

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน
โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็ลเช็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

ELECTRONIC MANUAL FOR PROBLEM ANALYSIS AND MAINTENANCE
OF THE MOBILE BASE TRANSCEIVER STATION OF THE TOTAL
ACCESS COMMUNICATION PUBLIC COMPANY LIMITED

ยุตนา เนาวรรัตน์
YUTANA NAOWARUT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน
โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

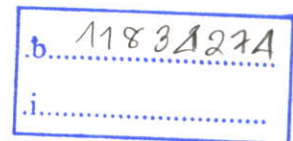
ELECTRONIC MANUAL FOR PROBLEM ANALYSIS AND MAINTENANCE
OF THE MOBILE BASE TRANSCEIVER STATION OF THE TOTAL
ACCESS COMMUNICATION PUBLIC COMPANY LIMITED



ยุธนา เนาวรัตน์

YUTANA NAOWARUT

เลขหมู่.....75093.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี..... 19 ต.ค. 2550.....



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2550

**ELECTRONIC MANUAL FOR PROBLEM ANALYSIS AND MAINTENANCE
OF THE MOBILE BASE TRANSCEIVER STATION OF THE TOTAL
ACCESS COMMUNICATION PUBLIC COMPANY LIMITED**

YUTANA NAOWARUT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
IN ELECTRICAL COMMUNICATIONS ENGINEERING
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2007

COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
นักศึกษา	นายชัชชา เนาวรรตน์
รหัสประจำตัว	47065405
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราชตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้าง หาคุณภาพ และศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) โดยมีสมมติฐานว่า ระดับคุณภาพและระดับความพึงพอใจในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ อยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยมีค่าเฉลี่ยของการประเมินไม่ต่ำกว่า 3.50

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 20 คน

ผลการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ทางด้านเนื้อหาพบว่าในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.40 และคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.46

ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.55

Thesis	Electronic Manual for Problem Analysis and Maintenance of the Mobile Base Transceiver Station of the Total Access Communication Public Company Limited
Student	Mr.Yutana Naowarut
Student ID	47065405
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communications Engineering
Year	2007
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr.Surasit Ratre
Thesis Co-advisor	Dr.Somchai Maunsaiyat

ABSTRACT

The purposes of the research was to develop, to determine the quality, and to find satisfactions of the electronic manual for problem analysis and maintenance of the mobile base transceiver station of the Total Access Communication Public Company Limited. The hypothesis of the research were that the quality and the satisfactions of the electronic manual must be in the good level with the average score of 3.5.

The sample of the study were 20 engineers of the Network Implementation and Maintenance area 4 of the Total Access Communication Public Company Limited.

The results of quality of the electronic manual content was at the high level, which the mean of 4.58 and the standard deviation of 0.40. The results of quality of media production was at the high level, which the mean of 4.61 and the standard deviation of 0.46.

The results of satisfactions of the electronic manual for problem analysis and maintenance of the mobile base transceiver station of the Total Access Communication Public Company Limited was at the high level, which the mean of 4.48 and the standard deviation of 0.55.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ได้ด้วยดีเพราะความกรุณาของท่านรองศาสตราจารย์ ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำวิจัย ให้ความช่วยเหลือ ช่วยตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือติดตามเอาใจใส่ เป็นอย่างดี ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา รองศาสตราจารย์ วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ รองศาสตราจารย์ วรชน อาจฤทธิ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล นายสุรพล เสียงสนั่น นางสาวยุพาพร จารุศิริพงษ์ และนายเชาวลิต ถนอมพันธุ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณครุอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ผู้วิจัยได้มีความรู้และสามารถนำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้ความรัก ความห่วงใย สนับสนุน ดูแลเอาใจใส่ ให้กำลังใจ และช่วยเหลือในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบพระคุณวิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเรือข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการทดลองครั้งนี้ จนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในด้านต่างๆและเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ใดๆที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ และครุอาจารย์ ทุกท่านด้วยความเคารพอย่างยิ่ง

ยุธนา เนาวรัตน์

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	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 กรอบความคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตการวิจัย	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย	7
1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่	9
2.2 ทฤษฎีการซ่อมบำรุง	15
2.3 ระบบการซ่อมบำรุงระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	25
2.4 การออกแบบพัฒนาโปรแกรม	28
2.5 การประเมินโปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน	30
2.6 โปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนาคู่มีอิล็กทรอนิกส์	32
2.7 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	36
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	36
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	44
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	45
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	46
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	48
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ฯ	48
4.2 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ฯ	50
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	52
5.1 สรุปผลการวิจัย	52
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	55
5.3 ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	58
ภาคผนวก	60
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ (ด้านเนื้อหา)	61
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)	64
ภาคผนวก ค แบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ	67
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ภาคผนวก จ หนังสือราชการ	110
ภาคผนวก ฉ คู่มือแนะนำการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ฯ	119
ประวัติผู้เขียน	128

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงคลาสกำลังส่งและกำลังส่งสูงสุดของเครื่องลูกข่ายสำหรับ GSM900 DCS1800 และ PCS1900	11
2.2 แสดงตัวอย่างระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายขายและการตลาด	21
2.3 แสดงตัวอย่างระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายการผลิต	22
2.4 แสดงตัวอย่างระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายการเงินและการบัญชี	23
2.5 แสดงตัวอย่างระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายทรัพยากรมนุษย์	24
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในภาพรวม ด้านเนื้อหา	48
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในภาพรวม ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	49
4.3 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในภาพรวม	50
6.1 การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ด้านเนื้อหา	72
6.2 การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในภาพรวม ด้านเนื้อหา	74
6.3 การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	75
6.4 การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในภาพรวม ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	77
6.5 การวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อความกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	78
6.6 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ สำหรับวิศวกรผู้ปฏิบัติงาน	88
6.7 การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ	89
6.8 การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในภาพรวม	109

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 โครงสร้างของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM	11
2.2 โครงสร้างและองค์ประกอบของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	14
2.3 ขั้นตอนในการซ่อมบำรุงระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	26
3.1 ขั้นตอนการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุง สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	37
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	40
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	42

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) มีชื่อเป็นภาษาอังกฤษว่า Total Access Communication Public Company Limited (TAC) เป็นบริษัทเอกชนที่ได้ลงนามในสัญญาร่วมการทำงานกับการสื่อสารแห่งประเทศไทย หรือบริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ในปัจจุบัน รวมทั้งร่วมลงทุนในโครงการขยายเครือข่ายและบริการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ Amps800 ภายใต้เครื่องหมายการค้า DTAC800 และระบบ GSM1800 ภายใต้เครื่องหมายการค้า DTAC1800 โดยบริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ดำเนินการติดตั้งและบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระบบ ซึ่งมีระยะเวลาสัมปทาน 25 ปี เริ่มตั้งแต่ พฤศจิกายน 2533 ทั้งนี้เพื่อให้การบริการเป็นไปอย่างทั่วถึงและครอบคลุมประชาชนในทุกพื้นที่ทั่วประเทศ เพื่อช่วยให้การติดต่อสื่อสารในชีวิตประจำวัน และการดำเนินการธุรกิจเป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ภายใต้ปรัชญาของบริษัทที่ว่า จะเป็นบริษัทสื่อสาร โทรคมนาคมชั้นนำระดับโลกที่ เข้าถึงความต้องการของผู้บริโภคและนำเสนอนวัตกรรมใหม่ๆ รวมถึงการบริการที่ดีที่สุด เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างฉับไว สร้างบรรยากาศการทำงานที่เปิดโอกาสเต็มที่ให้พนักงานได้แสดงความสามารถและเติบโต รวมถึงให้ผลตอบแทนที่เหมาะสมกับผลการปฏิบัติงาน และสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า ผู้ถือหุ้น นักลงทุน และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ธุรกิจในยุคโลกาภิวัตน์ มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทั้งในประเทศและต่างประเทศ องค์ประกอบหลักสำคัญที่จะนำพาองค์กรให้พัฒนาทันต่อการขยายตัวที่รวดเร็วของธุรกิจ คือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development) ให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะทางด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม ดังนั้น ในด้านการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของบริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) นั้น บริษัทฯ ได้เล็งเห็นความสำคัญและมีนโยบายว่า “จะพัฒนาบุคลากรทุกระดับทั้งในด้านการบริหาร ด้านเทคนิค และด้านการเสริมทักษะอื่นๆ เพื่อพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน อันจะเป็นกำลังสำคัญในการดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ” (ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากร บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน). 2545 : 10)

ในการให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบ GSM1800 บริษัทฯ ได้ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สถานีฐาน (BTS : Base Transceiver Station)

2. อุปกรณ์ควบคุมสถานีฐาน (BSC : Base Station Controller)
3. ศูนย์สวิตช์เคลื่อนที่ (MSC : Mobile Service Switching Center)
4. ส่วนเชื่อมโยงเครือข่าย (GMSC : Gateway MSC)
5. ฐานข้อมูลผู้ใช้บริการกลาง (HLR : Home Location Register)
6. ฐานข้อมูลผู้ใช้บริการท้องถิ่น (VLR : Visitor Location Register)
7. ศูนย์ตรวจสอบการใช้งาน (AUC : Authentication Center)
8. ฐานข้อมูลเครื่องลูกข่าย (EIR : Equipment Identity Register)
9. อุปกรณ์ตรวจสอบและซ่อมบำรุง (OMC : Operation and Maintenance Center)

ในส่วนของสถานีฐาน (BTS : Base Transceiver Station) ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นประตูด่านแรกที่ผู้ใช้จะเข้าไปสู่เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น เมื่อได้ทำการติดตั้งและเปิดใช้งานในระยะหนึ่งแล้ว ย่อมต้องมีการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ โดยหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการบำรุงรักษาอุปกรณ์นั้นคือ แผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย โดยลักษณะของงานซ่อมบำรุงนั้นแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ งานซ่อมบำรุงล่วงหน้า (Preventive Maintenance) หมายถึง การซ่อมบำรุงที่มีการวางแผน และขั้นตอนในการซ่อมบำรุงไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำตามระยะเวลาที่กำหนดเพื่อป้องกันปัญหาและความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมถึงเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และงานซ่อมบำรุงทันทีที่เกิดปัญหาและความเสียหาย (Corrective Maintenance) หมายถึง งานซ่อมบำรุงปัญหา และความเสียหายที่เกิดขึ้นในทันทีทันใด โดยไม่มีการวางแผนและขั้นตอนการซ่อมบำรุงไว้ล่วงหน้า ซึ่งงานซ่อมบำรุงลักษณะนี้จะมีความรุนแรงและมีผลกระทบต่อลูกค้าหรือผู้ใช้บริการ ซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลาในการซ่อมบำรุงให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดความรุนแรงและผลกระทบต่อผู้ใช้บริการน้อยที่สุด

การซ่อมบำรุงทันทีที่เกิดปัญหาและความเสียหาย (Corrective Maintenance) โดยสภาพทั่วไปของบริษัท โทเทิล แอ็ทเช็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) นั้น จะเกิดความล่าช้าในขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัญหาและการวางแผนจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และคู่มือต่างๆ ก่อนการเดินทางไปปฏิบัติงานและขั้นตอนขณะปฏิบัติงานซ่อมบำรุง อันเนื่องมาจากในการซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น ต้องใช้เครื่องมือทดสอบต่างๆ คู่มือและเอกสารที่รวบรวมข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นจำนวนมาก ซึ่งข้อมูลดังกล่าวอยู่ในรูปแบบเอกสาร (Hard Copy) ซึ่งยังไม่ได้ทำการจัดเก็บรวบรวมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบและอยู่ในแหล่งเดียวกัน ทำให้เกิดความไม่คล่องตัวในการปฏิบัติงาน เกิดความยุ่งยาก และใช้เวลานานในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการใช้ในการซ่อมบำรุง อีกทั้งปัจจุบัน มีสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นจำนวนมาก และสถานที่ติดตั้งสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่แต่ละสถานีนั้นมีการติดตั้งในพื้นที่ ที่มีความแตกต่างกันตามลักษณะภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อม ผลที่ตามมา คือ ทำให้ใช้ระยะเวลาในการซ่อมบำรุงนาน เกิดความ

ผิดพลาดขึ้นในขั้นตอนการซ่อมบำรุง ซึ่งมีผลกระทบต่อทำให้บริการลูกค้า สูญเสียรายได้ และภาพพจน์ที่ดีของบริษัท

จากปัญหา ความสำคัญและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในแผนกติดตั้งและซ่อมบำรุงเครือข่ายของบริษัทฯ จึงมีความสนใจที่จะสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานในบริษัทฯต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุง สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1.2.2 เพื่อหาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยมีระดับค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$)

1.3.2 ผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากขึ้นไป โดยมีระดับค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป ($\bar{X} \geq 3.5$)

1.4 กรอบความคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดในการออกแบบพัฒนาโปรแกรม (ประสงค์ ปรานีตพลกรัง และคณะ. 2543 : 169) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ๑ จำนวน 7 ขั้นตอน ดังนี้

1.4.1.1 การกำหนดปัญหาของระบบงานเดิม (Problem Definition)

1.4.1.2 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

1.4.1.3 การออกแบบระบบ (System Design)

1.4.1.4 การพัฒนาโปรแกรม (Development)

1.4.1.5 การทดสอบระบบ (Testing)

1.4.1.6 การติดตั้งระบบ (Implementation)

1.4.1.7 การประเมินผล (Evaluation)

1.4.2 กรอบแนวคิดในการประเมิน โปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน

การประเมิน โปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน (Post Implementation Review) เป็นการรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งานในระยะหนึ่งแล้วสำหรับเป็นข้อมูลในการปรับปรุงโปรแกรมใหม่ให้ดีขึ้น (ประสงค์ ปรานีตพลกรัง และคณะ. 2543 : 348) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพ จำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.4.2.1 โปรแกรมทำงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

1.4.2.2 โปรแกรมให้ผลประโยชน์ตามที่ต้องการ

1.4.2.3 ผู้ใช้พอใจกับโปรแกรม

1.4.2.4 ผลลัพธ์จากโปรแกรมถูกนำไปใช้ตามที่คาดหวัง

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องข่าย บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 291 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 20 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1.5.2.2 ความพึงพอใจในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1.5.3 เนื้อหาที่นำมาสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

เนื้อหาที่นำมาสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุง สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) เพื่อการวิจัย ครั้งนี้ เป็นเนื้อหาเฉพาะในส่วนของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Base Transceiver Station) เท่านั้น โดยมีรายละเอียดของเนื้อหา ดังนี้

1.5.3.1 โครงสร้าง และองค์ประกอบของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ (BTS COMPONENT)

1.5.3.2 รายละเอียด ชนิด และโครงสร้างของอุปกรณ์สถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ NOKIA ULTRA SITE BTS

1.5.3.3 รายละเอียดของอาการเสีย แนวทางการวิเคราะห์อาการเสีย ข้อควรระวังและการซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ NOKIA ULTRA SITE BTS (TROUBLE SHOOTING) ซึ่งมีอาการเสียดังนี้

1. อาการเสียที่ 1 ALARM 7414 : 48 V. CHARGER 1800 / ELTEK : เป็นอาการเสียที่เกิดจากอุปกรณ์ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง DC ชัดข้อง
2. อาการเสียที่ 2 ALARM 7418 : OBSTRUCTION LIGHT ALARM (OB LIGHT) : เป็นอาการเสียที่เกิดจากอุปกรณ์ระบบไฟสัญญาณ ที่ติดตั้งอยู่บนเสาอากาศ
3. อาการเสียที่ 3 ALARM 7419 : AIR HIGH TEMPERATURE ALARM : เป็นอาการเสียที่เกิดจากการทำงานผิดปกติของระบบปรับอากาศ
4. อาการเสียที่ 4 ALARM 7421 : OPEN DOOR ALARM : เป็นการแจ้งเตือนในกรณีประตูห้องสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ถูกเปิดโดยไม่ได้รับอนุญาต
5. อาการเสียที่ 5 ALARM 7423 : MAIN POWER ALARM (AC. DETECTOR) : เป็นอาการเสียที่เกิดจากอุปกรณ์ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก AC ชัดข้อง
6. อาการเสียที่ 6 ALARM 7600 BCF FAULTY : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับสูง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับควบคุมการทำงานของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ เสีย
7. อาการเสียที่ 7 ALARM 7601 BCF OPERATION DEGRADED : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับปานกลาง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับควบคุมการทำงานของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ มีประสิทธิภาพการทำงานลดลง
8. อาการเสียที่ 8 ALARM 7602 BCF NOTIFICATION : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับต่ำ ซึ่งเป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่าอุปกรณ์ ระดับควบคุมการทำงานของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ มีการทำงานผิดพลาดเกิดขึ้น
9. อาการเสียที่ 9 ALARM 7603 BTS FAULTY : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับสูง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับ Sector เสีย

10. อาการเสียที่ 10 ALARM 7604 BTS OPERATION DEGRADED : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับปานกลาง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับ Sector มีประสิทธิภาพการทำงานลดลง

11. อาการเสียที่ 11 ALARM 7605 BTS NOTIFICATION : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับต่ำ ซึ่งเป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่าอุปกรณ์ ระดับ Sector มีการทำงานผิดพลาดเกิดขึ้น

12. อาการเสียที่ 12 ALARM 7606 TRX FAULTY : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับสูง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับช่องสัญญาณเสีย

13. อาการเสียที่ 13 ALARM 7607 TRX OPERATION DEGRADED : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับปานกลาง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับช่องสัญญาณ มีประสิทธิภาพการทำงานลดลง

14. อาการเสียที่ 14 ALARM 7608 TRX NOTIFICATION : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับต่ำ ซึ่งเป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่าอุปกรณ์ ระดับช่องสัญญาณ มีการทำงานผิดพลาดเกิดขึ้น

15. อาการเสียที่ 15 ALARM 7609 TRE FAULTY : เป็นอาการเสียที่เกิดจากอุปกรณ์ในระบบส่งสัญญาณ (Transmission) ของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ขัดข้อง

16. อาการเสียที่ 16 ALARM 7615 RTS IN TEST USE : เป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่ามีการทดสอบ Time Slot ของอุปกรณ์ในระดับช่องสัญญาณ (TRX)

17. อาการเสียที่ 17 ALARM 7616 OSCILLATOR ADJUSTMENT TEMPORARITY INTERRUPTED : เป็นอาการเสียที่เกิดจากสัญญาณนาฬิกาอ้างอิง 13 MHz เกิดความผิดพลาด

18. อาการเสียที่ 18 ALARM 7617 SEVERAL CALL DROPPED DUE PROBLEM WITH TRANSCODER : เป็นอาการเสียที่ทำให้เกิดการ Drop Call เกิดขึ้น สาเหตุเสียมาจากระบบส่งสัญญาณขัดข้อง

19. อาการเสียที่ 19 ALARM 7622 CABINET OPEN : เป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่าตู้ Cabinet ถูกเปิด ซึ่งเกิดขึ้นเฉพาะสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Outdoor BTS เท่านั้น

20. อาการเสียที่ 20 ALARM 7801 MMI CONNECTED TO BASE STATION : เป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่ามีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.5.3.4 คู่มือและเอกสารที่ใช้ประกอบการซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ (SERVICE MANUAL)

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย

1.6.1 ผู้ใช้มีความรู้ภาษาอังกฤษ ด้านวิชาชีพ โดยผ่านหลักสูตรการฝึกอบรมความรู้ภาษาอังกฤษ ด้านวิชาชีพ มาก่อน

1.6.2 ผู้ใช้มีความรู้เรื่องระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ และอุปกรณ์ของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ มาก่อนแล้ว

1.6.3 ผู้ใช้มีความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Microsoft Windows XP

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ หมายถึง ฐานข้อมูล คู่มือและรายละเอียดต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ จัดทำในลักษณะโปรแกรมบรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม

1.7.2 สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ รับ-ส่งสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่

1.7.3 เครือข่ายสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ พื้นที่ 4 หมายถึง สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่กรุงเทพฯ ประกอบด้วยเขตสวนหลวง พระโขนง บางนา ประเวศ ลาดกระบัง และ จ.สมุทรปราการ

1.7.4 แผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 4 หมายถึง แผนกที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการติดตั้งและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่ กรุงเทพฯประกอบด้วยเขตสวนหลวง พระโขนง บางนา ประเวศ ลาดกระบัง และ จ.สมุทรปราการ

1.7.5 วิศวกร หมายถึง พนักงานที่ทำหน้าที่ติดตั้งและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1.7.6 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยมีประสบการณ์การทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี

1.7.7 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ หมายถึง อาจารย์ผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ

1.7.8 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จากผู้ทรงคุณวุฒิ

1.7.9 ความพึงพอใจในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) หมายถึง ความเห็นและความรู้สึกพึงพอใจของวิศวกรที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1.7.10 แบบประเมินคุณภาพ หมายถึง แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ หลังได้พิจารณาตรวจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.7.11 แบบประเมินความพึงพอใจ หมายถึง แบบประเมินความคิดเห็นของวิศวกร เพื่อศึกษาความพึงพอใจจากการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าศึกษาจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถสรุปหัวข้อประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยต่างๆ ได้ดังนี้

2.1 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.2 ทฤษฎีการซ่อมบำรุง

2.3 ระบบการซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

2.4 การออกแบบพัฒนาโปรแกรม

2.5 การประเมิน โปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน

2.6 โปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

2.7 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.1.1 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM

2.1.1.1 ประวัติความเป็นมาของระบบ GSM

ในช่วงก่อนปี ค.ศ. 1980 ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่เซลลูลาร์แบบอนาล็อกได้เติบโตอย่างรวดเร็วในประเทศแถบยุโรป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย นอกจากนี้ก็ยังมีใน สหราชอาณาจักร ฝรั่งเศส และเยอรมันด้วย ซึ่งในแต่ละประเทศต่างก็ได้พัฒนาระบบของตัวเอง อุปกรณ์และระบบการทำงานของแต่ละประเทศจะไม่สามารถใช้ร่วมกันได้ ซึ่งจะไม่เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้มากนัก เนื่องจากตัวเครื่องโทรศัพท์ไม่สามารถใช้ร่วมกันได้ ทำให้มีข้อจำกัดด้านการค้าขายอุปกรณ์โทรศัพท์ในแถบยุโรปด้วยกัน

จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1982 มีการรวมตัวกันของกลุ่ม Conference of European Posts and Telegraphs หรือ CEPT ขึ้นเพื่อศึกษาระบบโทรศัพท์ โดยเรียกว่ากลุ่ม Group Special Mobile (GSM) เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ในแถบภาคพื้นยุโรป โดยมีจุดมุ่งหมายคือ

- ทำให้คุณภาพของเสียงพูด (Speech) อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

• ทำให้การบริการและอุปกรณ์ปลายทาง เช่น เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่มีราคาถูกลง
เป็นต้น

- สนับสนุนการใช้งานร่วมกันระหว่างประเทศได้ (International Roaming)
- เพื่อให้สามารถใช้กับบริการใหม่ๆ ได้ และมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน
- ใช้แถบความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ
- ใช้งานร่วมกับระบบ ISDN ได้

ในปี ค.ศ.1989 ความรับผิดชอบของ GSM ได้ส่งมอบไปให้ European Telecommunication Standards Institute หรือ ETSI ข้อกำหนดระบบ GSM เฟสที่ 1 ได้ตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1990 และเริ่มทำระบบจริงๆ ในประมาณกลางปี ค.ศ. 1991 และในปี ค.ศ. 1993 ได้มีการขยายเครือข่าย GSM ใน 22 ประเทศ และยังมีประเทศต่างๆ อีกประมาณ 25 ประเทศ ที่ได้พิจารณาเลือกใช้ระบบ GSM นอกจากนี้ระบบ GSM ไม่ใช่เป็นเพียงมาตรฐานในยุโรปเท่านั้น เครือข่าย GSM (รวมทั้ง DCS1800 และ PCS1900) ยังเป็นแผนงานของประเทศต่างๆ มากกว่า 80 ประเทศทั่วโลก ในช่วงต้นปี ค.ศ. 1994 มีผู้ใช้ระบบ GSM ประมาณ 1.3 ล้านราย ช่วงต้นปี ค.ศ. 1995 มีประมาณ 5 ล้านราย และช่วงปลายปี ค.ศ. 1995 เฉพาะในแถบยุโรปมีประมาณ 10 ล้านราย ในอเมริกาเหนือใช้ระบบ GSM ที่เรียกว่า PCS1900 ระบบ GSM มีอยู่ทั่วไปและคำย่อของ GSM ปัจจุบันได้เปลี่ยนไปเป็น Global System for mobile

กำเนิด Personal Communication Network (PCN1800 หรือ DCS1800) มีจุดกำเนิดที่ประเทศอังกฤษในปี ค.ศ. 1989 เมื่อรัฐบาลประเทศอังกฤษได้ให้สัมปทานเพื่อการให้บริการระบบ PCN ในย่านความถี่ 1.7-1.9 GHz. จำนวน 3 ราย ในปีต่อมาประเทศอังกฤษได้ยื่นข้อเสนอให้ ETSI กำหนดมาตรฐานสำหรับบริการ PCN เพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับยุโรป ซึ่งก็ได้รับการสนับสนุนจากประเทศเยอรมนี ดังนั้น ETSI จึงได้กำหนดมาตรฐานขึ้นเรียกว่า DCS1800 (Digital Cellular System 1800) โดยมีมาตรฐานเหมือน GSM เกือบทั้งหมด ยกเว้นในส่วนของย่านความถี่ จึงกล่าวได้ว่า PCN1800 หรือ DCS1800 ก็คือ GSM ในย่านความถี่ 1800 MHz. นั่นเอง

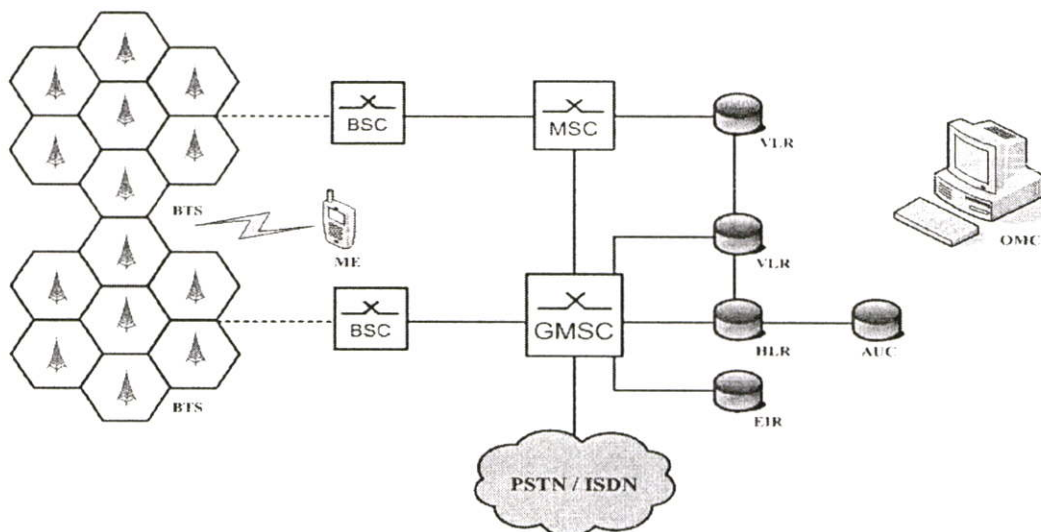
2.1.1.2 โครงสร้างของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM

โครงสร้างของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM ประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังภาพที่ 2.1

1. อุปกรณ์เครื่องลูกข่าย (ME : Mobile Station Terminal Equipment)

อุปกรณ์เครื่องลูกข่าย คือเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ผู้ใช้บริการใช้ในการโทรออกหรือรับสายเรียกเข้า สามารถแบ่งประเภทของเครื่องลูกข่ายออกได้เป็นหลายชนิดหลายประเภทตามกำลังส่งสูงสุดที่เครื่องลูกข่ายสามารถส่งได้และการติดตั้งใช้งาน ทั้งนี้ ETSI ได้วางมาตรฐานประเภทของเครื่องลูกข่ายโดยแบ่งออกตามกำลังส่งสูงสุดเรียกว่าคลาสกำลังส่ง โดยแบ่งออกเป็น 5

กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 2.1 ซึ่งมีการนิยามให้สำหรับทั้งระบบ GSM900 DCS1800 และ PCS1900



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ GSM

2. Subscriber Identity Module (SIM)

SIM มีลักษณะเป็นแผ่นการ์ดขนาดเล็ก ภายในมีอุปกรณ์ไมโครโปรเซสเซอร์และหน่วยความจำขนาดเล็กฝังอยู่ โดยภายในหน่วยความจำของ SIM แต่ละใบนั้นจะบรรจุข้อมูลเกี่ยวกับเลขหมายและข้อมูลจำเพาะประจำตัวของผู้ใช้บริการ ในการใช้งานจะต้องเสียบแผ่น SIM ลงในช่องสำหรับใส่ SIM ภายในเครื่องลูกข่าย เพื่อให้เครื่องลูกข่ายสามารถอ่านหรือเขียนข้อมูลลงใน SIM ได้ จึงจะสามารถใช้งานเครื่องลูกข่ายดังกล่าวได้

ตารางที่ 2.1 แสดงคลาสกำลังส่งและกำลังส่งสูงสุดของเครื่องลูกข่ายสำหรับ GSM900 DCS1800 และ PCS1900

คลาสกำลังส่ง (Power Class)	กำลังส่งสูงสุดของเครื่องลูกข่าย GSM900	กำลังส่งสูงสุดของเครื่องลูกข่าย DCS1800	กำลังส่งสูงสุดของเครื่องลูกข่าย PCS1900
1	20 วัตต์ (43 dBm)	1 วัตต์ (30 dBm)	1 วัตต์ (30 dBm)
2	8 วัตต์ (39 dBm)	0.25 วัตต์ (24 dBm)	0.25 วัตต์ (24 dBm)
3	5 วัตต์ (37 dBm)	ไม่มีการผลิต	2 วัตต์ (33 dBm)
4	2 วัตต์ (33 dBm)	ไม่มีการผลิต	ไม่มีการผลิต
5	0.8 วัตต์ (29 dBm)	ไม่มีการผลิต	ไม่มีการผลิต

3. สถานีฐาน (BTS : Base Transceiver Station)

สถานีฐานทำหน้าที่ เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องลูกข่ายกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้คลื่นวิทยุสำหรับการติดต่อสื่อสารกับเครื่องลูกข่ายเปรียบเสมือนเป็นประตูบานแรกที่จะเปิดเข้าไปสู่เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

4. อุปกรณ์ควบคุมสถานีฐาน (BSC : Base Station Controller)

อุปกรณ์ควบคุมสถานีฐานทำหน้าที่ ตรวจสอบและควบคุมการทำงานของสถานีฐาน (BTS) จำนวนหลายๆตัว นอกจากนี้ BSC ยังทำหน้าที่เชื่อมต่อวงจรและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง BTS ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบระบบที่ทำให้ BSC ช่วยแบ่งเบาหน้าที่การทำงานของชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ลง

5. ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (MSC : Mobile Service Switching Center)

ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อวงจรระหว่างเครื่องลูกข่ายและอุปกรณ์อื่นๆภายในเครือข่าย

6. ส่วนเชื่อมโยงเครือข่าย (GMSC : Gateway MSC)

ส่วนเชื่อมโยงเครือข่าย ทำหน้าที่เชื่อมโยงเครือข่าย GSM กับเครือข่ายอื่นๆ เพื่อควบคุมการเรียกเข้าและออกกับต่างเครือข่ายให้ผ่านชุมสายเพียงตัวเดียวไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อ MSC ที่มีอยู่ทุกตัวภายในเครือข่ายกับเครือข่ายอื่นๆ

7. ฐานข้อมูลผู้ใช้บริการกลาง (HLR : Home Location Register)

ฐานข้อมูลผู้ใช้บริการกลาง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เก็บเลขหมายและข้อมูลเฉพาะอื่นๆของลูกค้า (ผู้ใช้บริการ) เช่น บริการเสริมต่างๆ พารามิเตอร์ที่ใช้ในการตรวจเช็คความถูกต้องต่างๆ เป็นต้น

8. ฐานข้อมูลผู้ใช้บริการท้องถิ่น (VLR : Visitor Location Register)

ฐานข้อมูลผู้ใช้บริการท้องถิ่น ทำหน้าที่เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเลขหมายทั้งหมดซึ่งเข้ามาใช้งานอยู่ภายในพื้นที่ของ MSC ใด MSC หนึ่ง

9. ศูนย์ตรวจสอบการใช้งาน (AUC : Authentication Center)

ศูนย์ตรวจสอบการใช้งานทำหน้าที่ เก็บข้อมูลต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ในการตรวจสอบยืนยันการใช้งานกับเครื่องลูกข่าย

10. ฐานข้อมูลเครื่องลูกข่าย (EIR : Equipment Identity Register)

ฐานข้อมูลเครื่องลูกข่าย เป็นอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับผู้ใช้บริการเครือข่าย การติดตั้งใช้งาน EIR นับเป็นแนวทางในการรักษาความปลอดภัยอีกประการหนึ่ง โดย EIR จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลเลขหมายประจำเครื่องลูกข่ายซึ่งจะแบ่งออกเป็นกลุ่มที่อนุญาตให้ใช้งานได้ กลุ่มที่ได้รับแจ้งว่าถูกขโมยหรือสูญหาย และกลุ่มที่ถูกจับตามอง เป็นต้น

11. อุปกรณ์ตรวจสอบและซ่อมบำรุง (OMC : Operation and Maintenance Center)

อุปกรณ์ตรวจสอบและซ่อมบำรุง ทำหน้าที่ควบคุมและบริหารการทำงานขอระบบเครือข่ายโดยรวม โดยจะแบ่งเป็น OMC-S (OMC Switch) ทำหน้าที่ควบคุมและบริหารการทำงานขอ MSC และ HLR และ OMC-R (OMC Radio) ทำหน้าที่ควบคุมและบริหารการทำงานขอ BSC และ BTS

2.1.2 ระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

2.1.2.1 บทนำ

ระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ (BTS : Base Transceiver Station) ทำหน้าที่ เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องลูกข่ายกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้คลื่นวิทยุ สำหรับการติดต่อสื่อสารกับเครื่องลูกข่าย เปรียบเสมือนเป็นประตูบานแรกที่จะเปิดเข้าไปสู่เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยบริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ได้ทำการติดตั้งระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไว้เป็นจำนวนมากเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการและมีจำนวนช่องสัญญาณที่เพียงพอสำหรับการใช้งานของเครื่องลูกข่าย โดยในการติดตั้งระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในแต่ละสถานีนั้นจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆคู่ร่วมด้วยเพื่อให้สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นทำงานได้ อย่างเช่น ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า เพื่อจ่ายกำลังงานไฟฟ้าให้กับระบบ ระบบสายอากาศและสายรับ-ส่งสัญญาณเพื่อแพร่กระจายคลื่น ไปยังเครื่องลูกข่าย ระบบสื่อสัญญาณเพื่อทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆในระบบ เป็นต้น

2.1.2.2 โครงสร้างและองค์ประกอบของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่

โครงสร้างและองค์ประกอบของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) นั้นแสดงดังภาพที่ 2.2 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

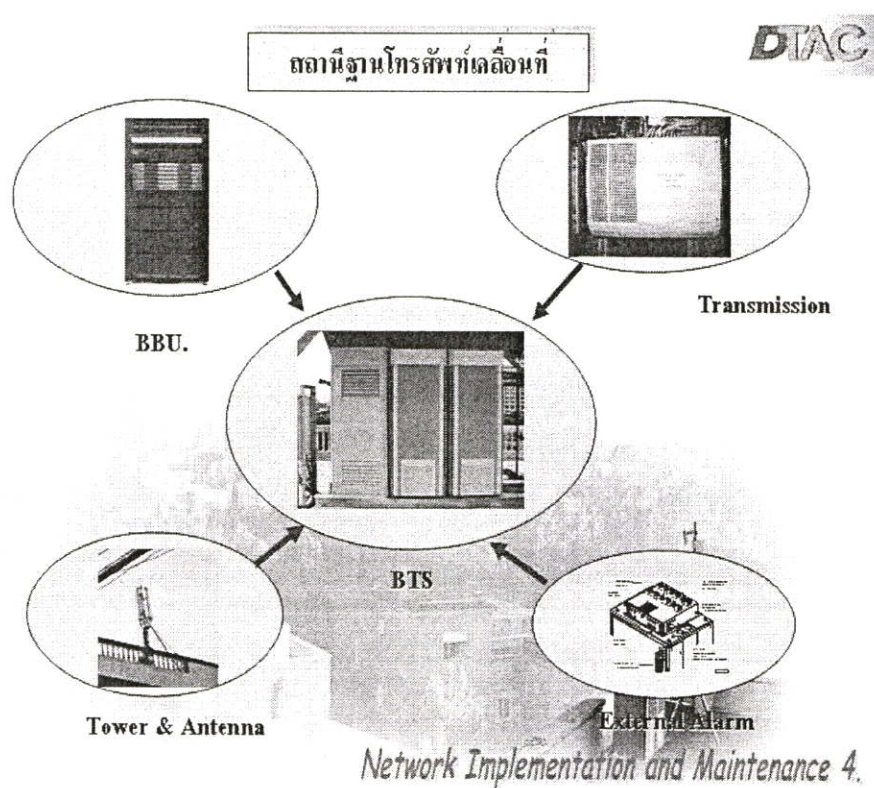
1. Base Transceiver Station (BTS) คือ สถานีฐานหรืออุปกรณ์รับ – ส่งสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำหน้าที่ เป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องลูกข่ายกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้คลื่นวิทยุ สำหรับการติดต่อสื่อสารกับเครื่องลูกข่าย เปรียบเสมือนเป็นประตูบานแรกที่จะเปิดเข้าไปสู่เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

2. Electrical and Power Supply System (BBU) คือ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าและสำรองไฟฟ้า เพื่อจ่ายกำลังงานไฟฟ้าให้กับระบบ โดย BBU จะทำหน้าที่แปลงไฟฟ้า จาก AC 220 V. ไปเป็น ไฟฟ้า DC -48 V. เพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ในระบบ และ BBU จะมีระบบสำรองไฟฟ้า ในกรณีที่เกิดปัญหาไฟฟ้าดับหรือไฟฟ้าขัดข้อง

3. Tower and Antenna System คือระบบสายอากาศและสายรับ-ส่งสัญญาณ เพื่อแพร่กระจายคลื่นจากสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังเครื่องลูกข่าย

4. Transmission System คือ ระบบส่งสัญญาณ เพื่อทำการเชื่อมโยงระหว่างสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ และชุมสายโทรศัพท์ โดยปัจจุบัน มีใช้งานอยู่หลายรูปแบบ เช่น สายใยแก้วนำแสง ไมโครเวฟ และดาวเทียม เป็นต้น

5. External Alarm System คือ ระบบตรวจจับความผิดปกติและเตือนความเสียหายของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อทำการแจ้งเตือนในกรณีที่เกิดปัญหาหรือเหตุการณ์ที่ผิดปกติขึ้นภายในสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างและองค์ประกอบของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

2.2 ทฤษฎีการซ่อมบำรุง

2.2.1 ทฤษฎีการให้บริการฝ่ายซ่อมบำรุง

การซ่อมบำรุง (Maintenance) เป็นศาสตร์ทางวิศวกรรม เทคโนโลยีที่ใช้ศิลป์ จิตวิทยา และปรัชญาผสมผสานเข้าด้วยกันกับการจัดการในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้สมบูรณ์พอใช้ได้ตลอดอายุการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยฝ่ายซ่อมบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา (Maintenance) ตามคำศัพท์แตกต่างกับคำว่า การซ่อม (Repair) การบำรุงรักษาจึงมิได้หมายถึงเฉพาะแต่งงานซ่อมแซม ปรับปรุง อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ที่เสียหายไปแล้วให้กลับมาทำงานใช้งานได้ ดังนั้นการบำรุงรักษาไม่ใช่กิจกรรมหลักของอุตสาหกรรมเมื่อเทียบกับการผลิต (ยกเว้นกิจการบางประเภท เช่น บริษัทจ้างบำรุงรักษา) แต่การบำรุงรักษาเป็นกิจกรรมการบริการที่จะทำให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานนานขึ้น ซึ่งเท่ากับเป็นผลประโยชน์ตอบแทนต่อการลงทุนสูงขึ้น แต่ทั้งนี้ต้องอยู่ในเงื่อนไขที่ว่าค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจะต้องไม่สูงจนทำให้ผลตอบแทนลดลง ด้วยเหตุนี้การบำรุงรักษา จึงหมายถึง “การจัดการดูแลให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพพร้อมเพื่อการผลิตหรือการใช้งานตลอดเวลา และสามารถให้ผลตอบแทนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด” ดังนั้นการบำรุงรักษาที่ดี หมายถึง ความพยายามที่จะทำให้เครื่องจักรมีการหยุดการทำงาน โดยไม่ได้คาดคิดมาก่อนน้อยที่สุด (มีความพร้อม) และสามารถทำงานได้ด้วยขีดความสามารถสูงสุดตลอดเวลา (ก่อเกียรติ บุญชูกุลและคณะ. 2540)

การบำรุงรักษา (Maintenance) หมายถึง งานที่ต้องปฏิบัติเพื่อรักษาหรือยกสภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ได้มาตรฐานที่กำหนด (กัตัญญู หิรัญญสมบูรณ์. 2545)

ความสำคัญของการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ คือ การปฏิบัติการผลิตได้อย่างสมบูรณ์ย่อมต้องอาศัยทั้งวัตถุดิบ บุคลากร ระบบการจัดการและเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งถ้าขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะทำให้กระบวนการผลิตขัดข้อง ในด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในการแปลงสภาพ ต้องอยู่ในสภาพที่ปฏิบัติงานถ้าเกิดความขัดข้องขึ้น นอกจากจะก่อให้เกิดความเสียหายให้กับเครื่องจักรเองแล้ว ยังมีผลต่อการผลิตในหลายขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนผลิตภัณฑ์ก็จะมีปัญหาด้านคุณภาพ ปริมาณและเวลาดำเนินการ ในที่สุดเมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์ขัดข้องจะเกิดขึ้นทุนขึ้นมากมาย อันได้แก่ ค่าแรงคนงาน ค่าใช้จ่าย การผลิตของโรงงานที่สูญเสียไป ในขณะที่เครื่องจักรเสีย ค่านิยมของกิจการในสายตาลูกค้าเสื่อมลง และต้องเสียเงินค่าอะไหล่ ค่าแรงในการซ่อมให้เครื่องจักรทำงานได้เช่นเดิม ซึ่งล้วนแล้วมีผลทำให้กำไรของกิจการลดลง (กัตัญญู หิรัญญสมบูรณ์. 2545)

2.2.1.1 จุดมุ่งหมายของการซ่อมบำรุงรักษา

1. เพื่อรักษาอายุการใช้งานของเครื่องใช้ให้นานที่สุด

2. เพื่อความพร้อมสูงสุดของเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการการผลิต
3. เพื่อความปลอดภัยของบุคคลที่ทำงานกับเครื่องจักร
4. ลดค่าใช้จ่ายในปัจจัยการผลิตที่สำคัญ คือ

4.1 ค่าวัตถุดิบ โดยลดค่าความเสียหายจากการจัดเก็บ และค่าของเสียจากการผลิตเมื่อจักรเกิดการขัดข้อง

4.2 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง โดยการลดค่าอะไหล่และค่าเสียเวลาเนื่องจากเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง

4.3 ค่าใช้จ่ายในด้านกำลังคน โดยการลดค่ารักษาพยาบาลเนื่องจากพนักงานเกิดอุบัติเหตุและลดค่าเสียเวลาที่เกิดจากการขัดข้องของเครื่องจักร

5. เพื่อสร้างขวัญและกำลังใจแก่พนักงาน

2.2.1.2 รูปแบบของการซ่อมบำรุงรักษา

รูปแบบและหลักการซ่อมบำรุงรักษา ได้แก่

1. การบริการ (Service)

การบริการ หมายถึง กิจกรรมที่จัดให้เป็นไปตามความต้องการของการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ เช่น การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น น้ำ ลม เป็นต้น ซึ่งดำเนินการโดยผู้คุมเครื่องและบุคลากรฝ่ายบริการ การบริการมักทำในช่วงที่เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์หยุดพักเพื่อไม่ให้ขัดต่อการปฏิบัติงาน การบริการนี้อาจทำในสนามหรือที่โรงซ่อมก็ได้แล้วแต่กรณี

2. การซ่อม (Repairs)

การซ่อมอาจทำในสนามโดยหน่วยซ่อมเคลื่อนที่ โดยเฉพาะเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ขนาดใหญ่ที่ไม่สะดวกในการขนย้ายก็ควรซ่อมในสนาม สำหรับโครงการขนาดเล็กซึ่งไม่ห่างไกลจากโรงซ่อมกลางก็อาจซ่อมในโรงซ่อมกลางได้โดยไม่เสียเวลาเท่าใดนัก

3. การตรวจสอบสภาพ (Inspection)

การตรวจสอบสภาพเป็นการตรวจเพื่อสืบหาข้อบกพร่องหรือร่องรอยของการชำรุดเสียหายของเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์เพื่อจะได้แก้ไขได้ทันก่อนเสียหายจริง หากเป็นไปได้ควรแยกอิสระจากการบริการและการซ่อม เพราะจะได้สามารถตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ เครื่องจักรต่างๆ ได้อย่างตรงไปตรงมา พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

2.2.1.3 ประโยชน์ของการซ่อมบำรุงรักษา

การซ่อมบำรุงรักษาที่ดี ก่อให้เกิดประสิทธิผลดังต่อไปนี้

1. ลดความเสียหาย เสียเวลา อันเกิดจากเครื่องจักรขัดข้องขณะเครื่องจักรทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สถานประกอบการที่มีการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง

2. ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนและงบประมาณในการผลิต

3. ลดชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำ หรือผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงขึ้น (เครื่องมือดีผลิตผลจะดีด้วย)
4. ทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน ป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน การจัดการควบคุมชิ้นอะไหล่ทำได้ง่ายขึ้น ลดจำนวนที่เก็บ
5. ลดค่าใช้จ่ายในปัจจัยการผลิต 3 M อันประกอบด้วย
 - 5.1 Material Cost ลดความเสื่อมสภาพจากการเก็บ และการเกิดของเสีย การผลิตเครื่องจักรที่ชำรุด
 - 5.2 Machine Cost ลดค่าอะไหล่ และเสียเวลาและโอกาสอันเนื่องจากต้องหยุดเครื่องจักรเพื่อซ่อมแซม
 - 5.3 Manpower Cost ลดค่ารักษาพยาบาลและเสียเวลาอันเนื่องจากคนงานเกิดอุบัติเหตุ บาดเจ็บไม่สามารถทำงานได้

2.2.2 กระบวนการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา

รสนา อัชชะกิจ (2535 : 11) ได้กล่าวกระบวนการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหามาประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.2.2.1 การระบุปัญหา

การระบุปัญหานั้นเป็นขั้นตอนแรก และขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการแก้ไข ปัญหา ดังนั้นการที่จะสามารถระบุปัญหาได้ชัดเจนเป็นปัญหาถูกต้องแท้จริงมีความสมบูรณ์ครบถ้วน

2.2.2.2 การระบุสาเหตุของปัญหา

สาเหตุ คือต้นเหตุอันเป็นปัจจัยแห่งสมมุตฐานของการเบี่ยงเบน ยังผลให้เกิดความแตกต่างระหว่างเหตุการณ์ที่ปรากฏจริงกับสภาพเหตุการณ์มาตรฐานที่ประสงค์ตามเป้าหมาย ซึ่งก็คือปัญหานั้นเอง

ปัญหาและสาเหตุเป็นสิ่งบอกเหตุในทางลบเหมือนกัน ฉะนั้นปัญหาและสาเหตุจึงแสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในแนวคิดเชิงตรรกวิทยา (เหตุ – ผล) ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองจะห่างกันหนึ่งขั้น แต่สาเหตุมีความสัมพันธ์กับเป้าหมายในแนวนอน ในระยะแรกของการค้นหา สาเหตุมักพบแต่สาเหตุที่เคยประสบมาแล้วในอดีต ฉะนั้นจึงต้องพยายามค้นหาสาเหตุที่แท้จริงซึ่งมักจะลึกซึ่งซ่อนเร้น สาเหตุมิได้ทั้งสาเหตุโดยตรงและสาเหตุต่อเนื่อง ดังนั้นปัญหาแต่ละเรื่องอาจเป็นผลมาจากสาเหตุใดแบบใดแบบหนึ่งได้หลายสาเหตุ แต่ละสาเหตุจะมีการแก้ไขได้หลายแนวทางและในขณะเดียวกันแต่ละแนวทางอาจใช้แก้ไขได้หลายสาเหตุ

การแก้ไขปัญหาก็ต้องการที่สาเหตุของปัญหา สาเหตุที่แท้จริงจะเป็นต้นตอที่เร้นลึกที่สุดซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสายสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุที่แท้จริงเรียกว่าโซ่ปัญหา (Chain Problem) ส่วนสาเหตุนอกเหนือไปจากนี้อาจเป็นปัญหาต่อเนื่องหรือในบางกรณีอาจเป็นเพียงอาการเท่านั้น ดังนั้นการแก้ไขสาเหตุที่แท้จริงจึงจะเป็นการแก้ไขปัญหาที่สมบูรณ์

2.2.2.3 การระบุจุดหมายหรือเป้าหมายในการแก้ปัญหา

เป้าหมาย หมายถึง การขจัดสมมติฐานของสาเหตุโดยลดการเบี่ยงเบน เพื่อเปลี่ยนสภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยไม่พึงประสงค์ให้เป็นสภาพเหตุการณ์ตามเป้าหมายที่ต้องการ

เป้าหมายและสาเหตุแห่งปัญหา มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันตามแนวนอน โดยเป้าหมายแสดงความหมายด้านบวก แต่สาเหตุจะแสดงความหมายทางด้านลบ และเป้าหมายมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ตามแนวตั้ง โดยมีความแตกต่างกันหนึ่งชั้น

การนำสาเหตุมาแปลงให้เป็นเป้าหมาย จะต้องระลึกไว้ว่าสาเหตุหนึ่งสาเหตุ ย่อมมีเพียงหนึ่งเป้าหมาย แต่สำหรับวัตถุประสงค์แล้วสามารถบรรลุไว้ได้หลายเป้าหมาย นั่นคือแผนงานหลายโครงการจะมีวัตถุประสงค์ร่วมกันได้

วิธีการกำหนดเป้าหมายของการแก้ปัญหา ในการแก้ไขสาเหตุเพื่อให้การกำหนดเป้าหมายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์วิธีการคือ

1. ระบุสภาพเหตุการณ์ที่ได้มาตรฐานตรงจุดประสงค์ ตามเป้าหมายอย่างชัดเจน
2. กำหนดทิศทางในการแก้ปัญหอย่างแน่ชัดไว้ในเป้าหมาย

2.2.2.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา

สำหรับการแก้ไขปัญหานั้นขั้นตอนสุดท้ายนี้ ได้แก่การกำหนดชุดทางเลือกเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขสาเหตุอย่างมีประสิทธิภาพ ฉะนั้นจึงควรพิจารณาอย่างถี่ถ้วนรอบคอบดังนี้

1. การแก้ไขที่สาเหตุเท่านั้นจึงจะทำให้ปัญหาหมดสิ้นได้จริง
2. เลือกแก้ไขสาเหตุที่มีอันดับความสำคัญเรียงจากมากที่สุดไปตามลำดับ
3. การแก้ไขปัญหาให้ดำเนินการแก้ไขคราวละสาเหตุ ห้ามแก้ไขทุกสาเหตุพร้อมในเวลาเดียวกัน
4. การแก้ไขแต่ละหนึ่งสาเหตุอาจมีแนวทางแก้ไขได้หลายแนวทาง
5. แนวทางแก้ไขแต่ละหนึ่งแนวทาง อาจแก้ไขได้หลายสาเหตุ
6. เลือกแนวทางซึ่งเมื่อนำไปดำเนินการแก้ไขปัญหาแล้วจะไม่ก่อสาเหตุให้เกิดปัญหาอย่างอื่นเพิ่มขึ้น
7. เมื่อแนวทางแก้ไข ได้ 4-5 วิธีแล้ว จงพยายามค้นคิดต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง
8. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีความสำคัญสำหรับขั้นตอนค้นคิดหาแนวทางการแก้ไข

9. ผู้ที่พยายามใช้สมองคิดค้นอยู่เสมอเป็นประจำจะมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อหาแนวทางแก้ไข

10. แนวทางการแก้ไขปัญหาคือต้องได้รับการพิจารณาครบถ้วนทั่วทั้งระบบ

11. แนวทางการแก้ไขต้องได้รับการพิจารณาครบถ้วนรอบด้านทุกแง่มุม

12. แนวทางการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพสามารถแก้ไขสาเหตุได้มากที่สุด

13. แนวทางการแก้ไขปัญหามีความเป็นไปได้มากจะประสบผลสำเร็จ

14. แนวทางการแก้ไขควรดำเนินการได้โดยประหยัดเปลืองทรัพยากรน้อยแม้ว่าจะต้องปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับด้วยระบบประสานงาน

15. แนวทางการแก้ไขควรมีหลากหลายวิธี และมีจำนวนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

16. เลือกแนวทางที่ค้นคิดอย่างรอบคอบ ตามเหตุผลที่ถูกต้องเหมาะสมคำนึงถึงข้อดีที่เด่นชัดให้ระมัดระวัง หลีกเลี่ยงหลุมพรางทุกประการ

2.2.3 ระบบสารสนเทศกับกระบวนการแก้ปัญหาและพัฒนาองค์กร

ชัชวาลย์ วงษ์ประเสริฐ (2548:42-46) ได้กล่าวถึง ระบบสารสนเทศ เป็นหลักที่สำคัญในการดำเนินธุรกิจ การรวบรวมและใช้สารสนเทศจากสิ่งแวดล้อมภายนอกองค์กรและภายในองค์กร เพื่อแสวงหาสารสนเทศที่ใช้ในการประกอบการตัดสินใจ ซึ่งสารสนเทศที่ที่ควรสนใจจะเกี่ยวข้องกับด้านการตลาดภายในประเทศ การเปลี่ยนแปลงทัศนคติของลูกค้า การเปลี่ยนแปลงระบบการกระจายสินค้า ทั้งยังรวมถึงความเปลี่ยนแปลงของการใช้เทคโนโลยีและความสามารถของกลุ่ม เพราะปัจจัยต่างๆเหล่านี้สามารถผลักดันองค์กรบนเส้นทางธุรกิจได้ ดังนั้นเราจึงต้องการระบบสารสนเทศ เพื่อนำมาศึกษาและวางแผนในการดำเนินงานทางธุรกิจ ซึ่งสารสนเทศที่นำมาใช้ในการวางแผน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. สารสนเทศภายในองค์กร

สารสนเทศภายในองค์กร เป็นสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานภายในองค์กร ทั้งการเงิน งบประมาณ งานบุคลากร โครงสร้างองค์กร ระบบสารสนเทศ เป็นต้น

1.1 การพยากรณ์การขาย เป็นการวางแผนที่สำคัญที่สุดขององค์กรเพราะว่าเป็นการจัดการทรัพยากรทั้งหมดขององค์กร ซึ่งถ้าโครงการวางแผนสามารถนำไปใช้ในการวางแผนอื่นๆภายในองค์กรได้ทั้งหมด

1.2 การวางแผนทางการเงิน มักเรียกว่าแผนงบประมาณ (Budget) แผนการเงินเป็นแผนที่แสดงให้เห็นถึงจำนวนเวลาที่จะต้องปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรทั้งหมดขององค์กร แผนการเงินมีความสำคัญมากและต้องเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทั้งหลายขององค์กร

1.3 ปัจจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิต ไม่ว่าจะเป็นกำลังคน เงินทุน โรงงาน เครื่องมือการผลิต และปัจจัยอื่นๆ นับว่าระบบสารสนเทศมีความสำคัญในการวางแผนและเป็นสิ่งที่กำหนดขอบเขตในการวางแผนปัจจัยดังกล่าวเหล่านี้ขององค์กรได้

1.4 นโยบาย เป็นเป้าหมายระยะยาวขององค์กร จะต้องกำหนดค่านโยบายให้มีความสัมพันธ์กัน การจัดทำนโยบายขององค์กรและการจัดทำแผนระยะสั้นต้องสัมพันธ์กันและมีโอกาสที่จะเป็นไปได้สูง

2. สารสนเทศภายนอกองค์กร

2.1 สารสนเทศเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบการเมือง การเปลี่ยนแปลงทางการเมือง นโยบายรัฐบาล กฎหมายระหว่างประเทศ แนวโน้มของประชากรและสังคม แนวโน้มเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยี และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

2.2 สารสนเทศในเชิงการแข่งขันทางธุรกิจ เช่น ความต้องการทางด้านอุตสาหกรรม ความต้องการของบริษัท สถานภาพของการแข่งขัน ผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมา กิจกรรมที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบัน และการวางแผนในอนาคต

ระบบสารสนเทศนับได้ว่าเป็นมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาองค์กร โดยจะมีความจำเป็นและมีความเกี่ยวข้องในทุกๆ ด้านขององค์กร ไม่ว่าจะเป็นภายในองค์กรหรือภายนอกองค์กร ดังนั้นการที่จะพัฒนาองค์กรให้มีความเจริญก้าวหน้า จำเป็นจะต้องพัฒนาระบบสารสนเทศขององค์กรให้มีความทันสมัยเท่าทันเทคโนโลยี ควบคู่กันไปด้วย

สลยุทธ์ สว่างวรรณ (2548 :36-40) ได้กล่าวถึง ระบบสารสนเทศกับกระบวนการแก้ปัญหาและพัฒนาองค์กร โดยแยกประเภทตามลักษณะการสนับสนุนหน้าที่การทำงานขององค์กรรวมทั้งระดับของผู้ที่ใช้ดังนี้

1. ระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายขายและการตลาด

ฝ่ายขายและการตลาดมีความรับผิดชอบในการขายบริการ (Service) หรือผลผลิต (Products) ที่องค์กรผลิตขึ้นมาเพื่อการจำหน่าย ฝ่ายการตลาด (Marketing) นั้นรับผิดชอบในการกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมายสำหรับบริการหรือสินค้าที่องค์กรผลิต ค้นหาความต้องการของลูกค้า วางแผนการผลิตบริการหรือสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และจัดการโฆษณาและจัดการกระตุ้นการขาย (Promotion) ส่วนฝ่ายขาย (Sales) รับผิดชอบในการติดต่อกับลูกค้า ขาย

บริการหรือสินค้า รับการสั่งซื้อ และติดตามการขายจนเสร็จสิ้นกระบวนการ ระบบสารสนเทศสำหรับระบบนี้เรียกว่า Sale and Marketing Information Systems

จากตารางที่ 2.2 แสดงให้เห็นถึงระบบสารสนเทศที่นำมาใช้กับฝ่ายขายและการตลาด ในหลายรูปแบบ ในระดับการวางแผนกลยุทธ์ระบบการขายและการตลาดช่วยตรวจสอบแนวโน้มที่เอื้ออำนวยต่อการนำเสนอสินค้าและบริการใหม่ ให้สนับสนุนการวางแผนสำหรับสินค้าและบริการใหม่ และตรวจสอบประสิทธิภาพของกลุ่มทางการค้า ในระดับผู้บริหารงาน ระบบสารสนเทศนี้สนับสนุนการโฆษณาและการจัดรายการกระตุ้นยอดขายและการกำหนดราคาสินค้า ระบบสารสนเทศจะวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการขายและประสิทธิภาพของบุคลากรฝ่ายขาย ในระดับผู้อำนวยการระบบสารสนเทศช่วยในการจัดเตรียมเวิร์กสเตชันสำหรับการค้นหาวิจัยและการวิเคราะห์การตลาด ในระดับผู้ปฏิบัติงาน สารสนเทศช่วยในการค้นหาและติดต่อกับลูกค้าที่เป็นลูกค้าในอนาคต ติดตามรายการขายสินค้า ประมวลผลรายการสั่งซื้อสินค้า และสนับสนุนลูกค้า

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายขายและการตลาด

ระบบงาน	คำอธิบาย	ระดับการบริหาร
การประมวลผลรายการสั่งซื้อสินค้า	ป้อนข้อมูลประมวลผลรายการธุรกรรม และติดตามรายการส่งสินค้า	ระดับผู้ปฏิบัติงาน
การวิเคราะห์การตลาด	กำหนดกลุ่มลูกค้าและกลุ่มตลาดสินค้า โดยใช้ข้อมูลสินค้าตัวอย่าง การตลาด พฤติกรรมผู้บริโภคและแนวโน้ม	ระดับผู้อำนวยการ
การวิเคราะห์ราคาสินค้า	กำหนดราคาสินค้าสำหรับสินค้าและบริการ	ระดับผู้บริหาร
การคาดเดายอดขาย	คาดเดายอดขายในช่วง 5 ปีต่อไป	ระดับผู้กำหนดกลยุทธ์

2. ระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายการผลิต

ฝ่ายการผลิตสินค้า (Manufacturing and Production) มีความรับผิดชอบในการผลิตสินค้าและบริการให้แก่องค์กร กิจกรรมที่เกิดขึ้นได้แก่

2.1 การวางแผน การพัฒนา และการบำรุงรักษาสิ่งอำนวยความสะดวก

2.2 การกำหนดเป้าหมายการผลิต

2.3 การสอบถาม การเก็บรักษา และความพร้อมใช้งานของวัสดุสำหรับการผลิต

2.4 การกำหนดตารางทำงานให้กับอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก การจัดหาวัสดุและแรงงานเพื่อนำมาสร้างเป็นสินค้าที่ต้องการ

ระบบสารสนเทศที่สนับสนุนงานในส่วนนี้เรียกว่า Manufacturing and Production Information Systems จากตารางที่ 2.3 แสดงให้เห็นถึงระบบสารสนเทศที่นำมาใช้สำหรับฝ่ายผลิตที่แยกแยะตามระดับการทำงานในองค์กร ในระดับการวางแผนกลยุทธ์ ระบบสารสนเทศจะช่วยเหลือในการจัดเตรียมวัตถุดิบประสงคของการผลิตสินค้าระยะยาว เช่น การหาสถานที่ตั้งโรงงานใหม่ หรือการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบใหม่ ในระดับผู้บริหารงานระบบสารสนเทศจะช่วยวิเคราะห์และตรวจสอบค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรในการผลิตสินค้า ระดับผู้ชำนาญการ ระบบสารสนเทศจะสร้างและเผยแพร่แบบสินค้าใหม่ๆ หรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ในระดับผู้ปฏิบัติการระบบสารสนเทศจะสนับสนุนการติดตามสถานการณ์การทำงานในกระบวนการผลิต

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวอย่างระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายการผลิต

ระบบงาน	คำอธิบาย	ระดับการบริหาร
การควบคุมเครื่องจักร	ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ	ระดับผู้ปฏิบัติงาน
ระบบช่วยเขียนแบบ (CAD)	ออกแบบสินค้าใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์	ระดับผู้ชำนาญการ
การวางแผนการผลิต	กำหนดระยะเวลาและจำนวนสินค้าที่ผลิต	ระดับผู้บริหาร
สถานที่สิ่งอำนวยความสะดวก	กำหนดสถานที่ตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตสินค้า	ระดับผู้กำหนดกลยุทธ์

ระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายผลิตสินค้าส่วนใหญ่ประกอบด้วยส่วนที่เป็นระบบสินค้าคงคลัง ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุแต่ละชนิดในคลังสินค้า เช่น จำนวนวัสดุที่เสียหายเนื่องจากการขนส่งหรือจำนวนวัสดุที่ได้รับทดแทนเนื่องจากการสั่งซื้อใหม่หรือการส่งคืนจะถูกป้อนเข้าสู่ระบบสารสนเทศเพิ่มข้อมูลหลักของสินค้าในคลังจะประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุแต่ละชนิดรวมทั้งหมายเลขรหัสสินค้า คำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะวัสดุ จำนวนที่มีอยู่ จำนวนที่สั่งซื้อ และจำนวนวัสดุขั้นต่ำที่จะต้องมิในคลัง(ก่อนที่จะต้องสั่งซื้อครั้งต่อไป) องค์กรสามารถคาดเดาจำนวนวัสดุในการสั่งซื้อแต่ละครั้งให้สอดคล้องตามปริมาณการใช้งานหรือเพื่อให้มีราคาต่ำสุด (Economic Order Quantity) ระบบสารสนเทศสามารถสร้างรายงานแสดงจำนวนวัสดุแต่ละชนิดที่มีอยู่ในคลังจำนวนวัสดุแต่ละชนิดที่สั่งซื้อ หรือวัสดุที่จะต้องสั่งมาทดแทน

3. ระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายการเงินและการบัญชี

ฝ่ายการเงิน (Finance function) มีหน้าที่รับผิดชอบการบริหารจัดการทรัพย์สินส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเงินขององค์กร เช่น เงินสด หนี้ พันธบัตร และการลงทุนอื่นๆ เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุดจากทรัพย์สินเหล่านี้ ฝ่ายการเงินจะได้รับข้อมูลจำนวนมากจากแหล่งข้อมูลภายนอกองค์กรเพื่อทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าองค์กรจะได้รับผลประโยชน์สูงสุดจากการลงทุน

ฝ่ายบัญชี (Accounting) รับผิดชอบในการรักษาและจัดการรายการและหลักฐานเกี่ยวกับการเงินขององค์กร เช่น ใบเสร็จรับเงิน รายการชำระหนี้ การเสื่อมราคา และรายการชำระค่าตอบแทน ซึ่งแสดงการหมุนเวียนรายรับรายจ่ายขององค์กร ทั้งฝ่ายการเงินและการบัญชีมีปัญหาในลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือ ปัญหาในการบริหารจัดการและการติดตามรายการธุรกรรมเกี่ยวกับการหมุนเวียนทรัพย์สินและเงินขององค์กร คำถามที่จะต้องสามารถตอบได้ เช่น สถานะทางทรัพย์สินขององค์กรในปัจจุบันเป็นอย่างไร ให้แสดงรายการค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในเดือนที่ผ่านมา เป็นต้น

จากตารางที่ 2.4 แสดงลักษณะการทำงานของระบบข่าวสารสำหรับการเงินและการบัญชี หรือ Finance and Accounting Information Systems ที่มีมักจะพบในองค์กรขนาดใหญ่ ในระดับการวางกลยุทธ์ ฝ่ายการเงินและการบัญชีสร้างเป้าหมายในการลงทุนระยะยาวสำหรับองค์กรและนำเสนอการคาดเดาประสิทธิภาพทางการเงินขององค์กรในระยะยาว ในระดับผู้บริหารระบบสารสนเทศจะช่วยให้ผู้บริหารในการตรวจสอบและควบคุมการใช้ทรัพยากรทางการเงินขององค์กรในระดับผู้ชำนาญการสามารถนำเสนอกระบวนการวิเคราะห์และจัดเตรียมเวอร์คสแตชันที่ออกแบบมาเป็นพิเศษสำหรับใช้วิเคราะห์การลงทุนขององค์กร ในระดับปฏิบัติการระบบสารสนเทศจะช่วยให้ติดตามการเคลื่อนไหวของเงินทุนองค์กรผ่านรายการธุรกรรม เช่น เช็คชำระค่าสินค้า เช็คจ่ายค่าตอบแทนและใบเสร็จประเภทต่างๆ

ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายการเงินและการบัญชี

ระบบงาน	คำอธิบาย	ระดับการบริหาร
บัญชีรายรับ	ตรวจสอบบัญชีรายรับขององค์กร	ระดับผู้ปฏิบัติงาน
การวิเคราะห์พอร์ตโฟลิโอ	ออกแบบพอร์ตโฟลิโอสำหรับการลงทุน	ระดับผู้ชำนาญการ
การงบประมาณ	จัดเตรียมแผนงบประมาณระยะสั้น	ระดับผู้บริหาร
การวางแผนการลงทุน	จัดเตรียมแผนงบประมาณระยะยาว	ระดับผู้กำหนดกลยุทธ์

4. ระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายทรัพยากรมนุษย์

ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource) มีความรับผิดชอบในการสร้างความสนใจ การพัฒนา และการสงวนรักษาบุคลากรขององค์กร ระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ (Human Resources Information Systems) สนับสนุนในการเลือกสรรบุคลากร จัดการรักษา ระเบียบข้อมูลบุคลากรให้มีความสมบูรณ์ และสร้างสรรค์กิจกรรมที่กระตุ้นให้บุคลากรเกิดความคิด สร้างสรรค์และทักษะในการปฏิบัติงาน

การสนับสนุนในระดับการกำหนดกลยุทธ์ ระบบสารสนเทศจะกำหนดความต้องการ บุคลากร เช่น ทักษะ ระดับการศึกษา ประเภทของตำแหน่ง จำนวนตำแหน่ง และค่าใช้จ่าย เป็นต้น สำหรับการวางแผนงานด้านบุคลากรในระยะยาวให้แก่องค์กร ในระดับผู้บริหารระบบสารสนเทศ จะช่วยผู้บริหารในการตรวจสอบและวิเคราะห์การรับบุคลากรเข้าทำงาน การจัดวางตำแหน่งงาน ให้แก่บุคลากร ระบบสารสนเทศจะช่วยระดับผู้ชำนาญการในกิจกรรมที่เกี่ยวกับการออกแบบ ระบบงาน การฝึกอบรม และการวางแผนแนวทางเติบโตในหน้าที่การงานให้แก่บุคลากร ส่วนในระดับผู้ปฏิบัติการระบบสารสนเทศจะช่วยในการคัดเลือกพนักงานใหม่ และการจัดวางบุคลากรเข้าสู่ ตำแหน่งงานที่เหมาะสม ระบบสารสนเทศสนับสนุนการทำงานในระดับต่างๆ ดังแสดงในตาราง ที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงตัวอย่างระบบสารสนเทศสำหรับฝ่ายทรัพยากรมนุษย์

ระบบงาน	คำอธิบาย	ระดับการบริหาร
การฝึกอบรมและการพัฒนา	ตรวจสอบการฝึกอบรม ทักษะ และประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน	ระดับผู้ปฏิบัติงาน
การวางแผนการเติบโตในหน้าที่การงาน	ออกแบบแนวทางการเติบโตของพนักงาน ตั้งแต่ระดับที่เริ่มต้นทำงาน จนถึงระดับสูงสุดที่เป็นไปได้	ระดับผู้ชำนาญการ
การวิเคราะห์ค่าสินไหมทดแทน	ตรวจสอบช่วงเงินเดือน การกระจายตัวของค่าตอบแทนพนักงาน เงินเดือน และผลประโยชน์	ระดับผู้บริหาร
การวางแผนทรัพยากรมนุษย์	วางแผนความต้องการบุคลากรในระยะยาวสำหรับองค์กร	ระดับผู้กำหนดกลยุทธ์

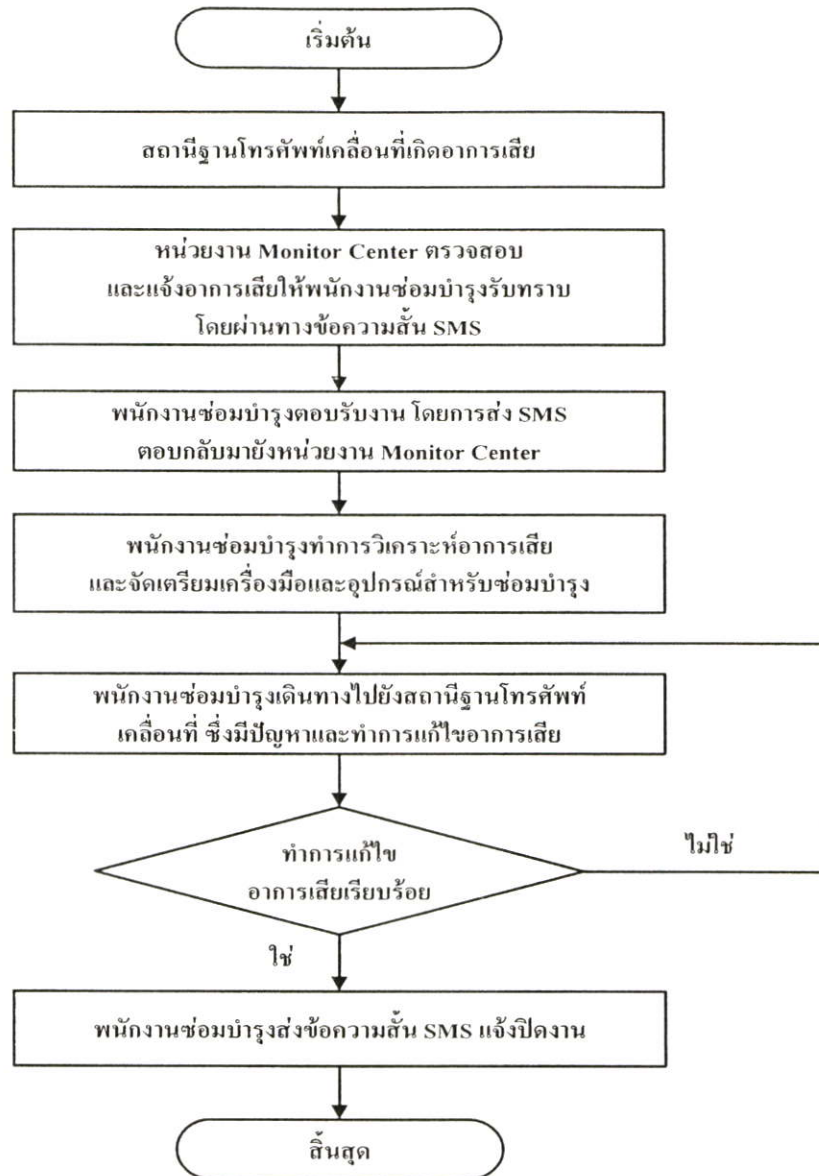
2.3 ระบบการซ่อมบำรุงระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

2.3.1 ลักษณะของงานซ่อมบำรุงระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) นั้นแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. งานซ่อมบำรุงล่วงหน้า (Preventive Maintenance) หมายถึง การซ่อมบำรุงที่มีการวางแผนและขั้นตอนในการซ่อมบำรุงไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำตามระยะเวลาที่กำหนดเพื่อป้องกันปัญหาและความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมถึงเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น งานตรวจเช็คระบบปรับอากาศ ,งานตรวจเช็คสภาพของเสาส่งสัญญาณ เป็นต้น

2. งานซ่อมบำรุงทันทีที่เกิดปัญหาและความเสียหาย (Corrective Maintenance) หมายถึงงานซ่อมบำรุงปัญหาและความเสียหายที่เกิดขึ้นในทันทีทันใด โดยไม่มีการวางแผนและขั้นตอนการซ่อมบำรุงไว้ล่วงหน้า ซึ่งงานซ่อมบำรุงลักษณะนี้จะมีความรุนแรงและมีผลกระทบกับลูกค้าหรือผู้ใช้บริการ ซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลาในการซ่อมบำรุงให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดความรุนแรงและผลกระทบต่อผู้ใช้บริการน้อยที่สุด

การซ่อมบำรุงทันทีที่เกิดปัญหาและความเสียหาย (Corrective Maintenance) โดยสภาพทั่วไปของบริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) นั้นมีลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงานดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนในการซ่อมบำรุงระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็กเซส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

ขั้นตอนที่ 1. เมื่อเกิดปัญหาหรือความสูญเสียที่สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในส่วนงาน Monitor Center จะทำการตรวจสอบ และแจ้งอาการเสีย (Code Alarm) โดยผ่านทางข้อความสั้น (SMS : Short Message) ไปยังพนักงานซ่อมบำรุง ซึ่งรับผิดชอบสถานีนี้นั้นๆ

ขั้นตอนที่ 2. พนักงานซ่อมบำรุง ซึ่งรับผิดชอบสถานี ทำการตอบรับงาน โดยการส่ง SMS กลับมายังส่วนงาน Monitor Center

ขั้นตอนที่ 3. พนักงานซ่อมบำรุง ซึ่งรับผิดชอบสถานี ทำการวิเคราะห์ปัญหาและวางแผน จัดเตรียมสิ่งที่ต้องใช้ในการซ่อมบำรุงรักษา คืออุปกรณ์ทดสอบต่าง ๆ (Test Equipments) อุปกรณ์

สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Spare Part) และข้อมูลที่จำเป็น เช่น คู่มือการใช้งาน คู่มือการซ่อมบำรุง เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเอกสาร (Hard Copy)

ขั้นตอนที่ 4. พนักงานซ่อมบำรุง ซึ่งรับผิดชอบสถานี เดินทางไปยังสถานที่ติดตั้งสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งมีปัญหาและดำเนินการแก้ไขอาการเสีย

ขั้นตอนที่ 5. เมื่อดำเนินการแก้ไขอาการเสียเสร็จเรียบร้อยแล้ว พนักงานซ่อมบำรุง ซึ่งรับผิดชอบสถานี จะส่ง SMS ปิดงาน ซึ่งเป็นอันสิ้นสุดขบวนการซ่อมบำรุง

2.3.2 อาการเสียของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาเนื้อหาที่เป็นความรู้ทางด้านเทคนิคมาสร้างเป็นคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) นั้นประกอบด้วยอาการเสียดังต่อไปนี้

1. อาการเสียที่ 1 ALARM 7414 : 48 V. CHARGER 1800 / ELTEK : เป็นอาการเสียที่เกิดจากอุปกรณ์ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง DC ชัดข้อ
2. อาการเสียที่ 2 ALARM 7418 : OBSTRUCTION LIGHT ALARM (OB LIGHT) : เป็นอาการเสียที่เกิดจากอุปกรณ์ระบบไฟสัญญาณ ที่ติดตั้งอยู่บนเสาอากาศ
3. อาการเสียที่ 3 ALARM 7419 : AIR HIGH TEMPERATURE ALARM : เป็นอาการเสียที่เกิดจากการทำงานผิดปกติของระบบปรับอากาศ
4. อาการเสียที่ 4 ALARM 7421 : OPEN DOOR ALARM : เป็นการแจ้งเตือน ในกรณีที่ประตูห้องสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ถูกเปิด โดยไม่ได้รับอนุญาต
5. อาการเสียที่ 5 ALARM 7423 : MAIN POWER ALARM (AC. DETECTOR) : เป็นอาการเสียที่เกิดจากอุปกรณ์ระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้าหลัก AC ชัดข้อ
6. อาการเสียที่ 6 ALARM 7600 BCF FAULTY : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับสูง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับควบคุมการทำงานของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ เสีย
7. อาการเสียที่ 7 ALARM 7601 BCF OPERATION DEGRADED : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับปานกลาง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับควบคุมการทำงานของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ มีประสิทธิภาพการทำงานลดลง
8. อาการเสียที่ 8 ALARM 7602 BCF NOTIFICATION : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับต่ำ ซึ่งเป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่าอุปกรณ์ ระดับควบคุมการทำงานของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ มีการทำงานผิดพลาดเกิดขึ้น
9. อาการเสียที่ 9 ALARM 7603 BTS FAULTY : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับสูง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับ Sector เสีย
10. อาการเสียที่ 10 ALARM 7604 BTS OPERATION DEGRADED : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับปานกลาง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับ Sector มีประสิทธิภาพการทำงานลดลง

11. อาการเสียที่ 11 ALARM 7605 BTS NOTIFICATION : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับต่ำ ซึ่งเป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่าอุปกรณ์ ระดับ Sector มีการทำงานผิดพลาดเกิดขึ้น
12. อาการเสียที่ 12 ALARM 7606 TRX FAULTY : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับสูง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับช่องสัญญาณเสีย
13. อาการเสียที่ 13 ALARM 7607 TRX OPERATION DEGRADED : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับปานกลาง ซึ่งเกิดจากอุปกรณ์ ระดับช่องสัญญาณ มีประสิทธิภาพการทำงานลดลง
14. อาการเสียที่ 14 ALARM 7608 TRX NOTIFICATION : เป็นอาการเสียความรุนแรงระดับต่ำ ซึ่งเป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่าอุปกรณ์ ระดับช่องสัญญาณ มีการทำงานผิดพลาดเกิดขึ้น
15. อาการเสียที่ 15 ALARM 7609 TRE FAULTY : เป็นอาการเสียที่เกิดจากอุปกรณ์ในระบบส่งสัญญาณ (Transmission) ของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ขัดข้อง
16. อาการเสียที่ 16 ALARM 7615 RTS IN TEST USE : เป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่ามีการทดสอบ Time Slot ของอุปกรณ์ในระดับช่องสัญญาณ (TRX)
17. อาการเสียที่ 17 ALARM 7616 OSCILLATOR ADJUSTMENT TEMPORARITY INTERRUPTED : เป็นอาการเสียที่เกิดจากสัญญาณนาฬิกาอ้างอิง 13 MHz เกิดความผิดพลาด
18. อาการเสียที่ 18 ALARM 7617 SEVERAL CALL DROPPED DUE PROBLEM WITH TRANSCODER : เป็นอาการเสียที่ทำให้เกิดการ Drop Call เกิดขึ้น สาเหตุเสียมาจากระบบส่งสัญญาณขัดข้อง
19. อาการเสียที่ 19 ALARM 7622 CABINET OPEN : เป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่าตู้ Cabinet ถูกเปิด ซึ่งเกิดขึ้นเฉพาะสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ Outdoor BTS เท่านั้น
20. อาการเสียที่ 20 ALARM 7801 MMI CONNECTED TO BASE STATION : เป็นการแจ้งเตือนให้ทราบว่ามีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่

2.4 การออกแบบพัฒนาโปรแกรม

2.4.1 จุดประสงค์ของเนื้อหา

2.4.1.1 เพื่อให้ผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์มีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและองค์ประกอบของสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

2.4.1.2 เพื่อให้ผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้รายละเอียดเกี่ยวกับ ชนิดและโครงสร้างการทำงานของอุปกรณ์สถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ NOKIA ULTRA SITE BTS

2.4.1.3 เพื่อให้ผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการช่วยวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับระบบเครือข่ายสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

2.4.2 การออกแบบพัฒนาโปรแกรม

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

2.4.2.1 การกำหนดปัญหาของระบบงานเดิม (Problem Definition)

เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตของการพัฒนาโปรแกรม

2.4.2.2 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

เป็นขั้นตอนวิเคราะห์ว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้จะประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งใด กำหนดรูปแบบการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2.3 การออกแบบระบบ (System Design)

เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ระบบมาจัดทำรูปแบบการทำงานของโปรแกรม เช่น การออกแบบฐานข้อมูล รูปแบบหน้าจอ การบันทึกข้อมูล การแสดงผลข้อมูล และการรายงานข้อมูล

2.4.2.4 การพัฒนาโปรแกรม (Development)

เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมเพื่อสร้างคู่มือใหม่ขึ้นมา

2.4.2.5 การทดสอบระบบ (Testing)

เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนการนำไปใช้งานจริง โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม กับผลลัพธ์ที่มีความถูกต้อง ซึ่งต้องทำการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง หากพบข้อผิดพลาดจะต้องย้อนกลับไปพัฒนาโปรแกรมใหม่

2.4.2.6 การติดตั้งระบบ (Implementation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนให้ผู้ใช้งานทดสอบ เพื่อทดลองว่าผู้ใช้งานมีความสนใจ เข้าใจ และยอมรับในคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

2.4.2.7 การประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งต้องมีการประเมินผลเพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็นของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรม

2.5 การประเมินโปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน

2.5.1 การประเมินโปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน

ประสงค์ ประณีตพลกรัง และคณะ ได้กล่าวถึงขั้นตอนการประเมินโปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน (Post Implementation Review) เป็นการรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งานในระยะหนึ่งแล้วสำหรับเป็นข้อมูลในการปรับปรุงโปรแกรมใหม่ให้ดีขึ้น (ประสงค์ ประณีตพลกรัง และคณะ. 2543 : 348) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพโปรแกรม จำนวน 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.5.1.1 โปรแกรมทำงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่ คือ ความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรมกับความต้องการของผู้ใช้งาน โปรแกรมมีความตรงกัน ตามที่ได้กำหนดไว้ในเบื้องต้น

2.5.1.2 โปรแกรมให้ผลประโยชน์ตามที่ระบุขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการมาน้อยเพียงใด คือ ผลของการใช้งาน โปรแกรม ก่อให้เกิดการทำงานที่ดีขึ้นกว่าเดิม ค่าใช้จ่ายลดลงระยะเวลาในการทำงานลดลง มีความสะดวกในการทำงานมากขึ้น

2.5.1.3 ผู้ใช้พอใจกับโปรแกรมในระดับใด คือ ความพอใจของผู้ใช้ต่อโปรแกรม ซึ่งอาจจะมาจากการสัมภาษณ์หรือแบบสอบถามถึงระดับความพึงพอใจที่ได้รับจากการบริการ หรือการสนับสนุนจากโปรแกรม เช่น โปรแกรมมีลักษณะการใช้งานที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน ใช้งานง่าย เรียนรู้ง่าย มีข้อความหรือข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วน เป็นต้น

2.5.1.4 ผลลัพธ์จากโปรแกรมถูกนำไปใช้ตามที่คาดหวังมากน้อยเพียงใด คือ ผลจากการทำงานของโปรแกรมสามารถนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์หรือนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา ได้มากน้อยในระดับใด

ผลการประเมินนี้จะถูกรวบรวมและนำเสนอต่อผู้บริหาร เพื่อการตัดสินใจในการดำเนินการต่อไป เช่น การปรับปรุงระบบ การฝึกอบรมบุคลากรเพิ่มเติม เป็นต้น

การศึกษาผลกระทบแบบเป็นทางการ (Formal Impact Study) เป็นวิธีการประเมินผลระบบโดยการสืบหาและตัดสินใจว่าระบบงานทำงานตามที่คาดหวังหรือไม่ การศึกษาจะเริ่มขึ้นหลังจากระบบทำงานเต็มที่แล้วและพนักงานมีประสบการณ์เพียงพอแล้วในการป้อนกลับสิ่งที่เป็นประโยชน์

การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ (Regular Audit) วัตถุประสงค์ในการตรวจสอบระบบคือเพื่อให้แน่ใจว่าระบบได้ทำงานตามหน้าที่ที่ควรจะเป็น การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ผู้บริหารมั่นใจได้ว่าระบบนั้นประมวผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือจัดหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตรวจสอบสามารถทำได้โดยผู้ตรวจสอบระบบมืออาชีพ เช่น บริษัทตรวจสอบ EDP ซึ่งมีความชำนาญด้านการตรวจสอบและมีความเข้าใจด้านเทคโนโลยี

2.5.2 ทฤษฎีความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อพฤติกรรมต่างๆ ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจ และได้ให้ความหมายและแนวความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ หลายท่านดังนี้

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

ปรีเชศ สิทธิสรวง (2541 : 26) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือ ทักษะที่มีต่องานและปัจจัยต่างๆ ในการทำงานเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่องานที่ทำอยู่ในอดีตตามพฤติกรรมที่ผ่านมา โดยมีปัจจัยหรือองค์ประกอบต่างๆเข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งถ้าบุคคลมีความรู้สึกหรือมีทัศนคติที่ดีต่องาน จะทำให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ทุ่มเท และอุทิศแรงกายแรงใจให้กับงาน แต่ถ้ามีทัศนคติที่ไม่ดีต่องานก็จะทำให้เกิดความไม่พอใจในการปฏิบัติงาน

อัญชติ แจ่มเจริญ (2530 : 24) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือ ผลจากทัศนคติที่มีต่อสิ่งต่างๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับตัวงาน โดยตรงและสิ่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกับลักษณะของความต้องการของแต่ละบุคคล

อารี เพชรผุด (2530 : 49) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ คือ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นที่คนงานมีต่องานและต่อนายจ้าง เป็นอารมณ์พึงพอใจ สบายใจที่ผลงานนั้นได้ทำให้ความต้องการได้รับผลตอบแทน

เดวิส (Davis 1981 : 83) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน หมายถึง ความพอใจหรือไม่พอใจของคนที่มีต่องาน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องระหว่างความคาดหวังของคนงานที่มีต่องานกับสิ่งตอบแทนที่จะได้รับ

เดรเวอร์ (Drever 1972 : 256) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่าเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่องานได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่เกิดขึ้นโดยแรงกระตุ้นที่เกิดจากความสำเร็จของงานตามวัตถุประสงค์

จากความหมายของความพึงพอใจ ที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงาน อันเนื่องมาจากได้รับการตอบสนองหรือปรากฏผลงานไปในทิศทางที่พึงปรารถนา และทำให้งานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ความพึงพอใจนั้น ขึ้นอยู่กับระดับความรู้สึกนึกคิดในทางที่ดี ของผู้รับที่มีต่อผู้ให้ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการตอบสนองด้านร่างกายและจิตใจ ทัศนคติและค่านิยม ความพึงพอใจจะเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับ สภาพแวดล้อมและเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินเพื่อ

วัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาจากความหมายและแนวความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.6 โปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

2.6.1 Macromedia Dreamweaver MX 2004

Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ สร้าง และพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา HTML ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เนื่องจากเราไม่จำเป็นต้องเขียนโค้ด HTML เอง โปรแกรมสร้างโค้ดให้โดยอัตโนมัติจากการที่เราลากเครื่องมือมาวางบนพื้นที่ออกแบบ ซึ่งหากเราต้องการแก้ไขหรือตัดแปลงโค้ด HTML ก็สามารถทำได้เช่นกัน หากเป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งจะต้องมีการทำงานร่วมกับภาษาโปรแกรมมิ่งบนเว็บ ซึ่ง Macromedia Dreamweaver MX 2004 ก็สามารถรองรับได้ถึง 5 ภาษา ได้แก่ ASP ASP.NET JSP PHP และ ColdFusion และสามารถเชื่อมต่อเข้ากับฐานข้อมูลได้อีกด้วย Macromedia Dreamweaver MX 2004 เป็นโปรแกรมจากบริษัท Macromedia เริ่มเป็นที่รู้จักตั้งแต่ Dreamweaver Version 3.0 พัฒนามาเป็น Dreamweaver Version 4.0 และล่าสุดคือ Macromedia Dreamweaver MX 2004 ที่หมายถึง เวอร์ชัน 7.0 นั่นเอง (พนิดา พาณิชกุล และคณะ. 2547:3-5)

2.6.2 Macromedia Captivate

Macromedia Captivate เป็นโปรแกรมสำหรับบันทึกการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้สำหรับแสดง หรือสาธิตการใช้งาน โปรแกรมต่างๆ ในแบบที่ตอบสนอง (Interactive Demonstration and Simulation) แต่มีข้อดีที่ว่าโปรแกรมในแนวเดียวกันคือ

1. โปรแกรมออกแบบให้ใช้งานง่าย มี Wizard ช่วยในการสร้างโปรเจกต์งาน
2. สามารถสร้างผลงานได้หลากหลายฟอร์แมต โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอร์แมต Flash หรือ SWF ซึ่งเหมาะทั้งสำหรับเผยแพร่บนเว็บไซต์และบนสื่อมัลติมีเดียอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น CD หรือ DVD นอกจากนี้ยังสามารถสร้างงานเป็นไฟล์ Executable (EXE) ที่ทำงานได้อิสระด้วยตนเองด้วย
3. เหมาะกับการทำบทเรียนออนไลน์ (E-Learning) หรือการสาธิตการใช้งานผลิตภัณฑ์ (Product Demonstration)
4. สามารถสร้างเอกสารคู่มือหรือ Handout จากขั้นตอนที่บันทึกได้
5. สามารถเพิ่มเติมข้อความอธิบายหรือ Text Caption และสามารถบันทึกเสียงประกอบการสาธิตได้ด้วย ซึ่งเสียงที่ใช้เป็นได้ทั้งเสียงพูดที่บันทึกผ่านไมโครโฟน (Voice Over) เสียงดนตรีประกอบ (Background Sound) หรือจะเป็นเสียงเอฟเฟกต์ (Sound Effect) ต่างๆก็ได้

6. สามารถใส่ไฟล์มัลติมีเดียต่างๆประกอบได้ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์วิดีโอ (Video File) ไฟล์แฟลชแบบเคลื่อนไหว (Flash Animation) ข้อความเคลื่อนไหว (Text Animation) ภาพกราฟิก (Images) และข้อความลิงค์เชื่อมโยง (Hypertext) และอื่นๆอีกมากมาย

7. ไฟล์ผลงานที่ได้มีขนาดเล็ก แต่มีความคมชัดสูง (High Resolution) เหมาะกับการเผยแพร่ ทั้งในเรื่องของการฝึกอบรม (Training) การตลาด (Marketing) และการช่วยเหลือผู้ใช้ (User Support) ต่างๆ

8. ในกรณีของการสร้างบทเรียนแบบ E-Learning สามารถสร้างระบบการเรียนรู้และตอบสนองได้เป็นอย่างดี โดยสร้างสไลด์คำถามแบบตอบสนองได้เต็มรูปแบบ โดยมีออบเจกต์ต่างๆประกอบอย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นปุ่มกด (Button) กรอบข้อความสำหรับคลิก (Click Boxes) ตลอดจนกรอบข้อความสำหรับป้อนคำ (Text Entry Boxes)

นอกจากนี้แล้ว Macromedia Captivate ยังเป็น โปรแกรมเดียวที่สมบูรณ์แบบที่สุด ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน SCORM 1.2 และ 2004 Certified and AICC Compliant และสามารถนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของบทเรียนร่วมกับบทเรียนแบบ Learning Management System (LMS) ประเภทต่างๆได้เป็นอย่างดี โดย LMS เป็นระบบบริหารการเรียนที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง กำหนดลำดับของเนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ E-Learning ที่สำคัญมาก LMS จะทำหน้าที่ตั้งแต่ผู้เรียนเริ่มเข้ามาเรียน โดยจัดเตรียมหลักสูตรและบทเรียนทั้งหมดเอาไว้ พร้อมทั้งจะให้ผู้เรียนได้เข้ามาเรียน เมื่อผู้เรียนได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงาน โดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปแสดงที่เว็บเบราว์เซอร์ของผู้เรียน จากนั้นระบบจะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงานกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร (อุดมทรัพย์ วรรณพิชญกุล . 2548 :15-20)

2.6.3 Macromedia Flash MX 2004

Macromedia Flash MX 2004 เป็นโปรแกรมที่ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแอนิเมชัน กราฟิกแบบเวกเตอร์ แอปพลิเคชัน ซอฟต์แวร์ หรือเว็บไซต์ต่างๆ โปรแกรม Flash จะสร้างไฟล์ SWF ซึ่งมีขนาดเล็กและสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการใดๆก็ได้ที่สนับสนุน Flash Player7

Flash ใช้ภาษาแบบสคริปต์เรียกว่า Action Script ซึ่งมีประสิทธิภาพและเป็นภาษาที่มีพื้นฐานอยู่บนภาษา ECMA Script และคล้ายกับภาษา Java Script โปรแกรม Flash เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกออกแบบมาเป็นอย่างดีสำหรับการสร้างไฟล์มัลติมีเดีย โดยสามารถฝังพอร์ตมีเดียหลากหลายชนิดลงสู่โปรแกรม Flash ได้ ไม่ว่าจะเป็นตัวหนังสือ กราฟิก วิดีโอ PDF และ

ไฟล์เสียง เป็นต้น นอกจากนี้โปรแกรม Flash ยังสามารถเชื่อมต่อไฟล์ SWF กับฐานข้อมูล ไฟล์ XML หรือ Web Service ทำให้ไฟล์มีคุณสมบัติอินเตอร์แอ็กทีฟและไดนามิก นอกจากนี้ Flash สามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นๆ เช่น Macromedia Studio MX 2004 และแอปพลิเคชันอื่นๆ ได้ (อติพัฒน์ เจีย . 2548 :8-10)

2.6.4 Adobe Acrobat 7.0

Adobe Acrobat จัดเป็นอีกหนึ่งโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยค่าย Adobe ซึ่งในปัจจุบันเป็นเวอร์ชัน 7.0 สำหรับหน้าที่การทำงานจะเน้นทำงานกับไฟล์ในรูปแบบ PDF (Portable Document Format) เป็นหลัก โดยไฟล์ PDF จะมีจุดเด่นคือผลงานที่ได้จะมีพอนด์ รูปแบบ และการจัดหน้ากระดาษเหมือนกับเอกสารต้นฉบับทุกประการ ไฟล์ที่ได้มีขนาดเล็ก อีกทั้งยังสามารถเปิดทำงานได้บนระบบปฏิบัติการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวินโดวส์ แมคอินทอช รวมทั้งยูนิกซ์ ความสามารถใหม่ของ Adobe Acrobat สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. สามารถเปิดเรียก เก็บรวบรวม และแปลงไฟล์ PDF ได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
2. เพิ่มความสามารถเพื่อให้ผู้ใช้ได้สร้าง แก้ไข จัดการกับคอมเมนต์ในรูปแบบต่างๆ
3. สร้างแบบฟอร์มในการรับส่งข้อมูลได้อย่างง่ายดาย เนื่องจากได้คิดค้นมาพร้อมกับ

Adobe Designer

4. แสดงผลไฟล์ข้อมูลเก่าในรูปแบบของ Thumbnail ซึ่งจะช่วยให้ค้นหาและจัดข้อมูลได้อย่างเป็นระเบียบมากขึ้น

5. สามารถแนบและเปิดไฟล์ต่างๆ เช่น ภาพ ตารางคำนวณ มัลติมีเดีย ไปพร้อมๆ กับไฟล์ PDF ได้ (ภัททิรา เหลืองวิลาศ . 2548 :201-203)

2.7 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปริญญา จันทรไศ (2548:39) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่องการสร้างสายอากาศไดโพล พบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่องการสร้างสายอากาศไดโพล มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และมีระดับความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ยุทธพงษ์ จุจรูญ (2547:49) ได้ศึกษาคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสารวิทยุผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเรนจ์ จำกัด พบว่าคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสารวิทยุผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเรนจ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุขสันต์ สีลาสุวณิชย์ (2546:47) ได้ศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับพนักงานช่างเทคนิค เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์ FW-V720/21M พบว่า ชุดฝึกอบรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับช่างเทคนิคเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์ FW-V720/21M มีประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 91.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

สุภาวดี นาคสีทอง (2546 : บทคัดย่อ) วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการพัฒนาโปรแกรมเพื่อพัฒนาคุณภาพ และศึกษาความคิดเห็นจากผู้ใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ ด้านวิศวกรรมโยธา ระบบที่นำเสนอนี้มีการทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ โดย ผลการวิจัยพบว่า พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ด้านวิศวกรรมโยธา ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี และจากการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.48 และ 4.51 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งฉบับเท่ากับ 0.55 และ 0.51 ตามลำดับ

จากเอกสารและงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษา เป็นเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนและการทำงาน โดยเครื่องมือที่ได้พัฒนาขึ้นเป็นการรวบรวมเนื้อหาและรายละเอียดต่างๆ ที่สำคัญหรือยากต่อการเรียนรู้ มาจัดรวบรวมไว้ด้วยกัน โดยจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้และการสืบค้นที่เป็นระบบ เพื่อให้ง่ายต่อการสืบค้นและการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการพัฒนาเครื่องมือ ซึ่งเมื่อนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้วปรากฏว่าเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพหรือประสิทธิภาพของการประเมินเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งสิ้น และสามารถทำให้กลุ่มตัวอย่างมีพัฒนาการเป็นไปในทางที่ดีขึ้น ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยครั้งนี้ช่วยให้ผู้วิจัยมีความรู้และมีแนวทางในการพัฒนาและสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็ลเซียสคอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่มีคุณภาพต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ให้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 291 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 20 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างเครื่องมือเป็น 3 ส่วน คือ

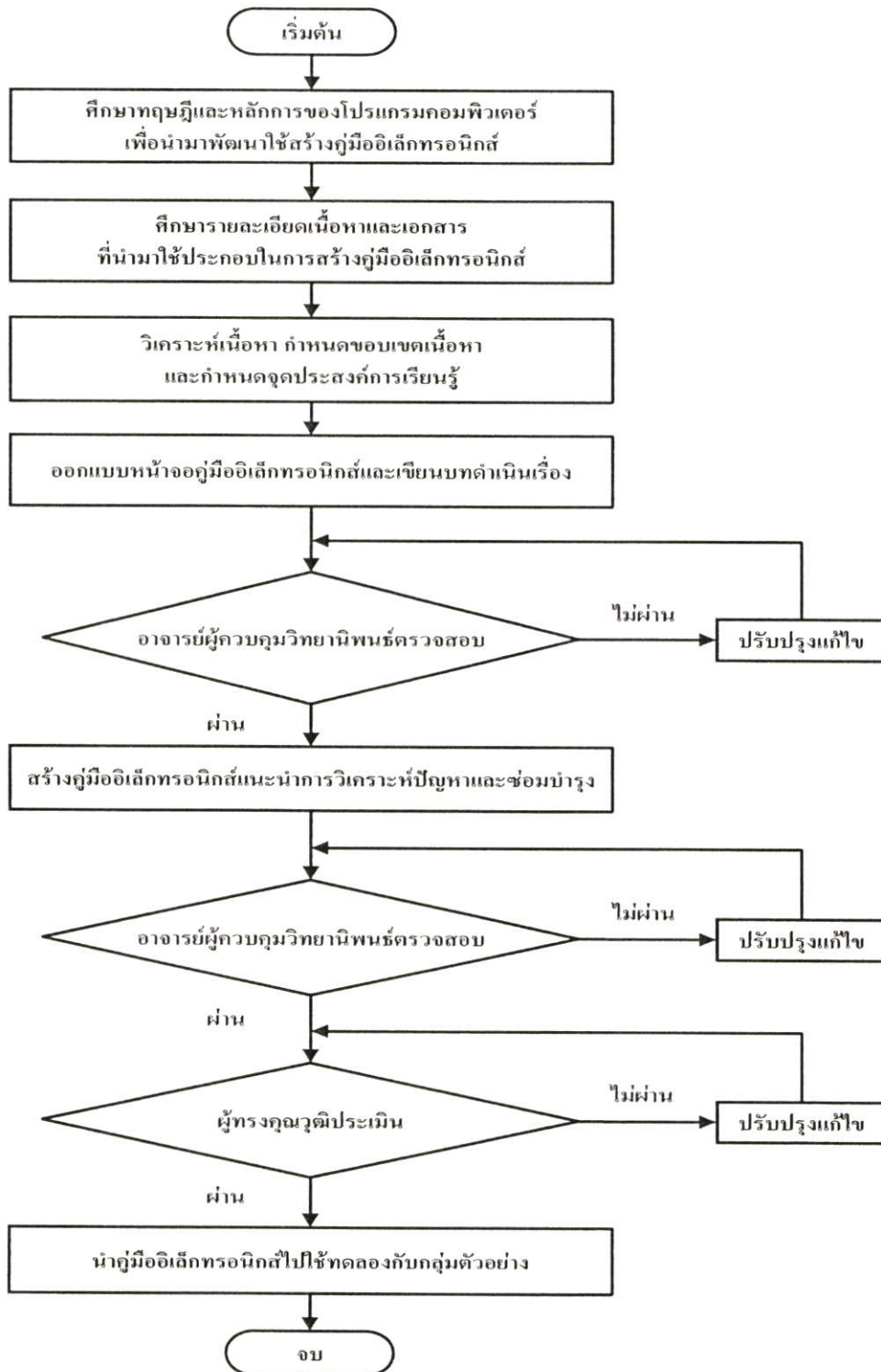
3.2.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

3.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

3.2.1 การสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด(มหาชน) มีขั้นตอนแสดงดังภาพที่

3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ดังแสดงในภาพที่ 3.1 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี และหลักการของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาพัฒนาใช้สร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

2. ศึกษารายละเอียดเนื้อหา และเอกสารที่นำมาประกอบใช้ในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

3. วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบเขตเนื้อหา และรูปแบบการนำเสนอต่างๆ ที่นำมาใช้ในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

4. ออกแบบหน้าจอกู่มืออิเล็กทรอนิกส์ โดยออกแบบผังงาน (Flow Chart) และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Board) ตามลำดับความสำคัญของเนื้อหา

5. นำเสนอต้นร่างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อหาข้อบกพร่องของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

6. สร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) โดยนำบทดำเนินเรื่องที่ได้รับการตรวจและปรับปรุงแล้วมาสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการดำเนินเนื้อหาจะเป็นไปตามลำดับ

การสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ช่วยแนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยอาศัยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver โปรแกรมตกแต่งภาพ โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว และโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อตรวจความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

8. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตอบแบบประเมิน เพื่อตรวจความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่สมบูรณ์

เกณฑ์การให้คะแนนประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ได้กำหนดระดับความคิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

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

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีดังนี้

1. นายสุรพล เสียงสนั่น ตำแหน่งผู้อำนวยการฝ่าย Network Operation & Maintenance บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
2. นางสาวอุษาพร จารุศิริพจน์ ตำแหน่งผู้จัดการ (วิศวกรรม) แผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
3. นายเชาวลิต ถนนอมพันธุ์ ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญ (วิศวกรรม) บริษัท โนเกีย (ประเทศไทย) จำกัด

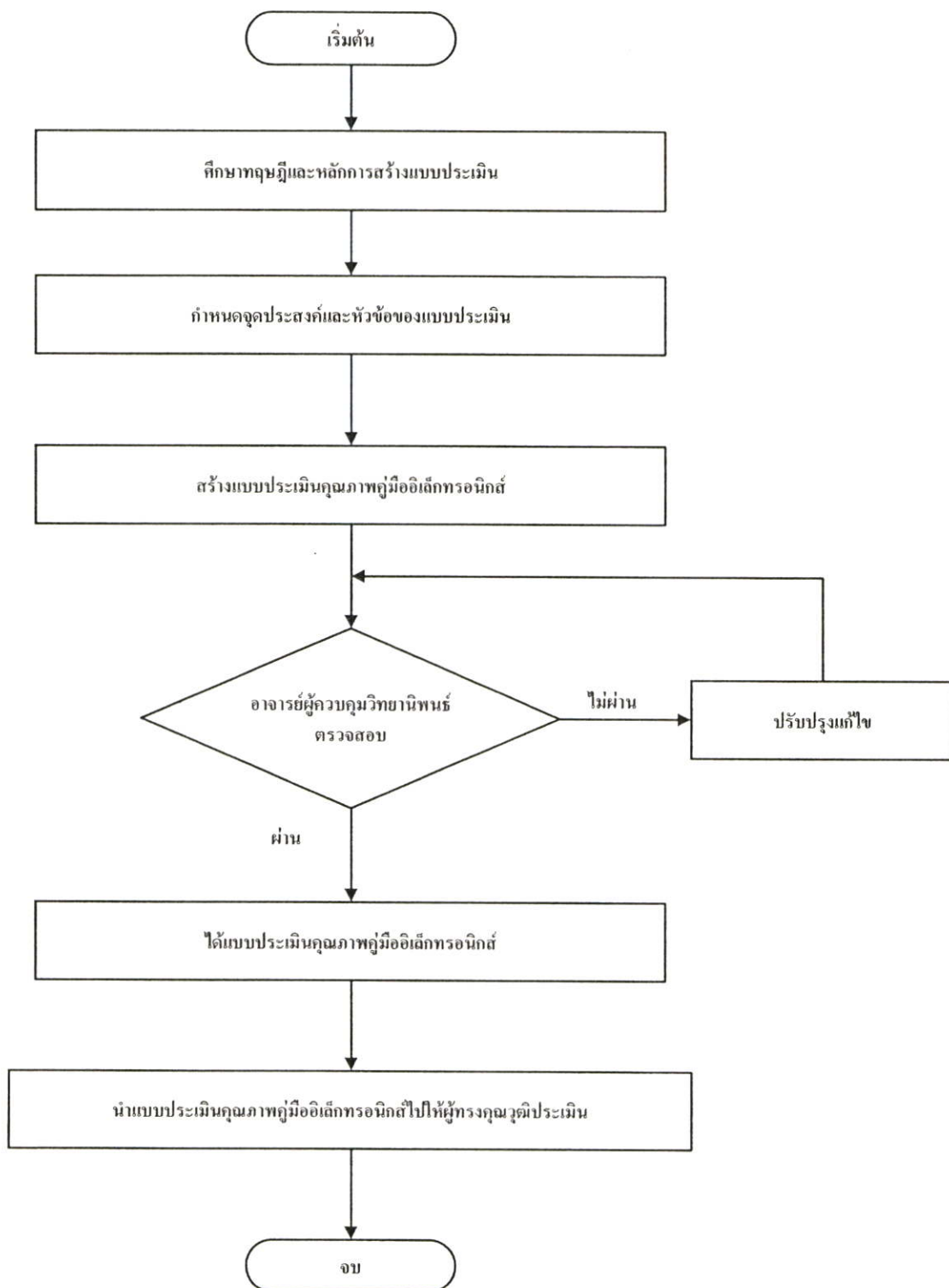
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีดังนี้

1. รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

9. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ดังแสดงในภาพที่ 3.2 โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

2. ออกแบบโดยการกำหนดจุดประสงค์ และหัวข้อของแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์
แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส
คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5
ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ดีมาก

4 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ดี

3 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ปานกลาง

2 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ พอใช้

1 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

3. สร้างแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน
โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

4. นำแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุง
สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) เสนออาจารย์
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้แบบประเมินคุณภาพที่สมบูรณ์

5. นำแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุง
สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่สร้างเสร็จ
สมบูรณ์แล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ

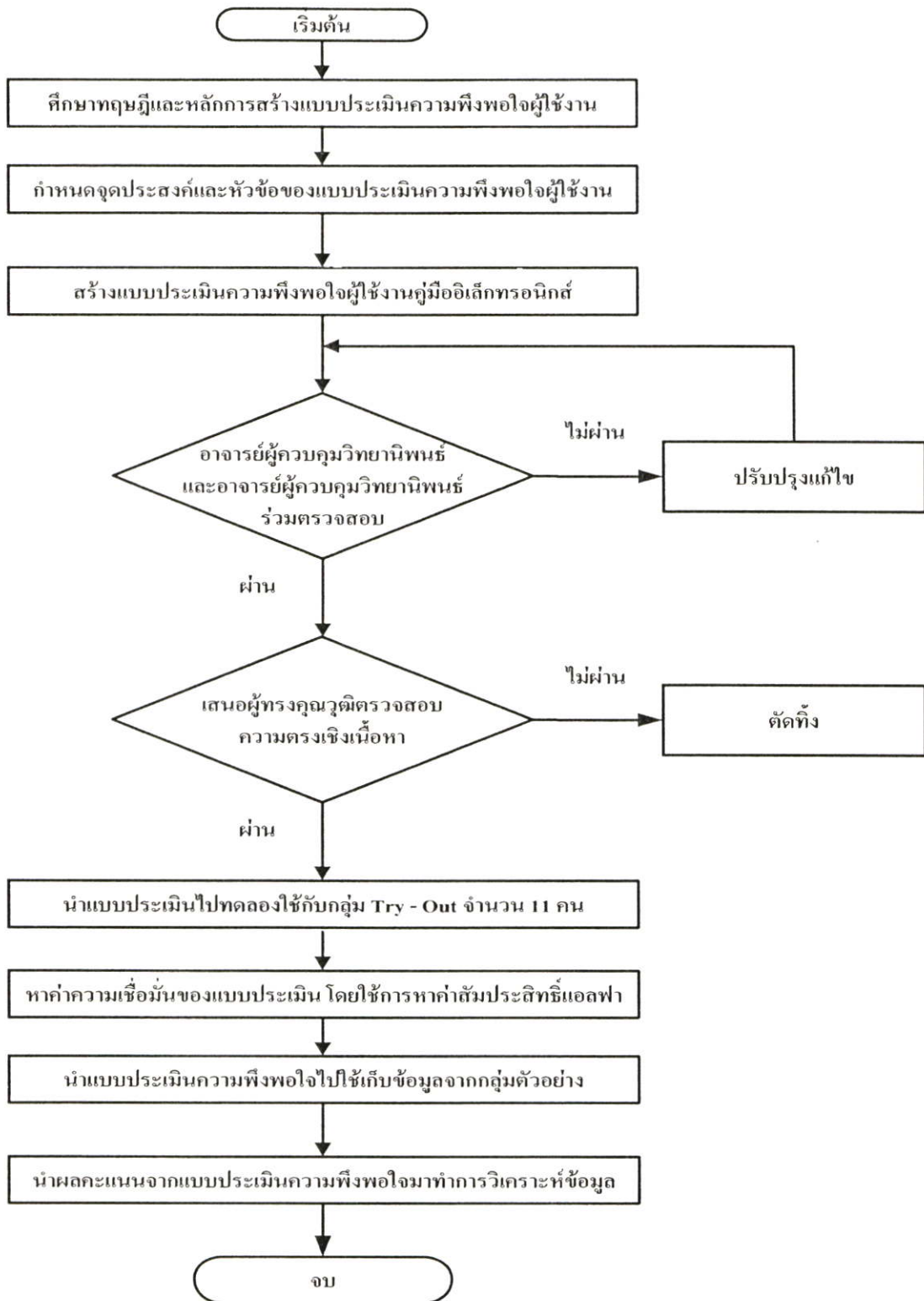
**3.2.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา
และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)**

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์
ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด
(มหาชน) ดังแสดงในภาพที่ 3.3 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน

2. ออกแบบโดยการกำหนดจุดประสงค์ และหัวข้อของแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งาน
คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท
โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า
(Rating Scales) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้แบบประเมินความพึงพอใจที่สมบูรณ์

5. นำแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน คือ

1. นายสุรพล เสียงสนั่น ตำแหน่งผู้อำนวยการฝ่าย Network Operation & Maintenance บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
2. นางสาวยุพาพร จารุศิริพจน์ ตำแหน่งผู้จัดการ (วิศวกรรม) แผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
3. นายเชาวลิต ฉนวนพันธ์ุ ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญ (วิศวกรรม) บริษัท โนเกีย (ประเทศไทย) จำกัด

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์ ถ้าค่า IOC จำนวนได้ต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดข้อความนั้นออกหรือนำไปปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้น (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 :117)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด}$$

จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไปทุกข้อ คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

6. นำแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ไปทดลองใช้ (Try – Out) กับวิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 3 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 11 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 151)

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบประเมิน
 k แทน จำนวนข้อของแบบประเมิน
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแบบประเมินทั้งฉบับ

ผลการหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ในภาพรวมเท่ากับ 0.98

7. นำแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้ว ไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

8. นำผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

3.3.1 ติดต่อขอรับหนังสือ จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2 นำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปติดต่อบุคลากร แผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่ายพื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) เพื่อขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3 แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลองใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์และแนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

3.3.4 นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และแนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) และแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ไปให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละท่านได้ทำการทดลองใช้และทำการนัดวันเพื่อเก็บแบบประเมินจากกลุ่มตัวอย่างคืน

3.3.5 นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และแนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์หาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และแนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาทำการวิเคราะห์ ในการประมวลผลค่าทางสถิติของแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และแนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) มีการแปลความหมายของข้อมูล โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปแปลความหมาย (John W.Best. 1977) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ ดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

โดยเกณฑ์ที่กำหนดของคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และแนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด(มหาชน) ที่ใช้ได้ต้องมีคุณภาพอยู่ในระดับดี คือ ต้องได้คะแนนอยู่ในระดับคะแนนเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์หาความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานี่ฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเค็ชั่น จำกัด (มหาชน) โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาทำการวิเคราะห์ ในการประมวลผลค่าทางสถิติของแบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานี่ฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเค็ชั่น จำกัด (มหาชน) มีการแปลความหมายของข้อมูล โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

โดยเกณฑ์ที่กำหนดความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานี่ฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเค็ชั่น จำกัด (มหาชน) ที่ใช้ได้ ต้องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ ต้องได้คะแนนอยู่ในระดับคะแนนเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. การหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สำหรับการหาค่าเฉลี่ย (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 164)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สำหรับวิเคราะห์การกระจายของข้อมูล (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ค่าแต่ละตัว

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

\sum แทน ผลรวมของข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุง สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ โดยการวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

4.2 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ คุณภาพทางด้านเนื้อหา และคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รายละเอียดค่าเฉลี่ยคุณภาพทางด้านเนื้อหาแสดงในตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในภาพรวม ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	N = 3		ความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	0.49	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.67	0.49	ดีมาก
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4.50	0.52	ดีมาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความชัดเจนของเนื้อหา	4.67	0.49	ดีมาก
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.58	0.51	ดีมาก
7. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.08	0.29	ดี
8. ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา	4.25	0.45	ดี
9. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ไปประยุกต์ใช้งานในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้จริง	4.83	0.39	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.58	0.40	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์ฯ ทางด้านเนื้อหา พบว่าภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$, S.D.= 0.40) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 7 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ ความถูกต้องของเนื้อหา ($\bar{X} = 5.00$, S.D.= 0.00) สามารถนำเนื้อหาเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ไปประยุกต์ใช้งานในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างจริง ($\bar{X} = 4.83$, S.D.= 0.39) เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.49) การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.49) ความชัดเจนของเนื้อหา ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.49) ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน ($\bar{X} = 4.58$, S.D.= 0.51) ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{X} = 4.50$, S.D.= 0.52) ส่วนรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มี 2 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา ($\bar{X} = 4.25$, S.D.= 0.45) ความน่าสนใจของเนื้อหา ($\bar{X} = 4.08$, S.D.= 0.29)

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในภาพรวม ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	N = 3		ความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
1. เทคนิคการนำเสนอ			
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ	4.67	0.49	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก	4.83	0.39	ดีมาก
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในแต่ละหัวข้อ	4.67	0.49	ดีมาก
1.4 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.49	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)			
2.1 ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ	4.75	0.45	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	4.25	0.45	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.83	0.39	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	4.33	0.49	ดี
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร	4.33	0.49	ดี
2.6 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.50	0.52	ดีมาก
2.7 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.75	0.45	ดีมาก
2.8 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4.75	0.45	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.61	0.46	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของกลุ่มมืออิเล็กทรอนิกส์ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.61$, S.D.= 0.46) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 9 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ ความเหมาะสมของเมนูหลัก ($\bar{X} = 4.83$, S.D.= 0.39) ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ ($\bar{X} = 4.83$, S.D.= 0.39) ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ ($\bar{X} = 4.75$, S.D.= 0.45) ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง ($\bar{X} = 4.75$, S.D.= 0.45) ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.75$, S.D.= 0.45) เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่กลุ่มมืออิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.49) เทคนิคในการนำเข้าสู่กลุ่มมืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหัวข้อ ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.49) เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.49) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ($\bar{X} = 4.50$, S.D.= 0.52) ส่วนรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มี 3 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ ($\bar{X} = 4.33$, S.D.= 0.49) ความเหมาะสมของตัวอักษร ($\bar{X} = 4.33$, S.D.= 0.49) ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย ($\bar{X} = 4.25$, S.D.= 0.45)

4.2 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของกลุ่มมืออิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของกลุ่มมืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยให้กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นวิศวกรจำนวน 20 คน เป็นผู้ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มมืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งรายละเอียดค่าเฉลี่ยแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของกลุ่มมืออิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวม

รายการประเมิน	N = 20		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
1. กลุ่มมือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	4.53	0.50	มากที่สุด
2. กลุ่มมือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4.55	0.54	มากที่สุด
3. กลุ่มมือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4.40	0.58	มาก
4. กลุ่มมือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4.49	0.58	มาก
5. กลุ่มมือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	4.34	0.54	มาก
6. กลุ่มมือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน	4.49	0.60	มาก
7. กลุ่มมือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4.57	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.48	0.55	มาก

จากตารางที่ 4.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ พบว่าในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D.= 0.55) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มี 3 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ คู่มือมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.57$, S.D.= 0.49) คู่มือช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย ($\bar{X} = 4.55$, S.D.= 0.54) คู่มือช่วยบอกละเอียดการเกิดอาการเสีย ($\bar{X} = 4.53$, S.D.= 0.50) ส่วนรายการที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มี 4 รายการ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยดังนี้ คู่มือไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน ($\bar{X} = 4.49$, S.D.= 0.60) คู่มือช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย ($\bar{X} = 4.49$, S.D.= 0.58) คู่มือช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย ($\bar{X} = 4.40$, S.D.= 0.58) คู่มือช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย ($\bar{X} = 4.34$, S.D.= 0.54)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) โดยมีรายละเอียดสรุปผลการวิจัย และอภิปรายผลได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1.1 เพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

5.1.1.2 เพื่อหาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

5.1.1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

5.1.2.1 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

5.1.2.2 ผู้ใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากขึ้นไป

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 291 คน

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษา เครือข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 20 คน โดยวิธีการ สุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

5.1.4.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

5.1.4.2 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และ ซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

5.1.4.3 แบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นวิศวกรแผนก ติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) จำนวน 20 คน โดยดำเนินการทดลองในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2550 ถึง 20 มีนาคม 2550 ตาม ขั้นตอนดังนี้

5.1.5.1 ติดต่อขอรับหนังสือเพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.1.5.2 นำหนังสือขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปติดต่อผู้จัดการแผนก ติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่ายพื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

5.1.5.3 แจ้งให้ประชากรทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลองใช้ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

5.1.5.4 นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) และแบบประเมินความ พึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ไปให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละท่านได้ทำการทดลองใช้ ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2550 ถึง 20 มีนาคม 2550 และตอบแบบประเมิน ส่งกลับภายใน วันที่ 21 มีนาคม 2550

5.1.5.5 นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา คู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ด้านดังนี้

5.1.6.1 วิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของระดับคุณภาพ จากผู้ทรงคุณวุฒิ

5.1.6.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ของวิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของระดับความพึงพอใจ

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.7.1 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ทางด้านเนื้อหา พบว่าภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.40 เป็นไปตามสมมติฐาน

5.1.7.2 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.46 เป็นไปตามสมมติฐาน

5.1.7.3 วิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) มีความพึงพอใจในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.55 เป็นไปตามสมมติฐาน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามกรอบแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรม (ประสงค์ ปรานีตพลกรัง และคณะ. 2543 : 169) นั้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ทั้งทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่วางไว้ โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

5.2.1 ผลการพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ด้านคุณภาพ

ผลการวิจัยในการประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ทางด้านเนื้อหา พบว่า ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 7 รายการ คือ ความถูกต้องของเนื้อหา สามารถนำเนื้อหา คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ไปประยุกต์ใช้งานในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างจริง เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม ความชัดเจนของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน และขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา ส่วนรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มี 2 รายการ คือ ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา และความน่าสนใจของเนื้อหา

ผลการวิจัยในการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่า ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 9 รายการ คือ ความเหมาะสมของเมนูหลัก ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในแต่ละหัวข้อ เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา และความเหมาะสมของสีตัวอักษร ส่วนรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มี 3 รายการ คือ ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ ความเหมาะสมของตัวอักษร และความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย

จากผลการวิจัยในการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ นั้น มีเนื้อหาที่น่าสนใจ มีความถูกต้อง ชัดเจน มีการแบ่งเนื้อหาแต่ละตอนได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกัน และมีการใช้เทคนิคในการผลิตสื่อที่เหมาะสมสวยงามทั้ง เมนูหลัก เมนูรอง การนำเสนอ การจัดวางรูปภาพและตัวอักษร การเลือกใช้สี ที่มีความเหมาะสม ทำให้คู่มือ

อิเล็กทรอนิกส์ฯ นั้นมีความน่าสนใจ มีความสะดวกและง่ายต่อการนำไปใช้งานจริง โดยจากผลการวิจัยด้านคุณภาพของกลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ฯ นั้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยสามารถนำกลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ฯ ไปใช้งานในการซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างมีคุณภาพต่อไป ซึ่งผลการวิจัยนี้ มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธพงษ์ จูจรรูญ (2547 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสารสัญญาณหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเรนจ์ จำกัด เพื่อช่วยในงานซ่อมบำรุงรักษาโครงข่ายระบบสื่อสารสัญญาณหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง ของวิศวกร ซึ่งผลจากการประเมินคุณภาพของกลุ่มอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

5.2.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

ผลการวิจัยในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ฯ พบว่าในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยรายการที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มี 3 รายการ คือ กลุ่มที่มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน กลุ่มที่ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย กลุ่มที่ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย ส่วนรายการที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มี 4 รายการ คือ กลุ่มที่ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน กลุ่มที่ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย กลุ่มที่ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย กลุ่มที่ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย

จากผลการวิจัยในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ฯ จากผู้ใช้งานซึ่งเป็นวิศวกรซึ่งทำหน้าที่ปฏิบัติงานซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ นั้นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากกลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ฯ นั้นมีการรวบรวมข้อมูลและเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบและอยู่ในแหล่งเดียวกันในรูปแบบซีดีรอม ซึ่งทำให้มีความสะดวก ง่ายและใช้เวลารวดเร็วในการสืบค้นข้อมูล อีกทั้งกลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ฯ ยังให้ข้อมูลการวิเคราะห์อาการเสียและขั้นตอนการซ่อมบำรุงได้อย่างถูกต้อง ทำให้ระยะเวลาและความผิดพลาดในการซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นลดลง ดังนั้นกลุ่มอิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุง สถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำไปใช้งานกับวิศวกรที่ทำหน้าที่ปฏิบัติงานในการซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ในหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1.1 จากผลการวิจัยเรื่อง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็ลเซียส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) นั้น ผู้ใช้สามารถเรียนรู้และนำไปใช้งานจริง ได้ด้วยตัวเอง โดยไม่จำกัดด้วยเรื่องของเวลา และสถานที่

5.3.1.2 จากผลการวิจัยสามารถนำเรื่อง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็ลเซียส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ไปใช้ในการฝึกอบรมพนักงานใหม่ หรือให้ผู้ที่มีความสนใจเกี่ยวกับระบบสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถศึกษาหาความรู้จากคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ได้

5.3.1.3 จากผลการวิจัยสามารถนำไปพัฒนา เพื่อสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ในเรื่องอื่นๆ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของพนักงานต่อไปได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการเพิ่มเติมในส่วนของการแนะนำการวิเคราะห์ปัญหา และซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในรุ่นอื่นๆที่มีใช้งานอยู่ในระบบ

5.3.2.2 ควรมีเซิร์ฟเวอร์รองรับเพื่อให้สามารถใช้งานแบบออนไลน์ได้

5.3.2.3 ควรเพิ่มเติมในส่วนของการประวัติการเกิดอาการเสีย และการซ่อมบำรุงในแต่ละสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่

5.3.2.4 ควรเพิ่มเติมเมนูสำหรับให้ใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ สามารถเพิ่มเติมอาการเสียและขั้นตอนการซ่อมบำรุงในอาการเสียอื่นๆ เพิ่มเติมได้

บรรณานุกรม

- กัตัญญู หิรัญญสมบุรณ์. 2545. การบริหารอุตสาหกรรม. (พิมพ์ครั้งที่ 6) กรุงเทพฯ: เท็กซ์ แอนด์ เจอริบัลล์ พับลิเคชั่น.
- ก่อเกียรติ บุญชูกุศล และคณะ. 2540. การเฝ้าตรวจและการจัดการบำรุงรักษา. กรุงเทพฯ: สมาคม ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. 2547. **คัมภีร์ Dreamweaver MX 2004**. กรุงเทพฯ : เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอน ซัลท์ จำกัด.
- ชัชวาลย์ วงษ์ประเสริฐ. 2548. การจัดการสารสนเทศเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เปอร์เน็ท จำกัด.
- ธิดาติ๋ว มยุรีสุวรรณ. 2544. สถิติสำหรับวิศวกรและวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันต์พงษ์. 2538. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานทาง การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ. 2543. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและกรณีศึกษา. กรุงเทพฯ : ธนรัชการพิมพ์.
- ปริญญา จันทรไส. 2548. “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่องการสร้างสายอากาศไดโพล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิต วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปรียศ สิทธิสรวง. 2540. “ความพึงพอใจในการทำงานของคณะกรรมการโครงการพัฒนาการ จัดการวิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2548. **จิตวิทยาอุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือเสริมกรุงเทพ.
- พงษ์ศักดิ์ สุสัมพันธ์ไพบูลย์ และคณะ. 2543. **เรื่องน่ารู้โอบายล์โทรคมนาคม**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538. **วิธีการวิจัยเชิงพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนัก ทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ไพโรจน์ ติรณชนากุล และคณะ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือเสริมกรุงเทพ.
- ไพโรจน์ ไววานิชกิจ. 2539. **เปิดโลกการสื่อสารไร้สาย**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

- ไพโรจน์ ไวกวนิชกิจ. 2545. **เปิดโลกมือถือ GSM สู่ UMTS**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- ภัททิรา เหลืองวิลาศ. 2548. **คู่มือออกแบบสิ่งพิมพ์ฉบับมืออาชีพ Page Maker Acrobat Professional 7**. กรุงเทพฯ : สวัสดิ์ ไอที.
- ยุทธพงษ์ จูจรรยา. 2547. “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสารสัญญาณหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเรนจ์ จำกัด.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รสนา อังชะกิจ. 2535. **กระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **การทำวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ที.พี.พรินท์.
- ศุภย์ฝักอบรมและพัฒนาบุคลากร. 2545. **Fundamental of Telecommunication and Computer**. กรุงเทพฯ : บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- สัลยุทธ์ สว่างวรรณ. 2548. **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- สุขสันต์ ทีลาสุวณิชย์. 2546. “ชุดฝึกอบรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับพนักงานช่างเทคนิค เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์ FW-V720/21M.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุภาวดี นาคสีทอง. 2546. “การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านวิศวกรรมโยธา” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อติพัฒน์ เจ็ย. 2548. **Macromedia FLASH MX 2004**. กรุงเทพฯ : ฟิวเจอร์วิว จำกัด.
- อัญชลี แจ่มเจริญ. 2530. **จิตวิทยาธุรกิจ**. กรุงเทพฯ : เจริญผล.
- อารี เพชรผุด. 2530. **มนุษย์สัมพันธ์ในการทำงาน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุดมทรัพย์ กรรดิพณิชกุล. 2548. **สร้าง E-Learning แบบ Interactive สไลด์ด้วย Macromedia Captivate**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- Best , J. W. 1977. **Research in education**. New Delhi : Prentice-Hall.
- Davis , Keith. 1981. **Human Behavior at Work:Organization Behavior**. New York : McGraw-Hill Book Co.,

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ
(ด้านเนื้อหา)

**แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
(ด้านเนื้อหา)**

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่
บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความถูกต้อง และความเหมาะสมของเนื้อหา

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็นเพียงช่องเดียว ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้

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

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความถูกต้อง และความเหมาะสมของเนื้อหา เรื่อง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา
4. ความถูกต้องของเนื้อหา
5. ความชัดเจนของเนื้อหา
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน
7. ความน่าสนใจของเนื้อหา
8. ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา
9. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ไปประยุกต์ใช้งานในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้จริง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่
บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความถูกต้อง และความเหมาะสมของสื่อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรณีกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความคิดเห็นเพียงช่องเดียว ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้

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

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านความถูกต้อง และความเหมาะสมของสื่อ เรื่อง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เทคนิคการนำเสนอ					
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ในแต่ละหัวข้อ
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

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

ภาคผนวก ก

แบบประเมินความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับวิศวกรผู้ปฏิบัติงาน

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่
บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

- ตอนที่ 1** แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการวิเคราะห์และแก้ไขอาการ
เสียในการซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ของวิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย
พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- ตอนที่ 2** แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การประเมิน

ตอนที่ 1 กรุณาทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความพึงพอใจเพียงช่องเดียว ซึ่งสอดคล้องกับความ
ความคิดเห็นของท่าน โดยระดับคะแนนจะแสดงความหมายดังนี้

- | | | |
|---|---------|-----------------------|
| 5 | หมายถึง | ความพึงพอใจมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | ความพึงพอใจมาก |
| 3 | หมายถึง | ความพึงพอใจปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ความพึงพอใจน้อย |
| 1 | หมายถึง | ความพึงพอใจน้อยที่สุด |

ตอนที่ 2 โปรดเขียนแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการวิเคราะห์และแก้ไขการ
 เสียในการซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ของวิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย
 พื้นที่ 4 บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

1. อาการเสียที่ 1 ALARM 7414 : 48 V. CHARGER 1800 / ELTEK

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย					
1.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย					
1.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย					
1.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย					
1.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย					
1.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน					
1.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน					

2. อาการเสียที่ 2 – 20 ALARM

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
2.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย					
2.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย					
2.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย					
2.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย					
2.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย					
2.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน					
2.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ด้านเนื้อหา

ตารางที่ 6.1 การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ด้านเนื้อหา

เนื้อหาหน่วยที่ 1 : BTS COMPONENT

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความชัดเจนของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
9. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ไปประยุกต์ใช้งานในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างจริง	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.33	4.67	4.89	13.89	4.63	0.32	ดีมาก

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

เนื้อหาหน่วยที่ 2 : NOKIA ULTRA SITE BTS

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความชัดเจนของเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4	5	5	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. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ไปประยุกต์ใช้งานในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างจริง	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.22	4.56	4.67	13.44	4.48	0.38	ดี

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

เนื้อหาหน่วยที่ 3 : TROUBLE SHOOTING

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความชัดเจนของเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
8. ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
9. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ไปประยุกต์ใช้งานในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างจริง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.44	4.78	4.67	13.89	4.63	0.45	ดีมาก

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

เนื้อหาหน่วยที่ 4 : SERVICE MANUAL

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความชัดเจนของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
7. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
9. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ไปประยุกต์ใช้งานในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างจริง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.67	4.56	4.56	13.78	4.59	0.26	ดีมาก

ตารางที่ 6.2 การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวม ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	เนื้อหาหน่วยที่					\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	รวม			
1. เนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	4.67	4.67	4.67	18.67	4.67	0.49	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	5.00	4.67	4.33	4.67	18.67	4.67	0.49	ดีมาก
3. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4.33	4.33	4.67	4.67	18.00	4.50	0.52	ดีมาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	5.00	5.00	5.00	20.00	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความชัดเจนของเนื้อหา	5.00	4.33	4.33	5.00	18.67	4.67	0.49	ดีมาก
6. ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.67	4.67	4.67	4.33	18.33	4.58	0.51	ดีมาก
7. ความน่าสนใจของเนื้อหา	4.00	4.00	4.33	4.00	16.33	4.08	0.29	ดี
8. ความเหมาะสมและเพียงพอของเนื้อหา	4.33	4.00	4.67	4.00	17.00	4.25	0.45	ดี
9. สามารถนำเนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ไปประยุกต์ใช้งานในการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างจริง	4.67	4.67	5.00	5.00	19.33	4.83	0.39	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.63	4.48	4.63	4.59	18.33	4.58	0.40	ดีมาก

2. การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ 6.3 การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เนื้อหาหน่วยที่ 1 : BTS COMPONENT

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เทคนิคการนำเสนอ							
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มือฯในแต่ละ หัวข้อ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)							
2.1 ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.6 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.7 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.8 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.25	4.67	4.75	13.67	4.56	0.34	ดีมาก

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

เนื้อหาหน่วยที่ 2 : NOKIA ULTRA SITE BTS

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เทคนิคการนำเสนอ							
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มือฯในแต่ละ หัวข้อ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)							
2.1 ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.6 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.7 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.8 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.25	4.75	4.83	13.83	4.61	0.38	ดีมาก

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

เนื้อหาหน่วยที่ 3 : TROUBLE SHOOTING

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เทคนิคการนำเสนอ							
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มือฯในแต่ละ หัวข้อ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)							
2.1 ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.6 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.7 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.8 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.42	4.75	4.83	14.00	4.67	0.29	ดีมาก

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

เนื้อหาหน่วยที่ 4 : SERVICE MANUAL

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม			
1. เทคนิคการนำเสนอ							
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มือฯ ในแต่ละ หัวข้อ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)							
2.1 ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.6 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.7 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
2.8 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.25	4.75	4.83	13.83	4.61	0.38	ดีมาก

ตารางที่ 6.4 การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวม ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	เนื้อหาหน่วยที่					\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	รวม			
1. เทคนิคการนำเสนอ								
1.1 เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์	4.67	4.67	4.67	4.67	14.00	4.67	0.49	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของเมนูหลัก	5.00	5.00	4.67	4.67	14.33	4.83	0.39	ดีมาก
1.3 เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มือฯ ในแต่ละ หัวข้อ	4.67	4.67	4.67	4.67	14.00	4.67	0.49	ดีมาก
1.4 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	4.67	4.67	4.67	4.67	14.00	4.67	0.49	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)								
2.1 ความเหมาะสมของการวางรูปแบบของหน้าจอ	4.67	4.67	5.00	4.67	14.33	4.75	0.45	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	4.00	4.00	5.00	4.00	13.00	4.25	0.45	ดี
2.3 ความเหมาะสมของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	5.00	4.67	5.00	4.67	14.33	4.83	0.39	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	4.67	4.00	4.67	4.00	12.67	4.33	0.49	ดี
2.5 ความเหมาะสมของตัวอักษร	4.00	4.67	4.00	4.67	13.33	4.33	0.49	ดี
2.6 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.00	5.00	4.00	5.00	14.00	4.50	0.52	ดีมาก
2.7 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.67	4.67	4.67	5.00	14.33	4.75	0.45	ดีมาก
2.8 ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4.67	4.67	5.00	4.67	14.33	4.75	0.45	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	4.61	4.67	4.61	13.89	4.61	0.46	ดีมาก

3. การวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อกำหนดกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 6.5 การวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อกำหนดกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อาการเสียที่ 1 ALARM 7414 : 48 V. CHARGER 1800 / ELTEK

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
1.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
1.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
1.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
1.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
1.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	0	1	1	2	0.67
1.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
1.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

2. อาการเสียที่ 2 ALARM 7418 : OBSTRUCTION LIGHT ALARM (OB LIGHT)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
2.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
2.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
2.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
2.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
2.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
2.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
2.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

3. อาการเสียที่ 3 ALARM 7419 : AIR HIGH TEMPERATURE ALARM

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
3.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
3.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
3.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	0	1	2	0.67
3.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	0	1	2	0.67
3.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	0	2	0.67
3.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
3.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

4. อาการเสียที่ 4 ALARM 7421 : OPEN DOOR ALARM

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
4.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
4.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
4.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	0	2	0.67
4.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	0	1	2	0.67
4.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	0	1	1	2	0.67
4.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
4.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

5. อาการเสียที่ 5 ALARM 7423 : MAIN POWER ALARM (AC. DETECTOR)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
5.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
5.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
5.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
5.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
5.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
5.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
5.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

6. อาการเสียที่ 6 ALARM 7600 BCF FAULTY

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
6.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
6.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
6.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
6.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
6.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
6.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
6.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

7. อาการเสียที่ 7 ALARM 7601 BCF OPERATION DEGRADED

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
7.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
7.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
7.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
7.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
7.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
7.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
7.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

8. อาการเสียที่ 8 ALARM 7602 BCF NOTIFICATION

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
8.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
8.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
8.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
8.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
8.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
8.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
8.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

9. อาการเสียที่ 9 ALARM 7603 BTS FAULTY

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
9.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
9.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
9.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
9.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
9.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
9.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
9.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

10. อาการเสียที่ 10 ALARM 7604 BTS OPERATION DEGRADED

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
10.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
10.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
10.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
10.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
10.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
10.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
10.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

11. อาการเสียที่ 11 ALARM 7605 BTS NOTIFICATION

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
11.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
11.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
11.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
11.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
11.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
11.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
11.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

12. อาการเสียที่ 12 ALARM 7606 TRX FAULTY

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
12.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
12.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
12.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
12.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
12.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
12.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
12.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

13. อาการเสียที่ 13 ALARM 7607 TRX OPERATION DEGRADED

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
13.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
13.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
13.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
13.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
13.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
13.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
13.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

14. อาการเสียที่ 14 ALARM 7608 TRX NOTIFICATION

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
14.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
14.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
14.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
14.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
14.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
14.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
14.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

15. อาการเสียที่ 15 ALARM 7609 TRE FAULTY

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
15.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	i	3	1
15.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
15.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
15.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
15.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
15.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
15.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

16. อาการเสียที่ 16 ALARM 7615 RTS IN TEST USE

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
16.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
16.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
16.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	0	1	1	2	0.67
16.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
16.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
16.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	0	1	1	2	0.67
16.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

17. อาการเสียที่ 17 ALARM 7616 OSCILLATOR ADJUSTMENT TEMPORARITY INTERRUPTED

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
17.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
17.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
17.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
17.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
17.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
17.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
17.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

18. อาการเสียที่ 18 ALARM 7617 SEVERAL CALL DROPPED DUE PROBLEM WITH TRANSCODER

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
18.1 คู่มือฯ ช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
18.2 คู่มือฯ ช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
18.3 คู่มือฯ ช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
18.4 คู่มือฯ ช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	0	2	0.67
18.5 คู่มือฯ ช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
18.6 คู่มือฯ ไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
18.7 คู่มือฯ มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

19. อาการเสียที่ 19 ALARM 7622 CABINET OPEN

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
19.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
19.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
19.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
19.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
19.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	0	1	2	0.67
19.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
19.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

20. อาการเสียที่ 20 ALARM 7801 MMI CONNECTED TO BASE STATION

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			รวม	IOC
	1	2	3		
20.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	1	1	1	3	1
20.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	0	1	1	2	0.67
20.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
20.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	1	1	1	3	1
20.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	1	0	1	2	0.67
20.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	1	1	1	3	1
20.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1

4. การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์
สำหรับวิศวกรผู้ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 6.6 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับวิศวกรผู้ปฏิบัติงาน

รายการอาการเสีย	ค่าความเชื่อมั่น
1. อาการเสียที่ 1 ALARM 7414 : 48 V. CHARGER 1800 / ELTEK	0.85
2. อาการเสียที่ 2 ALARM 7418 : OBSTRUCTION LIGHT ALARM (OB LIGHT)	0.89
3. อาการเสียที่ 3 ALARM 7419 : AIR HIGH TEMPERATURE ALARM	0.88
4. อาการเสียที่ 4 ALARM 7421 : OPEN DOOR ALARM	0.86
5. อาการเสียที่ 5 ALARM 7423 : MAIN POWER ALARM (AC. DETECTOR)	0.86
6. อาการเสียที่ 6 ALARM 7600 BCF FAULTY	0.87
7. อาการเสียที่ 7 ALARM 7601 BCF OPERATION DEGRADED	0.88
8. อาการเสียที่ 8 ALARM 7602 BCF NOTIFICATION	0.87
9. อาการเสียที่ 9 ALARM 7603 BTS FAULTY	0.90
10. อาการเสียที่ 10 ALARM 7604 BTS OPERATION DEGRADED	0.88
11. อาการเสียที่ 11 ALARM 7605 BTS NOTIFICATION	0.87
12. อาการเสียที่ 12 ALARM 7606 TRX FAULTY	0.93
13. อาการเสียที่ 13 ALARM 7607 TRX OPERATION DEGRADED	0.89
14. อาการเสียที่ 14 ALARM 7608 TRX NOTIFICATION	0.91
15. อาการเสียที่ 15 ALARM 7609 TRE FAULTY	0.87
16. อาการเสียที่ 16 ALARM 7615 RTS IN TEST USE	0.86
17. อาการเสียที่ 17 ALARM 7616 OSCILLATOR ADJUSTMENT TEMPORARITY INTERRUPTED	0.89
18. อาการเสียที่ 18 ALARM 7617 SEVERAL CALL DROPPED DUE PROBLEM WITH TRANSCODER	0.91
19. อาการเสียที่ 19 ALARM 7622 CABINET OPEN	0.90
20. อาการเสียที่ 20 ALARM 7801 MMI CONNECTED TO BASE STATION	0.91
รวม	0.98

5. การวิเคราะห์คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ด้านความพึงพอใจ

ตารางที่ 6.7 การวิเคราะห์ความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

1. อาการเสียที่ 1 ALARM 7414 : 48 V. CHARGER 1800 / ELTEK

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				\bar{X}	S.D.	ความหมาย	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				รวม
1.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	4	3	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	93	4.65	0.59	มากที่สุด
1.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	94	4.70	0.57	มากที่สุด
1.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	4	3	4	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	86	4.30	0.66	มาก
1.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	5	3	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	88	4.40	0.68	มาก
1.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	88	4.40	0.50	มาก
1.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	91	4.55	0.60	มากที่สุด
1.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	93	4.65	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.86	3.71	4.57	4.43	4.86	4.29	4.14	4.57	5.00	3.86	4.43	5.00	4.43	4.14	4.86	4.57	4.57	4.57	4.71	4.86	90.43	4.52	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

2. อาการเสียที่ 2 ALARM 7418 : OBSTRUCTION LIGHT ALARM (OB LIGHT)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																					\bar{X}	S.D.	ความหมาย	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม				
2.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	94	4.70	0.47	มากที่สุด
2.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	5	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	95	4.75	0.55	มากที่สุด
2.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	92	4.60	0.60	มากที่สุด	
2.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	94	4.70	0.57	มากที่สุด	
2.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	90	4.50	0.51	มากที่สุด	
2.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	3	4	5	88	4.40	0.60	มาก	
2.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	87	4.35	0.49	มาก	
ค่าเฉลี่ย	4.43	4.57	4.71	4.57	4.86	4.71	3.86	4.57	5.00	4.14	4.57	5.00	4.29	4.29	4.71	4.43	4.71	4.57	4.43	4.86	91.43	4.57	0.54	มากที่สุด	

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

3. อาการเสียที่ 3 ALARM 7419 : AIR HIGH TEMPERATURE ALARM

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																					\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม			
3.1 คู่มือฯช่วยบอกละเอียดการเกิดอาการเสีย	4	3	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	86	4.30	0.57	มาก
3.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	85	4.25	0.44	มาก
3.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	86	4.30	0.57	มาก
3.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	86	4.30	0.66	มาก
3.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	88	4.40	0.50	มาก
3.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	5	5	87	4.35	0.59	มาก
3.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	92	4.60	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.43	3.86	4.14	4.14	4.86	4.57	4.00	4.00	4.86	4.29	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.14	4.14	4.57	4.14	5.00	87.14	4.36	0.55	มาก

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

4. อาการเสียที่ 4 ALARM 7421 : OPEN DOOR ALARM

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				\bar{X}	S.D.	ความหมาย	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				รวม
4.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	87	4.35	0.49	มาก
4.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	3	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	90	4.50	0.61	มากที่สุด
4.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	3	4	4	5	5	4	4	5	3	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	84	4.20	0.62	มาก
4.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	86	4.30	0.66	มาก
4.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	84	4.20	0.52	มาก
4.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	87	4.35	0.59	มาก
4.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	3	5	4	4	4	4	5	87	4.35	0.59	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.43	3.57	4.14	4.14	4.86	4.86	4.14	4.14	5.00	3.86	4.14	5.00	4.14	3.86	4.57	4.00	4.14	4.57	4.00	4.86	86.43	4.32	0.58	มาก

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

5. อาการเสียที่ 5 ALARM 7423 : MAIN POWER ALARM (AC. DETECTOR)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
5.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	89	4.45	0.51	มาก
5.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	4	5	4	3	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	86	4.30	0.57	มาก
5.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	3	4	4	5	5	3	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	85	4.25	0.64	มาก
5.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	5	5	5	5	3	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	90	4.50	0.61	มากที่สุด
5.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	86	4.30	0.47	มาก
5.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	3	4	5	89	4.45	0.6	มาก
5.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	91	4.55	0.51	มากที่สุด	
ค่าเฉลี่ย	4.43	4.00	4.29	4.14	4.86	4.57	3.86	4.14	4.71	4.29	4.14	5.00	4.14	4.00	4.86	4.57	4.29	4.57	4.29	4.86	88.00	4.40	0.56	มาก

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

6. อาการเสียที่ 6 ALARM 7600 BCF FAULTY

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																					รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
6.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	90	4.50	0.51	มากที่สุด	
6.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	90	4.50	0.51	มากที่สุด	
6.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.59	มาก	
6.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	3	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	86	4.30	0.57	มาก	
6.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	88	4.40	0.5	มาก	
6.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	87	4.35	0.59	มาก	
6.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	90	4.50	0.51	มากที่สุด	
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.14	4.29	4.14	4.86	4.71	4.14	4.00	4.57	4.43	4.14	5.00	4.14	4.14	5.00	4.14	4.14	4.57	4.14	5.00	88.29	4.41	0.54	มาก	

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

7. อาการเสียที่ 7 ALARM 7601 BCF OPERATION DEGRADED

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
7.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	3	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	86	4.30	0.57	มาก
7.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	88	4.40	0.50	มาก
7.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	86	4.30	0.57	มาก
7.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.49	มาก
7.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	4	4	5	5	5	4	3	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	91	4.55	0.60	มากที่สุด
7.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	87	4.35	0.59	มาก
7.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	89	4.45	0.51	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.43	4.00	4.29	4.14	4.86	4.71	4.00	4.14	4.71	4.29	4.00	5.00	4.14	4.00	5.00	4.14	4.14	4.57	4.14	5.00	87.71	4.39	0.55	มาก

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

8. อาการเสียที่ 8 ALARM 7602 BCF NOTIFICATION

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																					รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
8.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	93	4.65	0.49	มากที่สุด
8.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	5	5	4	5	5	4	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	94	4.70	0.57	มากที่สุด
8.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	95	4.75	0.55	มากที่สุด
8.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	95	4.75	0.55	มากที่สุด
8.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	89	4.45	0.51	มาก
8.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	3	4	5	5	90	4.50	0.61	มาก
8.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	95	4.75	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.43	4.57	4.71	4.86	4.71	4.00	4.71	4.71	4.29	4.71	5.00	4.86	4.14	4.86	4.57	4.86	4.57	4.86	5.00	93.00	4.65	0.53	มากที่สุด	

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

9. อาการเสียที่ 9 ALARM 7603 BTS FAULTY

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
9.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	88	4.40	0.50	มาก
9.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	92	4.60	0.50	มากที่สุด
9.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	85	4.25	0.64	มาก
9.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	5	4	4	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	86	4.30	0.66	มาก
9.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	4	3	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	85	4.25	0.55	มาก
9.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	3	4	5	92	4.60	0.60	มากที่สุด
9.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	86	4.30	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.71	3.86	4.29	4.14	4.86	4.71	4.14	4.14	5.00	4.00	4.14	5.00	4.14	4.00	4.71	4.14	4.14	4.57	4.00	5.00	87.71	4.39	0.56	มาก

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

10. อาการเสียที่ 10 ALARM 7604 BTS OPERATION DEGRADED

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
10.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	92	4.60	0.50	มากที่สุด
10.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	92	4.60	0.50	มากที่สุด
10.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	3	4	4	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	85	4.25	0.64	มาก
10.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	88	4.40	0.50	มาก
10.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.49	มาก
10.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	87	4.35	0.59	มาก
10.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	93	4.65	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.43	4.29	4.29	4.29	4.86	5.00	4.14	4.43	4.71	4.00	4.00	5.00	4.43	4.14	5.00	4.14	4.29	4.57	4.14	5.00	89.14	4.46	0.53	มาก

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

11. อาการเสียที่ 11 ALARM 7605 BTS NOTIFICATION

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
11.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	91	4.55	0.51	มากที่สุด
11.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	93	4.65	0.49	มากที่สุด
11.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	86	4.30	0.57	มาก
11.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.59	มาก
11.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.49	มาก
11.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	87	4.35	0.59	มาก
11.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	92	4.60	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.43	4.00	4.29	4.29	4.86	4.86	4.14	4.14	5.00	4.29	4.00	5.00	4.00	4.14	5.00	4.29	4.43	4.57	4.29	5.00	89.00	4.45	0.53	มาก

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

12. อาการเสียที่ 12 ALARM 7606 TRX FAULTY

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	X̄	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
12.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	95	4.75	0.44	มากที่สุด
12.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	96	4.80	0.41	มากที่สุด
12.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	5	5	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	91	4.55	0.60	มากที่สุด
12.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	94	4.70	0.57	มากที่สุด
12.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.49	มาก
12.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	3	4	5	92	4.60	0.60	มากที่สุด
12.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	93	4.65	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.29	4.57	4.57	4.86	4.86	4.00	4.71	4.86	4.57	4.71	5.00	4.57	4.29	5.00	4.57	4.29	4.57	4.71	5.00	92.57	4.63	0.52	มากที่สุด

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

13. อาการเสียที่ 13 ALARM 7607 TRX OPERATION DEGRADED

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
13.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	90	4.50	0.51	มากที่สุด
13.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	93	4.65	0.49	มากที่สุด
13.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	95	4.75	0.55	มากที่สุด
13.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	96	4.80	0.41	มากที่สุด
13.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	5	4	5	4	3	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	87	4.35	0.59	มาก
13.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	95	4.75	0.55	มากที่สุด
13.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	96	4.80	0.41	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.29	4.57	4.57	4.86	4.86	4.00	4.71	5.00	4.43	4.71	5.00	4.71	4.29	4.86	4.71	4.57	4.57	4.86	5.00	93.14	4.66	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

14. อาการเสียที่ 14 ALARM 7608 TRX NOTIFICATION

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
14.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	94	4.70	0.47	มากที่สุด
14.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	94	4.70	0.47	มากที่สุด
14.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	5	5	5	3	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	91	4.55	0.60	มากที่สุด
14.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	93	4.65	0.67	มากที่สุด
14.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	90	4.50	0.51	มากที่สุด
14.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	95	4.75	0.55	มากที่สุด
14.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	94	4.70	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.00	4.71	4.71	4.86	5.00	4.00	4.71	4.57	4.43	4.71	5.00	4.71	4.29	4.86	4.71	4.71	4.57	4.86	5.00	93.00	4.65	0.54	มากที่สุด

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

15. อาการเสียที่ 15 ALARM 7609 TRE FAULTY

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				\bar{X}	S.D.	ความหมาย	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				รวม
15.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	91	4.55	0.51	มากที่สุด
15.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	5	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	91	4.55	0.69	มากที่สุด
15.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.49	มาก
15.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	5	4	5	5	5	4	4	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.67	มาก
15.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	87	4.35	0.49	มาก
15.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะที่ใช้งาน	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	4	5	5	5	3	4	5	92	4.60	0.68	มากที่สุด
15.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	93	4.65	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	3.86	4.43	4.29	4.86	5.00	4.43	4.57	4.86	3.57	4.29	5.00	4.43	4.14	4.86	4.43	4.43	4.57	4.14	5.00	89.71	4.49	0.57	มาก

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

16. อาการเสียที่ 16 ALARM 7615 RTS IN TEST USE

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
16.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	89	4.45	0.51	มาก
16.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	88	4.40	0.60	มาก
16.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	5	4	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.59	มาก
16.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.59	มาก
16.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	3	5	4	4	3	5	4	4	5	3	4	4	3	4	5	4	5	82	4.10	0.72	มาก
16.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	3	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	86	4.30	0.66	มาก
16.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	92	4.60	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.29	4.14	4.00	4.86	4.86	4.14	4.00	5.00	3.71	4.14	5.00	3.86	4.14	4.86	3.86	4.14	4.57	4.14	5.00	87.29	4.36	0.59	มาก

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

17. อาการเสียที่ 17 ALARM 7616 OSCILLATOR ADJUSTMENT TEMPORARITY INTERRUPTED

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
17.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	94	4.70	0.47	มากที่สุด
17.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	93	4.65	0.49	มากที่สุด
17.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	94	4.70	0.47	มากที่สุด
17.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	98	4.90	0.31	มากที่สุด
17.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	89	4.45	0.51	มาก
17.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	3	5	5	95	4.75	0.55	มากที่สุด
17.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	92	4.60	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.29	4.57	4.57	4.86	5.00	4.43	4.57	4.86	4.71	4.43	5.00	4.71	4.14	5.00	4.71	4.71	4.57	4.86	5.00	93.57	4.68	0.47	มากที่สุด

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

18. อาการเสียที่ 18 ALARM 7617 SEVERAL CALL DROPPED DUE PROBLEM WITH TRANSCODER

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																					รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
18.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	88	4.40	0.50	มาก	
18.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	5	3	5	5	3	4	5	4	5	86	4.30	0.73	มาก	
18.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	85	4.25	0.55	มาก	
18.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	5	3	4	4	5	5	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	85	4.25	0.64	มาก	
18.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	5	4	4	4	5	4	3	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	5	4	5	83	4.15	0.59	มาก	
18.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	3	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	86	4.30	0.66	มาก	
18.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	86	4.30	0.47	มาก	
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.00	4.00	4.00	4.86	4.86	4.00	3.86	4.57	3.71	3.86	5.00	3.86	4.14	4.86	3.86	4.00	4.57	4.00	5.00	85.57	4.28	0.59	มาก	

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

19. อาการเสียงที่ 19 ALARM 7622 CABINET OPEN

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
19.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสียง	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	95	4.75	0.44	มากที่สุด
19.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสียง	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	95	4.75	0.44	มากที่สุด
19.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสียง	4	5	5	4	5	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	89	4.45	0.60	มาก
19.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสียง	5	5	5	4	5	5	3	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	94	4.70	0.57	มากที่สุด
19.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสียง	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	87	4.35	0.49	มาก
19.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	3	5	5	94	4.70	0.57	มากที่สุด
19.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	93	4.65	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.43	4.57	4.57	4.86	4.86	4.00	4.57	5.00	4.29	4.57	5.00	4.57	4.29	5.00	4.57	4.57	4.57	4.71	4.86	92.43	4.62	0.52	มากที่สุด

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

20. อาการเสียงที่ 20 ALARM 7801 MMI CONNECTED TO BASE STATION

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างคนที่																				\bar{X}	S.D.	ความหมาย	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				รวม
20.1 คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสียง	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	88	4.40	0.50	มาก
20.2 คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสียง	5	4	4	4	5	5	4	4	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	86	4.30	0.57	มาก
20.3 คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสียง	4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	85	4.25	0.55	มาก
20.4 คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสียง	5	4	4	5	5	5	3	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	88	4.40	0.60	มาก
20.5 คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสียง	5	4	3	3	5	4	4	3	5	3	4	5	4	4	5	3	4	5	3	5	81	4.05	0.83	มาก
20.6 คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	5	87	4.35	0.59	มาก
20.7 คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	94	4.70	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.57	4.14	4.00	4.14	4.86	4.86	4.00	4.14	4.86	3.71	4.14	5.00	4.14	4.00	5.00	4.00	4.14	4.57	4.00	4.71	87.00	4.35	0.59	มาก

ตารางที่ 6.8 การวิเคราะห์ความพึงพอใจคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวม

รายการประเมิน	อาการเสียด้านที่																				รวม	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1. คู่มือฯช่วยบอกรายละเอียดการเกิดอาการเสีย	4.65	4.70	4.30	4.35	4.45	4.50	4.3	4.65	4.40	4.60	4.55	4.80	4.50	4.70	4.55	4.50	4.70	4.40	4.80	4.40	90.65	4.53	0.50	มากที่สุด
2. คู่มือฯช่วยบอกขั้นตอนในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4.70	4.75	4.25	4.50	4.30	4.50	4.4	4.70	4.60	4.60	4.65	4.80	4.65	4.70	4.55	4.40	4.65	4.30	4.80	4.30	91.05	4.55	0.54	มากที่สุด
3. คู่มือฯช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4.30	4.60	4.30	4.20	4.25	4.35	4.3	4.75	4.30	4.25	4.30	4.60	4.75	4.55	4.35	4.40	4.70	4.25	4.50	4.25	88.05	4.40	0.58	มาก
4. คู่มือฯช่วยให้ข้อมูลเพิ่มเติมในการวิเคราะห์และแก้ไขอาการเสีย	4.40	4.70	4.30	4.30	4.50	4.30	4.35	4.75	4.30	4.40	4.35	4.70	4.80	4.65	4.35	4.40	4.90	4.25	4.70	4.40	89.75	4.49	0.58	มาก
5. คู่มือฯช่วยบอกข้อควรระวังในการแก้ไขอาการเสีย	4.40	4.50	4.40	4.20	4.30	4.40	4.55	4.45	4.30	4.35	4.35	4.40	4.35	4.50	4.35	4.10	4.45	4.15	4.40	4.05	86.80	4.34	0.54	มาก
6. คู่มือฯไม่เกิดข้อผิดพลาดในขณะใช้งาน	4.55	4.40	4.35	4.35	4.45	4.35	4.35	4.50	4.60	4.35	4.35	4.60	4.75	4.75	4.60	4.30	4.75	4.30	4.70	4.35	89.70	4.49	0.60	มาก
7. คู่มือฯมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4.65	4.35	4.60	4.35	4.55	4.50	4.45	4.75	4.30	4.65	4.60	4.70	4.80	4.70	4.65	4.60	4.60	4.30	4.70	4.70	91.40	4.57	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.52	4.57	4.36	4.32	4.40	4.41	4.39	4.65	4.39	4.46	4.45	4.63	4.66	4.65	4.49	4.36	4.68	4.28	4.62	4.35	89.63	4.48	0.55	มาก

ภาคผนวก จ

หนังสือราชการ



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายชยุตนา เนาวรัตน์ รหัสประจำตัว 47065405 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็ลเซียส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) (ELECTRONIC MANUAL FOR PROBLEM ANALYSIS AND MAINTENANCE OF THE MOBILE BASE TRANSCEIVER STATION OF THE TOTAL ACCESS COMMUNICATION PUBLIC COMPANY LIMITED)” โดยมี ศศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2549

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2549

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มชัด)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0562

วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

ด้วย นายบุรณา เนาวรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ดังที่แนบมา พร้อมนี้ท่านมีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายบุรณา เนาวรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0562

วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วย นายยุทธนา เนาวรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราษฎร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ดังที่แนบมา พร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายยุทธนา เนาวรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศท 0524.04 / 0562

วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นายบุรณา เนาวรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราษฎร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ดังที่แนบมา พร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายบุรณา เนาวรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0562

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

12 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายสุรพล เสียงสนั่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายยุธนา เนาวรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายยุธนา เนาวรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศษ 0524.04/0562

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลาดกองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

12 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวยุพาพร จารุศิริพจน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายยุธนา เนาวรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน
โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์
ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิชา
นิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ดังที่แนบมาพร้อม
นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของ นายยุธนา เนาวรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 0562

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

12 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายชาวลิต ถนอมพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายยุธนา เนาวรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน
โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์
ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยา
นิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ดังที่แนบมาพร้อม
นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของ นายยุธนา เนาวรัตน์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศท 0524.04/ 0632

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

/9 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้โปรแกรมแนะนำการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการ (วิศวกรรม) บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายยุธนา เนาวรัตน์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)” โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมชาย หมั่นสายญาติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายยุธนา เนาวรัตน์ ทดลองใช้โปรแกรมแนะนำวิเคราะห์ปัญหากับวิศวกรแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครือข่าย พื้นที่ 4 เพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้
ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

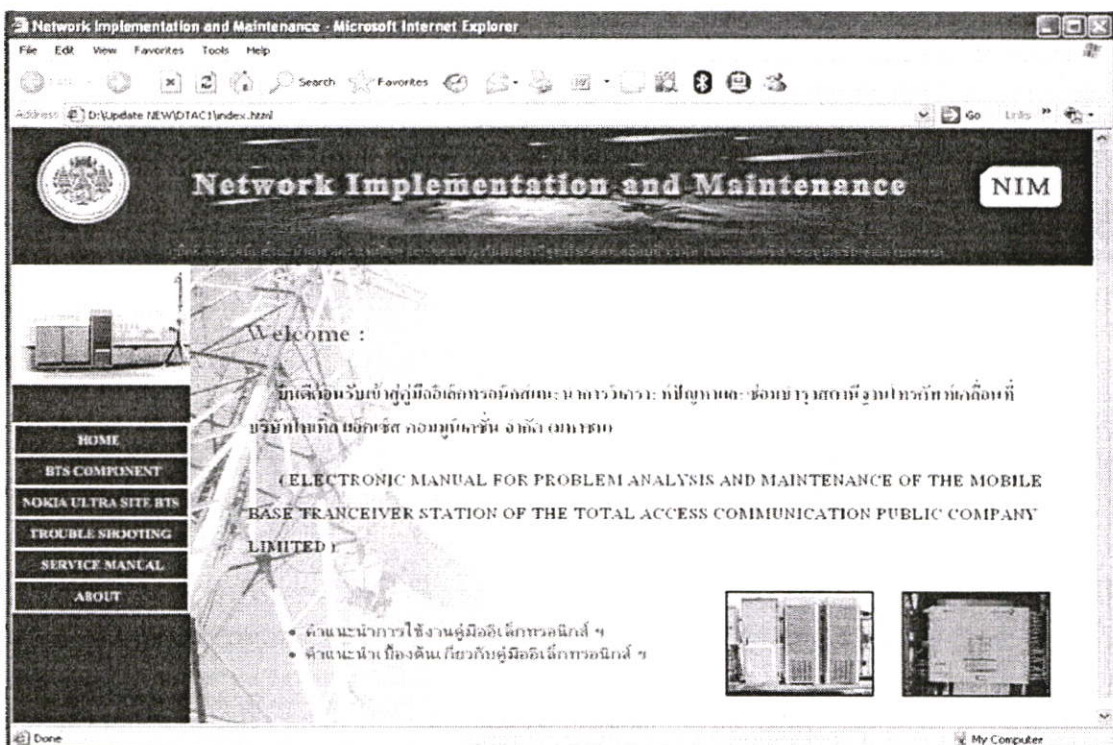
ภาคผนวก ฉ

คู่มือแนะนำการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

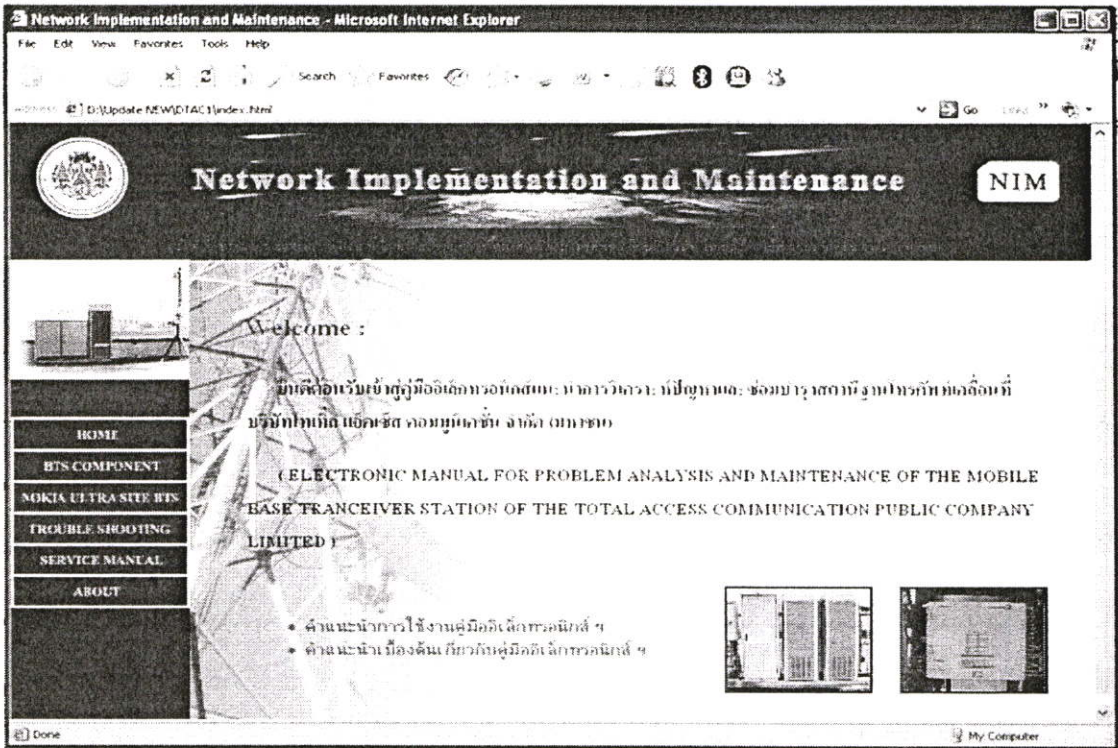
คู่มือแนะนำการใช้งาน

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐาน โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)

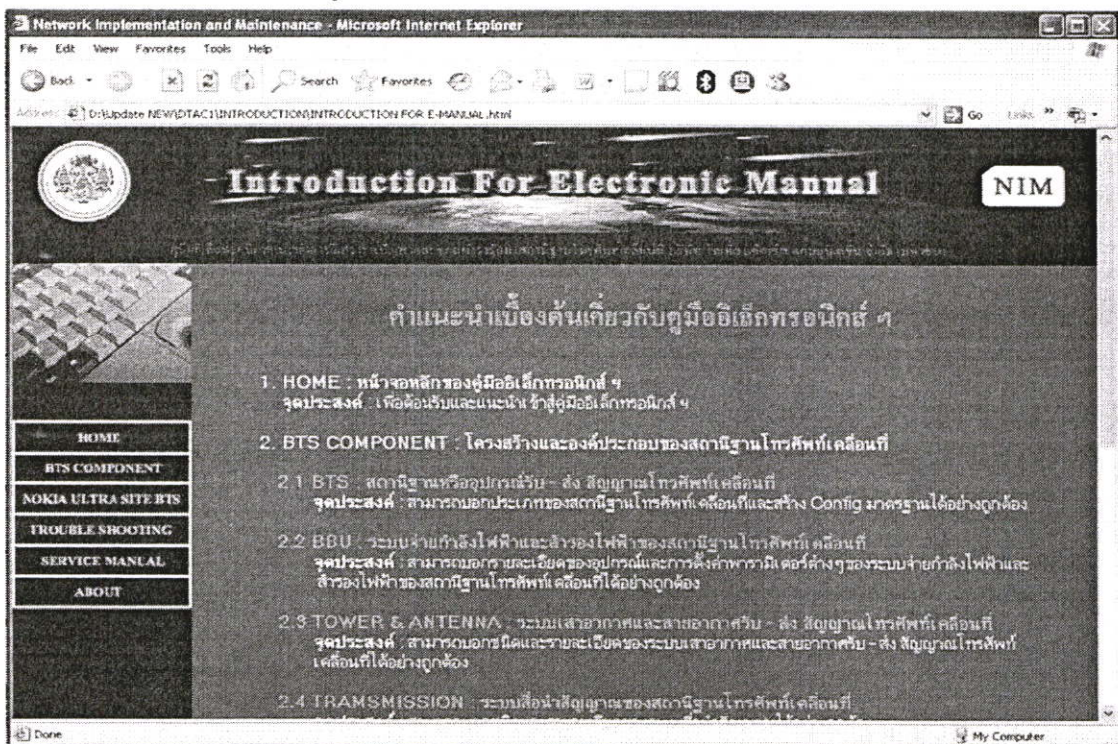
คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาและซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver และ โปรแกรม Macromedia Captivate โดยบรรจุลงบนแผ่น CD-ROM ซึ่งในเนื้อหาของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ๑ ประกอบด้วย โครงสร้างและองค์ประกอบของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ อุปกรณ์สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ NOKIA ULTRA SITE BTS รายละเอียดการเกิดเหตุเสีย แนวทางการวิเคราะห์เหตุเสีย ข้อควรระวังและการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมถึงคู่มือและเอกสารที่ใช้ประกอบการซ่อมบำรุงสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งเมื่อวิศวกรนำแผ่น CD-ROM ไปใช้งานโดยการใส่ในช่อง CD-Rom Reader ของเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมจะทำงานโดยอัตโนมัติและจะแสดงหน้าเมนูหลักของคู่มือประกอบไปด้วยหัวข้อต่างดังแสดงในรูปด้านล่างนี้



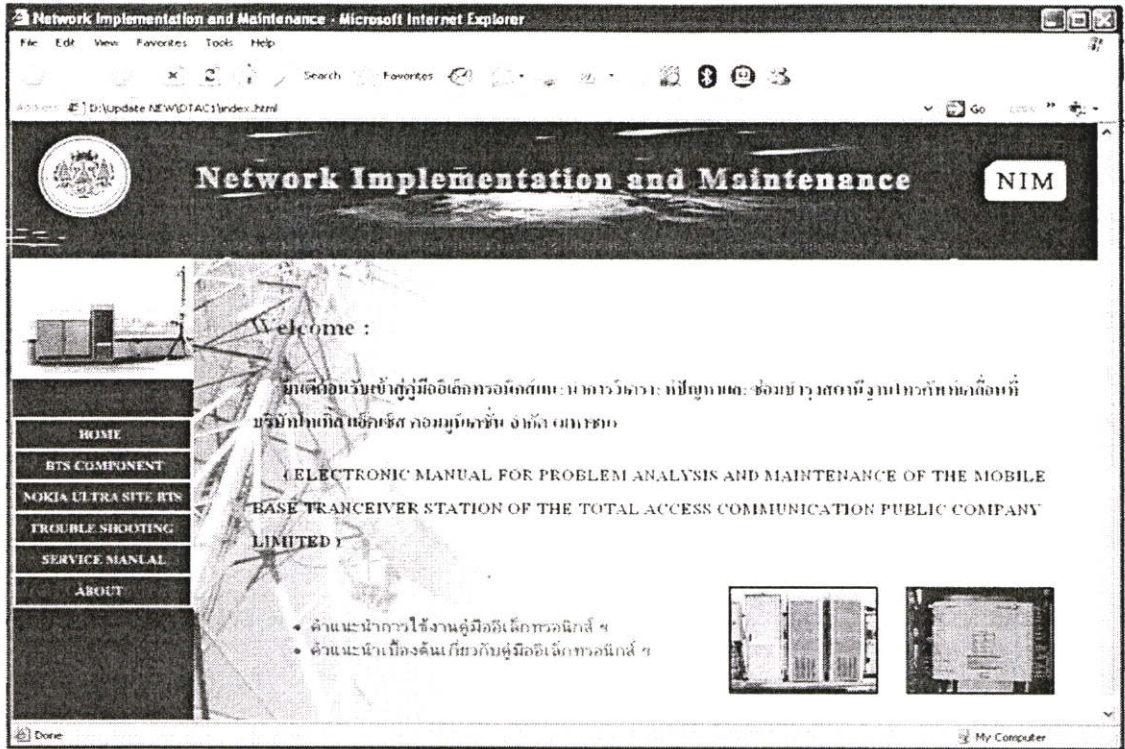
เมื่อต้องการดูคำแนะนำการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ทำได้โดยการคลิกที่เมนู
“คำแนะนำการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ”



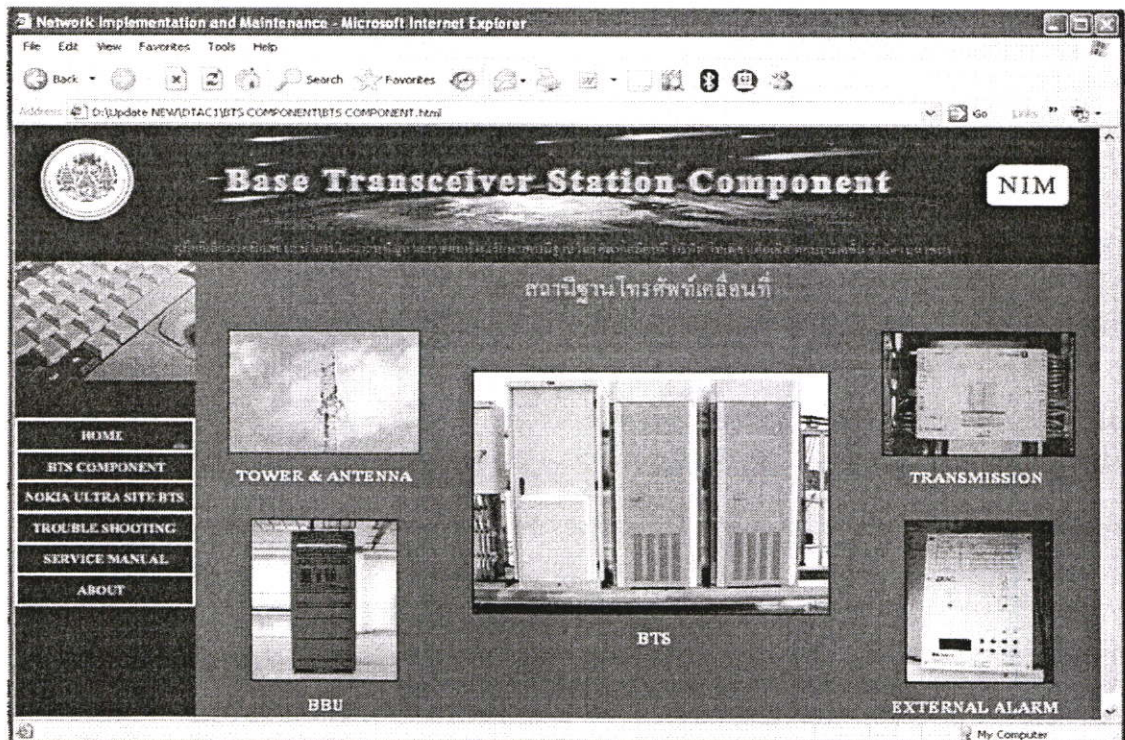
เมื่อต้องการดูคำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ทำได้โดยการคลิกที่เมนู
“คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ”



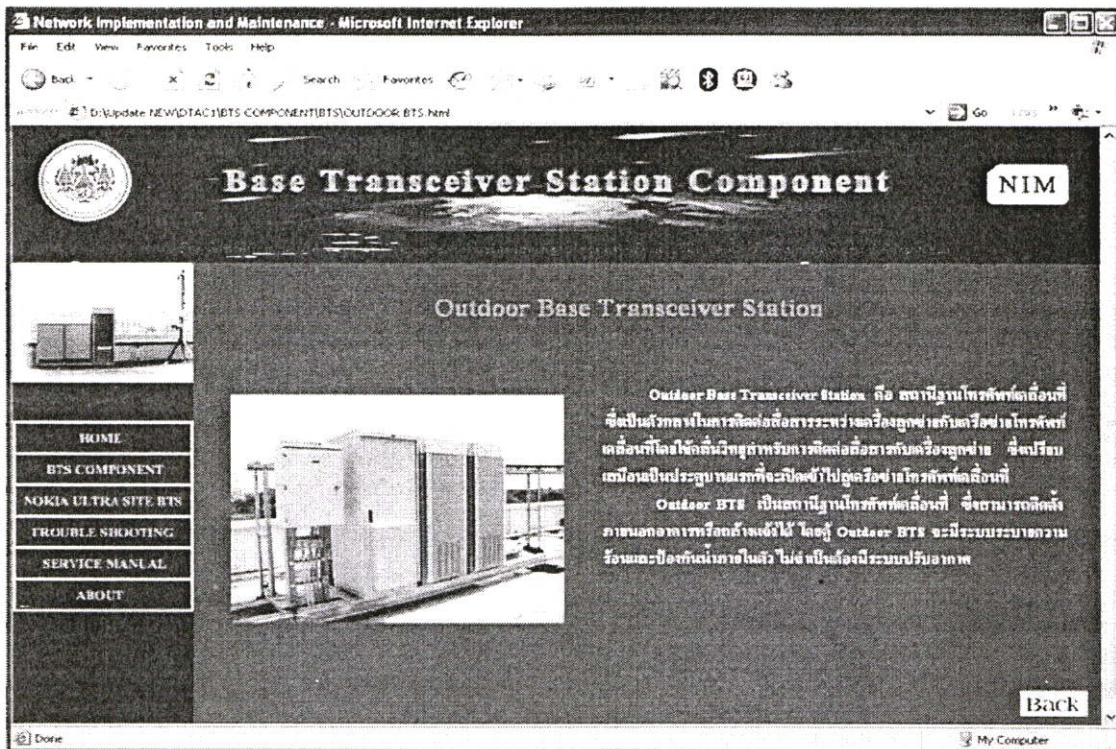
เมื่อต้องการดูองค์ประกอบและโครงสร้างของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำได้โดยการคลิกที่เมนู “BTS COMPONENT”



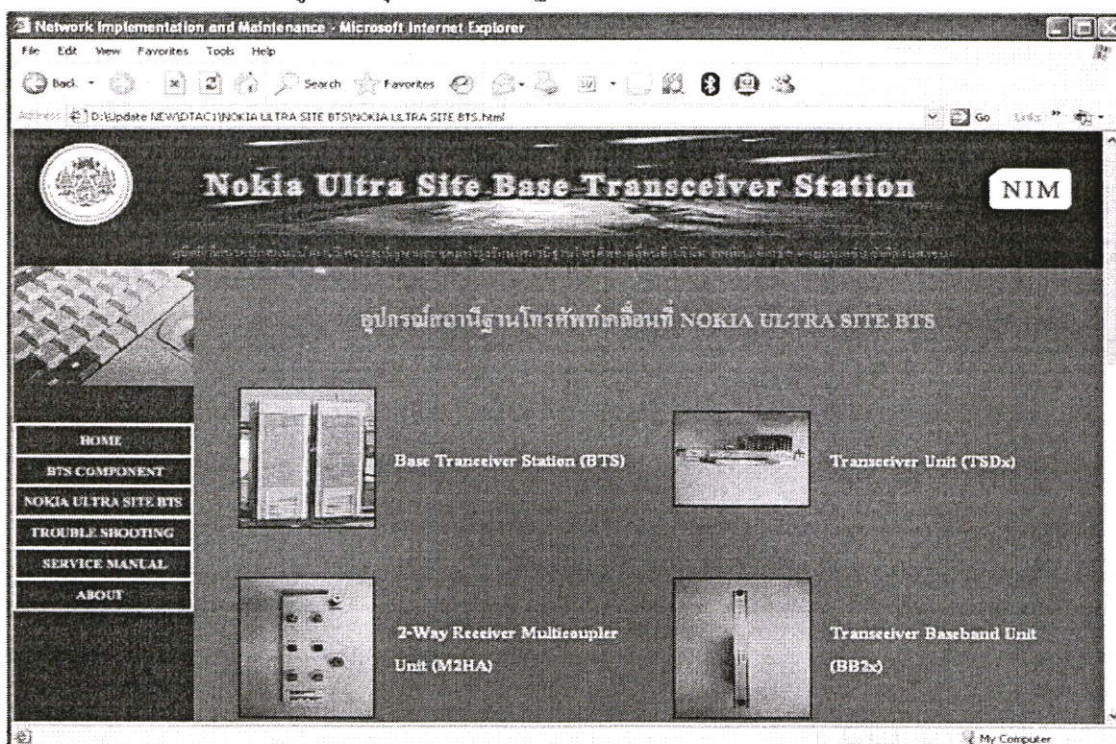
เมื่อต้องการดูรายละเอียดของอุปกรณ์สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำได้โดยการคลิกที่รูปของอุปกรณ์สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่



เมื่อต้องการดูองค์ประกอบและโครงสร้างของอุปกรณ์สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ NOKIA ULTRA SITE BTS ทำได้โดยการคลิกที่เมนู “NOKIA ULTRA SITE BTS”

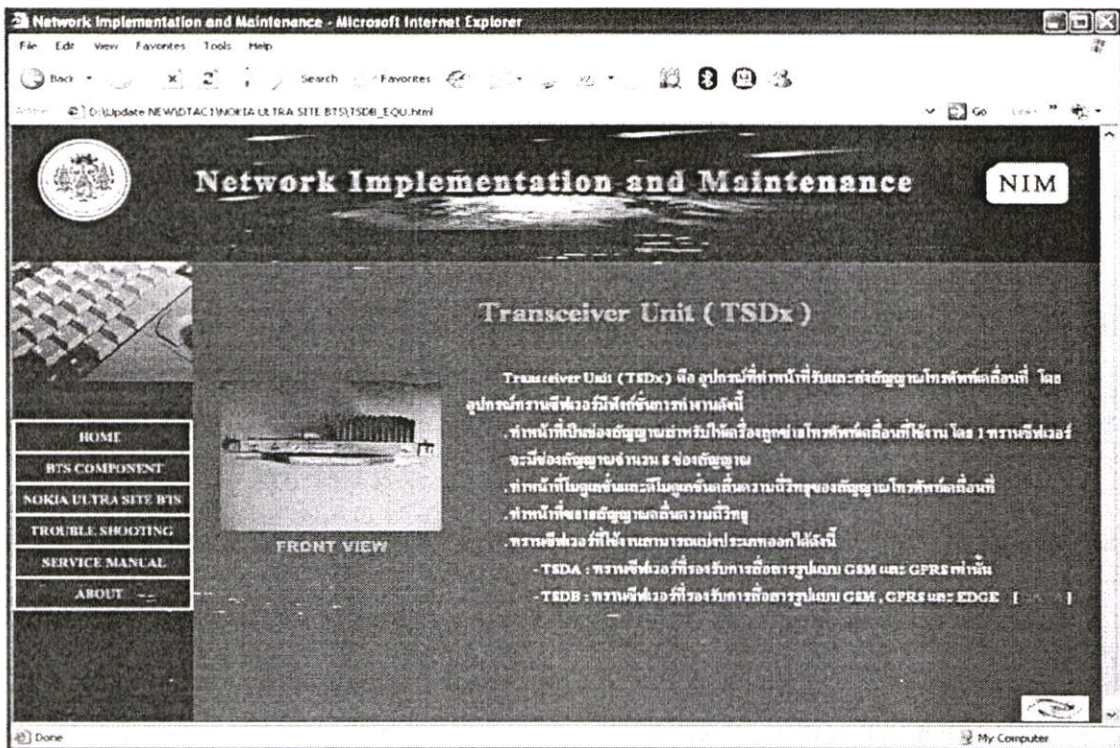


เมื่อต้องการดูรายละเอียดของอุปกรณ์สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ NOKIA ULTRA SITE BTS ทำได้โดยการคลิกที่รูปของอุปกรณ์สถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ NOKIA ULTRA SITE BTS

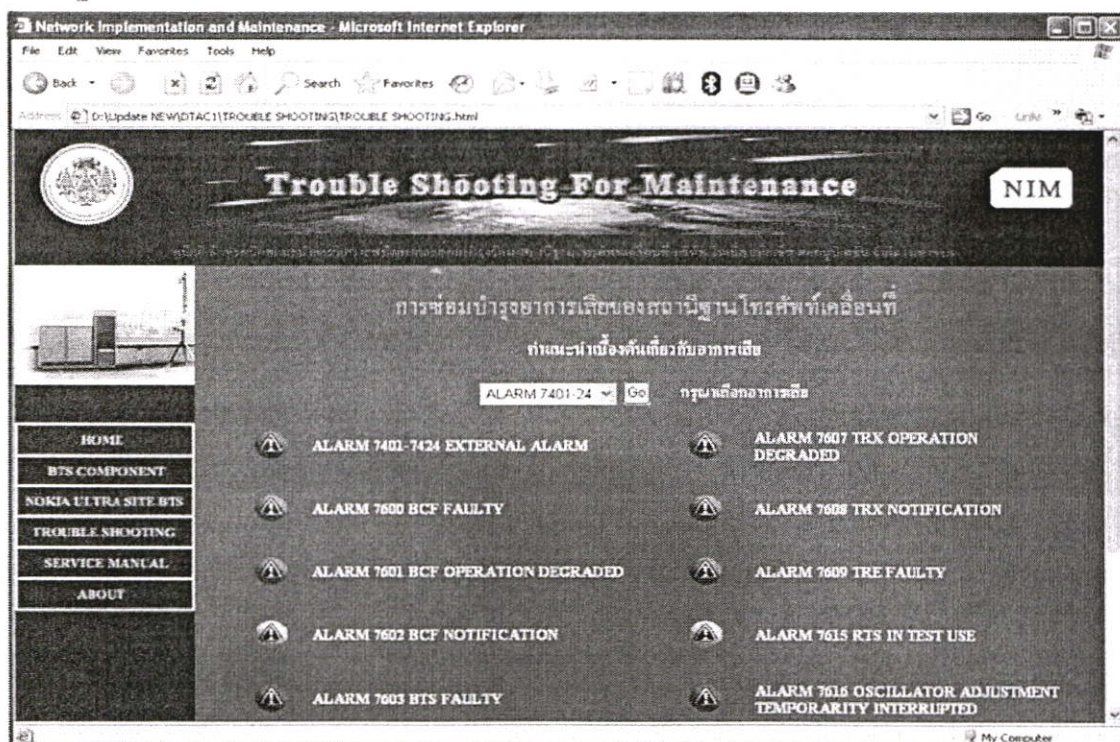


เมื่อต้องการดูการซ่อมบำรุงของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำได้โดยการคลิกที่เมนู

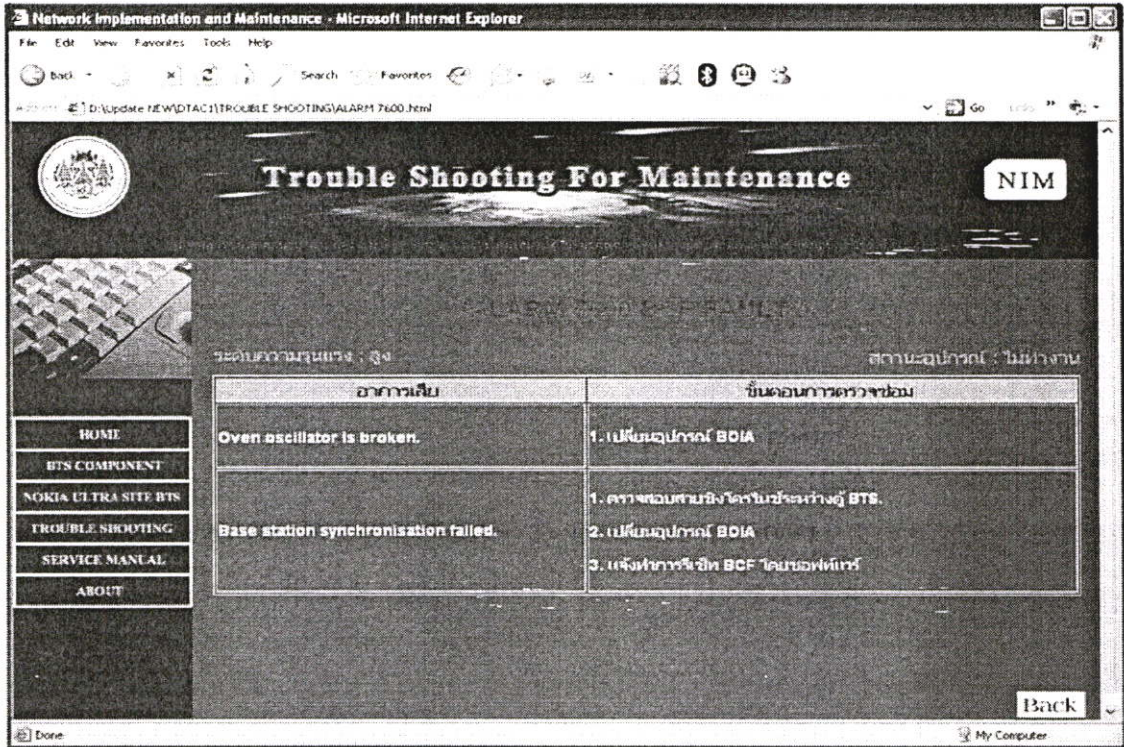
“TROUBLE SHOOTING”



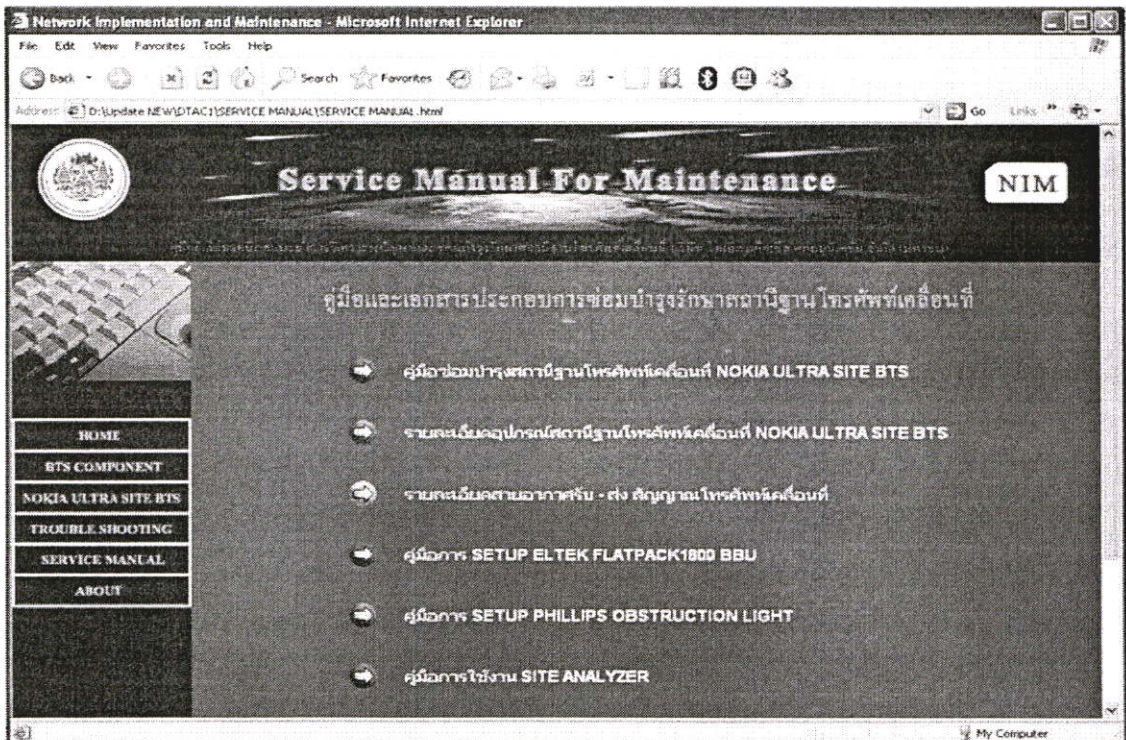
ทำการคลิกเลือกที่อาการเสียแต่ละอาการเสีย เพื่อดูขั้นตอนการซ่อมบำรุงอาการเสียของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่



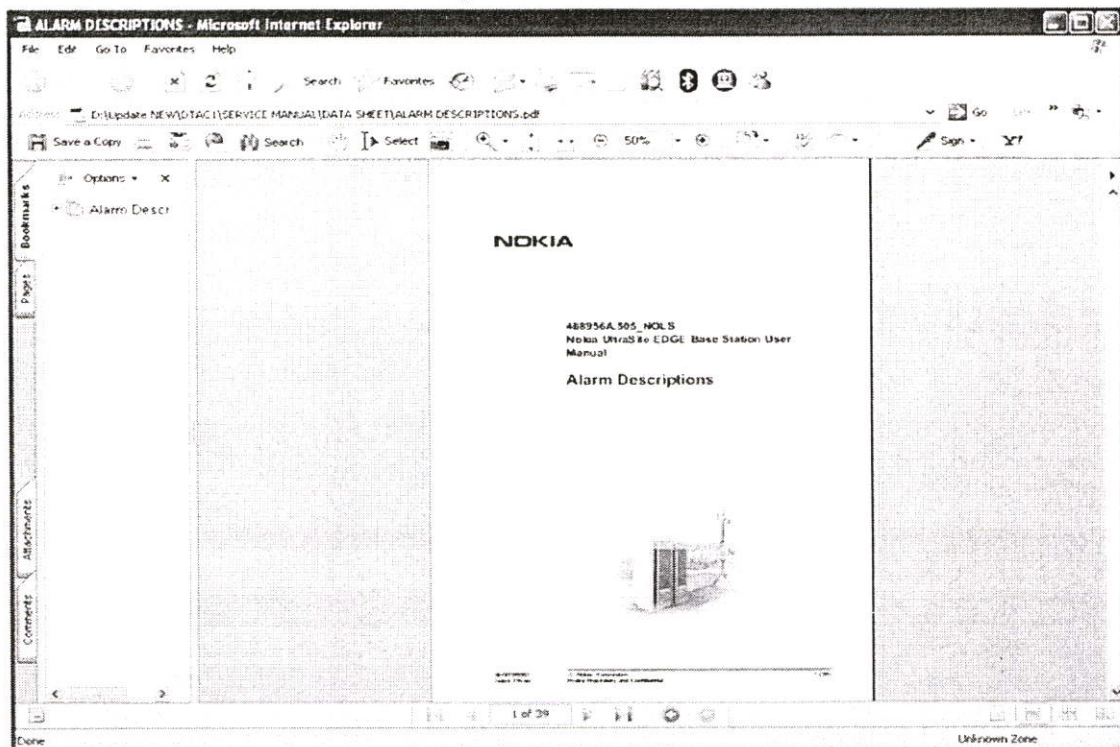
เมื่อต้องการคู่มือและเอกสารประกอบการซ่อมบำรุงของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำได้โดยการคลิกที่เมนู “SERVICE MANUAL”



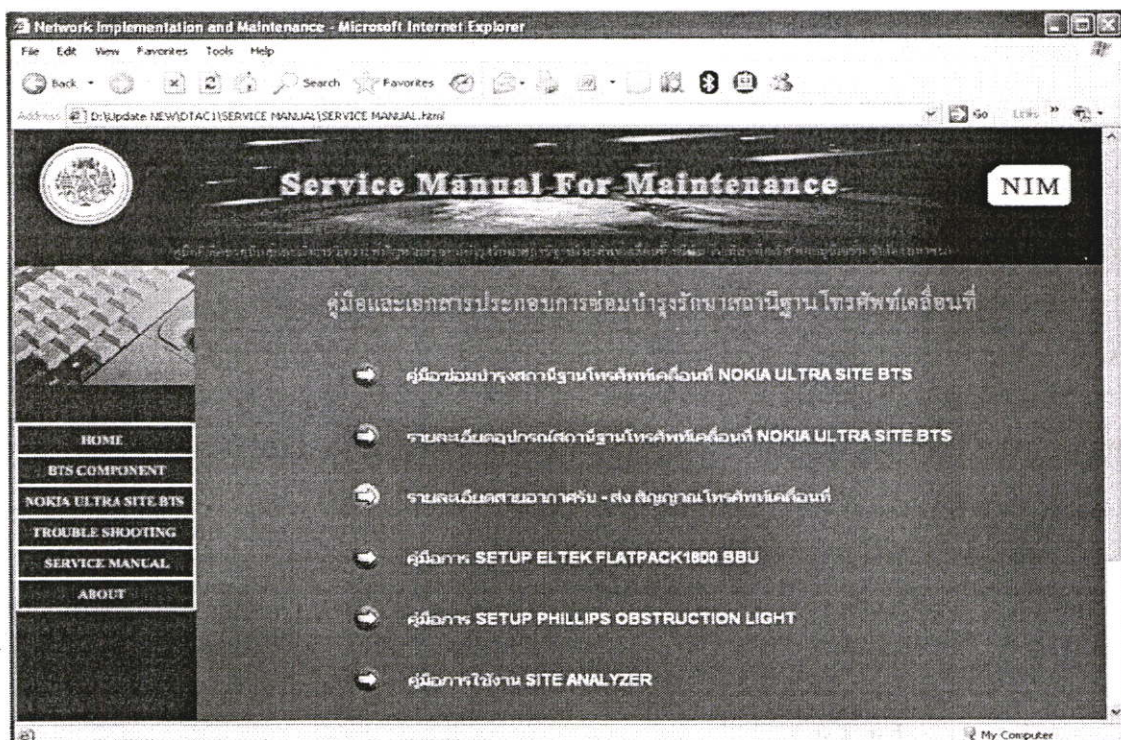
ทำการคลิกเลือกที่รายการคู่มือแต่ละรายการ เพื่อดูรายละเอียดของคู่มือ



เมื่อต้องการออกจากคู่มือและเอกสารประกอบการซ่อมบำรุงของสถานีฐาน
โทรศัพท์เคลื่อนที่ ทำได้โดยการคลิกที่ปุ่ม “CLOSE”



เมื่อต้องการดูความสำคัญ ที่มาของปัญหาในการวิจัยและอื่นๆ ทำได้โดยการคลิกที่เมนู
“ABOUT”



เมื่อต้องการออกจากคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ทำได้โดยการคลิกที่ปุ่ม “CLOSE”

Network Implementation and Maintenance - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites

Go Local

Update NEWDTAC11\ABOUT\ABOUT.html

ความสำคัญของการบำรุงรักษา NIM

ความสำคัญของการบำรุงรักษา

เนื่องจาก การซ่อมบำรุงที่ทันท่วงทีและเหมาะสม (Corrective Maintenance) ของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ไร้สาย ซึ่งจัดทำให้การซ่อมบำรุงลดความล่าช้า ในระยะเริ่มแรกของวงจรชีวิตของสถานีฐาน รวมถึงลดการหยุดชะงักของโครงข่าย และข้อมูลที่ส่งผ่านสถานีฐานไปยังผู้ใช้งาน และขั้นตอนขณะปฏิบัติงานซ่อมบำรุง อีเอ็มของสถานีฐานซ่อมบำรุงตามขั้นตอนที่จัดทำขึ้นนี้ มีผลต่อผู้ใช้เครือข่ายเคลื่อนที่ไร้สายและผู้ให้บริการ ผู้ซื้อและผู้ดูแลระบบ รวมถึงผู้ปฏิบัติงานโทรศัพท์เคลื่อนที่ในสำนักงาน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปสำเนาของเอกสาร (Hard Copy) ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ทันทีที่สถานีฐานซ่อมบำรุง หรือในกรณีที่ผู้ใช้พบข้อผิดพลาดในเอกสาร โปรดแจ้งให้ทราบโดยทันที และแจ้งรายละเอียดของข้อผิดพลาดไปยังฝ่ายซ่อมบำรุง อีเอ็มของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ไร้สาย เพื่อให้สามารถดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดได้โดยเร็วที่สุด

จากปัญหา ความล่าช้าและระยะเวลาในการดำเนินการที่ปฏิบัติงานอยู่ของเครื่องและซ่อมบำรุงหรือของบริการ ซึ่งมีความสำคัญที่จะสร้างผลกระทบต่อการใช้งานโครงข่ายของสถานีฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ไร้สาย โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ (โน้ตบุ๊ก) ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้บริการต้องประสบกับข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานของหน่วยงานในบริษัทต่อไป

| ความสำคัญของการบำรุงรักษา | ลากจาวที่มีคอมพิวเตอร์ |

Done My Computer

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายชัชวาล เนาวรัตน์
วัน-เดือน-ปีเกิด	4 มิถุนายน 2516
สถานที่เกิด	จ.นครราชสีมา
ที่อยู่ปัจจุบัน	124/56 ถ.หทัยราษฎร์ แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี จ.กรุงเทพฯ 10510
สถานที่ทำงาน	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) 499 อาคารเบญจจินดา ชั้น 8B ถนน วิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10900
ตำแหน่ง	หัวหน้าส่วน (วิศวกรรม)
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2539	ค.อ.บ. สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549	ค.อ.ม. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง