

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

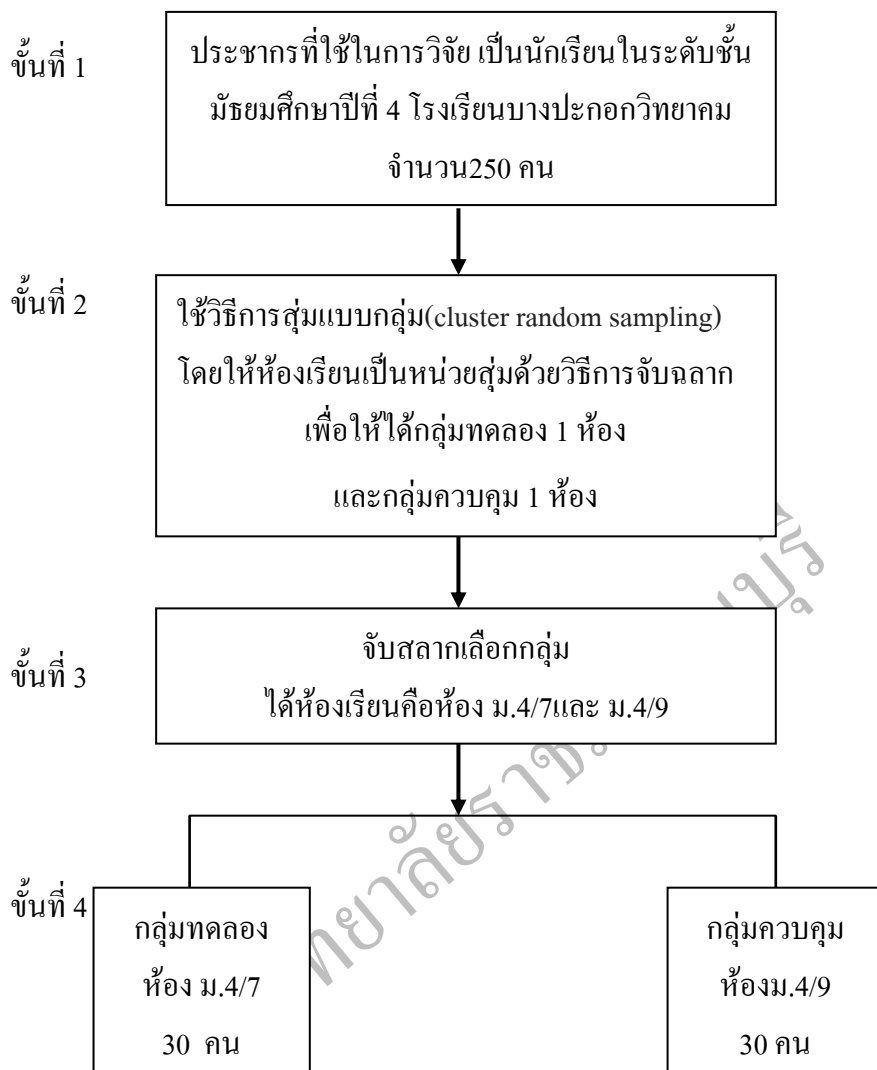
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็น การวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 250 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน บางปะกอกวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม ใช้วิธีการจับฉลากเพื่อเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 จำนวน 30 คน ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจับฉลากห้องเรียน 1 ห้องเรียน เพื่อใช้เป็นกลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/9 จำนวน 30 คน จัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องเรียนมีผลการเรียนไม่แตกต่างกันเนื่องมาจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนละ ความสามารถของนักเรียน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

รูปแบบของการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้ในการวิจัยรูปแบบมีกลุ่มควบคุม (random control group pretest-posttest design) โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม จัดการเรียนรู้แบบปกติ เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้

ทั้งสองกลุ่มแล้ว ให้ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบบทเรียนชุดเดียวกัน และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ t-test independent (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249)

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
ER	T ₁	X	T ₂
CR	T ₁	~X	T ₂

R	หมายถึง	การได้มาของกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่ม
E	หมายถึง	กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
C	หมายถึง	กลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
X	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
~X	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
T ₁	หมายถึง	การทดสอบเนื้อหาก่อนเรียน (pretest)
T ₂	หมายถึง	การทดสอบเนื้อหาหลังเรียน (posttest)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ

1.4 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยศึกษารูปแบบเอกสารที่เกี่ยวข้องพร้อมกำหนดขั้นตอนในการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

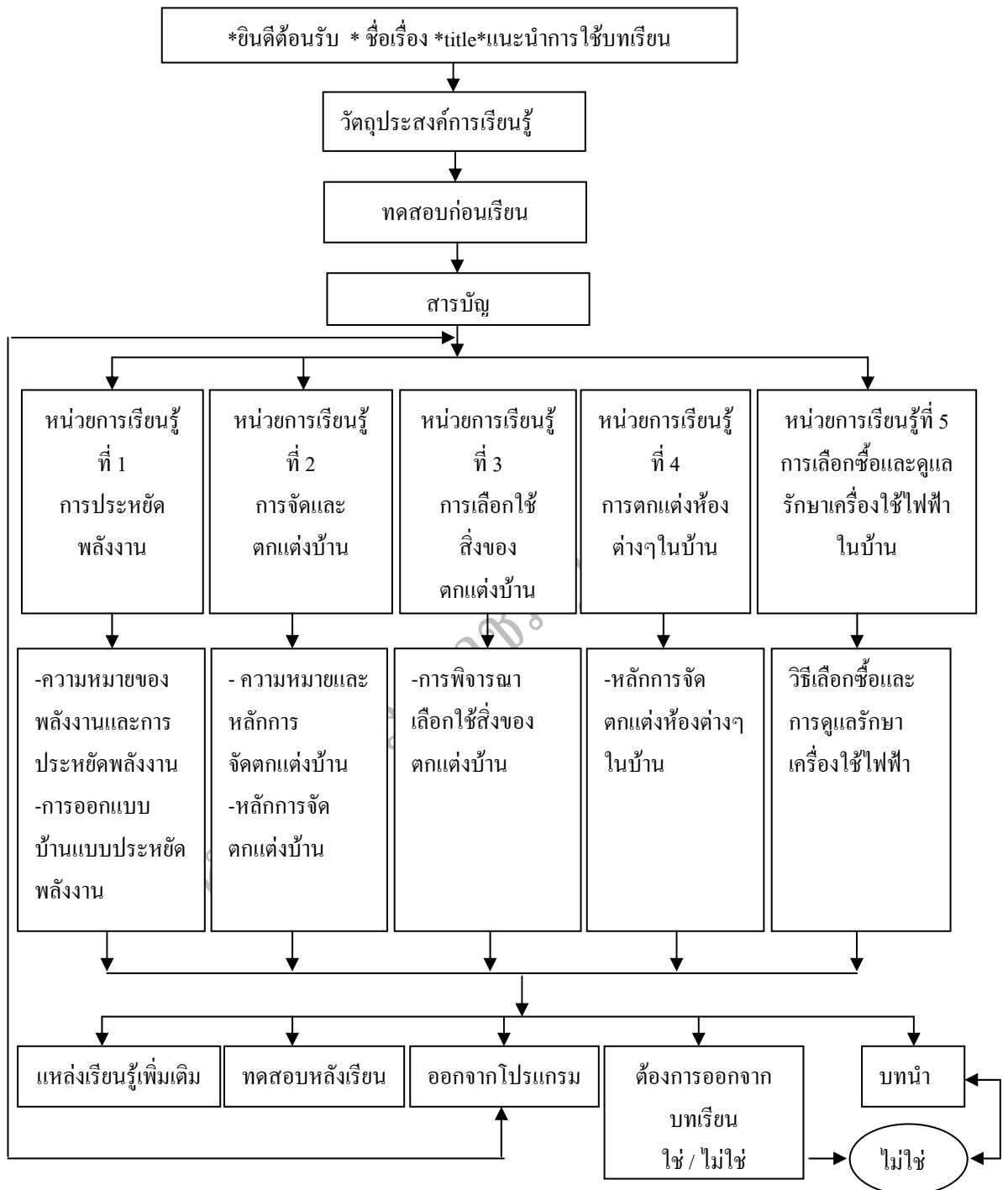
2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดวิธีการวัดและประเมินในการทดสอบให้มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

2.1.2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน กำหนดรูปแบบเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รวมถึงเกณฑ์การวัดและประเมินผล

2.1.2.2 กำหนดเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชา ทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ จัดลำดับก่อนหลัง และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำหรับตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.2.3 เขียนผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงการดำเนินการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งวางโครงเรื่องตามเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วเขียนบทภาพตามผังงาน

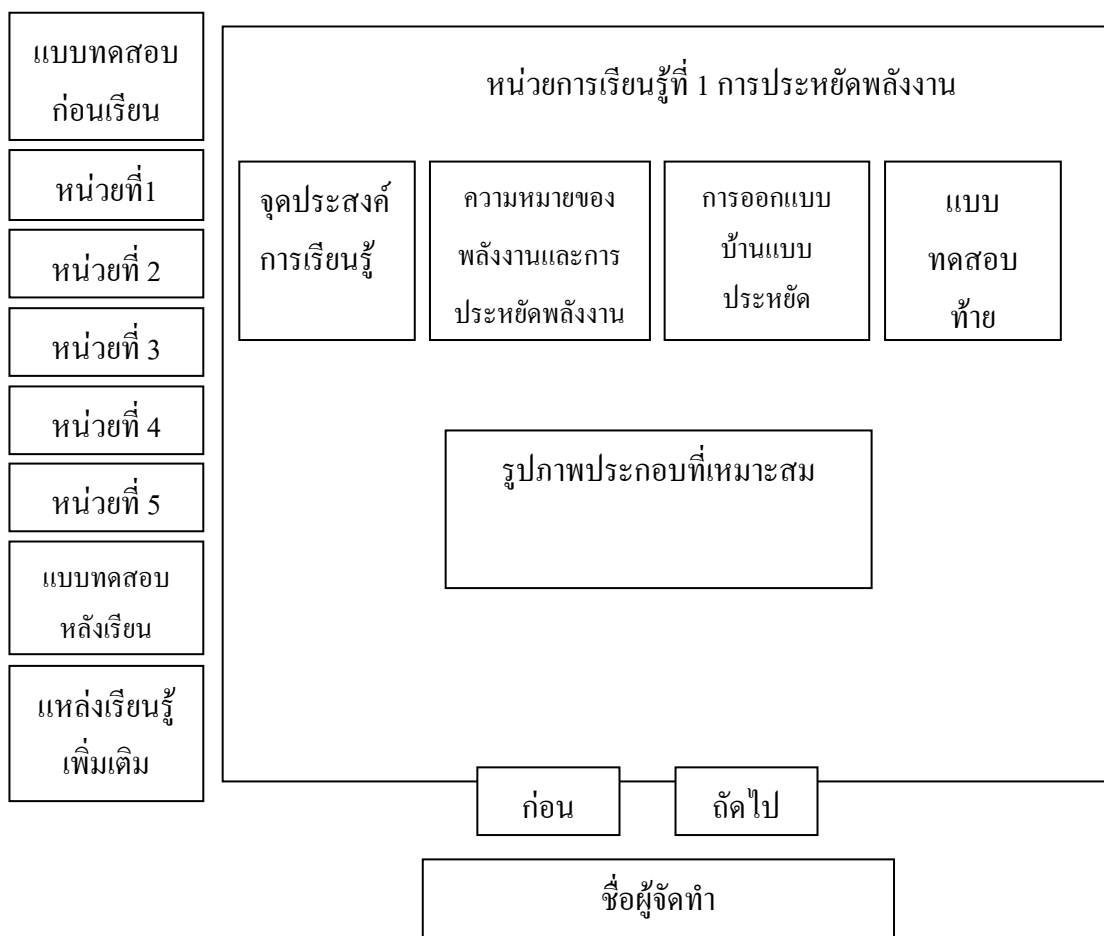


ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1.2.4 สร้างสตอรี่บอร์ดแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการทำงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องเพื่อนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

Storyboard

Storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด



ภาพที่ 3.3 Storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการทำงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการทำงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตาม storyboard ที่ปรับปรุงแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญที่ต้องการนำเสนอทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง แสง สีและกราฟิกต่างๆ พร้อมทั้งการทำแบบทดสอบและมีผลย้อนกลับทันที การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอน ดังนี้

2.1.3.1 บทนำ ประกอบด้วย ส่วนแนะนำต่างๆ ชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเข้าสู่บทเรียน คำแนะนำการใช้บทเรียนและจุดประสงค์การเรียนรู้และรายละเอียดของวิชาที่จะศึกษา

2.1.3.2 การเลือกบทเรียน ประกอบด้วยรายการหลัก ซึ่งจะให้นักเรียนเลือกเข้าสู่เนื้อหาตามต้องการ สำหรับรายการบทเรียนเป็นการแสดงให้เห็นถึงหน่วยย่อยของเนื้อหาในแต่ละหน่วยของรายการหลักว่ามีเนื้อหาที่ประกอบด้วยอะไรบ้าง และนักเรียนจะต้องทำอย่างไรต่อไป

2.1.3.3 บทเรียนประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน (pretest) โดยกำหนดจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบมีความรู้พื้นฐานใน วิชาการทำงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานมากน้อยเพียงใด โดยการทดสอบ ก่อนเรียน (pretest) แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ส่วนเนื้อหาเป็นการนำเสนอรูปแบบที่ครอบคลุมเนื้อหาในวิชาการทำงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1.3.4 คำถามท้ายบทเรียน และแบบทดสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ประกอบด้วยคำถามท้ายบทเรียน เป็นการทบทวนเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหน่วยเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น สำหรับการทดสอบหลัง (posttest) เป็นการทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัดเพื่อวัดความรู้และทักษะกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ข้อมูลในแต่ละเนื้อหา

