

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา
2. เพื่อหาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} \geq 3.50$) ขึ้นไป

5.3 ประชากร

ใช้ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคและวิศวกรที่ปฏิบัติงานอยู่ในกองเครื่องมืออุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา ทำหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ ตลอดจนแก้ไขปัญหาขัดข้องของเครื่องมือของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 15 คน

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองประกอบด้วย

1. คู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา
2. แบบประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับประชากร ซึ่งประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิคและวิศวกร ที่ปฏิบัติงานอยู่ในกองเครื่องมืออุตสาหกรรมวิทยา กรมอุตสาหกรรมวิทยา ทำหน้าที่ซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหวตลอดจนแก้ไขปัญหาขัดข้องของเครื่องมือของกรมอุตสาหกรรมวิทยา จำนวน 15 คน โดยดำเนินการทดลองในวันที่ 23-27 กรกฎาคม 2551 ได้ตอบรับการดำเนินการทดลอง มีดังนี้

1. ทำหนังสือขออนุญาต และขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้อำนวยการกองเครื่องมืออุตสาหกรรมวิทยา กรมอุตสาหกรรมวิทยา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
2. กำหนดประชากรที่ใช้ในการทดลอง
3. แนะนำประชากรเกี่ยวกับการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตสาหกรรมวิทยา
4. ให้กลุ่มประชากรทดลองใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตสาหกรรมวิทยา ระหว่างวันที่ 23-27 กรกฎาคม 2551 จากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติเพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตสาหกรรมวิทยา โดยการวิเคราะห์คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตสาหกรรมวิทยา จากการประเมินของกลุ่มประชากร

ทั้งนี้พบว่าคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตสาหกรรมวิทยา มีค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไปทุกรายการ

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตสาหกรรมวิทยา จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พบว่ามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่ารายการที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ระดับดีมากอยู่ 6 รายการ และอยู่ในระดับดีอยู่ 3 รายการ โดยรายการที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมากได้แก่ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การแบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา เนื้อหามีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ สามารถนำเนื้อหาที่มีสื่ออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว ไปประยุกต์ใช้งานในการบำรุงรักษาเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาได้จริง ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม และรายการที่มีระดับความคิดเห็นดี มี 3 รายการ ได้แก่ ความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความถูกต้องของภาพที่ใช้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อพบว่า มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก โดยค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.69 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก มี 9 รายการ และอยู่ในระดับดี มี 3 รายการ โดยรายการที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ ความเหมาะสมภาพหน้าจอ นำเข้าสู่คู่มือ ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา คู่มือมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจ ความสะดวกและง่ายต่อการใช้คู่มือ และรายการที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี มี 3 รายการ ได้แก่ การวางรูปแบบของหน้าจอ ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว

2. คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว

กรมอุตุนิยมวิทยา พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า มีรายการอยู่ในระดับดีมาก 14 รายการและอยู่ในระดับดี 10 รายการ โดยรายการที่อยู่ในระดับดีมากได้แก่ คู่มือสามารถบอกถึงประวัติความเป็นมาของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างเหมาะสม คู่มือไม่เกิด Error ในขณะใช้งานคู่มือสามารถบอกรายละเอียดความรู้พื้นฐานทั่วไปเกี่ยวกับแผ่นดินไหวได้อย่างเหมาะสม Menu แนะนำการใช้คู่มือง่ายต่อการเข้าใจและใช้งาน คู่มือสามารถบอกส่วนประกอบของเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหวได้อย่างเหมาะสม คู่มือมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน คู่มือมีลักษณะจูงใจน่าสนใจ สามารถนำเนื้อหา คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการบำรุงรักษาไปประยุกต์ใช้งานในการบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาได้จริง คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษาตัววัดความดันสะเทือน (Ranger Seismometer) ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานระบบไฟฟ้าสำรอง (UPS.) ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา Lead Screw Motor ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการเกิดเหตุเสียและแนวทางแก้ไขเหตุเสียได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานระบบแหล่งจ่ายไฟ 0-30 โวลต์ (Power Supply) ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา Drum Drive Motor ได้อย่างเหมาะสม

รายการที่อยู่ในระดับดี ได้แก่ คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานของตัววัดความสั่นสะเทือน (Ranger Seismometer) ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานภาคขยายสัญญาณ (Amplifier Filter) ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานของภาคสอบเทียบสัญญาณ (Calibration Control Unit) ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานภาคบันทึกแผ่นดินไหว (Direct Writing Recorder) ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานระบบจ่ายไฟ ± 12 โวลต์ (Dc to Dc Converter) ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการปรับแต่ง Time Mark ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา ปากกาบันทึกข้อมูลแบบหมึก ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดสถานะ การทำงานของอุปกรณ์รับสัญญาณนาฬิกา ระบบ GPS เข้ากับเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหวได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการใช้งานภาคสอบเทียบสัญญาณนาฬิกา (Trun Time Gps.) ได้อย่างเหมาะสม คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษาปากกาบันทึกข้อมูลแบบความร้อน ได้อย่างเหมาะสม

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ที่สร้างขึ้นสามารถแสดงเนื้อหาประวัติกรมอุตุนิยมวิทยา ความรู้พื้นฐานทั่วไปเกี่ยวกับแผ่นดินไหว โดยมีเนื้อหาประกอบไปด้วย ความรู้พื้นฐาน สาเหตุการเกิดแผ่นดินไหว ค่าอัตราเร่งสูงสุดของพื้นดิน แหล่งกำเนิดแผ่นดินไหว การตรวจวัดแผ่นดินไหวและเครื่องมือ สถิติแผ่นดินไหว ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเสียหาย แหล่งข้อมูลแผ่นดินไหว การจัดระบบการป้องกันและบรรเทาภัย หลักการเบื้องต้นของเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว โดยมีเนื้อหาประกอบไปด้วย ส่วนประกอบและโครงสร้างเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว รายละเอียดชนิดและโครงสร้างของระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว และเมนูการบำรุงรักษาเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว โดยมีเนื้อหาประกอบไปด้วย การบำรุงรักษาตัววัดความสั่นสะเทือน การบำรุงรักษา Lead Screw Motor การบำรุงรักษา Drum Drive Motor การบำรุงรักษา Signal Connector การบำรุงรักษาปากกาแบบหมึก การบำรุงรักษาปากกาแบบความร้อน การบำรุงรักษาการปรับแต่งปากกาบันทึกข้อมูล การบำรุงรักษาปรับแต่ง Time Mark การบำรุงรักษาการสอบเทียบสัญญาณนาฬิกา การบำรุงรักษา การตรวจสอบการทำงานของระบบเครื่อง แนวทางแก้ไขและอาการเสียของเครื่องมือ ได้อย่างชัดเจนและง่ายต่อการใช้งาน โดยจัดเก็บในแผ่นซีดีรอม 1 แผ่นซึ่งสามารถพกพาได้สะดวกง่ายต่อการนำไปใช้งาน

จากการนำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ไปตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ ผลการประเมินด้านเนื้อหาพบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่ารายการที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ระดับดีมาก อยู่ 6 รายการ และอยู่ในระดับดีอยู่ 3 รายการและผลการประเมินด้านการผลิตสื่อพบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก โดยค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.69 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.43 เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก มี 9 รายการ และอยู่ในระดับดีมี 3 รายการ ส่วนผลการนำไปประเมินคุณภาพโดยกลุ่มประชากร ช่างเทคนิคและวิศวกรที่ทำหน้าที่บำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 15 คน เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่า ผลการประเมินคุณภาพมีค่าอยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.57 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธพงษ์ จูจรรยา (2547 : บทคัดย่อ) วิจัยเพื่อหาคุณภาพ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา โครงข่ายระบบสื่อสารหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษา บริษัท ทีเอ ออเรนจ์ออเรนจ์ จำกัด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินของประชากรอยู่ในระดับดี โดยมีความเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.42 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 อยู่ในระดับดี

เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่ารายการที่อยู่ในระดับดีมาก 14 รายการและอยู่ในระดับดี 10 รายการ ส่วนในรายการที่มีคะแนนน้อยที่สุดได้แก่ คู่มือสามารถบอกรายละเอียดการบำรุงรักษา ปากกาแบบความร้อน ซึ่งอาจจะมาจากหลายวิธีในการบำรุงรักษาปากกาแบบความร้อนเมื่อปากกาเกิดการสึกมีเส้นกราฟที่หนาที่บัพไม่สามารถตรวจสอบคลื่นแผ่นดินไหวได้ชัดเจน เนื่องจากปากกามีอายุการใช้งาน ซึ่งทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีอายุใช้งานระหว่าง 3-6 เดือน และมีข้อแนะนำจากประชากร คือการเพิ่มเติมเหตุเสียแนวทางการแก้ไข จากการนำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ไปทดลองใช้งานสามารถนำไปใช้งานได้จริงในทางปฏิบัติ

ดังนั้น คู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้ใช้ควรอ่านคู่มืออิเล็กทรอนิกส์การบำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งอยู่ในเมนูหลักในคู่มือ เพื่อความสะดวก และคล่องตัวในการใช้งาน
2. ควรใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในขณะที่บำรุงรักษาระบบเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว ได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนเป็นเครื่องมือให้วิศวกร และช่างเทคนิคใช้ในการเรียนรู้และทบทวนด้วยตนเอง

5.9.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการการวิจัยครั้งต่อไป

1. สร้างมาตรฐานในการดูแลรักษาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้กับกรมอุตุนิยมวิทยา
2. ใช้เป็นแนวทางในการซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้อง
3. ใช้ประกอบการแก้ไขซ่อมบำรุงให้กับพนักงานใหม่ที่จะต้องรับเข้ามาปฏิบัติงานสำหรับแก้ไขเหตุเสียต่าง ๆ ของกรมอุตุนิยมวิทยา
4. สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
5. เป็นแนวทางในการพัฒนาการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ การบำรุงรักษาเครื่องตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยาที่มีคุณภาพในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ต่อไป