

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2553 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน คัดเลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก ได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองสำหรับเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมสำหรับเรียนด้วยวิธีการปกติ จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
จำนวน 6 เรื่อง

2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบประเมินความพึงพอใจ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาจะดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง คัดรายละเอียดต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลโดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีโดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.5 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมปรับปรุง และจากการวิเคราะห์ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

ตารางที่ 1 โครงสร้างของเนื้อหา

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวน ข้อสอบ	เวลา (ชั่วโมง)
1. ความหมายและ วิวัฒนาการ คอมพิวเตอร์	1.อธิบายความหมายของคอมพิวเตอร์ได้ 2.อธิบายประวัติความเป็นมาของ คอมพิวเตอร์ได้ 3. อธิบายวิวัฒนาการของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากอดีตถึงปัจจุบัน	1 2 2	2
2. ประเภทคอมพิวเตอร์	1.อธิบายประเภทคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตาม ลักษณะของข้อมูลได้ 2.อธิบายประเภทคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตาม วัตถุประสงค์ของการใช้งานได้ 3.อธิบายประเภทคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตาม สมรรถนะ ขนาด และราคาได้	2 1 2	2
3. องค์ประกอบของ ระบบคอมพิวเตอร์	1. บอกองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ได้ 2. อธิบายความหมายแต่ละองค์ประกอบของ คอมพิวเตอร์ได้	3 2	2
4. อุปกรณ์ของ คอมพิวเตอร์	1.บอกอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ 2.บอกหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ใน เครื่องคอมพิวเตอร์ได้	2 3	2
5. การประกอบอุปกรณ์ ภายนอกของเครื่อง คอมพิวเตอร์	1.บอกส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ 2.บอกวิธีการติดตั้งส่วนประกอบภายนอก ของคอมพิวเตอร์ได้	2 3	2
6. หลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์	1. บอกหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้	5	2

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ ผู้ศึกษาได้ออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง และนำสิ่งที่ออกแบบไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำสิ่งที่ออกแบบไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญถึงความเหมาะสมของเนื้อหา และการออกแบบทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผศ. ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐรัชย์ จันทชุม อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

2) นายชวลิต จันทร์ศรี ศึกษาานิเทศก์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอนและหลักสูตร

3) อาจารย์อภิลดา รุณวาท อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

4) อาจารย์ธวัชชัย สหพงษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อและเทคโนโลยี

5) ดร.สาขชล จินใจ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี เพื่อหาข้อบกพร่อง และได้นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะครั้งนี้ ปรับปรุงเนื้อหาในแต่ละเรื่องให้น้อยลงเพื่อให้เหมาะสมกับเวลา

1.3 ขั้นพัฒนา (Development) โดยผู้ศึกษาได้พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้ แล้วนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี หาข้อผิดพลาด แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

1.4 ขั้นทดลองใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ผู้ศึกษาคำเนิการดังนี้

1.4.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร ในภาคเรียนที่ 1/2553 จำนวน 3 คน ประกอบด้วย นักเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน โดยให้นักเรียนใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์คอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อหาข้อบกพร่องและนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

1.4.2 ทดลองกับกลุ่มย่อย ผู้ศึกษาได้นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร ในภาคเรียนที่

1/2553 ระหว่างเดือนมิถุนายน 2553 จำนวน 9 คน คณะกรรมการ เพื่อหาข้อบกพร่องของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และผลทดลองนำไปปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ปรับปรุงเนื้อหาให้น้อยลง เพื่อให้เหมาะสมกับเวลา

เล่มที่ 5 เรื่อง ส่วนประกอบภายนอก และส่วนประกอบภายในของคอมพิวเตอร์ ปรับปรุงเรื่องรูปภาพ เพิ่มรูปภาพ และคำอธิบายให้ชัดเจนขึ้น

เล่มที่ 6 เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ปรับปรุงเรื่องเนื้อหา เวลาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.4.3 ทดลองภาคสนาม ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร ในภาคเรียนที่ 1/2553 จำนวน 18 คน คณะกรรมการ เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลจากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E_1) เท่ากับ 84.33 และ ประสิทธิภาพผลลัพ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E_2) เท่ากับ 81.67 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงมีประสิทธิภาพ เท่ากับ $84.33/81.67$ นำข้อมูลที่ได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.5 ชั้นประเมิน ผู้ศึกษานำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เชี่ยวชาญตามรายนามข้อ 1.2 เพื่อประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผล

2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143-151) และจากหนังสือหลักการวิจัยทางการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 – 74)

2.2 ขั้นออกแบบ ผู้ศึกษาได้กำหนดประเด็นที่จะประเมิน โดยได้นำแบบประเมินของ รุ่งทิวา ปุณะดุง (2552 : 51-52) มาปรับใช้โดยจัดประเด็นการประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ 6 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษา และเสียง ด้านตัวอักษร และสี ด้านแบบทดสอบ ด้านการจัดการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และด้านคู่มือการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะประเมิน โดยผู้ศึกษา

ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา ยกตัวอย่างเช่น ตัดข้อความที่ไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมินออกปรับ ข้อคำถามที่ใช้คำพุ่มเพื่อย้ำใจยากให้สะดวก และได้ใจความเข้าใจง่าย แก้ไขข้อคำถาม ให้ชัดเจนและตรงประเด็น

2.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิรท์ คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำข้อมูล ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้ได้แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ดำเนินการตามหัวข้อ 1.2 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน โดยมีเกณฑ์การให้ประเมิน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-120) ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00 และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก : 170)

2.5 ขั้นสรุป ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นฉบับสมบูรณ์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

3.1 ขั้นศึกษา ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 125-129)

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยละเอียด

3.2 ขั้นการออกแบบ ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 สร้างตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรมตามขั้นตอนและวิธีการ

3.2.2 นำตารางกำหนดระดับการวัดพฤติกรรมที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวน 3 คน กำหนดระดับการวัดพฤติกรรม (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 95-97) ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประกอบด้วย

1) นางวิภาลักษณ์ ธงตะทอบ ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

2) นางเกศรินทร์ วงศ์พิมพ์ ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

3) นางกัญญาพร จันทโรสภณ ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

3.3 ขั้นพัฒนา ได้ดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 60 ข้อ เพื่อเลือกใช้จริง 30 ข้อ

3.3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้น และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.4 ขั้นประเมิน ดำเนินการ ดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญคั้งมีรายนามตามหัวข้อ 1.2 ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119-121) ซึ่งแบบทดสอบแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00 โดยข้อสอบชุดนี้เป็นข้อสอบที่ยังไม่ผ่านการคัดเลือก มีจำนวน 60 ข้อ

3.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 35 คน ที่ผ่านการเรียนในเนื้อหา เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาแล้ว และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกพบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.62 ถึง 0.79 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.70 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.46 ถึง 1.00 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.52 ทำการคัดเลือกข้อสอบ จาก 60 ข้อ คัดเลือกให้เหลือจำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.40 – 1.00 ค่า IOC มากกว่า 0.59 โดยพิจารณาว่าข้อสอบข้อใดมีค่า 2 ใน 3 ของเกณฑ์ ถือว่าข้อสอบข้อนั้นนำไปใช้ได้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค : 175-178)

3.4.4 นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้ไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.87 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค : 179)

3.5 ขึ้นสรุปผล นำข้อสอบแต่ละข้อมาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

4.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 174) และจากหนังสือหลักการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 – 74)

4.2 ขึ้นออกแบบ กำหนดประเด็นที่จะประเมิน โดยนำแบบประเมินของ บุญเรือง บุญสว่าง (2552 : 137-139) มาปรับใช้ โดยจัดประเด็นการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านภาพ ภาษาและเสียง และด้านการวัดผลประเมินผล หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะ

ประเมิน โดยได้ปรับตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา เช่น ตัดข้อคำถามบางข้อที่ไม่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนที่จะเป็นผู้ประเมินออก ใช้ข้อคำถามให้ชัดเจน และสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด และใช้ภาษาที่เข้าใจได้ง่าย และตรงประเด็น

4.3 ขั้นพัฒนา สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้

ระดับคะแนน	5	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับคะแนน	4	เหมาะสมมาก
ระดับคะแนน	3	เหมาะสมปานกลาง
ระดับคะแนน	2	เหมาะสมน้อย
ระดับคะแนน	1	เหมาะสมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำข้อมูลไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงให้ได้แบบประเมินความพึงพอใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ดังมีรายนามตามหัวข้อ 1.5 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นการประเมิน โดยมีเกณฑ์การให้ประเมิน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ 0 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน

แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในข้อคำถามแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อวัดดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธิ อารีราษฎร์, 2551 : 119-120) ซึ่งข้อคำถามแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก : 180)

4.5 ขั้นสรุป ปรับปรุงตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์

วิธีการดำเนินการศึกษา

รายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษาของผู้ศึกษามี ดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนก กิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กำหนดผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างเครื่องมือแต่ละชนิดจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ แบบประเมิน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมิน ความพึงพอใจ นำสิ่งที่ออกแบบไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

1.3 ขั้นการพัฒนาเป็นขั้นการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ แบบประเมินหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบประเมินความพึงพอใจ นำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น ขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมา ปรับปรุง จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังรายนามตามข้อ 1.5

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับ กลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวม ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการ ทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองเปรียบเทียบ ดังนั้นแบบแผนการทดลองจึงมี รายละเอียด (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 159) ดังนี้

E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	-	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

- E แทน กลุ่มทดลอง
- C แทน กลุ่มควบคุม
- T₁ แทน การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง
- T₂ แทน การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง
- X แทน การเรียนโดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 60 คน มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน

3.1.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.1.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น

3.1.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.1.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียน

3.1.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนการเรียนรู้

3.1.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.1.8 สรุปผลที่ได้จากการทดลอง

3.2 กลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน

3.2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน

3.2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติในชั้นเรียน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

3.2.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
22 มิ.ย. 53	1	1. ความหมายและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์	2
29 มิ.ย. 53	1	2. ประเภทของคอมพิวเตอร์	2
6 ก.ค. 53	1	3. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์	2
13 ก.ค. 53	1	4. อุปกรณ์ และหน้าที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	2
20 ก.ค. 53	1	5. ส่วนประกอบภายนอกและภายในคอมพิวเตอร์	2
27 ก.ค. 53	1	6. หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	2
รวม			12

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษานำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (รุ่งทิพา ปุณะตุง. 2552 : 59)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในแต่ละเล่ม จำนวน 6 เล่ม มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานศึกษานี้เท่ากับ 80/80 จากนั้นได้นำค่าประสิทธิภาพที่ได้ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไปพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน (ฉลองชัย สุรวฒนสมบุรณ์. 2528 : 215) ซึ่งใช้เกณฑ์ดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

เท่ากับเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียน เท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาคำนวณเพื่อทดสอบค่าความแปรปรวนว่าต่างกันหรือไม่ โดยคำนวณด้วยสถิติ F-test โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ F-test ได้แล้วเทียบค่า F ที่ได้จากการคำนวณ กับ F วิกฤติ โดยถ้าค่า $F_{คำนวณ} > F_{ตาราง}$ จะปฏิเสธ H_0 และ ถ้าค่า $F_{คำนวณ} < F_{ตาราง}$ จะยอมรับ H_0 โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : ความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

H_1 : ความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักเรียนแตกต่างกัน

หลังจากนั้นผู้ศึกษาได้นำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาคำนวณด้วยสถิติ t-test แบบ Independent ถ้าค่าความแปรปรวนต่างกันจะใช้ t-test แบบ Separated Variance แต่ถ้าค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกันจะใช้ t-test แบบ Pooled Variance โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้ศึกษาเทียบค่า t ที่ได้จากการคำนวณ กับ ค่า t วิฤติ โดยถ้า $t_{คำนวณ} > t_{ตาราง}$ จะปฏิเสธ H_0 และ ถ้า $t_{คำนวณ} < t_{ตาราง}$ จะยอมรับ H_0 โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของนักเรียนแตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2548 : 170-171) โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานศึกษานี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (รุ่งทิวา ปุณะตุง, 2552 : 28)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (รุ่งทิวา ปุณะตุง, 2552 : 59)

6. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 7 วัน ผู้

ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 316 ; อ่างถึงโน พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 172)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	F	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย คำนวณโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105) ดังนี้

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106) ดังนี้

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
(พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 125)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
	R แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ	r แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	Ru แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	Rl แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตร
ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 137)

$$r_k = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

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

เมื่อ	r_k	คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
	q	คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
	S_t^2	คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

2.4 การหาค่าสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-120) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้อง
 ΣR แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยคำนวณโดยใช้สถิติ F-test (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 15) ดังนี้

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$df_1 = n_1 - 1 ;$$

$$df_2 = n_2 - 1$$

เมื่อ S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยการ

ใช้ สถิติทดสอบที่ t-test แบบ Independent โดยที่ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 :

164)

ดังนี้

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบที (t - Distribution)
	\bar{X}_1, \bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ กลุ่มตัวอย่างที่ 2
	S_1^2, S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ กลุ่มตัวอย่างที่ 2
	σ_1^2, σ_2^2	แทน	ความแปรปรวนของประชากรกลุ่มที่ 1 และ ประชากรกลุ่มที่ 2
	n_1, n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.1 ใช้สูตร E_1/E_2 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 152-153)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมระหว่างทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ	E_2	แทน	คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีของกูดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเคอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder. 1980 : 30-40 ; อ้างอิงมาจาก ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2548 : 170-171) จากสูตร ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน-ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน+ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY