

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

ELECTRONICS MANUAL FOR TRAINING ON REPAIRING MOBILE PHONES



T128766



เสรี ขุนไชย

SEREE KHUNCHAI

๑๑๒๘
๒๐๖๕

ทำ id

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน... 128766
วัน, เดือน, ปี... 15 1๑, 2556

b. 12552100
i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
คณะครุศาสตรบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2555

KMITL-2012-ED-M-232-060

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRONICS MANUAL FOR TRAINING ON REPAIRING MOBILE PHONES



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION ELECTRONICS
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2012-ED-M-232-060



COPYRIGHT 2012

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อได้ดูเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อม
โทรศัพท์เคลื่อนที่

นักศึกษา

นายเสรี ชุนไชย

รหัสประจำตัว

50064304

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษาด้านเทคโนโลยี

สาขาวิชา

อิเล็กทรอนิกส์

พ.ศ.

2555

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. ชีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร. สมชาย หมั่นสายญาติ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรมเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับช่างซ่อมโทรศัพท์มือถือ โดยใช้โปรแกรม Desktop author บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 หัวข้อ คือ 1) การซ่อมเครื่องโทรศัพท์ตกรน้ำ 2) การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนเสีย 3) การซ่อมอาการเครื่องลำโพงเสีย และ 4) การซ่อมอาการทัชสกรีนเสีย เพื่อให้ช่างซ่อมโทรศัพท์มือถือสามารถเข้าใจได้ง่าย และมีความพึงพอใจมากกว่าการศึกษาจากคู่มือซ่อมโทรศัพท์มือถือทั่วไป และมีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพและความพึงพอใจในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ฯ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ จำนวน 6 ท่าน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือช่างซ่อมโทรศัพท์มือถือ จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทางด้านเนื้อหา มีคุณภาพในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.52) และด้านการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.39$, S.D. = 0.66) ส่วนความพึงพอใจในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ฯ ของช่างซ่อมโทรศัพท์มือถือพบว่าจัดอยู่ในระดับดีมากที่สุด ที่สุด ($\bar{x} = 4.75$, S.D. = 0.44)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones
Student ID.	50064304
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electronic
Year	2012
Thesis Advisor	Assist.Prof.Dr.Threraphon Thephasadin Na Ayuthya
Thesis Co-Advisor	Dr.Somchai Muensaiyat

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop the electronic manuals for mobile phone repairing training for mobile phone repairman using Desktop author program on Windows operating system. These include the contents of four topics: 1) to repair the mobile phone that fell into the water 2) to repair a broken machine, microphone, 3) to repair a broken speaker and 4) to repair a broken touch screen. As a result repair mobile phones can be easily understood and more satisfaction than to learn from a typical mobile phone repair guide. The purpose of this study was to determine the quality and satisfaction in the use of electronic manual for mobile phones repairing training which is evaluated by 6 experts in the electronic content and the production and the 20 mobile phone repairman was use as sample group. The results of this research revealed that the overall quality of the Electronic Manual for Training on Repairing Mobile Phones content was at very good level ($\bar{x} = 4.56$, $SD = 0.52$), the media production technique was at good level ($\bar{x} = 4.39$, $SD = 0.66$) and user (mobile phone repairman) satisfaction on the Electronic Manual for Training on Repairing Mobile Phones was held in the highest level ($\bar{x} = 4.75$, $SD = 0.44$).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **II**จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางรวมทั้งแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ด้านต่างๆ ตลอดจนข้อคิด และหลักการแสวงหาความรู้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตลอดจนคณาจารย์ต่างสถาบันที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาในการเรียนให้ได้รับความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ตลอดจนหลักการในการแสวงหาความรู้ จนทำให้ผู้วิจัยได้รับความรู้และการแสวงหาความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง ที่ให้ความรักความห่วงใย ช่วยเหลือสนับสนุน ดูแลเอาใจใส่ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณพี่ชาย เพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนที่ให้การช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแก่ คุณพ่อ คุณแม่ และ ครู-อาจารย์ ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

เสรี ชุนไชย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา III ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 รายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้ง 4 แบบ.....	4
2.1 หลักการทำงานของอุปกรณ์ในโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	9
2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	19
2.4 เนื้อหาของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่.....	22
2.5 การออกแบบและพัฒนาคู่มือ.....	23
2.7 ทฤษฎีความพึงพอใจ.....	24
2.8 โปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์.....	25
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	27
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	27
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	27
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	32
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่.....	34
4.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	36
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	38
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	39
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	40
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	41
บรรณานุกรม.....	42
ภาคผนวก.....	43
ภาคผนวก ก เอกสารราชการ.....	44
ภาคผนวก ข ผลการประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา.....	51
ภาคผนวก ค ผลการประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการผลิตสื่อ.....	55
ภาคผนวก ง ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	59
ภาคผนวก จ คู่มือแนะนำการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	64
ประวัติผู้เขียน.....	81

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ข้อมูลตัวเครื่อง SKG รุ่น N-48.....	4
2.2 ข้อมูลตัวเครื่องไอโมบาย รุ่น 2206.....	6
2.1 ข้อมูลตัวเครื่องจีเน็ต รุ่น G808.....	7
2.1 ข้อมูลตัวเครื่อง Mexnec รุ่น i4.....	8
2.3 รายการฝึกอบรมและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข.....	22
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้านเนื้อ.....	34
4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้านการผลิตสื่อ.....	35
4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่.....	36
ก.1 การวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อหาของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เครื่องเพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	54
ข.1 การวิเคราะห์คุณภาพด้านการผลิตสื่อของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	58
ค.1 การวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	63

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โทรศัพท์เคลื่อนที่ SKG รุ่น N-48.....	4
2.2 โทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบาย รุ่น 2206.....	5
2.3 โทรศัพท์เคลื่อนที่จีเน็ต รุ่น G808.....	7
2.4 โทรศัพท์เคลื่อนที่ Mexnec รุ่น i4.....	8
2.5 วงจรไมโครโฟนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบาย.....	9
2.6 บอร์ดแสดงลายวงจรไมโครโฟนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบาย.....	10
2.7 วงจรลำโพงของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบาย.....	11
2.8 บอร์ดแสดงจุดสัมผัสลำโพง.....	12
2.9 บอร์ดแสดงอุปกรณ์ป้องกันลำโพง.....	12
2.10 โครงสร้างของทัชสกรีนแบบนิม.....	13
2.11 แสดงโครงสร้างของทัชสกรีนแบบแข็ง.....	14
2.12 แสดงโครงสร้างภายในของทัชสกรีน.....	15
2.13 แสดงรูปภาพของทัชสกรีน.....	15
2.14 แสดงการวัดทัชสกรีนแนวตั้งได้ 1.6 K.....	16
2.15 แสดงการวัดทัชสกรีนแนวนอนได้ 1.4 K.....	16
2.16 แสดงลายวงจรของทัชสกรีน.....	17
2.17 แสดงลายวงจรของทัชสกรีน.....	17
2.18 มิเตอร์แบบเข็ม.....	18
2.19 มิเตอร์แบบเข็มแบบธรรมดาและแบบ AUTO RANGE.....	19
2.20 ชุดจ่ายไฟ POWER SUPPLY ริน.....	20
2.21 เครื่องเป่าลมร้อน HOT AIR.....	20
2.22 หัวแร้ง SOLDERING.....	21
2.23 ขวดน้ำยาโซลเวล.....	21
3.1 ขั้นตอนการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	28
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	30
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	31

VII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันระบบการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทและจำเป็นอย่างมากในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะการส่งข้อมูลข่าวสารเข้าถึงผู้บริโภค ซึ่งต้องมีความรวดเร็วและถูกต้อง ดังนั้น ระบบการสื่อสารโทรคมนาคมจึงเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม ธุรกิจการค้า เป็นต้น โทรศัพท์เคลื่อนที่ถือเป็นเครื่องมือสื่อสารที่ทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างสะดวก เพราะสามารถพกพาได้และสามารถให้บริการได้เกือบทุกพื้นที่ นอกจากนี้ค่านิยมที่มีต่อการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่กลายมาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันและมีใช้กันอย่างแพร่หลาย ไม่เพียงแต่กลุ่มนักธุรกิจและกลุ่มชนชั้นสูงเท่านั้น

แม้ว่าแนวโน้มตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปี 2551 ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ต้องเผชิญกับเงื่อนไขทางการตลาดที่ทำนาย ได้แก่ การชะลอตัวทางเศรษฐกิจทั้งในระดับโลกและวิกฤตเศรษฐกิจภายในประเทศ ตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งเข้าสู่จุดอิ่มตัว โดยมีจำนวนผู้ใช้มือถือต่อประชากรในอัตราสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตเมือง โดยในปี 2552 คาดว่าตลาดจะมีจำนวนผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มขึ้นประมาณ 5 ล้านเลขหมาย หรือคิดเป็นการเติบโตที่อัตราร้อยละ 8 จากปี 2551 ซึ่งจะทำให้อัตรามูลค่าของโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อจำนวนประชากรประมาณร้อยละ 100-110 โดยจำนวนผู้ใช้บริการมากกว่า 1 หมายเลขจะยังคงมีอยู่เป็นจำนวนพอสมควร หากพิจารณาจำนวนผู้ใช้บริการต่อจำนวนประชากรแล้วคาดว่าจะอยู่ในระดับอัตราร้อยละ 70-80 โดยมาจากการเติบโตของผู้ใช้บริการในตลาดต่างจังหวัดเป็นหลัก (บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน). 2551: 66) ประกอบกับในตลาดปัจจุบันเครื่องที่ผลิตจากประเทศจีนไม่ว่าจะเป็น I-mobile, G-net, SKG, Mxnec และอีกหลายแบรนด์ ซึ่งมีราคาถูกและมีคุณภาพดีขึ้นจากเดิมจึงทำให้มีผู้นิยมใช้มากขึ้นตามไปด้วย จากความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลให้ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ขยายวงกว้างไปในทุกชนชั้นของสังคมไทย มีความต้องการมากขึ้นหลายเท่าตัวตั้งแต่เด็กไปจนถึงผู้สูงอายุ ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะกลุ่มผู้ที่มีรายได้เหมือนในอดีต ปัจจุบันโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีการแข่งขันเพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งทางการตลาด จึงมีการขยายตัวของตลาดโทรศัพท์เคลื่อนที่สู่กลุ่มเป้าหมายมากขึ้น ส่งผลให้มีร้านจำหน่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก เมื่อมีผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวนมาก ก็ต้องมีการเสียหรือต้องซ่อมเมื่อโทรศัพท์เคลื่อนที่เกิดความเสียหาย ซึ่งโดยปกติเมื่อซื้อโทรศัพท์เคลื่อนที่ใหม่จะมีการรับประกันตัวเครื่อง 1 ปี แต่หากเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่หมดระยะประกัน ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะนำเครื่องมาซ่อมกับร้านซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไป เนื่องจากราคาซ่อมจะถูกกว่าราคาซ่อมของศูนย์บริการ และมีความสะดวกรวดเร็วกว่า จึงทำให้อาชีพช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นที่นิยมกันมากขึ้นเพราะมีรายได้ดี อีกทั้งในการเปิดร้านซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็ใช้เงินลงทุนไม่มาก

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญที่จะนำเอาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่มาใช้เป็นสื่อช่วยในการฝึกอบรมการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยจะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกจะได้รับการส่งเสริมการเรียนรู้ และทักษะด้านปฏิบัติในเนื้อหาจนเกิดความทรงคุณวุฒิ อันจะนำความรู้ไปปฏิบัติและเกิดประโยชน์ได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

- 1.3.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพในเกณฑ์ดีขึ้น
- 1.3.2 ผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} \geq 3.5$) ขึ้นไป

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

การออกแบบพัฒนาโปรแกรม (ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ. 2543: 169) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ จำนวน 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหาของระบบงานเดิม (Problem definition)
2. การวิเคราะห์ระบบ (System analysis)
3. การออกแบบระบบ (System design)
4. การพัฒนาโปรแกรม (Development)
5. การทดสอบระบบ (Testing)
6. การติดตั้งระบบ (Implementation)
7. การประเมินผล (Evaluation)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคคลทั่วไป ที่เปิดร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่และมีความสนใจจะซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง
2. คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ พัฒนาขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในปัจจุบัน
3. เนื้อหาที่นำมาสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรมเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่จะใช้โทรศัพท์แบรนด์ต่างๆดังนี้คือ SKG, I-mobile, G_net และ Mx nec อีกทั้งยังเป็นรุ่นที่มีการใช้งานมาก ราคาเครื่องไม่แพง ผู้ศึกษาสามารถนำมาทำการฝึกเพิ่มเติมด้วยตนเองได้ ซึ่งเนื้อหาในคู่มือจะทำการตรวจสอบ อาการเสียพื้นฐาน 4 อาการเสียได้แก่

3.1 การซ่อมเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ

3.2 การซ่อมอาการเครื่องไม่โทรโฟนเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การซ่อมอาการเครื่องลำโพงเสีย

3.4 การซ่อมอาการทัชสกรีนเสีย

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

ข้อตกลงเบื้องต้นในการทำวิจัย สามารถแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

1. การสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นนี้จะใช้เพื่อเสริมความรู้และเสริมทักษะด้านการปฏิบัติงานสำหรับสำหรับบุคคลทั่วไปที่ต้องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ผลิตจากประเทศจีน
2. เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้เป็นแบรนด์ต่างๆดังนี้คือ SKG, I-mobile G_net และ Mxnec ทำการตรวจซ่อมอาการเสียเบื้องต้น จำนวน 4 อาการเสีย
3. การตรวจซ่อมจะใช้เครื่องมือพื้นฐาน ได้แก่ มัลติมิเตอร์ เพาเวอร์ซัพพลาย เครื่องเป่าลมร้อน หัวแร้งและตะกั่วบัดกรี
4. ผู้ที่ศึกษาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรมเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นผู้ที่มีความสามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และถือผู้เรียนที่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเรียนรู้
5. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพศ วัย พื้นฐานเศรษฐกิจ สังคมของผู้ศึกษา

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรมหมายถึง คู่มือที่ใช้คอมพิวเตอร์เสนอข้อมูล ชื่อนำ คำสั่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและสีสั้นต่าง ๆ พร้อมด้วยอย่าง การสาธิต และคำแนะนำ ให้ลงมือปฏิบัติจริงในเนื้อหา เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ โปรแกรมจะบรรจุอยู่ในซีดีรอม
2. โทรศัพท์เคลื่อนที่หมายถึง โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ผลิตมาจากประเทศจีนทั้งที่ผลิตมาเป็นแบรนด์ต่างๆไม่ว่าจะเป็น SKG, I-mobile, G_net และ Mxnec เป็นต้น
3. ผู้สนใจทั่วไป หมายถึง ประชาชนทั่วไปที่มีความต้องการฝึกอบรมเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
4. ผู้เข้ารับการฝึก หมายถึง ประชาชนที่ผ่านการเลือกแบบเจาะจงให้ทำการฝึกอบรมเรื่องการช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
5. คุณภาพ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมิน คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรมเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทั้งด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
6. ความพึงพอใจ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินความคิดเห็นของฝึกอบรมเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อทำความเข้าใจหลักการและทฤษฎีที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษา ค้นคว้าในครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของเอกสารและงานวิจัย ได้ดังนี้

- 2.1 รายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้ง 4 แบบ
- 2.2 หลักการทำงานของอุปกรณ์ในโทรศัพท์เคลื่อนที่
- 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
- 2.3 เนื้อหาของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรมเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
- 2.4 การออกแบบพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์
- 2.45 ทฤษฎีความพึงพอใจ
- 2.6 โปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รายละเอียดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้ง 4 แบบ

2.1.1 โทรศัพท์เคลื่อนที่ SKG รุ่น N-48



ภาพที่ 2.1 โทรศัพท์เคลื่อนที่ SKG รุ่น N-48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลตัวเครื่อง SKG รุ่น N-48

ข้อมูลตัวเครื่อง SKG N-48

- ระบบ GSM 850/900/1800/1900
- 2 ซิมการ์ดใช้งานได้พร้อมกัน
- กล้องดิจิตอล
- รองรับวิทยุ FM
- ไฟฉาย LED ส่องสว่าง
- ส่งผ่านข้อมูล (Data transfer)
- บลูทูธ Bluetooth, USB Port
- MP3/MP4
- รับส่งข้อความ (Messaging) - (MMS, SMS ผ่าน GPRS)

2.1.2 โทรศัพท์เคลื่อนที่ I-mobile รุ่น 2206



ภาพที่ 2.2 โทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบายรุ่น 2206

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 (ต่อ)

ตารางที่ 2.2 ข้อมูลตัวเครื่องไอโมบายรุ่น 2206

ข้อมูลตัวเครื่องไอโมบาย รุ่น 2206

- จอแสดงผลแบบ TFT LCD 65,536 สี ความละเอียด 176x220 Pixels (QCIF : กว้าง 2.0 นิ้ว)
- Keyboard แบบ Full QWERTY ในตัว
- หอหทรงรับการ์ดหน่วยความจำเสริมภายนอกแบบ microSD Card (TransFlash)
- ไฟฉายสำหรับให้แสงสว่าง และวิทยุ FM Stereo ในตัว
- กล้องดิจิทัลในตัว ความละเอียดระดับ CIF (352x288 Pixels)
- ระบบสัญญาณ GSM Dual Band (900/1800 MHz)
- รองรับการใช้งาน 2 ซิมการ์ดพร้อมกันภายในเครื่องเดียว (Dual SIM)
- ขนาด 110x59.4x13.4 มิลลิเมตร
- น้ำหนัก - กรัม
- ชนิดจอแสดงผลแบบ TFT LCD 65,536 สี ความละเอียด 176x220 Pixels (QCIF : กว้าง 2.0 นิ้ว)
- ชนิดแบตเตอรี่ Li-Ion 1000 mAh
- ระยะเวลาการรับสายสูงสุด ประมาณ 667 ชั่วโมง
- ระยะเวลาสนทนาสูงสุด ประมาณ 4 ชั่วโมง
- รองรับการการ์ดหน่วยความจำเสริมภายนอกแบบ microSD Card (TransFlash) รองรับระบบ GSM 850/900/1800/1900
- หน่วยความจำสมุดโทรศัพท์
- บันทึกข้อมูลการโทร (โทรออก, รับสาย, ไม่รับสาย)
- ปุ่มควบคุมการทำงาน (Navigator-Key) แบบ 5 ทิศทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 โทรศัพท์เคลื่อนที่ G_net รุ่น G808



ภาพที่ 2.3 โทรศัพท์เคลื่อนที่ จีเน็ต รุ่น G808

ตารางที่ 2.3 ข้อมูลตัวเครื่องจีเน็ต รุ่น G808

ข้อมูลตัวเครื่องจีเน็ต รุ่น G808

- ระบบสัญญาณ GSM 900 / 1800 Radio FM สามารถบันทึกรายการวิทยุได้
- ระบบการทำงาน 2 SIM Real Time ฟังเพลง MP3
- ขนาดตัวเครื่อง 100 x 58 x 18 มิลลิเมตร ดูหนัง 3GP
- น้ำหนัก 38.3 กรัม Camera กล้องถ่ายภาพ และวิดีโอได้
- ประเภทหน้าจอ 2.0" 262K Color TFT E buddy/Facebook รองรับ
- ความละเอียด 220x 176 pixels Flashlight (ไฟหน้าทาง) กดปุ่มเพียงปุ่มเดียว ง่ายต่อการใช้งาน
- หน่วยความจำภายใน ไม่แสดง E-book สำหรับอ่านไฟล์เอกสาร.txt
- หน่วยความจำภายนอก MICRO SD Card Up to 2 GB อื่นๆ
- นาฬิกาปลุก/เวลาโลก/สิ่งที่ต้องทำ
- เสียงเรียกเข้า Polyphonic, MP3
- เกมส์
- ส่งผ่านข้อมูล Bluetooth การใช้งานของแบตเตอรี่
- Lion-800 mAh
- จัดการกลุ่มโทร แสดงเสียงกริ่งเฉพาะ เปิดรอรับสาย 180 ชั่วโมง
- รับ-ส่งข้อความ SMS MMS สนทนาต่อเนื่อง 2.7~4.5 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 โทรศัพท์เคลื่อนที่ Mxnec รุ่น i4



ภาพที่ 2.4 โทรศัพท์เคลื่อนที่ Mxnec รุ่น i4

ตารางที่ 2.4 ข้อมูลตัวเครื่อง Mxnec รุ่น i4

ข้อมูลตัวเครื่อง Mxnec รุ่น i4

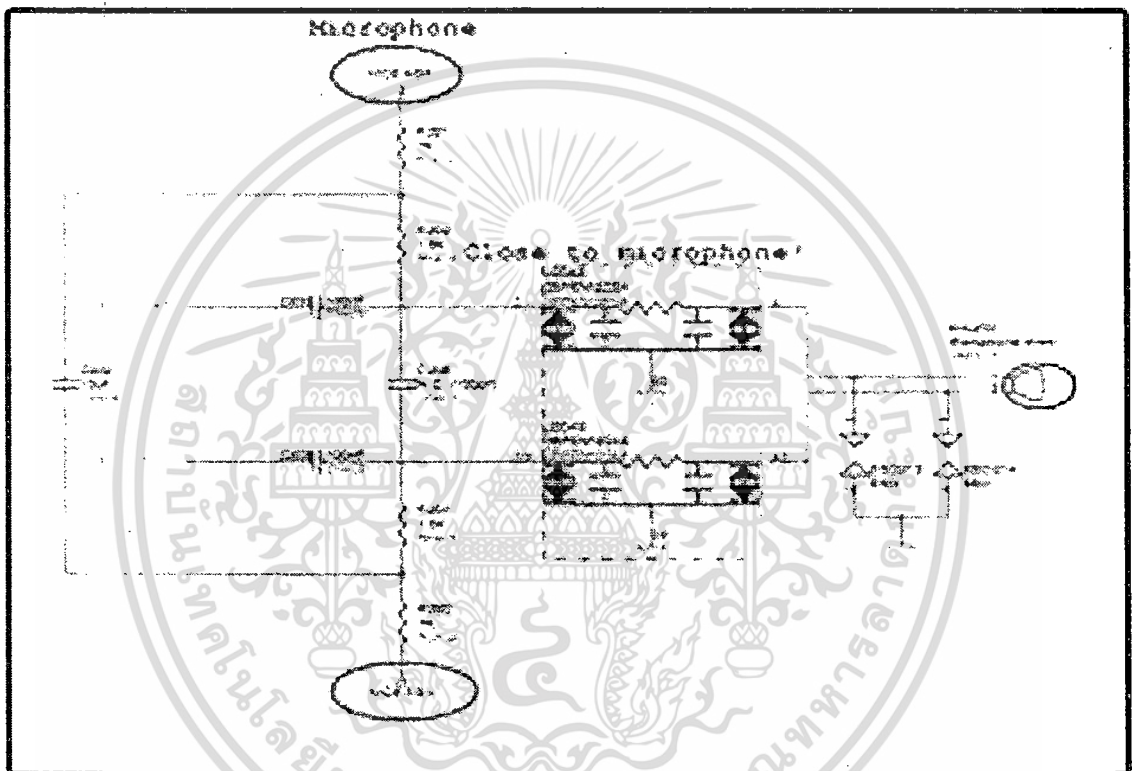
- รองรับระบบ GSM 850/900/1800/1900
- 2 Sim การ์ดใช้งานให้พร้อมกัน
- กล้องดิจิตอล หน้าหลัง 1.3 ล้านพิกเซล
- บลูทูธ 2.0 GPRS/WAP/MMS
- ระบบสัมผัส จอสัมผัสขนาด 3.6 นิ้ว
- Analog TV Tuner
- รองรับวิทยุ MP3/MP4 และไฟล์วีดีโอ
- รองรับจาวาเกมส์
- หน่วยความจำตัวเครื่อง 123 K
- เพิ่มหน่วยความจำ 2 T-Flash Card
- ขนาดตัวเครื่อง 117x60x11 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 หลักการทำงานของอุปกรณ์ในโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.2.1 ไมโครโฟนของโทรศัพท์เคลื่อนที่

ไมโครโฟน (Microphone) สำหรับวงจร ไมโครโฟน นี้ เราจะได้รู้คุณสมบัติของ C ได้อีกทางหนึ่งด้วย เนื่องจากไมค์ที่ใช้กับมือถือนั้น มันไม่เหมือนกับไมค์ทั่วไปมันจึงมีวงจรจ่ายไฟ DC จ่ายให้กับตัวของ ไมโครโฟนด้วยแต่ว่าสัญญาณเสียงพูดที่ได้ไม่ต้องการไฟ DC มันจึงมีวงจรนี้เกิดขึ้น จากวงจร MICBIAS_P เป็นไฟ DC ที่ได้มาจาก CPU ส่งผ่าน R221 และ R202 แล้วก็ผ่าน U204A ไปเข้าที่ขา 1 ของไมโครโฟน แล้วผ่านไมโครโฟนที่ขา 2 แล้วก็ส่งผ่าน U204B และส่งผ่าน R207 และ R220 ไปครบวงจรที่MICBIAS_N

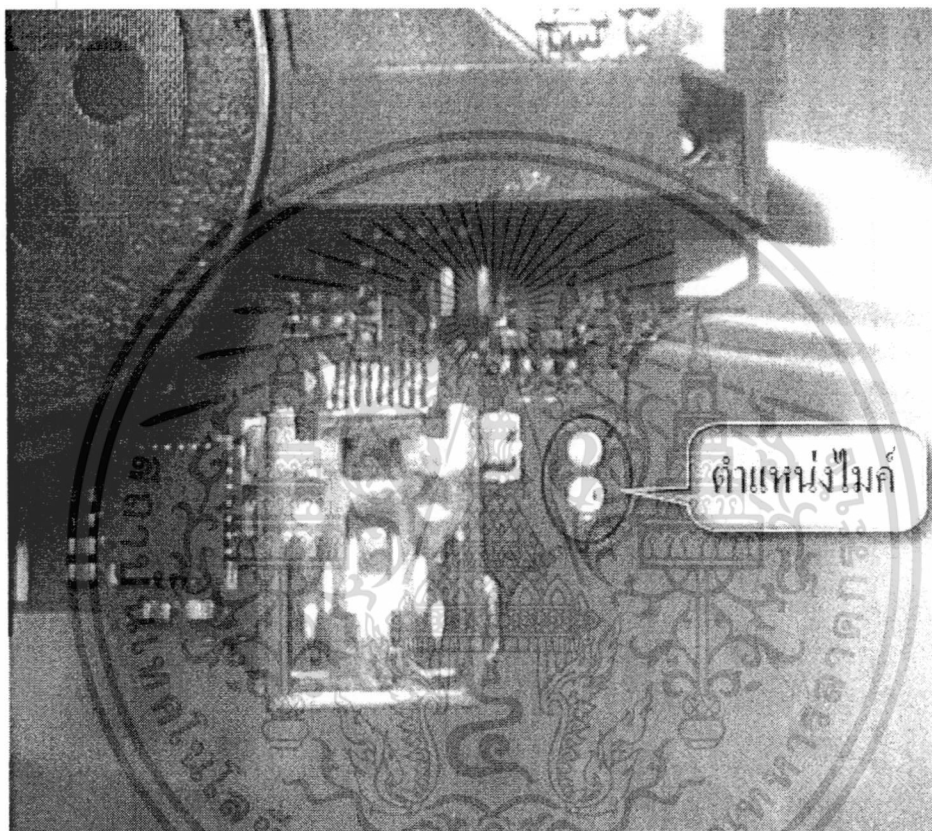


ภาพที่ 2.5 วงจรไมโครโฟนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบาย

เมื่อวงจรไบแอสไมโครโฟนสมบูรณ์แล้ว ไมโครโฟนก็สามารถทำงานได้ปกติ เมื่อมีการพูดหรือ บ่นเข้ามา สัญญาณเสียงจะวิ่งทั้งซีกบวก และ ซีกลบ ส่งออกมาทางขา 1 และ 2 ของไมค์โครโฟน ผ่านU204 สัญญาณเสียงตรงจุดนี้จะถูกคัปปีงผ่าน (หรือส่งผ่านนะครับ) C200 และ C208 ไปให้ CPU และจุดที่น่าสนใจตรงนี้คือ C200 และ C208 จะไม่ยอมให้แรงไฟ DC ผ่านได้ เพราะวงจรนี้ต้องการแค่สัญญาณเสียงเท่านั้น มันไม่ต้องการแรงไฟ DC ส่วน C205 และ C202 มีหน้าที่ตัดสัญญาณรบกวนต่างๆ ที่เข้ามาให้มันหักล้างกัน

ไมค์ที่ใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เห็นใช้ทั่วไปเรียกว่า "คอนเดนเซอร์ไมโครโฟน" ประกอบด้วยแผ่นตัวนำบางๆ 2แผ่น วางไว้ใกล้ๆกัน มีช่องว่างระหว่างกลางกักเก็บประจุไฟฟ้าเสมือนตัวเก็บประจุ (คอนเดนเซอร์) เมื่อเสียงมากระทบจะทำให้ แผ่นตัวนำสั่น ทำให้ประจุที่กักเก็บเปลี่ยนแปลงตามเสียง และก่อให้เกิดสัญญาณไฟฟ้าขึ้นลงตามเสียงที่พูดตัวคอนเดนเซอร์ไมค์ต้องมีการจ่ายไฟ เลี้ยงตัวไมค์จึงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะทำงานได้ การต่อไมค์มือถือทั่วไปมีหลักง่ายๆคือ "ต่อขั้วบวกของไมค์เข้ากับหน้าสัมผัสรับไมค์ที่เป็นบวกในบอร์ดมือถือ ต่อขั้วลบของไมค์เข้ากับหน้าสัมผัสรับไมค์ที่เป็นลบในบอร์ดมือถือ" เหมือนกับต่อซัพพลายจ่ายไฟให้กับมือถือ ทั้งนี้หมายถึงที่บอร์ดไม่มีปัญหา เช่นลายไมค์-จ่ายไฟไม่ขาด ตามจริงแล้วควรใช้ไมค์ของใครของมัน แต่ไมค์มือถือรุ่นต่างก็พอเอามาใช้แทนกันได้ แต่เสียงอาจจะไม่ดีหรือดีกว่าไมค์ที่มากับเครื่องก็ได้ ทั้งนี้อาจจะต้องทดลองดู และที่สำคัญขนาดของมันใกล้เคียงหรือสามารถวางแทนลงไปเครื่องได้หรือไม่ไมค์ที่ใช้ในมือถือจะมีขั้วและอาศัยไฟเลี้ยงจากวงจรในมือถือ โดยขั้วบวกของไมค์ต้องต่อกับจุดต่อบวกของวงจร



ภาพที่ 2.6 บอร์ดแสดงลายวงจรไมโครโฟนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบาย

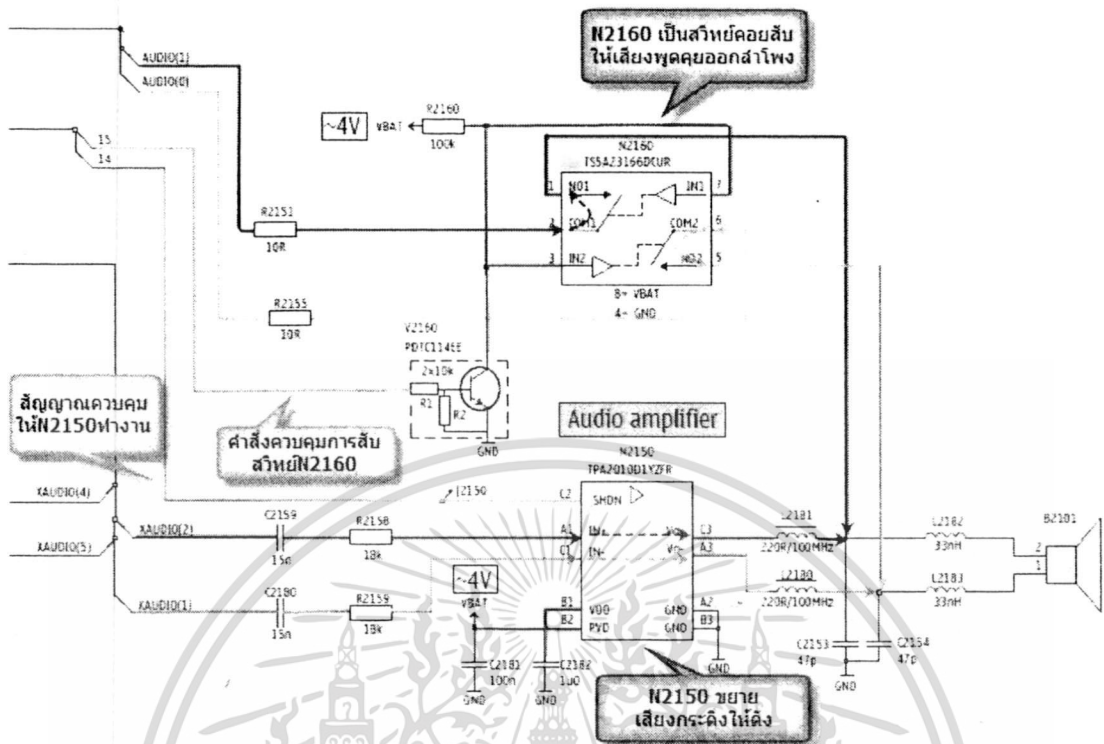
-ที่บอร์ดในมือถือ : ดูจากวงจรหรือคู่มือที่จุดต่อไมค์จะมี 2 ขามีสัญลักษณ์บวกกับลบลงไว้

-ที่ตัวไมค์ : ทั่วไปจะมีขาออกมา 2ขา หรือไมค์อีกแบบที่เห็นจะเป็นวงกลมตรงกลางแล้ว

ล้อมรอบบนหน้าไมค์ เอามิเตอร์แบบเข็มตั้ง Rx1 วัดคล่อมที่ 2ขาแล้วสลับกัน โดยจะได้ผล 2อย่างคือ ครั้งหนึ่งเข็มจะไม่ขึ้น และอีกครั้งหนึ่งเข็มจะตีสันอ่านได้ประมาณ 20-40โอห์ม(จากมิเตอร์ผมนะ) ถ้าได้เข็มตีสัน ขาที่สายสีแดงจิ้มอยู่จะเป็นบวกและสายสีดำจิ้มอยู่ก็จะเป็นลบ ให้จำไว้ว่านี่คือไมค์ที่เป็นปกติ ในไมค์ที่เป็นลายวงกลม วงกลมตรงกลางที่เห็นจะเป็นขาบวกไมค์พวกนี้ความไวสูง คือไวหลบลๆพูดก็ยังรับได้หรือพูดห่างๆก็ยังรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ลำโพงของโทรศัพท์เคลื่อนที่

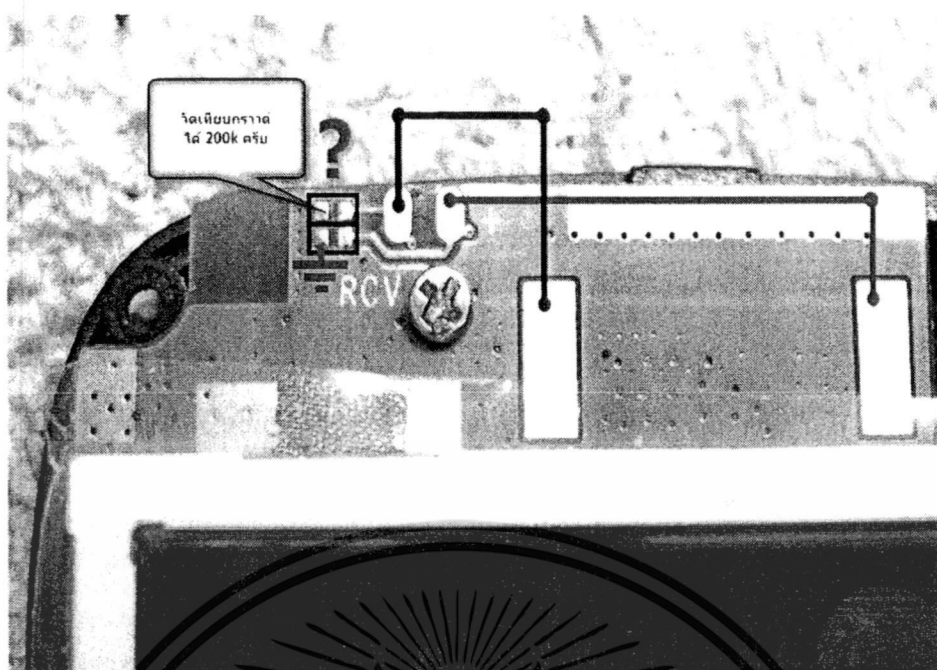


ภาพที่ 2.7 วงจรลำโพงของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบาย

กรณีที่เป็นเสียงพูดคุย

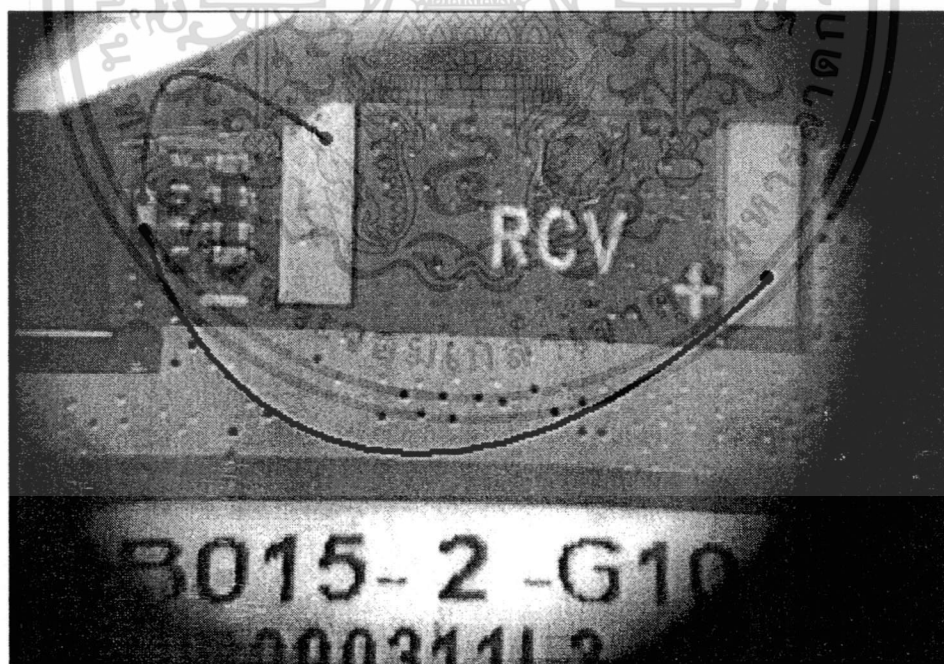
1. สัญญาณเสียงสนทนาจาก UEM มาทางสาย Audio(0) และสาย Audio(1) (เส้นสีน้ำเงินและสีครามด้านบนภาพ) เข้า N2160 ซึ่งเป็นสวิตช์ โดยสวิตช์นี้จะทำการสับต่อวงจรภายในโดยอีกด้านหนึ่งออกไปยังลำโพง
2. ทั้งนี้จะมีการควบคุมสับสวิตช์ N2160 จาก CPU ผ่านทางสายเส้นสีส้มเป็นจังหวะสัมพันธ์กันกรณีเสียงกระดิ่งหรือเสียงเรียกเข้า
 1. สัญญาณเสียงกระดิ่งจะมาทางสาย XAudio(1) และ XAudio(2) (เส้นสีเขียวด้านล่างของรูป) เข้า N2150 เพื่อขยายสัญญาณเสียงให้ดังขึ้นแล้วออกลำโพงไป
 2. ตัว N2150 จะถูกสั่งให้ทำงานโดย CPU ผ่านสายเส้นสีส้มอีกเส้นเป็นจังหวะสัมพันธ์กัน
 3. พร้อมกันนี้สวิตช์ N2160 จะถูกสับออก (วงจรไม่ต่อกัน) จึงไม่มีสัญญาณเสียงพูดคุยด้านบนเข้ามาบรรจบออกลำโพง
 4. นอกจากนี้แล้วสัญญาณ XAudio(1) และ XAudio(2) ยังถูกนำไปใช้เป็นสัญญาณเสียงออกลำโพงหูฟัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 บอร์ดแสดงจุดสัมผัสลำโพง

จากภาพที่ 2.8 การเชื่อมต่อของจุดสัมผัสของลำโพงกับสายวงจรที่เชื่อมต่อมายังจุดสัมผัส เพื่อทำการวัดความต้านทานภายในวงจรลำโพง



ภาพที่ 2.9 บอร์ดแสดงอุปกรณ์ป้องกันลำโพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการวิเคราะห์

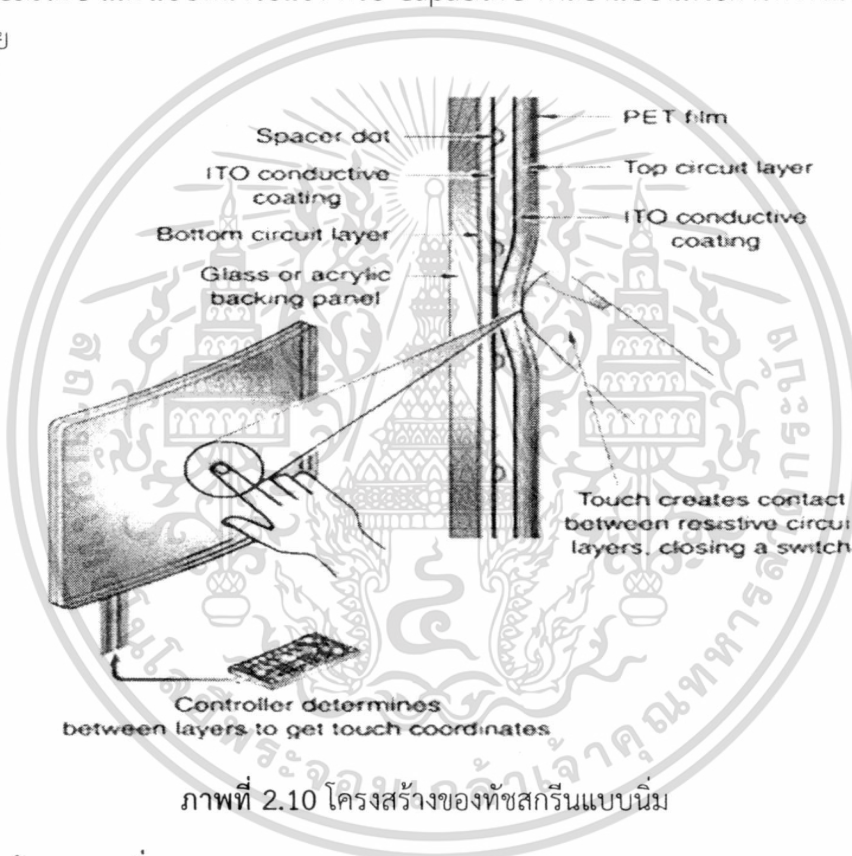
1. ต้องแยกแยะก่อนว่าเสียงที่มีปัญหาเป็นเสียงพูดคุณหรือเสียงกระดิ่งเพราะลายวงจรอยู่แยกกันตามที่ผมอธิบายไปแล้ว

2. กรณีที่เสียงกระดิ่งไม่ดัง

2.1 ให้ลองเสียบหูฟังดูก่อนครับ เพื่อทำการเช็คความเสี่ยงออกจากต้นทางคือ UEM มีปัญหาหรือไม่ เพราะลายเสียงกระดิ่งกับเสียงออกลำโพงหูฟังเป็นลายเดียวกันออกจากต้นกำเนิดเดียวกันแต่ไปแยกกันปลายทาง

2.1.3 ทักษกรีน ของโทรศัพท์เคลื่อนที่

หน้าจอทัชกรีนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ แบ่งออกเป็น 2 แบบค้ะ คือ แบบหน้าจอนิ่ม หรือที่เรียกว่า Resistive และแบบหน้าจอแข็ง หรือ Capacitive ทั้งสองแบบนี้มีวิธีการทำงานที่แตกต่างกันไปดูกันเลย

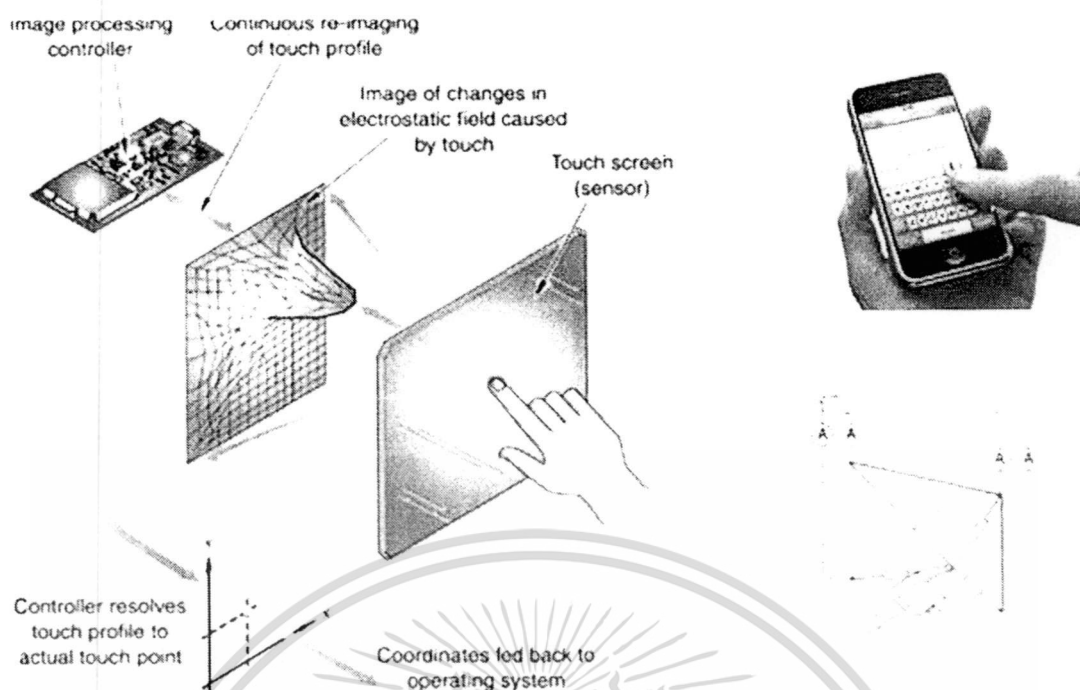


ภาพที่ 2.10 โครงสร้างของทัชกรีนแบบนิ่ม

หน้าจอแบบนิ่ม (Resistive)

เป็นหน้าจอที่เราจะใช้อะไรจิ้มก็ได้เพราะมีความแม่นยำในการสัมผัสสูง ก่อนจะไปดูวิธีการทำงานต้องบอกถึงส่วนประกอบกันนิดนึง โดยเจ้าตัวนี้ จะประกอบไปด้วยเลเยอร์ด้านบนที่มีความยืดหยุ่นและเลเยอร์ด้านล่างที่จะอยู่บนพื้นแข็งคั่นโดยมีเม็ดฉนวนคั่นระหว่างสองเลเยอร์นี้อยู่เพื่อไม่ให้มันสัมผัสกันนั่นเองทีนี้เมื่อเราจิ้มมันลงไปก็ทำให้เลเยอร์ด้านบนนั้นอ่อนตัวลงไปสัมผัสกับอันล่างทำให้วงจรทั้ง 2 อันต่อถึงกัน วงจรควบคุมก็จะคำนวณค่ากระแสไฟฟ้า ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามตำแหน่งที่สัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 แสดงโครงสร้างของทัชสกรีนแบบแข็ง

หน้าจอแบบแข็ง (Capacitive)

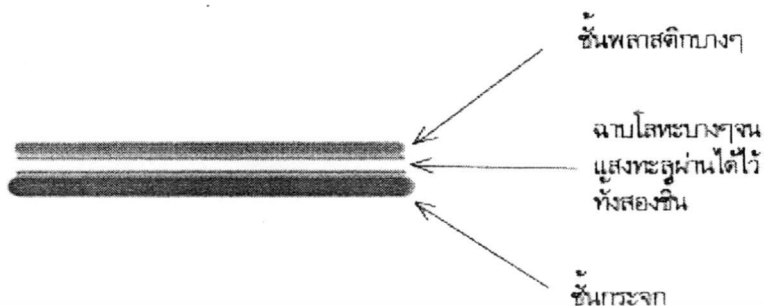
เป็นหน้าจอที่ใช้เฉพาะนิ้วจิ้มได้อย่างเดียว จะใช้เล็บหรือปากกาจิ้มเหมือนอย่างหน้าจอแบบนิ่มไม่ได้ ส่วนใหญ่ก็จะเป็นสมาร์ทโฟนค่ะ สำหรับโครงสร้างหน้าจอทัชสกรีนตัวนี้ ประกอบด้วยแผ่นแก้วเคลือบผิวด้วยออกไซด์ของโลหะแบบโปร่งแสง เพราะฉะนั้นน้องๆ ก็จะสามารถรู้สึกลื่นๆ แข็งๆ และความทนทานมากทีเดียว เวลาใช้งานก็จะมีแรงดันไฟฟ้าที่มุ่มมั่งสี่ของทัชสกรีน เพื่อสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ทำให้มีความเข้มสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น เมื่อมีการสัมผัสที่หน้าจอ ก็จะเกิดการดึงกระแสจากมุมทั้งสี่ จากนั้นแผงวงจรควบคุมก็จะคำนวณตำแหน่งที่สัมผัสได้จากการทำงานทั้งสองแบบที่บอกไป เป็นการทัชสกรีนโดยจิ้มแค่จุดๆ เดียว ซึ่งจะแสดงผลการทำงานเพียงแค่อำนาจเดียว หรือใช้เลื่อนขึ้นลง แต่พอดีว่าความไฮเทคมันไม่ได้อยู่แค่ทัชสกรีนธรรมดาแล้ว พี่มันท์ เชื่อว่ามีมือถือน้องๆ หลายคนสามารถใช้นิ้วสองนิ้ว หรือมากกว่านั้นบังคับหน้าจอ เพื่อซูมเข้า/ ซูมออก หรือใช้บังคับเกม แบบนี้เค้าเรียกกันง่ายๆ ว่า มัลติทัช ซึ่งเป็นเทคโนโลยีภาคต่อของทัชสกรีนนั่นเอง

การทำงานของทัชสกรีน

ทัชสกรีนมีอยู่หลายแบบแต่แบบที่ใช้กับ PDA ทั่วๆไปจะเป็นแบบใช้ความต้านทานเป็นตัวตรวจจับการสัมผัส โดยโครงสร้าง จะประกอบด้วยสองชั้นคือชั้นบนจะเป็นพลาสติกบางๆ(ชั้นสีฟ้าในรูปด้านล่าง) ฉาบตัวนำที่บางมากๆ จนแสงทะลุได้ (ชั้นสีเขียวในรูป เคยมีลูกค้าบอกชื่อมาเหมือนกัน แต่ว่าจำ ไม่ได้ซะแล้ว เอาเป็นว่าเป็นชั้นตัวนำที่สามารถให้ไฟไหลผ่านได้ โดยจะมีค่าความต้านทานอยู่จำนวนหนึ่ง) ส่วนชั้นล่างมักจะเป็นกระจก(ในรูปเป็นสีม่วง) ซึ่งฉาบตัวนำไว้เหมือนกันมีบางรุ่นที่ จะใช้เป็นพลาสติก ซึ่งมีข้อดีคือไม่แตก แต่ว่าไม่รู้ว่าเป็นอะไรทำให้มันไม่ค่อยทนพอซักสองสามปีมันจะเสื่อม ทำให้จิ้มไม่ ตรงต้องเปลี่ยนใหม่โดยทั้งสองชั้นนี้จะมีขั้วไฟฟ้าต่อเข้ามาเป็น วงจรที่ทางด้าน บน-ล่าง ซ้าย-ขวา โดยส่วนของพลาสติกมักจะเป็นแนว บน-ล่าง ส่วนกระจกจะเป็น ซ้าย-ขวา ซึ่งก็เท่ากับเป็นแนวแกน X-Y นั่นเอง อย่างในรูปด้านล่างเป็นจอของ palmV จะเห็นวงจร วิ่งรอบๆ จอและมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้วต่อออกมาที่ด้านบนเราสามารถจะลองวัดค่าความต้านทานของจอตู้ได้จากตัวสายที่ต่อออกมา โดยค่าที่ได้จะอยู่แถวๆ 600-1.6K โอห์ม



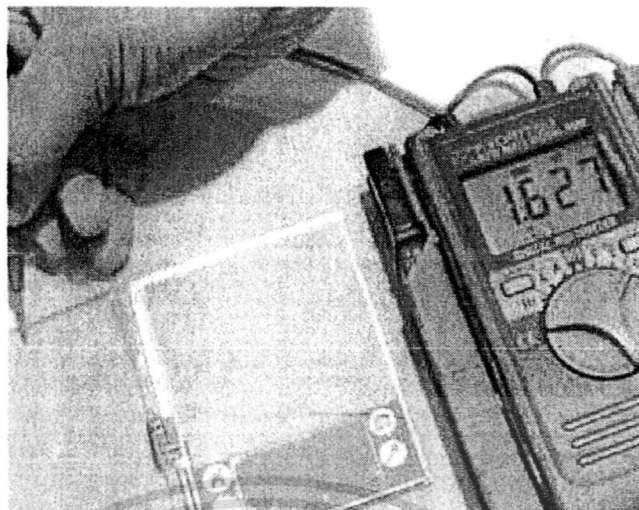
ภาพที่ 2.12 แสดงโครงสร้างภายในของทัชสกรีน



ภาพที่ 2.13 แสดงรูปภาพของทัชสกรีน

เราสามารถจะลองวัดค่าความต้านทานของจอตู้ได้จากตัวสายที่ต่อออกมาโดยค่าที่ได้จะอยู่แถวๆ 600-1.6K โอห์ม ในรูปจะมีความต้านทานประมาณ 1.6K ในแนวตั้ง และ 1.4K ในแนวนอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

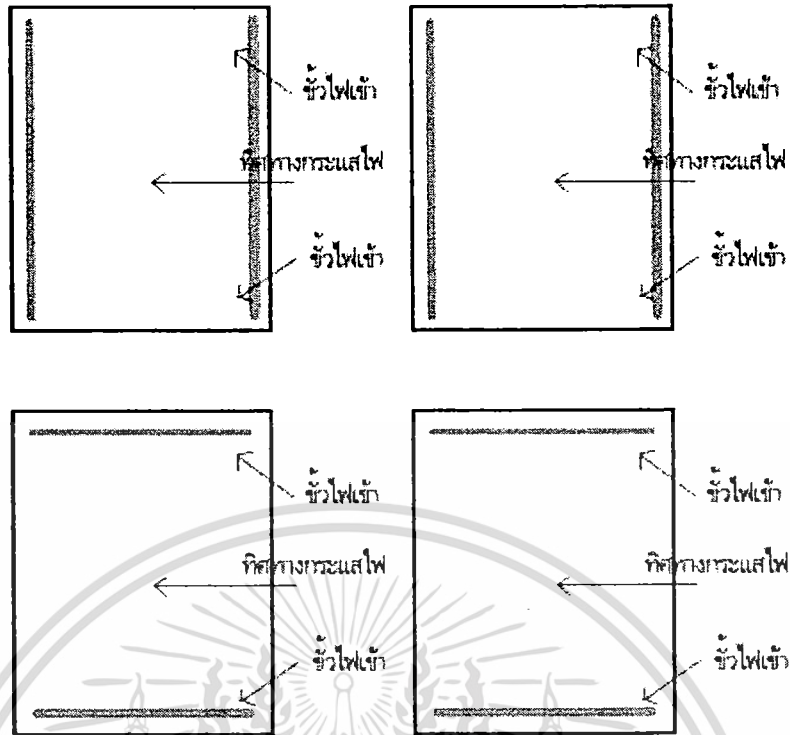


ภาพที่ 2.14 แสดงการวัดที่ขั้วสกรีนแนวตั้งได้ 1.6 K



ภาพที่ 2.15 แสดงการวัดที่ขั้วสกรีนแนวนอนได้ 1.4 K

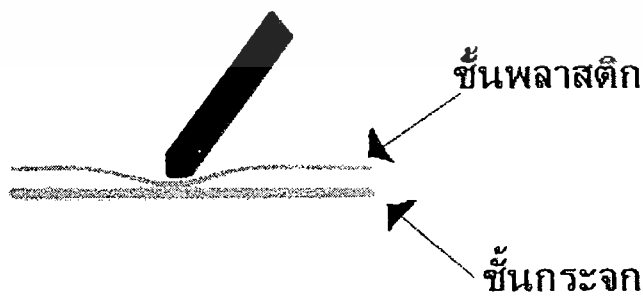
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 แสดงลายวงจรของทัชสกรีน

ที่นี้ก็มาถึงว่ามีค่าความต้านทานแล้วจ่อมันจะรู้ได้อย่างไรว่าเราจิ้มที่ตรงไหน การที่จ่อมมีตัวนำฉาบอยู่นี้ก็จะมีวงจรชุดหนึ่งควบคุม โดยจะปล่อยไฟเข้าที่จ่อโดยจะปล่อยไฟ บนไปล่างล่างไปบน ซ้ายไปขวา ขวาไปซ้ายสลับกันไปด้วยความถี่สูง ดังรูป (ในรูปสี่ฟ้าคือหัวตัวนำที่ขอบจอส่วนลูกศรสี่เหลี่ยมคือทิศทางกระแส)

เมื่อเราทำการเขียนที่จอส่วนของชั้นพลาสติกจะโค้งลงไปแตะกับชั้นกระจก ดังรูปทำให้ชั้นตัวนำที่ฉาบไว้แต่ละกันก็จะเกิด กระแสไหลผ่าน ซึ่งปริมาณของแรงดันที่ออกไปจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่เราจิ้ม เพราะว่าแต่ละจุดอยู่ห่างจากหัวไฟฟ้าไม่เท่ากัน ความต้านทานก็เลยไม่เท่ากันด้วย ทีนี้แรงดันที่ได้ก็จะผ่านไปเข้าวงจรแล้วทำการคำนวณออกมาเป็นพิกัด x,y แล้วส่งให้กับตัวซีพียูของเครื่อง PDA อีกที



ภาพที่ 2.17 แสดงลายวงจรของทัชสกรีน

วิธีการดูแลรักษาจอ

- 1.อย่าทำตกหรือให้อะไรมากระแทกจอเพราะจะแตกได้
- 2.ควรจะติดแผ่นกันรอย เพราะจะช่วยกันจอจากความชื้น รอยขีดข่วน และการกระแทกได้ส่วนหนึ่ง
- 3.พยายามอย่าเอาน้ำยาอะไรที่ไม่ได้ทำมาให้ใช้กับจอมาเช็ดทำความสะอาด เพราะลูกค้าหลายคนจอเสียมาเพราะหวังดี เอาน้ำยาเช็ดคอม หรือแอลกอฮอล์ไปเช็ดจอ แล้วปรากฏว่ามันซึมเข้าไปในจอจนจอเสียไปเลยครับ
- 4.หากต้องการทำความสะอาดแนะนำให้ใช้ผ้าไมโครไฟเบอร์แบบที่เช็ดแว่นแห้งๆ ถูเบาๆ หากยังไม่ออกก็ใช้น้ำยาเช็ด หน้าจอ PDA ก็ได้
- 5.อย่าวางเครื่องทิ้งไว้ในที่ความร้อนสูงเช่นที่หน้าคอนโซลรถ เพราะจะทำให้จอเสื่อมได้
- 6.หากโดนน้ำให้รีบเช็ดออกให้เร็วที่สุดห้ามเอาไดร์เป่าผมเป่าเพราะจอโดนความร้อนจะบวมได้
- 7.หลีกเลี่ยงการเปลี่ยนอุณหภูมิอย่างรวดเร็วเช่นตากแดดร้อนๆ มาแล้วเข้าห้องแอร์เย็นๆ เพราะหากโชคร้ายจอปรับตัวไม่ทัน มันจะแตกได้

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.3.1 มิเตอร์แบบเข็ม



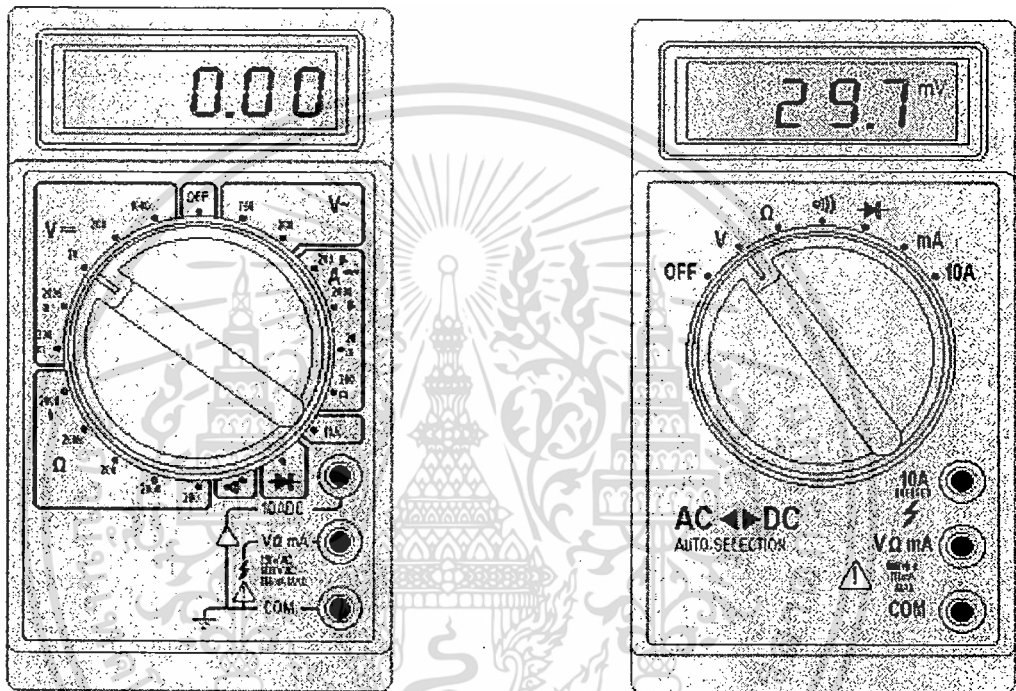
ภาพที่ 2.18 มิเตอร์แบบเข็ม

ใช้เพื่อวัดการทำงานของกระดิ่ง มอเตอร์สันสะเทือนหลอดไฟ LED และลำโพง เนื่องจากมิเตอร์เข็มมี แบตเตอรี่ เพื่อทดสอบหรือจ่ายไฟให้อุปกรณ์ภายนอกจึงทำตรวจสอบอุปกรณ์ที่กล่าวมาข้างต้นได้สะดวกโดยปกติแล้วสำหรับช่างทั่วไปใช้สำหรับวัดแรงดันไฟแต่สำหรับงานซ่อมมือถือแนะนำให้ใช้มิเตอร์ดิจิทัลในการวัดแรงดันไฟดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 มิเตอร์ดิจิตอล (แสดงผลเป็นตัวเลข)

เหมาะสำหรับใช้วัดแรงดันไฟในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เพราะมีหลายจุดในการวัด เพื่อวัดแรงดันไฟในหลายระดับอาทิเช่น วัดไฟ AFC วัดแรงดันไฟตั้งแต่ 22 มิลลิโวลท์ไปจนถึง 2.3 โวลท์ หรือ 2300 มิลลิโวลท์ ดังนั้นถ้าใช้มิเตอร์เข็มวัดไฟก็จะได้ผลของการวัดไฟที่ไม่ละเอียดและต้องปรับหรือเลือกตำแหน่งหรือสเกลหลาย ๆ ครั้ง ดังนั้นควรใช้เลือกใช้มิเตอร์ดิจิตอลที่เป็น Auto Range หรือวัดได้ทุกย่านโดยตั้งไปที่ VDC โดยอัตโนมัตินอกจากนี้ มิเตอร์ดิจิตอลยังสามารถวัดความต้านทานและวัดกระแสได้อย่างแม่นยำอีกด้วย รวมทั้งวัดความต่อเนื่องของลายวงจร ว่าลายขาดหรือไม่ได้อย่างแม่นยำ เพราะถ้าลายวงจรไม่ขาดก็จะได้ยินเสียงจาก Buzzer หรือ เสียงดังต่อเนื่องจากมิเตอร์ออกมา



แบบธรรมดา

แบบ Auto Range

ภาพที่ 2.19 มิเตอร์แบบเข็มแบบธรรมดาและแบบ Auto Range

2.3.3 ชุดจ่ายไฟ Power Supply

ใช้สำหรับจ่ายไฟให้กับโทรศัพท์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปเพราะสามารถปรับเพิ่มหรือลดแรงดันไฟเท่ากับแบตเตอรี่มาตรฐานคือ 3.6 Volt แต่สามารถปรับได้มากกว่านี้ได้ ประมาณ 3.6-3.8 Volt และที่สำคัญคือชุดจ่ายไฟรุ่นใหม่ ๆ จะมีแอมป์มิเตอร์หรือ ชุดแสดงการกินกระแสหรือจ่ายกระแสไฟฟ้า ในรูปของตัวเลขดิจิตอลให้ด้วย และยังมี การป้องกันหรือ Protection กรณีที่กระแสไฟฟ้าลัดวงจรอีกด้วย



ภาพที่ 2.20 ชุดจ่ายไฟ Power Supply

2.3.4 เครื่องเป่าลมร้อน Hot Air



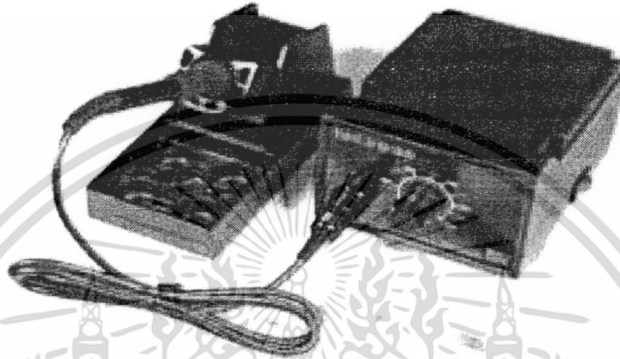
ภาพที่ 2.21 เครื่องเป่าลมร้อน Hot Air

ใช้สำหรับยกวางอุปกรณ์ เนื่องจากอุปกรณ์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ถูกรอกแบบให้มีขนาดเล็ก เรียกว่า SMD หรือ Surface Mount Device ซึ่งต่างกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานทั่วไปที่มีขา โผล่ออกมาจากอุปกรณ์แล้วสอดขาให้ทะลุแผ่นวงจร (แผ่นปริ้นท์) แล้วเชื่อมขาอีกด้านของ แผ่นปริ้นท์ ดังนั้นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือ SMD นั้นจะต้องใช้ลมเป่าที่ ตัวอุปกรณ์แล้วใช้แหนบยกขึ้นมาหรือวางลงบนแผ่นวงจรเพื่อให้ตะกั่วที่ติดอยู่กับอุปกรณ์ประสานกับ ตะกั่วที่อยู่บนแผงวงจรนอกจากนี้เครื่องเป่าลมร้อนยังมีประโยชน์อีกหลายอย่างอาทิเช่นเป่าไล่ ความชื้นออกจากแผงวงจรหรือใช้เป่าย้ายอุปกรณ์ในกรณีที่ขาอุปกรณ์เชื่อมต่อไม่สนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5. หัวแร้ง (Soldering)

ใช้สำหรับ เชื่อม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปแต่สำหรับการซ่อมมือถือ ก็คือใช้เชื่อมต่อ ลายวงจรกรณีที่ลายวงจรหรือลายทองแดงขาดจะต้องใช้ลวดอาบน้ำยา เชื่อมต่อระหว่างจุดต่อจุด ซึ่ง ก็ต้องใช้หัวแร้งเชื่อมเท่านั้น แม้แต่การเปลี่ยนหลอดไฟก็จำเป็นต้องใช้หัวแร้งเชื่อมหลอดไฟ เช่นเดียวกันแต่ในปัจจุบันนี้ หัวแร้งและเครื่องเป่าลมร้อนมักจะอยู่ในเครื่องเดียวกันทำให้ราคา ประหยัดลงกว่าซื้อแยกกัน แนะนำให้ใช้หัวแร้งชนิดที่ปรับอุณหภูมิได้



ภาพที่ 2.22 หัวแร้ง Soldering

2.2.6 น้ำยาโซเวล



ภาพที่ 2.23 ขวดน้ำยาโซเวล

คุณสมบัติ คือเป็นน้ำยาสำหรับทำความสะอาดแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือบอร์ด โทรศัพท์เคลื่อนที่ ใช้ล้างคราบต่างๆ เช่นคราบน้ำมัน คราบฟลัก คราบน้ำ ตัวน้ำยาไม่ทำปฏิกิริยากับ แผงวงจร พลาสติก โลหะ และอื่นๆ ตัวน้ำยาไม่มีกลิ่นเหม็น สามารถทำการเช็ดหน้าจอโทรศัพท์ หรือทัชสกรีนหรือเลนส์กล้อง โดยไม่ทำให้เกิดฝ้าหรือเสียรูป ขนาด 1 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการใช้งาน ผลการศึกษานี้หากท่านไปอ่านแล้วให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีใช้งานคือ ใช้แปรงจุ่มน้ำยาแล้วนำไปขัดที่แผงวงจรหรือบอร์ดโทรศัพท์ได้เลยหรือจะใช้คีม
ในหม้ออูลตราโซนิคเพื่อทำการล้างได้ด้วย โดยทิ้งไว้ประมาณ 1-3 นาที
ข้อควรระวัง น้ำยาดังนี้เป็นวัตถุไวไฟ โปรดใช้ด้วยความระมัดระวัง

2.4 เนื้อหาของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรมเรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่

เนื้อหาของเนื้อหาของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่มี
เนื้อหาดังที่ได้แสดงตามตารางด้านล่างดังนี้

ตารางที่ 2.5 รายการฝึกอบรมและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องวิเคราะห์อาการเสียและแก้ไข

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. การซ่อมอาการเครื่อง โทรศัพท์โดนน้ำ	1.1 ผู้รับการฝึกอบรมแก้ไขข้อบกพร่องของ โทรศัพท์เคลื่อนที่ จาก สาเหตุเครื่องโดนน้ำได้ ถูกต้อง 1.2 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถทำการทดสอบกระแส ด้วยเพาเวอร์ซัพพลายได้ถูกต้อง 1.3 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถใช้เครื่องมือวัด ทำการ ตรวจเช็คอาการเสียอย่างเป็นลำดับขั้นได้ถูกต้อง 1.4 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัย
2. การซ่อมอาการเครื่อง ไมโครโฟนไม่ดัง	2.1 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถทดสอบวัดอาการดีเสียไมโครโฟนได้อย่าง ถูกต้อง 2.2 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่องได้อย่างถูกต้อง 2.3 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถซ่อมเครื่องไมโครโฟนไม่ดังได้อย่างถูกต้อง 2.4 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัย
3. การซ่อมอาการเครื่อง ลำโพงไม่ดัง	3.1 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถทดสอบวัดอาการดีเสียของลำโพงได้ อย่างถูกต้อง 3.2 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่องได้อย่างถูกต้อง 3.3 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถซ่อมเครื่องอาการเครื่องลำโพงไม่ดังได้ อย่างถูกต้อง 3.4 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัย
4. การซ่อมอาการ ทัชสกรีนไม่ทำงาน	4.1 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถทดสอบหาจุดบกพร่องของอาการ ทัชสกรีนไม่ทำงานได้อย่างถูกต้อง 4.2 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่บกพร่องได้อย่าง ถูกต้อง 4.3 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถซ่อมเครื่องอาการทัชสกรีนไม่ทำงานได้ อย่างถูกต้อง 4.4 ผู้รับการฝึกอบรมสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้อย่าง ปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

การตรวจซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น สิ่งสำคัญอันดับต้น ๆ ก็คือการวิเคราะห์อาการเสียของโทรศัพท์ว่ามีอาการอะไร จะต้องทำการตรวจซ่อมที่ใดก่อน ซึ่งการซ่อมโทรศัพท์นั้นจะแยกออกเป็นสองส่วนคือ 1. ด้านฮาร์ดแวร์ 2. ด้านซอฟต์แวร์ ซึ่งหากเป็นด้านซอฟต์แวร์จะใช้คอมพิวเตอร์ป้อนโปรแกรมเข้าไปในตัวเครื่องโทรศัพท์ หรือที่เรียกว่าการแฟรชโปรแกรม แต่เนื่องจากอาการเสียหลาย ๆ อาการอื่นทำให้โทรศัพท์เคลื่อนที่แสดงอาการเสียต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกิดจากความบกพร่องหรือการเสียหายของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในวงจรโทรศัพท์ หรือโปรแกรมที่บรรจุอยู่ในอันส่งผลต่อการแสดงอาการเสียของโทรศัพท์ จึงต้องนำแผ่นวงจรโทรศัพท์มาทำการตรวจซ่อมตามอาการนั้น ๆ

ซึ่งในการตรวจซ่อมอาจจะต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์หลาย ๆ อย่างในการตรวจสอบหาจุดเสียของอุปกรณ์ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับว่าอุปกรณ์นั้นคืออะไร เช่นใช้มัลติมิเตอร์วัดการตีเสียของไมโครโฟนหรือลำโพง เป็นต้น

2.5 การออกแบบพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบพัฒนาโปรแกรมเพื่อทำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์นั้น ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีในการออกแบบพัฒนาระบบงานของ ประสงค์ ปราณีตพลกรังและคณะ (ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ. 2543 : 169) มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยดังนี้

1. การกำหนดปัญหาของระบบงานเดิม (Problem definition)

เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตของการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

2. การออกแบบระบบ (System design)

นำวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้มาออกแบบรูปแบบการทำงานของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น การออกแบบฐานข้อมูล รูปแบบหน้าจอ การบันทึกข้อมูล การแสดงผลข้อมูล และการรายงานข้อมูล

3. การพัฒนาโปรแกรม (Development)

เป็นขั้นตอนการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ระบบงานใหม่ขึ้นมา

4. การทดสอบระบบ (Testing)

เป็นขั้นตอนของการทดลองใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนการนำไปใช้งานจริง ถ้าพบข้อผิดพลาดจะย้อนกลับไปแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้น

5. การติดตั้งระบบ (Implementation)

เป็นขั้นตอนหลังจากที่ได้ทำการทดสอบคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้วว่าคู่มือนั้นสามารถทำงานได้ตามต้องการแล้วจึงทำการติดตั้งใช้งานจริง

6. การประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต้องมีการประเมินผลเพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็นของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรม

2.6 ทฤษฎีความพึงพอใจ

2.6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อพฤติกรรมต่างๆ ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจ และได้ให้ความหมายและแนวความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ หลายท่านดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548 : 132) ได้ให้ความหมายว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรวมของบุคคล ที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

ปรีเยศ สิทธิสรวง (2541 : 26) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือ ทศนคติที่มีต่องานและปัจจัยต่างๆ ในการทำงานเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่องานที่ทำอยู่ในอดีตตามพฤติกรรมที่ผ่านมา โดยมีปัจจัยหรือองค์ประกอบต่างๆ เข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งถ้าบุคคลมีความรู้สึกหรือมีทัศนคติที่ดีต่องาน จะทำให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ทুমเท และอุทิศแรงกายแรงใจให้กับงาน แต่ถ้ามีทัศนคติที่ไม่ดีต่องานก็จะทำให้เกิดความไม่พอใจในการปฏิบัติงาน

ทศพล รวมฉิมพลี (2540 : 11) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือ การได้รับการตอบสนองความต้องการในการทำงานในตำแหน่งที่ทำหายุต่อสติปัญญาความสามารถ และการสร้างส่วนประกอบในการทำงานเพื่อโน้มน้าวจิตใจให้มีความรู้สึกผูกพันอยู่กับงานอยากทำงาน ทুমเท เสียสละเพื่องานและหน่วยงาน

อารี เพชรสุต (2530 : 49) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นที่คนงานมีต่องานและต่อนายจ้าง เป็นอารมณ์พึงพอใจ สบายใจที่ผลงานนั้นได้ทำให้ความต้องการได้รับผลตอบสนอง

จากความหมายของความพึงพอใจ ที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงาน อันเนื่องมาจากได้รับการตอบสนองหรือปรากฏผลงานไปในทิศทางที่พึงปรารถนา และทำให้งานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ความพึงพอใจนั้น ขึ้นอยู่กับระดับความรู้สึกนึกคิดในทางที่ดี ของผู้รับที่มีต่อผู้ให้ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการตอบสนองด้านร่างกายและจิตใจ ทศนคติและค่านิยม ความพึงพอใจจะเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับ สภาพแวดล้อมและเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินเพื่อวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาจากความหมายและแนวความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.6.2 การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจในการใช้งานอาจจะกระทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้ (พรรณี สิกิจ วัฒนะ, 2548)

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันแพร่หลายวิธีหนึ่ง โดยการร้องขอหรือขอความร่วมมือ จากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัด แสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบหรือเป็นคำตอบอิสระ โดยคำถามที่ถามอาจจะถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ที่หน่วยงานกำลังให้บริการอยู่ เช่น ลักษณะของการให้บริการ สถานที่ให้บริการ บุคลากรที่ให้บริการ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการซึ่งเป็นวิธีการที่ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบคำถามให้ตรงกับข้อเท็จจริง การวัดความพึงพอใจโดยวิธีการสัมภาษณ์นับว่าเป็นวิธีที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง

3. การสังเกต เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการได้โดยวิธีการสังเกตจากพฤติกรรมทั้งก่อนมารับบริการ ขณะรอรับบริการและหลังจากการได้รับบริการแล้ว เช่น การสังเกตกิริยาท่าทาง การพูด สีหน้า และความถี่ของการมาขอรับบริการ เป็นต้น การวัดความพึงพอใจโดยวิธีนี้ ผู้วัดจะต้องกระทำอย่างจริงจังและมีแบบแผนที่แน่นอน จึงจะสามารถประเมินถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการได้อย่างถูกต้องจะเห็นได้ว่า การวัดความพึงพอใจต่อบริการนั้นสามารถที่จะทำการวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือได้

2.7 โปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

โปรแกรม Desktop Author เป็นโปรแกรมสร้างหนังสือแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-book) ที่มีลักษณะคล้ายกับหนังสือจริง คือ มีหน้าปก สารบัญ ข้อความ รูปภาพ สามารถแทรกภาพเคลื่อนไหว ไฟล์ภาพยนตร์ ไฟล์ Flash เพิ่มเสียงบรรยาย สร้างลิงค์ไปยังเว็บไซต์ต่างๆ ผลงานที่ได้มีขนาดไฟล์เล็ก ทำให้สามารถดาวน์โหลดผ่านเว็บ หรือ ส่งผ่านอีเมล และสามารถเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

- ไฟล์มีขนาดเล็ก ช่วยให้ง่ายในการดาวน์โหลด และส่งข้อมูล
- มีลักษณะคล้ายกับหนังสือซึ่งเป็นรูปแบบที่อ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย
- สามารถสั่งพิมพ์หน้าแต่ละหน้า หรือทั้งหมดของหนังสือได้
- ผู้ใช้สามารถส่งต่อได้ง่ายโดยการส่งผ่านอีเมล หรือระบบเครือข่าย
- สามารถใช้ได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ PC และ Note Book

ผลงานเป็นได้ทั้งสื่อ Offline ในรูปแบบ .exe สื่อออนไลน์ .html + .dnl ที่มีขนาดเล็กเหมาะสำหรับการนำเสนอผ่านเว็บไซต์ แต่การเรียกดูจำเป็นต้องติดตั้ง DNL Reader ก่อนจึงจะแสดงผลได้ และ Screen Saver (.scr) สำหรับการรักษาอายุจอภาพคอมพิวเตอร์ด้วยสื่อที่สร้างสรรค์ได้ด้วยตัวเอง

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประกอบ เจริญศิลป์ (2548 : 61) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริมเรื่องการซ่อมบำรุงเครื่องโทรศัพท์บ้านแบบไร้สาย ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา จำนวน 20 คน ผลการประเมินพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเสริม เรื่องการซ่อมบำรุงเครื่องโทรศัพท์บ้านแบบไร้สาย คิดเป็นร้อยละ 95 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80

ยุทธพงษ์ จุจรรุญ (2547 : 49) ได้ทำการวิจัยเรื่อง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสารหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเรนจ์ พบว่าคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสารสัญญาณหลักผ่านวงแหวนแก้วไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเรนจ์ จำกัด มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.42 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

รพีพร อรุณพราหมณ์ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เครื่องสอบเทียบมาตรฐานไฟฟ้าฟลัก 5520A ซึ่งได้รับการออกแบบสำหรับพนักงานใหม่ได้ศึกษาจากแผ่นซีดีรอมที่สะดวกในการใช้ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายและมีความพึงพอใจมากกว่าการใช้คู่มือแบบเดิม โดยผลการวิจัยพบว่าคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เครื่องสอบเทียบมาตรฐานไฟฟ้าฟลัก 5520A ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิภาพรวมมีคุณภาพจัดอยู่ในระดับดี ส่วนความพึงพอใจในการใช้งานคู่มือฯ ของวิศวกรแผนกสอบเทียบเครื่องมือวัด บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) พบว่าจัดอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60

สุขสันต์ ลีลาสุวรรณิชย์ (2546 : 48) ได้สร้างชุดฝึกอบรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับพนักงานช่างเทคนิค เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์รุ่น FW-V720/21M ใช้พนักงานช่างเทคนิคประจำศูนย์บริการฟิลิปส์โดยแต่งตั้ง จำนวน 23 แห่งๆละ 1 คน รวม 23 คน พบว่าสามารถนำไปสู่กระบวนการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการดำเนินการค้นคว้าตามรายละเอียดดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ บุคคลทั่วไปที่เปิดร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือมีความสนใจจะเปิดร้านซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคคลทั่วไปที่เปิดร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือมีความสนใจจะเปิดร้านซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่และมีความประสงค์จะเข้ารับการฝึกอบรมกับฝึกอบรมกับคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรมเรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. แบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

3.2.1 ขั้นตอนในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

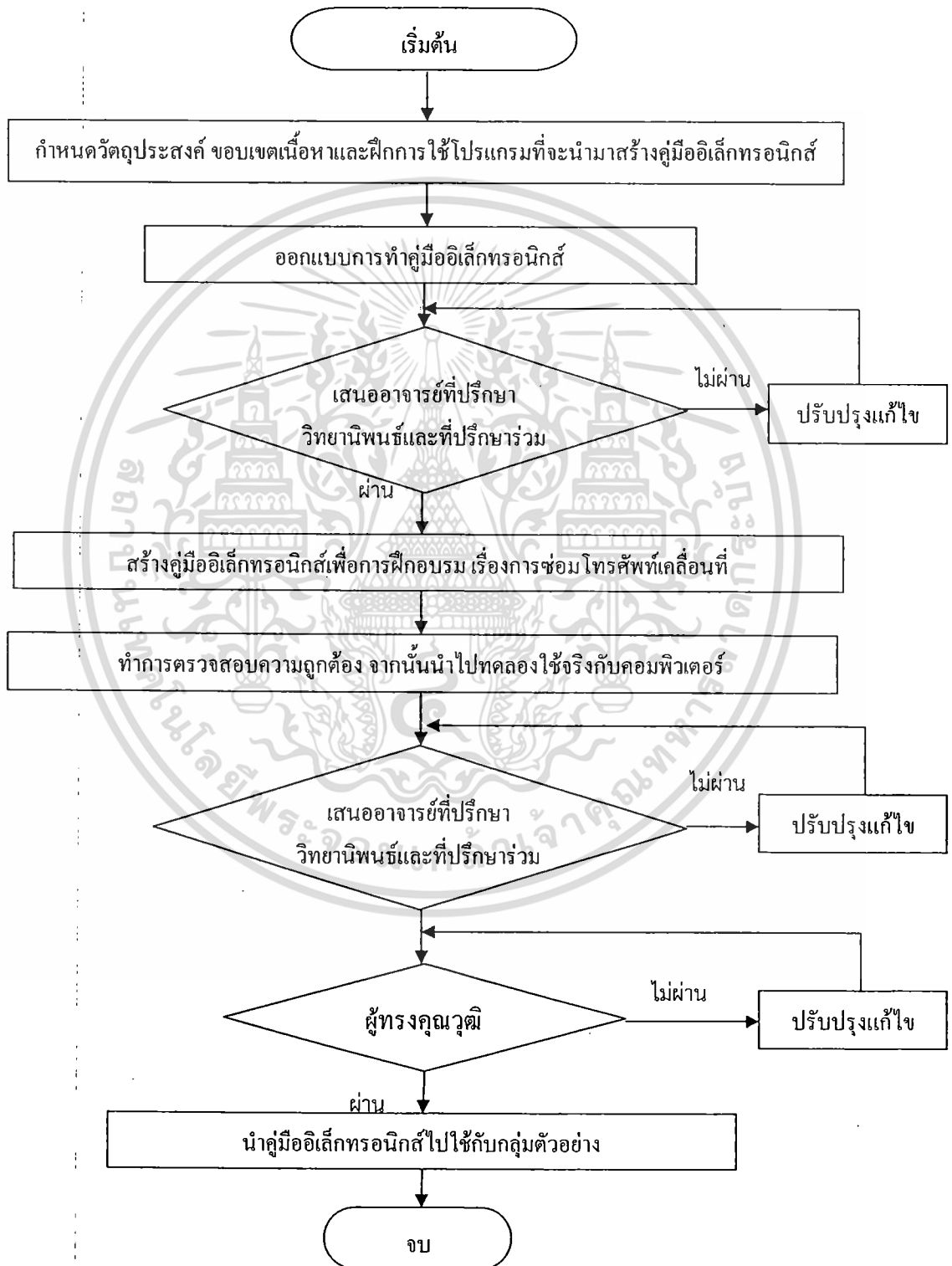
ผู้วิจัยได้ทำการสร้าง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตเนื้อหา ศึกษาหลักการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสารการพัฒนาโปรแกรม และฝึกหัดการใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยวิเคราะห์จากปัญหาที่เกิดขึ้น
2. ออกแบบรูปแบบการทำงานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์โดยออกแบบผังงาน (Flowchart) และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ตามลำดับความสำคัญของเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อผู้วิจัยจะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

4. สร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยนำบทดำเนินเรื่องที่ได้รับการตรวจสอบและปรับปรุงแล้ว มาสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการดำเนินเนื้อหาจะเป็นไปตามลำดับนั้น ผู้วิจัยใช้โปรแกรม DeskTop Author



เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ การค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เสร็จแล้ว ผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบความเหมาะสมต่างๆ ทั้งหมด ถ้าหากพบข้อผิดพลาดจะได้กลับไปแก้ไขใหม่ จากนั้นนำไปทดลองจริงบนจอภาพเครื่องคอมพิวเตอร์

6. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์ต่อไป

7. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตอบแบบประเมิน เพื่อความถูกต้องและเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สมบูรณ์

8. นำ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับประชากรกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่จากประเทศจีน ด้านเนื้อหา มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบประเมินหาคุณภาพ
2. ออกแบบโดยการกำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. สร้างแบบประเมินคุณภาพ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
4. นำแบบประเมินคุณภาพ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้แบบประเมินที่สมบูรณ์
5. นำแบบประเมินคุณภาพ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาที่ใช้ในคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับดี
- 3 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง คุณภาพคู่มืออยู่ในระดับควรปรับปรุง

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

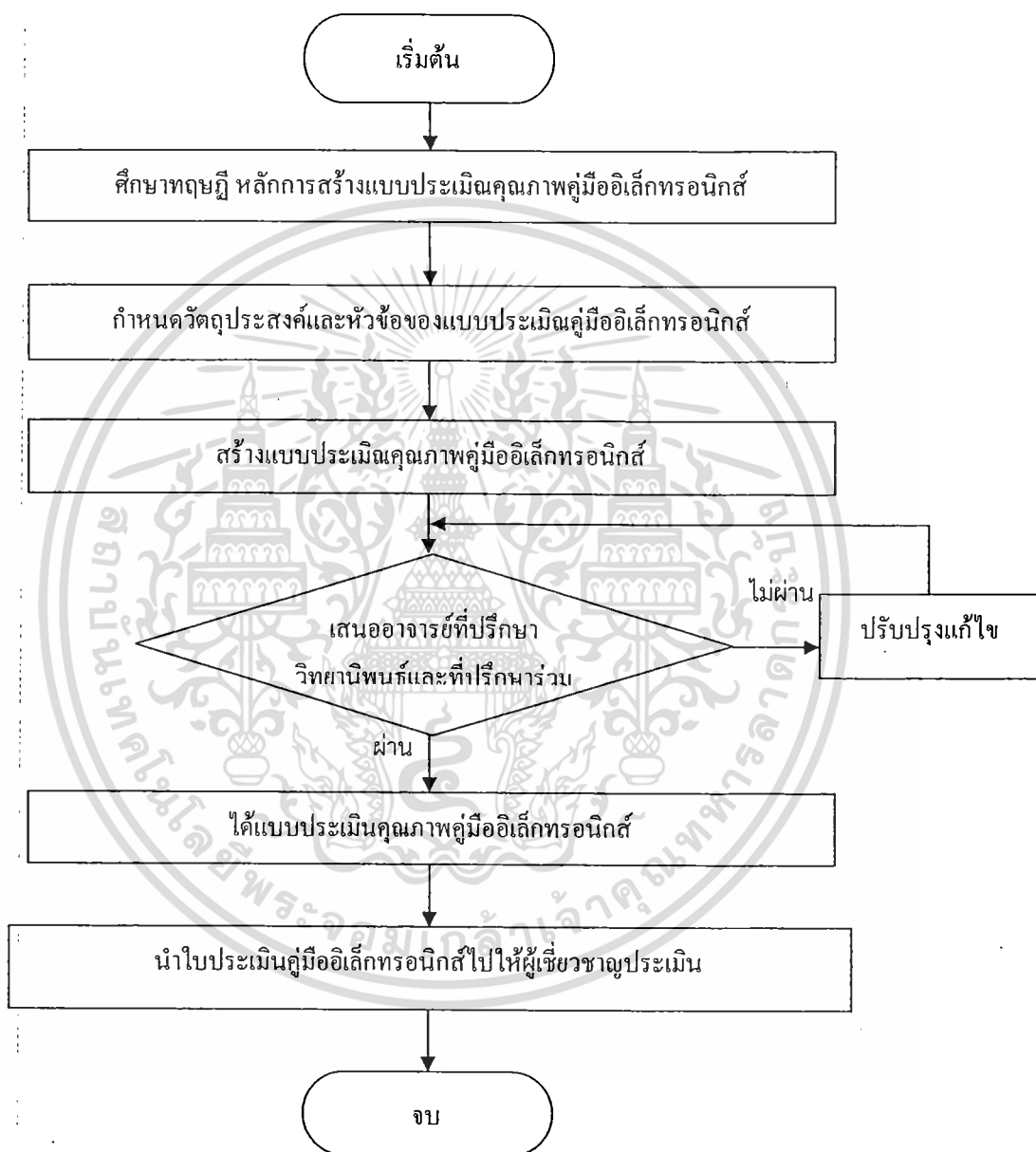
1. นายชัยยุทธ์ จันทร์เสนา ตำแหน่งหัวหน้าช่างเทคนิค ศูนย์บริการจีเน็ตศรีนครินทร์
2. นายทรงเพชร จันทร์คุณ ตำแหน่งหัวหน้าช่างเทคนิค ศูนย์บริการโอ-โมบาย อิมพีเรียลเวิลด์สำโรง
3. อาจารย์สิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์ ครูวิทยฐานะชำนาญการ แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัด

ช่างพระนคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านผลิตสื่อ

1. อาจารย์มานะพันธ์ พ่อยันต์ ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนครพนม
2. อาจารย์จันทร์ตรี น้อยบรรเทา ครูวิทยฐานะชำนาญการ ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนครพนม
3. อาจารย์กมลนิงนิตย์ ปารีรัมย์ ครูวิทยฐานะชำนาญการ แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร



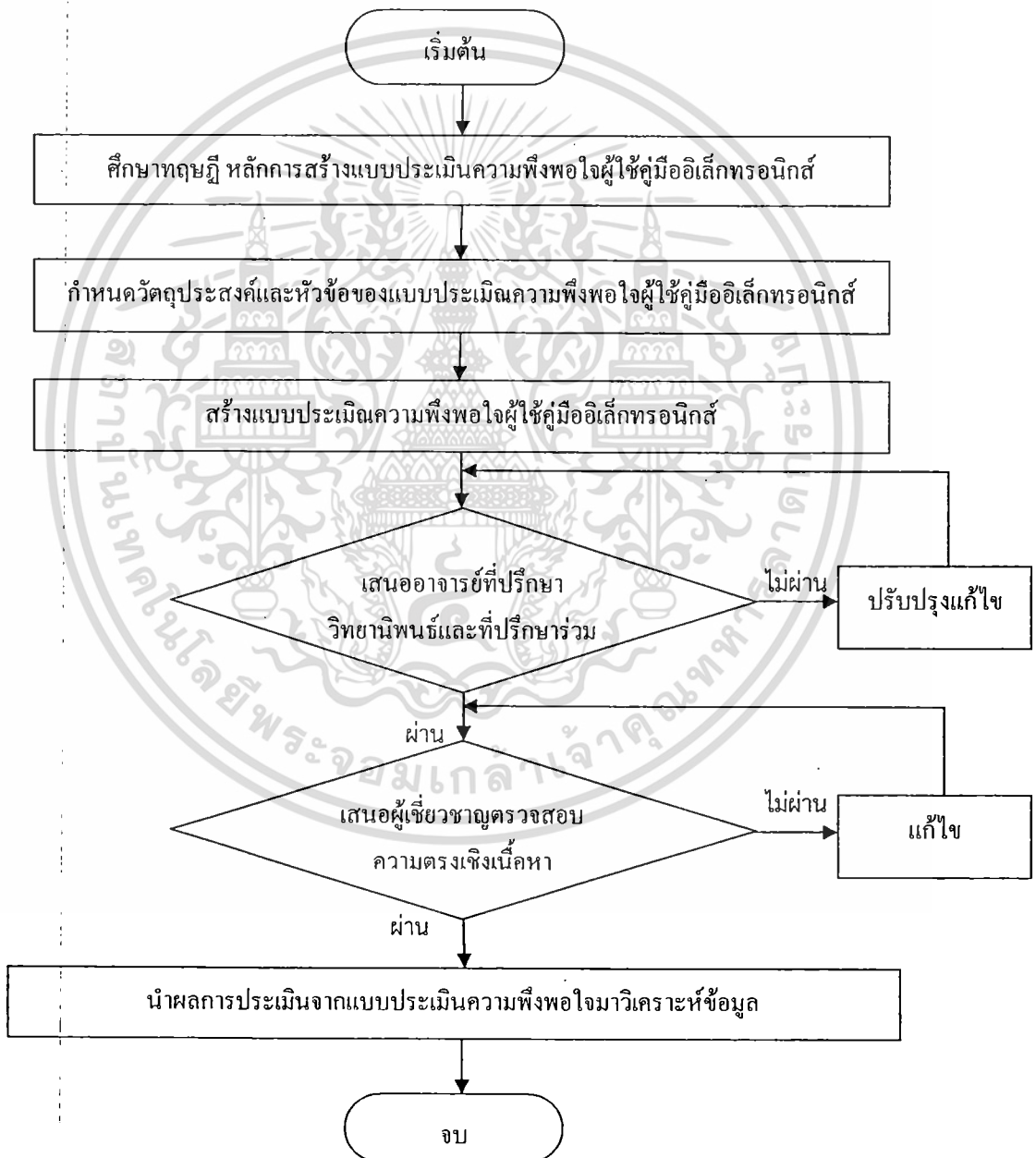
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

3.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีรายละเอียด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 1 ที่ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในการดำเนินงาน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ออกแบบโดยการกำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินความพึงพอใจ ผู้ใช้
 คุ่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
 - 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
 - 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
 - 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
 - 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด
3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการ
 ซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม
 เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สมบูรณ์

5. นำแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มประชากร

6. นำผลการประเมินที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

1. แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลองใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่และแบบประเมินความพึงพอใจใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ไปให้กลุ่มประชากรแต่ละท่านได้ทำการทดลองใช้และทำการนัดวันเพื่อเก็บแบบประเมินคืน
3. นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจ

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนการวิเคราะห์คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อการวิเคราะห์ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 164) ใช้สูตร

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

\bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

\sum หมายถึง ผลรวมของคะแนน

X หมายถึง คะแนนแต่ละจำนวน

N หมายถึง จำนวนข้อมูล

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation – S.D.) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179) ใช้สูตร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	S.D หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Σ	หมายถึง ผลรวมของข้อมูล
n	หมายถึง จำนวนข้อมูล
X	หมายถึง ค่าคะแนนแต่ละคน
\bar{X}	หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

ในการประมวลผลค่าทางสถิติของแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีการแปลความหมายของข้อมูล โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปแปลความหมาย (John W.Best. :1977) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ควรปรับปรุง

โดยเกณฑ์ที่กำหนดของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ต้องมีคุณภาพอยู่ในระดับดี คือ ต้องได้คะแนนอยู่ในระดับคะแนนเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป(นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544 : 61)

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์หาความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาทำการวิเคราะห์ ในการประมวลผลค่าทางสถิติของแบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีการแปลความหมายของข้อมูล โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 ระดับความพึงพอใจ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 ระดับความพึงพอใจ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

โดยเกณฑ์ที่กำหนดความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ใช้ได้ต้องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ต้องได้คะแนนอยู่ในระดับคะแนนเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาคุณภาพและความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยการวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

4.2 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน

4.1.1 คุณภาพทางด้านเนื้อหา

4.1.2 คุณภาพทางด้านการผลิตสื่อ

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	N = 3		ความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
5. ความชัดเจน เข้าใจง่าย ของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
9. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ไปประยุกต์ใช้งานในการใช้ในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้จริง	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	0.52	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้านเนื้อหา พบว่าภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.52) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ พบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 5 รายการ โดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างจริง ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) และความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) นอกนั้นจัดอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

รายการประเมิน	N = 3		ความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
1. เทคนิคการนำเสนอ			
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหัวข้อ	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)	4.00	1.00	ดี
2.1 ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	4.00	0.00	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.00	1.00	ดี
2.4 ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	4.00	1.00	ดี
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
2.6 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
2.7 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.67	0.58	ดีมาก
2.8 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน			
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.66	ดี

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้านการผลิตสื่อ พบว่าภาพรวมมีคุณภาพจัดอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.66) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 6 รายการ โดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) ความเหมาะสมของเมนูหลัก ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหัวข้อ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) ไม่ว่าการมีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S.D. = 0.58) ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) และความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) นอกนั้นจัดอยู่ในระดับดี

4.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจผู้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

รายการประเมิน	N = 20		ความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
ความพึงพอใจด้านการใช้งานคู่มือฯ			
1.1 คู่มือฯ บอกรายละเอียดหน้าที่การทำงานอุปกรณ์ที่ซ่อมได้	4.55	0.60	มากที่สุด
1.2 คู่มือฯ บอกขั้นตอนในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่	4.65	0.49	มากที่สุด
1.3 คู่มือฯ บอกข้อควรระวังในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่	4.60	0.50	มากที่สุด
1.4 คู่มือฯ ไม่เกิดการผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน	4.70	0.47	มากที่สุด
1.5 มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4.60	0.75	มากที่สุด
1.6 มีการใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.60	0.59	มากที่สุด
1.7 ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่	4.65	0.67	มากที่สุด
1.8 ช่วยลดระยะเวลาในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่	4.55	0.51	มากที่สุด
1.9 คู่มือฯ มีความเป็นปัจจุบัน ไม่ล้าหลัง	4.65	0.58	มากที่สุด
1.10 คู่มือฯ สามารถนำไปใช้ได้จริง	4.70	0.47	มากที่สุด
1.11 มีระยะเวลารวมในการศึกษาคู่มือฯ ทั้งหมดอย่างเหมาะสม	4.55	0.68	มากที่สุด
1.12 ในภาพรวมผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	4.75	0.44	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจด้านการออกแบบคู่มือฯ			
2.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะน่าสนใจ	4.60	0.50	มากที่สุด
2.2 การออกแบบหน้าจอ	4.70	0.47	มากที่สุด
2.3 การเลือกใช้โทนสีบนหน้าจอ	4.70	0.47	มากที่สุด
2.4 การใช้สีของตัวอักษรและสีของพื้นหลัง	4.50	0.62	มากที่สุด
2.5 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงเมนู	4.70	0.47	มากที่สุด
2.6 รูปภาพประกอบ	4.70	0.57	มากที่สุด
2.7 ขนาดตัวอักษร	4.60	0.50	มากที่สุด
2.8 คุณภาพของเสียง	4.35	0.50	มาก
2.9 ความสวยงามของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์	4.70	0.47	มากที่สุด
2.10 ในภาพรวมของการออกแบบคู่มืออิเล็กทรอนิกส์	4.75	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.63	0.53	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.53) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการ พบว่า รายการที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มี 21 รายการเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ คู่มือฯ ไม่เกิดการผิดพลาดในขณะใช้งาน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.47) คู่มือฯ สามารถนำไปใช้ได้จริง ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.47) การออกแบบหน้าจอ ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.47) การเลือกใช้โทนสีบนหน้าจอ ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.47) ความถูกต้องของการเชื่อมโยงเมนู ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.47) รูปภาพประกอบ ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.47) ความสวยงามของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.47) คู่มือฯ บอกขั้นตอนในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.49) ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.49) คู่มือฯ มีความเป็นปัจจุบัน ไม่ล้าหลัง ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.49) คู่มือฯ บอกข้อควรระวังในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) มีการใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) คู่มืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) ขนาดตัวอักษร ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) คู่มือฯ บอกรายละเอียดหน้าที่การทำงานอุปกรณ์ที่ซ่อมได้ ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.60) ช่วยลดระยะเวลาในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.60) และการใช้สีของตัวอักษรและสีของพื้นหลัง ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.62) ส่วนคุณภาพของเสียงนอกรุ่นนั้นจัดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.50)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีคุณภาพและหาความพึงพอใจของผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์โดยมีรายละเอียดสรุปผลการวิจัย และอภิปรายผลได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ บุคคลทั่วไปที่เปิดร้านขายโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือมีความสนใจจะเปิดร้านซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่และมีความประสงค์จะเข้ารับการฝึกอบรมกับฝึกอบรมกับคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ และแบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการทดลองกับกลุ่มประชากรซึ่งเป็นช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวน 20 คน โดยดำเนินการทดลองในวันที่ 10 เมษายน 2555 ถึง 25 เมษายน 2555 ตามขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อร้านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีความสนใจจะเข้ารับการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แจ้งให้ประชากรทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลองใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

3. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ไปให้กลุ่มประชากรแต่ละท่านได้ทำการทดลองใช้ ระหว่างวันที่ 14 เมษายน 2555 ถึง 24 เมษายน 2555 และตอบแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ส่งกลับภายใน วันที่ 25 เมษายน 2555

4. นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ด้านดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ
2. วิเคราะห์ความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการประเมินของช่างซ่อมโทรศัพท์

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ทางด้านเนื้อหา โดยรวมมีคุณภาพจัดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.52)
2. คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ทางด้านการผลิตสื่อ ในภาพรวมจัดอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.66)
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ในภาพรวมมีค่าเท่ากับ 0.86
4. ความพึงพอใจของช่างซ่อมโทรศัพท์ต่อในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ในภาพรวมจัดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.60)

ดังนั้น คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาจัดอยู่ในระดับดีมาก ด้านการผลิตสื่อจัดอยู่ในระดับดี และความพึงพอใจของช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่จัดอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมุติฐานในการวิจัยที่กำหนดไว้ จึงสามารถนำไปใช้กับช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือผู้ที่สนใจได้ต่อไปในอนาคต

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่” สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

จากผลการวิจัยเรื่องคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถแสดงเนื้อหา หลักการเบื้องต้นของการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน มีความสะดวกและง่ายต่อการนำไปศึกษา

จากการนำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไปประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และการวิเคราะห์ความพึงพอใจของช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ จำนวน 20 คน เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าผลการวิจัยในการประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้านเนื้อหา พบว่าภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.56$, S.D.= 0.52) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 5 รายการโดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ($\bar{X} = 5.00$, S.D.= 0.00) ทั้งนี้เนื้อหาที่นำมาใส่ในคู่มือนั้นเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ใหม่ซึ่งทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ทั้งนี้ในคู่มืออิเล็กทรอนิกส์มีการเรียงลำดับการนำเสนอเนื้อหาให้ตรงกับลักษณะการใช้งานจริง สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ไปประยุกต์ใช้งานในการใช้ซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้จริง ($\bar{X} = 5.00$, S.D.= 0.00) การแบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) ทั้งนี้ในคู่มือได้มีการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหาที่จำเป็นโดยไม่มากเกินไปและไม่น้อยไป ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ให้เนื้อหาของคู่มือมีความสอดคล้องซึ่งกันเพื่อให้ผู้ศึกษาสามารถเข้าใจง่าย นอกนั้นจัดอยู่ในระดับดีและผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้ว

ผลการวิจัยในการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้านการผลิตสื่อ พบว่าภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.39$, S.D.= 0.66) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 6 รายการ โดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) ความเหมาะสมของเมนูหลัก ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.58) เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหัวข้อ ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.58) ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.58) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำทั้งรูปวาดจำลองและภาพวิดีโอเพื่อความน่าสนใจในการศึกษาความเหมาะสมของสีพื้นหลัง ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.58) ทั้งนี้คู่มือมีการออกแบบให้มีสีสันสวยงาม น่าสนใจ ไม่น่าเบื่อขณะใช้งาน ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.58) ในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์นี้ทำออกมาในรูปแบบซีดีรอมจึงทำให้มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน นอกนั้นจัดอยู่ในระดับดีและผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้ว

จากผลการวิจัยในการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ พบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธพงษ์ จูรูญ (2547 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสารหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษา บริษัท ทีเอ ออเรนจ์ จำกัด เพื่อช่วยในงานซ่อมบำรุงรักษาโครงข่ายระบบสื่อสารหลักผ่านวง

แหวนสายใยแก้วนำแสง ของวิศวกร ซึ่งผลจากการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ใน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 จากผลการประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำคือ ให้ปรับปรุงแถบสถานการณ์ทำงานเมื่อเริ่มเข้าสู่เนื้อหา เพื่อให้ผู้ใช้ทราบสถานการณ์ทำงานของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในขณะนั้น และให้เพิ่มข้อความอธิบายสำหรับเนื้อหาที่เป็นวิดีโอ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าเนื้อหาในภาพนั้นอยู่ในขั้นตอนไหนและได้ให้คำแนะนำเทคนิคในการออกแบบหน้าจอกู่มืออิเล็กทรอนิกส์ให้สวยงาม น่าสนใจ

ผลการวิจัยในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ พบว่าในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.60$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มี 10 รายการ และจากการนำไปทดลองใช้งาน สามารถนำไปใช้งานได้จริงในทางปฏิบัติ ทั้งนี้เนื่องจากคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้นมีการเตรียมและออกแบบอย่างเหมาะสม อีกทั้งยังได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ และได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้ว ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มประชากร

จากผลการวิจัยในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากช่วงซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากคู่มืออิเล็กทรอนิกส์นั้นมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่อาทิการเบื้องต้นที่ซ่อมบ่อยๆ ซึ่งในการทำเป็นคู่มืออิเล็กทรอนิกส์จริงทำให้ความสะดวก ง่ายและใช้เวลารวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล อีกทั้งคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ยังให้ข้อมูลการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง ทำให้ระยะเวลาและความผิดพลาดในการซ่อมแต่ละอย่างนั้นลดลง ดังนั้นคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำไปใช้งานกับพนักงานที่ทำหน้าที่ปฏิบัติงานในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามร้านซ่อมมือถืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

- 1) จากผลการวิจัยสามารถนำเรื่องคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปใช้ในการฝึกอบรมช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ใหม่ หรือให้ผู้ที่มีความสนใจเกี่ยวกับการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถศึกษาหาความรู้จากคู่มืออิเล็กทรอนิกส์นี้ได้
- 2) จากผลการวิจัยสามารถนำไปพัฒนาเพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องอื่นๆ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของช่างซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อไปได้
- 3) จากผลการวิจัยสามารถนำไปใช้กับสถานประกอบการ ร้านจำหน่ายมือถือหรือซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการเพิ่มเติมในส่วนของวิธีการซ่อมอาการเสียอื่นๆ ที่นิยมซ่อมอยู่ในปัจจุบัน
- 2) ควรมีการพัฒนาให้มีการโต้ตอบและแสดงภาพเคลื่อนไหวมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- ทศพล รวมฉิมพลี. 2540. “ความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์ผู้สอนวิชาเกษตร สถาบันราชภัฏ
ในวิทยาเขตภาคกลาง.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร.
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธวัฒน์ชัย ไบโสด. บทเรียนออนไลน์ เรื่องการสร้าง e-Book ด้วย Destop Author. ค้นเมื่อ
วันที่ 5 มกราคม 2555, จาก <http://www.horhook.com/wbi/dta/unit1/unit14.html>
- บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน). 2551. รายงานประจำปี 2551. ค้นเมื่อวันที่ 5
สิงหาคม 2554, จาก [http://capital.sec.or.th/webapp/corp_fin2/cgi-
bin/find_annual.php?lang=t&ref_id=74&content_id=1&order=ABBR](http://capital.sec.or.th/webapp/corp_fin2/cgi-bin/find_annual.php?lang=t&ref_id=74&content_id=1&order=ABBR)
- ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ. 2543. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและกรณีศึกษา.
กรุงเทพฯ: ธนัชการพิมพ์.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2548. จิตวิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือเสริมกรุงเทพ.
พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2548. ระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ : เพทายการพิมพ์.
- ปรีเยศ สิทธิสรวง. 2541. “ความพึงพอใจในการทำงานของคณะกรรมการโครงการพัฒนาการจัดการ
วิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุ
ศาสตร์เกษตร. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2548. ระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ : เพทายการพิมพ์.
- ยุทธพงษ์ จุจรรูญ. 2547. “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสาร
หลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเรนจ์ จำกัด.” วิทยานิพนธ์ครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รพีพร อรุณพราหมณ์. 2552. “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เครื่องสอบเทียบมาตรฐานไฟฟ้าฟลัก 5520A.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร. บัณฑิต
วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุขสันต์ ลีลาสุวรรณิชย์ .2546. “ชุดฝึกอบรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับพนักงานช่างเทคนิค
เรื่อง การตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์รุ่น FW-V720/21M.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อารี เพชรผุด. 2530. มนุษย์สัมพันธ์ในการทำงาน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข ผลการประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา
- ภาคผนวก ค ผลการประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการผลิตสื่อ
- ภาคผนวก ง ผลการประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์
- ภาคผนวก จ คู่มือแนะนำการใช้งาน คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการ
ซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1465



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

/๐ เมษายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน นายชัยยุทธ์ จันทร์เสนา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วยนายเสรี ขุนไชย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินแบบประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายเสรี ขุนไชย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-693-3063

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศร 0524.04/ 1465



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 เมษายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน นายทรงเพชร จันทร์คุณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วยนายเสรี ขุนไชย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่" โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย หมื่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินแบบประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายเสรี ขุนไชย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-693-3063

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ คธ 0524.04/ 1465



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 เมษายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์สิงห์ชัย อ่อนพิทักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา

ด้วยนายเสรี ขุนไชย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินนี้ว่ามีความ ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินแบบประเมินของท่านจะช่วยให้ งานวิจัยของ นายเสรี ขุนไชย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-693-3063

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1465

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

1๐ เมษายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์มานะพันธ์ พ้อยันต์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านผลิตสื่อ

ด้วยนายเสรี ขุนไชย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินนี้ว่ามีความ ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินแบบประเมินของท่านจะช่วยให้ งานวิจัยของ นายเสรี ขุนไชย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-693-3063



ที่ ศร 0524.04/ 1465

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 เมษายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์จันทร์ตรี น้อยบรรเทา


สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านผลิตสื่อ

ด้วยนายเสรี ขุนไชย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินนี้ว่ามีความ ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินแบบประเมินของท่านจะช่วยให้ งานวิจัยของ นายเสรี ขุนไชย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-693-3063

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1465

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

10 เมษายน 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านผลดีสื่อ

เรียน อาจารย์คะนิงนิตย์ ปารีรัมย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านผลดีสื่อ

ด้วยนายเสรี ขุนไชย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่” โดยมี ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดร.สมชาย หมื่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินนี้ว่ามีความ ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินแบบประเมินของท่านจะช่วยให้ งานวิจัยของ นายเสรี ขุนไชย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 083-693-3063

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรูณาภาเครื่องหมาย (√) ลงในช่องระดับความคิดเห็นเพียงช่องเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ
ความ

ความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้

5 หมายถึง ดีมาก

4 หมายถึง ดี

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม					
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา					
4. ความถูกต้องของเนื้อหา					
5. ความชัดเจน เข้าใจง่าย ของเนื้อหา					
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน					
7. ความน่าสนใจของเนื้อหา					
8. ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา					
9. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ไปประยุกต์ใช้งานในการใช้ในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้จริง					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงนามชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 การวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อหาของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
5. ความชัดเจน เข้าใจง่าย ของเนื้อหา	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
9. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ไปประยุกต์ใช้ งานในการใช้ในการซ่อมโทรศัพท์มือถือได้จริง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	42	41	40	123	41.0 0	2.31	
ค่าเฉลี่ย	4.67	4.56	4.44	13.6 7	4.56	0.26	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sun with rays, flanked by two traditional Thai stupas. Below the sun is a large Thai character '๕'. The entire emblem is surrounded by a decorative border with Thai text. The text at the top of the border reads 'มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์' (Mahavithayalai Rajabhat Buriram) and the text at the bottom reads 'พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง' (Phra Chomklao Jaokunthar Ladkrabang).

ภาคผนวก ค
ผลการประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อม
โทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความถูกต้องและความเหมาะสมของสื่อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรรณกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็นเพียงช่องเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ
ความ

ความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้

5 หมายถึง ดีมาก

4 หมายถึง ดี

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความถูกต้องและความเหมาะสมของสื่อ

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. เทคนิคการนำเสนอ					
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์					
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก					
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหัวข้อ					
1.4 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา					
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)					
2.1 ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ					
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย					
2.3 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ					
2.4 ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ					
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร					
2.6 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
2.7 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง					
2.8 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงนามชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 การวิเคราะห์คุณภาพด้านการผลิตสื่อของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เทคนิคการนำเสนอ							
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหัวข้อ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)							
2.1 ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ	5	4	3	12	4.00	1.00	ดี
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.4 ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	3	5	4	12	4.00	1.00	ดี
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร	4	3	5	12	4.00	1.00	ดี
2.6 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
2.7 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.8 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	53	53	52	158	52.67	7.61	
ค่าเฉลี่ย	4.42	4.42	4.33	13.17	4.39	0.63	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
ผลการประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม
เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อม โทรศัพท์เคลื่อนที่

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อม
โทรศัพท์เคลื่อนที่

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาทำเครื่องหมาย () ลงในช่องระดับความคิดเห็นเพียงช่องเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ
ความ

ความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้

5 หมายถึง ดีมาก

4 หมายถึง ดี

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1.1 คู่มือฯ บอกรายละเอียดหน้าที่การทำงานอุปกรณ์ที่ซ่อมได้					
1.2 คู่มือฯ บอกขั้นตอนในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่					
1.3 คู่มือฯ บอกข้อควรระวังในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่					
1.4 คู่มือฯ ไม่เกิดการผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน					
1.5 มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน					
1.6 มีการใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน					
1.7 ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่					
1.8 ช่วยลดระยะเวลาในการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่					
1.9 คู่มือฯ ความเป็นปัจจุบัน ไม่ล้าหลัง					
1.10 คู่มือฯ สามารถนำไปใช้ได้จริง					
1.11 มีระยะเวลารวมในการศึกษาคู่มือฯ ทั้งหมดอย่างเหมาะสม					
1.12 ในภาพรวมผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ความพึงพอใจด้านการออกแบบคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อม
โทรศัพท์เคลื่อนที่

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะน่าสนใจ					
2.2 การออกแบบหน้าจอ					
2.3 การเลือกใช้โทนสีบนหน้าจอ					
2.4 การใช้สีของตัวอักษรและสีของพื้นหลัง					
2.5 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงเมนู					
2.6 รูปภาพประกอบ					
2.7 ขนาดตัวอักษร					
2.8 คุณภาพของเสียง					
2.9 ความสวยงามของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์					
2.10 ในภาพรวมของการออกแบบคู่มืออิเล็กทรอนิกส์					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

คนที่	รายการประเมินข้อที่																				รวม	X̄	S.D	ความหมาย			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8					2.9	2.10	
1	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	104	4.73	0.45	ดีมาก	
2	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	100	4.55	0.51	ดีมาก	
3	4	4	4	5	5	5	5	4	3	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	98	4.45	0.67	ดี		
4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	104	4.73	0.45	ดีมาก	
5	5	5	5	4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	101	4.59	0.59	ดีมาก	
6	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	105	4.77	0.43	ดีมาก	
7	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	105	4.77	0.43	ดีมาก	
8	4	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	4	4	101	4.59	0.66	ดีมาก	
9	5	4	5	5	5	3	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	99	4.5	0.59	ดีมาก	
10	5	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	3	4	4	5	4	98	4.45	0.67	ดี	
11	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	103	4.68	0.47	ดีมาก	
12	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	3	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	100	4.55	0.59	ดีมาก	
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	108	4.9	0.29	ดีมาก	
14	5	4	4	5	3	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	100	4.55	0.59	ดีมาก	
15	5	5	4	5	5	4	3	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	102	4.64	0.65	ดีมาก	
16	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	102	4.64	0.49	ดีมาก	
17	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	101	4.59	0.50	ดีมาก	
18	3	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	98	4.45	0.59	ดี	
19	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	103	4.68	0.47	ดีมาก	
20	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	105	4.77	0.42	ดีมาก	
รวม	91	93	92	94	92	92	93	91	93	94	91	95	92	94	94	90	94	94	94	92	87	94	95	2037	92.59	1.86	
ค่าเฉลี่ย	4.55	4.65	4.60	4.70	4.60	4.60	4.65	4.55	4.65	4.70	4.55	4.75	4.60	4.70	4.70	4.50	4.70	4.70	4.60	4.35	4.70	4.75	101.85	4.63	0.09	ดีมาก	
S.D	0.60	0.49	0.50	0.47	0.75	0.59	0.67	0.51	0.58	0.47	0.68	0.44	0.50	0.47	0.47	0.62	0.47	0.57	0.50	0.58	0.47	0.44	2.78	0.12			



ภาคผนวก จ
คู่มือแนะนำการใช้งาน คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการ
ซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือแนะนำการใช้งาน คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

คู่มือแนะนำการใช้งาน คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม DeskTop Author โดยบรรจุลงในแผ่น CD-ROM ซึ่งในเนื้อหาของคู่มือแนะนำการใช้งาน คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ขั้นตอนการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละอาการ
3. วิดีโอแสดงวิธีการซ่อม

ซึ่งเมื่อช่างซ่อมโทรศัพท์มือถือใส่แผ่น CD-ROM ให้ทำการ Save โปรแกรมลงไปในเครื่องหรือกดดับเบิลคลิกที่ตัวโปรแกรมจากนั้นใส่รหัส 1234 เพื่อเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับขั้นตอนการใช้งานจะมีวิธีคือ

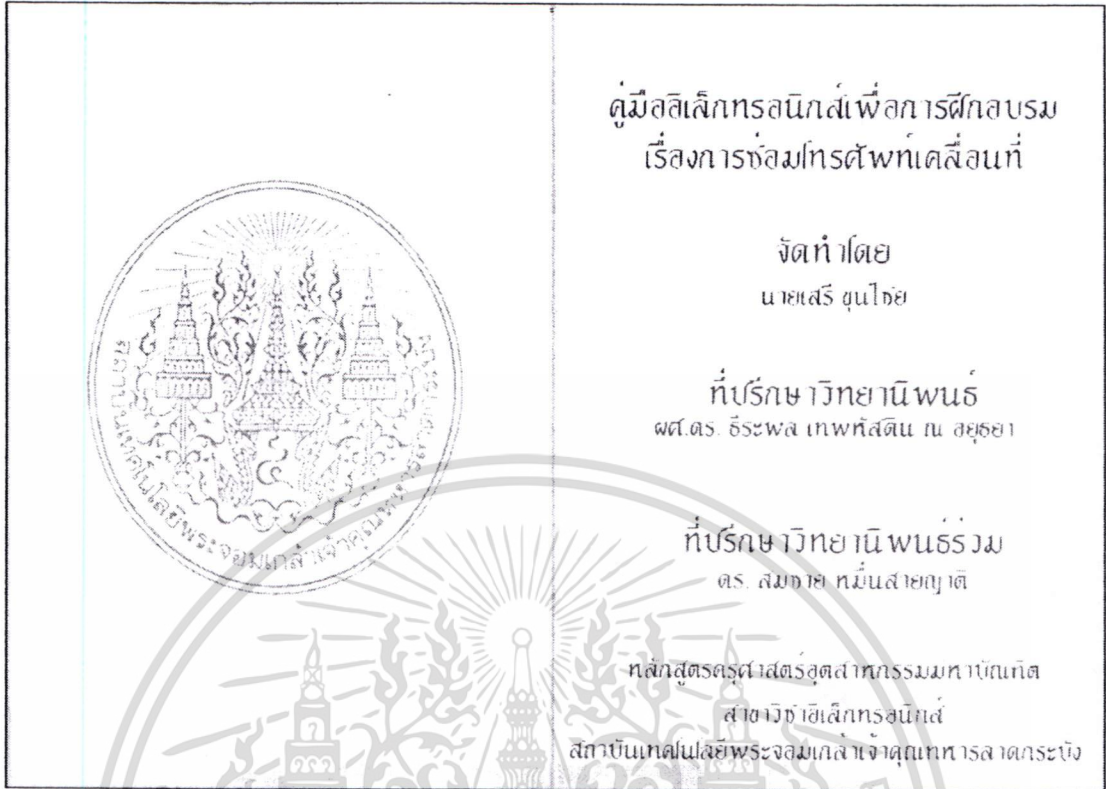
1. คลิกที่ปกคู่มือเพื่อไปที่สารบัญ
2. คลิกที่หัวข้อที่เราต้องการศึกษา
3. คลิกปุ่ม Next เพื่อดูหน้าถัดไปหรือคลิกปุ่ม Back เพื่อย้อนกลับหน้าก่อนหน้า
4. คลิกปุ่ม Play เพื่อเปิดวิดีโอ คลิกปุ่ม Stop เพื่อปิดวิดีโอ แล้วเลือกหัวข้อถัดไปที่จะศึกษาต่อ
5. คลิกปุ่ม Close หรือ กากบาท เมื่อศึกษาเสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน้าหลักของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่องการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คลิกที่หน้าปกเพื่อเข้าสู่ภายในคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการฝึกอบรม เรื่อง การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่


สารบัญ		หน้า
1.	การซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ	1
2.	การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนเสีย	13
3.	การซ่อมอาการลำโพงเสีย	23
4.	การซ่อมอาการทัชสกรีนเสีย	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ**คลิกเลือก**การที่**เราต้องการศึกษา**อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การซ่อมอาการเครื่องโดนน้ำ

1 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

วิธีการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
เรื่อง การซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ

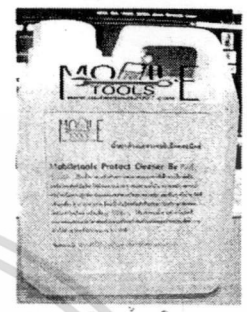


การซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่ตกน้ำหรือโดนน้ำมานั้น เราจะต้องใช้น้ำยาที่เรียกว่าน้ำยาโซเวลในการล้างเครื่อง เพื่อไล่น้ำออกจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำได้โดยการแกะบอร์คางจรวดออกมาตม่น้ำยาโซเวลด้วยหมอตมอลตราไฮเนค หรือหากไม่มีหมอตมอลตราไฮเนคใช้น้ำยาโซเวลล้างบอร์คางจรวดด้วยแปรงสีฟันก็ได้ ซึ่งน้ำยาโซเวลนี้จะเป็นตัวเข้าไปแทนที่น้ำที่อยู่ในเครื่องแล้วก็จะระเหยอย่างรวดเร็ว

⏪ ⏩

1.การซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ 2

บางครั้งถ้าไม่มีน้ำยาโซเวลขายบางทางอาจใช้แอลกอฮอล์หรือน้ำยาล้างเล็บแทนแต่เราต้องระวังอุปกรณ์ที่เป็นพลาสติกในตัวเครื่องไม่ว่าจะเป็นจอ ไมโครโฟนหรือลำโพงต่าง ๆ อาจชำรุดเสียหายได้เนื่องจากน้ำยาประเภทนี้จะกัดอุปกรณ์ที่เป็นพลาสติกทำให้เปลี่ยนรูปหรือบวมได้



ภาพที่ 1 น้ำยาโซเวล

คุณสมบัติ คือเป็นน้ำยาสำหรับทำความสะอาดแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์หรือกล่องหรือบอร์ดโทรศัพท์มือถือ ไขลียงครบต่าง ๆ เช่นครบนำมัน ครบเหล็ก ครบน้ำ ครบยาไม่ทำปฏิกิริยากับแผงวงจร พวกโลหะ พลาสติก และอื่น ๆ น้ำยาไม่กัดสีเงินเหมือนสามารถทำการเช็ดหน้าจอ-โทรศัพท์หรือที่สกรีนหรือเลนส์กล้อง โดยไม่ทำให้เกิดฝ้าหรือเสียรูป


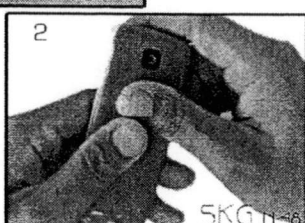
⏪ ⏩

ขั้นตอนการแกะเครื่องตกน้ำ

3 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอน การซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ
สำหรับรุ่นที่ทำการทดลองโทรศัพท์ SKG รุ่น N-48

ขั้นตอนที่ 1 ทำการคว่ำโทรศัพท์มือถือด้านหลังแล้วทำการถอดหน้าก้านหลังโทรศัพท์มือถือออกดังภาพ





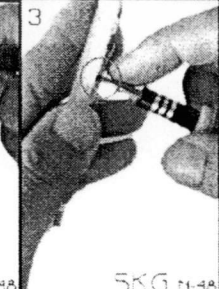
ภาพที่ 1.1 แสดงการถอดหน้าก้านหลัง

⏪ ⏩

1. การซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ 4

ขั้นตอนที่ 2 ทำการถอดน็อตที่หกตัวออกดังภาพ

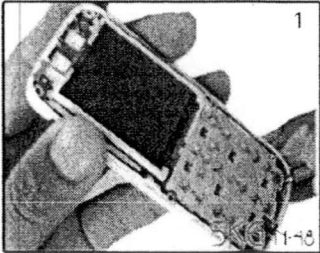
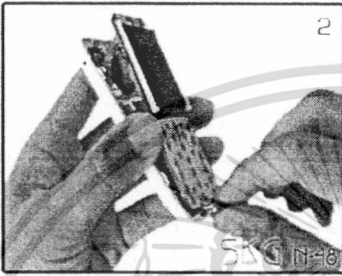
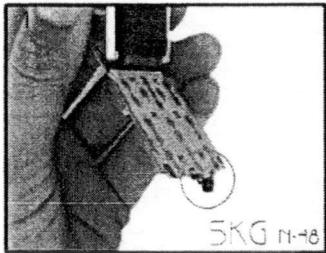
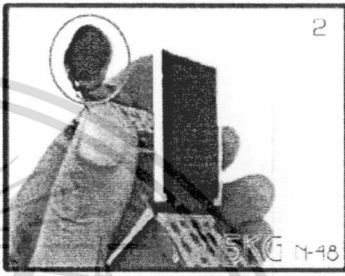





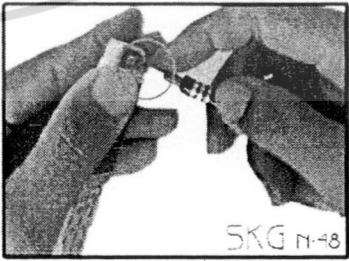
ภาพที่ 2 แสดงการถอดน็อตด้านหลัง

⏪ ⏩

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>5 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 ทำการถอดบอร์ดวางจรวดออกจาก</p>   <p>ภาพที่ 3 แสดงการถอดบอด้วางจรวด</p>	<p>6 1.การซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 ทำการถอดลำโพงและไมโครโฟนออกเพื่อป้องกันความเสียหายจากการโดนน้ำยาโซลเวนต์ล้างภาพ</p>   <p>ภาพที่ 4 แสดงการถอดลำโพงและไมโครโฟน</p>
--	--

การต้มเครื่องด้วยน้ำยาโซลเวนต์ในหม้อต้มอัลตราโซนิก

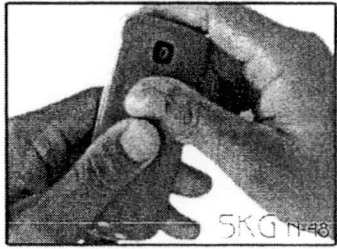
<p>7 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones</p> <p>ขั้นตอนที่ 5 โซ้แรงจุ่มน้ำยาแล้วนำไปขัดที่แผงวงจรหรือบอร์ดโทรศัพท์ได้เลยหรือจะใส่น้ำในหม้ออัลตราโซนิกเพื่อทำการล้างได้ด้วย โดยทิ้งไว้ประมาณ 3-5 นาที จากนั้นทิ้งไว้ให้แห้ง 15 นาที จึงจะสามารถทำการประกอบคืนภาพ</p>   <p>ภาพที่ 5.1 น้ำยาโซลเวนต์</p> <p>ภาพที่ 5.2 แสดงการแช่แผงวงจรด้วยน้ำยาโซลเวนต์ในหม้ออัลตราโซนิก</p>	<p>8 1.การซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ</p> <p>ขั้นตอนที่ 6 ต่อไปทำการใส่เน็ตแล้วประกอบโทรศัพท์เพื่อทดสอบใช้งานคืนภาพ</p>   <p>ภาพที่ 6 แสดงการประกอบโทรศัพท์เพื่อใช้งาน</p>
--	--

ขั้นตอนการประกอบเครื่องและวิดีโอสาธิตการซ่อมเครื่องโดนน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอนที่ 7 ทำการประกอบโทรศัพท์ด้านหลังดังภาพ



ภาพที่ 7 แสดงการประกอบโทรศัพท์ด้านหลัง

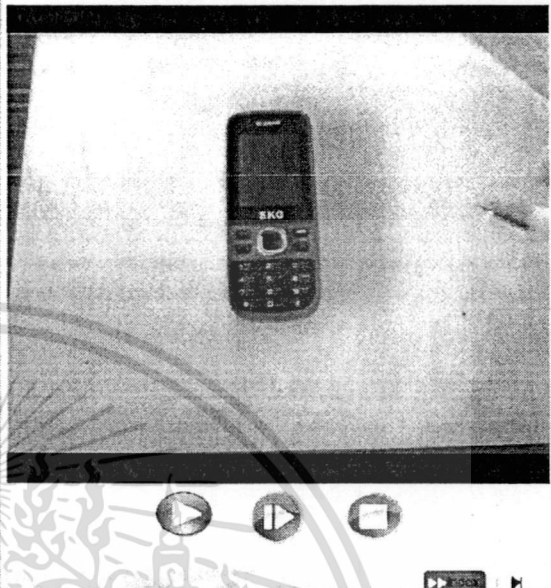
ขั้นตอนที่ 8 ทำการประกอบโทรศัพท์ด้านหน้าดังภาพ



ภาพที่ 8 แสดงการประกอบโทรศัพท์ด้านหน้า

1.การซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ 10

วิดีโอทำการสอน
ซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ตกน้ำ

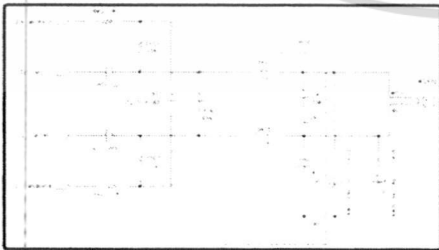


2. การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนไม่ดัง

11 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

วิธีการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
เรื่อง การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนเสีย

ไมโครโฟน (Microphone) สำหรับบางจร ไมโครโฟน นี้ เราจะใช้คู่กับสมบัตินของ C ได้อีกทางหนึ่งด้วย เนื่องจากไมค์ที่ใช้กับมือถือนั้น มันไม่เหมือนกับไมค์ทั่วไปมันจึงมีวงจรจ่ายไฟ DC จ่ายให้กับตัวของ ไมโครโฟนด้วยแต่ว่าสัญญาณเสียงพูดที่ได้นี้ต้องการไฟ DC มันจึงมีวงจรนี้เกิดขึ้น จากวงจร MICBIAS_P เป็นไฟ DC ที่ได้มาจาก CPU ส่งผ่าน R221 และ R202 แล้วก็ผ่าน U204A ไปเข้าที่ขา 1 ของไมโครโฟน แล้วผ่านไมโครโฟนที่ขา 2 แล้วก็ส่งผ่าน U204B และส่งผ่าน R207 และ R220 ไปครบวงจรที่MICBIAS_N



ภาพที่ 2.1 วงจรไมโครโฟนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบาย

2. การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนเสีย 12

เมื่อวงจรไบอัสไมโครโฟนสมบูรณ์แล้ว ไมโครโฟนก็สามารถทำงานได้ปกติ เมื่อมีการพูด หรือ ขนเข้ามา สัญญาณเสียงจะวิ่งทั้งซีกขวา และ ซีกซ้าย สองออกมาทางขา 1 และ 2 ของไมโครโฟน ผ่านบ204 สัญญาณเสียงตรงจุดนี้จะถูกดับบั้งผ่าน (หรือสองผ่านระดับ) C200 และ C208 ไปที่ CPU และจุดที่นำส่งนี้คือ C200 และ C208 จะไม่ยอมให้แรงไฟ DC ผ่านได้ เพราะวงจรนี้ต้องการแค่สัญญาณเสียงเท่านั้น มันไม่ต้องการแรงไฟ DC ส่วน C205 และ C202 มีหน้าที่ตัดสัญญาณรบกวนต่าง ๆ ที่เข้ามาที่มันนั่นแหละ



ภาพที่ 2.2 บอร์ดแสดงสายวงจรไมโครโฟนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโมบาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการแกะเครื่องอาคารไมโครโฟนไม่ดัง

13 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอน การซ่อมอาคารเครื่องไมโครโฟนเสีย สำหรับรุ่นที่ทำการทดลองโทรศัพท์ i-mobile รุ่น 2206

ขั้นตอนที่ 1 ทำการคว่ำโทรศัพท์มือถือด้านหลังแล้วทำการถอดหน้าปกด้านหลังโทรศัพท์มือถือออกดังภาพ





ภาพที่ 1.1 แสดงการคว่ำหน้าปกด้านหลัง

2. การซ่อมอาคารเครื่องไมโครโฟนเสีย 14

ขั้นตอนที่ 2 ทำการถอดนอตทั้งหกตัวออกดังภาพ

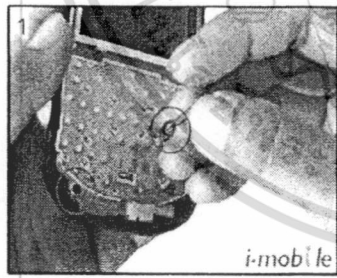
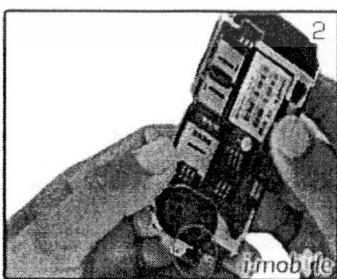




ภาพที่ 2 แสดงการถอดนอตด้านหลัง

15 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

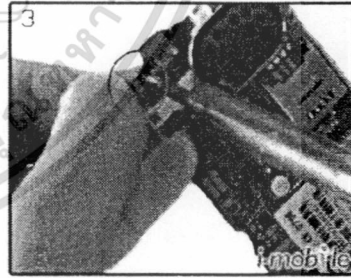
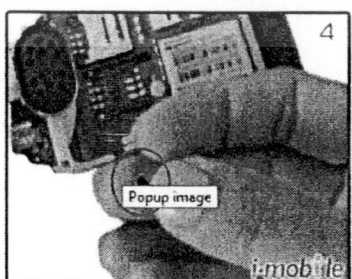
ขั้นตอนที่ 3 ทำการถอดตัวไมโครโฟนที่จะทำการเปลี่ยนออกดังภาพ

ภาพที่ 3 แสดงการเปลี่ยนไมโครโฟน

2. การซ่อมอาคารเครื่องไมโครโฟนเสีย 16

ขั้นตอนที่ 4 ทำการถอดไมโครโฟนตัวที่จะเปลี่ยนโดยการบัดกรีออกดังภาพ

ภาพที่ 4 แสดงการถอดไมโครโฟนที่เสียออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการเปลี่ยนไมโครโฟน

17 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอนที่ 5 ทำการเปลี่ยนไมโครโฟนตัวใหม่ก่อนเปลี่ยนต้องทำการตรวจเช็คจุดต่อไมโครโฟนจะมี 2 ขา มีสัญลักษณ์บวกกับลบ ดังภาพ



ภาพที่ 3.1 แสดงการตรวจเช็คจุดต่อไมโครโฟน

ขั้นตอนที่ 6 สวมทำการนำสายไมโครโฟนที่บัดกรีจนเข้ายาฟลักซ์ก่อนทำการเชื่อมเข้ากับจุดต่อไมโครโฟน ดังภาพ



2. การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนเสีย 18

ขั้นตอนที่ 7 ทำการวัดขามิโครโฟนกับจุดต่อไมโครโฟนให้ตรงหลังจากนั้นทำการบัดกรีขามิโครโฟนเข้ากับจุดต่อดังภาพ

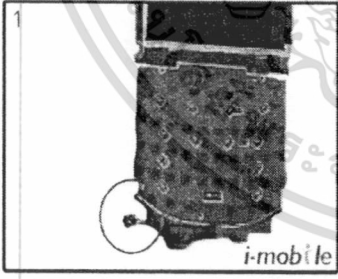
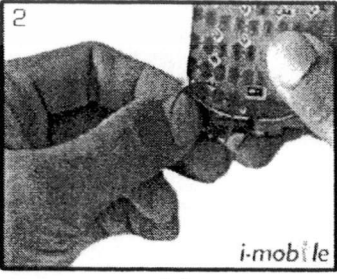



ภาพที่ 7 แสดงการเปลี่ยนไมโครโฟนตัวใหม่

ขั้นตอนการประกอบเครื่องไมโครโฟนไม่ดัง

19 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

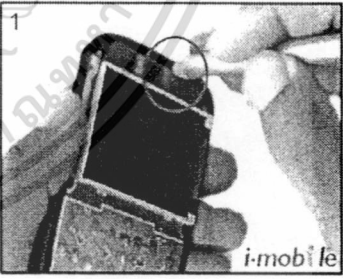
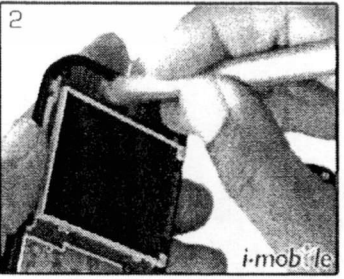
ขั้นตอนที่ 8 ต่อมาทำการนำกาวยสองหน้ามาติดที่ด้านหลังไมโครโฟนเพื่อป้องกันการอับของไมโครโฟนดังภาพ

ภาพที่ 8 แสดงการติดกาวยสองหน้าด้านหลังไมโครโฟน

2. การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนเสีย 20

ขั้นตอนที่ 9 หลังจากเปลี่ยนไมโครโฟนเสร็จให้ทำการทำความสะอาดจุดสัมผัสสายไฟโดยการใช้น้ำยาทำความสะอาดดังภาพ

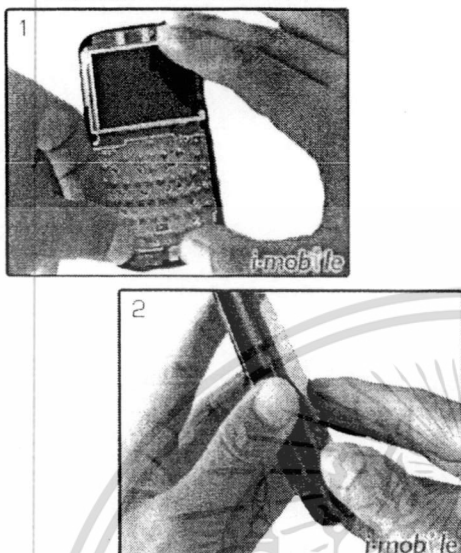
ภาพที่ 5 แสดงการทำความสะอาดจุดสัมผัสสายไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการประกอบและวิดีโอแสดงวิธีการซ่อมอาการ "มโครโฟนไม่ดัง"

21 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones


ขั้นตอนที่ 10 ทำการประกอบโทรศัพท์กลับคืนสภาพที่พร้อมใช้งานเหมือนเดิมแล้วทดสอบการทำงานดังภาพ



ภาพที่ 10 แสดงการประกอบโทรศัพท์กลับคืนสภาพเดิม

2. การซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนเสีย 22

วิดีโอทำการสอน
ซ่อมอาการเครื่องไมโครโฟนเสีย



3. ขั้นตอนการแกะเครื่องอาการลำโพงไม่ดัง

23 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

วิธีการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
เรื่อง การซ่อมอาการลำโพงเสีย

ลำโพงทำหน้าที่ เปลี่ยนสัญญาณไฟ มาเป็นสัญญาณเสียงให้เราได้ยิน ภายในประกอบไปด้วยแม่เหล็ก , ขดลวด , กรวย , กระดาษ หรือ กรวยพลาสติกไว้สำหรับสั่นให้เกิดเสียง ตัวมันจะทำงานได้ต้องมีไฟมาเลี้ยง



ภาพที่ 3.1 วงจรลำโพงของโทรศัพท์เคลื่อนที่โอโมบาย

24 3. การซ่อมอาการลำโพงเสีย

กรณีที่เป็นเสียงพูดตุ๋น

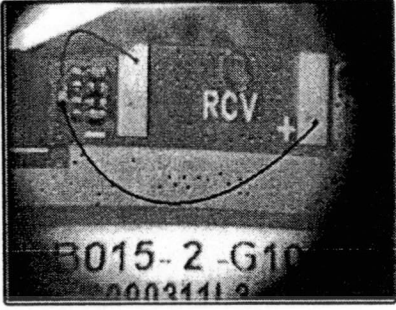
1. สัญญาณเสียงส่งมาจากEMมาทางสาย Audio(0)และสาย Audio(1) (เส้นสีน้ำเงินและสีครามด้านบนภาพ)เข้าขาน2 160 ซึ่งเป็นสวิตช์ โดยสวิตช์นี้จะทำการสับต่อวงจรภายในโดยอีกด้านหนึ่งออกไปยังลำโพง
2. ทั้งนี้จะมีการควบคุมสับสวิตช์ N2 160จากCPU ผ่านทางสายเส้นสีส้มเป็นจังหวะสัมพันธ์กัน
3. นอกจากนี้แล้วสัญญาณ XAudio(1)และ XAudio(2)ยังถูกนำไปใช้เป็นสัญญาณเสียงออกลำโพงทุฟทุง



ภาพที่ 3.2 บอร์ดแสดงจุดสัมผัสลำโพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones



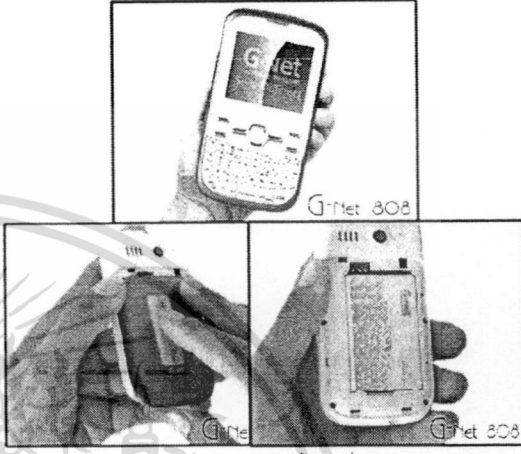
ภาพที่ 3.3 บอร์ดแสดงอุปกรณ์ป้องกันลำโพง

1. ต้องแยกแยะก่อนว่าเสียงที่มีปัญหาเป็นเสียงทุ้มหรือเสียงกระดิ่งเพราะสายจรวจแยกกันตามที่ผมอธิบายไปแล้ว
2. กรณีที่เสียงกระดิ่งไม่ดัง
 - 2.1 ให้ลองเสียงทุ้มดูก่อนครับ เพื่อทำการเช็คหาเสียงออกจากต้นทางคือBEMมีปัญหหรือไม่เพราะสายเสียงกระดิ่งกับเสียงออกลำโพงทั้งคู่เป็นสายเดียวกันนอกจากต้นกำเนิดเดียวกันแต่ไปแยกกันปลายทาง

3. การซ่อมอาการลำโพงเสีย 26

ขั้นตอนการซ่อมอาการลำโพงเสีย
สำหรับรุ่นที่ทำการทดลองโทรศัพท์ G-Net รุ่น808

ขั้นตอนที่ 1 ทำการคว่ำโทรศัพท์มือถือด้านหลังแล้วทำการถอดหน้ากาด้านหลังโทรศัพท์มือถือออกดังภาพ

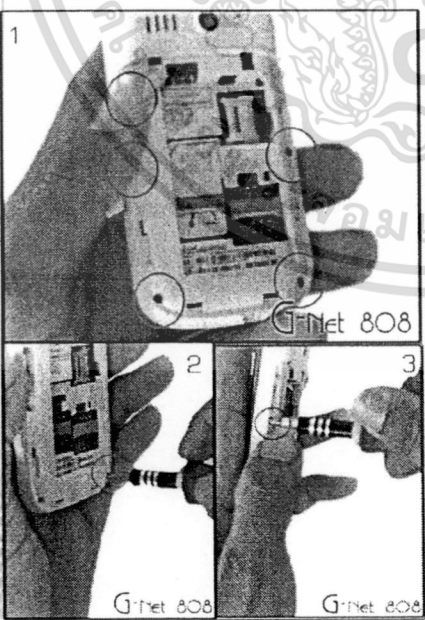


ภาพที่ 1.1 แสดงการถอดหน้ากาด้านหลัง

ขั้นตอนการแกะเครื่องอาการลำโพงไม่ดัง

27 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

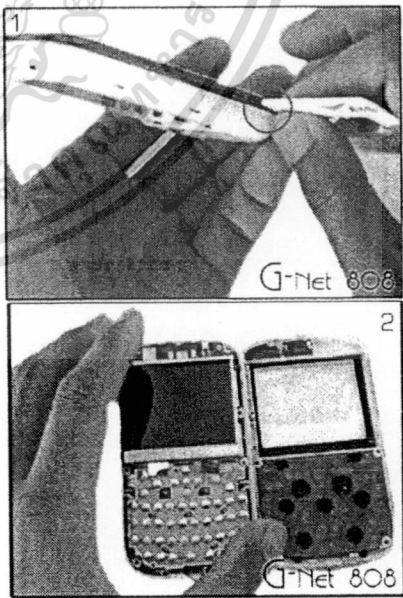
ขั้นตอนที่ 2 ทำการถอดนอตที่หัวตัวออกดังภาพ



ภาพที่ 2 แสดงการถอดนอตด้านหลัง

3. การซ่อมอาการลำโพงเสีย 28

ขั้นตอนที่ 3 ทำการถอดหน้ากาด้านหน้าโทรศัพท์มือถือออกดังภาพ



ภาพที่ 3 แสดงการถอดหน้ากาด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการเปลี่ยนลำโพง

29 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอนที่ 4 ทำการตรวจเช็คลำโพงว่าเสียหรือไม่โดยสังเกตจากเข็มมิเตอร์ปรากฏว่าลำโพงเสียเพราะเข็มมิเตอร์ไม่ขึ้นดังภาพ

ภาพที่ 4 แสดงการตรวจเช็คลำโพงที่ใช้งานไม่ได้

3. การซ่อมอาการลำโพงเสีย 30

ขั้นตอนที่ 5 ทำการเปลี่ยนลำโพงตัวใหม่ตรงเชิงลำโพงโดยสังเกตจากเข็มมิเตอร์ปรากฏว่าลำโพงใช้งานได้เพราะเข็มมิเตอร์เพิ่มขึ้นดังภาพ

ภาพที่ 5 แสดงการตรวจเช็คลำโพงที่ใช้งานได้

31 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

วิธีโอทำ การสอน
ซ่อมอาการเครื่องโทรศัพท์ลำโพงเสีย

4. การซ่อมอาการทัชสกรีนเสีย 32

วิธีการซ่อมโทรศัพท์เคลื่อนที่
เรื่อง การซ่อมอาการทัชสกรีนเสีย

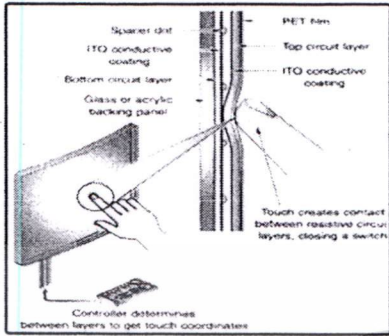
หน้าจอทัชสกรีนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบหน้าจอนิ่ม (Resistive)
2. แบบหน้าจอแข็ง (Capacitive)

ทั้งสองแบบนี้มีวิธีการทำงานที่แตกต่างกัน ไปดกกันเลย

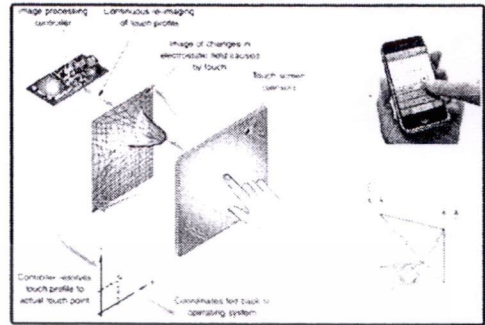
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทํางานของทัชสกรีน



ภาพที่ 4.1 โครงสร้างของทัชสกรีนแบบนิ่ม

เป็นหน้าจอที่เราจะเอ๊ะใจรั้งก็ได้เพราะมีความแม่นยำในการสัมผัสสูง ก่อนจะไปดูวิธีการทํางานต้องบอกถึงส่วนประกอบกันนิดหนึ่ง โดยเจ้าตัวนี้ จะประกอบไปด้วยเลเยอร์ด้านบนที่มีความยืดหยุ่นและเลเยอร์ด้านล่างที่จะอยู่บนพื้นแข็งคั่นโดยมีเม็ดฉนวนคั่นระหว่างสองเลเยอร์นี้เอาไว้เพื่อไม่ให้มันสัมผัสกันนั่นเองที่นี้เมื่อเราจิ้มมันลงไปก็จะทำให้เลเยอร์ด้านบนนั้นอ่อนตัวลงไปสัมผัสกับอันล่างทำให้วงจรทั้ง 2 อันต่อกันถึง วงจรควบคุมก็จะคำนวณค่ากระแสไฟฟ้า ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามตำแหน่งที่สัมผัส



ภาพที่ 4.2 แสดงโครงสร้างของทัชสกรีนแบบแข็ง

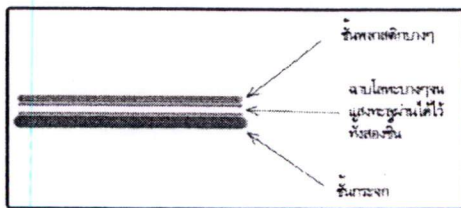
เป็นหน้าจอที่ใช้เฉพาะนิ้วจิ้มได้อย่างเดียว จะใช้เล็บหรือปากกาก็เหมือนอย่างหน้าจอแบบนิ่มไม่ได้ ส่วนใหญ่ก็จะเป็นสมาร์ตโฟนสำหรับโครงสร้างหน้าจอทัชสกรีนตัวนี้ ประกอบด้วยแผ่นแก้วเคลือบผิวด้วยออกไซด์ของโลหะแบบโปร่งแสง เวลาใช้งานก็จะมีการป้องกันแรงดันไฟฟ้าที่ เพื่อสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ทำให้มีความเข้มสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น เมื่อมีการสัมผัสที่หน้าจอ ก็จะเกิดการดึงกระแสจากมุมทั้งสี่ จากนั้นแผงวงจรควบคุมก็จะคำนวณตำแหน่งที่สัมผัส



การทํางานของทัชสกรีน

ทัชสกรีนมีอยู่หลายแบบแต่แบบที่ใช้กับ PDA ทั่ว ๆ ไปจะเป็นแบบใช้ความต้านทานเป็นตัวตรวจจับการสัมผัส โดยโครงสร้างจะประกอบด้วยสองชั้นคือ

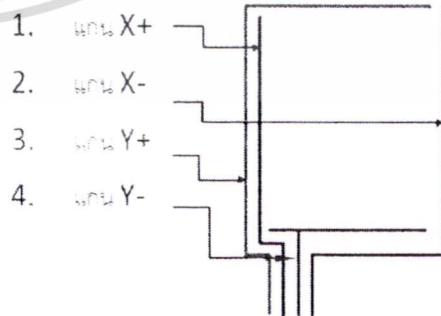
1. ชั้นบนจะเป็นพลาสติกบาง ๆ (อินสูลีฟในรูปด้านล่าง) ฉาบตัวนำที่บางมาก ๆ จนแสงทะลุได้ (อินสูลีฟในรูปเป็นชั้นตัวนำที่สามารถไทไฟไหลผ่านได้ โดยจะมีค่าความต้านทาน อยู่จำนวนหนึ่ง)
2. ชั้นล่างมักจะเป็นกระจก(ในรูปเป็นสีม่วง) ซึ่งฉาบตัวนำไว้เหมือนกันมีบางรุ่นที่ จะใช้พลาสติก ซึ่งมีข้อดีคือไม่แตก โดยทั้งสองชั้นนี้จะมีขั้วไฟฟ้าต่อเข้ามา



ภาพที่ 4.3 แสดงโครงสร้างภายในของทัชสกรีน



เป็นวงจรที่ทางด้าน บน-ล่าง ซ้าย-ขวา โดยส่วนของพลาสติกมักจะเป็นแนว บน-ล่าง ส่วนกระจกจะเป็น ซ้าย-ขวา ซึ่งก็เท่ากับเป็นแนวแกน X-Y นั่นเอง อยางในรูปด้านล่างเป็นจอของ palmV จะเห็นวงจร รีจรอบ ๆ จอและมีขั้วต่อออกมาที่ด้านบนเราสามารถจะลองวัดค่าความต้านทานของจุดใดจุดนึงจากตัวสายที่ต่อออกมาโดยค่าที่ได้จะอยู่แถว ๆ 600-1.6K โอห์ม



ภาพที่ 4.4 แสดงแนวแกน X และแกน Y ของทัชสกรีน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

37

Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

1. เอามิเตอร์เข็มตั้งที่ R1 แล้วเอาขั้ว + หรือ- จิ้มที่ขาทั้งสองขาแรก
2. เอาลายมิเตอร์ข้างที่เหลือไว้วัดขาที่เหลือของทั้งสองขา

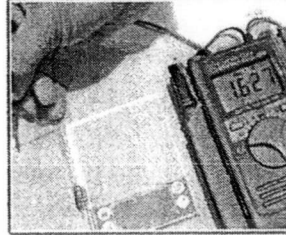
เหตุผลที่ต้องวัด ?

1. ถ้าขาคูไหนของทั้งสองขาแล้วเข็มมิเตอร์ขึ้นให้จำไว้ว่าขึ้นเท่าไร
2. ให้ทำการวัดขาทั้งสองขาคูที่เหลือว่าเข็มมิเตอร์ขึ้น มากกว่าหรือน้อยกว่าคูที่วัดไว้แล้ว ถ้าขึ้นมากกว่าเป็นคู X แต่ถ้าขึ้นน้อยกว่าเป็นคู Y ถ้าคูใดเข็มมิเตอร์ไม่ขึ้นหรือไม่ขึ้นทั้ง 2 คู แสดงว่าทั้งสองขาเสีย
3. หลังจากที่เราได้แล้วว่าคูไหนเป็นคู X คูไหนเป็นคู Y เราก็มาดูวิธีการสังเกต X+ X- Y+ Y- โดยที่ไม่ต้องดูสายทั้งหมดเพราะทั้งสองขาบางอันจะดูยากเนื่องจากสายจะทับกันจนไม่รู้เรื่อง
4. X+ สายด้านล่างจะสั้นกว่า X- สายจะยาวกว่า Y- สายด้านล่างจะมีสายวิ่งไปทั้งซ้ายและขวา ส่วนสายสุดท้ายยังก็จะต้องเป็น Y+

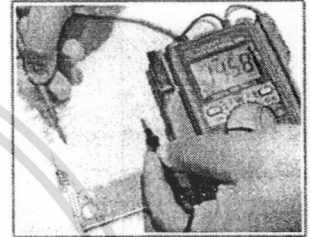
4. การซ่อมอาการทั้งสองขาเสีย

38

เราสามารถจะลองวัดค่าความต้านทานของจุดใดจุดใดจากตัวลายที่ได้ออกมาโดยค่าที่ได้จะอยู่แถว ๆ 600-1.6K โอห์ม ในรูปจะมีความต้านทานประมาณ 1.6K ในแนวนอน และ 1.4K ในแนวตั้ง ถ้าแนวใดไม่ขึ้นหรือไม่ขึ้นทั้งสองแนว แสดงว่าทั้งสองขาเสีย



ภาพที่ 4.5 แสดงการวัดทั้งสองขาในแนวนอนได้ 1.6 K



ภาพที่ 4.6 แสดงการวัดทั้งสองขาในแนวตั้งได้ 1.4 K

ขั้นตอนการแกะเครื่องทั้งสองขาเสีย

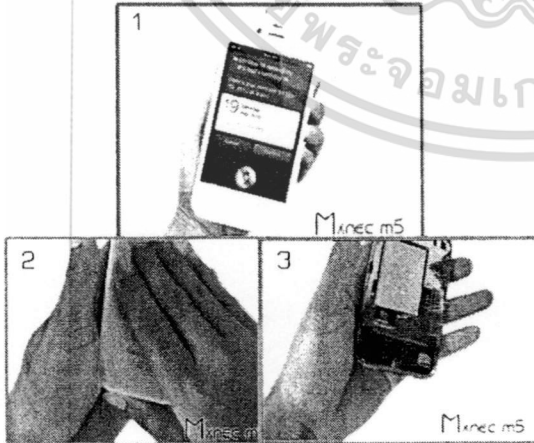
39

Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอนการซ่อมอาการทั้งสองขาเสีย

สำหรับรุ่นที่ทำการทดสอบโทรศัพท์ MxNec รุ่น M5

ขั้นตอนที่ 1 ทำการคว่ำโทรศัพท์มือถือด้านหลังแล้วทำการถอดหน้ากาค้านหลังโทรศัพท์มือถือออกดังภาพ

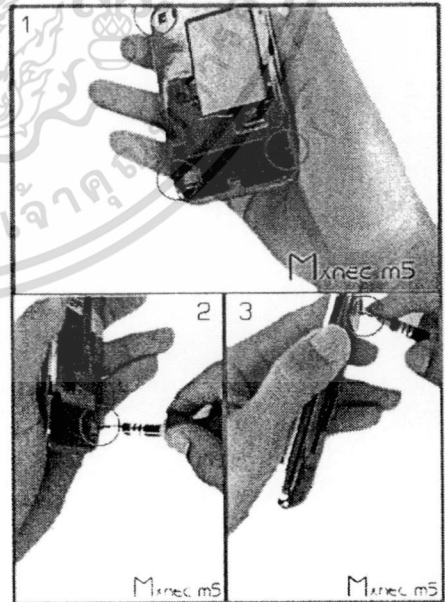


ภาพที่ 1.1 แสดงการถอดหน้ากาค้านหลัง

4. การซ่อมอาการทั้งสองขาเสีย

40

ขั้นตอนที่ 2 ทำการถอดน็อตที่สี่ด้านออกดังภาพ



ภาพที่ 2 แสดงการถอดน็อตด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

41 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอนที่ 3 ทำการลอกฟิล์มหน้าจอออกดังภาพ

ภาพที่ 3 แสดงการลอกฟิล์ม

4. การซ่อมอาการทัชสกรีนเสีย 42

ขั้นตอนที่ 4 ทำการถอดปุ่มเมนูและถอดไมโครโฟนออกดังภาพ

ภาพที่ 4 แสดงการถอดปุ่มเมนูและไมโครโฟน

ขั้นตอนการเปลี่ยนทัชสกรีน

43 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอนที่ 5 ทำการถอดทัชสกรีนออกดังภาพ

ภาพที่ 5 แสดงการถอดทัชสกรีน

4. การซ่อมอาการทัชสกรีนเสีย 44

ขั้นตอนที่ 6 ทำการตรวจวัดค่าทัชสกรีนโดยเครื่องวัดมิเตอร์

6.1 เอามิเตอร์เข็มตั้งที่ค1 แล้วเอาขั้ว + หรือ - จิ้มที่ขาทัชสกรีนขวาแรก

6.2 เอาสายมิเตอร์ข้างที่เหลือใส่วัดขาที่เหลือของทัชสกรีนดังภาพ

ภาพที่ 6 แสดงการตรวจวัดค่าทัชสกรีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการประกอบเครื่องอากรทชสกรีนเสียบ

45 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอนที่ 7 ทำการบัดกรีที่ซอสกรีนสังภาพ

ภาพที่ 7 แสดงการบัดกรีที่ซอสกรีน

4. การซ่อมอากรทชสกรีนเสียบ 46

ขั้นตอนที่ 8 ทำการติดตั้งเคอร์กันช็อตสังภาพ

ภาพที่ 8 แสดงการติดตั้งเคอร์กันช็อต

ขั้นตอนที่ 9 ทำการประกอบโทรศัพท์จากด้านหลังก่อนจากนั้น
ต่อมาทำการประกอบลำโพงและไมโครโฟนสังภาพ

ภาพที่ 9 แสดงการประกอบโทรศัพท์ด้านหลัง

47 Electronics Manual for Training on Repairing Mobile Phones

ขั้นตอนที่ 10 ทำการประกอบโทรศัพท์ด้านหน้าสังภาพ

ภาพที่ 10 แสดงการประกอบโทรศัพท์ด้านหน้า

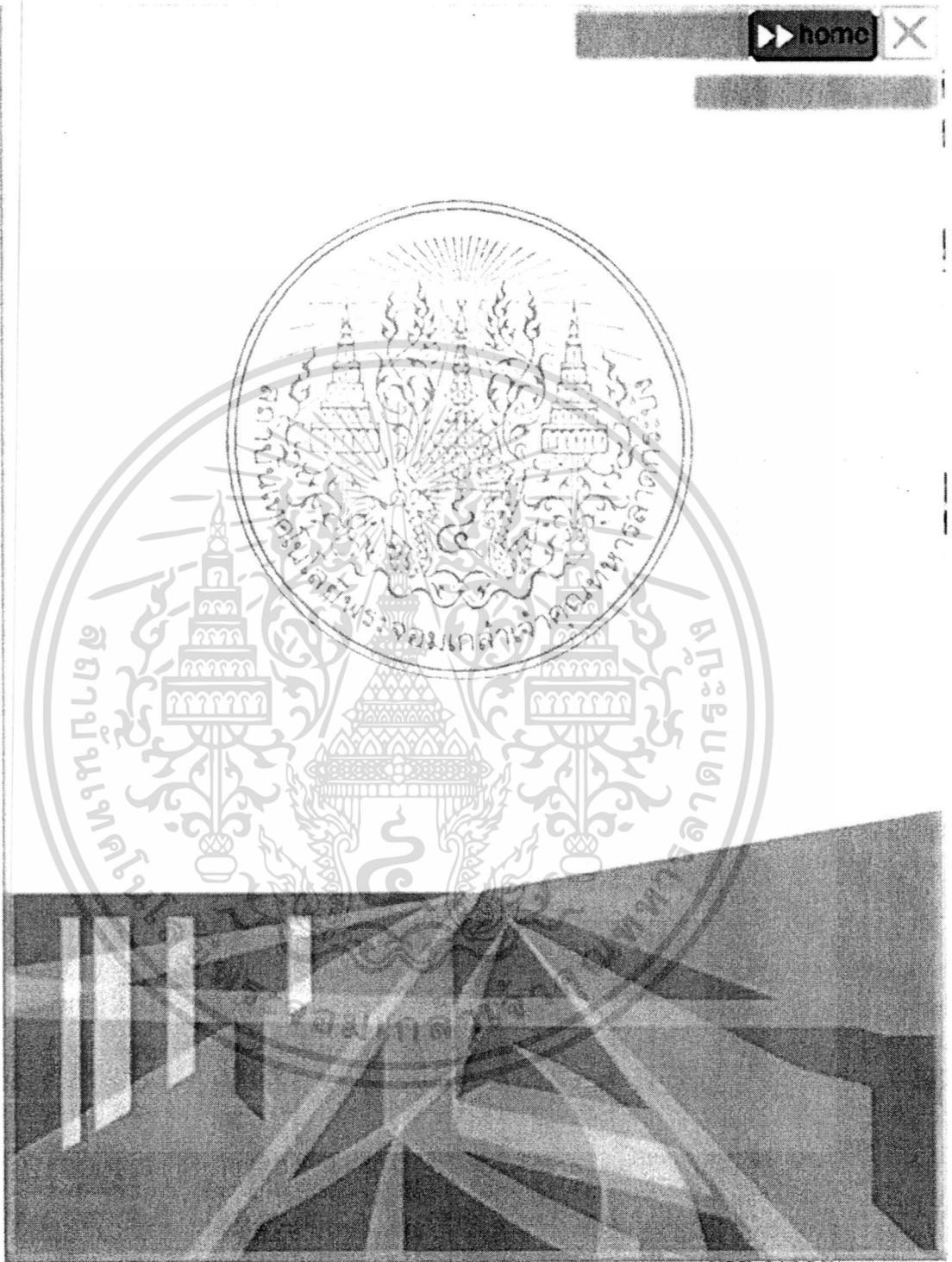
ขั้นตอนที่ 11 ทำการติดตั้งคัมด้านหน้าสังภาพ

ภาพที่ 11 แสดงการติดตั้งคัม

4. การซ่อมอากรทชสกรีนเสียบ 48

วิดีโอทำการสอน
ซ่อมอากรทชสกรีนเสียบ

วิดีโอแสดงแนววิธีการซ่อมอากรทชสกรีนเสียบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เมื่อศึกษาเสร็จต้องการกลับสู่สารบัญก็ คลิกที่ปุ่ม Home หรือต้องการออกจากคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ก็คลิกที่ปุ่ม กากบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อสกุล	นายเสรี ชุนไชย
วัน-เดือน-ปีเกิด	5 สิงหาคม 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดนครพนม
ที่อยู่ปัจจุบัน	123/49 หมู่ 2 ต.สามเรือน อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.)สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2554 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.บ.)สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	วิศวกร บริษัท ริโก้ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2543-2553 ปัจจุบัน ประกอบธุรกิจส่วนตัว ร้าน3จีโมบาย 123/49 หมู่ 2 ต.สามเรือน อ.บางปะอิน จ.พระนครศรีอยุธยา 13160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้