

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาพัฒนาชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web-Base-Training) ชุดการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการวิเคราะห์แนวทางการกระบวนการและวิธีการพัฒนาพัฒนาชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web-Base-Training) ชุดการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพพัฒนาชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web-Base-Training) ชุดการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จำแนกเป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งได้ประยุกต์รูปแบบ CIPP Model ของแดเนียล แอล สตัฟเฟิลบีม (Deniel L. Stufflebeam) มาใช้ในการวิจัย จึงทำให้กระบวนการในการวิจัยมีการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่ม ประกอบด้วย

1) กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการประเมินหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อย เพื่อกำหนดเป็นเนื้อหาการฝึกอบรม และเพื่อประเมินรูปแบบการฝึกอบรมที่เหมาะสมสำหรับนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบฝึกอบรม โดยกำหนดให้เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการสร้างแบบทดสอบ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บฝึกอบรม จำนวน 3 คน

2) กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของหลักสูตรฝึกอบรม โดยกำหนดให้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเว็บฝึกอบรม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกอบรม จำนวน 5 คน

3) กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม โดยกำหนดให้เป็นนักศึกษา ครุศาสตร์ชั้นปีที่ 4 ซึ่งอยู่ในช่วงสังเกตการสอน จำนวน 4 คน เพื่อทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม

4) กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม โดยกำหนดให้เป็นผู้ที่เข้ามาเรียนรู้ชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web-Base-Training) ชุดการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบบังเอิญ โดยกลุ่มตัวอย่างมีคุณสมบัติ ดังนี้

1) ผู้ประกอบวิชาชีพครู หรือนักศึกษาที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โดยดูจากการลงทะเบียนชื่อหน่วยงาน

2) เข้ามาเรียนรู้ชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web-Base-Training) ชุดการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นระหว่างเดือนมกราคม – พฤษภาคม 2553

3) ได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนครบทั้ง 2 ครั้ง

4) ได้ทำกิจกรรมท้ายหน่วยฝึกอบรมครบทุกหน่วย

5) กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการประเมินผลผลิต คือ การนำความรู้และทักษะที่ได้รับจากชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web-Base-Training) ชุดการวิเคราะห์คุณภาพ ไปใช้ ได้แก่กลุ่มเป้าหมายในกลุ่มที่ 4

### 3.2 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล การพัฒนาชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web-Base-Training) ชุดการวิเคราะห์คุณภาพ ในครั้งนี้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจในแต่ละขั้นตอน ผู้วิจัยจึงออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสำหรับใช้ประเมินหาประสิทธิภาพ และใช้เก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็ประโยชน์ เพื่อใช้เป็นทางเลือกสำหรับการตัดสินใจในครั้งนี้ โดยที่ผู้วิจัยจะประยุกต์รูปแบบการประเมินของ แดเนียล แอล สตัฟเฟิลบีม (Deniel L. Stufflebeam) คือ รูปแบบ CIPP Model ซึ่งรูปแบบของการประเมินแบบ CIPP นี้ จะมีการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ 4 ประเภท คือ

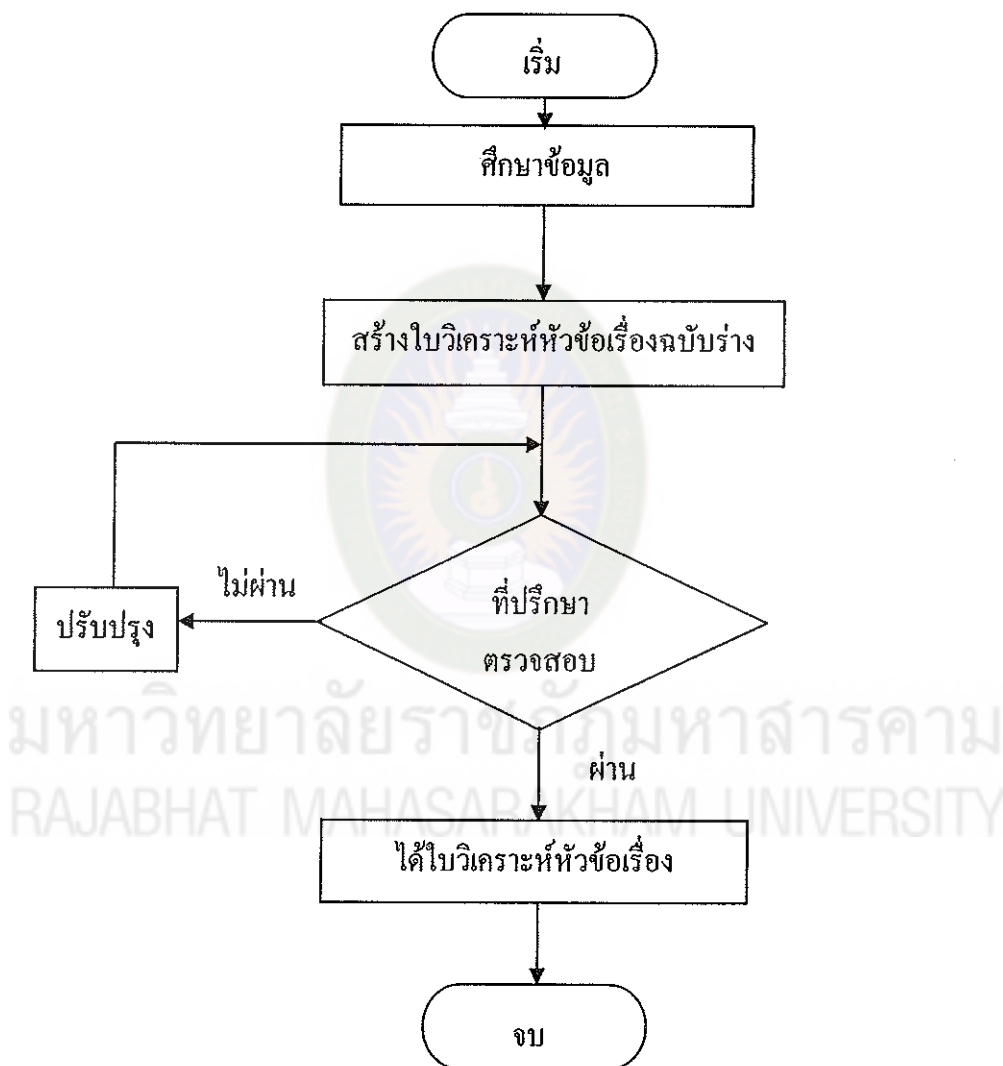
1. การตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผน เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย
2. การตัดสินใจเกี่ยวกับโครงสร้าง เพื่อกำหนดวิธีการ
3. การตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานต่อ เพื่อตัดสินใจว่าควรปรับปรุงแก้ไขหรือยกเลิก

4. การตัดสินใจเกี่ยวกับการปฏิบัติ เพื่อใช้ประโยชน์ควบคุมและปรับปรุงวิธีการ

จากรูปแบบการประเมินของสตัฟเฟิลบีม ทั้ง 4 ประเภท สามารถรูปแบบการประเมินของ CIPP Model นำไปสู่การประยุกต์เครื่องมือในการวิจัยที่ประกอบด้วย

### 3.2.1 ไบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง (Topic Analysis)

ไบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง เป็นการสร้างเครื่องมือเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสำหรับการฝึกอบรม โดยผู้วิจัยต้องการได้เนื้อหาที่ประกอบด้วยหัวข้อหลัก (Main Element) และหัวข้อย่อย (Element) เพื่อนำไปกำหนดเป็นเนื้อหาในการฝึกอบรมการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวิชาชีพ ก่อนการศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการฝึกอบรมต่อไป โดยมีวิธีการดังนี้



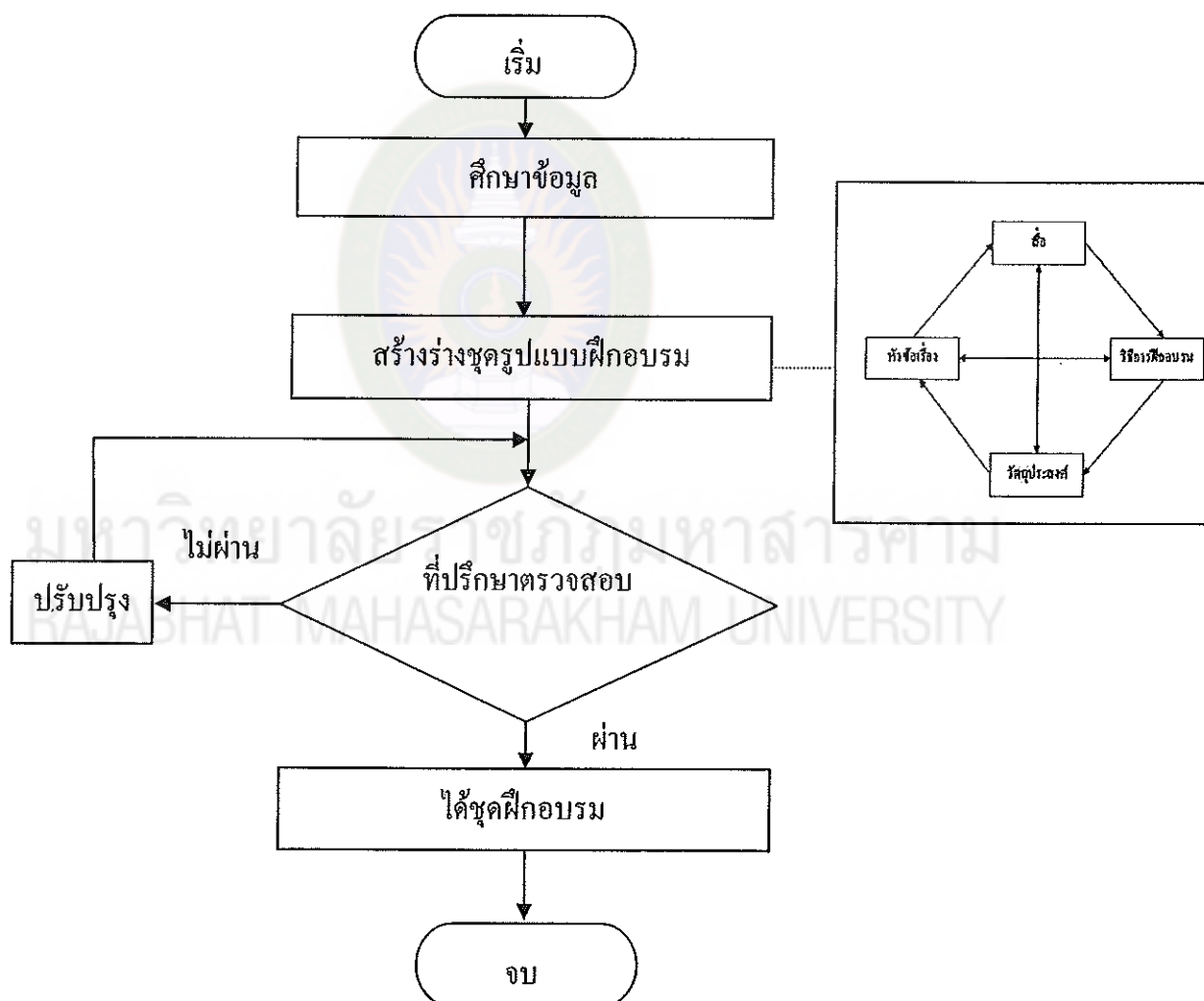
ภาพประกอบที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการสร้างไบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

3.2.1.1 การศึกษาข้อมูลการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวิชาชีพ ผู้วิจัยศึกษาจากเอกสาร งานวิจัย และผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องในด้านการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวิชาชีพ นำผลการศึกษามากำหนดหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อย

3.2.1.2 นำผลการศึกษาข้อมูลที่ได้มากำหนดหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อยลงใน  
ใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง จัดทำเป็นร่างใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

3.2.1.3 นำร่างใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หากมี  
การแก้ไขปรับปรุงก็จะปรับปรุงก่อน และเสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง หากไม่มีส่วนที่ต้อง  
แก้ไขปรับปรุงก็จะนำมาจัดทำเป็นใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่องต่อไป

3.2.2 ชุดฝึกอบรม ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา สื่อ และแบบฝึกหัดทำหน่วยฝึกอบรม  
โดยมีวิธีการสร้างชุดฝึกอบรมดังนี้



ภาพประกอบที่ 3-2 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดฝึกอบรม

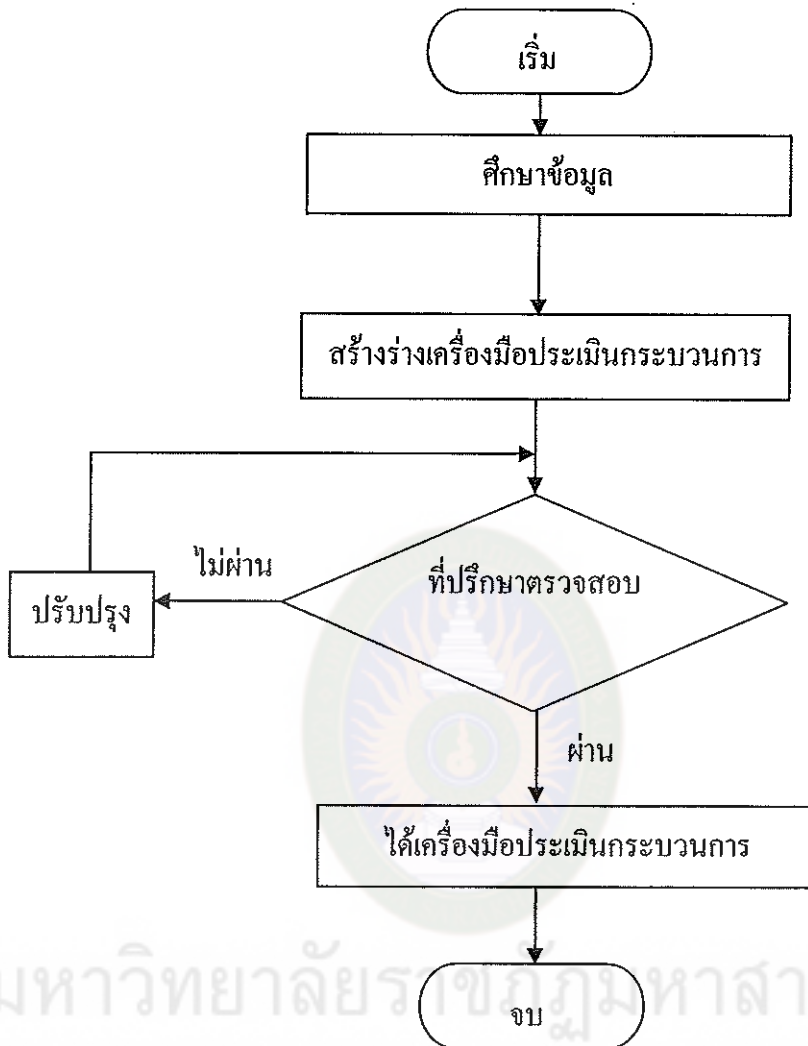
3.2.2.1 การศึกษาข้อมูลการสร้างชุดฝึกอบรม ผู้วิจัยศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัย

3.2.2.2 สร้างชุดฝึกอบรมตามที่ได้จากการสรุปหัวข้อเรื่อง ประกอบไปด้วยเนื้อหา แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ นอกจากนี้ จะจัดทำแบบประเมินความคิดเห็นแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลัง การฝึกอบรม แบบประเมินผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

3.2.2.3 นำร่างชุดฝึกอบรมเสนอที่ปรึกษา หากมีการแก้ไขปรับปรุง ก็จะปรับปรุงก่อน และเสนอที่ปรึกษาอีกครั้ง หากไม่มีส่วนที่ต้องแก้ไขปรับปรุง ก็จะนำมาจัดทำเป็นชุดฝึกอบรม นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web-Base-Training) ชุดการวิเคราะห์คุณภาพ โดยกำหนดให้เป็นค่าประสิทธิภาพ E1

3.2.2.4 จัดทำชุดฝึกอบรมที่สมบูรณ์และแบบประเมินชุดฝึกอบรมเพื่อเตรียมส่งผู้เชี่ยวชาญประเมิน

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการฝึกอบรม การประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม การประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม การประเมินความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อรูปแบบการฝึกอบรม โดยมีวิธีการสร้างเครื่องมือการประเมินกระบวนการดังนี้



ภาพประกอบที่ 3-3 แสดงขั้นตอนการสร้างเครื่องมือประเมินกระบวนการ

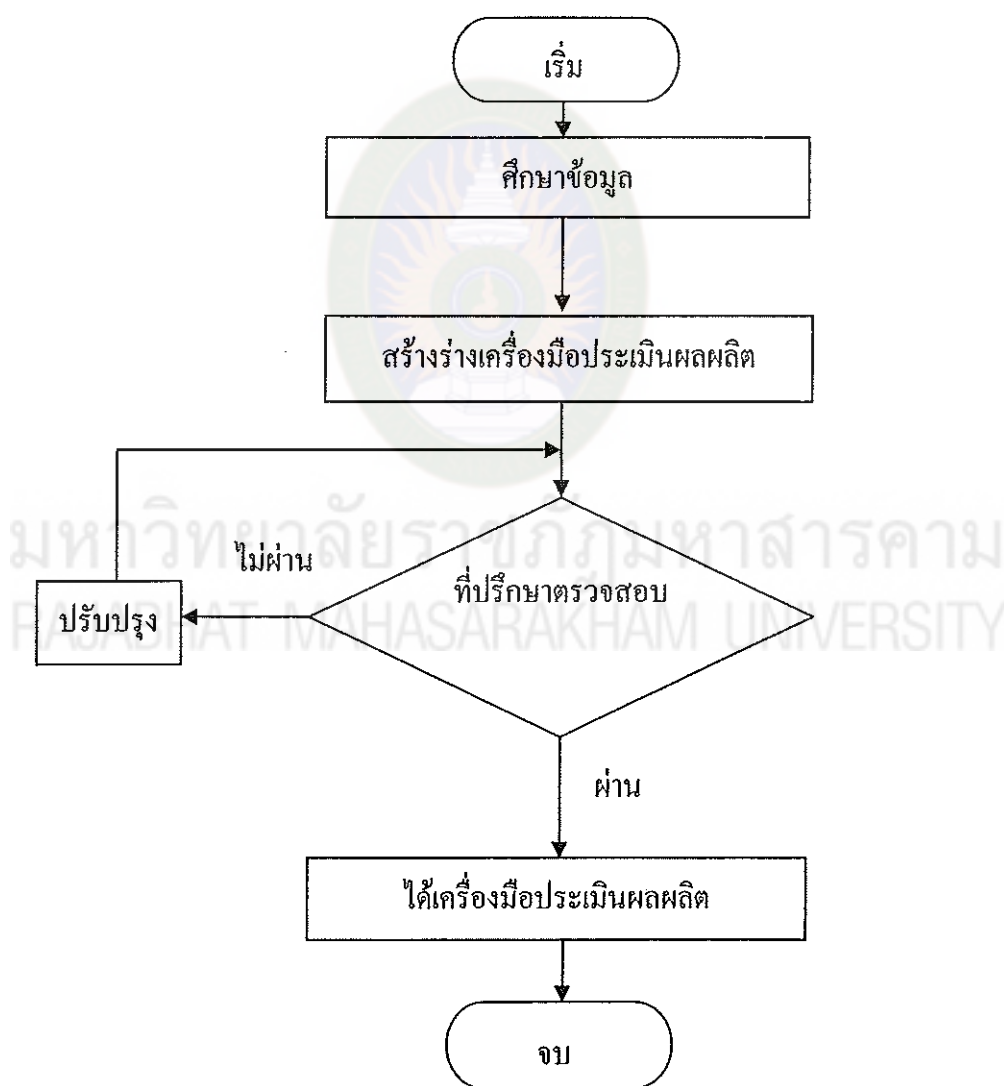
3.2.3.1 การศึกษาข้อมูลการประเมินกระบวนการ ผู้วิจัยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัย นำผลการศึกษามากำหนดเครื่องมือประเมินกระบวนการ

3.2.3.2 จัดทำแบบประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการฝึกอบรม แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อรูปแบบการฝึกอบรม

3.2.3.3 นำเครื่องมือประเมินกระบวนการเสนออาจารย์ที่ปรึกษา หากมีการแก้ไขปรับปรุงก็ปรับปรุงก่อน และเสนอที่ปรึกษาอีกครั้ง หากไม่มีส่วนที่ต้องแก้ไขปรับปรุงก็นำมาจัดทำเป็นเครื่องมือประเมินกระบวนการต่อไป

3.2.3.4 จัดทำแบบประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการฝึกอบรม แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อรูปแบบการฝึกอบรมที่สมบูรณ์ เพื่อเตรียมนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

3.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามผล ได้แก่การประเมินความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อการนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปใช้ในสถานศึกษาโดยมีวิธีการสร้างเครื่องมือการประเมินผลผลิตดังนี้



ภาพประกอบที่ 3-4 แสดงขั้นตอนการสร้างเครื่องมือประเมินผลผลิต

3.2.4.1 การศึกษาข้อมูลการประเมินผลผลิต ผู้วิจัยศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัย นำผลการศึกษามากำหนดเครื่องมือประเมินผลผลิต

3.2.4.2 จัดทำแบบประเมินผล

3.2.4.3 นำเครื่องมือประเมินผลผลิตเสนอที่ปรึกษา หากมีการแก้ไขปรับปรุงก็จะปรับปรุงก่อน และเสนอที่ปรึกษาอีกครั้ง หากไม่มีส่วนที่ต้องแก้ไขปรับปรุงก็จะนำมาจัดทำเป็นเครื่องมือประเมินผลผลิตต่อไป

3.2.4.4 จัดทำแบบติดตามผลที่สมบูรณ์เพื่อเตรียมนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือการวิจัยในข้อ 3.2 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาสำหรับการฝึกอบรมโดยผู้วิจัย ต้องการได้เนื้อหาที่ประกอบด้วยหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อย เพื่อนำไปกำหนดเป็นเนื้อหาในการฝึกอบรมการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวิชาชีพ โดยมีวิธีการดังนี้

3.3.1.1 เตรียมใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่องที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว

3.3.1.2 นำใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่องส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

3.3.1.3 นำผลที่ได้มาสรุปหัวข้อการฝึกอบรมชุดฝึกอบรมบนเว็บ (Web-Based Training) ชุดการวิเคราะห์คุณภาพ

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินชุดฝึกอบรม โดยมีวิธีการดังนี้

3.3.2.1 เตรียมแบบประเมินปัจจัยเบื้องต้น และร่างชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้น และผ่านการพิจารณาจากที่ปรึกษาแล้ว ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างชุดฝึกอบรมในแต่ละหัวข้อเรื่อง พร้อมทั้งสร้างแบบประเมินชุดฝึกอบรมเพื่อส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินซึ่งประกอบด้วยแบบประเมิน

4 ชุดคือ

ชุดที่ 1 การประเมินผลความเหมาะสมของการฝึกอบรมโดยใช้เว็บ

ชุดที่ 2 การประเมินผลความสอดคล้องของหลักสูตรรูปแบบฝึกอบรม

ชุดที่ 3 การประเมินผลความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

กับแบบทดสอบ

ชุดที่ 4 การประเมินผลความสอดคล้องของแบบประเมินผลการฝึกอบรม



3.3.2.2 นำชุดฝึกอบรมและแบบประเมินปัจจัยเบื้องต้นส่งผู้เชี่ยวชาญประเมิน

3.3.2.3 นำหลักสูตรรูปแบบฝึกอบรมไปทดลองใช้หลักสูตรรูปแบบฝึกอบรม

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Implementation) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ผู้วิจัยนำผลการวิจัยมาปรับปรุงหลักสูตรรูปแบบฝึกอบรม และนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3.1 การเตรียมประเมินกระบวนการ

3.3.3.2 ดำเนินการฝึกอบรมตามหลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.3.4 การติดตามผล

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.4.1 การวิเคราะห์ใบรายการหัวข้อเรื่อง

การวิเคราะห์ผลการประเมินใบวิเคราะห์หัวข้อเรื่องโดยพิจารณาความสอดคล้องของรายการหัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อ ใช้การประยุกต์การตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องมาเป็นการตรวจสอบความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้แสดงความคิดเห็น ทั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดคะแนนความคิดเห็นเป็นดังนี้

ถ้าแน่ใจว่ามีความเหมาะสม ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง +

ถ้าไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง

ถ้าแน่ใจว่าไม่มีความเหมาะสม ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง -1

เกณฑ์สำหรับการประเมินผลการพิจารณาถ้ามีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 – 1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า ในหัวข้อดังกล่าวมีความเหมาะสมมาก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมซึ่งเป็นการวิเคราะห์ประยุกต์สถิติการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 249) ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  คือ ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

### 3.4.2 การวิเคราะห์รูปแบบการฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์รูปแบบฝึกอบรมการสร้างแบบทดสอบของมาตรฐานวิชาชีพ หลังจากได้รูปแบบฝึกอบรมก็นำมาพัฒนาหลักสูตรรูปแบบฝึกอบรมและสร้างแบบประเมินรูปแบบฝึกอบรมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างใน การประเมินปัจจัยเบื้องต้นเป็นผู้ประเมิน โดยมีเกณฑ์การประเมินคือ

3.4.2.1 การประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรรูปแบบฝึกอบรม และการประเมินความสอดคล้องเพื่อตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สถิติการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (ล่วน สายศ และอังคณา สายศ. 2543 : 249)

3.4.2.2 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยเลือกใช้หาค่าความเชื่อมั่นโดยหาความคงที่ภายใน (Internal Consistency Reliability) ใช้วิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson's Method) ที่รู้จักกันดีคือ  $KR_{20}$  โดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft เกณฑ์ที่ยอมรับได้สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้เนื่องจากมีค่ามากกว่า 0.60 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 127)

$$r_i = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma_i^2} \right]$$

เมื่อ

$r_i$  แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$n$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ (ไม่ควรน้อยกว่า 20 ข้อ)

$p$  แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบแบบทดสอบในแต่ละข้อถูก (จำนวนคนที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคนทั้งหมด)

$q$  แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบในแต่ละข้อผิด (เท่ากับ  $1 - p$ )

$\sigma_i^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้ทั้งฉบับ

3.4.2.3 การวิเคราะห์ระดับความยากของข้อสอบ (Difficulty of Item) โดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อโดยการหาค่าความยากง่าย (Difficulty of Item) ข้อคำถามที่ถือว่ามีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 ถือว่าเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131)

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

เมื่อ  $D$  = Difficulty Index (D-Index)

$R$  = จำนวนผู้ตอบข้อสอบในแต่ละข้อถูก

$N$  = จำนวนผู้สอบทั้งหมด

3.4.2.4 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหลักสูตรรูปแบบฝึกอบรมการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวิชาชีพ จากการนำหลักสูตรรูปแบบฝึกอบรมไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ การทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 135)

$$E_1 = \frac{\left[ \frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ

$E_1$  แทน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยระหว่างฝึกอบรมของผู้ฝึกอบรมทุกคน ( $N$  คน)

$N$  แทน จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

$A$  แทน คะแนนเต็มของคะแนนแบบฝึกหัดท้ายหน่วยระหว่างฝึกอบรม

$$E_2 = \frac{\left[ \frac{\sum Y}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ

$E_2$  แทน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้

$\sum Y$  แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังฝึกอบรมจากหลักสูตรรูปแบบฝึกอบรมของผู้ฝึกอบรมทุกคน ( $N$  คน)

$N$  แทน จำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังฝึกอบรม

3.4.2.5 ประสิทธิภาพด้านการปฏิบัติการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวิชาชีพ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 ใช้การหาค่าร้อยละ

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

เมื่อ  $P$  แทน ค่าร้อยละ

$f$  แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ

#### N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.4.2.6 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากการฝึกอบรม โดยการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

3.4.2.7 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของอาจารย์ที่สอนสาขาช่างอุตสาหกรรมก่อนและหลังการฝึกอบรมการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวิชาชีพ โดยเปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม (Pretest – Posttest) ด้วยวิธี One Sample T-Test

3.4.2.8 การหาผลต่างของคะแนนที่เหลือ โดยการเปรียบเทียบผลต่างระหว่างคะแนนเต็มกับคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนฝึกอบรมของ กับร้อยละของคะแนนการทำแบบทดสอบหลังฝึกอบรมที่เพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม โดยภาพรวมมีคะแนนไม่น้อยกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้เท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 50

#### 3.4.3 การติดตามผล

การติดตามผลความคิดเห็นของ จะประเมินหลังจากการที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้ามาเรียนรู้ในเว็บฝึกอบรมจนเสร็จสิ้นกระบวนการและทำแบบทดสอบแล้ว 1 เดือน ใช้การส่งแบบสอบถามไปทางอีเมลที่ลงทะเบียนไว้เพื่อใช้ในการติดตามผลมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) นำมาแปรผลตามแบบของ ลิเคิร์ต (Likert) จากนั้นนำมาวิเคราะห์ผลด้วยค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ผู้วิจัยได้กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวทางการแปรผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบประมาณค่าของบุญชม (2553 : online) ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง ผู้บังคับบัญชามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง ผู้บังคับบัญชามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ผู้บังคับบัญชามีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง ผู้บังคับบัญชามีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

1.01 – 1.50 หมายถึง ผู้บังคับบัญชามีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด