

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research And Development) โดยมีจุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า คือ

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการฝึกอบรมด้วยเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ฝึกอบรมที่มีต่อเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ซึ่งการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าจะดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้
  1. สำรวจความต้องการในการใช้เว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1
  2. สร้างเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1
  3. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1
  4. นำเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ไปทดลองกับครูผู้สอน ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง
  5. ใช้เว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 กับกลุ่มตัวอย่าง
  6. หาประสิทธิภาพของเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1
  7. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

8. ประเมินความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อเว็บไซต์อบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

### **ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

1. **ประชากร** คือ ครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จังหวัดพิษณุโลก

2. **กลุ่มตัวอย่าง** คือ ครูผู้สอนโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน ที่มีความรู้พื้นฐาน และทักษะด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งมีความต้องการที่จะสร้างสื่อการสอนในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และเข้ารับการฝึกอบรมด้วยความสมัครใจ

### **เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า**

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่

1. แบบสอบถามความต้องการใช้เว็บไซต์อบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

2. เว็บไซต์อบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

3. แบบประเมินเว็บไซต์อบรมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์อบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

4. แบบประเมินเว็บไซต์อบรมสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์อบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

5. แบบทดสอบความรู้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการฝึกอบรมและแบบทดสอบรายหน่วย

## การสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ โดยมีขั้นตอนดังนี้

### 1. แบบสอบถามความต้องการในการใช้เว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

คณะผู้ศึกษาค้นคว้า ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความต้องการ ดังนี้

1.1 กำหนดขอบเขตของข้อมูล โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ผลงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาเว็บฝึกอบรม บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้มีการพิจารณาจากจุดมุ่งหมายและสมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

1.2 ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม เลือกชนิดและรูปแบบคำถาม นำข้อมูลจากข้อ 1.1 มาประยุกต์ใช้ โดยเลือกใช้แบบสอบถามตามลักษณะการตอบ ทั้ง 2 ชนิดคือ แบบสอบถามแบบปลายปิด (Structured Form) และแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Unstructured Form) ของเกษม สหรัยทิพย์ (2543, หน้า 136-137) โดยคณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สภาพของผู้ตอบแบบสอบถามและความต้องการเว็บฝึกอบรม

ส่วนที่ 2 ความต้องการเนื้อหาและองค์ประกอบเว็บฝึกอบรม

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการพัฒนาเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

1.3 เขียนข้อความ โดยร่างข้อคำถามแต่ละข้อตามรูปแบบที่เลือกซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

1.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของผู้ตอบแบบสอบถามและความต้องการในการพัฒนาเว็บฝึกอบรม เป็นแบบสำรวจความต้องการเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นคำถามแบบสองคำตอบ (Dichotomous Questions) และแบบคำถามให้เลือกตอบ

1.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการเนื้อหาและองค์ประกอบของเว็บ เพื่อการพัฒนาเว็บฝึกอบรม เป็นการสำรวจความต้องการด้านเนื้อหาหลักสูตรและองค์ประกอบเว็บฝึกอบรม

1.3.3 ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นคำถามเพื่อต้องการข้อมูลหรือความคิดเห็นอย่างกว้าง ๆ เกี่ยวกับเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

1.4 เรียงข้อคำถามและจัดรูปแบบให้ดูง่าย สะดวกต่อการตอบคำถาม

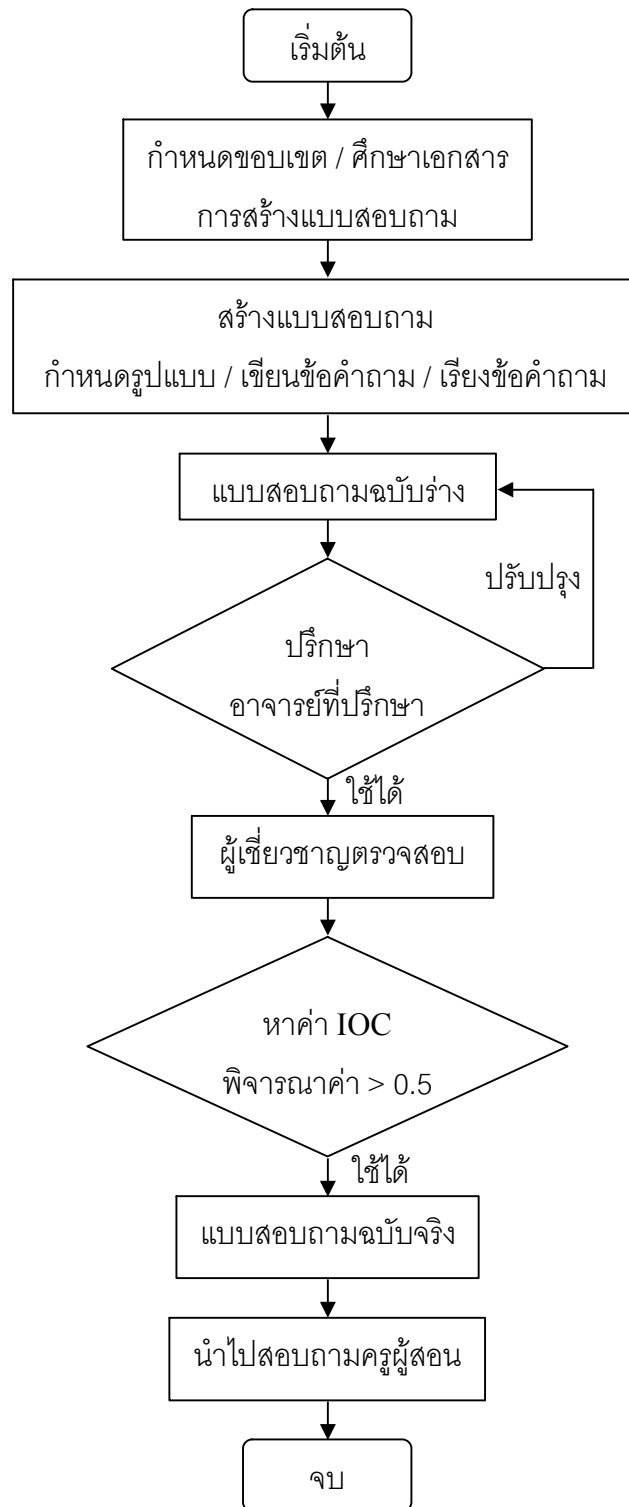
1.5 นำแบบสอบถามฉบับร่างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

1.6 นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจสอบและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้วิธีของ โรวินเนลลี (Rowinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K.Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 63– 64 และเกษม สหราษฎร์พิทย์, 2543 หน้า 194)

1.7 คัดเลือกแบบสอบถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งถือได้ว่าสอดคล้องกันไว้ใช้ต่อไป

1.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ภาษารูปแบบของคำถาม เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์

1.9 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปสอบถามความต้องการของครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1



ภาพ 7 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

## 2. เว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ดำเนินการพัฒนาเว็บฝึกอบรม โดยอาศัยหลักการและขั้นตอนการออกแบบ และพัฒนาการสอนอย่างมีระบบตามหลักการของ Generic ID Model (ADDIE) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation)

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

โดยแต่ละลำดับขั้นตอนต่างต้องคำนึงถึงปัจจัย 3 ประการ คือ เป้าหมาย การปฏิสัมพันธ์ การทบทวนในการสร้างและพัฒนาเว็บฝึกอบรม

### ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

คณะผู้ศึกษาค้นคว้า ดำเนินการวิเคราะห์หรือออกแบบขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้านการพัฒนาเว็บฝึกอบรม จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเว็บไซต์ต่าง ๆ

2. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งอยู่ที่บ้านหรือที่ทำงาน และมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต

3. วิเคราะห์ครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ที่มีความสนใจในการเข้ารับการฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4. วิเคราะห์เนื้อหา ได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาของเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หน่วยที่ 2 การออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หน่วยที่ 3 การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วย DeskTop Author

หน่วยที่ 4 การสร้างแบบทดสอบ

หน่วยที่ 5 การนำไฟล์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไปใช้งาน

5. วิเคราะห์งานและกิจกรรม ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บฝึกอบรม จากเอกสาร งานวิจัย หนังสือ วารสารต่าง ๆ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อวิเคราะห์งานและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ซึ่งจะให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้ศึกษาค้นคว้าและดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในเว็บฝึกอบรม ได้อย่างเหมาะสม โดยคณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้จัดกิจกรรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น ระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรมกับวิทยากร หรือระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยกันเอง โดยผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และที่หน้ากระดานข่าว

6. วิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเว็บฝึกอบรม ได้แก่

6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6.2 โปรแกรมสำเร็จรูปเกี่ยวกับการสร้างเว็บฝึกอบรม

ในขั้นตอนการวิเคราะห์นี้ เพื่อหาข้อกำหนดในการจัดสร้างเว็บฝึกอบรม โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการจัดทำเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 มีการปฏิสัมพันธ์ในการระดมสมองในการวิเคราะห์ระหว่างคณะผู้ศึกษาค้นคว้า อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงการพิจารณา ทบทวนในแต่ละขั้นตอนของการวิเคราะห์ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านออกแบบและกราฟิก และด้านวิจัยอย่างสม่ำเสมอ

## ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าแบ่งการออกแบบเป็นขั้นตอน ดังนี้

### 1. ออกแบบบทเรียนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1 กำหนดจุดประสงค์การฝึกอบรม คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ยึดทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ประเมินตนเองในระหว่างเรียนและอาศัยคำแนะนำจากผู้อื่นที่จำเป็น โดยยึดหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ เนื่องจากการฝึกอบรมครูผู้สอน เป็นการอบรมบุคคลที่เป็นผู้ใหญ่แล้ว ซึ่งเป็นบุคคลที่มีการพัฒนาทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคมที่สมบูรณ์เต็มที่ มีความสามารถในการวางแผนปฏิบัติงานของตนเองและทำตามแผนนั้นได้ เพื่อกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียนซึ่งวิเคราะห์จากเนื้อหาวิชา โดยแบ่งออกเป็นจุดประสงค์ของบทเรียนและจุดประสงค์รายหน่วย

1.2 คัดเลือกเนื้อหา คณะผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกเนื้อหาจากเอกสาร ตำรา คู่มือการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน โดยมีการระดมความคิด

จากสมาชิกในกลุ่ม เพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอและกำหนดกิจกรรม พร้อมทั้งขอคำแนะนำ คำปรึกษาและตรวจแก้ไขเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และนำเนื้อหานั้นมาจัดทำเว็บเพจเพื่อการฝึกอบรม

1.3 กำหนดองค์ประกอบเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คณะผู้ศึกษาค้นคว้า ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร งานวิจัย และเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อกำหนดองค์ประกอบเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่ โดยผู้เรียน ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ และทฤษฎีการเรียนรู้แบบประมวลสารสนเทศ ได้ผลดังนี้

1. หน้าหลัก
2. ส่วนเมนู
3. จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม
4. สมัครสมาชิก
5. แบบทดสอบก่อนฝึกอบรม
6. จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมรายหน่วย
7. เนื้อหาการฝึกอบรม
8. แบบทดสอบหลังฝึกอบรมรายหน่วย
9. แบบทดสอบหลังฝึกอบรม
10. สมุดรายงาน
11. ระบบส่งข้อความ
12. สมุดบันทึกออนไลน์
13. คู่มือการใช้เว็บฝึกอบรม
14. เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
15. คณะผู้จัดทำ
16. แหล่งข้อมูลอื่น
17. สืบค้นข้อมูล
18. ปฏิทินนัดหมาย
19. สถิติผู้เข้าชม

1.4 เลือกล้อและกิจกรรม คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดวิธีการและ กิจกรรมที่ให้ผู้ฝึกอบรม สามารถเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลทั้งในบทเรียน และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้เตรียมการนำเสนออย่างเป็นระบบ ดังนี้



1. ข้อความหลายมิติ (Hypertext) โดยนำเสนอนี้เนื้อหา ตัวอักษร ภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกส่วนที่เป็นจุดพร้อมโยง (Hotspot) ทั้งที่อยู่ในหน่วยการเรียนรู้เดียวกันและเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลที่อยู่ห่างไกลได้

2. การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ ในการสร้างและพัฒนาเว็บฝึกอบรมนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ออกแบบให้มีการสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยากรกับผู้เข้ารับการฝึกอบรมหรือผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยตนเอง สามารถสื่อสารกันได้ในมิติต่างเวลา โดยการใช้กระดานสนทนาและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

3. กิจกรรมระหว่างฝึกอบรม โดยมีแบบทดสอบระหว่างการฝึกอบรม ในรายหน่วย การสืบค้นข้อมูล การตั้งคำถามและตอบคำถาม การวัดผลความรู้ใหม่โดยใช้แบบทดสอบหลังฝึกอบรม ผู้เข้าฝึกอบรมจะได้รับการเสริมแรงจากผลของคะแนน ในการทำแบบทดสอบเป็นหลัก และฝึกปฏิบัติการสร้างชิ้นงานจากรูปภาพสามมิติ

## 2. ออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์และระบบนำทาง

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการวิเคราะห์ กำหนดรูปแบบโครงสร้างและระบบนำทางเว็บไซต์ ลักษณะผสมผสาน ระหว่างโครงสร้างลักษณะเชิงเส้นตรง และโครงสร้างลักษณะเปิด เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมมีทางเลือกในการทำกิจกรรมการอบรม หรือเลือกเนื้อหาที่ต้องการจะศึกษา ตามความสนใจและประสบการณ์ของผู้เข้ารับการอบรม (ภาคผนวก ฉ)

## 3. ออกแบบหน้าเว็บไซต์

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ออกแบบโครงร่าง โดยแบ่งพื้นที่ส่วนเว็บออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.1 ส่วนประกอบหลักบนสุดประกอบด้วย กราฟิก โลโก้และข้อความ ซึ่งจะปรากฏอยู่ในทุก ๆ หน้า เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนรู้ว่ากำลังอยู่ในเว็บไซต์เดียวกัน

3.2 ระบบเมนูหลักจะอยู่ด้านบน

3.3 ส่วนที่เป็นเนื้อหาและอื่น ๆ จะอยู่บริเวณด้านล่างขวา (ภาคผนวก ฉ)

## 4. ออกแบบและการประเมินผล

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดการประเมินผลเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 การประเมินผลในเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ดังนี้

1. การประเมินผลรวมของเว็บฝึกอบรม ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

2. การประเมินผลรายหน่วย ได้แก่ แบบทดสอบรายหน่วย

#### 4.2 การประเมินเว็บฝึกอบรม ดังนี้

1. การประเมินคุณภาพของเว็บโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. การหาประสิทธิภาพของเว็บ
3. การศึกษาความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อเว็บฝึกอบรม

เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

พิษณุโลก เขต 1

#### ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

1. การสร้างเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ยึดหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บที่ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน และสามารถเข้าถึงสิ่งที่ต้องการอย่างง่ายดาย ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้เครื่องมือในการสร้างและพัฒนาเว็บฝึกอบรม เช่น โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการสร้างเว็บเพจ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โปรแกรมตกแต่งภาพ เป็นต้น

2. สร้างแบบทดสอบความรู้ของเว็บฝึกอบรม

3. นำเว็บฝึกอบรมเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง และทำการแก้ไขปรับปรุง

4. นำเว็บเพจเพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้น ถ่ายโอนข้อมูล (Upload) ขึ้นอินเทอร์เน็ต

5. นำเว็บฝึกอบรมพร้อมทั้งแบบประเมินเว็บฝึกอบรม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ค) เพื่อทำการประเมินเว็บเพื่อฝึกอบรมว่ามีเนื้อหา รวมทั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมและกระบวนการนำเสนอเหมาะสมหรือไม่

6. นำผลการประเมินเว็บฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะการพัฒนาเว็บฝึกอบรมไว้ดังนี้ ควรเพิ่มการชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ในบางเว็บเพจ เนื้อหาการเรียนรู้บางเนื้อหายาวเกินไป

การปรับปรุงแก้ไขเว็บฝึกอบรม

- (1) เพิ่มเติมคำชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้เพื่อให้ผู้ฝึกอบรมจะได้ไม่หลงทาง
- (2) ปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนให้มีความกระชับ เข้าใจง่าย

7. ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บฝึกอบรมในส่วนที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

8. นำเว็บฝึกอบรมที่ได้ไปทดลองและหาประสิทธิภาพต่อไป

#### ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation)

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการทดลอง ดังนี้

1. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Test) คือ นำฝึกอบรมที่ได้ ไปทดลองและประเมินผลขั้นต้น โดยทดสอบกับครูผู้สอนโรงเรียนโรจนวิทย์มาลาเบียง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 1 คน ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงเนื้อหา ตัวอักษร รูปภาพและกิจกรรม ประเมินผลโดยการสัมภาษณ์ สังเกต แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงพบว่า ขนาดตัวอักษรอ่านง่าย รูปภาพที่ใช้ประกอบคำอธิบายเข้าใจได้ดี สีของเว็บดูสบายตา ส่วนเนื้อหาไม่มีการพิมพ์ผิดในบางที่

2. แบบกลุ่มย่อย (Small Group Testing) คือ นำเว็บฝึกอบรมที่ได้ ไปทดลองประเมินผลระยะที่ 2 คณะผู้ศึกษาค้นคว้านำต้นแบบเว็บฝึกอบรมที่ได้รับการปรับปรุง จากการทดลองครั้งแรกไปทดสอบกับครูผู้สอน โรงเรียนโรจนวิทย์มาลาเบียง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 3 คน ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบปรับปรุงในด้านเนื้อหา กิจกรรม ประเมินผลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกตแล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงพบว่า โดยภาพรวมแล้วครูมีความสนใจและมีความพอใจมาก

3. ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ได้มาโดยการคัดเลือกจากครูที่ทำหน้าที่การสอนในโรงเรียน ที่มีความต้องการสร้างสื่อการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และสมัครเข้ารับการอบรมด้วยความสมัครใจ

#### ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

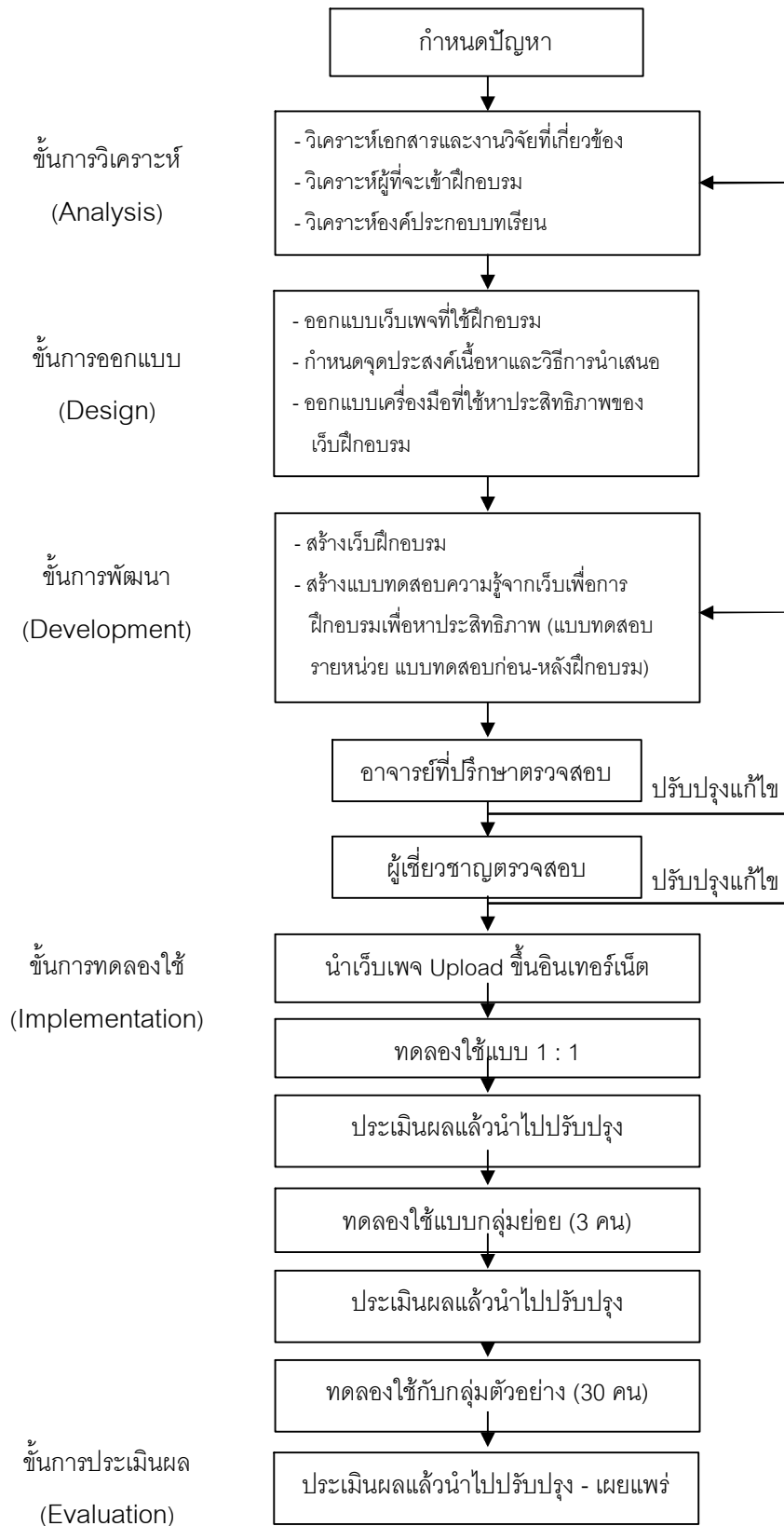
1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม

2. การหาประสิทธิภาพเว็บฝึกอบรม โดยเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ ดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง ร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมรายหน่วยของผู้เข้ารับการอบรมในทุกหน่วยการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_2$ ) หมายถึง ร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมของผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมด โดยเขียนผลออกมาในลักษณะของ  $E_1/E_2$  โดยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533. หน้า 138-139)

3. ประเมินความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้น



ภาพ 8 แสดงแผนผังโครงสร้างกระบวนการสร้างและพัฒนาเว็บฝึกอบรม

### 3. แบบประเมินเพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ประกอบด้วย

3.1 แบบประเมินเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

3.2 แบบประเมินเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 (สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม)

#### 3.1 แบบประเมินเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์และดัดแปลงใช้แบบประเมิน จากงานวิจัยของ วิยะดา วชิราภากร (2547, หน้า 144-145) การพัฒนาเว็บฝึกอบรม เรื่อง การวิจัยในชั้นเรียน

2. รวบรวมข้อมูลและสร้างแบบประเมิน เพื่อหาประสิทธิภาพของเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของบุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 72) และเกษม สาทิตย์ทิพย์ (2543, หน้า 136-150) ตามแบบลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งแยกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนนำบทเรียน
2. ส่วนเนื้อหาบทเรียน
3. ส่วนการออกแบบระบบการเรียนการสอน
4. ส่วนการออกแบบและกราฟิก
5. ส่วนการออกแบบปฏิสัมพันธ์

3. นำแบบประเมินเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำและทำการปรับปรุงแก้ไข

4. ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิจัย ด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บ ตรวจสอบแบบประเมินเว็บฝึกอบรม

5. นำแบบประเมินที่ได้รับการตรวจสอบและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยวิธีของโรวินELLI (Rowinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K.Hamblerton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 63-64 และเกษม สหรัยทิพย์, 2543. หน้า 194) ผลการคำนวณได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินโดยรวมเท่ากับ 0.99 (ภาคผนวก ค)

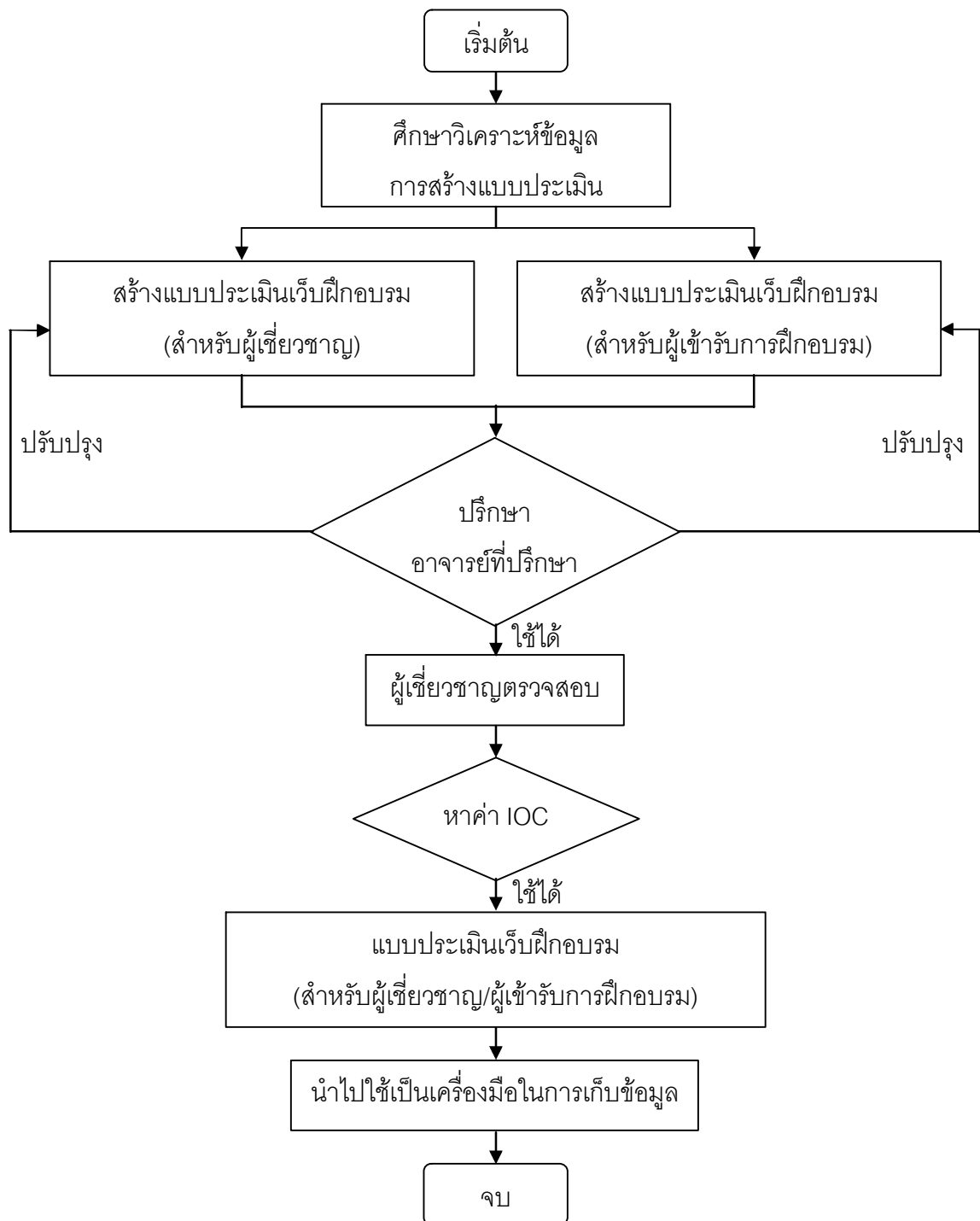
6. นำแบบประเมินที่ได้รับการตรวจสอบและข้อเสนอแนะ จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลต่อไป

### 3.2 แบบประเมินเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 (สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม)

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์และดัดแปลงใช้แบบประเมิน จากงานวิจัยของ วิยะดา วชิราภากร (2547, หน้า 144-145) การพัฒนาเว็บฝึกอบรม เรื่อง การวิจัยในชั้นเรียน
2. รวบรวมข้อมูลและสร้างแบบประเมิน เพื่อหาประสิทธิภาพของเว็บอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา พิษณุโลก เขต 1 สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของบุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 72) และเกษม สหรัยทิพย์ (2543, หน้า 136-150) ตามแบบลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งแยกออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านปัจจัยนำเข้า 2) ด้านกระบวนการ 3) ด้านผลผลิต
3. นำแบบประเมินเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับ ครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและทำการปรับปรุงแก้ไข
4. ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบเว็บ เพื่อตรวจสอบแบบประเมินเว็บฝึกอบรม
5. นำแบบประเมินที่ได้รับการตรวจสอบและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้วิธีของโรวินELLI (Rowinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K.Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 63-64 และเกษม สหรัยทิพย์, 2543. หน้า 194) ผลการคำนวณได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.98 (ภาคผนวก ง)

6. นำแบบประเมินที่ได้รับการตรวจสอบและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลต่อไป



ภาพ 9 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

4. แบบทดสอบความรู้ และแบบทดสอบรายหน่วย สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความรู้ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices Test) ตามหลักการสร้างเครื่องมือของ เกษม สหราชวิทย (2543, หน้า 93-106) และบุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 59-65)

2. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยสร้างแบบทดสอบจำนวน 55 ข้อ

3. นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข

4. สร้างแบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC)

แบบทดสอบของเว็บฝึกอบรม เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

5. นำแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 55 ข้อที่สร้างไว้ พร้อมแบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวิจัยและด้านเนื้อหา ทำการตรวจสอบและคัดเลือก เพื่อหาแบบทดสอบที่เหมาะสม มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา (ภาคผนวก จ)

6. นำผลการพิจารณาและตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยวิธีของโรวินเนลลี (Rowinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K.Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 63 และเกษม สหราชวิทย, 2543, หน้า194) ในการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจะใช้หลักที่ว่า ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ให้คะแนนเป็น +1 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ให้คะแนนเป็น 0 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ให้คะแนนเป็น -1 โดยนำผลมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5	เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพราะวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริง
น้อยกว่า 0.5	เป็นข้อสอบที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไข เพราะไม่ได้วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ



7. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับครูผู้สอนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่อไป ซึ่งผลจากการคำนวณครั้งนี้ได้เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป

8. การหาค่าความยากของแบบทดสอบรายข้อ (P) คณะผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

8.1 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ โดยมีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาและตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 50 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มครูผู้สอนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

8.2 ตรวจคะแนนแบบทดสอบของแต่ละคน

8.3 รวมคะแนนแบบทดสอบของแต่ละคน

8.4 เรียงคะแนนของผู้ทำแบบทดสอบจากคะแนนสูงสุดถึงต่ำสุด

8.5 แบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 ดังนั้นจะได้ครั้งแรกเป็นกลุ่มเก่ง และครั้งหลังเป็นกลุ่มอ่อน

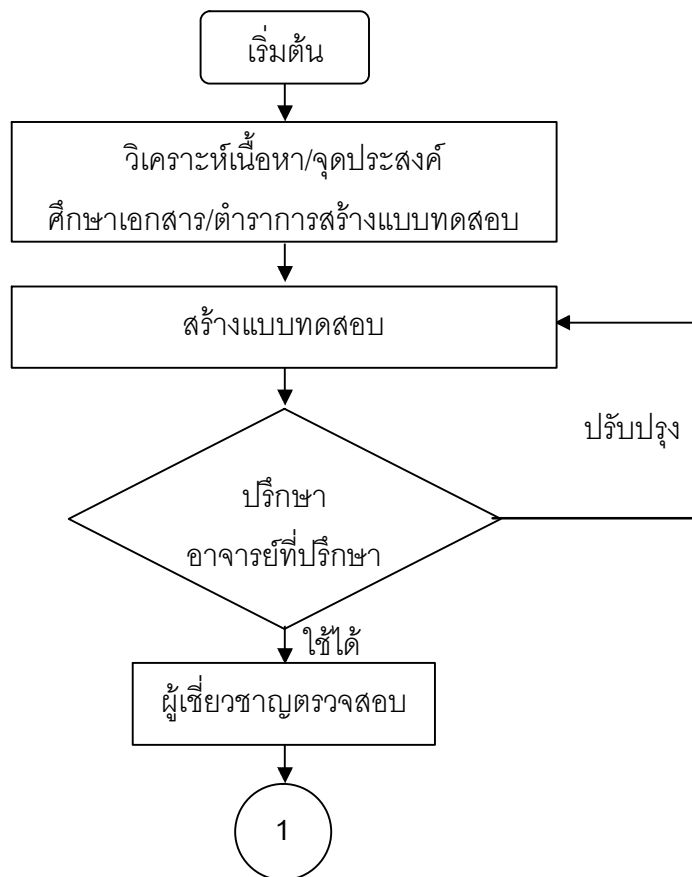
8.6 หาค่าความยากของข้อสอบ (ค่า P)

8.7 พิจารณาข้อสอบเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยค่าความยากของข้อสอบ (P) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 ถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากพอเหมาะ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 83) ผลการคำนวณพบว่า แบบทดสอบความรู้ที่เรียนด้วยเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ได้ค่าความยากของข้อสอบ (ค่า P) ทั้งฉบับเฉลี่ยเท่ากับ 0.53

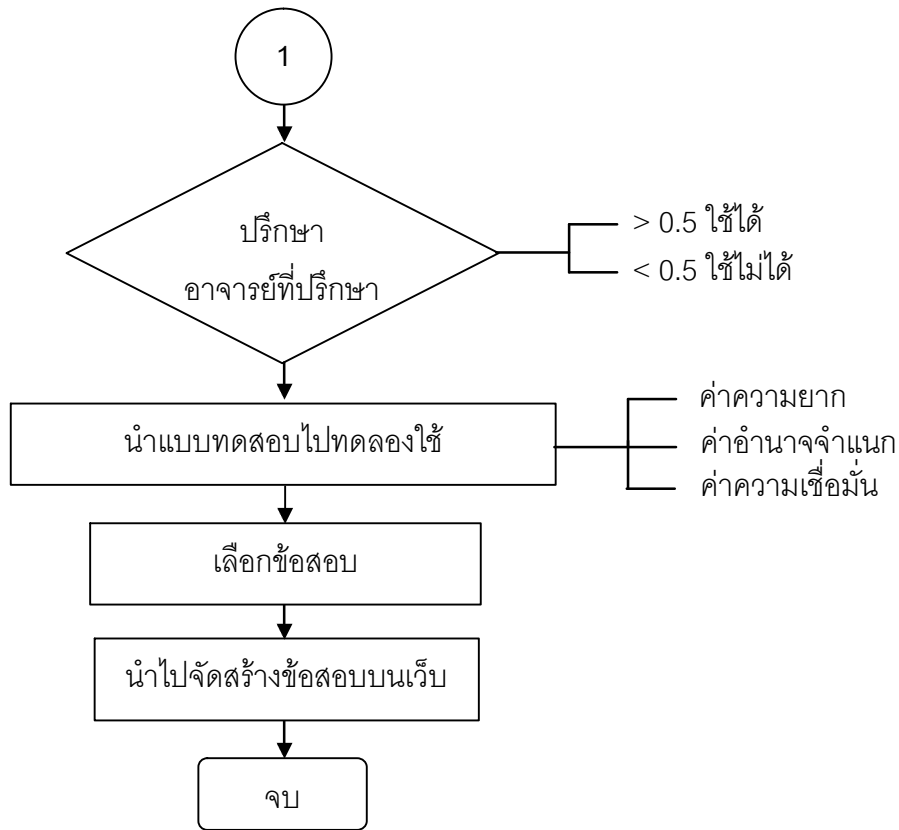
9. หาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบรายข้อ (ค่า R) วิธีการเหมือนขั้นตอนการหาค่าความยากของแบบทดสอบรายข้อ (ค่า P) (ข้อ 7.1-7.5) แต่ใช้สูตรต่างกัน พิจารณาข้อสอบโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยหาค่า R ที่ไม่ต่ำกว่า 0.20 ขึ้นไปถือว่าข้อสอบนั้นมีคุณภาพ ในด้านอำนาจจำแนก (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 หน้า 83) ผลการคำนวณพบว่า แบบทดสอบความรู้ที่เรียนด้วยเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ได้ค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.38

10. เลือกข้อสอบที่ดีที่สุด มีความยากพอเหมาะและมีคุณภาพด้านอำนาจจำแนกจำนวน 20 ข้อ เพื่อความเหมาะสมทางด้านจำนวน สำหรับนำไปใช้เป็นแบบทดสอบความรู้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก 0.20–0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 ขึ้นไป

11. นำแบบทดสอบความรู้ ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR20 (Kuder Richardson Formular 20) ของ Kuder-Richardson (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 83 และ ระวีวรรณ ชินะตระกูล, 2533. หน้า 60) โดยกำหนดให้ข้อที่ตอบถูกมีคะแนนเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดมีคะแนนเป็น 0 ผลการคำนวณ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.874 ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูง



ภาพที่ 10 แสดงขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบ



ภาพ 10 (ต่อ) แสดงขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลคณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการ ตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อนำไปขอความร่วมมือในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2. นำหนังสือดังกล่าวไปขอความอนุเคราะห์จากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.1 ประชาสัมพันธ์เพื่อรับสมัครผู้เข้ารับการฝึกอบรม

3.2 คณะผู้ศึกษาค้นคว้าคัดเลือกผู้เข้ารับการอบรมที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

จากใบสมัคร

3.3 แจ้งให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทราบล่วงหน้าถึง วัน เวลา เข้ารับการฝึกอบรม

ในการนี้เพื่อประโยชน์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพราะเว็บฝึกอบรมนี้ยังอยู่ในขั้นตอนของการศึกษาค้นคว้า แต่ถ้าหลังจากสิ้นสุดแล้วผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หรือกลุ่ม

ตัวอย่างสามารถเข้าไปฝึกอบรมในวันและเวลาใดก็ได้ตามความต้องการ

3.4 ปฐมนิเทศ ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า ขอความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าและการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งชี้แนะและทำความเข้าใจวิธีการเข้ารับการฝึกอบรม ให้ครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมทราบ

3.5 ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม (Pre-Test) เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่อยู่ในเว็บเพจหน้าแบบทดสอบก่อนการอบรม

3.6 ดำเนินการอบรมตามกระบวนการและขั้นตอนที่มีการเสนอแนะในเว็บฝึกอบรม

3.7 ให้ครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยคณะผู้ศึกษาค้นคว้าคอยให้คำแนะนำ สำหรับผู้เข้ารับการอบรมที่ศึกษาไม่ทันผู้อื่น ก็สามารถทบทวนเนื้อหาด้วยตนเองได้

3.8 เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบความรู้ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการฝึกอบรม แต่สลับข้อกันบนเว็บเพจ

3.9 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมประเมินความคิดเห็นที่มีต่อเว็บฝึกอบรม เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

3.10 คณะผู้ศึกษาค้นคว้าเก็บข้อมูลคะแนนของผู้เข้ารับการอบรมจากฐานข้อมูล

3.11 ตรวจสอบข้อมูลที่ได้รวบรวมมาเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผล

3.12 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลคณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้สถิติ ดังนี้

1. แบบสอบถามความต้องการในการใช้เว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 สถิติที่ใช้คือ ค่าร้อยละของแต่ละรายการ แล้วนำผลไปวิเคราะห์แปลความหมาย

2. แบบประเมินเว็บฝึกอบรม เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญและผู้เข้ารับการฝึกอบรม) สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย (Mean :  $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

1) ค่าเฉลี่ย (Mean :  $\bar{X}$ ) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า105)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด  
 $n$  แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (Mean :  $\bar{X}$ ) ของการแสดงความคิดเห็นต่อเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ใช้เกณฑ์ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด	หรือคุณภาพดีมาก
3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก	หรือคุณภาพดี
2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง	หรือคุณภาพปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย	หรือคุณภาพพอใช้
1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด	หรือคุณภาพควรปรับปรุง

2) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (เกษม สาหรัย ทิพย์, 2542. หน้า 224-227)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง  
 $N$  แทน จำนวนคะแนน/ข้อมูลทั้งหมด

การแปลความหมายของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้เกณฑ์ ดังนี้

1.51 ขึ้นไป	หมายถึง	สอดคล้องกันต่ำ
1.01 – 1.50	หมายถึง	สอดคล้องกันปานกลาง
0.00 – 1.00	หมายถึง	สอดคล้องกันสูง

3. แบบทดสอบความรู้ของเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 สถิติที่ใช้ คือ

1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2543. หน้า 63 และเกษม สหรัยทิพย์, 2543. หน้า 194) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าระหว่าง -1 ถึง +1  
 $\sum^R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การแปลความหมายของค่าดัชนีความสอดคล้องใช้เกณฑ์ ดังนี้

ค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพราะวัดตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริง  
 ค่าน้อยกว่า 0.5 เป็นข้อสอบที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไข เพราะไม่ได้วัดตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริง

2) ค่าความยากของแบบทดสอบรายข้อ (P) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 84)

$$P = \frac{Ru + RI}{2f}$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยาก
	Ru	แทน	จำนวนคนกลุ่มเก่งตอบถูก
	RI	แทน	จำนวนคนกลุ่มอ่อนตอบถูก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

เกณฑ์ที่เหมาะสมของค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

3) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 85)

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

เมื่อ	r	แทน	ระดับค่าอำนาจจำแนก
	Ru	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	Rl	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	f	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

เกณฑ์ของข้อสอบที่มีคุณภาพด้านอำนาจจำแนก ควรมีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก ยิ่งมีค่ามากยิ่งดี ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกต้องไม่ต่ำกว่า 0.20

4) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตรการคำนวณ KR<sub>20</sub> (Kuder-Richardson Formular 20) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545. หน้า 83 และระวีวรรณ ชินะตระกูล, 2533. หน้า 60)

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

เมื่อ	r <sub>n</sub>	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด
	q	แทน	1 - p
	S <sup>2</sup>	แทน	ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ มีสูตรดังนี้

$$s^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left[ \frac{\sum x}{N} \right]^2$$

X	แทน	จำนวนคะแนนของผู้ทำข้อสอบ
N	แทน	จำนวนคน

4. ประสิทธิภาพของเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  โดยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533. หน้า 139) โดยใช้สูตรดังนี้

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

และ

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบรายหน่วย ของผู้เข้ารับการอบรมในทุกหน่วยการเรียนรู้ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
	$E_2$	แทน	ร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
	$\sum^X$	แทน	ผลรวมของคะแนนผู้เข้ารับการฝึกการอบรมที่ได้จากการทำแบบทดสอบรายหน่วย
	$\sum^Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนผู้เข้ารับการอบรมหลังการฝึกอบรม
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบรายหน่วย
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม



5. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการทดสอบ ก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม  
 คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ผลการทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม  
 และหลังฝึกอบรมจากเว็บฝึกอบรม เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับครูผู้สอน สังกัด  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อดูว่า กลุ่มตัวอย่างทำคะแนน  
 หลังการฝึกอบรม แตกต่างจากคะแนนก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่  
 โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 หน้า 112)

$$t = \frac{ED}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \times 100$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน (ผลต่างคะแนนหลังฝึกอบรมและก่อนฝึกอบรม)
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือจำนวนคู่คะแนน

การแปรผลความหมายจากค่า t ที่คำนวณได้ ถ้ามีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่ากลุ่ม  
 ตัวอย่างทำคะแนนแบบทดสอบหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