

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย
- 3.2 เลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 กำหนดแบบแผนการทดลอง
- 3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 วิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีการเชื่อม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3.1.2 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

3.1.2.1 ศึกษาระบบมัลติมีเดีย ได้แก่ องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย และประโยชน์ของการใช้ระบบมัลติมีเดียกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

3.1.2.2 ศึกษาหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ความหมาย ลักษณะของบทเรียน โครงสร้างของบทเรียน ส่วนประกอบ ประเภท ประโยชน์ ข้อดี-ข้อเสีย สถาปัตยกรรมระบบซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาบทเรียน เกณฑ์การพิจารณาการเลือกใช้บทเรียน หลักการออกแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

3.1.3 ศึกษาหลักการและการออกแบบการเรียนการสอน การวิเคราะห์เนื้อหา การเขียนวัตถุประสงค์ การออกแบบเนื้อหา การสร้างแบบทดสอบ และการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

3.1.4 ศึกษาการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในงานวิจัยด้วยวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.1.5 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ข้อกำหนดด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และวิธีทางสถิติ

3.1.6 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามและนำไปใช้ ได้แก่ การสร้างแบบสอบถามประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมินิแท็บ

3.2 เลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคโลหะ ปีการศึกษา 2560 ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (PurposiveSampling)ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคนิคโลหะ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จำนวน 21 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (PurposiveSampling)

3.3 กำหนดแบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (ExperimentalResearch) โดยใช้แบบแผนการทดลองที่มีกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม นำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (OneGroupPretest-PosttestDesign) (พิสนุ, 2553:93) ซึ่งมีรูปแบบดังตารางที่ 3-1

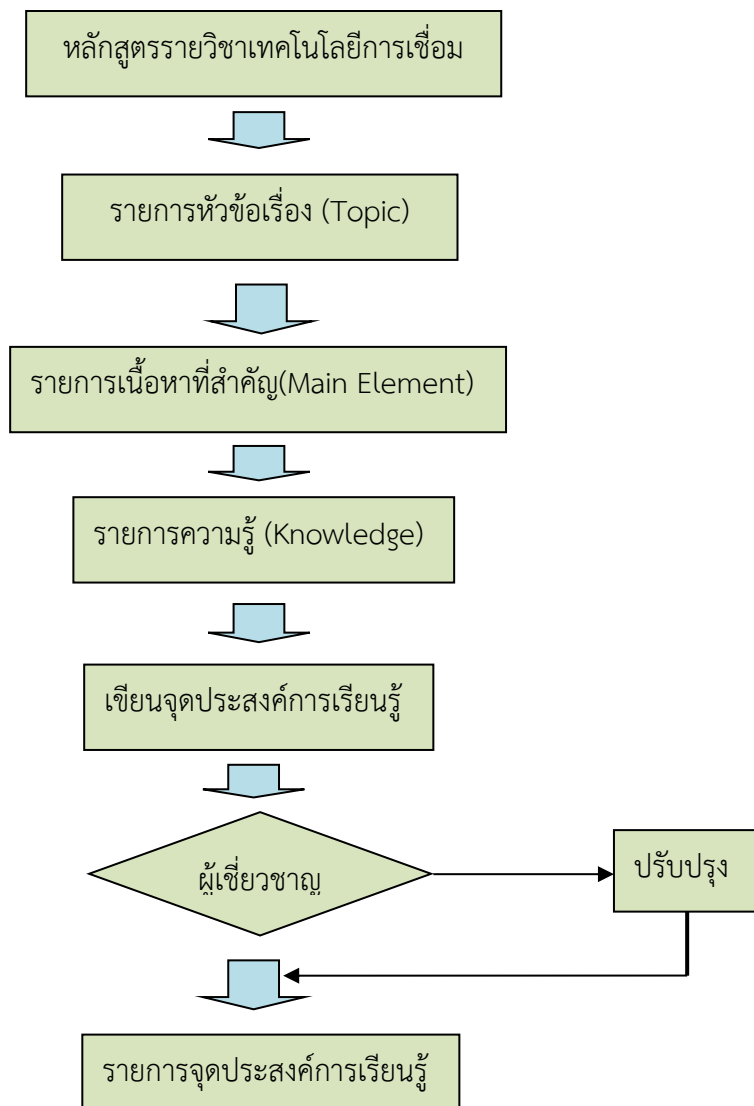
ตารางที่ 3-1 แสดงแบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T1	X	T2

3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพ.ศ. 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนตามลำดับ ดังนี้

3.4.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม ดังรูปภาพที่ 3.1



รูปภาพที่ 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม

หลักสูตรรายวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษา ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 18 สัปดาห์มี

คำอธิบายรายวิชาดังนี้

ปฏิบัติเกี่ยวกับงานวิเคราะห์งานเชื่อมชนิดรอยบกพร่องและวิธีการแก้ไขงาน แผ่นเหล็กกล้า งานท่อเหล็กกล้า ชิ้นงานหนาและชิ้นงานบาง ชนิดของรอยต่อต่างๆ โดยวิธีการเชื่อมแก๊ส, เชื่อมอาร์ค ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์, เชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) เชื่อมอาร์คโลหะคลุม (GMAW) เชื่อมไส้ฟลักซ์ (FCAW) เชื่อมใต้ฟลักซ์ (SAW) การตัดโลหะด้วยแก๊สและพลาสมาด้วยความปลอดภัย และอาชีวอนามัย

จากคำอธิบายรายวิชา ผู้วิจัยได้แบ่งรายการหัวข้อเรื่อง (Topic) ที่สำคัญเพื่อนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 7 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง งานตัดเหล็กกล้าคาร์บอน (Cutting Gas)

หน่วยที่ 2 เรื่อง งานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส (OAW)

หน่วยที่ 3 เรื่อง งานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW)

หน่วยที่ 4 เรื่อง งานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยการอาร์คทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW)

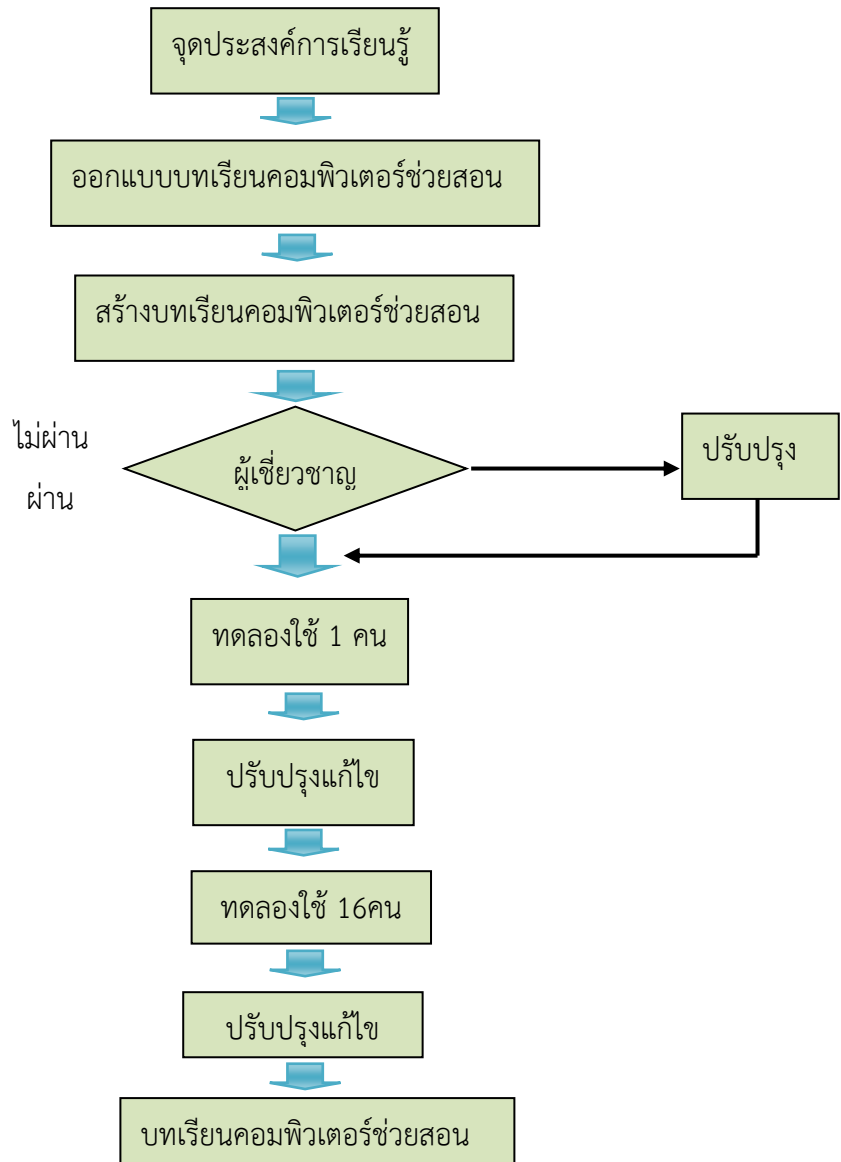
หน่วยที่ 5 เรื่อง งานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยการอาร์คโลหะคลุม (GMAW)

หน่วยที่ 6 เรื่อง งานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยกระบวนการเชื่อมไส้ฟลักซ์ (FCAW)

หน่วยที่ 7 เรื่อง งานเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (SAW)

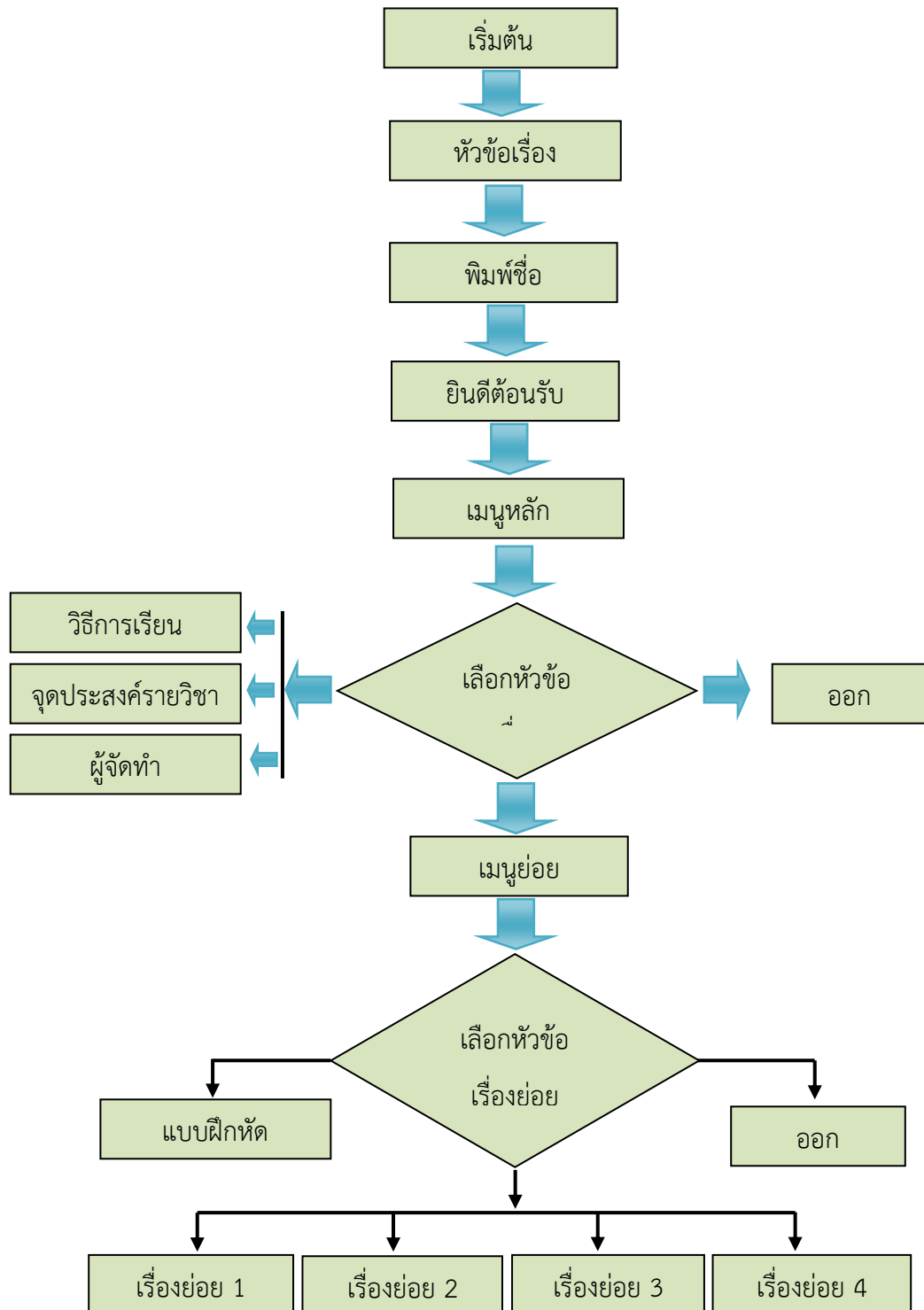
ผู้วิจัยได้นำหัวข้อเรื่องมาวิเคราะห์จนได้รายการเนื้อหาที่สำคัญ รายการความรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้(รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 227-267)จากนั้นจึงนำจุดประสงค์การเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วนำมาสรุปแก้ไขจนได้รายการจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังรูปภาพที่

3.2



รูปภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อได้จุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ใช้ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบลำดับขั้นผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Captivate โดยมีผังการทำงาน (FlowChart) ของโปรแกรม ดังรูปภาพที่ 3.3



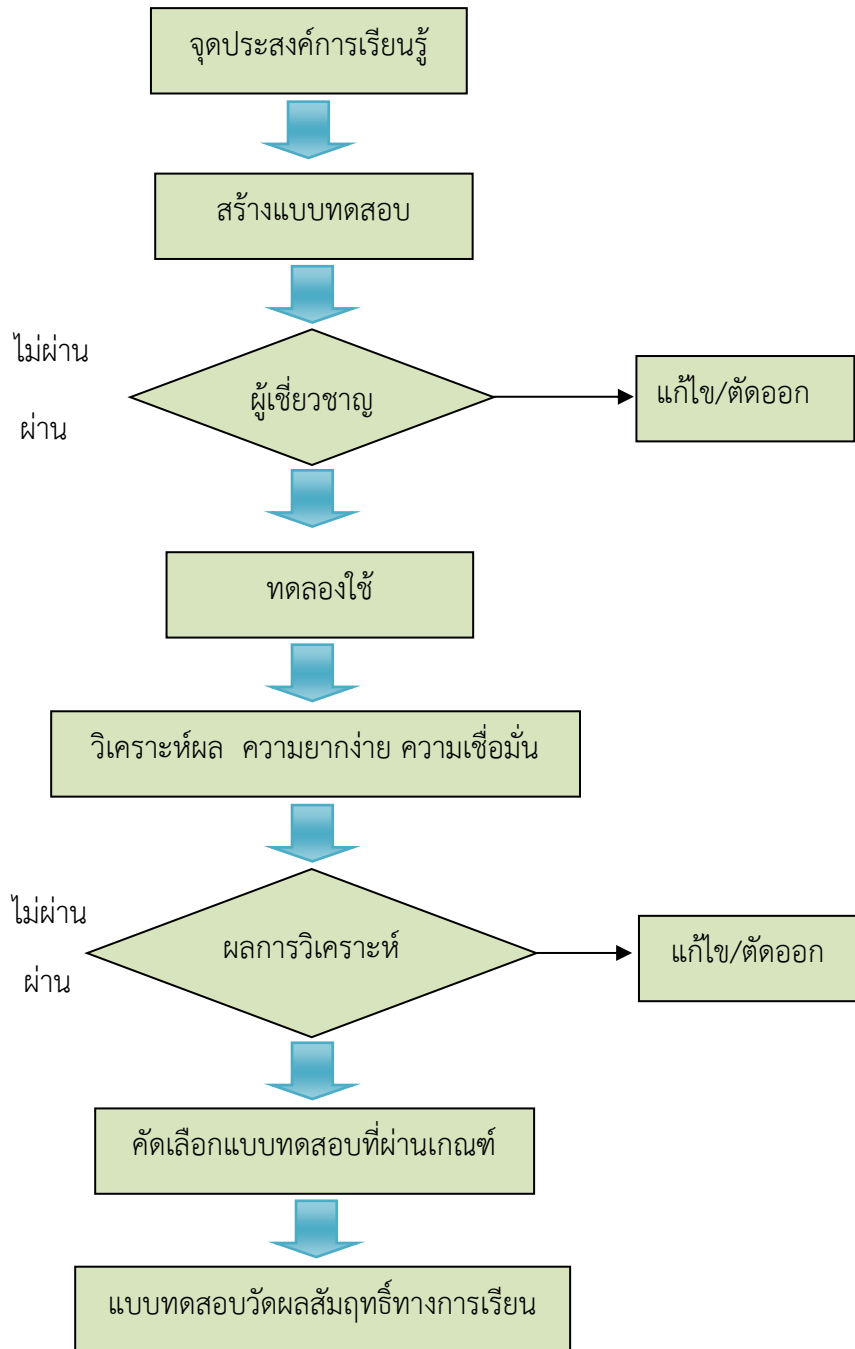
รูปภาพที่ 3.3 ผังการทำงาน (FlowChart) ของโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปทดลองใช้จริง จะต้องผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญก่อน (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้าที่ 84-86) เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงนำไปทดลองใช้ โดยผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1.ทดลองใช้ครั้งแรกกับนักศึกษา จำนวน 1 คน (ณัฐกร,2554:142)เป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคนิคโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ซึ่งยังไม่ได้เรียนวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม มาก่อน ระหว่างทดลองสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับการเข้าใช้งานโปรแกรม ลำดับขั้นตอนการศึกษาและระยะเวลาในการศึกษาทั้งหมด ซึ่งเป็นแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สมบูรณ์มากขึ้นในการทดลองครั้งต่อไป

2.ทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักศึกษาในกลุ่มเล็ก จำนวน 12 คน โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองใช้ครั้งแรกใช้กับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาเทคนิคโลหะ ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จำนวน 12 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งยังไม่ได้เรียนวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม มาก่อน โดยแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน คือ กลุ่มเก่ง (เกรดเฉลี่ย 4 ภาคเรียน 3.0 ขึ้นไป) กลุ่มปานกลาง (เกรดเฉลี่ย 2.0-3.0) และกลุ่มต่ำ (เกรดเฉลี่ย 1.00-2.0) ระหว่างการทดลองผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา เมื่อนักศึกษาเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ได้ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.4.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างให้ตรงตามในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงดังรูปภาพที่ 3.4



รูปภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับจำนวนข้อสอบนั้นออกเกินจำนวนที่ต้องการใช้จริง โดยไม่ต่ำกว่า 25% ของข้อสอบที่ต้องการใช้จริง (บุญชม ,2546:60) เพื่อให้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยออกข้อสอบจำนวน 100 ข้อ ซึ่งต้องการใช้จริง 80 ข้อ

เมื่อสร้างแบบทดสอบเสร็จ ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Index of Consistency : IOC) อีกครั้งหนึ่ง (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 308-311) โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (อนุวัติ, 2555:142)

ค่า IOC ตั้งแต่ 0.6- 1.0 ใช้ได้

ค่า IOC ต่ำกว่า 0.6 ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาเทคนิคโลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 กลุ่ม 1 ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี เมื่อสิ้นสุดภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 21 คน ที่เคยเรียนผ่านวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม มาแล้ว

ก่อนทำแบบทดสอบผู้วิจัยได้ทบทวนเนื้อหาบางส่วนที่สำคัญ แล้วจึงทำแบบทดสอบ เมื่อทำเสร็จจึงนำข้อสอบไปวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 50% (พรรณี, 2553:208) ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำกระดาษคำตอบของนักศึกษา จำนวน 18 คน มาเรียงจากคะแนนสูงไปหาคะแนนต่ำ

ขั้นที่ 2 นับกระดาษคำตอบคะแนนสูงสุดมาถึงกึ่งกลาง 18 แผ่น เป็นกลุ่มสูง และนับจากคะแนนต่ำสุดลงมาถึงกึ่งกลาง 18 แผ่น เป็นกลุ่มต่ำ

ขั้นที่ 3 นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้วดำเนินการเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ จำนวน 70 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข ตารางที่ ก-26 หน้า 156-161)

ตารางที่ 3-2 ค่าแสดงอำนาจจำแนกข้อสอบ

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

ข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือกที่ได้ ควรมีค่าอำนาจตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป (พรรณี, 2553:209)

ตารางที่ 3-3 แสดงระดับความยากง่ายของข้อสอบ

ค่าอำนาจจำแนก (r)	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

ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 (พรธณี,2553:206-207)

3.4.3 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลต่างๆ ได้แก่ การสร้างแบบสอบถาม รูปแบบของแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน และหาข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2. ทำการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านคุณภาพสื่อ ด้านแบบฝึกหัด (ณัฐกร, 2554:158-161)

3. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นจึงได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมเก็บข้อมูลต่อไป

แบบสอบถาม โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ในการให้น้ำหนักคะแนนในระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

เห็นด้วยในระดับมากที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 5
เห็นด้วยในระดับมาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4
เห็นด้วยในระดับปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3
เห็นด้วยในระดับน้อย	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2
เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อในการแปลความหมายดังต่อไปนี้ (พิสนุ, 2553:127)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 ถึง 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ถึง 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 ถึง 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 ถึง 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 ถึง 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.4.4 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามดังมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลต่างๆ ได้แก่ การสร้างแบบสอบถาม รูปแบบของแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน และหาข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามความพึงพอใจ

2. ทำการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยความคิดเห็นของเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ณัฐกร, 2553:162-163)

3. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมเก็บข้อมูลต่อไป

แบบสอบถาม โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ในการให้น้ำหนักคะแนนในระดับพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ

พึงพอใจในระดับมากที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 5
พึงพอใจในระดับมาก	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4
พึงพอใจในระดับปานกลาง	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3
พึงพอใจในระดับน้อย	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2
พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด	มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อในการแปลความหมายดังต่อไปนี้ (พิสณู, 2549:127)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 ถึง 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ถึง 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50 ถึง 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50 ถึง 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 ถึง 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคนิคโลหะ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของวิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี จำนวน 13 คน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.5.1 ติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีการเชื่อม ที่สร้างขึ้นในห้องเรียนคอมพิวเตอร์ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี และห้องเรียนคอมพิวเตอร์ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เพื่อให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยทำการชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนตลอดจนการใช้บทเรียน

3.5.2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest) ทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำผลคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

3.5.3 ให้กลุ่มตัวอย่างได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีการเชื่อม ที่สร้างขึ้นภายใต้การควบคุมของครูผู้สอน วิชาเทคโนโลยีการเชื่อม ระหว่างเรียนนักศึกษาทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนบันทึกผลการทำแบบฝึกหัด

3.5.4 เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้เรียนจบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้กลุ่มตัวอย่าง ประเมินความพึงพอใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.5.6 บันทึกคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อทดสอบสมมติฐานในข้อที่ 1 โดยใช้ระดับคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามสูตร E1/E2

3.5.7 นำผลคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) มาเปรียบเทียบกับคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้สูตร-t-test เพื่อทำการทดสอบสมมติฐานในข้อที่ 2

3.5.8 รวบรวมแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษานำมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x})

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีการเชื่อม ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงสถิติ ดังนี้

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการสอน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

(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

3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลการหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน
โดยใช้เอกสารประกอบการสอน (E_1 และ E_2)

$$E_1 = \left[\frac{\sum x/N}{A} \right] \times 100$$

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 = คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลัง
เรียนได้ถูกต้อง

$\sum F$ = 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

$$\Sigma X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนผู้สอบทั้งหมด}$$

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 = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดมีค่าเท่ากับ 1-P

$\sum p.q$ = ผลรวมความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

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

3.6.3 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

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

$$N = \text{จำนวนนักเรียน}$$

4) ให้คำนวณหาค่าความแตกต่างของคะแนนชุดคะแนนก่อนเรียนและชุดคะแนนหลังเรียน เพื่อหาค่าร้อยละของคะแนนที่หลังเรียนสูงกว่าคะแนนที่ก่อนเรียนหรือระหว่างการทดสอบ 2 ครั้ง โดยใช้สูตรหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน โดยใช้สูตร

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

เมื่อ t คือ ค่าความแตกต่างทางสถิติ

$\sum D$ คือ ผลรวมของผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$ คือ ผลรวมของผลต่างยกกำลังสองคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N คือ จำนวนประชากร

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

1) ค่าร้อยละ

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

เมื่อ P = ค่าร้อยละ

F = ความถี่ที่ต้องการหาค่าแปลงให้เป็นร้อยละ

N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย

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

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

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4)

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

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

3.6.5 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ (พวงรัตน์, 2540:129) โดยใช้

สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	คือ	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา