรได้

**ก. อาร์กอนกับฮีเลียม**

ข. อาร์กอนกับคาร์บอนไดออกไซด์

ค. ฮีเลียมกับคาร์บอนไดออกไซด์

ง. คาร์บอนไดออกไซด์

75. แก๊สปกคลุมชนิดใดไม่สามารถถ่ายโอนน้ำโลหะแบบละอองได้

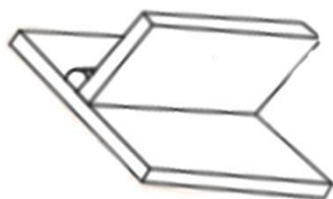
ก. อาร์กอนกับฮีเลียม

ข. อาร์กอนกับคาร์บอนไดออกไซด์

ค. ฮีเลียมกับคาร์บอนไดออกไซด์

**ง. คาร์บอนไดออกไซด์**

76. จากรูป เป็นตำแหน่งทำเชื่อมใดในมาตรฐาน AWS



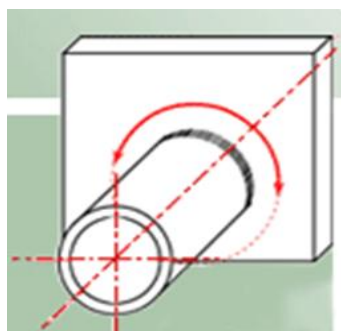
ก. ตำแหน่ง 1 F

ข. ตำแหน่ง 2F

ค. ตำแหน่ง 3F.UP

ง. ตำแหน่ง 4F

77. จากรูป เป็นการเชื่อมทำได้ในมาตรฐาน ISO



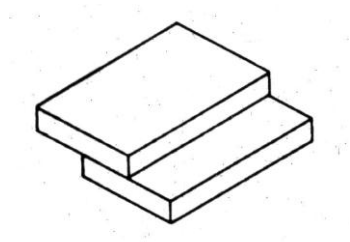
ก. PA

ข. PD

ค. PF

ง. PG

78. จากรูป เป็นรอยต่อชนิดใด



ก. รอยต่อแบบตอกชน

ข. รอยต่อแบบต่อเกย

ค. รอยต่อแบบต่อตัวที

ง. รอยต่อแบบต่อขอบ

79. จากรูป เป็นรอยเชื่อมชนิดใด



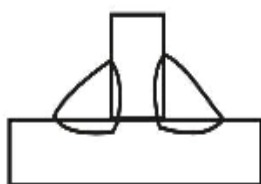
ก. รอยเชื่อมชนไม่ปากหน้า

ข. รอยเชื่อมชนปาก V ด้านเดียว

ค. รอยเชื่อมชนปาก V สองด้าน

ง. รอยเชื่อมชนปาก U ด้านเดียว

80. จากรูป เป็นรอยเชื่อมชนิดใด



ก. รอยเชื่อมฟิลเล็ตไม่ปากหน้า

ข. รอยเชื่อมฟิลเล็ตด้านเดียว

ค. รอยเชื่อมฟิลเล็ตสองด้าน

ง. รอยเชื่อมขอบ

## ภาคผนวก ฉ

- หนังสือเผยแพร่เอกสารประกอบการเรียน
- ประวัติผู้วิจัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ที่ ชช. พิเศษ/๖๐

วันที่ ๒๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
รับที่ ๐๕๙๓
วันที่ ๕.๒ ก.พ. ๒๕๖๐
เวลา ๑๓.๑๕ น.

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ผลงานทางวิชาการเอกสารประกอบการเรียน จำนวน ๕ เล่ม

๒. แบบประเมินผลความคิดเห็นเกี่ยวกับเอกสารประกอบการเรียน จำนวน ๕ ชุด

ด้วยข้าพเจ้า นายสุเทพ อริยพลกุลย์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ประจำแผนกเทคโนโลยีงานเชื่อม ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียนวิชา กระบวนการเชื่อม รหัสวิชา ๒๑๐๓ - ๒๑๐๘ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาโลหะการ ซึ่งผลที่ได้ทำให้นักเรียน เข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น และส่งผลให้ผลการเรียนดีขึ้น ข้าพเจ้าขออนุญาตเผยแพร่เอกสารประกอบการเรียน ที่ข้าพเจ้าจัดทำขึ้นกับสถานศึกษาอื่น เพื่อได้ใช้กับการเรียนการสอนด้วยเช่นกันตามรายชื่อดังนี้

๑. วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
  ๒. วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
  ๓. วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี
  ๔. วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม
  ๕. วิทยาลัยเทคนิคระยอง
- จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

(นายสุเทพ อริยพลกุลย์)

ครูแผนกวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม

(นาย นงนอง นงนอง)  
หัวหน้าแผนกวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม

- ททท

- อพท

เรียนเสนอ ผอ.

๑. เพื่อโปรด  ทราบ  พิจารณาสั่งการ
๒. เห็นควร  แจง  มอบ  งานประกัน  
คุณภาพ  .....  
.....
๓. ....  
.....

.....  
.....

ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๒๙/๕



วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

๒ ถ.เทศบาล๑๐ ต.ตลาดหลวง

อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๔๐๐๐

๒ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการเรียน

จำนวน ๑ เล่ม

๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา ๒๑๐๓ - ๒๐๐๘ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและเป็นการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในรายวิชาดังกล่าว

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ขออนุมัติครุภัณฑ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไปและขอความกรุณาตอบแบบสอบถามคืนให้กับวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ด้วยจักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไพบุลย์ เพ็ชรหงษ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๐๘

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e - office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๒๕๖๕



วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

๒ ถ.เทศบาล๑๐ ต.ตลาดหลวง

อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๔๐๐๐

๒ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการเรียน

จำนวน ๑ เล่ม

๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา ๒๑๐๓ - ๒๐๐๘ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและเป็นการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในรายวิชาดังกล่าว

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไปและขอความกรุณาตอบแบบสอบถามคืนให้กับวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ด้วยจักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไพบูลย์ เพ็ชรหงษ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๐๘

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e - office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง





ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๒๙๕

วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง  
๒ ถ.เทศบาล๑๐ ต.ตลาดหลวง  
อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๔๐๐๐

๒ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการเรียน

จำนวน ๑ เล่ม

๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา ๒๑๐๓ - ๒๐๐๘ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและเป็นการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในรายวิชาดังกล่าว

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไปและขอความกรุณาตอบแบบสอบถามคืนให้กับวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ด้วยจักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไพบุลย์ เพ็ชรหงษ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๐๘

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e - office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๒๙/๕



วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

๒ ถ.เทศบาล๑๐ ต.ตลาดหลวง

อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๔๐๐๐

๒ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคโพธาราม

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการเรียน

จำนวน ๑ เล่ม

๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายสุเทพ อริยพลฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชาการระบบการเชื่อม รหัสวิชา ๒๑๐๓ - ๒๐๐๘ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ เพื่อให้ประกอบการเรียนการสอนและเป็นการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในรายวิชาดังกล่าว

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไปและขอความกรุณาตอบแบบสอบถามคืนให้กับวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ด้วยจักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไพบูลย์ เพ็ชรหงษ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๐๘

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e - office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ที่ ศธ ๐๖๕๒.๐๑/๒๙/๕



วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง  
 ๒ ถ.เทศบาล๑๐ ต.ตลาดหลวง  
 อ. เมือง จ. อ่างทอง ๑๔๐๐๐

๒ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคระยอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารประกอบการเรียน

จำนวน ๑ เล่ม

๒. แบบประเมิน

จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นายสุเทพ อริยพฤกษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน วิชากระบวนการเชื่อม รหัสวิชา ๒๑๐๓ - ๒๐๐๘ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนและเป็นการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในรายวิชาดังกล่าว

ในการนี้ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไปและขอความกรุณาตอบแบบสอบถามคืนให้กับวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ด้วยจักขอบคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไพบุลย์ เพ็ชรหงษ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

งานบริหารงานทั่วไป

โทรศัพท์ ๐ ๓๕๖๑ ๑๖๕๖, ๐ ๓๕๖๒ ๕๑๖๑ ต่อ ๑๐๘

โทรสาร ๐ ๓๕๖๑ ๑๗๒๖

Ams e - office : วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล

นายสุเทพ อริยพฤกษ์

ประวัติ

## ประวัติส่วนตัว

วันเดือนปีเกิด

7 มิถุนายน 2515

ที่อยู่ปัจจุบัน

5 / 21 หมู่ 2 ต.ศาลาแดง อ. เมืองอ่างทอง จ. อ่างทอง

## ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

โรงเรียนวัดหลวงพ่อเขียว จ.พระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2528

ระดับมัธยมศึกษา

โรงเรียนบ้านแพรกประชาสรรค์ จ.พระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2531

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคนิคพนบุรี พ.ศ. 2534

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

วิทยาลัยเทคนิคพนบุรี พ.ศ. 2536

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ครูเทคนิคชั้นสูง

วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน พ.ศ. 2538

ระดับปริญญาโท

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องกล  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมพระนครเหนือ พ.ศ. 2546

## ประวัติการทำงาน

1 พ.ศ. 2538

บรรจุรับราชการ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

1 ต.ค. 2539

อาจารย์ 1 ระดับ 3

1 ธ.ค. 2546

อาจารย์ 2 ระดับ 6

24 ธ.ค. 2547

ครู คศ.2

1 ก.พ. 2549

ครูชำนาญการ คศ.2

22 เม.ย. 2553

ครูชำนาญการพิเศษ คศ.3

ปัจจุบัน

ครูชำนาญการพิเศษ คศ.3 วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

### ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นายสุเทพ อริยพุกษ์  
 ชื่องานวิจัย : การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะงานเชื่อมทิก  
 สาขาวิชา : โลหะการ  
 สาขางาน : โครงสร้าง

#### ประวัติ

ประวัติส่วนตัว เกิดวันที่ 7 มิถุนายน พ.ศ. 2515 ปัจจุบันอายุ 44 ปี ภูมิลำเนาเดิม 35 หมู่ 1 ตำบลสำพะเนียง อำเภอบ้านแพรก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 5/21 หมู่ 2 ต.ศาลาแดง อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง

ประวัติการศึกษา จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ จากวิทยาลัยเทคนิคลพบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2534 จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคโลหะ จากวิทยาลัยเทคนิคลพบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2536 จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรครุเทคนิคชั้นสูง (ปทส.) สาขาวิชาเชื่อมและประสาน จากวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร เมื่อปี พ.ศ. 2538 และจบการศึกษาระดับปริญญาโท ค.อ.ม. เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อ พ.ศ. 2546

ประวัติการทำงาน บรรจุเข้ารับราชการในตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2538 ณ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จนถึงปัจจุบัน ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค, 2547.
- เกตุแก้ว ลาวัณยวุฒิ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนข่าวและเหตุการณ์ด้วยวิธีสอนปกติ กับวิธีสอนที่มีการเสริมแรงบวกโดยการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.
- ชลด การทวิ. รายงานการทดลองใช้หนังสือเรียนและแผนการสอนวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น. วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา, 2547.
- ชาดา กลิ่นเจริญ. การสร้างเอกสารประกอบการสอน เรื่อง กำแพงเพชรเมืองมรดกโลก. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 8(2) : 44 ; พฤษภาคม – สิงหาคม, 2549.
- ณรงค์ ฤทธิเดช. รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชาการทดลองเครื่องกล (31012003) โดยใช้วิจัยเป็นฐานและ บูรณาการแผนการสอนแบบบล็อกคอร์ส(Block Course).(ออนไลน์). แหล่งที่มา: [http://rms.technicrang.ac.th/files/58763\\_15100914145304.pdf](http://rms.technicrang.ac.th/files/58763_15100914145304.pdf) [20 มีนาคม 2558]
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- บุญรัตน์ อินทรสัมพันธ์. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อพฤติกรรมการเรียนการสอนในระบบทวิภาคี สังกัดกรมอาชีวศึกษา จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา, 2542.
- ประคองศรี สายทอง. การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนภาษาอังกฤษเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2545.
- ประสงค์ พรจินดารักษ์. การวัดและการประเมินผลการศึกษาช่างอุตสาหกรรม. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2544.
- พิชิต ฤทธิจรรยา. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : เข้าที่ออฟเคอร์, 2545.
- พิตร ทองชั้น. หลักการวัดผล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไอเดียสโตร์, 2542.
- พิสนุ พองศรี. วิจัยชั้นเรียน : หลักการและเทคนิคปฏิบัติ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิมพ์งาม, 2549.

- ภัทรา นิคมมานนท์. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ์การพิมพ์, 2540.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538.
- \_\_\_\_\_. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.
- วาสนา โกวิทยา. การประเมินการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ. กรุงเทพฯ : ภารัตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- วิเชียร ประยูรชาติ. เอกสารประกอบการอบรมทำผลงานทางวิชาการ. วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง : งานเอกสารการพิมพ์, 2549.
- วิรัช นามพญา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจังหวัดน่านของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการใช้บทเรียนสำเร็จรูปและที่เรียนด้วยการใช้ เอกสารประกอบการสอนเป็นสื่อการสอน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี : มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2541.
- วุฒิชัย สุตจะคอบ. การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส วิชา 3100-0107. พระนครศรีอยุธยา. วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนชยการอยุธยา, 2556.
- สาคร ธรรมศักดิ์. “ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิมแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4”. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541.
- สมบุญ ภู่นวล. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2525.
- สมนึก ภัททิษณี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2555.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม, 2556.
- สุชาติ ศิริสุขไพฑูลย์. เอกสารประกอบการฝึกอบรม การเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ : สาขาวิชา เครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550 (อัดสำเนา)
- \_\_\_\_\_. เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2526.

- สุมาลี วัฒนังกู. การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พืชสมุนไพรที่น่าสนใจสำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดสระบุรี. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.
- สุราษฎร์ พรหมจันทร์. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา **Course Development**. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.
- \_\_\_\_\_. **ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์  
เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ, 2550.
- \_\_\_\_\_. **การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ, 2531.
- \_\_\_\_\_. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2530.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. **ปฏิรูปการเรียนรู้ปฏิรูปการศึกษา**. สุพรรณบุรี : ชมรมพัฒนาความรู้  
ด้านระเบียบกฎหมาย, 2547.
- สุพรรณิ ททรัพย์เจริญ. “การสร้างเอกสารประกอบการสอน เรื่อง คำฟ้องเสียง สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดฉะเชิงเทรา.” วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2533.
- สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. **ผลงานทางวิชาการ ผู้การเลื่อนวิทยฐานะ**.  
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์, 2550.
- อนูวัติ คุณแก้ว. **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ผู้ผลงานทางวิชาการเพื่อการเลื่อนวิทยฐานะ**.  
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.