

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนของการวิจัย ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จัดแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1.1 ประชากรที่เป็นผู้ตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสไลด์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค ซึ่งคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจงจากคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา และระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 7 คน

1.1.2 ประชากรที่เป็นผู้ตรวจสอบด้านเนื้อหา จากผู้มีประสบการณ์ในการสอนรายวิชาการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML ซึ่งคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจงจากคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา และระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 4 คน

1.1.3 ประชากรที่เป็นผู้ตรวจสอบบทเรียน ด้านเทคนิควิธีการ ซึ่งคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเฉพาะเจาะจงจากคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา และระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 3 คน

1.2 กลุ่มผู้เรียน ประชากรกลุ่มผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษา ในปีการศึกษาที่ 2/2554 โรงเรียนจัดियะวงษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 ประกอบด้วยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ถึง 6/3 จำนวน 3 ห้องเรียน ผู้เรียนทั้งหมด 105 คน ซึ่งการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มแบบง่ายโดยการสุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 2 กลุ่ม โดยใช้คุณพินิจของผู้วิจัยในการกำหนดสมาชิกของประชากรที่จะมาเป็นสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากประชากรทั้งสองกลุ่มคือผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 มีลักษณะที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับสายการเรียนภาษา-สังคม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 (E) ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มทดลอง จัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 32 คน

กลุ่มที่ 2 (C) ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 เป็นกลุ่มควบคุม จัดการเรียนการสอนแบบปกติ จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยยึดหลักการของ ADDIE Model ระบบการเรียนการสอน (IS : Instructional System) เป็นการนำเอาวิธีการระบบ (System Approach) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1 การวิเคราะห์

1.1.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ทั่วไป ศึกษารายละเอียดของหลักสูตร สาระเพิ่มเติม รายวิชาการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียดของเนื้อหา จุดประสงค์รายวิชา จำนวนหน่วยการเรียนรู้ จำนวนักหน่วยกิต จำนวนชั่วโมงเรียน กลุ่มเป้าหมายและพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML โดยวิธีการระดมความคิดเห็นได้จากแหล่งข้อมูลทางเอกสารหลักสูตร เอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาและประสบการณ์ของผู้วิจัย (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค หน้า 151 วิเคราะห์หลักสูตร)

1.1.3 ศึกษาหลักการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความสัมพันธ์ของเนื้อหาและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.4 วิเคราะห์ แหล่งที่มาของเนื้อหา เพื่อให้การรวบรวมเนื้อหาเป็นระบบและเป็นรูปธรรม โดยใช้วิธีการรวบรวมเนื้อหาแบบปะการัง (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค หน้า 152 วิเคราะห์เนื้อหาการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML แบบปะการัง)

1.1.5 วิเคราะห์เนื้อหา การประเมินความสำคัญของหัวเรื่องหรือหัวเรื่องย่อย โดยใช้แบบฟอร์ม Sub-Topic Evaluation Sheet (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค หน้า 154 วิเคราะห์เนื้อหาการประเมินความสำคัญของหัวข้อย่อย)

1.1.6 วิเคราะห์ลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา ก่อน-หลัง จากง่ายไปยาก โดยใช้แบบฟอร์ม Network Diagram (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค หน้า 153 การจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยใช้ Network Diagram)

1.1.7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลงในแบบฟอร์มวิเคราะห์จุดประสงค์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง หน้า 162 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

1.1.8 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลงในแบบฟอร์มวิเคราะห์จุดประสงค์ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง หน้า 159 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

1.1.9 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

1.1.10 นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง เหมาะสม

1.2 การออกแบบ

1.2.1 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
รูปแบบการสอน ADDIE Model แบบปะการัง (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 208
ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

1.2.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง Storyboard (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข
หน้า 209 รูปแบบการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

1.2.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และนำไปแก้ไขปรับปรุง
ให้ถูกต้องเหมาะสม

1.2.4 โครงสร้างแบบจำลองบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิต ต้นแบบนำร่อง
(รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 210 การจำลองกระบวนการทำงานของบทเรียน
คอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

1.2.5 ออกแบบโครงร่างจอภาพ (Template) ของบทเรียนโดยแบ่งพื้นที่
ของจอภาพออกเป็น 5 ส่วนดังนี้

1) ส่วนเมนูประกอบด้านบน ประกอบด้วย กรอบแสดงข้อความประกาศ
ปุ่มให้ความช่วยเหลือ ปุ่มรายละเอียดหลักสูตร ปุ่มดาวน์โหลดข้อมูล ปุ่มสมุดเยี่ยม
และสัญลักษณ์สถาบันของโรงเรียน

2) ส่วนเมนูควบคุมด้านซ้าย ประกอบด้วย รายการเมนู 4 ส่วน ได้แก่
รายการเมนูหลัก รายการเนื้อหาบทเรียน รายการสำหรับผู้เรียน และรายการผู้สอน

3) ส่วนแสดงข้อมูลหลัก เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลทั้งที่เป็นรายละเอียด
ของแต่ละรายการเมนูที่เลือก และการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน

4) ส่วนแสดงข้อมูลพิเศษ ได้แก่ ข้อมูลจำเพาะของผู้เรียน สถานการณ์
เรียน คะแนน และรายละเอียดอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน

5) ส่วนควบคุมการเลื่อนหน้า ข้อมูลของส่วนแสดง ข้อมูลหลัก
หน้าถัดไป และย้อนกลับหน้าที่ผ่านมา

1.2.6 เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุง

1.3 การพัฒนา

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียน และนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องเหมาะสมตามคำแนะนำ ดังนี้

1.3.1 พัฒนาเนื้อหาบทเรียนตามบทดำเนินเรื่องที่ออกแบบไว้

1.3.2 ปรับเนื้อหาเพื่อนำเสนอบทเรียนให้มีความสัมพันธ์กัน และสอดคล้องเหมาะสมกับโครงสร้างที่ออกแบบไว้

1.3.3 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.4 การทดลองใช้

ก่อนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้จริง ผู้วิจัยได้ทดลองใช้เพื่อเป็นการประเมินบทเรียนในเบื้องต้น ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) โดยนำไปทดลองกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน คัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน (ตามแบบ ปพ.5) ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียนที่พบปัญหา เช่น สีพื้น ภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ เนื้อหาและความเหมาะสมของแบบฝึกหัด

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองกับ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยคัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 3 คน (ตามแบบ ปพ.5) ผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัญหาที่พบในการทดลองใช้ครั้งนี้ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และนำไปทดลองกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่

1.4.3 การทดลองกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยคอยสังเกตอย่างใกล้ชิด เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน

คอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัญหาที่พบในการทดลองใช้ครั้งนี้ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

1.5 การประเมิน

ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อหาคุณภาพบทเรียน ตลอดจนความถูกต้องเหมาะสม ด้านเนื้อหาของบทเรียนและเทคนิควิธีการบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่าย Address 203.172.219.14/roied/index.php ในการประเมินครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 4 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค จำนวน 3 คน ประกอบไปด้วย

1.5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1) อาจารย์สหัส หาญสินธุ์ วุฒិการศึกษาศึกษา M.S. [Mathematics] Michigan State University ตำแหน่ง อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ สถานที่ทำงาน อาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) ผศ.ณัฐพงษ์ พันธุ์มณี วุฒิการศึกษาศึกษา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตบางเขน สถานที่ทำงาน อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3) ผศ.เอกรินทร์ ศรีลาพัฒน์ วุฒิการศึกษาศึกษา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวางแผนพัฒนา สถานที่ทำงาน อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4) อาจารย์ชนิดา พลแสน วุฒิการศึกษาศึกษา กศ.ม. (การวัดผล) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

1.5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

1) อาจารย์ทินกร คุณาสีทธิ วุฒิการศึกษาศึกษา วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการ สถานที่ทำงาน อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) อาจารย์จักรพันธ์ ศรีวงษา วุฒิกการศึกษา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย สถานที่ทำงาน
อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3) อาจารย์อัศววิทย์ อังเรขพาณิชย์ วุฒิกการศึกษา กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพ และหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยยึดหลักการของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

2.1 การวิเคราะห์

2.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 145-152) จากหนังสือการวิจัยสำหรับครู (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 64-96) และจากหนังสือการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 ก : 326-331) เพื่อกำหนดกรอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย

2.1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ ความสมบูรณ์ของแบบประเมิน คุณภาพของแบบประเมิน และความสอดคล้องเหมาะสมของแบบประเมิน

2.1.3 วิเคราะห์เนื้อหา การประเมินความสำคัญของหัวเรื่องเป็นรายข้อ และลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิต

2.2 การออกแบบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบความเหมาะสม โดยกำหนดกรอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 ความเหมาะสมด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	จำนวน 8 ข้อ
2.2.2 ความเหมาะสมด้านภาพ ภาษา เสียง	จำนวน 7 ข้อ
2.2.3 ความเหมาะสมด้านตัวอักษร และสี	จำนวน 5 ข้อ

2.2.4 ความเหมาะสมด้านแบบทดสอบ	จำนวน 9 ข้อ
2.2.5 ความเหมาะสมด้านการจัดการบทเรียน	จำนวน 16 ข้อ
2.2.6 ความเหมาะสมด้านคู่มือการใช้บทเรียน	จำนวน 6 ข้อ

2.3 การพัฒนา

2.3.1 ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต 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

2.3.2 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 195 สรุปผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย)

2.3.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 198 สรุปผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย)

2.3.4 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม

2.3.5 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.4 การทดลองใช้

นำแบบประเมินคุณภาพที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทดลองทำ (Try out) แบบประเมินแล้วนำมาวิเคราะห์ความถูกต้องเหมาะสม

2.5 การประเมิน

2.5.1 ประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน คะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับ 4.25 แปลผล มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 198 สรุปผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย)

2.5.2 ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.58 แปลผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 195 สรุปแบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย)

2.5.3 จัดทำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อเก็บข้อมูล

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยยึดหลักการของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

3.1 การวิเคราะห์

3.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรมาตรฐานการเรียนรู้ ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดข้อสอบ

3.1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3.1.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี วิธีหาความเที่ยงตรง (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 121-127) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 160-169)

3.2 การออกแบบ

สร้างแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3.3 การพัฒนา

3.3.1 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ของบทเรียนเรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ข้อสอบ 64 ข้อ

3.3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบหาความเที่ยงตรง และนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ข้อ 1.5.1

3.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การหาค่า IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 121-123) การวิเคราะห์แบบทดสอบมีดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.66 -1.00 จำนวน 64 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า 190 ผลการประเมิน การหาความเที่ยงตรงและความสอดคล้อง จุดประสงค์การเรียนรู้ กับแบบทดสอบ)

3.3.4 คัดกรองแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 64 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

3.4 การทดลองใช้

3.4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เรียนในรายวิชานี้มาแล้ว จำนวน 32 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1) พิจารณาคัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อสอบที่มีระดับ ค่าความยากง่าย (p) ช่วงระหว่าง 0.46 ถึง 0.72 และเกณฑ์คัดเลือกเอาเฉพาะข้อสอบที่มีระดับ ค่าอำนาจจำแนก (B) ช่วงระหว่าง 0.30 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 259 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B))

2) คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 50 ข้อ โดยเลือกตามจำนวนที่ต้องการในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

3) วิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 50 ข้อ คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์โดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) ทดสอบแบบอิงเกณฑ์ฉบับเดียว ไปทดสอบกับผู้เรียนหนึ่งกลุ่ม จำนวน 35 คน กับผู้เรียนที่เรียนในรายวิชานี้มาแล้ว

เพียงครั้งเดียวแล้วนำผลมาวิเคราะห์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 261 ผลการวิเคราะห์ ความเชื่อมั่นของข้อสอบ)

3.4.2 นำแบบทดสอบจัดเก็บไว้ในคลังข้อสอบ

3.5 การประเมิน

3.5.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้คัดสรรเรียบร้อยแล้ว ไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์

3.5.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับที่สมบูรณ์ ไปจัดเก็บเป็นคลังข้อสอบ และจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล Server ของโรงเรียนเพื่อใช้ทำการทดสอบบนเครือข่าย

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน วิชาการสร้างเว็บเพจด้วย ภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยยึดหลักการของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

4.1 การวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ศึกษา และวิเคราะห์วิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จากหนังสือพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 151-153) จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 93-99) และจากหนังสือการออกแบบ และพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 ก : 318-319) เพื่อกำหนดกรอบแบบสอบถามความพึงพอใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิต บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 การออกแบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบกรอบที่จะสอบถาม โดยแบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้

- | | |
|---------------------------------------|-------------|
| 4.2.1 ความพึงพอใจด้านการออกแบบ | จำนวน 7 ข้อ |
| 4.2.2 ความพึงพอใจด้านการนำเสนอเนื้อหา | จำนวน 7 ข้อ |
| 4.2.3 ความพึงพอใจด้านการจัดการบทเรียน | จำนวน 8 ข้อ |
| 4.2.4 ความพึงพอใจด้านสนับสนุนการเรียน | จำนวน 5 ข้อ |

4.2.5 ความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผล	จำนวน 6 ข้อ
4.2.6 ความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	จำนวน 4 ข้อ

4.3 การพัฒนา

4.3.1 ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิเคิร์ท (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

4.3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อให้ครอบคลุมของข้อคำถามความพึงพอใจที่จะสอบถาม และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4.4 การทดลองใช้

นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นจากการออกแบบทั้ง 6 ด้าน จำนวน 45 ข้อ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เรียนในรายวิชานี้มาแล้ว จำนวน 40 คน แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิต นำมาคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของข้อนั้นกับคะแนนรวม Item-total Correlation ใช้สูตรคำนวณ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 97) ผลการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ที่ใช้ช่วงระหว่าง 0.20 ถึง 1.00 คัดเลือกได้จำนวน 37 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฅ หน้า 265 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficients) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.913 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฅ หน้า 264 ผลการวิเคราะห์ ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ)

4.5 การประเมิน

จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1.1 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิชาเพิ่มเติม วิชาการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML ที่เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 149 วิเคราะห์ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา กับการพัฒนาบทเรียน)

1.2 การออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบแบบฝึกทักษะ และเขียนบทดำเนินเรื่อง (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 208 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

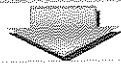
1.3 การพัฒนา เป็นขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML และตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนด้วยผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 212 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)

1.4 การทดลองใช้ เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากการทดลอง

1.5 การประเมิน เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าสถิติและสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานผลการวิจัย

การวิเคราะห์

- ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน
- วิเคราะห์หลักสูตร
- กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี
- ศึกษาเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



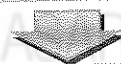
การออกแบบ

- ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน
- เขียนบทดำเนินเรื่อง



การพัฒนา

- สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ตรวจสอบคุณภาพบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ



การทดลองใช้

- นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง



การประเมิน

รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลอง โดยมีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ใช้รูปแบบแผนการวิจัย (Pretest-posttest control group design) ดังตารางที่ 1 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ก : 148)

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อน (Pretest)	การทดลอง	ทดสอบหลัง (Posttest)
E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁		T ₂

เมื่อ E คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น

C คือ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

X คือ การทดลองใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น

T₁ คือ การวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

T₂ คือ การวัดผลสัมฤทธิ์หลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

3. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองครั้งนี้ ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ช่วงระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 30 ธันวาคม 2554 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มควบคุม ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบเจาะจงโดยจัดให้กลุ่มที่ 1 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มทดลอง เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และกลุ่มที่ 2 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 เป็นกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ รายละเอียดการดำเนินการทดลอง ดังนี้ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข หน้า 214 การดำเนินการทดลอง)

3.1 ตรวจสอบการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สำเนาเครื่อง Server ของโรงเรียนให้พร้อมใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านทางเบราว์เซอร์ Address 203.172.219.14/roied/index.php

และชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้น

3.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้ง 2 กลุ่มระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเปรียบเทียบกับ การทดสอบหลังเรียน

3.3 ทำการทดลอง ตามแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบแผนการวิจัย (Pretest-posttest control group design) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ก : 148) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน เพื่อกำหนดทิศทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2(2.1) หน้า 216 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่าย และ หน้า 240 วิธีการสอนแบบปกติ)

3.4 นำผลการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มทดลอง ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระหว่างเรียน หาประสิทธิภาพ (E_1)

3.5 หลังจากเรียนรู้ครบทุกเนื้อหาในบทเรียนตามที่กำหนดแล้ว ให้ผู้เรียน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม ทำการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

3.6 เก็บรวบรวมคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML (Hyper Text Markup Language)

3.7 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.8 วิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีทางสถิติ

3.9 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต (E_1/E_2) ตามวัตถุประสงค์ข้อ 1

3.10 เฉลี่ยคะแนนจากการศึกษาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.11 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้ t-test (Dependent) ตามวัตถุประสงค์ข้อ 2

3.12 หาค่าประสิทธิภาพความก้าวหน้าของผู้เรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้วิธีของ กูดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider) ตามวัตถุประสงค์ข้อ 3

3.13 เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test (Independent) ตามวัตถุประสงค์ข้อ 4

3.14 เกลี้ยกะเนนจากการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามวัตถุประสงค์ข้อ 5

3.15 สถิติในการทดลองครั้งนี้ ข้อ 3.13 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

3.16 สรุปและอภิปรายผล

3.17 จัดทำรายงานการวิจัย

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองทั้งสองกลุ่ม และเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตาราง โดยการกำหนดระยะเวลากลุ่มทดลองแสดงในตารางที่ 2 และกำหนดระยะเวลากลุ่มควบคุมแสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 2 กำหนดระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มทดลอง

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	ชั่วโมง
1 พ.ย. 2554	ทดสอบก่อนเรียน 1. แนะนำเบื้องต้น	2
8, 15 พ.ย. 2554	2. โครงสร้างและรูปแบบของภาษา HTML	4
22 พ.ย. 2554	3. การจัดและตกแต่งข้อความ	2
29 พ.ย. 2554 6 ธ.ค. 2554	4. การจัดการรูปภาพ	4
13, 20 ธ.ค. 2554	5. การสร้างตาราง	4
27 ธ.ค. 2554	ทดสอบหลังเรียน	2

ตารางที่ 3 กำหนดระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มควบคุม

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	ชั่วโมง
3 พ.ย. 2554	ทดสอบก่อนเรียน 1. แนะนำเบื้องต้น	2
10, 17 พ.ย. 2554	2. โครงสร้างและรูปแบบของภาษา HTML	4
24 พ.ย. 2554	3. การจัดและตกแต่งข้อความ	2
1, 8 ธ.ค. 2554	4. การจัดการรูปภาพ	4
15, 22 ธ.ค. 2554	5. การสร้างตาราง	4
29 ธ.ค. 2554	ทดสอบหลังเรียน	2



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาที่กำหนด แล้วนำข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่าย

หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพ ในงานวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณนำไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 154-155)

ร้อยละ	95 – 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ	90 – 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ	85 – 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good)
ร้อยละ	80 – 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ	80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

2. วิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยนำผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท เปรียบเทียบช่วงระหว่างคะแนนเฉลี่ย สำหรับการประเมินคุณภาพบทเรียน และแปลความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 168)

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

เกณฑ์เฉลี่ยระดับคุณภาพของบทเรียนในงานวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน

ผู้วิจัยนำผลรวมคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดย กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นำผลการคำนวณที่ได้เปรียบเทียบกับค่า t จากตาราง (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 109)

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิต บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยนำผลรวมของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และผลรวมของคะแนนเต็ม ที่กำหนดของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 31-35) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างผู้เรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติมาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Independent) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นำผลการคำนวณ ที่ได้เปรียบเทียบกับค่า t จากตาราง (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 109) เพื่อทดสอบสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1

6. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยนำผลการประเมินความพึงพอใจ จากการประเมินของกลุ่มทดลอง มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 176) โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน แบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้

6.1 ความพึงพอใจด้านการออกแบบ	จำนวน 7 ข้อ
6.2 ความพึงพอใจด้านการนำเสนอเนื้อหา	จำนวน 7 ข้อ
6.3 ความพึงพอใจด้านการจัดการบทเรียน	จำนวน 8 ข้อ
6.4 ความพึงพอใจด้านด้านการสนับสนุนการเรียนรู้	จำนวน 5 ข้อ
6.5 ความพึงพอใจด้านการวัด และประเมินผล	จำนวน 6 ข้อ
6.6 ความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	จำนวน 4 ข้อ

การประเมินความพึงพอใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ต ดังนี้

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในงานวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) สูตรการคำนวณ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 107)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมคะแนนของผู้เรียน/ผู้เชี่ยวชาญยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมคะแนนของผู้เรียน/ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
ยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนผู้เรียน

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าความยากง่าย (Difficulty : p) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ทำข้อสอบ
ข้อนั้นถูกต้องกับจำนวนคนทั้งหมด โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภักทิษณี. 2549 : 160-169)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
 R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

เกณฑ์ของค่าความยากง่าย (p) และความหมาย

0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

2.2 หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้วิธีของ เบรินแนน (Brennan) (สมนึก กัททิษณี, 2549 : 160-169)

$$\text{สูตร } B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

n_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

n_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

เกณฑ์ของค่าอำนาจจำแนก และความหมาย

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดี
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) ทดสอบ

แบบอิงเกณฑ์ฉบับเดียว กับผู้เรียน 1 กลุ่มเพียงครั้งเดียว สูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี, 2549 : 160-169)

$$\text{สูตร } r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

2.4 หากความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	n	แทน	จำนวนข้อสอบแบบสอบถาม
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบสอบถามรายข้อ
	s_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

2.5 หากค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ระหว่างคะแนนของข้อสอบข้อนี้กับคะแนนรวม (Item-total Correlation) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 97)

$$\text{สูตร } r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x กับ y
$\sum x$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร x
$\sum y$	แทน	ผลรวมของค่าตัวแปร y
$\sum xy$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างตัวแปร x และ y
$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร x
$\sum y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร y
N	แทน	จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

2.6 หาคความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) มีการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 121-122)

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
R	แทน	คะแนนเฉลี่ยผู้เชี่ยวชาญ
$\sum R$	แทน	คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 154-155)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
E_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน (ผลสำเร็จที่ได้)
X	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

Y	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน ของผู้เรียนแต่ละคน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด หลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน กลุ่มทดลอง (Dependent)

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียน ก่อนเรียน – หลังเรียน
ใช้สถิติ t-test ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 109)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
มีนัยสำคัญที่ระดับ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

5. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

(Independent)

การวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent)
ตรวจสอบความแตกต่างสมมติฐาน โดยใช้สถิติ t-test ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 119)

สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเท่ากัน)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ \bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
 S_p^2 แทน ความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

n_1, n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

ข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สูตรนี้

- 5.1 กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มต้องเป็นอิสระต่อกัน
- 5.2 คุณลักษณะที่ต้องการศึกษาภายในกลุ่มต้องเป็นอิสระต่อกัน
- 5.3 ความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน แต่ไม่ทราบค่า

หมายเหตุ สูตรนี้เขียนได้อีกลักษณะหนึ่ง ดังนี้

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

6. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

สถิติที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

การหาค่าประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML โดยใช้วิธีของกูคแมน เฟลทเชอร์ และ ชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider) จากสูตร (สมนึก กัททิษฺฐี. 2549 : 31-35)

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

$$\text{สูตร } E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนผู้เรียนกับคะแนนเต็ม

7. มาตรฐานประมาณค่า

แบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท เปรียบเทียบ ช่วงระหว่างคะแนนกับระดับคุณภาพ ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยสำหรับแบบสอบถาม ประเมินคุณภาพบทเรียน ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อความสะดวก และง่าย ต่อการแปลความหมายคุณภาพของบทเรียน และความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 168)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 - 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 - 4.49	หมายถึง	มาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 - 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 - 2.49	หมายถึง	น้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 - 1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด