

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

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

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

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

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

3.2 รูปแบบการศึกษาวิจัย

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

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้รายงานได้สร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย

3.3.1 เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้

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

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

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

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

3.4 ระยะเวลาในการวิจัย

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

3.5 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 การสร้างเอกสารประกอบการสอน

การสร้างเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์คโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-20056 มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร โดยศึกษาจากโครงสร้างของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้โดยวิเคราะห์องค์ประกอบของเนื้อหา วิเคราะห์องค์ประกอบพฤติกรรม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของเนื้อหาและพฤติกรรมที่คาดหวังสรุปเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา

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

4) สร้างเอกสารประกอบการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

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

5) นำเอกสารประกอบการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

6) นำเอกสารประกอบการสอน กลับมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้วัดความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการสร้างดังนี้

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

(1) ผศ.ดร.กิตติพงษ์ กิมะพงษ์

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

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

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

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

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

กำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 = แนใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
จริง

0 = ไม่แนใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

- 1 = แนใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

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

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

ค่า IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อที่ยอมรับได้ต้องมีค่า
ตั้งแต่ 0.60 - 1

7) เลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว
ซึ่งมี 2 ชุด ชุดที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม 1 รหัส
วิชา 2103-2006 และหลังเสร็จสิ้นการเรียน ที่มี 180 ข้อคัดเลือกเหลือ 80 ข้อ โดยผู้รายงานได้
พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าคะแนนตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป (รายละเอียดภาคผนวก ข. หน้า 184-
244) ชุดที่ 2 เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน ทั้งหมด 9 หน่วยการ
เรียน รวมทั้งสิ้น 180 ข้อ จากการหาประสิทธิภาพแบบทดสอบในด้านความเที่ยงและความตรงเชิง
เนื้อหาดังกล่าว พบว่าแบบทดสอบทั้ง 9 หน่วยการเรียน รวมทั้งสิ้น 180 ข้อ ทุกข้อมีค่า IOC อยู่
ระหว่าง 0.60-1.00 จึงถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยง และความตรงเชิงเนื้อหาที่ยอมรับได้
(รายละเอียดภาคผนวก ข. ตารางที่ ข-5 หน้า 383-388)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ตารางที่ 3-3 ผลการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1

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

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

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

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

3.5.3 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาและแบบสอบถามความคิดเห็นของครูที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

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

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนและความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชาการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 มีขั้นตอนดังนี้

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

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้รายงานดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองด้วยตนเอง ดังนี้

3.6.1 ให้กลุ่มประชากรทำแบบทดสอบก่อนเรียนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาจำนวน 90 ข้อ และแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนเรียนในแต่ละหน่วย

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

3.6.3 หลังจากจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนนี้ครบทุกหน่วยแล้ว ให้กลุ่มประชากรทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006

3.6.4 ให้ครูผู้สอนรายวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 ของสถานศึกษาอื่น ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนที่ได้เผยแพร่ให้

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

3.7.1 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

กำหนดเกณฑ์ในการแปลความ ค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายความว่า มีความรู้สึกพอใจในระดับมากที่สุด

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

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

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล

ผู้รายงานดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ขั้นตอนการหาความก้าวหน้าในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 (T1/T2) การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006 และความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สกลุ่ม 1 รหัสวิชา 2103-2006

3.8.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

(1) ค่าร้อยละ

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

เมื่อ P = ค่าร้อยละ
 F = ความถี่ที่ต้องการหาค่าแปลงให้เป็นร้อยละ
 N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

(2) ค่าเฉลี่ย

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

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

(3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

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

3.8.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน (E₁ และ E₂)

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

	E ₂	=	$\left[\frac{\sum F/N}{A} \right] \times 100$
เมื่อ	E ₂	=	คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง
	$\sum F$	=	คะแนนรวมที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง
	N	=	จำนวนนักเรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

วิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนน โดยใช้สูตร (ล้วน, 2531 : 62)

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

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

วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ และคำนวณความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ จากผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนของนักเรียน ดังนี้

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1) ให้นำคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนของนักเรียนทุกคนมาเรียงต่อกันให้เป็นคะแนนชุดเดียวกัน (คะแนนเต็มก่อนเรียนและหลังเรียน อาจไม่เท่ากันก็ได้) แล้วนำคะแนนมาบวกกันหาผลรวม

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

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

(กรณีที่ไม่มีคะแนนก่อนเรียนหรือหลังเรียนอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้ง 2 อย่าง ไม่ต้องนำมาคำนวณ)

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

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

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

4) ให้คำนวณหาค่าความแตกต่างของคะแนนชุดคะแนนก่อนเรียนและชุดคะแนนหลังเรียน เพื่อหาค่าร้อยละของคะแนนที่หลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ก่อนเรียนหรือระหว่างการทดสอบ 2 ครั้ง โดยใช้สูตรหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน โดยใช้สูตร

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

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

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

1) ค่าร้อยละ

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

เมื่อ P = ค่าร้อยละ
 F = ความถี่ที่ต้องการหาค่าแปลงให้เป็นร้อยละ
 N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย

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

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

N = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

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

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

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

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