

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระเบียบแบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ประเภท One-Group Pretest-Posttest Design เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ให้สูงขึ้นและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย
- 3.2 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- 3.5 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย

3.1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารหลักสูตรรายวิชา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา ของรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารหลักการและวิธีการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน ดังนี้

3.1.2.1 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน เช่น ความหมาย ส่วนประกอบ แนวทางการเขียน และข้อดีของเอกสารประกอบการเรียนการสอน เป็นต้น

3.1.2.2 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเอกสารประกอบการเรียนการสอน เช่น แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การหาประสิทธิภาพ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการสอน สื่อ การสอน แผนบทเรียน และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ เป็นต้น

3.1.3 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น ความหมาย ประเภท ลักษณะการสร้างแบบทดสอบที่ดี เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางจัดทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

3.1.4 ศึกษาวิธีการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการเรียนการสอน ด้วยการหา ประสิทธิภาพของเอกสารที่พัฒนาขึ้น

3.1.5 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบสอบถาม โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ และนำไปใช้เพื่อ วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน

3.2 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างกลุ่มผู้เรียน

3.2.1.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานเชื่อมและ โลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

3.2.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานเชื่อมและ โลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จำนวน 35 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอน

3.2.2.1 กลุ่มประชากรด้านครูผู้สอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนรายวิชางานเชื่อมและ โลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 77 จังหวัด

3.2.2.2 กลุ่มตัวอย่างด้านครูผู้สอน เป็นครูผู้สอนรายวิชางานเชื่อมและ โลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 10 จังหวัด แต่ละจังหวัดของกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคให้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 2 คน ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.3.1 ในการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมและ โลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ผู้จัดทำได้ทำแบบทดสอบในแต่ละหน่วยเรียน เพื่อเก็บผลการเรียนนำมาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนการสอน

3.3.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่คัดเลือกไว้ จำนวน 120 ข้อ เพื่อเก็บผลการเรียนแล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนการสอน

3.3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนเกี่ยวกับคุณภาพที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนการสอน ซึ่งทำการสำรวจความคิดเห็นของครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน

3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน ซึ่งทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน

3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เอกสารประกอบการเรียนการสอน รายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน และแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์เนื้อหา

3.4.1.1 ศึกษาหลักสูตรวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

3.4.1.2 นำหลักสูตรทำการวิเคราะห์ เพื่อสร้างหัวข้อเรื่อง แบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

หน่วย ที่	หัวข้อเรื่อง	คำอธิบายรายวิชา	ผู้เรียน	หนังสือ / ตำรา	ประสบการณ์
1	หลักการความปลอดภัยงานเชื่อม และงานโลหะแผ่น	✓	✓	✓	✓
2	ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อ และรอยเชื่อม	✓	✓	✓	✓
3	กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	✓	✓	✓	✓
4	การเล่นประสาน	✓	✓	✓	✓
5	การตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส	✓	✓	✓	✓
6	กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	✓	✓	✓	✓
7	การเขียนแบบแผ่นคลี่	✓	✓	✓	✓
8	เครื่องจักรและเครื่องมือในงานโลหะแผ่น	✓	✓	✓	✓
9	การประกอบงานโลหะแผ่น	✓	✓	✓	✓
10	การบัดกรี	✓	✓	✓	✓

3.4.1.3 เมื่อวิเคราะห์หัวข้อเรื่องสำเร็จ นำหัวข้อเรื่องมาวิเคราะห์หัวข้อย่อย เพื่อให้ได้เนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิปะการัง ซึ่งได้เนื้อหาสาระการเรียนรู้เป็นหัวข้อย่อย ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์หัวข้อย่อย วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

หน่วยที่	ชื่อหน่วย / หัวข้อย่อย
1	1. หลักการความปลอดภัยงานเชื่อม และงาน โลหะแผ่น 1.1 ประวัติและวิวัฒนาการของงานเชื่อม 1.2 หลักการเชื่อมโลหะเบื้องต้น 1.3 หลักการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 1.4 หลักการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน 1.5 หลักการงาน โลหะแผ่น 1.6 ความปลอดภัยการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์และการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน 1.7 ความปลอดภัยในงาน โลหะแผ่น
2	2. ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยต่อ และรอยเชื่อม 2.1 ตำแหน่งท่าเชื่อม 2.2 ชนิดของรอยต่องานเชื่อม 2.3 ชนิดของรอยเชื่อม 2.4 ส่วนประกอบหลักของรอยเชื่อม
3	3. กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน 3.1 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน 3.2 ลวดเชื่อมแก๊ส 3.3 อุปกรณ์ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน 3.4 อุปกรณ์ประกอบในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน 3.5 ตำแหน่งท่าเชื่อมออกซิอะเซทิลีน 3.6 เทคนิคและวิธีการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
4	4. การเล่นประสาน 4.1 ความหมายการเล่นประสาน 4.2 โลหะประสานและฟลักซ์สำหรับการเล่นประสาน 4.3 สมบัติการเล่นประสาน 4.4 รอยต่อในการเล่นประสาน 4.5 เทคนิคการเล่นประสาน

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์หัวข้อย่อย วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย / หัวข้อย่อย
5	5. หลักการความปลอดภัยงานเชื่อม และงาน โลหะแผ่น 5.1 หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส 5.2 ชนิดของแก๊สที่ใช้การตัดโลหะด้วยแก๊ส 5.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การตัดโลหะด้วยแก๊ส 5.4 เครื่องตัดโลหะด้วยแก๊สแบบอัตโนมัติ 5.5 ลักษณะและคุณภาพรอยตัด 5.6 เทคนิคการตัดโลหะด้วยแก๊ส
6	6. กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 6.1 เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 6.2 ชนิดของกระแสไฟเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 6.3 ชนิดของลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 6.4 ตำแหน่งท่าเชื่อมการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 6.5 ปัจจัยที่มีผลต่อแนวเชื่อม 6.6 เทคนิคการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
7	7. การเขียนแบบแผ่นคลี่ 7.1 หลักการเขียนแบบแผ่นคลี่ 7.2 การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย 7.3 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน 7.4 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี 7.5 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นสามเหลี่ยม
8	8. เครื่องจักรและเครื่องมือในงาน โลหะแผ่น 8.1 เครื่องจักรในงาน โลหะแผ่น 8.2 เครื่องมือวัดในงาน โลหะแผ่น 8.3 เครื่องมือร่างแบบในงาน โลหะแผ่น 8.4 เครื่องมือการตัดชิ้นงานในงาน โลหะแผ่น 8.5 เครื่องมือช่วยงานในงาน โลหะแผ่น 8.6 วัสดุโลหะแผ่น

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์หัวข้อย่อย วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย / หัวข้อย่อย
9	9. การประกอบงานโลหะแผ่น 9.1 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น 9.2 การพับตะเข็บ 9.3 การพับขอบ 9.4 การย้ำมุม
10	10. การบัดกรี 10.1 หลักการบัดกรี 10.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรี 10.3 รอยต่อในงานบัดกรี 10.4 วิธีการบัดกรีด้วยหัวแรงบัดกรี

3.4.1.4 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้จากหัวข้อย่อยที่วิเคราะห์ได้

3.4.1.5 รวบรวมเนื้อหาที่ได้จากการค้นคว้า ประสบการณ์ของตนเองและรวบรวมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

3.4.1.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง จำนวนแบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 150 ข้อ เมื่อสร้างแบบทดสอบเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ถูกต้องเหมาะสม และหาความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC : Item Objective Congruence) แบบทดสอบข้อใดที่มีค่ามากกว่า 0.5 ถือเป็นแบบทดสอบที่มีความถูกต้องและเหมาะสม ส่วนแบบทดสอบที่มีค่าต่ำกว่า 0.5 ถือว่าใช้ไม่ได้จะตัดทิ้งหรือปรับปรุงตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกแบบทดสอบที่เหลือ 120 ข้อ และให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้เบื้องต้น (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 108-144) โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ต่อไปนี้ (อนุวัติ, 2555 : 142)

ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 ใช้ได้

ค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

3.4.1.7 นำแบบทดสอบที่ได้ มาทดลองใช้กับผู้เรียนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่ได้ผ่านการเรียนการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 24 คน จากนั้นให้นำผล

การทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 50% (พรรณี, 2553 : 208) ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำกระดาษคำตอบของผู้สอบ จำนวน 24 คน มาเรียงคะแนนจากคะแนนสูงไปหาคะแนนต่ำ

ขั้นตอนที่ 2 นับเรียงลำดับกระดาษคำตอบมาถึงลำดับที่ 12 จัดเป็นกลุ่มเก่ง จากลำดับที่ 13 ถึงลำดับที่ 24 จัดเป็นกลุ่มอ่อน

ขั้นตอนที่ 3 นำคะแนนมาวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แล้วดำเนินการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีคุณภาพ จำนวน 120 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 158-185)

ซึ่งเกณฑ์ในการคัดเลือกแบบทดสอบ ชนิด 4 ตัวเลือกที่ได้นั้น ควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป และค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 (พรรณี, 2553 : 206-207)

ตารางที่ 3.3 แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
0.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
0.30 - 0.39	สูง	ใช้ได้
0.20 - 0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
0.10 - 0.19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
0.01 - 0.09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
0.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้

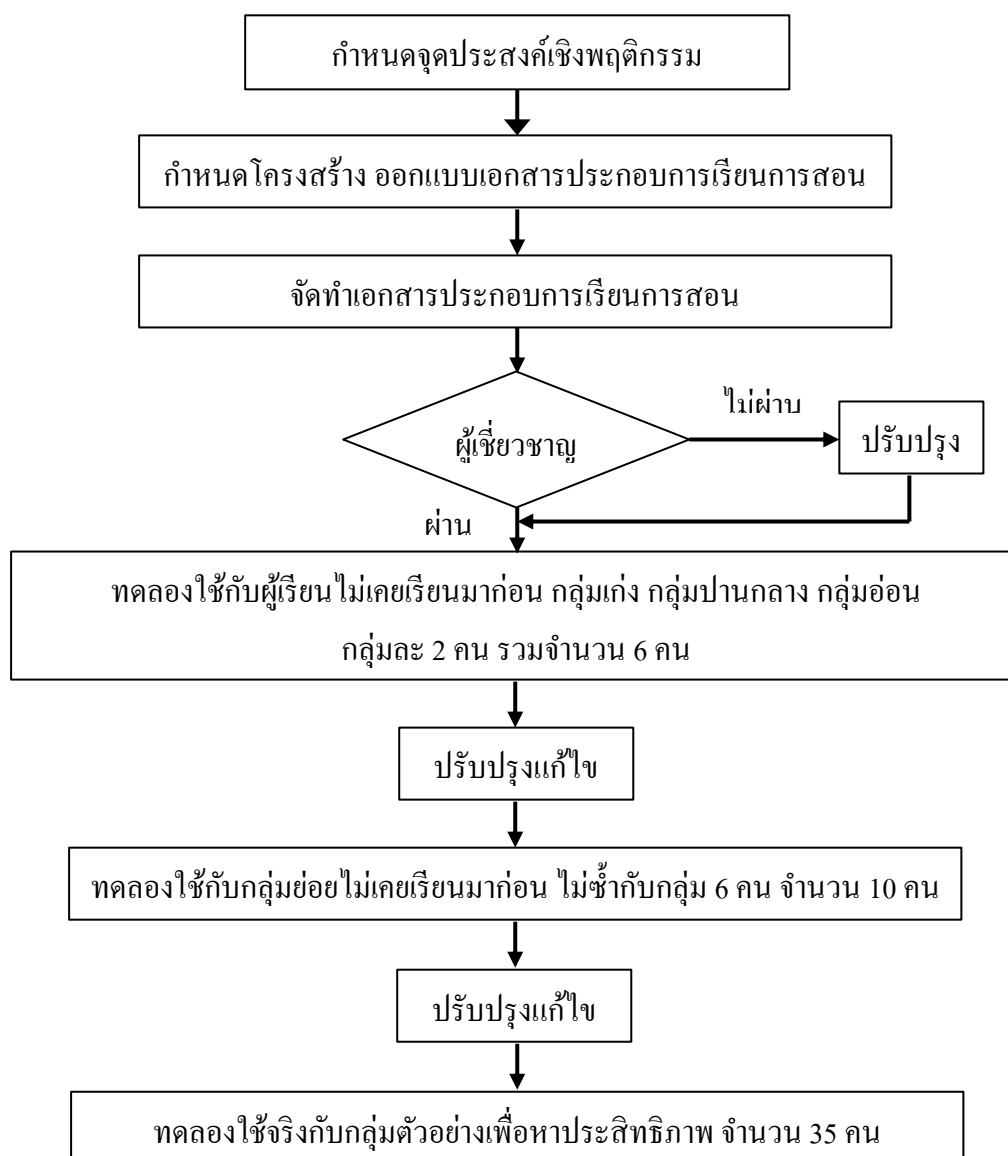
ตารางที่ 3.4 แสดงระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่าย (p)	ความหมาย
0.81 - 1.00	ง่ายมาก
0.61 - 0.80	ง่าย
0.51 - 0.60	ค่อนข้างง่าย
0.50	ยากง่ายพอเหมาะ
0.40 - 0.49	ค่อนข้างยาก
0.20 - 0.39	ยาก
0.00 - 0.19	ยากมาก

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น จำนวน 120 ข้อ มีค่าระหว่าง 0.71-1.00 หมายความว่า แบบทดสอบทั้งสิ้น จำนวน 120 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.78 ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูง เป็นที่ยอมรับได้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 178-185)

3.4.2 การจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน โดยนำหัวข้อเรื่องในการวิเคราะห์เนื้อหา มาเรียบเรียง เพื่อนำมาจัดทำส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนการสอน เช่น สารระการเรียนรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน โดยได้ปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอน ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน

3.4.3 ขั้นตอนการทดลองใช้ และการเก็บข้อมูล

3.4.3.1 ผู้วิจัยได้จัดทำส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนการสอน สำเร็จ โดยผ่านการตรวจสอบและได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 99-107) ผู้วิจัยได้นำจุดบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข

3.4.3.2 นำมาทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้นมาก่อน ซึ่งเป็นผู้เรียนแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 6 คน โดยแยกผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเก่งมีเกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป จำนวน 2 คน ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มปานกลางมีเกรดเฉลี่ยระหว่าง 2.50-2.99 จำนวน 2 คน และผู้เรียนที่เป็นกลุ่มอ่อนมีเกรดเฉลี่ย ต่ำกว่า 2.50 จำนวน 2 คน และเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

3.4.3.3 การทดลองใช้กลุ่มย่อย โดยช่วงทดลองใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน เป็นผู้เรียนแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะที่ไม่ได้เรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 มาก่อน จำนวน 10 คน และต้องไม่ซ้ำกับผู้เรียนที่ได้เรียนในกลุ่มแรกที่เคยทดลองใช้ ซึ่งการทดลองใช้เหมือนกับการเรียนภายในห้องเรียนจริง บันทึกการใช้ระหว่างการดำเนินการทดลอง ทั้งการใช้งานและผลการเรียนของกลุ่มทดลอง หลังจากการทดลองผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถาม เพื่อแสดงความคิดเห็นและสัมพันธภาพการใช้งาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปใช้ปฏิบัติการสอนกลุ่มตัวอย่างจริง

3.4.3.4 ขั้นการทดลองใช้จริง เป็นการนำเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนจริง โดยให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมือนกับสภาพจริงทุกขั้นตอน เพื่อเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องนำมาทำการวิเคราะห์ตามหลักสถิติที่ได้กำหนดไว้ เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนการสอน โดยได้ดำเนินการทดลองใช้จริงกับกลุ่มผู้เรียนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 35 คน

3.4.4 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.4.4.1 ศึกษาข้อมูลการสร้างแบบสอบถาม รูปแบบของแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน และข้อมูลส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านจัดทำเอกสารประกอบการเรียนการสอน

3.4.4.2 ออกแบบสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ โดยมีหัวข้อและเนื้อหาเกี่ยวกับเอกสารประกอบการเรียนการสอน 4 ด้าน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านภาษาและรูปภาพ ด้านการพิมพ์และรูปเล่ม และด้านประโยชน์

3.4.4.3 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยหาค่าความตรง (IOC) จากคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 186) ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อเตรียมการเก็บข้อมูล โดยแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์กำหนดระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า การให้นำหนักคะแนนความคิดเห็น 5 ระดับ ดังนี้

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

เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ ดังนี้

(ประคอง, 2548 : 117)

4.50 - 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.4.5 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน และแบบสอบถามครูผู้ใช้ออกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 21000-1005 โดยได้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน และครูผู้ใช้เป็นแบบสอบถามต่างฉบับกัน

3.4.5.1 ศึกษาข้อมูลการสร้างแบบสอบถาม เช่น การสร้างแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้แยกแบบสอบถามสำหรับผู้เรียนตอบ และแบบสอบถามสำหรับครูผู้ใช้ออกสารประกอบการเรียนการสอน

3.4.5.2 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยหาค่าความตรง (IOC) จากคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 186) ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อทำการเตรียมเก็บข้อมูล โดยแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์กำหนดระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า การให้นำหนักคะแนนความคิดเห็น 5 ระดับ ดังนี้

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

เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ ดังนี้

(ประคอง, 2548 : 117)

4.50 - 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.5 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จำนวน 35 คน โดยมีขั้นตอนการทดลองใช้ ดังนี้

3.5.1 ตรวจสอบรายชื่อผู้เรียนที่เข้าเรียนตามตารางเรียนตารางสอนกำหนด ผู้เรียนนำเอกสารประกอบการเรียนการสอนครบทุกคน ครูผู้สอนดำเนินการชี้แจงรายละเอียดรายวิชา และวัตถุประสงค์การใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน

3.5.2 การเริ่มต้นให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ในหน่วยที่จะทำการเรียนการสอนให้ครบ จำนวน 10 หน่วย เพื่อนำผลคะแนนที่ได้ เปรียบเทียบกับแบบทดสอบหลังเรียน และทำการบันทึกคะแนนให้ครบทุกคน

3.5.3 ให้กลุ่มตัวอย่างมีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น โดยให้ครูผู้สอนควบคุมดูแลตามขั้นตอนกิจกรรมการสอน ในช่วงระหว่างเรียนผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดจากเอกสารประกอบการเรียนการสอน และครูผู้สอนบันทึกคะแนนให้ครบทุกคน

3.5.4 หลังจากผู้เรียนได้เรียนจบแต่ละหน่วยการเรียน ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) และครูผู้สอนบันทึกคะแนนให้ครบทุกคน

3.5.5 เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้เรียนจากเอกสารประกอบการเรียนการสอนเสร็จสิ้นทุกหน่วยการเรียนแล้ว ผู้สอนแจกแบบสอบถามความพึงพอใจของเอกสารประกอบการเรียนการสอน

3.5.6 นำคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) มาทำการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความแตกต่างกัน โดยใช้สูตร t-test เพื่อหาค่าตามสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1

3.5.7 นำคะแนนแบบฝึกหัดช่วงระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียน มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์กำหนด ของเอกสารประกอบการเรียนการสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 เพื่อหาค่าตามสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2

3.5.8 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน จำนวน 35 ฉบับ (กลุ่มตัวอย่าง) และแบบสอบถามของครูผู้ใช้ออกสารประกอบการเรียนการสอน จำนวน 20 ฉบับ โดยแยกกลุ่มในการวิเคราะห์ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X}) เพื่อหาค่าตามสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 3

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณหาค่าทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS/PC+ (Statistical package for Social Science/Personal Computer Plus) และ โปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้สถิติในการวิจัยดังนี้

3.6.1 เปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียนเอกสารประกอบการเรียนการสอน ช่วงก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (อนูวัติ, 2555 : 173)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เรียน

3.6.2 เปรียบเทียบค่าคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (อนูวัติ, 2555 : 173)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เรียน

3.6.3 การเปรียบเทียบค่าความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน โดยเปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ผู้เรียนทำจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนใช้ทดสอบค่าที (t-test) โดยใช้สูตร ดังนี้ (อนุวัติ, 2555 : 174)

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

เมื่อ t แทน ค่าความแตกต่างทางสถิติ

ΣD แทน ผลรวมผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ΣD^2 แทน ผลรวมผลต่างยกกำลังสองคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N แทน จำนวนประชากร

3.6.4 การทดสอบหาประสิทธิภาพการใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (E_1/E_2) โดยใช้สูตร ดังนี้ (อนุวัติ, 2555 : 151)

สูตรที่ 1 $E_1 = 100$

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

ΣX แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือใบงาน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2 $E_2 = 100$

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ΣF แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

3.6.5 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ (อนูวัตติ, 2555 : 142)

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

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

3.6.6 หาค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ (สมนึก, 2555 : 195)

$$\text{สูตร } p = \frac{r}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ
 r แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก
 N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

3.6.7 หาค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ (สมนึก, 2555 : 195)

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ
 R_U แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในแต่ละกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในแต่ละกลุ่มอ่อน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

3.6.8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) สูตร KR # 20 ของ Kuder – Richardson (ล้วน และอังคณา, 2553)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum Pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนจำนวนผู้ที่ตอบถูก
 q แทน สัดส่วนจำนวนผู้ที่ตอบผิด
 S_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนคะแนนรวมทั้งฉบับที่ได้จากการทดสอบ

$$\text{โดยที่ } S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

S_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับที่ได้จากการทดสอบ

X แทน คะแนนแต่ละคน

X^2 แทน คะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้สอบ

3.6.9 หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน (อนุวัติ, 2555 : 173)

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

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม