

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมี ขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนราชวินิตสุวรรณภูมิ ตำบลหนองปรือ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 5 ห้องจำนวน 121 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิตสุวรรณภูมิ ตำบลหนองปรือ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้อง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 70 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม จับสลากเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 35 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 35 คนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผล

การเรียนไม่ต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนในแต่ละห้อง โดยผลของการเรียน สูง ปานกลาง อ่อน สรุปได้ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 35 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 35 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 ผู้วิจัยได้ยึดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือ และแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1.1 ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากหนังสือ วิทยานิพนธ์ อินเทอร์เน็ต งานวิจัย ตลอดจนศึกษาจากครูที่มีความสามารถในการสร้างและจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.1.3 แบ่งเนื้อหาในบทเรียน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 ออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

- 1) การทำความรู้จักกับ HTML5
- 2) รูปแบบและโครงสร้างพื้นฐานของ HTML5
- 3) พื้นฐานการใช้งานอิลิเมนต์ต่างๆ ของ HTML5

1.1.4 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาบทเรียน แล้วนำมาเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีแนวทางดำเนินการดังนี้

1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นลักษณะของจุดประสงค์ปลายทาง และจุดประสงค์นำทาง

2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3) การวัดผลประเมินผล เป็นการประเมินผลว่า นักเรียนมีพัฒนาการและสามารถเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยประเมินจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนการทำแบบฝึกหัด และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน

1.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา
ตรวจแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบรูปแบบ
การเขียนแผน การใช้ภาษาและความครอบคลุมเนื้อหาวิชา

1.1.6 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว จึงทดลองใช้
ก่อนนำไปในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5
ผู้วิจัยได้ยึดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามคู่มือ และแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอน
การสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร เอกสารที่เกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ
เทคโนโลยี และศึกษาเกี่ยวกับนักเรียน

2.2 กำหนดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

2.3 จัดทำกำหนดการสอน

2.4 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ
แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ

2.6 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำไปใช้ในการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การ
สร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ได้
นำแนวคิดของ พรเทพ เมืองแมน (2544, หน้า 46-51) มาเป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ขั้ววางแผนผู้วิจัยได้วางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ศึกษาทฤษฎีและหลักการ รวมทั้งวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากตำรา เอกสาร งานวิจัย และเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทาง
ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยได้ทำการศึกษาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาโปรแกรม Adobe Flash CS4 Flash4 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้สร้าง
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ช่วยสร้างเนื้อหาบทเรียน สร้าง Animation และการตัดต่อและ
ปรับแต่งเสียง โดยโปรแกรม Adobe Photoshop ใช้ในการสร้างภาพ ตกแต่งภาพ

3.1.2 ศึกษาลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้วิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรมีลักษณะการนำเสนอเป็นตอนสั้นๆ ที่เรียกว่า เฟรม หรือ กรอบ เรียงลำดับไปเรื่อยๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง (self learning) และควรจัดทำปุ่ม ควบคุม หรือรายการควบคุมการทำงาน เพื่อให้นักเรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น มี ส่วนที่เป็นบทบทวน หรือแบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบหลังจากที่มีการนำเสนอไปแต่ละตอน หรือ แต่ละช่วงควรตั้งคำถาม เพื่อเป็นการทบทวน หรือเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ในเนื้อหาใหม่ ที่ นำเสนอแก่นักเรียน สำหรับการตอบสนองต่อการตอบคำถามควรใช้เสียง หรือคำบรรยาย หรือ ภาพกราฟิก เพื่อสร้างแรงจูงใจ ในกรณีที่นักเรียนตอบคำถามผิด ไม่ควรข้ามเนื้อหา โดยไม่ชี้แนะ แนวทางที่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องเวลาในการเรียน ควรให้อิสระต่อนักเรียนไม่ควรจำกัดเวลา เพื่อเปิด โอกาสให้เรียนตามความต้องการของนักเรียนเอง เนื้อหาบทเรียนควรมีทางเลือกหลากหลาย เช่น ถ้า นักเรียนรับรู้ได้เร็ว ก็สามารถข้ามเนื้อหาบางช่วงได้ เป็นต้น

3.1.3 ศึกษาเทคนิคในการเพิ่มศักยภาพในการอ่านเนื้อหาของนักเรียนในเรื่อง รูปแบบและขนาดของตัวอักษร การจัดข้อความ การเลือกสีที่มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างพื้น หลังและสีตัวอักษร เช่น ตัวอักษรดำบนพื้นขาวจะง่ายต่อการอ่านมากที่สุด การระวังการออกแบบที่ ทำลายสมาธิของนักเรียน เช่น การเคลื่อนไหวของข้อความไปมาบนเว็บเพจตลอดเวลา หรือ เสียงเพลงที่ดังและเปิดไว้ตลอดเวลาจะทำลายสมาธิการเรียนรู้ของนักเรียนได้ ถนอมพร(ต้นพิพัฒน์) เลขาธิการสสส (2545, หน้า 170-171) ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่ใส่เสียงเพลงเข้าไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

3.1.4 ศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จุดมุ่งหมายทั่วไปขอบข่าย เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3.1.5 ศึกษาเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการสร้าง เว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจโครงสร้างเนื้อหา

3.1.6 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้ กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

| หน่วยที่ | สาระการเรียนรู้ | ระดับของจุดประสงค์ |
|--|---|---|
| หน่วยที่ 1 เรื่อง การทำความเข้าใจเกี่ยวกับ HTML5 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ความหมายและความสำคัญของภาษา HTML5 2. ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างภาษา HTML5 3. คำสั่งพื้นฐานในภาษา HTML5 4. การเข้ารหัสหน้าเว็บให้สามารถแสดงภาษาไทยได้ 5. การใช้งานโปรแกรม Notepad++ | ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ |
| หน่วยที่ 2 เรื่อง รูปแบบและโครงสร้างพื้นฐานของ HTML5 | <ol style="list-style-type: none"> 1. การสร้างลิงค์เชื่อมโยงเว็บเพจด้วยอิลิเมนต์ 2. การระบุ URL แบบอ้างอิงเพื่อทำ HyperLink 3. การสร้างลักษณะพิเศษให้กับตัวอักษรหรือข้อความ 4. การแสดงข้อความแบบหัวข้อด้วยอิลิเมนต์ | ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ |
| หน่วยที่ 3 เรื่อง พื้นฐานการใช้งานอิลิเมนต์ต่างๆ ของ HTML5 | <ol style="list-style-type: none"> 1. การสร้างตัวเลือกรายการเดี่ยวด้วยอิลิเมนต์ 2. การสร้างแถบความคืบหน้าด้วยอิลิเมนต์ 3. การสร้างข้อความแบบลายน้้ำด้วยแอตทริบิวต์ 4. การสร้างแถบเลือกด้วยอิลิเมนต์ประเภทระดับคะแนน 5. การสร้างรายการแบบ List ด้วยอิลิเมนต์ 6. พื้นฐานการสร้างตาราง | ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ |

3.1.7 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีกิจกรรมที่นักเรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้อย่างมีความหมายรวมทั้งการจัดให้มีผลป้อนกลับโดยทันทีให้กับนักเรียนเมื่อนักเรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

3.2 ขั้นตอนออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาจัดแบ่ง เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ

หน่วยที่ 1 เรื่อง การทำความเข้าใจเกี่ยวกับ HTML5

หน่วยที่ 2 เรื่อง รูปแบบและโครงสร้างพื้นฐานของ HTML5

หน่วยที่ 3 เรื่อง พื้นฐานการใช้งานอิลิเมนต์ต่างๆ ของ HTML5

โดยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 1) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 2) เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้

3) แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

นำบทเรียนที่ออกแบบเรียบร้อยแล้วมาเขียนแบบร่าง (script) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยกำหนดรูปแบบในการดำเนินเรื่องของเนื้อหาและการนำเสนอในแต่ละบทเรียนเพื่อให้การนำข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้ไปจัดทำสื่อให้เหมาะสม

3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน โดยนำแบบร่างบทเรียนที่ผ่านการแก้ไขแล้วมาดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรมดังนี้

3.3.1 โปรแกรม Adobe Flash CS4 Flash4

3.3.2 โปรแกรม Adobe Photoshop CS4

3.4 ขั้นตอนประเมินและแก้ไขบทเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินและแก้ไขบทเรียน ดังนี้

3.4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 5 ท่าน ประเมินได้ค่าคือ 4.50 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับดีมาก และมีข้อปรับปรุง ได้แก่ ปรับเนื้อหาที่มาก

เกณฑ์การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อใช้มาตราส่วนแบบประมาณค่า (rating scale) ของ Likert โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

| | | | |
|------------|---|---------|----------|
| ระดับคะแนน | 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| ระดับคะแนน | 4 | หมายถึง | ดี |
| ระดับคะแนน | 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| ระดับคะแนน | 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| ระดับคะแนน | 1 | หมายถึง | ปรับปรุง |

เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูลใช้เกณฑ์ของ ประคอง วรรณสูตร (2542) ดังนี้

| | | | |
|-------|-------------|---------|----------|
| ระดับ | 4.50 – 5.00 | หมายถึง | ดีมาก |
| ระดับ | 3.50 – 4.49 | หมายถึง | ดี |
| ระดับ | 2.50 – 3.49 | หมายถึง | ปานกลาง |
| ระดับ | 1.50 – 2.49 | หมายถึง | พอใช้ |
| ระดับ | 1.00 – 1.49 | หมายถึง | ปรับปรุง |

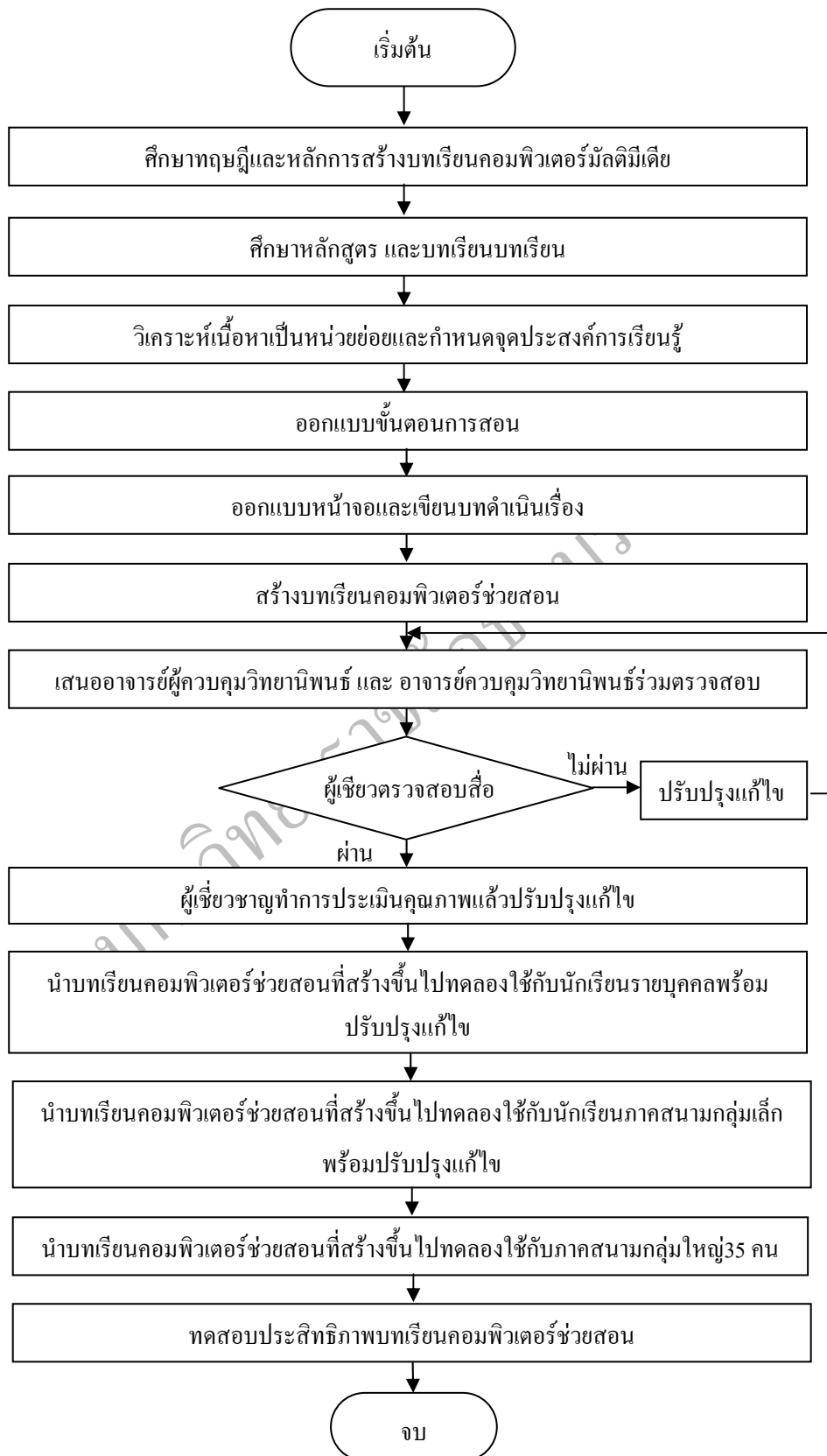
3.4.2 ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปหา

ประสิทธิภาพ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนราชวินิตสุวรรณภูมิ โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพการทดลองรายบุคคล นำบทเรียนไปทดลองกับนักเรียน 3 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพที่ 76.70/73.33 โดยมีข้อบกพร่อง ได้แก่ สีสันภาพรวมไม่เร้าใจนักเรียนขนาดตัวอักษรเล็กเกินไป เนื้อหามีมาก ทำให้ต้องอ่านหลายหน้า ภาพประกอบมีขนาดเล็ก ไม่ชัดเจนและน้อยเกินไป มีคำผิดหลายแห่ง และมีประโยชน์ที่ไม่ชัดเจนผู้วิจัยได้รับคำแนะนำ จึงนำข้อมูลมาทำการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็นความถูกต้องของคำ ขนาดของรูปภาพ รวมทั้งการตกแต่งให้น่าสนใจ

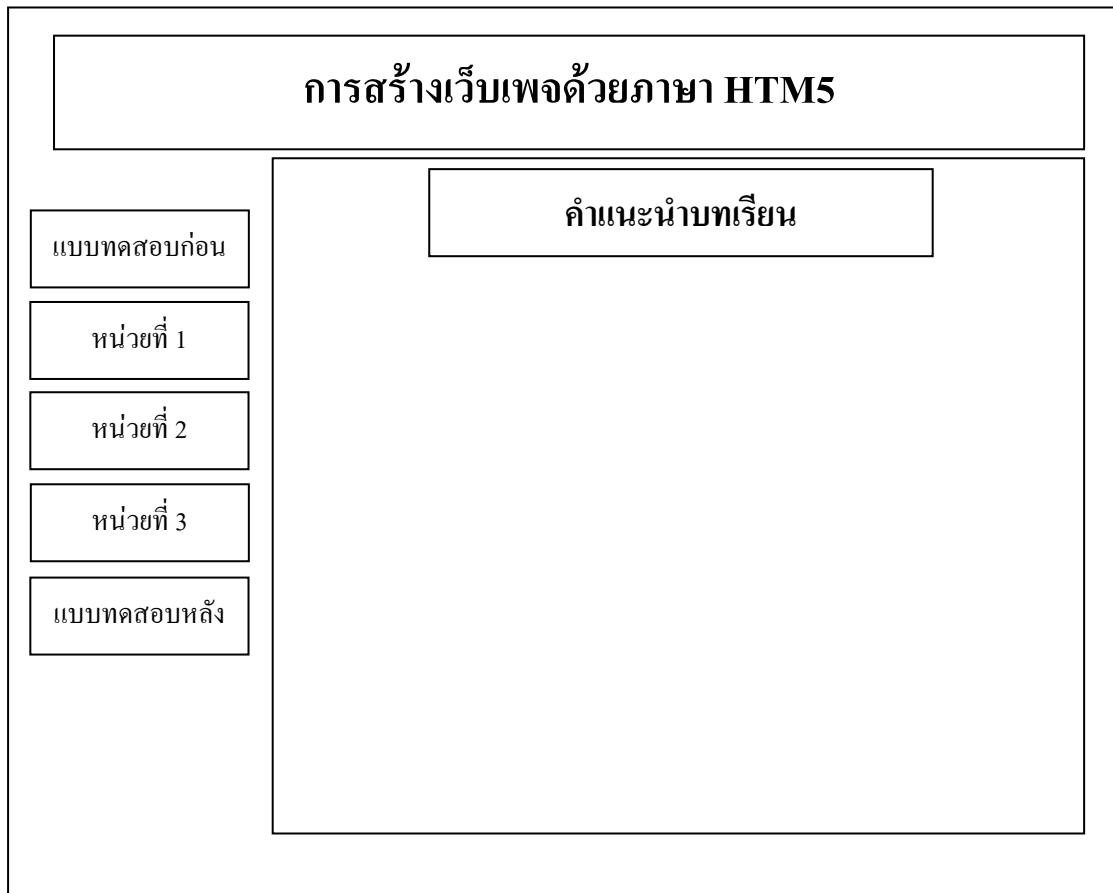
ขั้นตอนที่ 2 การหาประสิทธิภาพการทดลองภาคสนามกลุ่มเล็ก นำบทเรียนไปทดลองกับนักเรียน 6คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพที่ 80.00/82.22 โดยมีข้อบกพร่อง ได้แก่ เนื้อหามากเกินไปทำให้เสียเวลาในการอ่าน

ขั้นตอนที่ 3 การหาประสิทธิภาพการทดลองภาคสนามกลุ่มใหญ่ นำบทเรียนไปทดลองกับนักเรียน 35 คน ที่ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ไปทดลองใช้เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปหาประสิทธิภาพ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4กับนักเรียนในโรงเรียนราชวินิตสุวรรณภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 35 คน จากขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียข้างต้น สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 3.1 ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง เรื่อง การสร้างเว็บเพจ ด้วยภาษา HTML5 สามารถสร้างเป็น story board ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 Story board บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีลักษณะเป็นโจทย์คำถามที่สัมพันธ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา โดยวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหา นำหนัก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก โดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ จากคู่มือการวัดผลประเมินผลคอมพิวเตอร์ของ
หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนราชวินิตสุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ เทคนิคการวิจัยทาง
การศึกษาของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 170-176)

4.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5
วิชาคอมพิวเตอร์ จากแบบเรียนและคู่มือครู

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา
HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์จำนวน 40 ข้อเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (multiple choice) 4
ตัวเลือก โดยแบ่งตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละระดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบ

| บทเรียน | ความรู้ความจำ | ความเข้าใจ | การวิเคราะห์ | การนำไปใช้ | รวม |
|--|---------------|------------|--------------|------------|-----------|
| หน่วยที่ 1 เรื่อง การทำความรู้จัก กับ HTML5 | 5 | 3 | 2 | 2 | 12 |
| หน่วยที่ 2 เรื่อง รูปแบบและ โครงสร้างพื้นฐานของ HTML5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 14 |
| หน่วยที่ 3 เรื่อง พื้นฐานการใช้ งานอิลิเมนต์ต่างๆ ของ HTML5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 14 |
| รวม | 15 | 13 | 6 | 6 | 40 |

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน
ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน และความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้โดยค่า
ดัชนีสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.5-1.0 โดยใช้การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญเป็น + 1 หรือ 0 หรือ
-1 ดังนี้

+1 = แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

-1 = แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

นำค่าที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินให้ในแต่ละข้อมาหาค่า IOC แล้วนำไปเปรียบเทียบกับ
เกณฑ์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้ข้อสอบมีค่า IOC
ระหว่าง 0.67-1.00

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนราชวินิตสุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ ที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

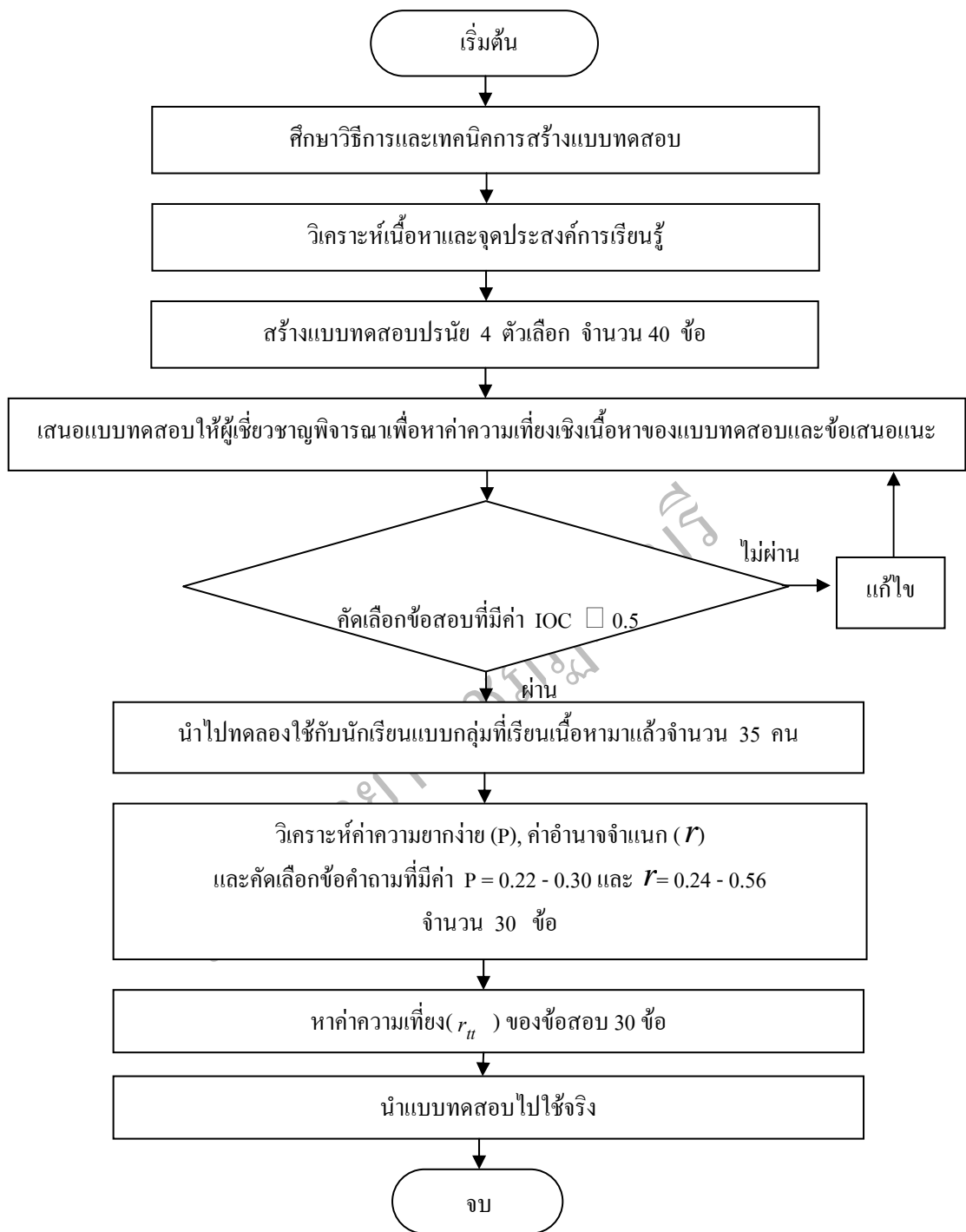
4.7 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือเลือกตอบมากกว่า 1 ข้อ หรือไม่ตอบเลย เป็น 0 คะแนน

4.8 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า $p = 0.22 - 0.30$ และ $r = 0.24 - 0.56$ ไว้จำนวน 30 ข้อ

4.9 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson-20) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197-200) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.81

4.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 วิชาคอมพิวเตอร์ ไปใช้จริง

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตข้างต้น สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 3.3 ดังนี้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

5.1 กำหนดหัวข้อและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้ประเมิน ด้านความน่าสนใจ ความรู้ที่ได้รับ การเร้าความสนใจ ความกระตือรือร้นในการติดตามบทเรียน ความต้องการเรียนด้วยวิธีนี้ในโอกาสต่อไป โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 66-74)

| | | |
|--------------|---------|------------|
| ระดับคะแนน 5 | หมายถึง | มากที่สุด |
| ระดับคะแนน 4 | หมายถึง | มาก |
| ระดับคะแนน 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| ระดับคะแนน 2 | หมายถึง | น้อย |
| ระดับคะแนน 1 | หมายถึง | น้อยที่สุด |

การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 66-74) โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

| | | |
|------------------------------|---------|-------------------------|
| ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 | หมายถึง | มีความพึงพอใจมากที่สุด |
| ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจมาก |
| ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจปานกลาง |
| ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจน้อย |
| ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 | หมายถึง | มีความพึงพอใจน้อยที่สุด |

5.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบข้อความ ภาษาที่ใช้ และความเที่ยงตรงของเนื้อหาแล้ว คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีสอดคล้องตั้งแต่ 0.50-1.00ขึ้นไป มาเป็นข้อคำถามในแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 25 ข้อ

5.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 35 คน และหาค่าอำนาจจำแนก หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200-201) ได้ค่าความเชื่อมั่น.32

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยประยุกต์ใช้รูปแบบการทดลองแบบสุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง randomized control-group pretest-posttest design (วาโร เฟิงส์วัตส์, 2546, หน้า 51)

ตารางที่ 3.3 แบบแผนการวิจัย

| กลุ่ม | สอบก่อน | ทดลอง | สอบหลัง |
|-------|------------------|-------|------------------|
| RE | T ₁ E | X | T ₂ E |
| RC | T ₁ C | ~X | T ₂ C |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

R แทน กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่ม

E แทน กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

C แทน กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

~X แทน การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

T₁ แทน การสอบก่อนเรียน (pretest)

T₂ แทน การสอบหลังเรียน (posttest)

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1 อธิบายการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 ให้กลุ่มทดลองทราบ

1.2 ให้กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน โดยใช้เวลา 30 นาที

1.3 ดำเนินการทดลอง โดยให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามที่กำหนดไว้ โดยใช้เวลาในการทดลอง 15 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที รวมระยะเวลาทดลองทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง

1.4 ให้นักเรียนทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน โดยใช้เวลา 30 นาที

1.5 นำผลเรียนที่ได้มาตรวจให้คะแนนโดยใช้วิธี 0-1 (zero-one method) โดยมีเกณฑ์ว่า ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิด ตอบไม่ครบ หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

1.6 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

1.7 สรุปผลและรายงานการวิจัย

2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.1 อธิบายเนื้อหาบทเรียน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5

2.2 ให้นักเรียนทบทวน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน โดยใช้เวลา 30 นาที

2.3 ดำเนินการสอน โดยอธิบายเนื้อหาในแต่ละบทให้นักเรียนฟังหน้าชั้นเรียน โดยมีใบความรู้ ตามที่กำหนดไว้ โดยใช้เวลาในการทดลอง 15 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที รวมระยะเวลาทดลองทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง

2.4 ให้นักเรียนทบทวน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน โดยใช้เวลา 30 นาที

2.5 นำผลเรียนที่ได้มาตรวจให้คะแนนโดยใช้วิธี 0-1 (zero-one method) โดยมีเกณฑ์ว่า ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิด ตอบไม่ครบ หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

2.6 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

2.7 สรุปผลและรายงานการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่เกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน ± 2.5

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของนักเรียน ด้วยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำไปวิเคราะห์โดยใช้ t-test (dependent Sample) โดยตั้งเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML5 โดยนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าเฉลี่ยของแบบสอบถาม ใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

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

เมื่อ \bar{X} = คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 N = จำนวนตัวอย่าง

2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 79)

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

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X = คะแนนดิบ
 n = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน E1/E2 ใช้สูตร ดังนี้ (เสาวนีย์ สิกขามันฑิต, 2543, หน้า 295)

$$\text{สูตร 1} \quad E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างเรียน
 $\sum X$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วย
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทุกชิ้นรวมกัน
 N = จำนวนนักเรียน

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
 $\sum F$ = คะแนนรวมของผลการทดสอบหลังเรียน
 B = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N = จำนวนนักเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล 2 ชุด ที่เป็นอิสระต่อกัน (independent sample) ใช้สูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2544, หน้า 304)

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

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ \bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
 S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
 n_1, n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
 df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

5. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (IOC) ใช้สูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2544, หน้า 138)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ΣR แทน ผลรวมคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านประเมิน
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6. การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบรายข้อ (P) ใช้สูตร ดังนี้ (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2535, หน้า 237)

$$P = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ p = ดัชนีความยากของแบบทดสอบ
 f_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 f_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N_H = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 N_L = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

7. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ใช้สูตร ดังนี้ (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2535, หน้า 237)

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$$

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 f_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 f_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N_H = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 N_L = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

8. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197-200)

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ r_u = ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
 k = จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

9. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (cronbach) (ด้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200-201)

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

เมื่อ α แทน ความเที่ยงของแบบสอบถาม
n แทน จำนวนของแบบสอบถาม
 s_i^2 แทน ค่าความแปรปรวนรายข้อ
 s_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ
 $\sum s_i^2$ แทน ผลรวมของค่าความแปรปรวนเป็นรายข้อ