

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

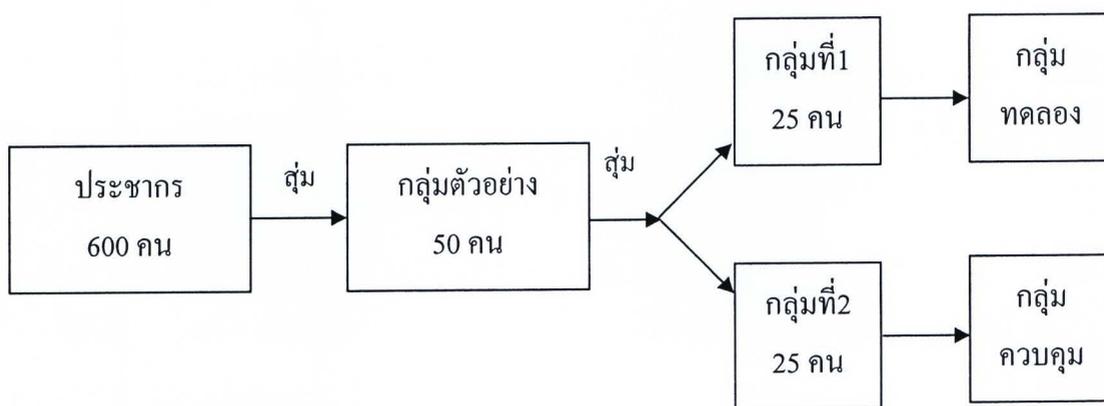
การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) โดยใช้แบบแผนการวิจัย รูปแบบเปรียบเทียบกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง (posttest only control group design) โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย (1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีบนระบบเครือข่าย (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักศึกษาระหว่างการเรียนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าด้วยวิธีการสอน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายกับการเรียนแบบปกติ มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3. กรอบแนวคิดการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การดำเนินการทดลอง
6. การเก็บรวบรวมข้อมูลและแผนการทดลอง
7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาที่เรียนในโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ซึ่งไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน และลงทะเบียนเรียนวิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น ประจำปีการศึกษา 2552 จำนวน 600 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยจะทำการ-

สุ่มตัวอย่างจากประชากรที่กำหนด โดยวิธีการสุ่มแบบมีระบบ (systematic sampling) โดยสุ่มครั้งแรกจำนวน 50 คน โดยการหาช่วงการสุ่มจากบัญชีรายชื่อเริ่มต้นที่ลำดับ 30 และทุก ๆ ช่วง 30 และทำการสุ่มอีกครั้งจากกลุ่มตัวอย่าง 50 คน โดยสุ่มลำดับเลขคี่และเลขคู่จากกลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน เพื่อใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 25 คน เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม ดังแสดงในภาพ 7



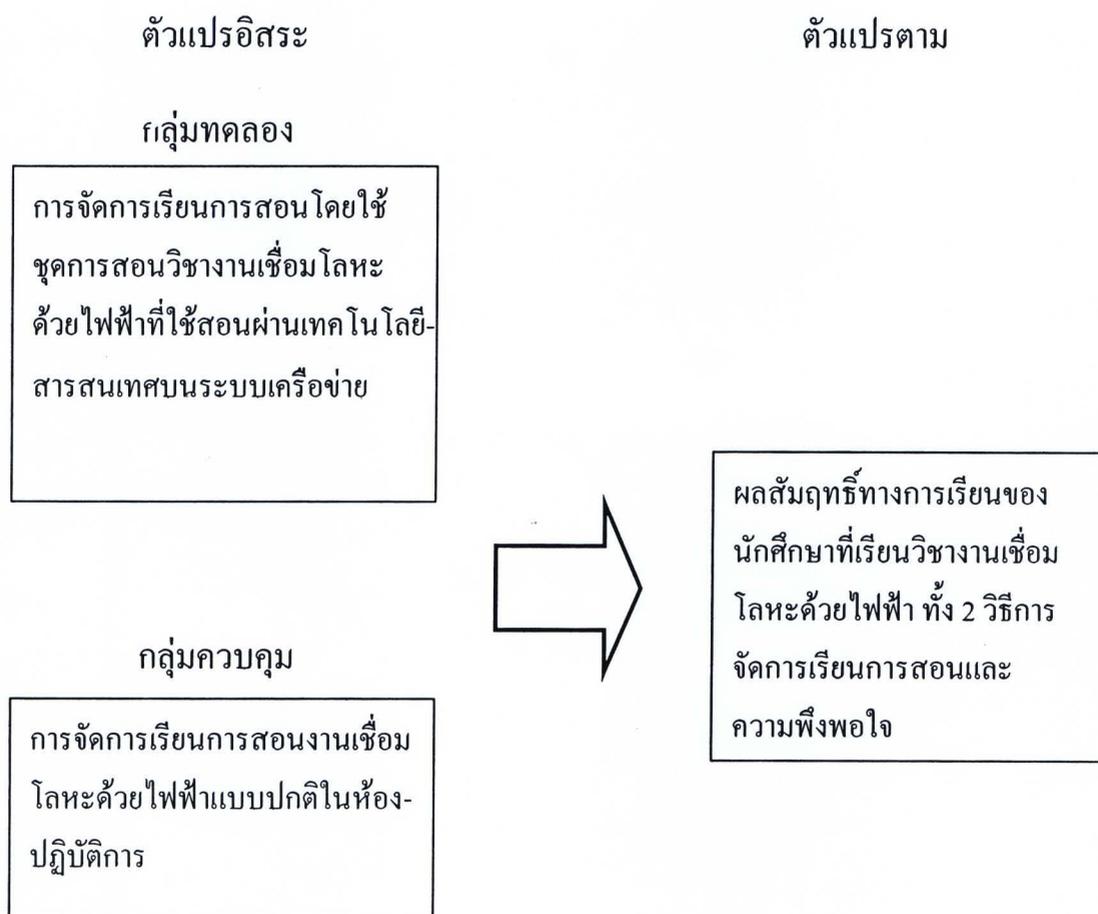
ภาพ 7 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย และวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการสอนงานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าแบบปกติในห้องปฏิบัติการ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าด้วยวิธีการสอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าด้วยวิธีการสอนแบบปกติในห้องปฏิบัติการ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาคั้งนี้ มีแนวความคิดที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยการพัฒนาชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย ดังนี้



ภาพ 8 กรอบแนวคิดการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า
2. แบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

การสร้างชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

การสร้างชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของการเรียนการสอนในระบบเครือข่าย (พรพิไล เลิศวิชา, 2542)
2. วิเคราะห์ คำอธิบายรายวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. จัดทำแผนการสอนตามคำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ดูภาคผนวก ก)
4. สร้างชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ บนระบบเครือข่าย จำนวน 9 หน่วย
 - 4.1 หน่วยการสอนที่ 1 ความปลอดภัยและหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า
 - 4.2 หน่วยการสอนที่ 2 การใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า
 - 4.3 หน่วยการสอนที่ 3 การเริ่มต้นอาร์ค (การเริ่มต้นแนวเชื่อม)
 - 4.4 หน่วยการสอนที่ 4 การเชื่อมทับแนวและข้อบกพร่องในงานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า
 - 4.5 หน่วยการสอนที่ 5 การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าต่อชนทำราวไม้บากงานและข้อบกพร่องของแนวเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

4.6 หน่วยการสอนที่ 6 การเชื่อมต่อตัวที่ทำขานนอนและส่วนต่าง ๆ ของ
แนวเชื่อม

4.7 หน่วยการสอนที่ 7 การเชื่อมดินแนวทำตั้งและลักษณะของรอยต่อแนวเชื่อม

4.8 หน่วยการสอนที่ 8 การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้น และตำแหน่งทำเชื่อม
พื้นฐาน

4.9 หน่วยการสอนที่ 9 การเชื่อมต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง (ดูภาคผนวก ข ซีดีชุด
การสอนฯ)

5. นำชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ
บนระบบเครือข่ายไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรง (validity) และหา
ความสอดคล้องของชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยี-
สารสนเทศบนระบบเครือข่ายกับแผนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนด
หัวข้อการประเมิน ดังนี้

5.1 ด้านเนื้อหาวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า

5.1.1 การจัดเนื้อหาในหน่วยการสอน

5.1.2 แบบทดสอบย่อยในแต่ละเนื้อหาของหน่วยการสอน

5.2 ด้านความเหมาะสมของการใช้เทคนิคการจัดทำชุดการสอนวิชางาน
เชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายกับเนื้อหา
ในแต่ละเนื้อหาของแต่ละหน่วยการสอน

5.2.1 รูปภาพ

5.2.2 อักษรและสี

5.2.3 วัสดุทัศน์ และการสาธิต

การประเมินความเที่ยงตรงและความสอดคล้องด้านเนื้อหาทั้งด้านเทคนิคการจัดทำ
ชุดการสอนในแต่ละเนื้อหาของแต่ละหน่วยการสอน โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน
เป็นผู้ประเมิน

ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนฯ
โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศระบบเครือข่าย โดยมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก หรือ
มีตำแหน่งทางวิชาการระดับรองศาสตราจารย์ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินความเที่ยงตรงและความสอดคล้องด้านเนื้อหาด้านเทคนิค และการจัดจำหน่ายการสอนตามมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมของชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า ที่สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายกับแผนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมของชุดการสอน วิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า ที่สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายกับแผนการสอน และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อยู่ในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมของชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า ที่สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายกับแผนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมของชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า ที่สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายกับแผนการสอน และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมของชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า ที่สอน ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายกับแผนการสอน และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อยู่ในระดับน้อยมาก

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำผลการประเมินจากแบบประเมินชุดการสอนมาคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยมีเกณฑ์ตีความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

เกณฑ์การตีความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ย

เกณฑ์ (\bar{X})	ความหมาย
4.50-5.00	ดีมาก
3.50-4.49	ดี
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	น้อย
1.00-1.49	น้อยมาก

เกณฑ์การตีความเที่ยงตรงและความสอดคล้องของเนื้อหา และด้านเทคนิคกับเนื้อหา ในการประเมินผู้วิจัยใช้เกณฑ์ความสอดคล้องด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคกับเนื้อหา โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จะนำมาใช้ในการจัดทำชุดการสอนในครั้งนี้ ส่วนคะแนนค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่า 3.50 จะถูกตัดทิ้ง

การสร้างแบบทดสอบย่อย

- การสร้างแบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยการสอน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของ ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ได้เกณฑ์ 80:80 ผู้วิจัยได้สร้างแบบ ทดสอบย่อยในแต่ละชุด การสอนชุดละ 10 ข้อ และแบบทดสอบรวมจำนวน 90 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
1. วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเนื้อหาและจำนวนข้อสอบ (ดูภาคผนวก ค)
 2. กำหนดรูปแบบของคำถามของแบบทดสอบผู้วิจัยได้ใช้แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 3. เขียนแบบสอบถามฉบับร่าง
 4. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบทดสอบเพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence--IOC) โดยพิจารณาเกณฑ์ 0.50 ขึ้นไป
 5. นำแบบทดสอบย่อยไปทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 25 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรประสิทธิภาพ ได้ค่าความเชื่อมั่นแต่ละหน่วยการสอน ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 2)

ตาราง 2

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเป็นรายหน่วยการสอน

หน่วยการสอนลำดับที่	จำนวนข้อ	ค่าความเชื่อมั่น
1	10	.88
2	10	.94
3	10	.87
4	10	.84

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วยการสอนลำดับที่	จำนวนข้อ	ค่าความเชื่อมั่น
5	10	.86
6	10	.82
7	10	.81
8	10	.82
9	10	.82

จากตาราง 2 พบว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .82 (ดูภาคผนวก ก)

การสร้างแบบทดสอบรวม

แบบทดสอบรวมเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 72 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตร และทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจัดทำข้อทดสอบ (ดูภาคผนวก ง)
2. สร้างแบบทดสอบ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว ครอบคลุมเนื้อหาและมาตรฐานการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรจำนวน 90 ข้อ
3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและความถูกต้องของการใช้ภาษา
4. นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชางานเชื่อมโลหะไฟฟ้ามาแล้ว จำนวน 120 คน
5. นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) จำแนกตามหน่วยการสอน

6. คัดเลือกข้อสอบในแต่ละหน่วยการสอนที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวนหน่วยละ 8 ข้อ รวม 72 ข้อ และนำแบบทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.93 (ดูภาคผนวก ง)
7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ในการวิจัยต่อไป

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนวิชาเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า
การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนวิชาเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทั้ง 2 วิธี

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามวัดเพื่อวัดความความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายตามกรรมวิธีของ Likert (Likert scale) จำนวน 20 ข้อ กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ค่าระดับคะแนน 5 พึงพอใจมากที่สุด
- ค่าระดับคะแนน 4 พึงพอใจมาก
- ค่าระดับคะแนน 3 พึงพอใจปานกลาง
- ค่าระดับคะแนน 2 พึงพอใจน้อย
- ค่าระดับคะแนน 1 พึงพอใจน้อยที่สุด

เมื่อได้ตามข้อกำหนดแล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จึงนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองจำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นเกณฑ์การตีความหมายค่าเฉลี่ยแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนต่อชุดการสอนฯ มีดังนี้

เกณฑ์ (\bar{X})	ความหมาย
4.50-5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.50-4.49	พึงพอใจมาก
2.50-3.49	พึงพอใจปานกลาง
1.50-2.49	พึงพอใจน้อย
1.00-1.49	พึงพอใจน้อยที่สุด

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า โดยมีขั้นตอน ดังนี้ (ยูทธ ไกยวรรณ, 2540, หน้า 46-47)

1. ศึกษาทฤษฎีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ และการให้ค่าระดับคะแนน ความพึงพอใจ
2. สร้างแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามกรรมวิธีของ Likert (Likert scale)
3. นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นตามข้อ 2 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
4. นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้วจากข้อ 3 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 100 คน ที่เคยเรียนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้ามามาก่อน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก
5. นำแบบวัดความพึงพอใจที่หาค่าอำนาจจำแนกแล้วไปหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ต่อไป

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าพบว่าแบบวัดความพึงพอใจมี ค่าระดับคะแนน (> 3.5) ผ่านเกณฑ์ทั้ง 20 ข้อ (ดูภาคผนวก จ) และเมื่อนำแบบวัดความพึงพอใจไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง พบว่า ผ่านเกณฑ์ และเมื่อนำไปทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.845 (ภาคผนวก จ)

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยี-สารสนเทศระบบเครือข่าย

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศระบบเครือข่ายให้มีเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 มีขั้นตอน ดังนี้

ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยี-สารสนเทศบนระบบเครือข่ายที่ใช้สอนวิชาปฏิบัติงานเชื่อมโลหะเบื้องต้น ใช้เกณฑ์กำหนดการหาประสิทธิภาพ 80/80 นั่นคือ $E_1/E_2 = 80/80$ (วิชราพร อัจฉริยโกศล, 2536)

การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left[\frac{\sum \bar{x}_i}{n} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ

- E_1 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
ด้วยชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอน
ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย
- $\sum \bar{X}_i$ หมายถึง คะแนนรวมค่าเฉลี่ยของการสอบย่อยแต่ละครั้ง
- n หมายถึง จำนวนครั้งของการสอบย่อย
- A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบสอบย่อย
- i หมายถึง ครั้งของการสอบย่อย

$$E_2 = \frac{\left[\frac{\sum x_i}{n} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ

- E_2 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
ด้วยชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอน
ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย
- $\sum X_i$ หมายถึง คะแนนรวมของนักศึกษาแต่ละคนจากการทำแบบทดสอบ
หลังเรียน
- n หมายถึง จำนวนนักศึกษา
- B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบรวม

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายในครั้งนี้นำมาแบ่งการดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย ซึ่งผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลองสอนกับนักศึกษาเป้าหมายจำนวน 1 คน เรียนตามแผนการทดลอง 9 หน่วยการเรียนรู้หน่วยละ 2 ชั่วโมง และดำเนินการทดสอบย่อย ทดสอบรวมและคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพ 80/80 และผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้เรียน และนำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นไปปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงดำเนินการในขั้นที่ 2 ต่อไป

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายขั้นตอนที่ 1 ไปทดลองสอนกับนักศึกษาเป้าหมายจำนวน 7 คน เรียนตามแผนการทดลอง 9 หน่วยการเรียนรู้หน่วยละ 2 ชั่วโมง และดำเนินการทดสอบย่อยทดสอบรวมและคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพ 80/80 และผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้เรียน และนำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นไปปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงดำเนินการในขั้นที่ 3 ต่อไป

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่ายที่ผ่านขั้นที่ 2 ไปทดลองสอนกับนักศึกษาเป้าหมายจำนวน 25 คน เรียนตามแผนการทดลอง 9 หน่วยการเรียนรู้หน่วยละ 2 ชั่วโมง และดำเนินการทดสอบย่อยทดสอบรวมและคำนวณหา E_1/E_2 เพื่อหาประสิทธิภาพ 80/80 ถ้าไม่ได้ตามเกณฑ์ผู้วิจัยกำหนดจะนำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นไปปรับปรุงแก้ไข และทำการทดลองใหม่ จนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดเมื่อได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วจึงนำไปทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองต่อไป

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. ดำเนินการติดต่อโครงการปรัชญาคุษฎีบัณฑิตทางสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหงเพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี

2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำการวิจัยติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย

3. แผนดำเนินการทดลองเมื่อได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) แล้วผู้วิจัยจึงดำเนินการคัดเลือกจากกลุ่มประชากร 600 คน โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 25 คน และกลุ่มทดลอง 25 คน โดยมีการจัดกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ดังนี้

กลุ่มทดลอง @25 X O₁

กลุ่มควบคุม @25 ~X O₂

X = การสอนด้วยวิธีการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าที่ใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบเครือข่าย

~X = การสอนด้วยวิธีปกติในห้องปฏิบัติการ

O₁ = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มทดลอง

O₂ = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มควบคุม

Ⓜ = การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

4. การดำเนินการทดลองสอนโดยการใช้ชุดการสอนวิชางานเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า โดยสอนผ่านระบบเครือข่าย กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีปกติในห้องปฏิบัติการตั้งแต่วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 ถึง 31 สิงหาคม พ.ศ. 2552

5. เมื่อสอนครบทุกหน่วยการสอนตามแผนการทดลอง แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (post-test)

6. ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนวิชางาน เชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าทั้ง 2 วิธีการสอน

การเก็บรวบรวมข้อมูลและแผนการทดลอง

การทดลองการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 9 หน่วย การสอนและหาสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ของผู้เรียนทุกหน่วยการสอน และวัดผลสัมฤทธิ์รวบยอดดังแผนการทดลอง และเก็บ รวบรวม ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 3)

ตาราง 3

การทดลองการสอนและหาสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

ลำดับ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	จำนวน ชั่วโมง	หมายเหตุ
1	หน่วยการสอนที่ 1 ความปลอดภัย และหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	หน่วยการสอนที่ 1 ความปลอดภัย และหลักการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	2	
2	หน่วยการสอนที่ 2 การใช้อุปกรณ์ ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	หน่วยการสอนที่ 2 การใช้อุปกรณ์ ในการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า	2	
3	หน่วยการสอนที่ 3 การเริ่มต้นอาร์ค (การเริ่มต้นแนวเชื่อม)	หน่วยการสอนที่ 3 การเริ่มต้นอาร์ค (การเริ่มต้นแนวเชื่อม)	2	
4	หน่วยการสอนที่ 4 การเชื่อมทับแนว และข้อบกพร่องในงานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้า	หน่วยการสอนที่ 4 การเชื่อมทับแนว และข้อบกพร่องในงานเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้า	2	
5	หน่วยการสอนที่ 5 การเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าต่อชนทำราบไม่บากงาน และข้อบกพร่องของแนวเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้า	หน่วยการสอนที่ 5 การเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้าต่อชนทำราบไม่บากงาน และข้อบกพร่องของแนวเชื่อมโลหะ ด้วยไฟฟ้า	2	
6	หน่วยการสอนที่ 6 การเชื่อมต่อ ตัวที่ทำขนานนอนและส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม	หน่วยการสอนที่ 6 การเชื่อมต่อ ตัวที่ทำขนานนอนและส่วนต่าง ๆ ของแนวเชื่อม	2	

ตาราง 3 (ต่อ)

ลำดับ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม	จำนวน ชั่วโมง	หมายเหตุ
7	หน่วยการสอนที่ 7 การเชื่อมเดิน แนวทำตั้งและลักษณะของรอยต่อ แนวเชื่อม	หน่วยการสอนที่ 7 การเชื่อมเดิน แนวทำตั้งและลักษณะของรอยต่อ ของงานเชื่อม	2	
8	หน่วยการสอนที่ 8 การเชื่อมต่อ ตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นและตำแหน่ง ทำเชื่อมพื้นฐาน	หน่วยการสอนที่ 8 การเชื่อมต่อ ตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นและตำแหน่ง ทำเชื่อมพื้นฐาน	2	
9	หน่วยการสอนที่ 9 การเชื่อมต่อ ตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง	หน่วยการสอนที่ 9 การเชื่อมต่อ ตัวที่ทำตั้งเชื่อมลง	2	
10	Posttest (02)	Posttest (04)	2	

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของนักศึกษาต่อวิธีการสอนใช้การหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation--SD)
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อวิธีการสอนวิชาการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองใช้การทดสอบค่าที (t test)
3. การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป