

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นการวิจัย กึ่งทดลอง (quasi – experimental design) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินชลบุรี เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร จำนวน 11 ห้อง 380 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินชลบุรี แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 ห้อง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 70 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 35 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต กับกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 35 คนที่ได้รับวิธีการสอนโดยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ

ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่ต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนในแต่ละห้อง โดยคะแนนผลการเรียน สูง ปานกลาง และอ่อน เรียนรวมกัน

### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ วิชา คอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกอบรม สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินธนบุรี โดยมีแบบแผน ดังนี้

(E)	$O_1$	X	$O_2$
(C)	$O_3$	-	$O_4$

ภาพที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- E หมายถึง กลุ่มทดลอง (experimental group)
- C หมายถึง กลุ่มควบคุม (control group)
- X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

- $O_1$  หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง
- $O_2$  หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
- $O_3$  หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม
- $O_4$  หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007 โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินธนบุรี มีจำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย
  - 1.1 ชุดฝึกอบรมที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1. เริ่มต้นใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 จำนวน 4 แผ่น 8 ชั่วโมง

1.2 ชุดฝึกอบรมที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2. การใช้สูตรคำนวณและฟังก์ชัน  
จำนวน 4 แผน 14 ชั่วโมง

1.3 ชุดฝึกอบรมที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3. การสร้างและตกแต่งกราฟ จำนวน  
3 แผน 10 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุด  
ฝึกอบรม สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้งานโปรแกรม  
คำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน ที่เข้าใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่าน  
ระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เรื่องการใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 จำนวน 1 ฉบับ

### **การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชา  
คอมพิวเตอร์เรื่องการใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพ**

โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมสื่อ  
อิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เรื่องการใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007  
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง  
(จุดประสงค์การเรียนรู้) คำอธิบายรายวิชา

2.1 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา  
ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) พบว่า มีคำอธิบาย  
วิชาดังนี้ “ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการเริ่มต้นใช้โปรแกรมคำนวณ ส่วนประกอบของโปรแกรม  
คำนวณ การป้อนและจัดรูปแบบข้อมูล การสร้างสูตรและการใช้ฟังก์ชันในการคำนวณ การปรับ  
แก้ข้อมูล การจัดการฐานข้อมูลในตาราง การออกรายงานในรูปแบบข้อความและแผนภูมิ  
การวิเคราะห์ข้อมูล สร้างตารางสรุปลำดับสำคัญ (pivot table) การสร้างแมโครเบื้องต้น สามารถ  
สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติ  
จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม”

3. พัฒนาชุดฝึกอบรมสาระการเรียนรู้พื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้แบ่งโปรแกรมจำนวน 2007 ในการอบรม จำนวน 3 ชุด ดังนี้

#### ชุดฝึกอบรมที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เริ่มต้นใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007

แผนการเรียนรู้ที่ 1 ความสามารถของโปรแกรมคำนวณ 2007

แผนการเรียนรู้ที่ 2 การทำงานกับช่องตาราง workbook และ worksheet

แผนการเรียนรู้ที่ 3 การตรึงแถวหรือคอลัมน์ และการเลือกเซลล์

แผนการเรียนรู้ที่ 4 การย้าย การแทรก การลบ ข้อมูลในเซลล์

#### ชุดฝึกอบรมที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การใช้สูตรคำนวณและฟังก์ชัน

แผนการเรียนรู้ที่ 5 เข้าใจการใช้สูตรคำนวณและการแก้ไขสูตร

แผนการเรียนรู้ที่ 6 การใช้สูตรข้าม workbook และ worksheet

แผนการเรียนรู้ที่ 7 แนะนำส่วนประกอบและเขียนฟังก์ชัน

แผนการเรียนรู้ที่ 8 การใส่ค่า argument ให้กับฟังก์ชัน

#### ชุดฝึกอบรมที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การสร้างและตกแต่งกราฟ

แผนการเรียนรู้ที่ 9 ส่วนประกอบและประเภทต่างๆ ของกราฟ

แผนการเรียนรู้ที่ 10 การสร้าง การเปลี่ยน รูปกราฟ

แผนการเรียนรู้ที่ 11 การปรับแต่งรายละเอียดของกราฟ

และการพิมพ์ตาราง

ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาขึ้น ในแต่ละชุดมีส่วนประกอบ ดังนี้

- คู่มือการใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- เว็บไซต์ของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- ชุดฝึกอบรม 3 ชุด
- ขั้นตอนการใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- ผังมโนทัศน์ (concept map)
- แผนการจัดการเรียนรู้

- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4. กำหนดรูปแบบชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชา คอมพิวเตอร์เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007

4.1 กำหนดวิธีการเรียน ด้วยการผนวกแนวคิด กระบวนการจัดการเรียนรู้ ทางคอมพิวเตอร์ หลักการด้าน e - training ประกอบด้วยส่วนหลัก 2 ส่วน ดังนี้

4.1.1 เว็บเพจการจัดการเว็บไซต์ เป็นส่วนที่ผู้ดูแลเว็บไซต์ ใช้ในการ จัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเชื่อมโยง ไปสู่การจัดการ 4 ส่วน ดังนี้

4.1.1.1 เว็บเพจผู้เรียน เป็นส่วนที่แสดงเว็บเพจของผู้เรียนเพื่อ ความสะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องของการแสดงผล

4.1.1.2 การจัดการทะเบียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูล ทะเบียนทั้งหมดของผู้เรียนที่เข้ามาใช้บทเรียนอบรมโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (e-training)

4.1.1.3 การจัดการกระดานข่าว เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการ ข้อมูลที่แสดงในกระดานข่าว

4.1.1.4 การจัดการผลการเรียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูล ด้านผลการเรียนของผู้เรียน

4.1.2 เว็บเพจของผู้เรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนและจัดการ ข้อมูลส่วนต่าง ๆ ของตนเอง โดยมีการเชื่อมโยงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.1.2.1 การลงทะเบียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใหม่ใช้ลงทะเบียน รายละเอียดของตนเพื่อจะใช้อ้างอิงกับการอบรมที่จะเกิดขึ้นในกิจกรรมต่าง ๆ

4.1.2.2 การแก้ไขทะเบียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้เปลี่ยนแปลง ทะเบียนข้อมูลของตนเอง

4.1.2.3 แนะนำการอบรม เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วยคำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน สัญลักษณ์ (icons) การดาวน์โหลดข้อมูลหรือภาพวิดีโอ

4.1.2.4 ชุดฝึกอบรม เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษาและเรียนรู้ โดยมีการออกแบบเป็นลำดับอย่างเป็นขั้นตอน และสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้วิชา คอมพิวเตอร์

4.1.2.5 การเชื่อมโยงข้อมูลสู่เว็บไซต์ภายนอก เป็นส่วนที่ สนับสนุนการอบรม ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง (link) ไปสู่เว็บไซต์ภายนอกเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ใน

การสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม (investigation) ผู้วิจัยได้รวบรวมและตรวจสอบถึงความน่าเชื่อถือของหน่วยงานที่จัดทำเว็บไซต์ โดยมีการเชื่อมโยงเป็น 2 ลักษณะคือ 1. การเชื่อมโยงที่เป็นลำดับขั้นตอนเดียว จะแสดงส่วนที่เชื่อมโยงในเว็บเพจของผู้เรียน โดยป้องกันไม่ให้ออกไปจากเว็บเพจของผู้เรียน 2. การเชื่อมโยงที่มีความซับซ้อน ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์ที่มีการเชื่อมโยงหลายชั้นซึ่งไม่สามารถแสดงในเว็บเพจของผู้เรียนได้ ส่วนเว็บเพจของผู้เรียนจะยังคงอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนสามารถกลับมายังหน้าจอที่เป็นเว็บเพจของผู้เรียนได้

4.1.2.6 กระดานข่าว เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยผู้เรียนสามารถตั้งประเด็นหัวข้อ (กระทู้) มีการแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผย ในส่วนนี้ผู้จัดการเว็บไซต์สามารถควบคุมการใช้ข้อความหรือคำที่ไม่เหมาะสมได้ ผู้เรียนสามารถแทรกสัญลักษณ์ ทางคอมพิวเตอร์ที่ไม่ซับซ้อนมากนักได้ เช่น อักษรตัวห้อย อักษรตัวยก ในส่วนของกระดานข่าว จึงเป็นส่วนที่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อบรมกับผู้อบรม และระหว่างผู้อบรมกับผู้สอน

4.1.2.7 ห้องสนทนา เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้วยข้อความที่ผู้เรียนแสดงในห้องสนทนา

4.1.2.8 ข้อคำถามบ่อย (FAQ : frequency asked questions) เป็นส่วนที่รวบรวมข้อคำถามที่ผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือคำถาม แล้วถามผู้สอน

4.1.2.9 e-mail (electronic mail) เป็นส่วนที่ผู้เรียนสามารถส่งข้อความถึงผู้ดูแลเว็บไซต์หรือผู้สอนอย่างเป็นทางการ ซึ่งเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อบรมกับผู้สอน

4.1.2.10 คำอธิบายศัพท์ ในชุดฝึกอบรมผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้รวบรวมศัพท์ที่สำคัญ เมื่อผู้เรียนใช้ชุดฝึกอบรมหากพบคำศัพท์ซึ่งแสดงอักษรเป็นแสงวาบ ผู้เรียนสามารถเรียกดูได้ (คลิก) จะแสดงเว็บเพจที่รวบรวมคำศัพท์ให้ผู้เรียนได้ศึกษา

4.2 เขียนผังงานแสดงการทำงานของชุดฝึกอบรมโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกโครงสร้างที่จะนำมาใช้ทดลองเพียง 3 รูปแบบ คือ โครงสร้าง แบบเรียงลำดับ แบบลำดับขั้น และแบบไฮแมงมุม โดยไม่ได้นำโครงสร้างแบบตาราง มาทดลองด้วย เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านเนื้อหาที่ไม่เอื้อต่อการออกแบบบทเรียน หากพิจารณาให้ดีจะพบว่า โครงสร้างแบบตารางเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งมีความเหมาะสมกับเนื้อหาบางประเภทเท่านั้น กล่าวคือต้องเป็นเนื้อหาที่มีรายละเอียด ในหัวข้อเดียวกัน มีองค์ประกอบของเนื้อหาแต่ละส่วนที่เหมือนกัน ดังนั้นเพื่อให้สามารถใช้ได้กับเนื้อหาทั่ว ๆ ไป ผู้วิจัยจึงไม่นำเอาโครงสร้างแบบตารางมาใช้ในการทดลอง ครั้งนี้

4.3 เขียนผังงานรวม แสดงการทำงานภาพรวมทั้งหมด ด้วยการนำผังงานส่วนต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันทั้งหมด

4.4 ร่างบทเรียนสำหรับการอบรม มีลักษณะเป็นภาพร่างส่วนประกอบของเนื้อหา สารการเรียนรู้ของบทเรียนที่จะนำเสนอบนเว็บเพจ

5. ผลิตชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007

5.1 เขียนโปรแกรม โดยการนำผังงานและร่างบทเรียนจัดทำเป็นข้อมูลที่สามารถแสดงผลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้แล้วนำข้อมูลเข้าสู่เว็บไซต์ (upload)