2.1.3.5 ผลการเรียนรู้ คือ เป็นการแสดงถึงผลการเรียนเพื่อให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเอง โดยผู้สอนมีหน้าที่ตรวจสอบคะแนนว่าเป็นอย่างไร พร้อมทั้งให้คำแนะนำสำหรับการใช้บทเรียนครั้งต่อไป

2.1.4 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์ โดยนำบทเรียนที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของบทเรียน

โดยใช้รูปแบบการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีลักษณะของแบบ การประเมินเป็นแบบมาตรฐานส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยใช้ความหมายของค่า วัลจากแนวคิดของ Best (1986, p. 195) มีรายละเอียด ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.5 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยี จำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินที่ได้คือ 4.58 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับเหมาะสมมากที่สุดแต่ มีข้อควรปรับปรุงได้แก่ ปรับเนื้อหาที่มีมากจนเกินไปออกการเรียงลำดับความสำคัญของเนื้อหา การแก้ไขการพิมพ์ข้อความที่ผิดพลาด ตัดคำบางคำที่ซับซ้อนในข้อคำถามท้ายหน่วยการเรียนรู้ และข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ซึ่งได้มีการปรับปรุงให้มีความชัดเจนมากขึ้นปรับขนาด สี ของตัวอักษรให้สวยงาม เพิ่มภาพที่สื่อถึงการเรียนรู้โดยตรง เพิ่มเกมเพื่อดึงดูด ความสนใจของผู้เรียน แก้ไขการประเมินผล

2.1.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดเกณฑ์ ไร่ที่ 80/80 โดยที่ 80 ตัวแรกหมายถึงคะแนนเฉลี่ยจากทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และ 80 ตัวหลังหมายถึงคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อการเรียน การสอนเสร็จสิ้น โดยต้องได้ผลการสอบไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

โดยมีการดำเนินการหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน ดังนี้

2.1.5.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบรายบุคคลโดยทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คนเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มทดลอง โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลากผลการเรียนรู้เก่ ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านเนื้อหา ในการทดลองครั้งนี้ได้ ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E1/E2) เท่ากับ 72.00/72.50 จากนั้นนำไป ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปหาประสิทธิภาพกลุ่มย่อย โดยข้อบกพร่องในการทดลอง ครั้งนี้คือ การปรับเนื้อหาที่มากเกินไปออก ภาษาที่ใช้และขนาดของตัวอักษรที่ใช้ให้เหมาะสม

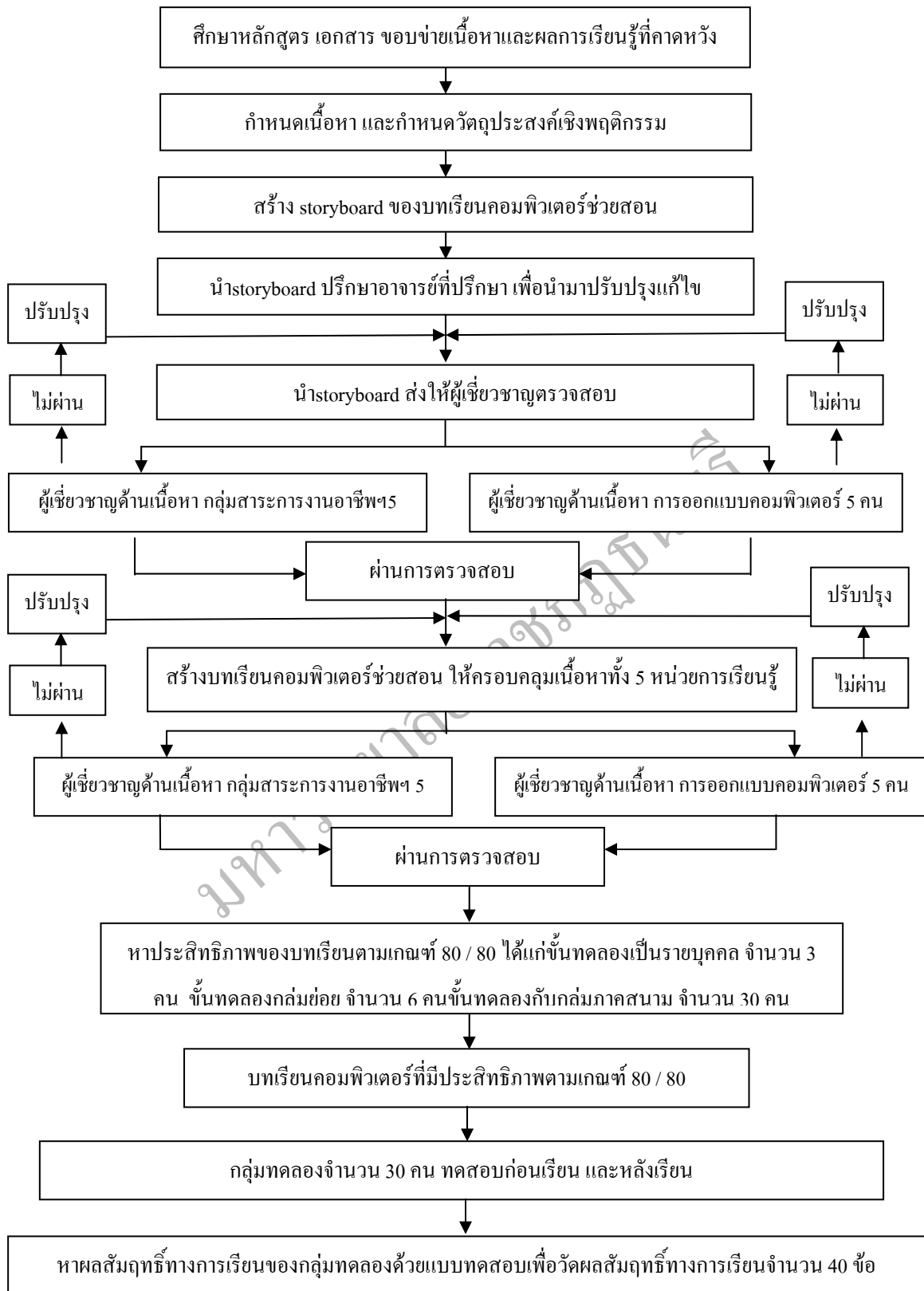
2.1.5.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มย่อยโดย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6 คนเป็นนักเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มทดลองโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน ได้ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E1/E2) เท่ากับ 80.33/80.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 จากนั้นนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปหาประสิทธิภาพกลุ่มใหญ่โดยข้อบกพร่องในการทดลองครั้งนี้คือควรมีภาพประกอบที่เหมาะสม สวยงาม และทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมอีกครั้ง

2.1.5.3 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มภาคสนามโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คนเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มทดลองโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากจากการผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 10 คนมีค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E1/E2) เท่ากับ 83.27/82.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2.1.5.4 เมื่อปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการงานอาชีพ เรื่องการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปได้ดังภาพประกอบที่ 3.6



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชางานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 1 วิชางานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

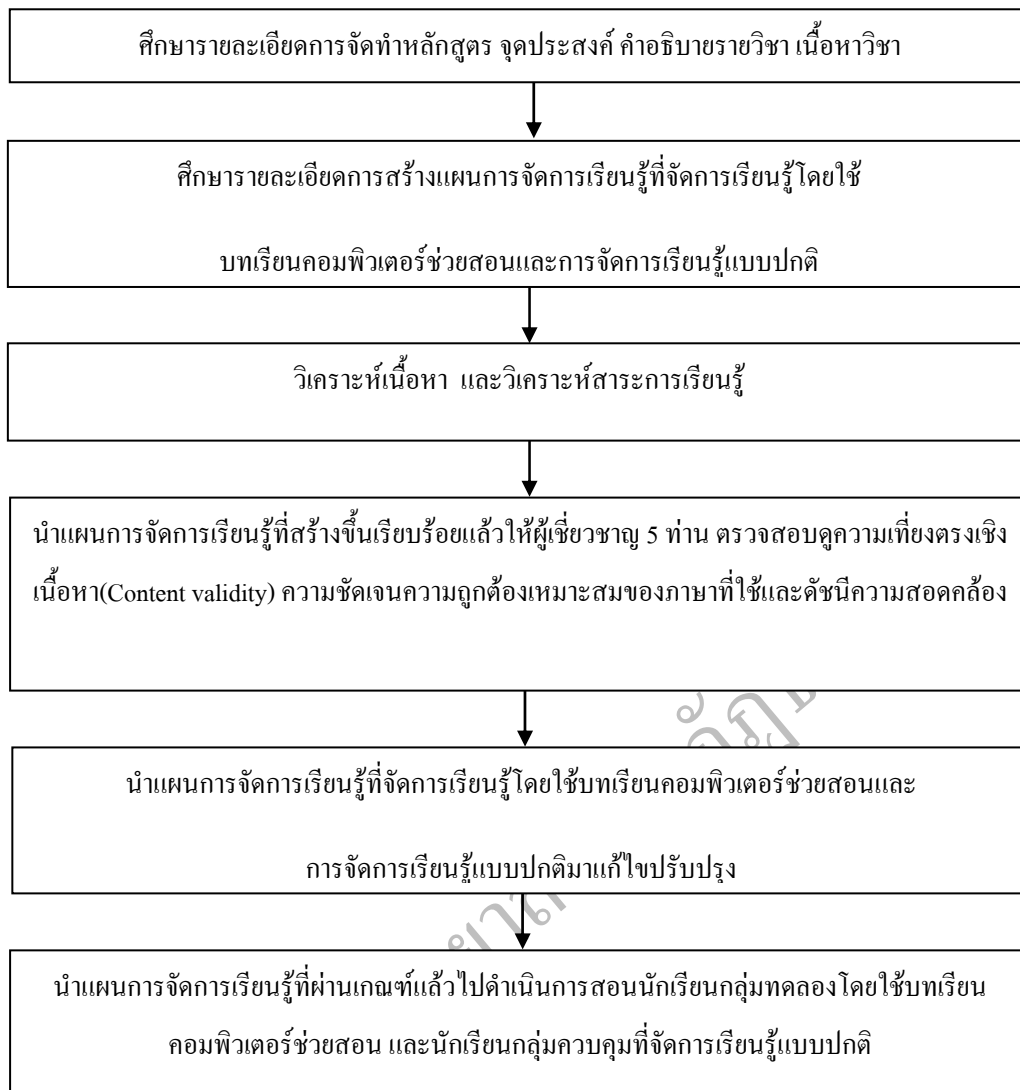
2. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายทั่วไป จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และวิเคราะห์สาระการเรียนรู้การงานอาชีพฯ

3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และความสอดคล้องด้วยดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่สอน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์แล้ว ไปดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

จากขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ข้างต้นสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างได้ ดังภาพประกอบที่ 3.7



ภาพที่ 3.5 สรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและขั้นตอน
ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
1. เตรียมสถานที่ และอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์	1. ครูสร้างความสนใจให้กับนักเรียน
2. แนะนำสาระการเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนการสอน และวิธีการใช้	2. แนะนำสาระการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัด การเรียนรู้
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียน	3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนเรียน
4. ให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูคอยให้คำแนะนำ	4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดย การบรรยาย ประกอบการเรียนการสอน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน	5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปตามเนื้อหา ที่เรียน
6. นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	6. นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วย การเรียนรู้
7. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนรู้	7. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนหลังการเรียนรู้

4. แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา การงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้า อย่างประหยัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ การให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบ ตามแนวการประเมินผล จากหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ และเอกสารการสร้างแบบทดสอบอื่นๆ

2. ศึกษา วิเคราะห์ และกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หลักสูตรกลุ่มสาระ การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 50 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบดูความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยดัชนีความสอดคล้อง Index of Item Objectives Congruence: IOC ระหว่าง 0.5 -1.0 นำตารางวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าดัชนีเท่ากับ ระหว่าง 0.8 – 1.0 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาให้ข้อเสนอแนะในเรื่อง การปรับเนื้อหาที่มากเกินไปออก ภาษาที่ใช้ ขนาดของ ตัวอักษรที่ใช้ ภาพประกอบ และเกม เพื่อดึงดูดความสนใจ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

+1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้นตรงตามจุดประสงค์พฤติกรรม

0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นตรงตามจุดประสงค์พฤติกรรม

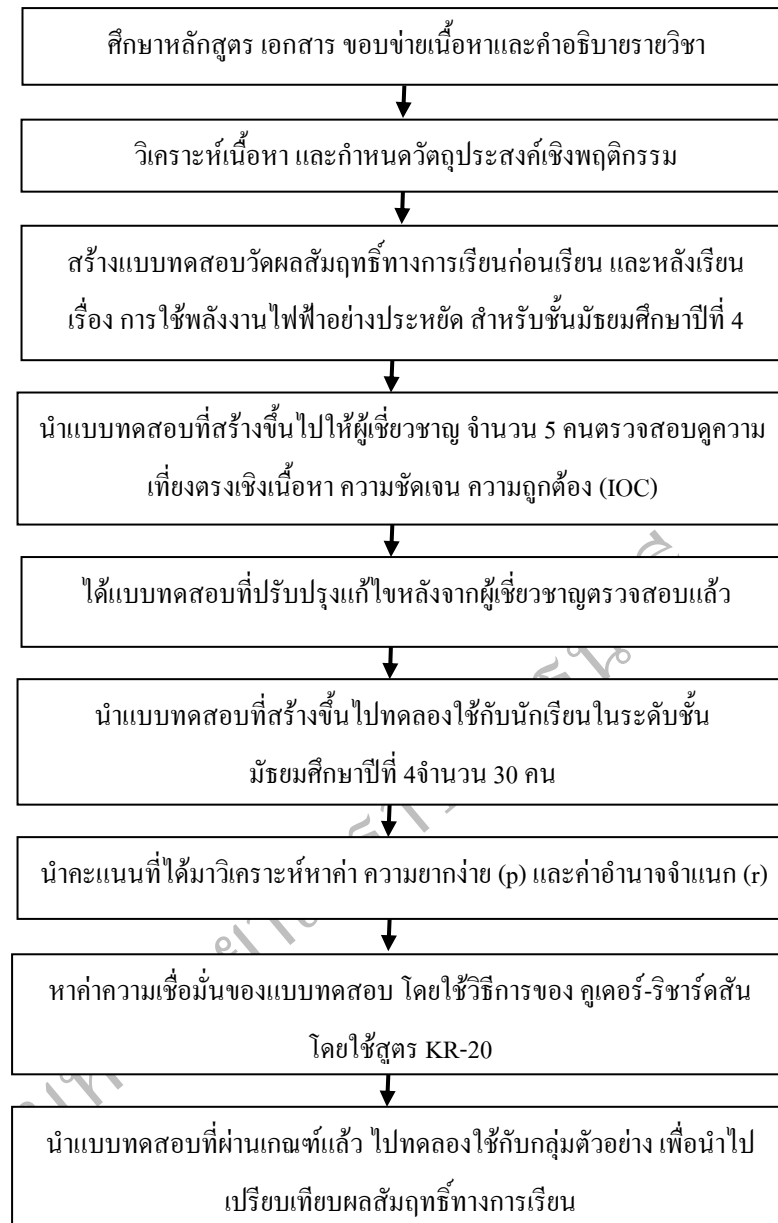
-1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ตรงตามจุดประสงค์พฤติกรรม

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่า IOC แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อหาความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ และคัดข้อสอบที่ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.5 - 0.7 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27 ขึ้นไป ไว้ใช้จำนวน 40 ข้อ

6. นำแบบทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการหาค่าความคงที่ ความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 168) โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.91

7. นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำไปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนข้างต้นสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างได้ดังภาพประกอบที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้กับนักเรียนโรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน โดยใช้เวลา 15 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 มีขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 15 ชั่วโมง มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

1.1 ขั้นเตรียมการ

1.1.1 จัดเตรียมสถานที่ได้แก่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คนและอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

1.1.2 ผู้วิจัยอธิบายสาระการเรียนรู้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองให้รับทราบทุกคนพร้อมทั้งคอยชี้แนะและให้คำแนะนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างใกล้ชิดเมื่อนักเรียนเกิดความสงสัย

1.1.3 ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง

1.2 ขั้นการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมทั้งชี้แนะและให้คำแนะนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างใกล้ชิดเมื่อนักเรียนเกิดความสงสัย

1.3 ขั้นสรุป

ให้นักเรียนทำความเข้าใจกับบทสรุปจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง

1.4 ขั้นวัดผลและประเมินผล

1.4.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยให้ครบทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้

1.4.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง

2. กลุ่มควบคุมที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 15 ชั่วโมง มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

2.1 ชั้นเตรียมการ

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยการอภิปรายสื่อการสอนเพื่อให้นักเรียนสนใจพร้อมทั้งแจ้งสาระการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ พร้อมทั้งทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

2.2 ชั้นสอน

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการบรรยาย สาธิต อภิปราย ในเนื้อหาของแต่ละครั้ง

2.3 ชั้นสรุป

ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมาอภิปรายสรุปแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในชั้นเรียน

2.4 ชั้นวัดผลและประเมินผล

2.4.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยให้ครบจำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้

2.4.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีตารางการสอนดังนี้

ตารางที่ 3.3 ตารางการสอนวิชาการทำงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด
 กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ครั้งที่	เรื่อง	วันที่ทำการทดลอง (กลุ่มที่จัดการเรียนรู้ แบบปกติ)	วันที่ทำการทดลอง (กลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดย ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน)
1	ทดสอบก่อนเรียน	2 ธ.ค. 56	4 ธ.ค. 56
2	หน่วยที่ 1 การประหยัดพลังงาน	9 ธ.ค. 56	11 ธ.ค. 56
3	หน่วยที่ 2 การจัดและตกแต่งบ้าน	16 ธ.ค. 56	18 ธ.ค. 56
4	หน่วยที่ 3 การเลือกใช้สิ่งของตกแต่งบ้าน	23 ธ.ค. 56	25 ธ.ค. 56
5	หน่วยที่ 4 การตกแต่งห้องต่างๆในบ้าน	6 ม.ค. 57	8 ม.ค. 57
6	หน่วยที่ 5 การเลือกซื้อและดูแลรักษาเครื่องใช้ ในบ้าน	13 ม.ค. 57	15 ม.ค. 57
7	ทดสอบหลังเรียน	20 ม.ค. 57	22 ม.ค. 57

เก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง 2 กลุ่มไปวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักการทางสถิติต่อไป

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน
 และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนมีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน
 ประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับโดยแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดย
 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เกี่ยวกับบรรยากาศในการเรียน
 และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจำนวน 1 ฉบับมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เป็นมาตรฐานประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต เพื่อ วัดความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ด้านเนื้อหาจำนวน 6 ข้อ ด้านการออกแบบจำนวน 7 ข้อ ด้านความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 8 ข้อและด้านอื่นๆ ได้แก่คู่มือประกอบการใช้บทเรียน และการติดตั้งจำนวน 3 ข้อ โดย กำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน จากแนวคิดของ Best and Kahn (1986, p. 195) การให้ความหมายโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อดังนี้

ระดับ 5	คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
ระดับ 3	คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1	คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบวัดความพึงพอใจให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 5 คนเพื่อ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) ภาษาที่ใช้และการประเมินที่ถูกต้องและ นำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ IOC (Index of Item Objectives Congruence) นำตารางวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.50 – 1.0 โดยผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะการในการปรับปรุงข้อคำถามในการประเมิน เพิ่มข้อคำถามในบางตอนให้มีความชัดเจนเพิ่มขึ้น

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก และหาค่า ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ Cronbach ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30 – 0.79 และค่าความเชื่อมั่น 0.92

4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน
2. หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาการทำงานอาชีพ เรื่องการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยหาค่า E1/E2
3. หาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการทำงานอาชีพ เรื่องการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความยากง่าย (p)
4. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการทำงานอาชีพ เรื่องการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
5. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุม ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 30 คน มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
6. เปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนในกลุ่มทดลอง ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการทำงานอาชีพ เรื่องการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และนักเรียนในกลุ่มควบคุม ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้การทดสอบค่าที แบบเป็นอิสระต่อกัน (t-test for independent)
7. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการทำงานอาชีพ เรื่องการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าต่างๆ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน เป็นสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบรรยายข้อมูลวิจัย ผู้วิจัย ดำเนินการวิเคราะห์เพื่อหาค่าสถิติ ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 73)

1.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{x})

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

1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

สัญลักษณ์ของสูตรค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีความหมายดังนี้

\bar{x}	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum x^2$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติสำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 เจริญ กิจระการ (2544, หน้า 49) โดยใช้สูตรดังนี้

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

E_1	หมายถึง	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum x$	หมายถึง	คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อย ทุกชุดรวมกัน
A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N หมายถึง จำนวนนักเรียน
 การหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

E₂ หมายถึง ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
 $\sum Y$ หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N หมายถึง จำนวนนักเรียน

3. สถิติที่ใช้ทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) คือ ความสามารถในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหา ร่วมกับการพิจารณาและใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าจะคงข้อความหรือคำถามไว้ หรือไม่ ค่าดัชนีความสอดคล้องจะต้องไม่ต่ำกว่า 0.5 (สมนึก ภัททิยชนี, 2544, หน้า 219-221) พิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
 +1 หมายถึง ถ้าแน่ใจข้อความหรือคำถามนั้นใช้ได้
 0 หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจ
 -1 หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจข้อความหรือคำถามนั้น หรือข้อความไม่ตรงเนื้อหา

3.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (reliability)

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้สูตร คูเดอร์- ริชาร์ดสัน (ยูทช ไกยวรรณ, 2552, หน้า 79) โดยใช้สูตร KR-20 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบทั้งฉบับ พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 โดยมีการใช้สูตร ดังนี้

$$r_u = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\bar{x}(k-\bar{x})}{kS^2} \right]$$

r_u	แทน	สัมประสิทธิ์ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือทั้งฉบับ
K	แทน	จำนวนข้อคำถาม
\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งฉบับ
S^2	แทน	ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนสอบ

3.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (discrimination power) จากผลการสอบครั้งเดียว หลังสอนตามวิธีของ (ยูทซ์ ไกยวรรณ, 2552, หน้า 92)

$$\text{สูตร} \quad r = \frac{H - L}{n}$$

เมื่อ r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
H	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มเก่ง
L	แทน	จำนวนคนตอบผิดในกลุ่มต่ำ
n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3.3 การตรวจสอบความยาก (difficulty) ตามสัดส่วนผู้ตอบถูกโดยใช้สูตรดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2543, หน้า 81)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p	แทน	ระดับความยาก
R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test Independent

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution

\bar{X}_1 แทน ค่าเฉลี่ยตัวอย่างกลุ่มที่ 1

\bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยตัวอย่างกลุ่มที่ 2

S_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 แทน ขนาดตัวอย่างกลุ่มที่ 1

n_2 แทน ขนาดตัวอย่างกลุ่มที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี