

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ให้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 3.1 ประชากร
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร

ใช้ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคและวิศวกรที่ปฏิบัติงานอยู่ในกองเครื่องมืออุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา ทำหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ ตลอดจนแก้ไขปัญหาขัดข้องของเครื่องมือของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 15 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- ก. คู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา
- ข. แบบประเมินคุณภาพคู่มือคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

3.2.1 การสร้างคู่มือคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

ผู้วิจัยได้ทำขั้นตอนในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ดังนี้

- 1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ จากเอกสารการพัฒนาโปรแกรม และฝึกหัดการใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 2. ศึกษารายละเอียดเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว

3. ออกแบบหน้าจอและเขียนบทดำเนินเรื่องของโปรแกรมการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์
4. สร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash
5. เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบคู่มืออิเล็กทรอนิกส์หาข้อบกพร่องเพื่อผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป
6. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อทำการตรวจสอบ และตอบแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อความถูกต้อง

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| 5 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ | อยู่ระดับ ดีมาก |
| 4 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ | อยู่ระดับ ดี |
| 3 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ | อยู่ระดับ ปานกลาง |
| 2 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ | อยู่ระดับ พอใช้ |
| 1 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ | อยู่ระดับ ควรปรับปรุง |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ มีดังนี้

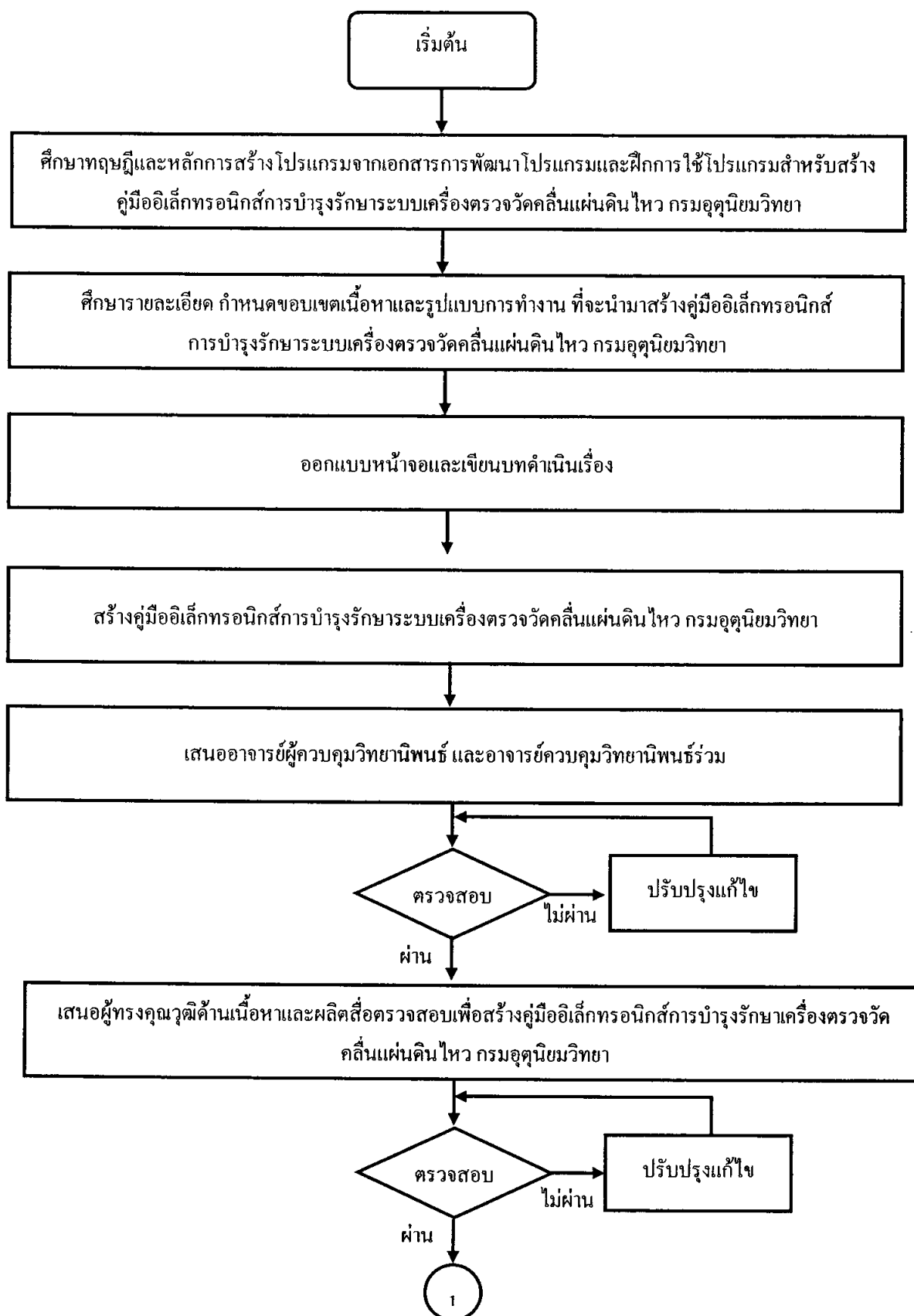
ก. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

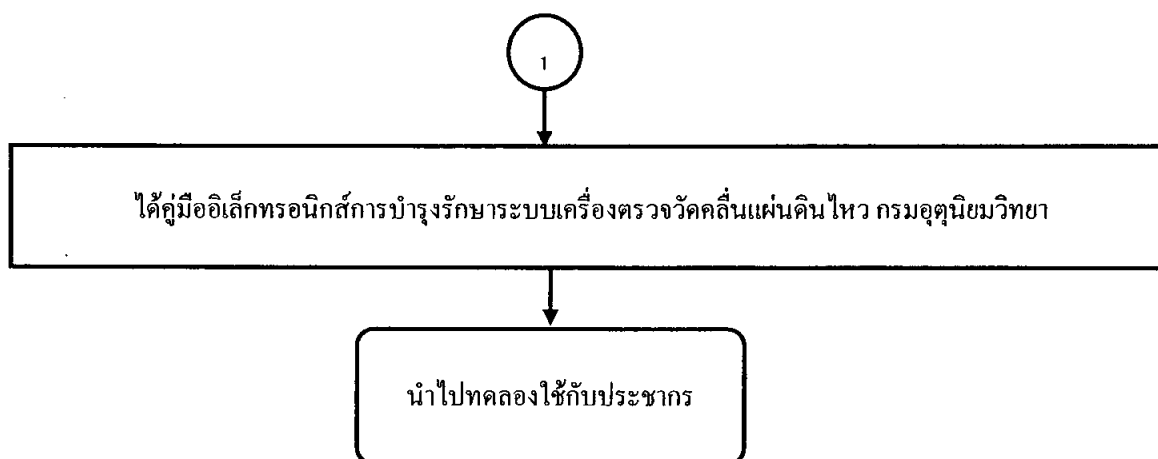
- | | |
|------------------------|---|
| 1. นายวิเชียร บรรจงแสง | หัวหน้าฝ่ายเครื่องมือพิเศษ กองเครื่องมือ
อุตุนิยมวิทยา |
| 2. นายสำเริง มั่นคง | หัวหน้างานเครื่องมือตรวจวัดแผ่นดินไหว
กรมอุตุนิยมวิทยา |
| 3. นายชูชีพ มหาจันทร์ | เจ้าหน้าที่อุตุนิยมวิทยา สำนักแผ่นดินไหว
แห่งชาติ |

ข. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. อาจารย์ฉัตรชัย เรืองไทย | รองอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน |
| 2. อาจารย์คณินันต์ ปาลีอาจารย์เรียบ | ครูเชี่ยวชาญการ คศ.2 อาจารย์ประจำแผนกวิชา
ช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่าง
พระนคร |
| 3. นายยุทธนา พงศ์พฤทธาชาติ | ผู้จัดการบริษัทแอดชาแนล คอมมูนิเคชั่น จำกัด |

7. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว
กรมอุตุนิยมวิทยา ที่สร้างแล้วเสร็จไปทดลองใช้กับประชากร





รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ดังตารางที่ 3.1

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสารการประเมิน
2. ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา
3. ออกแบบโดยการกำหนดหัวข้อแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาโดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	อยู่ระดับ ดีมาก
4 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	อยู่ระดับ ดี
3 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	อยู่ระดับ ปานกลาง
2 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	อยู่ระดับ พอใช้
1 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	อยู่ระดับ ควรปรับปรุง
4. สร้างแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา
5. นำแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

6. นำแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบประเมิน เพื่อตรวจสอบหาความเที่ยงตรง (Content Validity) ของแบบประเมิน และเพื่อ พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบประเมินคุณภาพ มีดังนี้

1. ดร.สงกรานต์ อักษร ผู้อำนวยการกองเครื่องมืออุตุนิยมวิทยา
2. ดร.อภิรักษ์ อรุโสม อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. อาจารย์ อรรถพร คงมาลัย อาจารย์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ในการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (บุญเชิด ภิบุญ โอนันต์พงษ์. 2538 : 88-89) จะใช้สูตร และเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ก. สูตรการหาค่า IOC มีดังนี้

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
	N	หมายถึง	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ข. เกณฑ์การให้คะแนนมีค่า IOC มีดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่มีความเห็นว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่มีความเห็นว่าไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่มีความเห็นว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อ แล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งแต่ละข้อที่นำไปใช้เป็นแบบประเมินคุณภาพจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตารางที่ 3.1 ค่าความสอดคล้องของข้อกำหนดกับคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบ
เครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

รายการประเมิน		
ด้านเนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC
1.คู่มือสามารถบอกถึงประวัติความเป็นมาของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกถึงประวัติความเป็นมาของกรมอุตุนิยมวิทยาได้	1
2.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดความรู้พื้นฐานทั่วไปเกี่ยวกับแผ่นดินไหวได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดความรู้พื้นฐานทั่วไปเกี่ยวกับแผ่นดินไหวได้	1
3.คู่มือสามารถบอกส่วนประกอบของเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหวได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกส่วนประกอบของเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหวได้	1
4.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานของตัววัดความสั่นสะเทือน (Ranger Seismometer) ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการใช้งานของตัววัดความสั่นสะเทือน(Ranger Seismometer) ได้	1
5.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานของภาคสอบเทียบสัญญาณ (Calibration Control Unit) ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการใช้งานของภาคสอบเทียบสัญญาณ (Calibration Control Unit) ได้	1
6.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานภาคขยายสัญญาณ (Amplifier Filter) ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการใช้งานภาคขยายสัญญาณ (Amplifier Filter) ได้	1
7.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานภาคบันทึกแผ่นดินไหว (Direct Writing Recorder) ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการใช้งานภาคบันทึกแผ่นดินไหว (Direct Writing Recorder) ได้	1
8.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานภาคสอบเทียบสัญญาณนาฬิกา (Trun Time Gps.) ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการใช้งานภาคสอบเทียบสัญญาณนาฬิกา (Trun Time Gps.)ได้	1
9.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานระบบจ่ายไฟ± 12โวลต์ (Dc to Dc Convertor) ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการใช้งานระบบจ่ายไฟ± 12โวลต์ (Dc to Dc Convertor) ได้	1

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

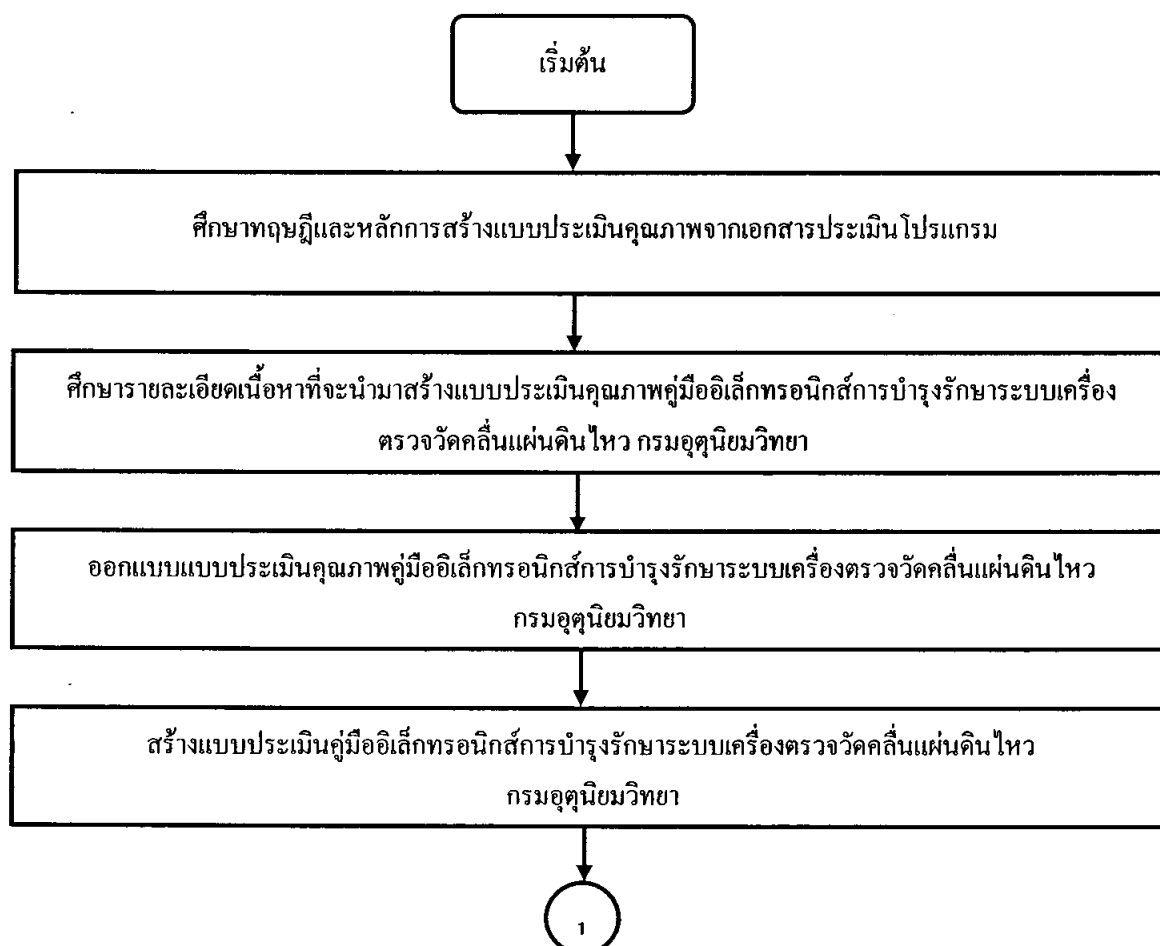
รายการประเมิน		
ด้านเนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC
10.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานระบบแหล่งจ่ายไฟ 0-30 โวลต์ (Power Supply) ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการใช้งานระบบแหล่งจ่ายไฟ 0-30 โวลต์ (Power Supply) ได้	1
11.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานระบบไฟฟ้าสำรอง (UPS.) ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการใช้งานระบบแหล่งจ่ายไฟ 0-30 โวลต์ (Power Supply) ได้	1
12.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษาตัววัดความสั่นสะเทือน (Ranger Seismometer) ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษาตัววัดความสั่นสะเทือน(Ranger Seismometer) ได้	1
13.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา Lead Screw Motor ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา Lead Screw Motor ได้	1
14.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา Drum Drive Motor ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา Drum Drive Motor ได้	1
15.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษาปากกานบันทึกข้อมูลแบบหมึก ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษาปากกานบันทึกข้อมูลแบบหมึก ได้	1
16.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา ปากกานบันทึกข้อมูลแบบความร้อน ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา ปากกานบันทึกข้อมูลแบบความร้อนได้	1
17.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการปรับแต่ง Time Mark ได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการปรับแต่ง Time Mark ได้	1

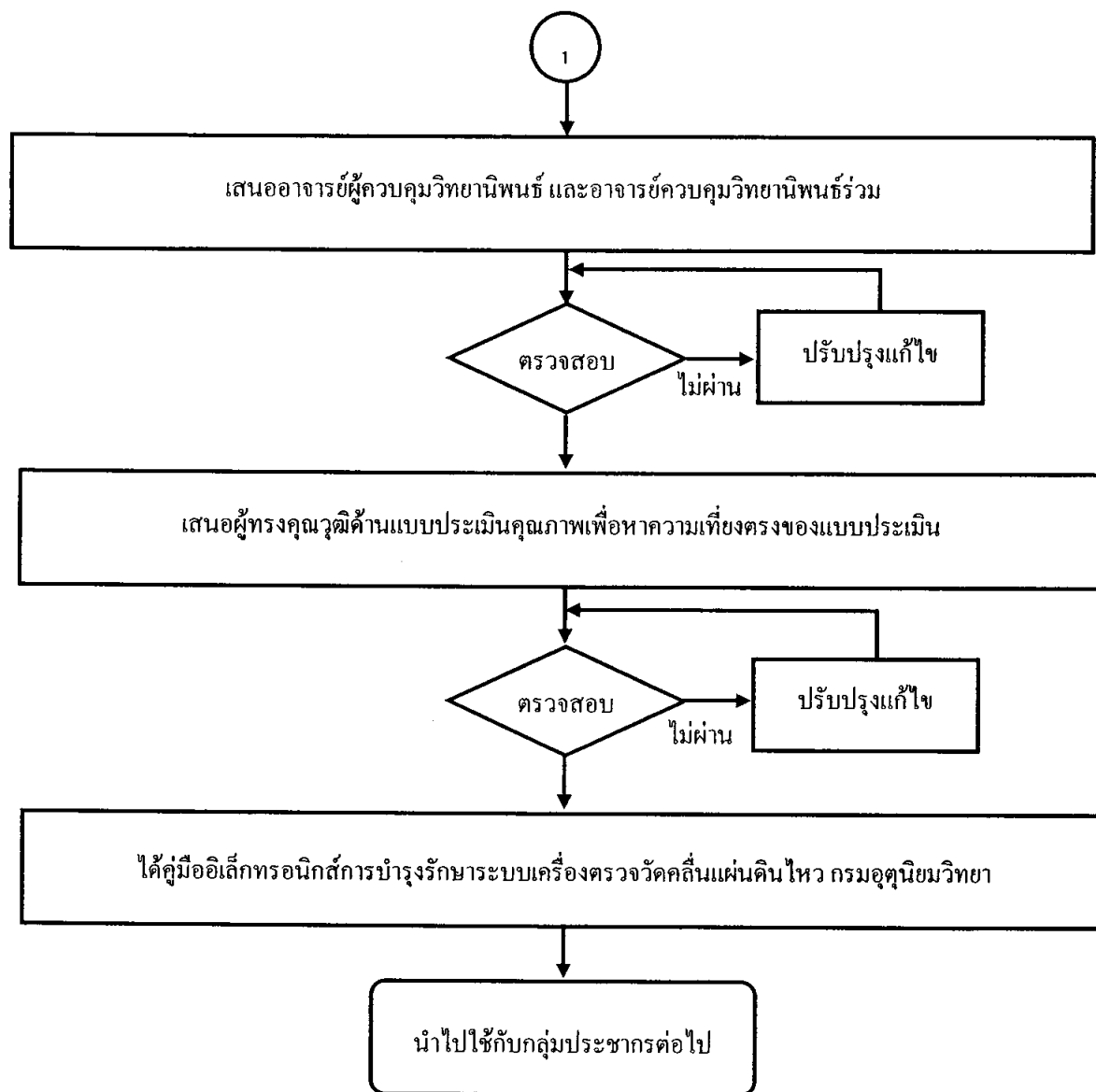
ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

รายการประเมิน		
ด้านเนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	IOC
18.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดของสถานะการทำงานของอุปกรณ์รับสัญญาณนาฬิกา ระบบ GPS เข้ากับเครื่องมือตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหวได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการสถานะการทำงานของอุปกรณ์รับสัญญาณนาฬิกา ระบบ GPS เข้ากับเครื่องมือตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหวได้	0.67
19.คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการเกิดเหตุเสียและแนวทางแก้ไขเหตุเสียได้อย่างเหมาะสม	สามารถบอกรายละเอียดการเกิดเหตุเสียและแนวทางแก้ไขเหตุเสียได้	1

จากตารางที่ 3.1 ค่าความสอดคล้องของข้อกำหนดคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า คำนี้นค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ทุกรายการจึงนำข้อกำหนดไปสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

7. ได้แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องมือตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ที่สร้างแล้วเสร็จนำไปใช้กับประชากร





รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อขอรับหนังสือ จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. แจ้งให้กลุ่มประชากร ทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลองใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์
การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา
4. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และแบบประเมินคุณภาพโปรแกรม ไปให้กลุ่มประชากร
แต่ละท่านได้ทำการทดลองใช้และทำการประเมิน พร้อมรับแบบประเมินคุณภาพคืน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนการวิเคราะห์หาคุณภาพ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัด
คลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้สถิติการค่าเฉลี่ย
และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อการวิเคราะห์ดังนี้

1. ค่าร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$P = \frac{S}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	หมายถึง	ร้อยละ
	S	หมายถึง	ความถี่ที่ต้องการแทนเป็นค่าร้อยละ
	N	หมายถึง	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร (ธิดาเดียว มยุรีสวรรค์. 2544 : 199)

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

เมื่อ	μ	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร
	$\sum$	หมายถึง	ผลรวม
	x_i	หมายถึง	ข้อมูลตัวอย่างที่ i
	N	หมายถึง	ขนาดของประชากร

3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร (ธิดาเดียว มยุรีสวรรค์. 2544 : 199)

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \left[\sum_{i=1}^N x_i^2 - N\mu^2 \right]}$$

เมื่อ	σ	หมายถึง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร
	$\sum$	หมายถึง	ผลรวม
	x_i	หมายถึง	ข้อมูลตัวอย่างที่ i

N	หมายถึง	ขนาดของประชากร
μ	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของประชากร

ในการประมวลผลค่าทางสถิติของแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษา ระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา มีการแปลความหมายของข้อมูล โดยนำ ค่าเฉลี่ยที่ได้ไปแปลความหมาย (John W.Best. 1977) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ ดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

โดยเกณฑ์ที่กำหนดของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่น แผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ที่ใช้ได้ต้องมีคุณภาพอยู่ในระดับดี คือ ต้องได้คะแนนอยู่ในระดับ คะแนนเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป (นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544 : 61)