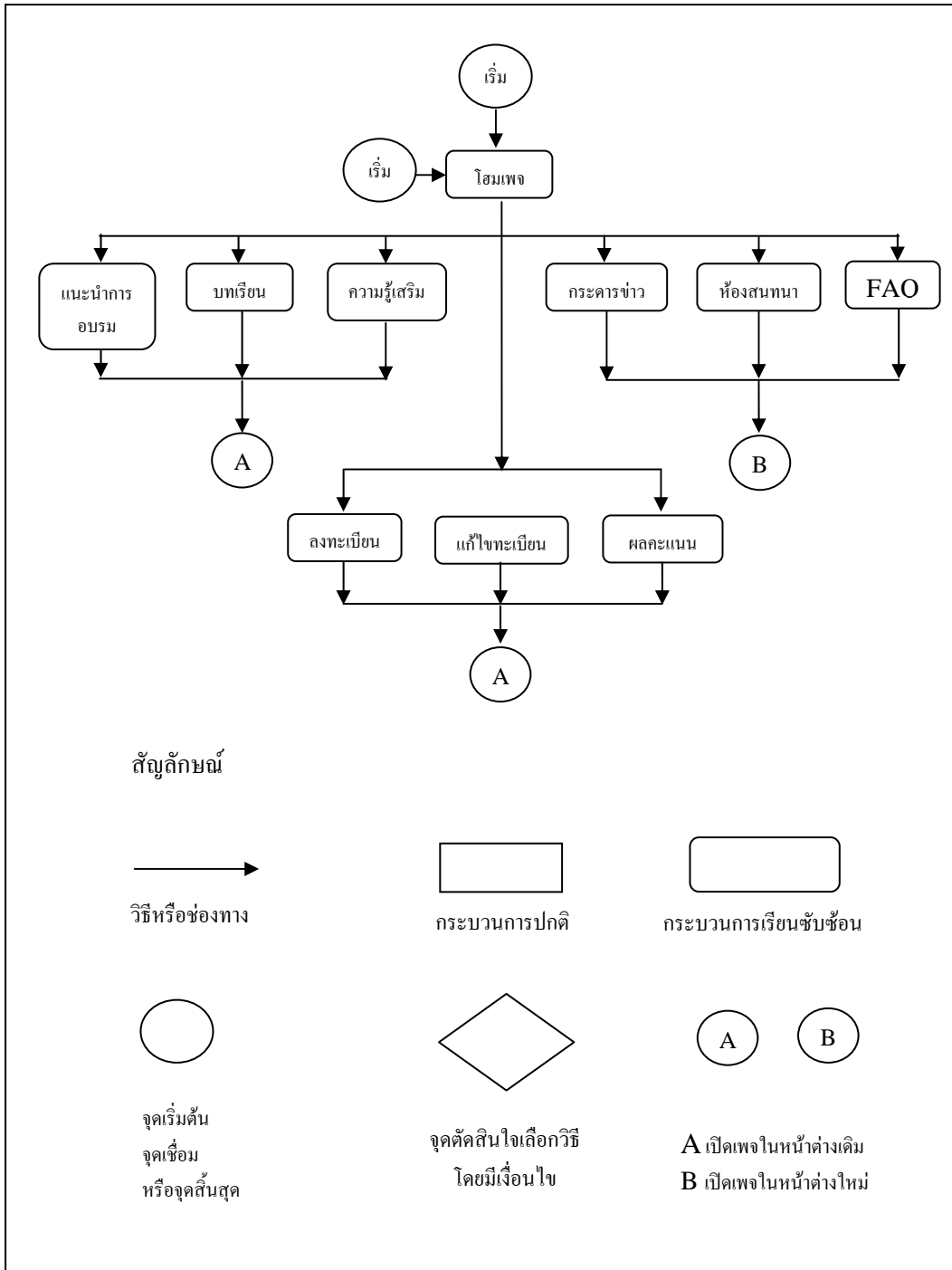
5.2 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม โดยการทดสอบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.3 จัดทำคู่มือชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007

6. โครงสร้างของบทเรียน

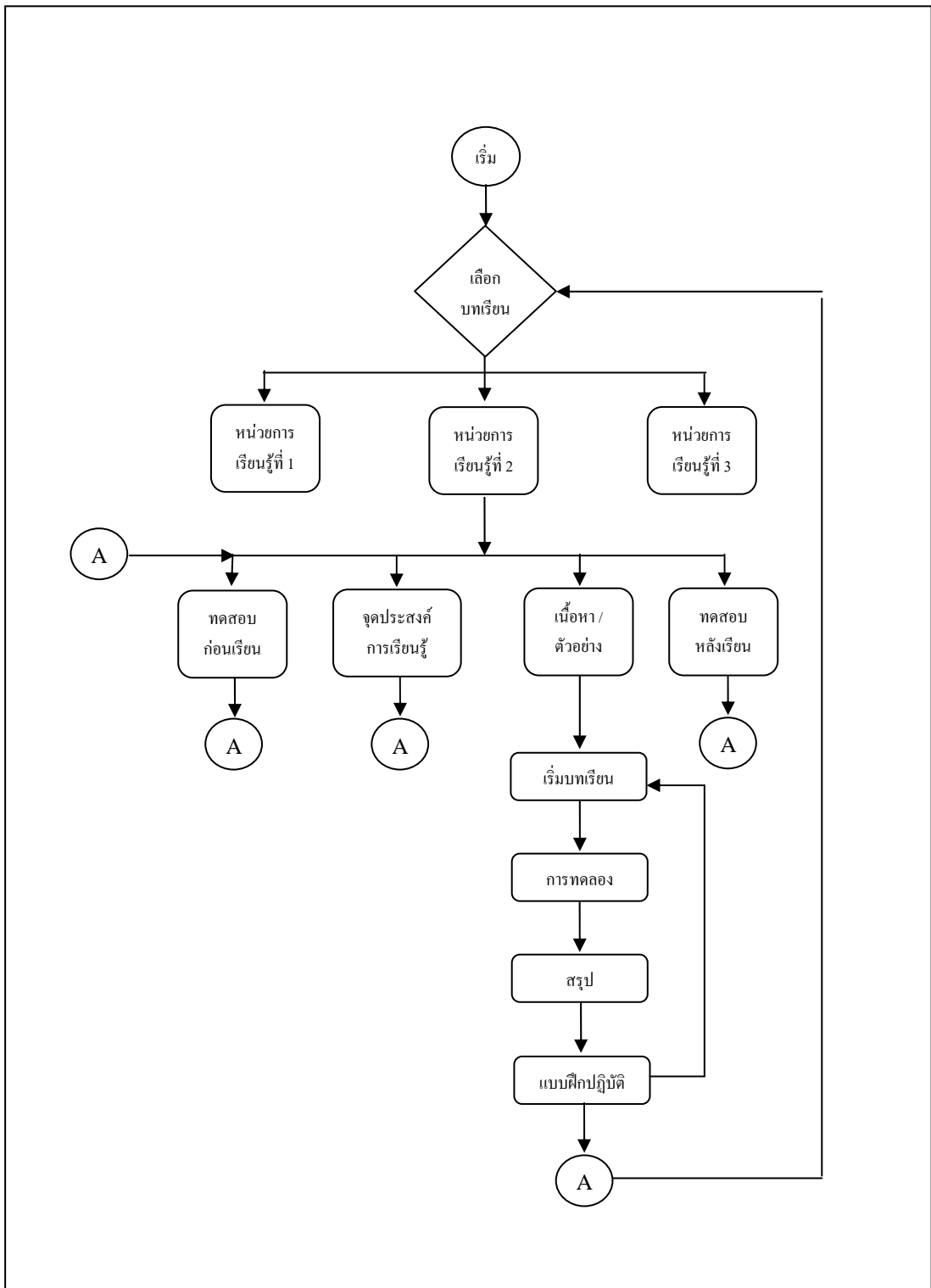
ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยนำเสนอส่วนประกอบที่สำคัญซึ่งประกอบด้วย

- 1) โครงสร้างเว็บไซต์
- 2) โครงสร้างของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 3) โครงสร้างของแบบฝึกปฏิบัติ
- 4) โครงสร้างของส่วนจัดการ ดังนี้

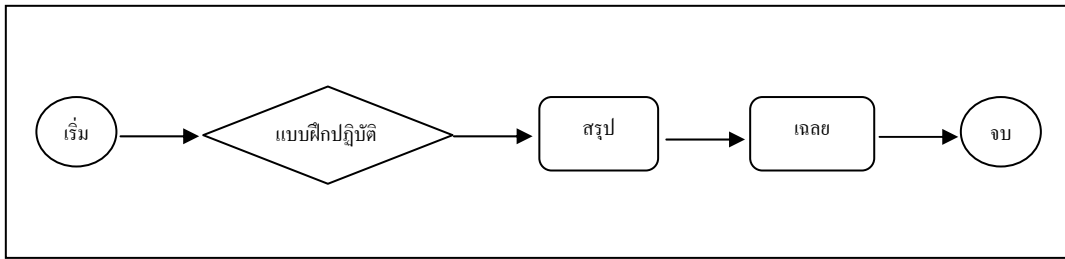


ภาพที่ 3.2 โครงสร้างเว็บไซต์

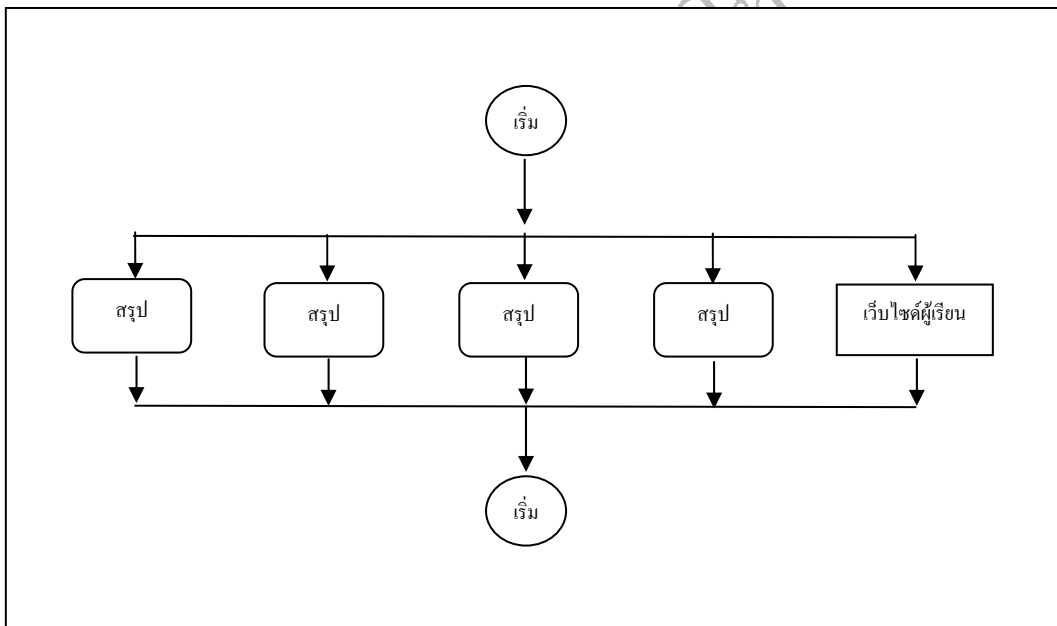




ภาพที่ 3.3 โครงสร้างของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 3.4 โครงสร้างของแบบฝึกปฏิบัติ / แบบฝึกหัด



ภาพที่ 3.5 โครงสร้างของส่วนจัดการ

7. นำชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เสนอต่อประธานควบคุมวิทยานิพนธ์ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพ และความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข และทดสอบหาประสิทธิภาพต่อไป

#### วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 ท่าน ในเรื่องเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

#### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสารวิธีการสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. จัดทำแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (index of item - objective congruence : IOC)

3. สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้ครอบคลุม และตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดฝึกอบรม ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ตามแบบของลิเคอร์ท (Likert Rating Scale) (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) โดยหาค่าเฉลี่ย (X) ซึ่งมีเกณฑ์ ดังนี้

5	หมายถึง ดีมาก	4	หมายถึง ดี
3	หมายถึง ปานกลาง	2	หมายถึง พอใช้
1	หมายถึง ควรปรับปรุง		

หัวข้อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีทั้งหมด 8 หัวข้อ ดังนี้

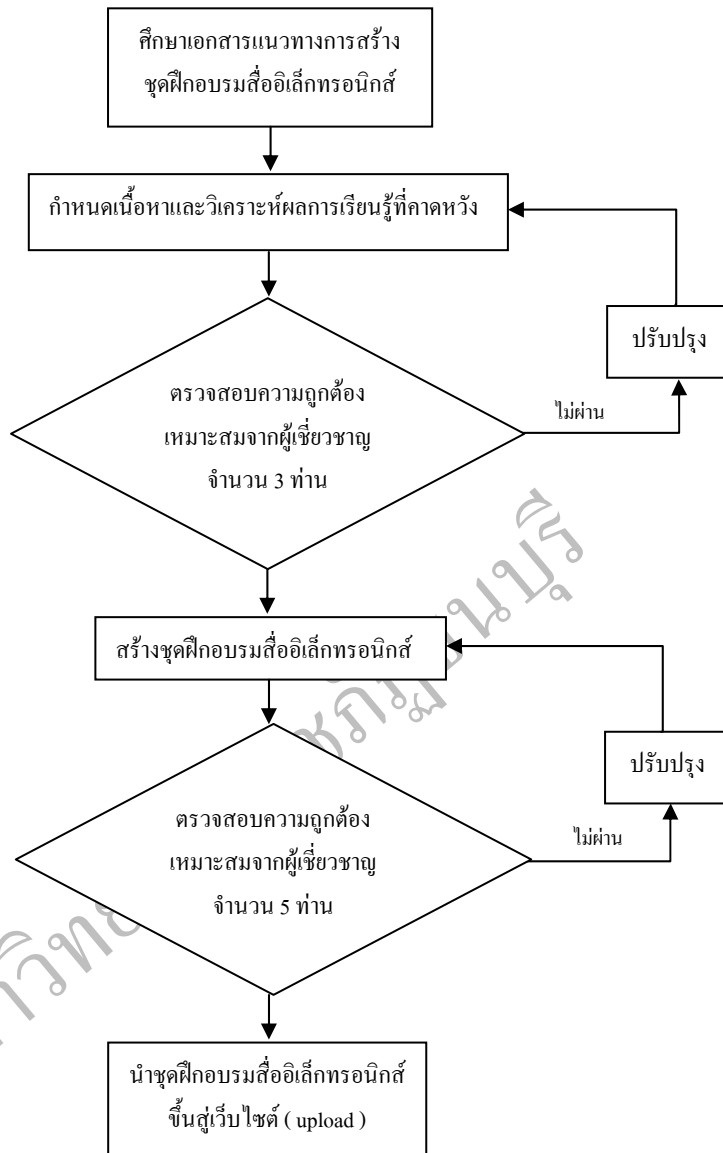
1. ลักษณะสำคัญของ e- training
2. องค์ประกอบของ e- training
3. การติดต่อสื่อสารในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
4. การจัดเนื้อหาและการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
5. แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
6. การออกแบบเว็บไซต์บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
7. การออกแบบทางทัศนยะ
8. การใช้เทคนิคจูงใจผู้เรียน

โดยกำหนดการแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ยของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ไว้ดังนี้

1.00 - 1.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง
1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดี
4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3. ปรับปรุงชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 โดยพิจารณาจากผลการประเมินและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ให้มีความสมบูรณ์ แล้วนำขึ้นสู่เว็บไซต์ (upload)



ภาพที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต  
 วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับ นักเรียนระดับ  
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นตอนที่ 2 การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต  
วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 /80

โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาแนวคิด และทฤษฎี ผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ  
ของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เรื่องการใช้งาน  
โปรแกรมคำนวณ 2007

2. ผู้วิจัยนำชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์  
เรื่อง การใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007 ได้นำขึ้นสู่เว็บไซต์แล้ว (upload) ไปทดลองใช้กับนักเรียน  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การหาประสิทธิภาพกลุ่มเดี่ยว โดยนำชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์  
ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียน  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียน  
โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินธนบุรี ระดับชั้น ปวช. 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน  
3 คน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีผลการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อน โดยทำการทดลอง 1 ครั้ง  
มุ่งพิจารณาความสมบูรณ์ของเนื้อหา และการออกแบบ เพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของ  
กระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของชุดฝึกอบรม ชุดฝึกอบรมชุดที่ 1  
เท่ากับ 83.33 / 78.33 ชุดฝึกอบรมชุดที่ 2 เท่ากับ 66.67 / 75.00 ชุดฝึกอบรมชุดที่ 3 เท่ากับ  
76.67 / 76.67 ซึ่งยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 จึงได้นำชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์  
ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007 มาปรับปรุง  
แก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปหาประสิทธิภาพกลุ่มย่อย

2.2 การหาประสิทธิภาพกลุ่มย่อย โดยนำชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์  
ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007 ที่ปรับปรุง  
จากการหาประสิทธิภาพกลุ่มเดี่ยวไปทดลองกับนักเรียน โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินธนบุรี  
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีผลการเรียน  
สูง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน รวมจำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ  
( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของชุดฝึกอบรม ชุดฝึกอบรมชุดที่ 1 เท่ากับ 82.22 / 87.78  
ชุดฝึกอบรมชุดที่ 2 เท่ากับ 80.00 / 91.67 ชุดฝึกอบรมชุดที่ 3 เท่ากับ 87.78 / 90.56 ซึ่งอยู่ใน  
เกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 จากการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในการหาประสิทธิภาพกลุ่มเดี่ยว

ทำให้นักเรียนกลุ่มย่อยมีความเข้าใจในชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์มากขึ้น จึงได้นำชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 นำไปหาประสิทธิภาพกลุ่มภาคสนาม

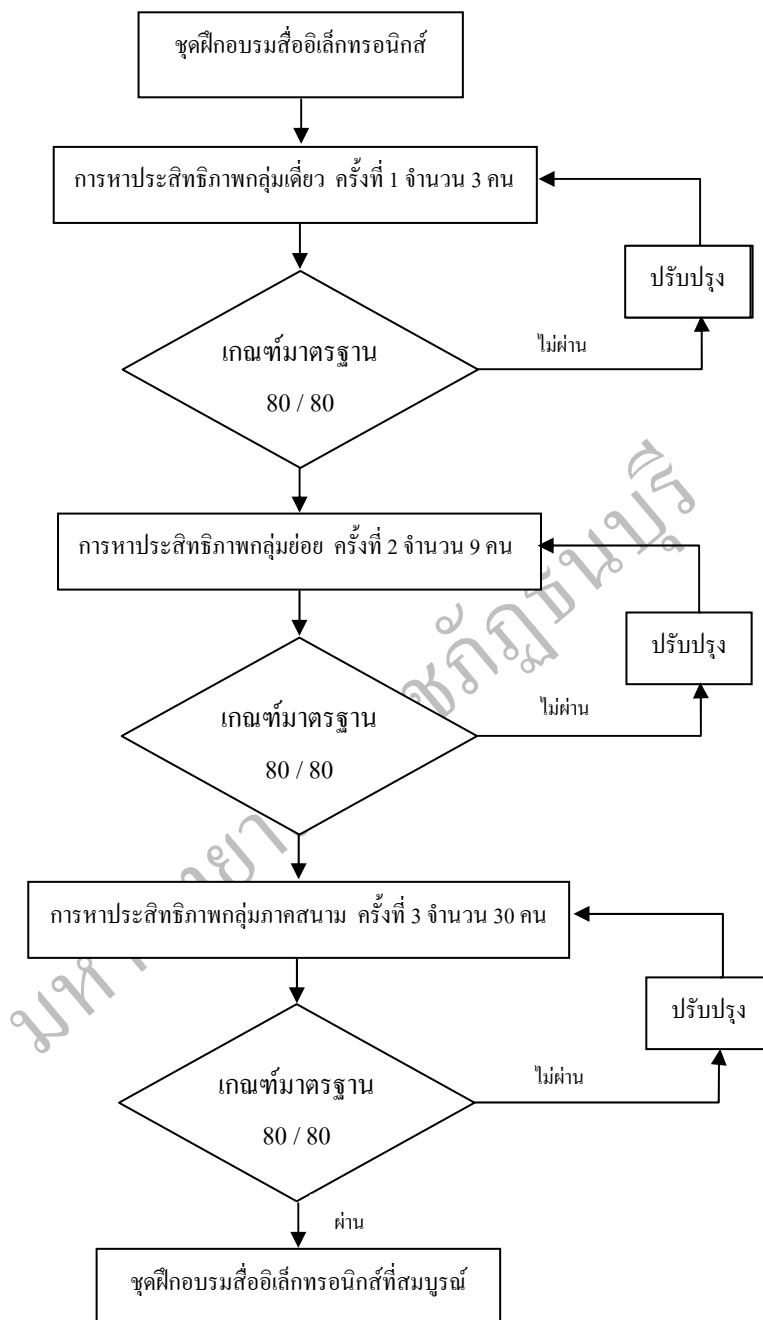
2.3 การหาประสิทธิภาพกลุ่มภาคสนาม โดยนำชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 ที่ปรับปรุงแล้วจากการทดลองแบบกลุ่มย่อย ไปทดลองกับกลุ่มภาคสนาม ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินธนบุรี จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80 / 80 ซึ่งผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ ในครั้งนี้ ชุดฝึกอบรมชุดที่ 1 เท่ากับ 82.33 / 91.39 ชุดฝึกอบรมชุดที่ 2 เท่ากับ 82.33 / 88.03 ชุดฝึกอบรมชุดที่ 3 เท่ากับ 89.67 / 91.08

#### วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินธนบุรี จำนวน 3 คน 9 คน และกลุ่มภาคสนาม 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น



ภาพที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ



**ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินชลบุรี จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 30 ข้อ

**ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ**

1. ศึกษาวิธีการสร้างและเทคนิคการสร้างข้อสอบที่ดี จากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2. ทำการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรจากหน่วยการเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามหลักของ Bloom เขียนข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

ตารางที่ 3.1 แสดงลักษณะเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของชุดฝึกอบรม สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เนื้อหา	ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์สังเคราะห์	การประเมินค่า	ทักษะ	เจตคติ	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมงสอน
1. เริ่มต้นใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007	4	4	5	-	-	5	4	22	3	8
2. การใช้สูตรคำนวณและฟังก์ชัน	3	6	12	6	6	9	6	48	1	14
3. การสร้างและตกแต่งกราฟ	2	2	7	4	5	5	5	30	2	10
รวม	9	12	24	10	11	19	15	100		32
ลำดับความสำคัญ	7	4	1	6	5	2	3			

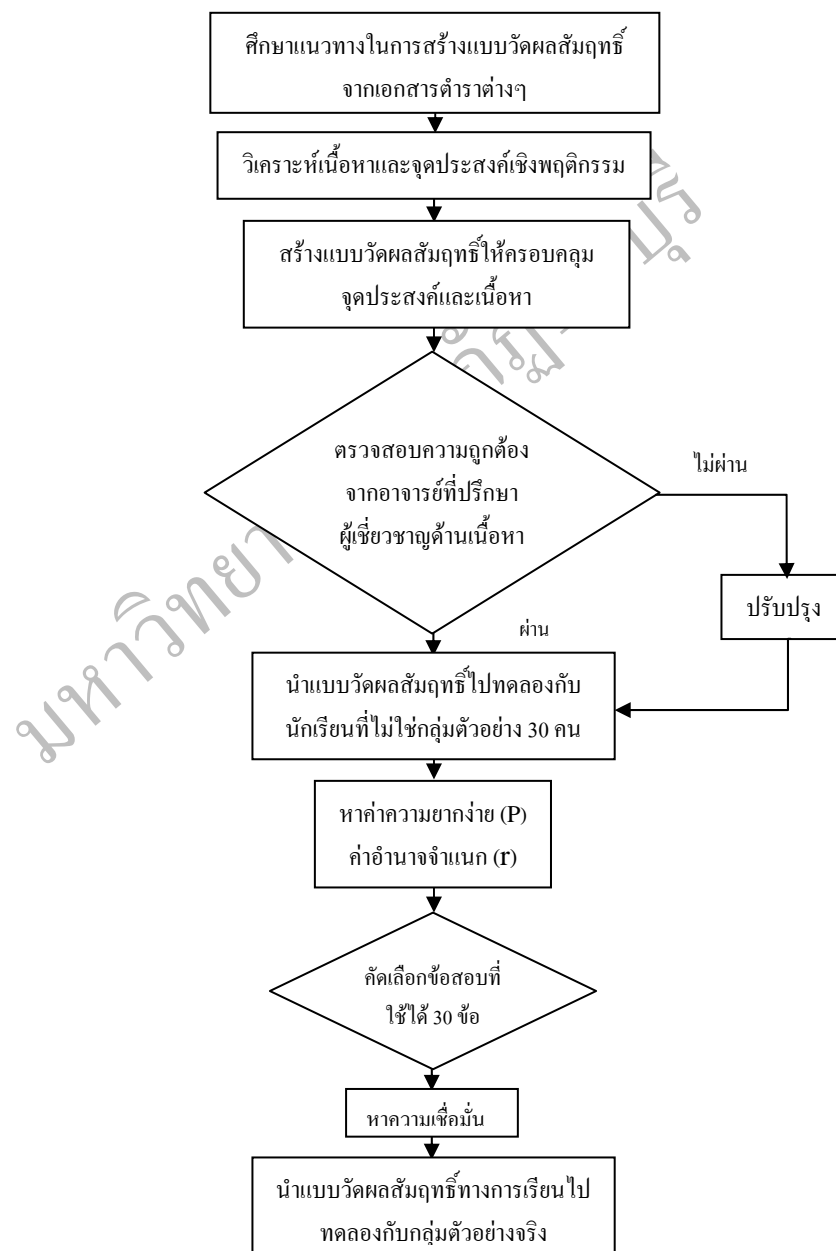
3. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนี IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 47 ข้อ ข้อที่ใช้ได้ 30 ข้อ ข้อที่ใช้ไม่ได้ 17 ข้อ

4. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนพณิชยการราชดำเนินธนบุรีที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจสอบคำตอบโดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้คะแนน 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ

5. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ จำนวน 30 ข้อ หาค่าดัชนีความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538, หน้า 196 - 211) ของข้อสอบ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ปรากฏว่าได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.47 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.29 – 0.59

6. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ครอบคลุมเนื้อหา มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538, หน้า 215) ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่น 0.74

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อปรับปรุง และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.8 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนที่ 4 สร้างแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

#### วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่านในเรื่องเกี่ยวกับ ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม คำนวณ 2007

2. จัดทำแบบวัดความพึงพอใจในการเข้าใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องด้านภาษา (Index of item - Objective Congruence : IOC) ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00

#### ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

1. ศึกษาหลักเกณฑ์ วิธีการ และเทคนิคการสร้าง จากหนังสือและเอกสาร ที่เกี่ยวกับการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจ

2. สร้างข้อคำถามเพื่อวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 จำนวน 14 ข้อ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ตามแบบของลิเคอร์ต (Likert Rating Scale) โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ซึ่งมีเกณฑ์ ดังนี้

ดำเนินการสร้างชนิดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

ความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก	5 คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับดี	4 คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง	3 คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใช้	2 คะแนน
ความคิดเห็นอยู่ในระดับควรปรับปรุง	1 คะแนน

โดยกำหนดการแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ยของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์  
ไว้ดังนี้

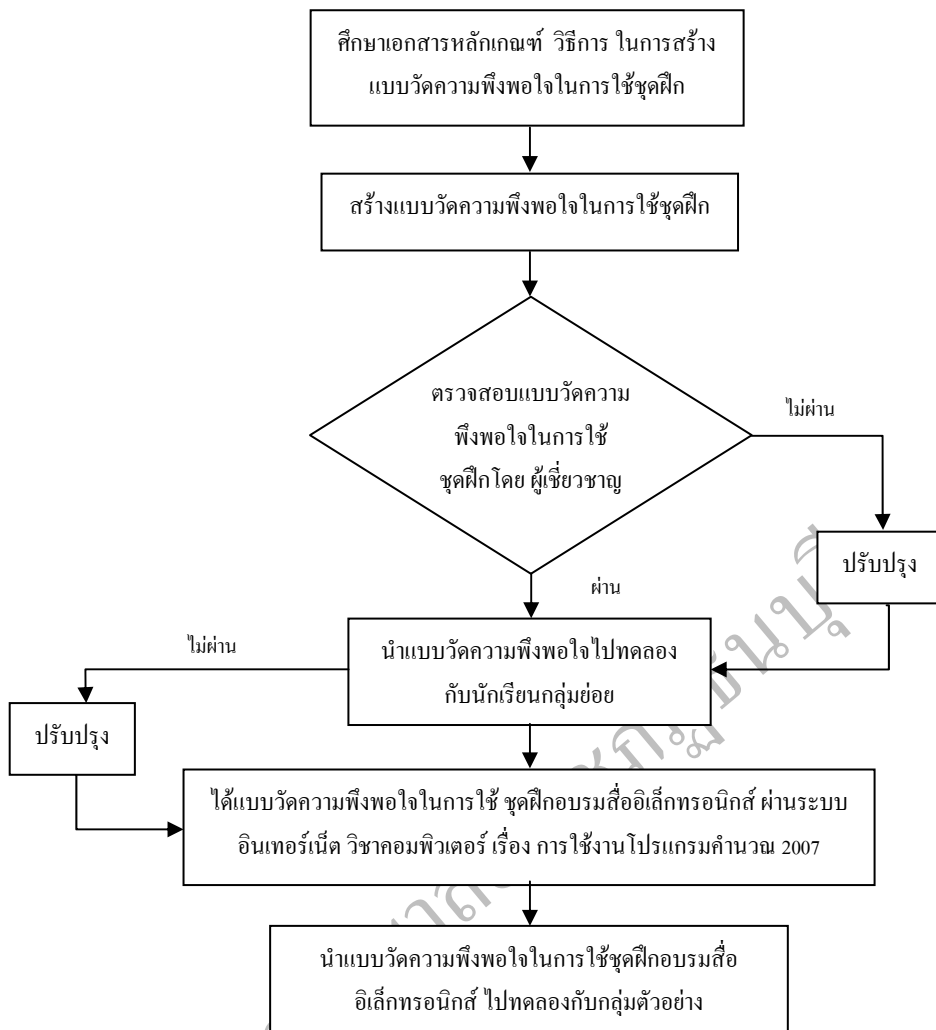
1.00 - 1.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับควรปรับปรุง
1.50 – 2.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใช้
2.50 – 3.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
3.50 – 4.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับดี
4.50 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

3. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจโดยนำแบบวัดความพึงพอใจ  
ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาความถูกต้อง ความชัดเจนของภาษา ความครอบคลุม  
เนื้อหาสาระที่สำคัญ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เข้าใช้  
ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม  
คำนวณ 2007 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน

5. นำผลคะแนนที่ได้มาตรวจและรวมคะแนน ทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น  
โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach's (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2542) ได้ค่า  
ความเชื่อมั่น 0.81

6. นำแบบวัดความพึงพอใจไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองต่อไป



ภาพที่ 3.9 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้งาน โปรแกรมคำนวณ 2007

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การขออนุญาตทดลอง ผู้วิจัยขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนพณิชยการราชดำเนิน ธนบุรี เพื่อทดลองใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคำนวณ 2007 ที่สร้างขึ้น โดยทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 35 คน 1 ห้อง

2. ขั้นตอนการทดลอง ได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ให้นักเรียนที่เข้าเรียนในห้องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบ (lan) จำนวน 45 เครื่อง เพื่อทดลองใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการใช้งานโปรแกรมคำนวณ 2007 ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

2.2 เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนก่อนเริ่มเรียนในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.3 หลังจบการเรียนในชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

3. การเก็บข้อมูลแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกอบรม เมื่อผู้เข้าอบรมเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้ว ผู้วิจัยให้ผู้เข้าอบรมตอบแบบสอบถามแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกอบรม สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล การหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามลำดับดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน

2. หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชา คอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกอบรม สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยทดสอบค่าที แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

4. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดย ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยทดสอบค่าที แบบเป็นอิสระต่อกัน (t-test for independent sample)

5. หาคะแนนเฉลี่ยแบบวัดความพึงพอใจในการใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (mean) ของคะแนน ( $\bar{X}$ ) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 59)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม



1.2 วิเคราะห์ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

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

เมื่อ	S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนกำลังสองของนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

## 2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของกระบวนการ

2.1 การหาประสิทธิภาพของผลการจัดการเรียนรู้โดยชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โปรแกรมคำนวณ 2007 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้สูตร การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์  $E_1$ /  $E_2$  ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5$  ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้

วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2538, หน้า 491)

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

วิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลลัพ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2538, หน้า 136)

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2.2 การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือค่า IOC (Index of item - Objective Congruence) ใช้สูตรดังนี้ (เพชรพล เจริญศักดิ์, 2543, หน้า 63)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ
วัตถุประสงค์	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 การวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบ (easiness: P) ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 196 - 197)

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

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

2.4 การวิเคราะห์อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (discrimination: r) ใช้สูตรดังนี้  
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210 - 211)

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	$R_U$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2.5 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (reliability) ทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ใช้สูตรดังนี้  
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 215)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบถูก = $\frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$
	q	แทน	1-p (สัดส่วนของนักเรียนที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ)
	$\sigma^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.6 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบวัดความพึงพอใจ ในการใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร ครอนบัค (Cronbach alpha procedure) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 218)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ  $\alpha$  แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น  
 $K$  แทน จำนวนข้อสอบ  
 $\sigma_i^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ด้วยการนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำไปวิเคราะห์โดยใช้สูตร t-test (dependent sample) โดยตั้งเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ โดยใช้สูตร t-test (dependent sample) ดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 201)

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

df = N-1  
 เมื่อ  $t$  แทน ค่าที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution  
 $D$  แทน คะแนนความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่  
 $N$  แทน จำนวนคู่

3.2 การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยการนำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมาคำนวณ หาค่าความแตกต่างของคะแนน แล้วนำไปวิเคราะห์ โดยใช้ t-test (independent sample) โดยตั้งเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542, หน้า 297)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left( \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

เมื่อ	$\bar{X}_1$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	$\bar{X}_2$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
	$N_1$	แทน	ขนาดของกลุ่มทดลอง
	$N_2$	แทน	ขนาดของกลุ่มควบคุม

Degree of freedom (df) คำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542, หน้า 297 - 303)

$$df = N - 1$$

$$df = \frac{\left[ \frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2} \right]}{\frac{\left[ \frac{S_1^2}{N_1} \right]^2}{N_1 - 1} + \frac{\left[ \frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{N_2 - 1}}$$

3.3 การวิเคราะห์แบบวัดความพึงพอใจ ในการใช้ชุดฝึกอบรมสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากวัดความพึงพอใจ ของนักเรียน มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้