

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้และการประเมินผล (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545) ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพสตึก จากห้องเรียน 5 ห้อง ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (2100-1003) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 185 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสตึก จำนวน 2 ห้องเรียน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (2100-1003) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบง่ายด้วยวิธีการจับสลากได้จำนวน 2 กลุ่ม ดังนี้

1.2.1 กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง จัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้การเรียนรู้อุปแบบทีมแข่งขัน (TGT) ที่พัฒนาขึ้นจำนวน 32 คน

1.2.2 กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม จัดการเรียนการสอนแบบปกติ จำนวน 34 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT)
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้แบบ ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT)

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) วิชา งาน ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.1 การวิเคราะห์

- 1.1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2546) ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
- 1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการ เรียนรู้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการ เรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร
- 1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด
- 1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) จากเอกสารต่าง ๆ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.1.5 ปรีกษาอาจารย์ที่ปรีกษาพร้อมปรับปรุงแก้ไขและจากการวิเคราะห์ สามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหา

1.2 การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบฝึกหัดหลังเรียน แบบทดสอบ และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 การพัฒนา การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนบนเครือข่ายนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียนและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ดังนี้

1.3.1 พัฒนบทเรียนด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS และ Adobe Premiere Pro CS6

1.3.2 นำบทเรียนที่พัฒนาด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS และ Adobe Premiere Pro CS6 นำขึ้นสู่เว็บที่พัฒนาขึ้น ตามโครงร่างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.3 พัฒนากิจกรรม แต่ละสัปดาห์การเรียนรู้

1.3.4 นำบทเรียนปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำ ปรับปรุงและพัฒนาตามข้อเสนอแนะ

1.3.5 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 5 ท่าน
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1) นายปฐมพงษ์ สังข์น้อย วุฒิการศึกษา คอ.ม. (ไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตำแหน่ง ครู คศ.1 วิทยาลัยการอาชีพสตึก

2) นายสุกรินทร์ เสงี่ยมทรัพย์ วุฒิการศึกษา คอ.ม. (ไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตำแหน่ง ครู คศ.1 วิทยาลัยการอาชีพคชภูมิพิสัย

3) นายธีรภัทร เวศสุวรรณ (ไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตำแหน่ง ครู คศ.1 วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

1) ผศ.เอกรินทร์ ศรีลาพันธ์ วทม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการ สถานที่ทำงาน อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

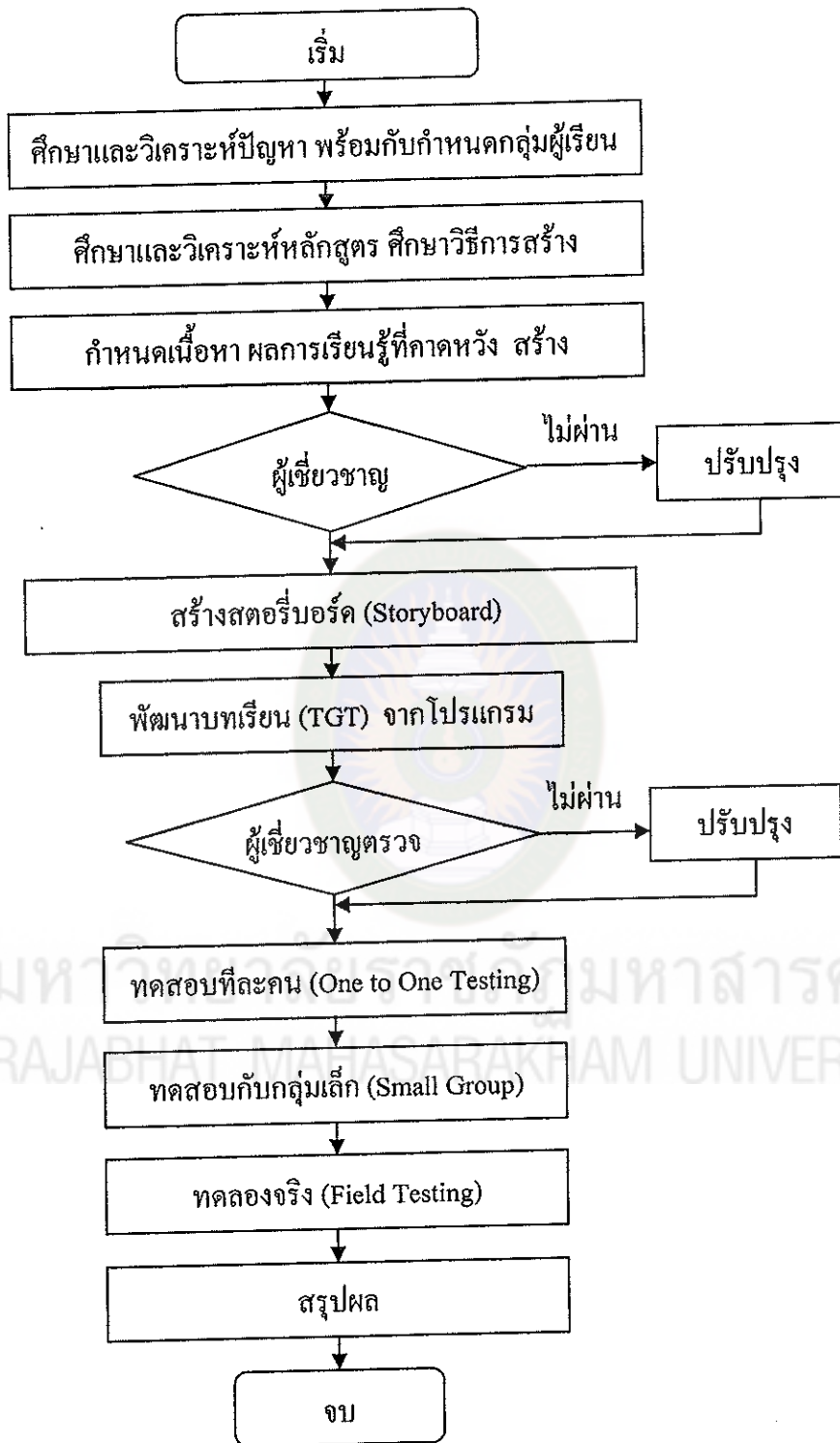
2) นายจักรพันธ์ ศรีวงษา วุฒิการศึกษา วทม.(เทคโนโลยีสารสนเทศ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย สถานที่ทำงาน อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.4 การทดลองใช้ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) ไปทดลองหาข้อบกพร่องกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน โดยดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก ปฟ.5 ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับขนาดตัวอักษร สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เสียงบรรยาย เนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบและแบบฝึกหัดหลังเรียน เพื่อศึกษาปัญหาการนำเสนอและนำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้เรียนได้นำบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) ที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทำการทดลองเพื่อหาข้อบกพร่อง โดยเลือกผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ที่มีความสามารถในการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน เก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน อ่อน 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยดูผลการเรียนจากแบบ ปฟ.5 ผู้เรียนคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) เพื่อศึกษาปัญหาด้านเนื้อหา ภาพ เสียง และปัญหาอื่นที่อาจเกิดขึ้นแล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.3 การทดลองกับกลุ่มใหญ่ โดยเลือกผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ผู้เรียนคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) ปัญหาที่พบในการทดลองใช้ครั้งนี้ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังผังงานที่ 1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย ดังนี้



แผนภาพที่ 9 : ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีม
แข่งขัน (TGT)

1.5 การประเมินผล ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ นำบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) ที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปจัดทำต้นฉบับเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มทดลองในการวิจัยต่อไป

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา จากหนังสือการวิจัยสำหรับครู (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 64-96) และจากหนังสือการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 326-331) เพื่อกำหนดกรอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย

2.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ ความสมบูรณ์ของแบบประเมิน คุณภาพของแบบประเมิน และความสอดคล้องเหมาะสมของแบบประเมิน

2.3 วิเคราะห์เนื้อหา การประเมินความสำคัญของหัวเรื่องเป็นรายข้อและลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา ของบทเรียนบนเครือข่าย

2.4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบความเหมาะสม โดยกำหนดกรอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่าย ด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1 ความเหมาะสมด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	จำนวน 8 ข้อ
2.4.2 ความเหมาะสมด้านภาพ ภาษา เสียง	จำนวน 7 ข้อ
2.4.3 ความเหมาะสมด้านตัวอักษร และสี	จำนวน 5 ข้อ
2.4.4 ความเหมาะสมด้านแบบทดสอบ	จำนวน 9 ข้อ
2.4.5 ความเหมาะสมด้านการจัดการบทเรียน	จำนวน 16 ข้อ
2.4.6 ความเหมาะสมด้านคู่มือการใช้บทเรียน	จำนวน 6 ข้อ

2.5 ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท เปรียบเทียบช่วงระหว่างคะแนนเฉลี่ย สำหรับแบบประเมินคุณภาพบทเรียน และแปลความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 168)

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 - 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.6 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข สรุปแบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย หน้า 126)

2.7 สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข สรุปแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการ หน้า 129)

2.8 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม

2.9 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.10 การทดลองใช้ ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทดลองทำ (Try out) แบบประเมินแล้วนำมาวิเคราะห์ความถูกต้องเหมาะสม

2.11 ประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน คะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 4.45 แปลผล มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข สรุปแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายด้านเนื้อหาและด้านเทคนิควิธีการ หน้า 126)

2.12 ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.58 แปลผล มีความเหมาะสมของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.58 แปลผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข สรุปแบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย หน้า 126)

2.13 จัดทำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อเก็บข้อมูล

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตรมาตรฐานการเรียนรู้ ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดข้อสอบ

3.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้บทเรียนบนเครือข่าย วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี วิเคราะห์ความเที่ยงตรง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 160-169)

3.4 สร้างแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.5 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ของบทเรียนเรื่องไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 70 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้แบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบหาความเที่ยงตรง และนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน

3.7 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545 : 119-122) การวิเคราะห์แบบทดสอบดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 – 1.00 จำนวน 70 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาพผนวก ฉ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หน้า 149)

3.8 คัดกรองแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 70 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับผู้เรียน ชั้นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่ตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.10 พิจารณาคัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อสอบที่มีระดับ ค่าความยากง่าย (P) ช่วงระหว่าง 0.25 – 0.67 และเกณฑ์คัดเลือกเอาเฉพาะข้อสอบที่มีระดับ ค่าอำนาจจำแนก (R) ช่วงระหว่าง 0.33 – 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาพผนวก ฉ วิเคราะห์ข้อสอบค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) หน้า 152)

3.11 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ โดยเลือกตามจำนวนที่ต้องการในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

3.12 วิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ คำนวณค่าสัมประสิทธิ์โดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) ทดสอบแบบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวไปทดสอบกับผู้เรียนหนึ่งกลุ่ม จำนวน 40 คน เพียงครั้งเดียวแล้วนำผลมาวิเคราะห์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91 (รายละเอียดแสดงในภาพผนวก ฉ วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของข้อสอบ หน้า 155)

3.13 นำแบบทดสอบจัดเก็บไว้ในคลังข้อสอบ

3.14 การประเมิน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้คัดสรรเรียบร้อยแล้วไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์

3.15 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับที่สมบูรณ์ไปจัดเก็บเป็นคลังข้อสอบ และจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล Server ใน www.tgtandlt.com เพื่อใช้ในการทดสอบบนเครือข่าย

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ วิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนบนเครือข่าย (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 318 – 319) เพื่อกำหนดกรอบแบบสอบถามความพึงพอใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ออกแบบกรอบที่จะสอบถาม โดยแบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้

ความพึงพอใจด้านการออกแบบ จำนวน 7 ข้อ

ความพึงพอใจด้านการนำเสนอเนื้อหา จำนวน 7 ข้อ

ความพึงพอใจด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 8 ข้อ

ความพึงพอใจด้านสนับสนุนการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

ความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 6 ข้อ

ความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก จำนวน 4 ข้อ

4.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนา แบบสอบถามความพึงพอใจของบทเรียนบนเครือข่ายแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert)

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ของบทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อให้ครอบคลุมของข้อคำถามความพึงพอใจที่จะสอบถาม และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นจากการออกแบบทั้ง 6 ด้าน จำนวน 45 ข้อ ไปทดลองกับผู้เรียนชั้นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

จำนวน 40 คน (try out) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย นำมา คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนของข้อนั้นกับคะแนนรวม Item – total Correlation ใช้สูตรคำนวณ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 97) ผลการคำนวณค่าอำนาจจำแนกรายชื่อ ที่ใช้ช่วงระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 คัดเลือกได้ จำนวน 37 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายชื่อแบบสอบถาม ความพึงพอใจโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หน้า 148) และ หาค่าความเชื่อมั่นของ แบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.934 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ วิเคราะห์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ หน้า 146)

4.5 จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

5. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแบบแผน การทดลอง โดยมีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ใช้รูปแบบแผนการวิจัย Pretest-posttest control group design ดังตารางที่ 3 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 148)

ตารางที่ 6 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	-	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E	หมายถึง	กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่ พัฒนาขึ้น
C	หมายถึง	กลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการสอนปกติ
T ₁	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง
T ₂	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง
X	หมายถึง	จัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสตึก ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (2100-1003) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1

1.2 จัดกลุ่มผู้เรียนตามคะแนนสอบ เป็นการนำผลลัพธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน มาจัดเรียงลำดับคะแนนจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อย และจัดกลุ่มผู้เรียนแบบเมทซิงภายในได้สภาพแวดล้อมบทเรียนบนเครือข่าย โดยจัดกลุ่มผู้เรียน 4 คนต่อ 1 กลุ่ม

1.3 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

1.4 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) ตั้งแต่เนื้อหาที่ 1 จนถึงเนื้อหาที่ 5 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้

1.5 หลังจากเรียนครบทุกเนื้อหาแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

1.6 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT)

1.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

1.8 สรุปผลการทดลอง

2. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 ติดต่อประสานงานไปยัง วิทยาลัยการอาชีพสตึก เพื่อขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์สำหรับการทดลองใช้บทเรียน

2.1.2 ดำเนินการขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ใช้ห้องเรียนและนักเรียนสำหรับเก็บข้อมูลการทดลอง

2.1.3 เตรียมการทดลองใช้บทเรียน ได้แก่ จัดเตรียมอุปกรณ์ เอกสารและเตรียมการด้านสถานที่เพื่อติดตั้งบทเรียน รวมถึงอุปกรณ์สนับสนุนการใช้บทเรียน

2.1.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขันที่ได้พัฒนาขึ้น ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มทดลอง โดยมีวิธีการดังนี้

1) ให้ผู้เรียนเข้าประจำสถานที่ที่ได้จัดเตรียมไว้แล้ว

2) ชี้แจงทำความเข้าใจการใช้บทเรียนให้กับผู้เรียนทราบ ได้แก่ การเข้าใช้บทเรียน การออกจากบทเรียน การควบคุมบทเรียน และระยะเวลาในการเรียน

3) ให้ผู้เรียนทุกคนเริ่มเรียนและปฏิบัติตามคำชี้แจงของบทเรียนโดยลำพัง โดยผู้สอนมีหน้าที่เฉพาะในการตอบปัญหาหรือแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เท่านั้น โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ

2.1.5 เก็บข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรม ได้แก่ คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบฝึกหัดกลุ่ม คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และความพึงพอใจที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมด้วยบทเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนรู้ร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) เรื่อง งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นชั้นสำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณนำไปเทียบกับเกณฑ์

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บนเครือข่าย มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Independent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง แล้วนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ไม่สูงกว่ากลุ่มควบคุม

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม

3. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2546 : 131-140)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายที่ได้จากกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อธิราชบุรี. 2550 : 176)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) คำนวณจากสูตร (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 255)

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

เมื่อ	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร
(บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 106)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร ดังนี้
(กรมวิชาการ. 2545 : 66-67)

$$p = \frac{f}{n}$$

เมื่อ	p	แทน	ดัชนีความยาก
	f	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
	n	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

โดยพิจารณาเกณฑ์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

ค่าความยากเท่ากับ	0.80 - 1.00	หมายความว่า	ง่ายมาก
ค่าความยากเท่ากับ	0.60 - 0.79	หมายความว่า	ค่อนข้างง่าย
ค่าความยากเท่ากับ	0.40 - 0.59	หมายความว่า	ปานกลาง
ค่าความยากเท่ากับ	0.20 - 0.39	หมายความว่า	ค่อนข้างยาก

ค่าความยากเท่ากับ 0.00 - 0.19 หมายความว่า ยากมาก

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ดังนี้

(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 133)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_U	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

โดยพิจารณาเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

อำนาจจำแนกเท่ากับ 0.60 - 1.00 หมายความว่า ดีมาก

อำนาจจำแนกเท่ากับ 0.40 - 0.59 หมายความว่า ดี

อำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20 - 0.39 หมายความว่า พอใช้

อำนาจจำแนกเท่ากับ 0.10 - 0.19 หมายความว่า ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง

อำนาจจำแนกเท่ากับ 0.00 - 0.09 หมายความว่า ต่ำมาก ต้องปรับปรุง

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 โดยมีสูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 88-89)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ = $\frac{R}{N}$
เมื่อ	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นและ N แทนจำนวนผู้สอบ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ = $1 - p$
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบัก (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 174)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	คือ	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	s_i^2	คือ	ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
	s_t^2	คือ	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 64-65)

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

เมื่อ	IOC	คือ	ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.6 สูตรที่ใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ตามเกณฑ์ 80/80 (เผชิญ กิจระการ. 2544: 44) ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Independent) เทียบกับเกณฑ์และเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}}$$

เมื่อ	$d.f = N - 1$		
	\bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	N_1	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	N_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

4. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย โดยใช้วิธีของกู๊ดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร (เผชญิ กิจระการและสมนึก กัททิษณี. 2545 : 31-35)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน}-\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY