สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

ELECTRONICS MANUAL FOR WIRELESS BARCODE SYSTEM INSTALLATION

มงคล ยศสุนทร

MONGKOL YOSSOONTORN

TK.
ม114ค
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 75087
วัน,เดือน,ปี 19 ต.ค. 2550

.b 11834353
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRONICS MANUAL FOR WIRELESS BARCODE SYSTEM INSTALLATION

MONGKOL YOSSOONTORN

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย
นักศึกษา	นายมงคล ยศสุนทร
รหัสประจำตัว	47065412
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ. กิติพงค์ มะโน

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย คือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค ที่ทำหน้าที่บริการให้คำแนะนำการใช้งานการติดตั้งและการแก้ไขปัญหาของอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ด ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายเพื่อใช้หาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ทางด้านเนื้อหาวิชาการและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อทำการหาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

ในการวิจัยมีการตั้งสมมติฐานของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย มีคุณภาพดีขึ้นไปโดยมีระดับค่าเฉลี่ยของการประเมินไม่ต่ำกว่า 3.50 และ ประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายได้จากการประเมินรายการความสามารถของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคมีค่าคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

ผลจากวิจัยพบว่าคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายมีคุณภาพในระดับดีมาก โดยมี่ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหาวิชาการเท่ากับ 4.70 และมี ค่าเฉลี่ยทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.66 และการประเมินประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ได้ค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 96.25 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Electronics Manual for Wireless Barcode System Installation
Student	Mr.Mongkol Yossoontorn
Student ID.	47065412
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Electrical Communications Engineering
Year	2007
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr.Surasit Ratree
Thesis Co-advisor	Assist. Prof. Kitipong Mano

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and determine the quality and efficiency of electronics manual for wireless barcode system installation.

The samples of the research be technical officer at perform serve give usability installation advice and the remedy of system for barcode equipment 10 persons.

The research is electronics manual for wireless barcode system installation. The assess ability list uses electronics manual for wireless barcode system installation for determine the efficiency of Electronics manual for wireless barcode system installation. The assess electronics handbook of production mass media techniques for determine the quality of electronics manual for wireless barcode system installation.

The hypothesis standard value for research of electronics manual for wireless barcode system installation be of good quality improve go to by high class the average of the assessment doesn't lower 3.50 and the efficiency of electronics manual for wireless barcode system get from list ability assessment of faction techniques officer is valuable 80 percentage points go up.

The research founded of electronics manual for wireless barcode system installation of good quality in excellent level by average of 4.70 subject equaling to matters and have the average of production mass media techniques equals to 4.66 and efficiency assessment of electronics manual for wireless barcode system installation get points value thinks to are 96.25 percentages which higher than hypothesis standard value.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะความกรุณาของท่านรองศาสตราจารย์ ดร. สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงค์ มะโน อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำวิจัย ให้ความช่วยเหลือช่วยตรวจสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือติดตามดูแลด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา รองศาสตราจารย์วรรธน อาจฤทธิ์ ดร.สมชาย หมื่นสายญาติ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่มีรายนามต่อไปนี้ คือ รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล ในการประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ นางสาวนภสรณ์ นำสวัสดิวัฒน์ นายปิยะ วัฒนะกิจ นายอาชว์ รอดเพ็ชร ในการประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ทางด้านเนื้อหาวิชาการซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีความถูกต้องและเหมาะสม

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ ที่ได้ให้คำแนะนำและกรุณามอบหนังสือวิจัยทางการศึกษา เพื่อใช้อ้างอิงและประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ บุคคลในครอบครัวและผู้ใกล้ชิดที่ได้ให้ความรักให้การดูแลให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคของ บริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด, บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) และ บริษัท คอมพิวตอร์แอนด์เพอริเฟอรัล จำกัด ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ที่ได้สละเวลาอันมีค่าสำหรับการทดลองใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ และทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารรุ่นที 8 และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ด้วย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ เป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณประโยชน์ที่พึงบังเกิดจากการวิจัยในครั้งนี้ ที่จะอำนวยประโยชน์แก่การศึกษาในด้านต่างๆ ผู้วิจัยขอมอบคุณความดี เหล่านี้ให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ด้วยความเคารพอย่าง

มงคล ยศสุนทร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	IV
สารบัญ	V
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์	5
2.2 ระบบเครือข่ายแบบไร้สาย	8
2.3 การออกแบบพัฒนาโปรแกรม	29
2.4 โปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย	30
2.5 การประเมินโปรแกรม	34
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	45
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	46
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล **48**

4.1 ผลการพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย 48

4.2 ผลการวิเคราะห์รายการความสามารถในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย 50

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ **52**

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 52

5.2 สมมติฐานการวิจัย 52

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 52

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 52

5.5 การการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล 53

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล 54

5.7 สรุปผลการวิจัย 54

5.8 อภิปรายผลการวิจัย 54

5.9 ข้อเสนอแนะ 56

บรรณานุกรม **58**

ภาคผนวก **60**

ภาคผนวก ก แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาวิชาการ 61

ภาคผนวก ข แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 64

ภาคผนวก ค แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย 67

ภาคผนวก ง เอกสารทางราชการ 79

ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย 90

ประวัติผู้เขียน **95**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์..... 37

เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ด้านเนื้อหาวิชาการ..... 48

4.2 ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ..... 49

4.3 การวิเคราะห์รายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ด

แบบไร้สายเพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์..... 51

ก.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ด

แบบไร้สาย (ด้านเนื้อหาวิชาการ)..... 62

ข.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ด

แบบไร้สาย (ด้านผลิตสื่อ)..... 65

ค.1 แสดงผลของการประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้ง

ระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย..... 75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย	9
2.2 คอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090	10
2.3 แสดงส่วนประกอบด้านหน้าและด้านหลังของคอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090	11
2.4 Access Point Symbol รุ่น AP-5131	12
2.5 แสดง BSS และESS	18
2.6 แสดงการทำงานในโหมด Adhoc หรือ Peer-to-Peer Mode	19
2.7 แสดง Hidden Node Problem และ กลไก RTS/CTS Handshake	21
จ 1. หน้าเมนูหลักของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย	91
จ 2. แสดงอุปกรณ์และตารางคุณสมบัติของอุปกรณ์	92
จ 3. แสดงชนิดของ Barcode	92
จ 4. หัวข้อการตั้งค่า WIRELESS LAN	93
จ 5. การตั้งค่าเครือข่าย GPRS	94
จ 6. การตั้งค่า BLUETOOTH	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นการใช้ทางด้านธุรกิจ วิศวกรรม วิทยาศาสตร์และอื่น ๆ อีกขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน และในยุคปัจจุบันเป็นแห่งข่าวสารและข้อมูลซึ่งการเก็บและการเรียกใช้งานของข้อมูลในหน่วยงานต่างๆ มักนิยมใช้คอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่จะสื่อสารกัน และการค้นหามีปริมาณมาก การดำเนินการต่อข้อมูลมีลักษณะซ้ำ ๆ กันตลอดเวลา มีวิธีการเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการความรวดเร็วและถูกต้อง ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์จึงมีความเหมาะสมกับงานที่มีข้อมูลมาก ๆ บริษัทอาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ดในประเทศไทยอย่างเป็นทางการภายใต้เครื่องหมายการค้า SYMBOL และ INTERMEC ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2541 ซึ่งผลิตภัณฑ์ของอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ดนั้นประกอบไปด้วย คอมพิวเตอร์ชนิดมือถือ คอมพิวเตอร์ชนิดติดตั้งกับที่ อุปกรณ์เชื่อมโยงเครือข่ายชนิดไร้สาย เครื่องพิมพ์บาร์โค๊ดและเครื่องอ่านและเครื่องบันทึกข้อมูลแบบ RFID (Radio Frequency Identification)

ซึ่งหน้าที่ของบริษัทตัวแทนจำหน่ายนั้นมีหน้าที่ดูแลผลิตภัณฑ์ในส่วนของการจัดจำหน่ายไปยังลูกค้าโดยตรงหรือการจำหน่ายแบบผ่านตัวแทนขายซึ่งแต่งตั้งโดยบริษัทอาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด และส่วนงานบริการผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์และให้บริการข้อมูลไปยังลูกค้าและตัวแทนขายซึ่งแต่งตั้งโดยบริษัทอาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด ซึ่งผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าSYMBOL และผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้า INTERMEC ในปัจจุบันข้อมูลที่ใช้ในการแนะนำการใช้งาน การติดตั้งและการแก้ไขเบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ดนั้นมีส่วนหนึ่งเก็บเป็นเอกสารและส่วนหนึ่งเก็บเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในระบบคอมพิวเตอร์อย่างไรก็ตามข้อมูลที่จัดเก็บทั้งสองลักษณะดังกล่าวไม่สามารถอำนวยความสะดวกหรือไม่สามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้ เนื่องจากข้อมูลนั้นมีจำนวนมากและต้องใช้เวลาการค้นหาข้อมูลนานมีผลกระทบต่อการให้บริการกับลูกค้าหรือผู้แทนขาย ทำให้สูญเสียรายได้และสูญเสียเวลาและที่สำคัญทำให้ภาพพจน์ที่ไม่ดีของบริษัทในด้านการให้บริการเกิดความล่าช้าซึ่งเป็นหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงของบริษัทตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ระบบบาร์โค๊ดในประเทศไทย

ผู้วิจัยซึ่งเป็นพนักงานในองค์กรนี้ ทราบปัญหาความสำคัญและความจำเป็นที่เกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นในการแนะนำการใช้งาน การติดตั้งและการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำวิจัยเรื่องคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย บรรจุลงบนแผ่นซีดีรอม (CD-ROM) เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย มีคุณภาพดีขึ้นไปโดยมีระดับค่าเฉลี่ยของการประเมินไม่ต่ำกว่า 3.50

1.3.2 ประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายได้จากการประเมินรายการความสามารถของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคมีค่าคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

1.4 กรอบความคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย" ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดและทฤษฎีมาใช้ในการวิจัยดังนี้

1.4.1 กรอบแนวคิดในการออกแบบพัฒนาโปรแกรม (ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ. 2543 : 169) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ จำนวน 7 ขั้นตอนดังนี้

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 กรอบแนวคิดในการประเมินโปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน

การประเมินโปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน (Post implementation review) เป็นการรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งานในระยะหนึ่งแล้วสำหรับเป็นข้อมูลในการปรับปรุงโปรแกรมใหม่ให้ดีขึ้น (ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ. 2543 : 348) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพ จำนวน 4 ขั้นตอนดังนี้

1.4.2.1 โปรแกรมทำงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

1.4.2.2 โปรแกรมให้ผลประโยชน์ตามที่ต้องการ

1.4.2.3 ผู้ใช้พอใจกับโปรแกรม

1.4.2.4 ผลลัพธ์จากโปรแกรมถูกนำไปใช้ตามที่คาดหวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนเท่ากับจำนวนประชากร มีจำนวน 10 คน คือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค ที่ทำหน้าที่บริการให้คำแนะนำการใช้งานการติดตั้งและการแก้ไขปัญหาของอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ด

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

1.5.2.2 ประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

1.5.3 เนื้อหาที่จะนำมาสร้างโปรแกรมคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายมีเนื้อหา มีดังนี้

1.5.3.1 การติดตั้งระบบเครือข่ายแบบไร้สายสำหรับ AP5131 และ MC7090

1. การติดตั้ง AP5131 แบบ WALL MOUNT
2. การติดตั้ง AP5131 แบบ SUSPEND CEILING T-BAR
3. การติดตั้ง AP5131 แบบ เหนือ CEILING
4. การตั้งค่าระบบเครือข่ายสำหรับ AP5131
5. การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับระบบเครือข่าย
6. การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับMC7090
7. การตรวจสอบ STATUS การทำงานของ LED
8. การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ MC7090
9. การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync สำหรับการเชื่อมต่อ MC7090 กับ Computer
10. การตั้งค่า Radio Profile สำหรับ MC7090
11. การทดสอบการเชื่อมต่อ MC7090 กับ AP5131
12. การตรวจสอบสถานะการทำงาน MC7090 กับเครือข่ายไร้สาย
13. การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับ AP5131
14. การเริ่มต้นระบบโดยการ Re-Boot

1.5.3.2 การตั้งค่าระบบ GPRS สำหรับ MC7090

1. การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย AIS
2. การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย DTAC
3. การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย TRUE

1.5.3.3 การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090

1. การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090
2. การตั้งค่า Security Bluetooth สำหรับ MC7090

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การตั้งค่าสำหรับ File Transfer Services

4. การตั้งค่าสำหรับ Dial-Up Networking Services

5. การตั้งค่าสำหรับ OBEX Object Push Services

6. การตั้งค่าสำหรับ Headset or Hands-Free Services

7. การตั้งค่าสำหรับ Serial Port Services

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง โปรแกรมที่บรรจุเนื้อหาสาระและวิธีการใช้งานในการแนะนำการติดตั้งในระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย โดยบันทึกข้อมูลไว้ในแผ่น CD-ROM

1.6.2 เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค หมายถึง บุคคลที่ทำหน้าที่บริการและให้คำแนะนำการใช้งานและการติดตั้งในระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

1.6.3 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาการ หมายถึง ผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญของอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ดโดยมีประสบการณ์การทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี

1.6.3 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ หมายถึงผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.6.4 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาวิชาการและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.6.5 ประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย หมายถึง ค่าของคะแนนได้จากการประเมินรายการความสามารถของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคมีร้อยละ 80 ขึ้นไปโดยการประเมินจากผู้วิจัย

1.6.6 แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย หมายถึง แบบตรวจสอบขั้นตอนในการปฏิบัติงานการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค

1.6.7 ระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย หมายถึง ระบบเครือข่ายไร้สายที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชนิดมือถือที่สามารถอ่านค่าบาร์โค๊ดได้และเชื่อมโยงกับระบบโดยผ่านอุปกรณ์รับสัญญาณชนิดไร้สาย (Access Point) ใช้คลื่นวิทยุย่านความถี่ 2.4 – 2.5 GHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสรุปเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1 เนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

2.2 ระบบเครือข่ายแบบไร้สาย

2.3 การออกแบบพัฒนาโปรแกรมคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

2.4 โปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯแนะนำการใช้งาน

2.5 การประเมินโปรแกรมคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เนื้อหาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

เป็นการให้บริการต่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคที่ทำหน้าที่ให้คำแนะนำต่อลูกค้าของบริษัทโดยเนื้อหาของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายได้กำหนดให้ผู้ใช้ได้ทราบหลักการทำงานของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหาเรื่องระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายมาจัดทำเป็นคู่มือโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆดังนี้ (Symbol Technology Inc.: 2006)

2.1.1 การติดตั้งระบบเครือข่ายแบบไร้สายสำหรับ AP5131 และ MC7090

1. การติดตั้ง AP5131 แบบ WALL MOUNT
2. การติดตั้ง AP5131 แบบ SUSPEND CEILING T-BAR
3. การติดตั้ง AP5131 แบบ เหนือ CEILING
4. การตั้งค่าระบบเครือข่ายสำหรับ AP5131
5. การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับระบบเครือข่าย
6. การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับMC7090
7. การตรวจสอบ STATUS การทำงานของ LED
8. การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ MC7090
9. การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync สำหรับการเชื่อมต่อ MC7090 กับ Computer
10. การตั้งค่า Radio Profile สำหรับ MC7090
11. การทดสอบการเชื่อมต่อ MC7090 กับ AP5131
12. การตรวจสอบสถานะการทำงาน MC7090 กับเครือข่ายไร้สาย
13. การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับ AP5131
14. การเริ่มต้นระบบโดยการ Re-Boot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การตั้งค่าระบบ GPRS สำหรับ MC7090

1. การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย AIS

2. การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย DTAC

3. การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย TRUE

2.1.3 การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090

1. การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090

2. การตั้งค่า Security Bluetooth สำหรับ MC7090

3. การตั้งค่าสำหรับ File Transfer Services

4. การตั้งค่าสำหรับ Dial-Up Networking Services

5. การตั้งค่าสำหรับ OBEX Object Push Services

6. การตั้งค่าสำหรับ Headset or Hands-Free Services

7. การตั้งค่าสำหรับ Serial Port Services

การวิจัยครั้งนี้ได้สร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายที่มีคุณภาพระดับดีขึ้นไปโดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.ง่ายต่อการใช้ง่ายและสร้างสรรค์งานมัลติมีเดียผู้ที่ไม่มีความรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อนก็สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในขั้นพื้นฐานได้

2. การสนับสนุนระบบมัลติมีเดีย ได้แก่ ภาพเสียง ภาพเคลื่อนไหว การโต้ตอบและการนำเข้าภาพจากไฟล์ภายนอก

3. การสนับสนุนความสามารถ ได้อย่างหลากหลายฟอร์แมต ไม่ว่าจะเป็น HTML , Flash หรือ Publish ตลอดจนขนาดของไฟล์ที่โปรแกรมสามารถกำหนดได้ให้มีความเหมาะสมกับงาน เพื่อนำไปใช้เผยแพร่ผ่าน CD ROM ก็สามารถทำได้

4.สามารถใช้งานกับโปรแกรมอื่นๆได้ เช่น Macromedia Studio 8 Macromedia Captivate และ Macromedia Flash ได้โดยสามารถ Import ไฟล์เข้ามาเพื่อนำมาทำงานเพิ่มเติมในการสร้างโปรเจ็กต์ที่มีขนาดใหญ่ และซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางการออกแบบโปรแกรมในการผสมผสานหรือ Migrate ซึ่งโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันใหม่ๆ ในปัจจุบัน

สรุปได้ว่าคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายเป็นโปรแกรมสร้างบทเรียนที่ใช้งานง่ายเหมาะสำหรับการใช้งานกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโดยทั่วไปและเป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

2.1.2 ระบบบาร์โค๊ด

การขับเคลื่อนและความเคลื่อนไหว ของการประกอบธุรกรรมทางธุรกิจ ได้เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในไม่กี่ปีที่ผ่านมา เมื่อเปรียบกับตลอดระยะยุคหลังสงครามโลกที่ผ่านมา วิวัฒนาการที่รวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของบทบาท ใน Value Chain ช่องทางจัดจำหน่ายใหม่ รูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์ และการคาดหวังของบริการที่เพิ่มขึ้น สิ่งเหล่านี้ได้เพิ่มความสำคัญอย่างยิ่งยวด ของเทคโนโลยีข้อมูลในการดำเนินธุรกิจ

มาตรฐาน EAN UCC ได้เอื้อประโยชน์แก่คู่ค้าทั้งหมด ทั้งภายในและระหว่างประเทศ ให้สื่อสารกันตลอด ทุกขั้นตอนของโซ่อุปทาน (Supply Chain) คู่ค้าเหล่านี้รวมถึง ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ ผู้ผลิต ผู้ค้าส่ง ผู้จัดจำหน่าย ผู้ค้าปลีก โรงพยาบาล และลูกค้าปลายทาง หรือผู้บริโภค ธุรกิจหลายประเภท กำลังขยายช่องทางจัดจำหน่าย ไปตามตลาดต่างๆ และถึงลูกค้าทั้งหลาย ซึ่งอาจจะไม่เป็นไปตามแบบฉบับเดิม ในภาคอื่นๆ ของอุตสาหกรรม หน่วยงานที่เลือกดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่ง ที่มีมาตรฐานเฉพาะตัว จะเผชิญกับต้นทุน ที่มีแนวโน้มสูง ในการรักษาระบบถึงสองระบบหากต้องการขายสินค้าและบริการของตน หรือเพียงแค่การใช้สื่อสารสู่ภายนอก ออกจากโลกภายในของตนเอง การปฏิบัติงานหลายอย่าง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญสำหรับประสิทธิภาพของการค้า และประโยชน์สูงสุดของ โซ่อุปทานขึ้นอยู่กับความแม่นยำ ถูกต้อง ของการบ่อชี้ตัวสินค้าที่มีการแลกเปลี่ยนกัน บริการที่ให้ และ/หรือ การมีตำแหน่งที่ตั้งมาเกี่ยวข้อง

ระบบ EAN UCC เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งของมาตรฐานต่างๆ ที่ส่งเสริมในโลกของการบริหารอย่างมีประสิทธิภาพ ของโซ่อุปทาน ในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย โดยการบ่งชี้ตัวสินค้าได้อย่างเฉพาะเจาะจง หน่วยขนส่งสินค้า ตำแหน่งที่ตั้งของสินทรัพย์ และบริการต่างๆ ระบบยังเกื้อหนุนการดำเนินการงานธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้ง ขั้นตอนที่เต็มรูปแบบ และสามารถสืบค้นย้อนกลับได้ การบ่งชี้เลขหมาย สามารถแทนได้ด้วยสัญลักษณ์บาร์โค้ด เพื่อให้การอ่านสัญลักษณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำได้ ณ จุดขาย ณ จุดรับสินค้าในคลังสินค้า หรือ ณ จุดใดก็ตาม ที่ต้องการ ในขั้นตอนการดำเนินธุรกิจ ระบบถูกออกแบบมาแก้ข้อจำกัดทั้งหลาย ในการใช้ระบบรหัสเฉพาะของ บริษัท องค์กร หรือ หน่วยงาน และทำให้การค้า ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อตอบสนองผู้บริโภคได้ดีกว่า การบ่งชี้เลขหมายเหล่านี้ ยังนำไปใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (EDI) ข้อความ EDI เพื่อเร่งความเร็ว และความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสาร คู่มือฉบับนี้เพียงแต่เตรียมข้อมูลเกี่ยวกับ ระบบเลขหมายบาร์โค้ด และการอ่านสัญลักษณ์ จากเครื่องสแกนเนอร์ สำหรับข่าวสารเกี่ยวกับ EDI ให้ดูเอกสารอ้างอิงจากคู่มือ EANCOMเช่นเดียวกับการใช้เลขหมายบ่งชี้ที่เป็นเอกลักษณ์แล้ว ระบบยังให้ข่าวสารข้อมูลเพิ่มเติม เช่น วันที่ควรบริโภคก่อนหลายเลขเรียงลำดับ และหมายเลขกองสินค้า ให้แสดงในรูปแบบบาร์โค้ด การปฏิบัติตามกฎ และการออกแบบของระบบ EAN UCC มีความหมาย ที่ผู้ใช้สามารถออกแบบการใช้งานให้ข้อมูล EAN UCC ทำงานได้อย่างอัตโนมัติ ตามหลักการของระบบ รับรองได้ว่า ข้อมูลที่ได้จากบาร์โค้ด จะให้ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้อง ไม่สับสน และการดำเนินงานของมัน สามารถจะเตรียมโปรแกรมไว้ล่วงหน้าได้ ระบบได้ถูกออกแบบมา ให้ใช้ได้ในทุกๆ อุตสาหกรรม ทางการค้า หรือสาธารณะ และการแก้ไขเปลี่ยนแปลงใดๆ ของระบบ ที่จะนำเสนอมาใช้ในภายหลัง จะไม่กระทบผู้ใช้ระบบในปัจจุบันการนำมาตรฐาน EAN UCC ที่หลากหลายเหล่านี้มาใช้ สามารถแสดงผลอย่างมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการปฏิบัติงาน ทางโลจิสติก ต้นทุนงานด้านเอกสาร ลดเวลาทำงานของการสั่งซื้อ และการขนส่ง เพิ่มความถูกต้องแม่นยำ และบริหารโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตลอดทั้ง การลดต้นทุนอย่างมากมาย จะเห็นจริงได้ทุกวัน เมื่อบริษัทได้ปรับระบบมาใช้ EAN UCC เพราะการใช้วิธีการตามมาตรฐานเดียวกันสำหรับการสื่อสารกับคู่ค้าทั้งหมด ขณะเดียวกัน สามารถดำเนินงานภายในภายใต้ดุลยพินิจ และความเหมาะสม ได้อย่างอิสระ

บริษัทใดๆ ก็ตามที่สามารถออกแบบระบบภายในและโครงสร้างของรหัสเพื่อระบุสถานที่ตั้ง ซึ่งครอบคลุม ความต้องการในการดำเนินการต่างๆ ได้ด้วยตัวเอง ถึงแม้ว่าการแก้ไขระบบ และโครงสร้างของรหัสสถานที่ตั้งภายใน จะเป็นหนทางที่สะดวกและเร็วที่สุดในการแก้ไขข้อมูล แต่ในขณะที่บริษัทใดๆ ก็ตาม ทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งกันและกัน โดยการใช้รหัสสถานที่ตั้งที่กำหนดขึ้นเองเพื่อระบุสถานที่ตั้งขององค์กร จะทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่นการซ้ำซ้อน ทั้งนี้คู่ค้าตั้งแต่สองแห่งขึ้นไป อาจจะใช้รหัสระบุสถานที่ตั้งขององค์กรที่เหมือนกันเพื่อระบุที่ตั้งภายในจะทำให้การรับ-ส่งข้อมูลด้วยระบบEDI ไม่สามารถแยกแยะได้ว่ารหัสสถานที่ตั้งใดเป็นของบริษัทใดซึ่งถือว่าไม่เป็นมาตรฐานสากลของการรับ-ส่ข้อมูล
ด้วยระบบ EDI ความยุ่งยาก การใช้รหัสภายในจะมีความหลากหลายของรูปแบบ,โครงสร้าง และการประยุกต์ ใช้งาน ซึ่งจะมีการกำหนดรหัสที่ยุ่งยากและซับซ้อน และเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าเมื่อทำการรับ-ส่งข้อมูลด้วยระบบ EDI การใช้ GLNs สามารถที่จะระบุสถานที่ตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกของแต่ละองค์กร ซึ่งมีประโยชน์ ในด้านต่างๆ ดังนี้

เป็นเอกลักษณ์ ด้วยโครงสร้างที่เป็นเลขหมายมาตรฐานสากล เป็นหนึ่งเดียว ไม่มีการซ้ำซ้อน ทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยระบบ EDI มีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่หลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐบาลเช่นกรมศุลกากร การท่าเรือแห่งประเทศไทย หรือภาคธุรกิจอุตสาหกรรม เช่น การขนส่งระหว่างบริษัทคู่ค้า บริษัทขนส่ง บริษัทประกันภัย กลุ่มธนาคาร กลุ่มการค้าปลีก และกลุ่มอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่ต้องใช้ระบบEDIสามารถที่จะใช้GLNsเพื่อระบุสถานที่ตั้งองค์กรของตัวเองในการแลกเปลี่ยนข้อมูลความเป็น มาตรฐานสากล ด้วย GLNs เป็นสิ่งที่มีเอกลักษณ์ และเป็นมาตรฐานสากล ทำให้มีการนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลก นอกจากนี้เครือข่ายระหว่างประเทศขององค์กรEAN (EAN Numbering Organization) ซึ่งครอบคลุมมากกว่า 99 ประเทศทั่วโลกได้มีการส่งเสริมและผลักดันให้มีการใช้ GLNs ในแต่ละประเทศนั้นๆ

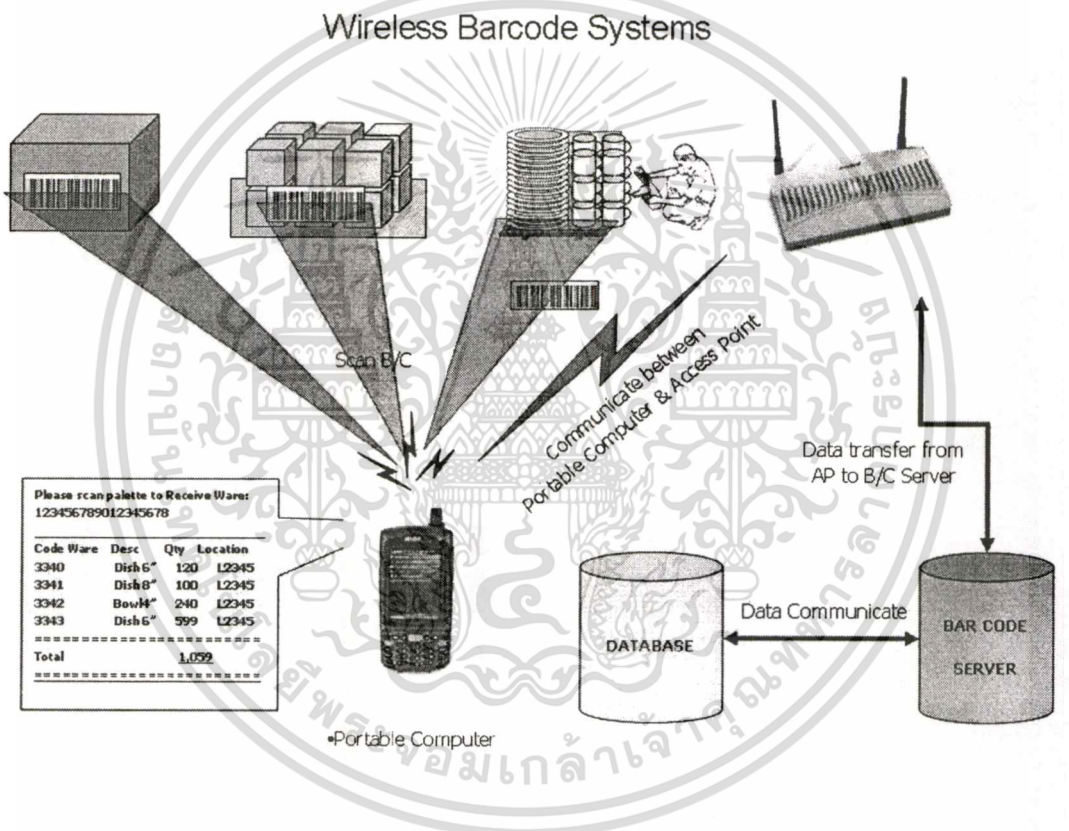
2.2 ระบบเครือข่ายแบบไร้สาย

ระบบเครือข่ายแบบไร้สาย นั้นกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในปัจจุบัน เนื่องจากเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายแบบไร้สาย นั้นเป็นเทคโนโลยีที่ง่าย และสะดวกรวดเร็วในการติดตั้ง ทั้งยังสามารถทำให้การเข้าถึงทรัพยากรขององค์กรนั้นทั่วถึงทุกหนทุกแห่ง เพราะเทคโนโลยีระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบไร้สาย ไม่จำเป็นต้องมีการติดตั้งสายเคเบิล (Cable) ภายในตัวอาคาร ดังนั้นระบบเครือข่ายแบบไร้สาย จึงเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่และค่อนข้างได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะกับองค์กรที่มีปัญหาเกี่ยวกับข้อจำกัดในการติดตั้งสายเคเบิลภายในตัวอาคาร

การใช้งานเทคโนโลยีระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายนั้น จะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญอย่างน้อย 2 สิ่งด้วยกัน คือ อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณ (Access Point) และ Mobile Computer อุปกรณ์ที่ใช้อ่านค่าบาร์โค๊ดและส่งข้อมูลที่อ่านได้ไปยังฐานข้อมูลเพื่อประมวลผลดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

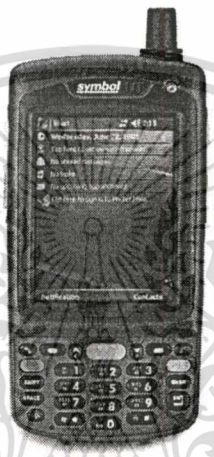
2.2.1 คอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090 ดังรูปที่ 2.2

คอมพิวเตอร์มือถือพร้อมเครื่องสแกนบาร์โค้ด หรือ พีดีเอ (Personal Digital Assistants) เกิดขึ้นพร้อมกับวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบที่ต้องการให้มันเป็นออแกไนเซอร์ส่วนตัวมันจึงมาพร้อมฟีเจอร์ต่าง ๆ เช่น สมุดจดบันทึก ตารางนัดหมาย รายชื่อคนสำคัญ เครื่องคิดเลข ฯลฯ ปัจจุบัน ผู้ผลิตพีดีเอได้พยายามพัฒนาความสามารถอื่น ๆ ให้กับพีดีเออย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็น การติดตั้งอุปกรณ์จีพีเอสสำหรับใช้วัดพิกัดตำแหน่ง, การเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่, เล่นอินเทอร์เน็ต ฯลฯ อย่างไรก็ดี การเพิ่มฟีเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่น่าสนใจเหล่านี้กลับไม่ได้รับความสนใจจากผู้นิยมสินค้าไอทีในปัจจุบันมากนัก เนื่องจากโทรศัพท์มือถือรุ่นใหม่ ๆ ก็สามารถทำได้ไม่แตกต่างกันแถมยังมีขนาดเล็กกว่าราคาถูกกว่าและมีให้เลือกหลายรุ่นหลายยี่ห้อเสียอีก

ปัจจุบันผู้ผลิตพีดีเอจึงต้องปรับบทบาทเพื่อความอยู่รอด โดยหาตลาดที่เหมาะสมมารองรับ และหลีกเลี่ยงการปะทะกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์พีซี คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พีดีเอพร้อมเครื่องสแกนบาร์โค้ดกลายเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ สามารถเข้าถึงฐานข้อมูล ได้อย่างรวดเร็วเพียงแค่สแกนบาร์โค้ดเหล่านั้น ข้อมูลต่างจะถูกนำขึ้นมาแสดงผลทันที

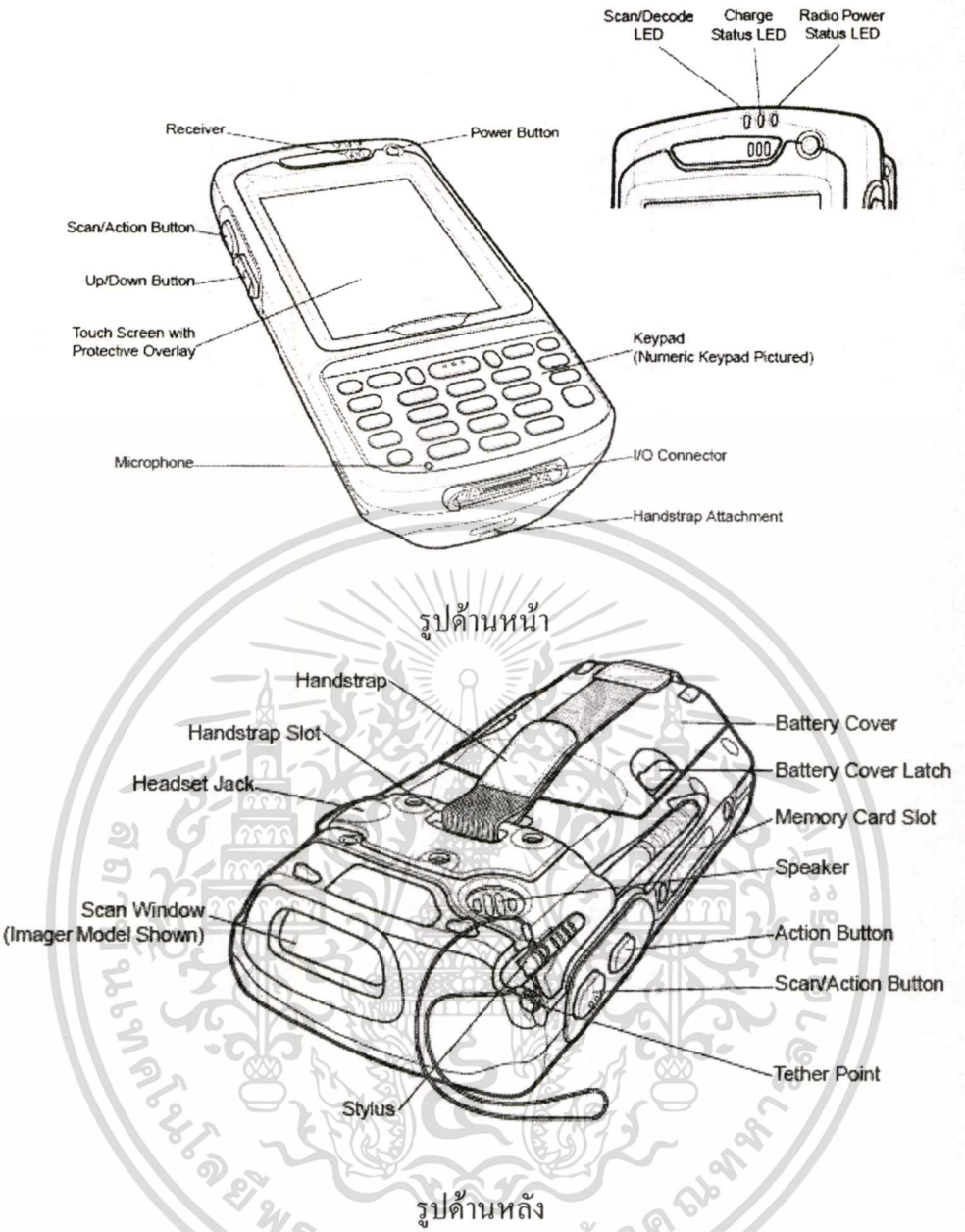


รูปที่ 2.2 คอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090

2.2.1.1 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090 เป็น Pocket PC ดังรูปที่ 2.3 คือ

- หน่วยความจำ ROM และ RAM อย่างละ 64 MB.
- พอร์ตอินฟาเรด
- ไมโครโฟนและลำโพง
- I/O พอร์ตเชื่อมต่อกับพีซีเป็นแบบ RS-232, USB 1.1
- ความละเอียดของจอภาพ Transflective color 3.5" QVGA with backlight, TFT-LCD, 65K colors, 240 W x 320 L (QVGA size)
- ซีพียู หรือโปรเซสเซอร์ Intel® XScale™ 624 Mhz processor
- ระบบไร้สาย สนับสนุนTri-mode IEEE® 802.11a/b/g
- WWAN: eGPRS/GSM (850, 900, 1800 and 1900 MHz)
- Bluetooth : Class II, v 1.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แสดงส่วนประกอบด้านหน้าและด้านหลังของคอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090

2.2.1.2 หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090 แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ROM กับ RAM โดยหน่วยความจำส่วนที่เป็น ROM นั้นจะใช้เก็บระบบปฏิบัติการ Windows Mobile 5.0 และโปรแกรมพื้นฐานของ Pocket PC เช่น Pocket Word, Pocket Excel หรือเป็นต้น ซึ่งระบบปฏิบัติการและโปรแกรมที่เก็บอยู่ใน ROM จะไม่หายไปเมื่อบตเตอรี่หมด

2.2.1.3. แบตเตอรี่ แหล่งจ่ายไฟหลักของ คอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090 คือแบตเตอรี่ซึ่งจะมีอยู่ 2 ส่วนคือ แบตเตอรี่หลัก (Main Battery) และแบตเตอรี่สำรอง (Backup Battery) โดยแบตเตอรี่หลักจะจ่ายไฟเลี้ยงให้แก่ คอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090 และเมื่อแบตเตอรี่หลักหมดหรือถูกถอดออกแบตเตอรี่สำรองก็จะทำการจ่ายไฟเลี้ยงชั่วคราว เพื่อไม่ให้ข้อมูลสูญหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.4. ความละเอียดของจอภาพ Transflective color 3.5" QVGA with backlight, TFT-LCD, 65K colors, 240 W x 320 L (QVGA size)

2.2.1.5. โปรแกรมมาตรฐานของคอมพิวเตอร์มือถือยี่ห้อ Symbol รุ่น MC7090 โดยโปรแกรมมาตรฐานที่ติดมากับระบบปฏิบัติการจะเป็นโปรแกรมหลักๆในชุดของ Microsoft Office ซึ่งถูกย่อส่วนลงมาให้ใช้และมีโปรแกรมอื่นๆอีกจำนวนหนึ่ง เช่น

- Pocket Word โปรแกรมสำหรับอ่านและแก้ไขเอกสาร MS Word.
- Pocket Excel โปรแกรมสำหรับอ่านและแก้ไขเอกสาร MS Excel.
- Pocket IE โปรแกรมเว็บเบราเซอร์ Internet Explorer
- Note สำหรับบันทึกข้อความต่าง
- Calender ปฏิทินงานเพื่อจดบันทึกนัดหมาย ประชุมและกิจกรรมในแต่ละวัน
- Contacts สำหรับจดบันทึกชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์และข้อมูลต่างๆ
- Tasks สำหรับบันทึกงานที่ต้องทำ
- Inbox โปรสำหรับจัดการเมล์
- Windows Media Player สำหรับเล่นเพลง MP3 และมัลติมีเดีย
- Scan Example ตัวอย่างโปรแกรมการทดสอบชนิดของ บาร์โค๊ด

2.2.2 อุปกรณ์รับ-ส่ง สัญญาณชนิดไร้สาย (Access Point) ยี่ห้อ Symbol รุ่น AP-5131 ดังรูปที่ 2.4

รูปที่ 2.4 Access Point Symbol รุ่น AP-5131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะทางกายภาพ

ขนาด :	5.32 in. L x 9.45 in. W x 1.77 in. H/135 mm L x 240 mm W x 45 mm H
น้ำหนัก:	1.95 lbs/0.884kg
โครงสร้าง:	Metal, plenum-rated housing (UL2043)
สถานะ LEDs:	4 top mounted LEDs, 2 bottom mounted LEDs, with multiple modes indicating 802.11a/802.11g activity, power, adoption and errors
การเชื่อมต่อ:	2 ports (WAN, LAN) Auto-sensing 10/100Base-T Ethernet

สภาพแวดล้อมสำหรับการใช้งาน

อุณภูมิการใช้งาน	-4°F – 122°F/-20°C to 50°C
อุณภูมิการใช้เก็บ	-40°F to 158°F/-40°C to 70°C
ความชื้นการใช้งาน	5 to 95% RH non-condensing
สนามไฟฟ้าเหล็ก	15kV air, 8kV contact

คุณลักษณะทางไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า	48V DC
กระแสไฟฟ้า	200mA
สนับสนุน POE	802.3af on LAN Port

คุณลักษณะทางคลื่นวิทยุ

Wireless Medium:	Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) and Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)
เครือข่ายมาตรฐาน:	802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.3
ความเร็วข้อมูล:	1, 2, 5.5, 6,9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps
ช่องสัญญาณที่ใช้งาน:	Chan 1-35 (4920 – 5825 MHz) Chan 1-13 (2412-2472 MHz) Chan 14 (2484 MHz) Japan only Actual operating frequencies depend on regulatory rules and certification agency
กำลังส่ง:	4-20 dBm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน

Standards Compliance:	Wi-Fi: 802.11a/b/g, WPA2, WMM
Product Safety Certifications:	UL / cUL 60950-1, IEC / EN60950-1, UL2043, TUV GS, RoHS
Radio Approvals:	FCC (USA), Industry Canada, CE (Europe), TELEC (Japan)*

2.2.3 มาตรฐานระบบ IEEE 802.11

ปัจจุบันเทคโนโลยีเครือข่าย LAN แบบไร้สาย หรือ WLAN (Wireless LAN) กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากประโยชน์ของ WLAN มีอยู่มากมายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง WLAN สร้างความสะดวกและอิสระในการใช้งานและติดตั้งเครือข่าย เทคโนโลยี WLAN ทำให้การเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในบ้านหรือสำนักงานเข้าด้วยกันหรือต่อเข้ากับเครือข่ายไม่จำเป็นจะต้องใช้สายนำสัญญาณให้ยุ่งยากและดูเกะกะอีกต่อไป อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั้งแบบตั้งโต๊ะและพกพาสามารถเชื่อมต่อถึงกันหรือเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายจากตำแหน่งต่างๆ ที่อยู่ในรัศมีของสัญญาณได้อย่างอิสระ

เทคโนโลยีสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ผ่านสื่อไร้สายที่รู้จักกันมีอยู่หลายเทคโนโลยีเช่น Bluetooth , IEEE 802.11, IrDA , HiperLAN, HomeRF, และ GPRS เป็นต้น แต่เทคโนโลยีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดสำหรับ WLAN คือเทคโนโลยีตามมาตรฐาน IEEE 802.11 เนื่องจากอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN มีราคาไม่แพงนักและถูกลงเรื่อยๆ อีกทั้งมีสมรรถนะในการรับส่งข้อมูลค่อนข้างสูง ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน IEEE 802.11 WLAN ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้นเรื่อยๆและมีแนวโน้มว่าในอนาคตอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ จะมีอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN ติดตั้งจากโรงงานหรือ Built-in มาด้วย

แต่อย่างไรก็ตาม ความง่ายและสะดวกต่อการติดตั้งและใช้งานของอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN ก็นำมาซึ่งความไม่ปลอดภัยของเครือข่ายด้วยเช่นกัน อีกทั้งเทคโนโลยี IEEE 802.11 WLAN อยู่ในช่วงเริ่มต้นเท่านั้น (ยังไม่ถึงจุดสมบูรณ์และอิ่มตัว) ทำให้ยังมีช่องโหว่ด้านความปลอดภัยอีกมาก ดังนั้นผู้ที่เลือกใช้ IEEE 802.11 WLAN ควรมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและตระหนักถึงช่องโหว่ต่างๆรวมถึงการรักษาความปลอดภัยอย่างเหมาะสม ซึ่งบทความนี้จะกล่าวถึงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐาน IEEE 802.11 รวมถึงช่องโหว่และการรักษาความปลอดภัยสำหรับเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐาน IEEE 802.11

มาตรฐาน IEEE 802.11 ซึ่งได้รับการตีพิมพ์ครั้งแรกเมื่อปีพ.ศ. 2540 โดย IEEE (The Institute of Electronics and Electrical Engineers) และเป็นเทคโนโลยีสำหรับ WLAN ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด คือข้อกำหนด (Specfication) สำหรับอุปกรณ์ WLAN ในส่วนของ Physical (PHY) Layer และ Media Access Control (MAC) Layer โดยในส่วนของ PHY Layer มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้กำหนดให้อุปกรณ์มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 1, 2, 5.5, 11 และ 54 Mbps โดยมีสื่อ 3 ประเภทให้เลือกใช้ได้แก่ คลื่นวิทยุที่ความถี่สาธารณะ 2.4 และ 5 GHz, และ อินฟราเรด (Infarred) (1 และ 2 Mbps เท่านั้น) สำหรับในส่วนของ MAC Layer มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้กำหนดให้มีกลไกการทำงานที่เรียกว่า CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับหลักการ CSMA/CD (Collision Detection) ของมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไปในเครือข่าย LAN แบบใช้สายนำสัญญาณ นอกจากนี้ในมาตรฐาน IEEE802.11 ยังกำหนดให้มีทางเลือกสำหรับสร้างความปลอดภัยให้กับเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN โดยกลไกการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) และการตรวจสอบผู้ใช้ (Authentication) ที่มีชื่อเรียกว่า WEP (Wired Equivalent Privacy) ด้วย

2.2.3.2 วิวัฒนาการของมาตรฐาน IEEE 802.11

มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้รับการตีพิมพ์ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งอุปกรณ์ตามมาตรฐานดังกล่าวจะมีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 1 และ 2 Mbps ด้วยสื่อ อินฟราเรด (Infarred) หรือคลื่นวิทยุที่ความถี่ 2.4 GHz และมีกลไก WEP ซึ่งเป็นทางเลือกสำหรับสร้างความปลอดภัยให้กับเครือข่าย WLAN ได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากมาตรฐาน IEEE 802.11 เวอร์ชันแรกเริ่มมีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำและไม่มีการรองรับหลักการ Quality of Service (QoS) ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาด อีกทั้งกลไกรักษาความปลอดภัยที่ใช้ยังมีช่องโหว่อยู่มาก IEEE จึงได้จัดตั้งคณะทำงาน (Task Group) ขึ้นมาหลายชุดด้วยกันเพื่อทำการปรับปรุงเพิ่มเติมมาตรฐานให้มีศักยภาพสูงขึ้น โดยคณะทำงานกลุ่มที่มีผลงานที่น่าสนใจและเป็นที่รู้จักกันดีได้แก่ IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11e, IEEE 802.11g, และ IEEE 802.11i

1. IEEE 802.11b

คณะทำงานชุด IEEE 802.11b ได้ตีพิมพ์มาตรฐานเพิ่มเติมนี้เมื่อปี พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีและใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด มาตรฐาน IEEE 802.11b ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า CCK (Complimentary Code Keying) ผนวกกับ DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) เพื่อปรับปรุงความสามารถของอุปกรณ์ให้รับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดที่ 11 Mbps ผ่านคลื่นวิทยุความถี่ 2.4 GHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(เป็นย่านความถี่ที่เรียกว่า ISM (Industrial Scientific and Medical) ซึ่งถูกจัดสรรไว้อย่างสากลสำหรับการใช้งานอย่างสาธารณะด้านวิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม และการแพทย์ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ความถี่ย่านนี้ก็เช่น IEEE 802.11, Bluetooth, โทรศัพท์ไร้สาย, และเตาไมโครเวฟ) ส่วนใหญ่แล้วอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันจะเป็นอุปกรณ์ตามมาตรฐาน IEEE 802.11b นี้และใช้เครื่องหมายการค้าที่รู้จักกันดีในนาม Wi-Fi ซึ่งเครื่องหมายการค้าดังกล่าวถูกกำหนดขึ้นโดยสมาคม WECA (Wireless Ethernet Compatability Alliance) โดยอุปกรณ์ที่ได้รับเครื่องหมายการค้าดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบแล้วว่าเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE 802.11b และสามารถนำไปใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ยี่ห้ออื่นๆที่ได้รับเครื่องหมาย Wi-Fi ได้

2. IEEE 802.11a

คณะทำงานชุด IEEE 802.11a ได้ตีพิมพ์มาตรฐานเพิ่มเติมนี้เมื่อปี พ.ศ. 2542 มาตรฐาน IEEE 802.11a ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) เพื่อปรับปรุงความสามารถของอุปกรณ์ให้รับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps แต่จะใช้คลื่นวิทยุที่ความถี่ 5 GHz ซึ่งเป็นย่านความถี่สาธารณะสำหรับใช้งานในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีสัญญาณรบกวนจากอุปกรณ์อื่นน้อยกว่าในย่านความถี่ 2.4 GHz อย่างไรก็ตามข้อเสียหนึ่งของมาตรฐาน IEEE 802.11a ที่ใช้คลื่นวิทยุที่ความถี่ 5 GHz ก็คือในบางประเทศย่านความถี่ดังกล่าวไม่สามารถนำมาใช้งานได้อย่างสาธารณะ ตัวอย่างเช่น ประเทศไทยไม่อนุญาตให้มีการใช้งานอุปกรณ์ IEEE 802.11a เนื่องจากความถี่ย่าน 5 GHz ได้ถูกจัดสรรสำหรับกิจการอื่นอยู่ก่อนแล้ว นอกจากนี้ข้อเสียอีกอย่างหนึ่งของอุปกรณ์ IEEE 802.11a WLAN ก็คือรัศมีของสัญญาณมีขนาดค่อนข้างสั้น (ประมาณ 30 เมตร ซึ่งสั้นกว่ารัศมีสัญญาณของอุปกรณ์ IEEE 802.11b WLAN ที่มีขนาดประมาณ 100 เมตร สำหรับการใช้งานภายในอาคาร) อีกทั้งอุปกรณ์ IEEE 802.11a WLAN ยังมีราคาสูงกว่า IEEE 802.11b WLAN ด้วย ดังนั้นอุปกรณ์ IEEE 802.11a WLAN จึงได้รับความนิยมน้อยกว่า IEEE 802.11b WLAN มาก

3. IEEE 802.11g

คณะทำงานชุด IEEE 802.11g ได้ใช้นำเทคโนโลยี OFDM มาประยุกต์ใช้ในช่องสัญญาณวิทยุความถี่ 2.4 GHz ซึ่งอุปกรณ์ IEEE 802.11g WLAN มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุดที่ 54 Mbps ส่วนรัศมีสัญญาณของอุปกรณ์ IEEE 802.11g WLAN จะอยู่ระหว่างรัศมีสัญญาณของอุปกรณ์ IEEE 802.11a และ IEEE 802.11b เนื่องจากความถี่ 2.4 GHz เป็นย่านความถี่สาธารณะสากล อีกทั้งอุปกรณ์ IEEE 802.11g WLAN สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ IEEE 802.11b WLAN ได้ (backward-compatible) ดังนั้นจึงมีแนวโน้มสูงว่าอุปกรณ์ IEEE 802.11g WLAN จะได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายหากมีราคาไม่แพงจนเกินไปและน่าจะมาแทนที่ IEEE 802.11b ในที่สุด ตามแผนการแล้วมาตรฐาน IEEE 802.11g จะได้รับการตีพิมพ์ประมาณช่วงกลางปี พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

4. IEEE 802.11e

คณะทำงานชุดนี้ได้รับมอบหมายให้ปรับปรุง MAC Layer ของ IEEE 802.11 เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานหลักการ Qualitiy of Service สำหรับ application เกี่ยวกับมัลติมีเดีย (Multimedia) เนื่องจาก IEEE 802.11e เป็นการปรับปรุง MAC Layer ดังนั้นมาตรฐานเพิ่มเติมนี้จึงสามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN ทุกเวอร์ชันได้ แต่อย่างไรก็ตามการทำงานของคณะทำงานชุดนี้ยังไม่แล้วเสร็จในขณะนี้ (พฤษภาคม พ.ศ. 2546)

5. IEEE 802.11i

คณะทำงานชุดนี้ได้รับมอบหมายให้ปรับปรุง MAC Layer ของ IEEE 802.11 ในด้านความปลอดภัย เนื่องจากเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN มีช่องโหว่อยู่มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) ด้วย key ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง คณะทำงานชุด IEEE 802.11i จะนำเอาเทคนิคขั้นสูงมาใช้ในการเข้ารหัสข้อมูลด้วย key ที่มีการเปลี่ยนค่าอยู่เสมอและการตรวจสอบผู้ใช้ที่มีความปลอดภัยสูง มาตรฐานเพิ่มเติมนี้จึงสามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN ทุกเวอร์ชันได้ แต่อย่างไรก็ตามการทำงานของคณะทำงานชุดนี้ยังไม่แล้วเสร็จในขณะนี้ (พฤษภาคม พ.ศ. 2546)

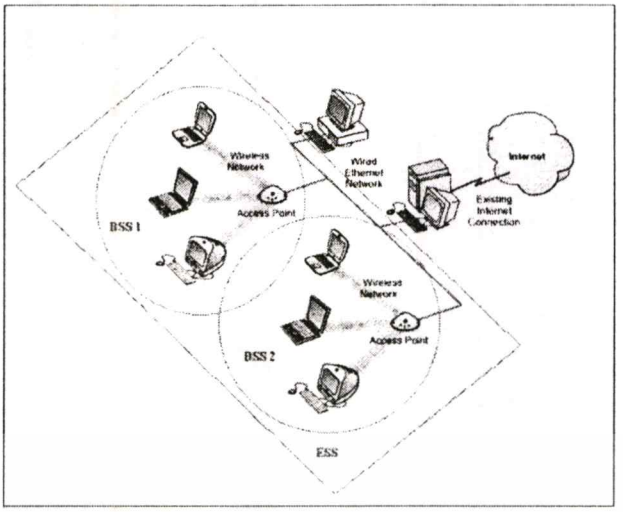
2.2.3.3 ลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ IEEE 802.11 WLAN

มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้กำหนดลักษณะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ภายในเครือข่าย WLAN ไว้ 2 ลักษณะคือโหมด Infrastructure และโหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

1 โหมด Infrastructure

โดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์ในเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN จะเชื่อมต่อกันในลักษณะของโหมด Infrastructure ซึ่งเป็นโหมดที่อนุญาตให้อุปกรณ์ภายใน WLAN สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นได้ ในโหมด Infrastructure นี้เครือข่าย IEEE 802.11 WLAN จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 2 ประเภทได้แก่ สถานีผู้ใช้ (Client Station) ซึ่งก็คืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (Desktop, Laptop, หรือ PDA ต่างๆ) ที่มีอุปกรณ์ Client Adapter เพื่อใช้รับส่งข้อมูลผ่าน IEEE 802.11 WLAN และสถานีแม่ข่าย (Access Point) ซึ่งทำหน้าที่ต่อเชื่อมสถานีผู้ใช้เข้ากับเครือข่ายอื่น (ซึ่งโดยปกติจะเป็นเครือข่าย IEEE 802.3 Ethernet LAN) การทำงานในโหมด Infrastructure มีพื้นฐานมาจากระบบเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ กล่าวคือสถานีผู้ใช้จะสามารถรับส่งข้อมูลโดยตรงกับสถานีแม่ข่ายที่ให้บริการแก่สถานีผู้ใช้นั้นอยู่เท่านั้น ส่วนสถานีแม่ข่ายจะทำหน้าที่ส่งต่อ (forward) ข้อมูลที่ได้รับจากสถานีผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทางหรือส่งต่อข้อมูลที่ได้รับจากเครือข่ายอื่นมายังสถานีผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
75087



รูปที่ 2.5 แสดง BSS และESS

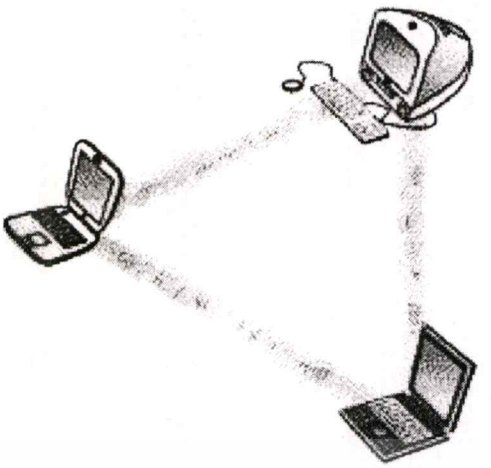
Basic Service Set (BSS) หมายถึงบริเวณของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ที่มีสถานีแม่ข่าย 1 สถานี ซึ่งสถานีผู้ใช้ภายในขอบเขตของ BSS นี้ทุกสถานีจะต้องสื่อสารข้อมูลผ่านสถานีแม่ข่ายดังกล่าวเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 2.5

Extended Service Set (ESS) หมายถึงบริเวณของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ที่ประกอบด้วย BSS มากกว่า 1 BSS ซึ่งได้รับการเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน สถานีผู้ใช้สามารถเคลื่อนย้ายจาก BSS หนึ่งไปอยู่ในอีก BSS หนึ่งได้โดย BSS เหล่านี้จะทำการ Roaming หรือติดต่อสื่อสารกันเพื่อทำการโอนย้ายการให้บริการสำหรับสถานีผู้ใช้ดังกล่าว

2. โหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer

เครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ในโหมด Ad-Hoc หรือ Peer-to-Peer เป็นเครือข่ายที่ปิดคือไม่มีสถานีแม่ข่ายและไม่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่น บริเวณของเครือข่าย IEEE 802.11 WLAN ในโหมด Ad-Hoc จะถูกเรียกว่า Independent Basic Service Set (IBSS) ซึ่งสถานีผู้ใช้หนึ่งสามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลกับสถานีผู้ใช้อื่นๆในเขต IBSS เดียวกันได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านสถานีแม่ข่าย แต่สถานีผู้ใช้จะไม่สามารถรับส่งข้อมูลกับเครือข่ายอื่นๆได้ ดังแสดงในรูปที่ 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แสดงการทำงานในโหมด Adhoc หรือ Peer-to-Peer Mode

2.2.3.4 การเข้าใช้ช่องสัญญาณด้วยกลไก CSMA/CA

บทบาทหนึ่งของ MAC Layer ในมาตรฐาน IEEE 802.11 คือการจัดสรรการเข้าใช้ช่องสัญญาณ ซึ่งแต่ละสถานีใน BSS หรือ IBSS จะต้องแบ่งกันใช้ช่องสัญญาณที่ถูกกำหนดมาสำหรับใช้งานร่วมกันอย่างเป็นธรรม มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้กำหนดให้ใช้กลไก CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance) เพื่อจัดสรรการใช้ช่องสัญญาณร่วมกันดังกล่าว

1. CSMA with Random Back-Off

กลไก CSMA (Carrier Sense Multiple Access) with Random Back-Off เป็นเทคนิคอย่างง่ายสำหรับจัดสรรการเข้าใช้ช่องสัญญาณของผู้ใช้แต่ละคน (ซึ่งต้องแบ่งกันใช้ช่องสัญญาณร่วมนี้) อย่างยุติธรรม กลไกนี้เป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น ในมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet LAN หลักการทำงานของกลไก CSMA คือ เมื่อสถานีหนึ่งต้องการเข้าใช้ช่องสัญญาณ สถานีดังกล่าวจะต้องตรวจสอบช่องสัญญาณก่อนว่ามีสถานีอื่นทำการรับส่งสัญญาณข้อมูลอยู่หรือไม่และรอจนกว่าช่องสัญญาณจะว่าง เมื่อช่องสัญญาณว่างแล้วสถานีที่ต้องการเข้าใช้ช่องสัญญาณจะต้องรอต่อไปอีกระยะหนึ่ง (Random Back-Off) ซึ่งแต่ละสถานีได้กำหนดระยะเวลาในการรอดังกล่าวไว้แล้วด้วยการสุ่มค่าหลังจากเสร็จการใช้ช่องสัญญาณครั้งก่อน สถานีที่สุ่มได้ค่าระยะเวลาในการรอน้อยกว่าก็จะมีสิทธิในการเข้าใช้ช่องสัญญาณก่อน แต่อย่างไรก็ตามในบางกรณีกลไกดังกล่าวอาจจะกำหนดให้สถานีมากกว่าหนึ่งสถานีส่งข้อมูลในเวลาพร้อมๆ กันซึ่งจะทำให้เกิดการชนกันของสัญญาณได้ ซึ่งหากเกิดการชนกันของสัญญาณขึ้นจะต้องมีการส่งสัญญาณข้อมูลเดิมซ้ำอีกครั้งด้วยกลไกที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

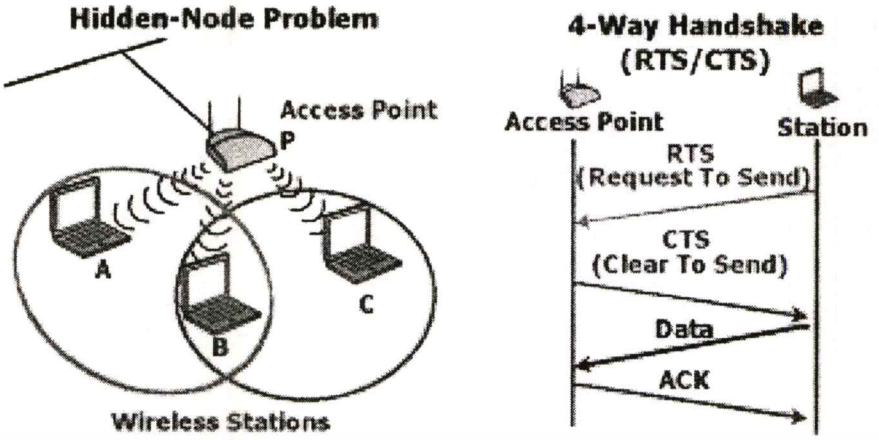
2. CSMA/CD

กลไก CSMA/CD (Collision Detection) เป็นเทคนิคที่รู้จักกันดีซึ่งถูกนำมาใช้ในมาตรฐาน IEEE 802.3 Ethernet LAN ซึ่งการทำงานกลไก CSMA/CD โดยหลักแล้วเป็นเช่นเดียวกับที่กล่าวไว้ในส่วนของ CSMA with Random Back-Off แต่จะมีรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตรวจสอบว่าเกิดการชนกันของสัญญาณหรือไม่ ในกรณีนี้สถานีที่กำลังทำการส่งสัญญาณข้อมูลอยู่จะต้องคอยตรวจสอบด้วยว่ามีการชนกันของสัญญาณเกิดขึ้นหรือไม่ (ในขณะเดียวกันกับที่ทำการส่งสัญญาณข้อมูล) โดยการตรวจวัดระดับ voltage ของสัญญาณในสายสัญญาณว่ามีค่าสูงกว่าปกติหรือไม่ ซึ่งหากระดับ voltage ของสัญญาณในสายสัญญาณในสายสัญญาณมีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนดแสดงว่าเกิดการชนกันของสัญญาณขึ้น ในกรณีดังกล่าวสถานีที่กำลังส่งสัญญาณข้อมูลอยู่จะต้องยกเลิกการส่งสัญญาณทันทีและปฏิบัติตามกลไกที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเพื่อทำการส่งข้อมูลเดิมซ้ำอีกต่อไป

3. CSMA/CA with Acknowledgement

เป็นที่ควรสังเกตว่าเทคนิค CSMA/CD ไม่สามารถนำมาใช้กับ WLAN ซึ่งใช้การสื่อสารแบบไร้สายได้ สาเหตุหลักๆ ก็คือการตรวจสอบการชนกันของสัญญาณในระหว่างที่ทำการส่งสัญญาณจะต้องใช้อุปกรณ์รับส่งคลื่นวิทยุที่เป็น Full Duplex (สามารถรับและส่งสัญญาณในเวลาเดียวกันได้) ซึ่งจะมีราคาแพงกว่าอุปกรณ์รับส่งคลื่นวิทยุที่ไม่สามารถรับและส่งสัญญาณในเวลาเดียวกัน นอกจากนี้แต่ละสถานีใน BSS หรือ IBSS อาจไม่ได้ยินสัญญาณจากสถานีอื่นทุกสถานีหรือปัญหาที่เรียกว่า Hidden Node Problem สถานี A ได้ยินสัญญาณจากสถานีแม่ข่าย (Access Point) แต่ไม่ได้ยินสัญญาณจากสถานี C และในทางกลับกันสถานี C ไม่ได้ยินสัญญาณจากสถานี A แต่ได้ยินสัญญาณจากสถานีแม่ข่าย ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวนี้เป็นสถานการณ์เกิดขึ้นใน WLAN โดยทั่วไป ดังนั้นการตรวจสอบการชนกันของสัญญาณโดยตรงเป็นไปได้ยากหรือเป็นไปไม่ได้เลย มาตรฐาน IEEE 802.11 จึงได้กำหนดให้ใช้เทคนิค CSMA/CA with Acknowledgement สำหรับการจัดสรรการเข้าใช้ช่องสัญญาณของแต่ละสถานีเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ ซึ่งการทำงานของกลไก CSMA/CA โดยหลักแล้วเป็นเช่นเดียวกับที่กล่าวไว้ในส่วนของ CSMA with Random Back-Off แต่จะมีรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดการชนกันของสัญญาณและเทคนิคสำหรับการตรวจสอบว่าเกิดการชนของสัญญาณหรือไม่แบบเป็นนัย โดยสถานีผู้ส่งสัญญาณข้อมูลจะต้องรอรับ Acknowledgement จากสถานีที่ส่งข้อมูลไปให้ หากไม่ได้รับ Acknowledgement กลับมาภายในเวลาที่กำหนดจะถือว่าเกิดการชนของสัญญาณขึ้นและต้องทำการส่งข้อมูลเดิมซ้ำอีกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 แสดง Hidden Node Problem และ กลไก RTS/CTS Handshake

สำหรับการหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดการชนกันของสัญญาณนั้น มาตรฐาน IEEE 802.11 ได้ใช้กลไกที่เรียกว่า Virtual Carrier Sense เพื่อแก้ไขปัญหาที่แต่ละสถานีใน BSS หรือ IBSS อาจไม่ได้ยินสัญญาณจากสถานีอื่นบางสถานี (Hidden Node Problem) ดังแสดงในรูปที่ 2.7 กลไกดังกล่าวมีการทำงานดังนี้ เมื่อสถานีที่ต้องการจะส่งแพ็กเก็ตข้อมูลได้รับสิทธิในการเข้าใช้ช่องสัญญาณแล้วจะทำการส่งแพ็กเก็ตสั้นๆ ที่เรียกว่า RTS (Request To Send) เพื่อเป็นการจองช่องสัญญาณ ก่อนที่จะส่งแพ็กเก็ตข้อมูลจริง ซึ่งแพ็กเก็ต RTS ประกอบไปด้วยระยะเวลาที่คาดว่าใช้ช่องสัญญาณจนแล้วเสร็จ (Duration ID) รวมถึง Address ของสถานีผู้ส่งและผู้รับ เมื่อสถานีผู้รับได้ยินสัญญาณ RTS ก็จะตอบรับกลับมาด้วยการส่งสัญญาณ CTS (Clear To Send) ซึ่งจะบ่งบอกข้อมูลระยะเวลาที่คาดว่าสถานีที่กำลังจะทำการส่งข้อมูลนั้นจะใช้ช่องสัญญาณจนแล้วเสร็จ หลักการก็คือทุกๆสถานีใน BSS หรือ IBSS ควรจะได้ยินสัญญาณ RTS หรือไม่ก็ CTS อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง เมื่อได้รับ RTS หรือ CTS ทุกๆสถานีจะทราบถึงว่าช่วงเวลาที่ระบุไว้ใน Duration ID ซึ่งช่องสัญญาณจะถูกใช้และทุกสถานีที่ยังไม่ได้รับสิทธิในการเข้าใช้ช่องสัญญาณจะตั้งค่า NAV (Network Allocation Vector) ให้เท่ากับ Duration ID ซึ่งแสดงถึงช่วงเวลาที่ยังไม่สามารถเข้าใช้ช่องสัญญาณได้ ทุกๆสถานีจะใช้กลไก Virtual Carrier Sense ดังกล่าวผนวกกับการฟังสัญญาณในช่องสัญญาณจริงๆ ในการตรวจสอบว่าช่องสัญญาณว่างอยู่หรือไม่

2.2.4 ระบบ General Packet Radio Service (GPRS)

โลกเรานั้นกำลังก้าวเข้าสู่โลกของ IP (IP World) ซึ่งจะมีข้อดีในด้านของต้นทุนการให้บริการที่ต่ำลง และมีการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า แม้ว่าจะมีข้อจำกัดในเรื่องของคุณภาพในการให้บริการโดยเฉพาะกับสัญญาณจำพวกเสียง ที่ยังไม่ดีนัก (แต่ข้อจำกัดนี้ก็กำลังจะหายไปในเวลาอันใกล้ โดยเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เข้ามาช่วย อาทิเช่น MPLS, RSVP) GPRS นั้น จะว่าไปแล้วก็คือ Wireless IP Network นั่นเอง (โครงข่าย IP ที่เราเคยพูดถึงกันมาแล้วนั้น จะมีลักษณะที่เป็นแบบ Fixed-Network) โดยจะมีการประยุกต์ใช้ร่วมกับอุปกรณ์จำพวกโทรศัพท์เคลื่อนที่ แทนที่การใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์เทอร์มินอลใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงข่าย IP แบบ Fixed-Network

หลังจากที่มีการเปิดตัวในปี 1992 และกลายมาเป็นมาตรฐานสำหรับเอเชียและยุโรปไปแล้ว ถึงวันนี้ GSM เริ่มประสบกับปัญหาที่ว่ามี Bandwidth ไม่พอใช้งาน เนื่องจากว่าภายในโครงข่าย GSM นั้นจะมีปริมาณทราฟฟิคที่เป็น Data เพิ่มขึ้นอย่างมากมายโดยคาดว่าจะมากถึง 40 - 50% ต่อปีเลยทีเดียว ทั้งนี้ก็เพื่อรองรับการใช้งาน Internet หรือพวก Mobile Data Communication สำหรับผู้ใช้งานทั้งหลายที่ต้องการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตในขณะที่ไม่ได้อยู่ออฟฟิศหรือบ้านตัวอย่างของความสำเร็จก็เช่นกรณี i-Mode ซึ่งเป็น Mobile Internet Service โดย NTT DoCoMo ของญี่ปุ่นนั้นได้แสดงให้เห็นว่ามีคนอีกมากที่ต้องการใช้ Wireless Internet โดยมีคนเข้าไปสมัครใช้งาน I-Mode ประมาณ 1 ล้านคนในทุก ๆ เดือนเพื่อใช้บริการประเภทอีเมล์, Online Banking หรือ Internet Browsing ซึ่งเท่ากับเป็นการยืนยันว่ายังน่าจะมีตลาดอีกมากมายสำหรับบริการจำพวก Wireless Internet จาก 3G ที่ซึ่งจะมีความเร็ว หรือ Bandwidth สูงกว่าในกรณี I-Mode เสียด้วยซ้ำแต่หนทางที่จะไปถึง 3G ก็ยังไกลอยู่ดังนั้นในหัวข้อถัดไปจะเป็นการแนะนำว่าถ้าต้องการที่จะให้บริการด้าน Data ในตอนนี้ ผู้ให้บริการจะต้องทำอย่างไร?GPRS = 2.5GGPRS นั้นอยู่บนพื้นฐานของ Packet-based Service ที่พร้อมจะให้บริการบนโครงข่าย GSM หรือ TDMA ที่เป็นลักษณะของ Circuit-based แล้ว โดยมันจะมีความน่าสนใจที่ความเป็น Immediate (ไม่ต้องการ Dial Up Connection) ความเร็ว (สูงได้ถึง 115 kbps ในทางทฤษฎี) รองรับการใช้งานแบบ Virtual Connectivity ที่ซึ่งจะทำให้ข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ สามารถส่งจากเครือข่ายมายังโทรศัพท์มือถือได้ทันทีที่มันถูกสร้างขึ้นมา

GPRS นั้นถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนในการเข้าสู่ 3G โดยจะเป็นส่วนที่เรียกว่า Natural Part of Migration Path สู่ 3G ซึ่ง GPRS นี้จะใช้ Base Station เดียวกับ GSM แต่จะทำการดัดแปลงในเรื่องของซอฟต์แวร์และเพิ่ม Node บางอย่างเข้าไป รวมทั้งทำการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย Packet Data Network ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้นจะต้องเพิ่ม Node อย่างน้อยก็ 2 ชนิดเข้าสู่โครงข่ายเดิมที่มีอยู่แล้วเพื่อสามารถให้บริการในแบบ Packet-based สำหรับ GPRS ได้ โดย Node ทั้ง 2 แบบคือ

1. SGSN หรือ Serving GPRS Support Node
2. GGSN หรือ Gateway GPRS Support Node

ราคาของ Node เหล่านี้ค่อนข้างสูง แต่ผู้ให้บริการก็สามารถที่จะค่อย ๆ ลง Node พวกนี้เป็น Phase ได้ (ไม่ต้องลงทีเดียวทั้งหมด) นอกจากนี้ผู้ให้บริการยังจำเป็นที่จะต้องอัพเกรดซอฟต์แวร์ของระบบ Base Station System เพื่อให้รองรับการทำงานของ GPRS ด้วย สำหรับ GPRS นี้จะมีอัตราการส่งข้อมูลอยู่ที่ 21.4 kbps ต่อ Time Slot

ข้อจำกัดของ GPRS

ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นล้วนแต่เป็นจุดเด่นของ GPRS ดังนั้นเราจะมาดูข้อจำกัดต่าง ๆ ของ GPRS กันบ้างLimited Cell Capacity for All Users จากการที่ทรัพยากรต่าง ๆ ในระบบ เช่น ช่องสัญญาณ นั้นมีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งในกรณีนี้ ทั้ง Voice และ GPRS นั้น ก็จะมาใช้ช่องสัญญาณ ร่วมกัน ดังนั้นการนำ GPRS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้ามาใช้งานจึงเลี่ยงไม่ได้ที่จะเกิดปัญหาในเรื่องของความไม่เพียงพอของช่องสัญญาณ อย่างไรก็ตาม GPRS นั้นก็มีความสามารถที่จะทำการบริหารช่องสัญญาณแบบ Dynamically ในกรณีของการใช้งานในช่วง Peak-Time โดยการลดโหลดด้วยการให้มีการส่ง Short Message บนช่องสัญญาณ GPRS แทน Speeds Much Lower in Reality แม้ว่าในทางทฤษฎีแล้ว GPRS จะสามารถส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดถึง 172.2 kbps ซึ่งเป็นการใช้งานของผู้ใช้เพียงคนเดียวบนช่องสัญญาณทั้งหมด 8 Time Slot (ช่องสัญญาณย่อย ๆ) โดยปราศจากการป้องกันการผิดพลาดใด ๆ (Error Protection) แต่ในความเป็นจริงนั้นคงไม่มีผู้ให้บริการรายใดที่อยากให้ผู้ใช้คนเดียวใช้งาน Time Slot ทั้งหมด โดยส่วนมากมักยอมให้ใช้สูงสุดเพียง 2-3 Time Slot เท่านั้น ดังนั้นความเร็วที่สามารถใช้งานได้จริง จึงต่ำกว่าค่าในทางทฤษฎีมาก ดังนั้นในการพิจารณาในเรื่องของความเร็วนั้น ก็ควรที่จะดึงข้อจำกัดต่าง ๆ ให้รอบคอบเสียก่อน และสิ่งที่ต้องพึงระลึกไว้ในใจเสมอก็คือ ไม่ว่าจะอย่างไรก็ตาม ความเร็วของการส่งข้อมูลบน Mobile Network ก็จะน้อยกว่าความเร็วของการส่งข้อมูลบน Fixed Network เสมอNote : ในอนาคตเมื่อมีการใช้งาน Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE) หรือ Universal Mobile Telephone System (UMTS) ความเร็วในการส่งข้อมูลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ส่วนบุคคลก็จะสามารถทำได้สูงขึ้น Support of GPRS Mobile Terminate by Terminals is Not Ensured

1. Suboptimal Modulation GPRSนั้นใช้เทคนิคในการมอดูเลชั่น (Modulation) แบบ Gaussian Minimum-Shift Keying (GMSK) ในขณะที่ EDGE นั้นใช้เทคนิคในการมอดูเลชั่นที่ทำให้ได้อัตราเร็วในการส่งผ่าน Air Interface ที่สูงขึ้น โดยการมอดูเลชั่นวิธีนี้เรียกว่า Eight-Phase Shift Keying (8 PSK) นอกจากนี้ 8 PSK ยังได้ใช้งานกับ UMTS ด้วย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเทคนิคในการมอดูเลชั่นของ GPRS นั้นยังเทียบกับ EDGE หรือ UMTS ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3rd Generation ไม่ได้ ซึ่งก็เท่ากับเป็นการสร้างให้เกิดข้อจำกัดในการใช้งาน GPRS ไปในตัว

2. Transit Delays เช่นเดียวกับเทคนิคในการส่ง Packet ของ IP Network ในระบบ GPRS นั้น จะมีการแบ่งข้อมูลออกเป็น Packet แล้วจึงทำการส่งไปในทิศทางที่แตกต่างกัน โดย Packet เหล่านี้จะไปยังจุดหมายปลายทางเดียวกัน ทั้งนี้อาจมีการสูญหายของ Packet บาง Packet ไปในระหว่างการส่ง ซึ่งระบบก็สามารถทำการแก้ไขได้โดยการส่งใหม่อีกครั้งหนึ่ง แต่ผลที่ตามมาก็คือ การเกิดการหน่วงเวลา หรือ Delay ขึ้นมา ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการใช้งานของสัญญาณเสียงหรือวิดีโอ และด้วยปัญหาที่กล่าวมานี้เองจึงได้มีการคิด High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานช่องสัญญาณได้โดยไม่มีใครมาแย่ง ปัญหาเรื่องของการหน่วงเวลาจึงหมดไป ซึ่งเท่ากับว่าเกิดความต้องการการใช้งาน HSCSD ขึ้นมาแทนที่ GPRS

3. No Store and Forward เนื่องจากเทคนิค Store and Forward ในบริการ Short Message Service (SMS) นั้นถือว่าเป็นส่วนสำคัญและก็ได้รับความนิยมในการใช้อย่างมาก แต่กลับไม่มีการใช้เทคนิคนี้ในมาตรฐาน GPRS แต่อย่างใด

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GPRS ในมุมมองของผู้ใช้ เมื่อมองในมุมของผู้ใช้บริการนั้น GPRS หรือ General Packet Radio Service ก็คือบริการเสริมในรูปแบบใหม่ (ที่ไม่ใช่บริการด้านเสียง) ซึ่งทำให้สามารถมีการรับ-ส่งสารสนเทศต่าง ๆ ผ่านทางโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้

จุดเด่นของ GPRS

1. Speed : ความเร็วสูงสุดในการรับ-ส่งข้อมูลทางทฤษฎีที่ GPRS สามารถทำได้คือ 171.2 kbps ซึ่งจะเร็วกว่าความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลบนโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเดิม (ที่ความเร็ว 19.2 kbps ในบางรูปแบบ และที่ความเร็ว 9.6 kbps ในบางรูปแบบ) ถึงเกือบสิบเท่า และยังเร็วกว่าการส่งข้อมูลในโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานผ่านทางโมเด็ม (Dial-up Modem) ที่ความเร็ว 56 kbps ถึงสามเท่า แต่อย่างไรก็ตามความเร็วในระดับ 171.2 kbps นี้ก็ไม่ใช่ว่าจะสามารถทำได้ในระยะเวลาอันใกล้นี้ โดยคาดกันไว้ว่าภายในปีนี้นั้นจะสามารถใช้งาน GPRS ได้ในช่วงความเร็วจนถึง 56 kbps เท่านั้น

2. Immediacy:GPRS นั้นจะมีลักษณะการเชื่อมต่อเป็นแบบ "Always Connected"ดังนั้นในการรับหรือส่งข้อมูลนั้นจะสามารถทำได้ทันทีที่ต้องการ โดยไม่ต้องทำการเชื่อมต่อในแบบ Dial-up เดิม ๆ และยังไม่เป็นการใช้ทรัพยากรที่สิ้นเปลืองแต่อย่างใดเพราะในรูปแบบของการส่งแบบ Packet นั้น หากช่องสัญญาณใดไม่ทำการรับ-ส่งข้อมูล ช่องสัญญาณอื่นก็จะสามารถมาใช้ช่วงแบนด์วิดท์นี้ได้ ซึ่งเราเรียกทราฟฟิคประเภทนี้ว่า Bursty Traffic

3. New Applications, Better Applications :GPRS จะช่วยปรับปรุงการใช้งานApplications หลาย ๆ อย่างในระบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเดิมได้ ไม่ว่าจะเป็นความเร็วในการส่งข้อมูลที่ต่ำ (9.6 kbps) หรือความยาวของ Short Message Service (SMS) ที่จำกัด (160 Characters) และด้วย GPRS การใช้งาน Internet (ที่ไม่ใช่ WAP) บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะกลายเป็นเรื่องง่ายและไม่เสียเวลาในการเข้าถึงข้อมูล นอกจากนี้ ในอนาคตอันใกล้นั้นก็คาดกันไว้ว่า Application ใหม่ ๆ เช่น File Transfer บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือ เรื่องของการควบคุมเครื่องใช้งานในบ้านอย่างอัตโนมัติ (Home Automation) ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยระบบของ Bluetooth (ในโอกาสต่อ ๆ ไปเราจะว่ากันด้วยเรื่องของ Bluetooth)

4. Service Access :ในการใช้งาน GPRS นั้น ผู้ใช้จำเป็นที่จะต้องมีสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้โทรศัพท์เคลื่อนที่ หรืออุปกรณ์ที่สนับสนุนการทำงานของ GPRS (โทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันนั้นยังไม่สนับสนุนการทำงานนี้ต้องใช้งานกับโครงข่ายที่สนับสนุนการทำงานของGPRS รู้ถึงวิธีการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อรับ-ส่งข้อมูลจาก GPRS ได้ (ด้วยเหตุนี้ศูนย์บริการและให้คำปรึกษากับลูกค้าจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น)GPRSในมุมมองของผู้ให้บริการ

5. ความเป็น Packet Switching GPRS นั้นเกี่ยวข้องกับการวางรูปแบบของ Air Interface ให้เป็นแบบ Packet บนเครือข่ายเดิม หรือปัจจุบันของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานการส่งข้อมูลบนเครือข่ายได้ อย่างไรก็ดี การนำ Packet Switching เข้าไปไว้ในระบบโครงข่ายเดิมที่เป็นแบบ Circuit Switched Network นั้นถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่เดียว แต่ GPRS ก็ไม่ได้เป็นเช่นนั้นเพราะผู้ให้บริการต้องการเพียงการเพิ่มขึ้นของ Node ใหม่ 2-3 Node บวกกับการอัพเกรดซอฟต์แวร์อีกนิดหน่อยในอุปกรณ์บางตัวเท่านั้น ด้วย GPRS ข้อมูลที่ต้องการส่งนั้นจะถูกแบ่งแยกออกจากกันเป็นรูปแบบของ Packet แต่ก็ยังมีความสัมพันธ์กันอยู่ โดยจะมีการรวมกันของ Packet เหล่านี้อีกครั้งที่ทางด้านรับ ซึ่งเป็นวิธีเดียวกับการรับ-ส่งของข้อมูลบน Internet หรือบนโครงข่าย IP นั่นเอง Spectrum Efficiency ด้วยรูปแบบของการส่งข้อมูลที่เป็นแบบ Packet นั้น ก็หมายความว่าช่องสัญญาณในระบบ GPRS นั้นจะถูกใช้งานก็ต่อเมื่อผู้ใช้ทำการรับ-ส่งข้อมูลเท่านั้น แต่ถ้าหากไม่มีการใช้งานใด ๆ ผู้ใช้รายอื่น ๆ ก็สามารถมาแบ่งใช้ช่องสัญญาณนี้ได้ ซึ่งจุดนี้เองที่เป็นประโยชน์ หรือเหมาะอย่างยิ่งกับระบบที่ซึ่งมีความจำกัดของทรัพยากรในการใช้งาน อีกทั้งยังช่วยให้สามารถรองรับผู้ใช้จำนวนมากขึ้นได้เมื่อเทียบกับระบบเดิม ๆ และยังไม่ต้องทำการสร้างช่องสัญญาณขนาดใหญ่ไว้เผื่อเอาไว้เพื่อรองรับการใช้งานในช่วง Peak-Hour แต่อย่างใด กล่าวโดยสรุป GPRS นั้นช่วยให้ผู้ให้บริการสามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า และมีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากขึ้น Internet Aware GPRS นั้นถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับเครือข่าย Internet ที่มีอยู่ได้ ดังนั้นบริการใด ๆ ที่ทำอยู่บนอินเทอร์เน็ตไม่ว่าจะเป็น FTP, Web Browsing, Chat, Email, Telnet นั้นก็จะสามารถใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านทางเครือข่าย GPRS ได้ ซึ่งผู้ให้บริการบางรายนั้นก็อาจที่จะถือโอกาสอันนี้สร้างตนเองให้กลายมาเป็น Wireless ISP ได้อีกด้วย ดังนั้น เครือข่าย GPRS นี้อาจจะถูกมองว่าเป็นเครือข่ายย่อยของอินเทอร์เน็ตได้ ด้วยเหตุนี้ อุปกรณ์ที่ใช้งานกับเครือข่าย GPRS นั้นก็จะต้องมีความสามารถที่จะต้องมี IP Address เป็นของตนเองด้วย

การประยุกต์ใช้งาน GPRS

1. Chat : คงไม่มีใครปฏิเสธว่า Chat นั้นได้รับความนิยมใช้งานอย่างมากในปัจจุบัน และด้วยเทคโนโลยี GPRS การใช้งาน Chat บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็จะเป็นเรื่องที่ง่ายดายมาก อย่างไรก็ตาม คาดกันว่าในช่วงแรกของการให้บริการนั้น การ Chat น่าจะใช้เทคโนโลยีของ SMS มาเป็นหลักในการให้บริการก่อนที่จะเข้าสู่รูปแบบของ GPRS ต่อไป Textual and Visual Information ข่าวสารต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นแบบตัวอักษร หรือ รูปภาพนั้น ได้รับความนิยมในการใช้งานอย่างแพร่พอสมควรไม่ว่าจะเป็นการรายงานราคาหุ้น, ผลการแข่งขันกีฬา, รายงานอากาศ, ข้อมูลตารางการบิน, หัวข้อข่าว, ผลล็อตเตอรี่, ดูดวงรายวัน, ข้อมูลจราจร และอื่น ๆ อีกมากมาย ในกรณีของ SMS ซึ่งมีความยาวของข้อความได้ 160 ตัวอักษรนั้นจะเพียงพอสำหรับการข้อมูลเชิงปริมาณเช่น ราคาหุ้น, ผลกีฬา หรือ อุณหภูมิ แต่ถ้าข้อมูลเป็นแบบเชิงคุณภาพ (จะมีรายละเอียดของข้อมูลมาก) เช่น ดูดวงรายวัน หรือ ข่าว นั้น 160 ตัวอักษรจะถือว่าไม่เพียงพอกับการใช้งาน ดังนั้นจึงมีการวางแผนที่จะนำ GPRS มาแก้ปัญหานี้ แต่ทั้งนี้คาดกันว่า SMS ก็ยังคงถูกใช้งานสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Still Images : ภาพนิ่ง เช่น ภาพถ่าย, โปสการ์ด หรือ Greeting Card นั้น สามารถถูกส่งบนโครงข่าย GPRS ได้เช่นกัน ที่มากกว่านั้นคือ ด้วย GPRS จะทำให้เราสามารถทำการส่งภาพถ่ายที่ถ่ายจาก Digital Camera เข้าไปยังอินเทอร์เน็ตได้ทันทีโดยผ่านทางอุปกรณ์ GPRS นั่นเอง Moving Imagesตลอดระยะเวลานั้น ผู้ผลิตอุปกรณ์ไร้สายได้มุ่งที่จะพัฒนาการส่งข้อมูลที่เป็นลักษณะของกราฟฟิคมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนจากการส่ง Text Message ไปเป็น Icon หรือการเปลี่ยนจากการส่ง Picture Message ไปเป็น Photograph หรือการเปลี่ยนจาก Blueprint ไปเป็น Video Message นั้น ต่างก็แสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของการส่งกราฟฟิคบนระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทั้งนี้คาดกันว่าในอนาคตการดู Movie Preview บนโทรศัพท์ เคลื่อนที่นั้นจะกลายเป็นเรื่องปกติ

3. Web Browsing : จากข้อมูลที่ผ่านมานั้น คงแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนแล้วว่าการใช้งาน Web Browser บนระบบ GPRS นั้น เป็นเรื่องที่เหมาะสมมาก ยิ่งเมื่อเทียบกับโครงข่ายระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเดิมที่เป็นแบบ Circuit Switched ซึ่งจะใช้เวลานานมากในการที่จะส่งข้อมูลจาก Internet Server ไปยัง Browser ที่อยู่บนโทรศัพท์เคลื่อนที่

4. Document Sharing / Collaborative Working : ด้วยคุณสมบัติที่เรียกว่า "Document Sharing" นั้น จะช่วยให้ผู้ร่วมงานนั้นสามารถทำงานร่วมกันในเวลาเดียวกันได้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในที่เดียวกัน โดยจะสามารถมีได้ทั้ง เสียง, ตัวหนังสือ และรูปภาพ อย่างไรก็ตามมีสิ่งหนึ่งที่ต้องพึงระวังในกรณีนี้คือระบบนั้นจะต้องมี Bandwidth สำหรับการใช้งานเหล่านี้อย่างเพียงพอ Audio ที่ผ่านมานั้นแม้ว่าจะมีการปรับปรุงเพื่อให้การใช้งานในรูปแบบของเสียงนั้นสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อส่งภาพโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อาทิเช่น เทคนิค Enhanced Full Rate (EFR) แล้วก็ตาม แต่คุณภาพของเสียงที่ได้นั้นก็ยังไม่เพียงพอสำหรับการส่งแบบกระจายเสียง (Broadcasting) นอกจากนี้ขนาดของไฟล์เสียงนั้นก็จะใหญ่มาก ดังนั้น เทคโนโลยีที่สามารถรองรับความเร็วสูงได้ ดังเช่น GPRS นี้จึงเป็นที่ต้องการสำหรับการประยุกต์ใช้งาน

5. Email: Email สิ่งที่จะลืมเสียมิได้ในการติดต่อสื่อสารถึงกันในปัจจุบัน และทั้ง Corporate Email หรือ Internet Email นั้นก็สามารถถูกใช้งานโดยผ่านอุปกรณ์ที่รัน GPRS ได้เช่นกัน

6. Vehicle Positioning : โดยทำงานร่วมกับ GPS (Global Positioning Systems) ข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งไม่ว่าจะเป็น Latitude, Longitude หรือ Altitude นั้น สามารถถูกส่งให้กับอุปกรณ์ในระบบ GPRS ได้ด้วย

7. Remote LAN Access : เชื่อกันว่าในอนาคตอันใกล้นี้คงเป็นการไม่สะดวกที่จะนั่งทำงานกับอุปกรณ์ที่จะต้องตั้งอยู่กับที่ ดังนั้นด้วยคุณสมบัติของ GPRS ก็จะช่วยให้การทำงานต่าง ๆ ในรูปแบบของ LAN Connection ไม่ว่าจะเป็นการใช้งาน Mail, การใช้งานไฟล์ที่อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ หรือ การเข้าสู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินทราเน็ต (Intranet) นั้นสามารถทำได้โดยไม่มีปัญหาเรื่องของความเร็ว และการล่าช้าของสัญญาณแต่อย่างใด

8. Home Automation : ในอนาคตการใช้งานในรูปแบบของ Home Automation จะมีมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น การตรวจดูความเรียบร้อยของบ้านในขณะที่อยู่บนถนน,ที่ทำงาน หรือแม้กระทั่งในขณะที่ไปเที่ยวพักผ่อนอยู่ สามารถทำได้โดยผ่านระบบสื่อสารข้อมูลที่ความเร็วสูง นอกจากนี้การใช้งานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมอุปกรณ์ในครัวเรือนโดยอัตโนมัติผ่านทางเทคโนโลยีที่เรียกว่า Bluetooth นั้น ก็ล้วนแต่ต้องการการเชื่อมต่อที่ความเร็วสูง ดังนั้น GPRS จึงเป็นหนึ่งในคำตอบสำหรับความต้องการดังกล่าวนี้ ทั้งหมดที่กล่าวมา ก็คือตัวอย่างเพียงส่วนหนึ่งในอีกหลาย ๆ รูปแบบการให้บริการที่สามารถทำงานบนระบบ GPRS ได้ ซึ่งเราจะได้เห็นความสามารถในการให้บริการที่หลากหลายพอสมควร เพียงแต่ภาพที่ออกมาอาจจะยังไม่ชัดเจนมากนักในด้าน Technical อย่างไรก็ตาม เมื่อความนิยมในการใช้งาน GPRS เพิ่มขึ้น รายละเอียดทางด้าน Technical คงจะมีให้เห็นมากกว่านี้ และจะได้นำมาเสนอต่อไปครับ

2.2.5 ระบบ Bluetooth

Bluetooth เป็นมาตรฐานซึ่งถูกพัฒนาโดยความร่วมมือของ OEM(Original Equipment Manufacturer) สี่รายคือ Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba และบริษัทเซมิคอนดัคเตอร์อีก 1 ราย คือ Intel โดยมาตรฐานดังกล่าวนี้จะกล่าวถึงโปรโตคอลสำหรับการติดต่อสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุในระยะใกล้(10m หรือ 30ft) โดยใช้คลื่นวิทยุที่ไม่มีข้อจำกัดในการใช้ (Unlicensed) โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ทั่วโลกเกิดการยอมรับในมาตรฐานนี้ จุดเด่นของ Bluetooth ก็คือ การทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำงานในมาตรฐาน Bluetooth นี้ สามารถที่จะพูดคุย ติดต่อสื่อสาร กับอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ทำงานในมาตรฐาน Bluetooth เช่นกัน ทั้งนี้โดยจะต้องอยู่ในระยะที่กำหนดไว้ด้วย(10m หรือ 30ft) ด้วยความสามารถดังกล่าวทำให้ Bluetooth มีศักยภาพเพียงพอที่จะกำจัดเคเบิลต่าง ๆ ที่ใช้กับ PC หรือ Laptop โดยสิ่งจะพบเห็นทดแทนกันก็คือการเชื่อมต่อแบบไร้สาย(Wireless) อาทิเช่น การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าสู่อินเตอร์เน็ตโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น

Bluetooth เป็นมาตรฐานเปิด (Open Standard) ที่ซึ่งยอมให้ผู้ผลิตต่าง ๆ นำไปใช้งานได้ ด้วยจุดนี้เองที่จะส่งผลให้ Bluetooth ได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว และกว้างขวาง อีกทั้งยังจะช่วยให้ต้นทุนค่อย ๆ ต่ำลงเมื่อมีการผลิตออกมามากขึ้น อย่างไรก็ตามการที่เป็นมาตรฐานเปิดเช่นนี้ก็จะส่งผลกระทบต่อผู้ผลิตในแง่ของการที่ไม่สามารถสร้างความแตกต่างของตัวผลิตภัณฑ์ (Product Differentiation) ที่ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบประการสำคัญในการแข่งขันทางด้านการตลาด ทั้งนี้นอกเสียว่าตัวผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิต ๆ ออกมานั้น มีความพิเศษ หรือเป็นนวัตกรรม ยกตัวอย่างเช่น รองเท้าวิ่งออกกำลังกายมาตรฐาน Bluetooth ที่ซึ่งสามารถส่งข้อมูลต่าง ๆ เข้าไปให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ดังนั้นจึงไม่ใช้การยากที่เราจะรู้ได้ว่าผู้ที่ใส่รองเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้อยู่ที่ใด หรือ เขากำลังวิ่งด้วยความเร็วเท่าไร ด้วยรูปแบบของการติดต่อสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุในระยะใกล้ ทำให้ Bluetooth สร้างสิ่งดี ๆ ให้กับผู้ใช้อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

Bluetooth จะทำให้ เคเบิลต่าง ๆ ที่เราใช้งานเพื่อต่อ PC เข้ากับ อุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น คีย์บอร์ด, เมาส์, เครื่องพิมพ์, จอมอนิเตอร์ หายไป แม้แต่การเชื่อมต่อแบบไร้สายเข้าสู่ระบบ LAN ก็สามารถทำได้ด้วย Bluetooth ไม่แพงอย่างที่คิด ด้วยการทำงานผ่านคลื่นวิทยุในระยะใกล้ที่ไม่เกิน 10 เมตร หรือ 30 ฟุต นั่นหมายความว่าอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อส่งคลื่นวิทยุออกมานั้นไม่จำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคาสูงมากนัก จึงมีการคาดหวังกันไว้ว่าราคาของอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงไม่น่าที่จะแพงมากนัก และด้วยราคาที่ถูกนี้เอง ก็จะส่งผลให้มีการนำ Bluetooth เข้ามายุ่งเกี่ยวกับชีวิตประจำวันมากขึ้น เช่น ตัวอย่างที่ได้เคยพูดถึงไปแล้วก็คือ รองเท้าวิ่งออกกำลังกาย หรืออีกตัวอย่างก็คือ การส่งโปสการ์ดดิจิตอลที่ได้จากการถ่ายด้วยกล้องดิจิตอลผ่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ ไปยังอี-เมล์ของใครสักคนที่คุณต้องการ ชีวิตที่ง่ายขึ้น เมื่ออุปกรณ์ที่รองรับการทำงานตามมาตรฐานBluetooth เข้ามาอยู่ใกล้กันมันสามารถที่จะพูดคุยกันได้ทันที นั่นหมายความว่าเราสามารถที่จะแลกข้อมูลที่เราต้องการกับคนที่อยู่ใกล้ ๆ กัน โดยผ่านเจ้าอุปกรณ์จำพวกนี้ได้ อย่างไรก็ตามหากเราไม่ต้องการที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลเราก็สามารถทำได้เช่นกัน นั่นคือมันสามารถที่จะแลกเปลี่ยน หรือแบ่ง(Shared)ข้อมูลกันได้หากมีการอนุญาตจากผู้ใช้ นอกจากนี้เรายังสามารถยกตัวอย่างการประยุต์ใช้งานต่าง ๆ ได้อีก ดังต่อไปนี้

1. โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถเชื่อมต่อโดยอัตโนมัติกับหูฟังแบบ Hand-Free ทันทีที่มันมาอยู่ใกล้กัน

2. อุปกรณ์จำพวก PDA(Personal Digital Assistants) เช่น Palm สามารถจะซิงโครไนเซชั่นข้อมูลกับPCได้ตลอดเวลาเมื่อเรานำมันมาใกล้กัน

3. ใน SOHO(Small Office/Home Office) อุปกรณ์หลาย ๆ อย่างอาทิ เครื่องพิมพ์ สแกนเนอร์ หรือโมเด็ม สามารถที่จะถูกแบ่ง(Shared)การใช้งานจาก PC หลาย ๆ เครื่องได้ เมื่อเราเชื่อมต่อพวกมันด้วยBluetooth

4. เราสามารถ Check-In และยืนยันการขึ้นเครื่องบินของเราได้โดยอัตโนมัติทันที ที่เราไปถึงสนามบินโดยไม่ต้องเสียเวลาไปที่เคาน์เตอร์แต่อย่างใด

5. เมื่อไปชอปปิ้งที่ห้างสรรพสินค้า เพียงคุณเข้าไปที่ PDA ของคุณ แล้วส่งข้อมูลแจ้งให้ทางห้างทราบว่าคุณต้องการสินค้าใด ระบบตอบกลับของห้างก็จะแจ้งให้คุณทราบว่าสินค้านั้นมีหรือไม่ และอยู่ที่ใด รวมทั้งโปรโมชั่นพิเศษจากทางห้างด้วย

โลกไร้สายกำลังเริ่มต้นขึ้นนับตั้งแต่ Ericsson ผู้ที่ได้ชื่อว่า บิดาแห่ง Bluetooth ได้เริ่มต้นผลิตหูฟังไร้สายที่ใช้งานร่วมกับโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ ซึ่งทำให้เราสามารถที่จะพูดคุยกับใครก็ได้ผ่านเจ้าโทรศัพท์เคลื่อนที่แม้ว่าเราจะเก็บมันไว้ในกระเป๋าก็ตามสำหรับอนาคตของ Bluetooth นั้นผู้ที่อยู่ในกลุ่มของ SIG(Special Interest Group) ของ Bluetooth ซึ่งประกอบไปด้วย 5 สมาชิกหลักผู้ก่อตั้งคือ Ericsson,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nokia, IBM, Toshiba และ Intel และสมาชิกเพิ่มเติมอีกอาทิ 3Com, Lucent, Microsoft, Motorola และอื่น ๆ ก็ได้คาดหวังไว้ว่าการเติบโตของ Bluetooth จะเป็นไปตามกฎของ Metcalfe ที่บอกไว้ว่า "มูลค่าของระบบจะเพิ่มขึ้นแบบเอ็กซ์โปเนนเชี่ยล ถ้าหากว่าจำนวนของ Node หรือผู้ใช้ในระบบเพิ่มขึ้นแบบเชิงเส้น" ซึ่งกฎนี้ถูกประยุกต์ใช้มาตั้งแต่กับเครื่องแฟกซ์ จนกระทั่งมาถึงอินเทอร์เน็ต โดย SIG เชื่อมั่นว่าจำนวนของผู้ใช้น่าจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากการถูกลงของอุปกรณ์จำพวกเซมิคอนดัคเตอร์ การกินไฟหรือใช้พลังงานในการทำงานที่น้อยลง หรือการทำงานที่เร็วขึ้นนั้นจะส่งผลให้ผู้ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ต่าง ๆ ไม่ลังเลใจที่เพิ่ม Bluetooth Chip เข้าไปในอุปกรณ์ อันจะทำให้การใช้งานของ Bluetooth กว้างขวางขึ้นด้วย

การประยุกต์ใช้งาน

กลุ่ม SIG คาดหวังไว้ว่าการประยุกต์ใช้งานในยุคแรก(1st wave)ของ Bluetooth นั้นคงจะเน้นหนักไปที่ฟังก์ชั่นการทำงานที่สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ของสมาชิกหลักผู้ก่อตั้งคือ Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba และ Intel โดยจะเน้นหนักไปทางด้านของการเข้ามาแทนที่การใช้สายของอุปกรณ์จำพวก PC หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยฟังก์ชั่นต่าง ๆ นั้นประกอบด้วยFile Transfer : ตัวอย่างเช่น

1.การรับอี-เมล์เข้ามาไว้ที่โทรศัพท์เคลื่อนที่แล้วส่งต่อไปให้PC

2.การส่งไฟล์รูปภาพจากกล้องดิจิตอลไปให้โทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อส่งต่อออกไป Synchronization : ในปัจจุบันเมื่อคุณใช้งานคอมพิวเตอร์มือถือจำพวก PDA อาทิเช่น Palm นั้น เมื่อต้องการอัพเดทข้อมูลของ PDA กับ PC ให้ตรงกัน หรือต้องการโอนถ่ายข้อมูลจาก PC ลง PDA ก็จะต้องทำการ Synchronization อุปกรณ์ทั้งสองเข้าด้วยกันผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อที่ให้มา แต่เมื่อมี Bluetooth เราก็สามารถที่จะ Synchronization อุปกรณ์ทั้งสองได้อย่างง่ายดายด้วยการนำมาไว้ใกล้ๆกันแล้วจึงทำการ Synchronization Network Access : เราสามารถเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตได้อย่างง่ายดายขึ้นมาก ไม่ว่าจะอยู่ที่ สนามบิน ห้องประชุม หรือข้างถนนHeadset : อาทิ เช่น

1. Mobile phone wireless headset

2. In-car mobile phone to handsfree unit connection ส่วนในยุคที่สอง(2nd wave)ของ Bluetooth นั้น กลุ่ม SIG คาดหวังไว้ว่ามันจะเข้ามาเติมเต็มการใช้งานต่าง ๆ ในชีวิตคนมากขึ้น อาทิ PAN(Personal area networking) เช่น การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ คือ เครื่องพิมพ์ สแกนเนอร์ หรือโมเด็มเข้ากับ PC ด้วย Bluetooth การซื้อของที่ง่ายขึ้นของผู้บริโภค(Consumer) เช่น การซื้อของผ่านเครื่องขายของอัตโนมัติโดยโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งจะไปคิดเงินรวมกับค่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ตอนสิ้นเดือน

2.3 การออกแบบพัฒนาโปรแกรม

ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 การกำหนดปัญหาของระบบงานเดิม (Problem definition)

เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตของการพัฒนาโปรแกรม

2.3.2 การวิเคราะห์ระบบ (System analysis)

เป็นขั้นตอนวิเคราะห์ว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้จะประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งใด กำหนดรูปแบบการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3 การออกแบบระบบ (System design)

เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์จาการวิเคราะห์ระบบมาออกแบบรูปแบบการทำงานของโปรแกรม เช่น การออกแบบฐานข้อมูล รูปแบบหน้าจอ การบันทึกข้อมูล การแสดงผลข้อมูล และการรายงานข้อมูล

2.3.4 การพัฒนาโปรแกรม (Development)

เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมเพื่อสร้างระบบงานใหม่ขึ้นมา

2.3.5 การทดสอบระบบ (Testing)

เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนการนำไปใช้งานจริง ถ้าพบข้อผิดพลาด จะย้อนกลับไปพัฒนาโปรแกรมใหม่

2.3.6 การติดตั้งระบบ (Implementation)

เป็นขั้นตอนหลังจากที่ได้ทำการทดสอบโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้ตามต้องการแล้ว จึงทำการติดตั้งโปรแกรมจริง

2.3.7 การประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งต้องมีการประเมินผลเพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็นของผู้ใช้ ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรม

2.4 โปรแกรมที่ใช้สำหรับการพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

2.4.1. Macromedia Captivate เป็นโปรแกรมสำหรับบันทึกการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้สำหรับแสดงหรือสาธิตการใช้งานโปรแกรมต่างๆในแบบที่ตอบสนองได้(Interactive Demonstrations and Simulation) แต่มีข้อดีกว่าโปรแกรมในแนวเดียวกันคือ

1. โปรแกรมออกแบบให้ใช้งานง่าย มี Wizard ช่วยในการสร้างโปรเจ็กต์งาน

2. สามารถสร้างผลงานได้หลากหลายฟอร์แมต โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอร์แมต Flash หรือ SWF ซึ่งเหมาะทั้งสำหรับเผยแพร่บนเว็บไซต์และบนสื่อมัลติมีเดียอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็น CD หรือ VCD นอกจากนี้ยังสามารถสร้างงานเป็นไฟล์ Executable (EXE) ที่ทำงานได้อิสระด้วยตัวเองด้วย

3. เหมาะกับการทำบทเรียนออนไลน์ (e-learning) หรือการสาธิตการใช้งานผลิตภัณฑ์ (Product Demonstration)

4. สามารถสร้างเอกสารคู่มือหรือ Handout จากขั้นตอนที่บันทึกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สามารถเพิ่มเติมข้อความอธิบายหรือ Text Caption และสามารถบันทึกเสียงประกอบการสาธิตได้ด้วย ซึ่งเสียงที่ใช้เป็นได้ทั้งเสียงพูดที่บันทึกผ่านไมโครโฟน (Voice Over) , เสียงดนตรีประกอบ (Background Sound) หรือจะเป็นเสียงเอฟเฟ็กต์ (Sound Effect) ต่าง ๆ ก็ได้

6. สามารถใส่ไฟล์มัลติมีเดียต่าง ๆ ประกอบได้ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์วิดีโอ (Video File) ไฟล์แฟลชแบบเคลื่อนไหว (Flash Animation) ข้อความเคลื่อนไหว (Text Animation) ภาพกราฟิก (Images) และข้อความลิงค์เชื่อมโยง (Hypertext) และอื่น ๆ อีกมากมาย

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

8. ในกรณีของการสร้างบทเรียนแบบ e-learning ก็สามารถสร้างระบบการเรียนรู้และตอบสนองได้เป็นอย่างดี โดยสามารถสร้างสไลด์คำถามแบบตอบสนองได้เต็มรูปแบบ โดยมีออบเจ็กต์ต่าง ๆ ประกอบอย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นปุ่มกด (Button) กรอบข้อความสำหรับคลิก (Click Boxes) ตลอดจนกรอบข้อความสำหรับป้อนคำ (Text Entry Boxes)

คุณสมบัติโปรแกรม Macromedia Captivate

โปรแกรม Macromedia Captivate มีรูปแบบการทำงานแบบใหม่ที่แตกต่างจากโปรแกรมอื่น ๆ ที่น่าสนใจมีคุณลักษณะเฉพาะโดยสรุป ดังนี้คือ

1. ควบคุมเวลาได้ง่ายด้วยรูปแบบของ Visual Timeline โดยจะบันทึกเวลาของงานและควบคุมรูปแบบของแต่ละสไลด์ด้วยเทคนิคของการลากวาง (Drag and Drop) ใน Timeline โดยเราสามารถเลือกได้มากกว่า 1 ออบเจ็กต์ และสามารถลากและวางเลเยอร์ของ Timeline เพื่อเปลี่ยนลำดับของออบเจ็กต์ในสไลด์ได้เลย ซึ่งสไลด์ก็จะทำการอัปเดตให้ทันทีโดยอัตโนมัติ

2. ดูตัวอย่างผลงานสไลด์ที่สร้างได้ทันทีเมื่อทำการปรับเปลี่ยนสไลด์ใด ๆ ก็จะแสดงผลที่ได้ให้เห็นอย่างรวดเร็วทันทีโดยการเล่นสไลด์นั้นไม่ต้องมีการแปลงหรือ Compile หรือต้องสร้างไฟล์สำรองใด ๆ เลย นอกจากนี้ยังสามารถเลื่อนดูจุดต่าง ๆ ของสไลด์ทั้งหมดได้จากหัวอ่านหรือ Play Head ได้ โดยเลื่อนไปยังตำแหน่งที่ต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถดูในแบบช้าหรือ Slow Motion ได้อีกด้วย2.8.1.3 จับภาพเคลื่อนไหว สาธิตได้อย่างเหมือนจริงสามารถสร้างงานที่สาธิตได้อย่างเหมือนจริงด้วยเทคนิคการจับภาพการเคลื่อนไหวแบบพิเศษ ซึ่งสามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวของเมาส์ในลักษณะ ON-OFF และตรวจจับการลาก วางเมาส์ได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ยังได้เพิ่มประสิทธิภาพของการจับภาพเว็บไซต์ โดยจะรอให้มีการโหลดเนื้อหาบนเว็บจนเสร็จเรียบร้อยก่อน (Preloading Process) ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากทำให้ไฟล์ที่ได้มีลักษณะที่เล็ก โหลดได้เร็ว และใช้เวลาเพียงเล็กน้อยในการแสดงผลงาน

3. สร้างผลงานได้อย่างรวดเร็ว และตัดต่อเสียงได้ง่าย สามารถบันทึกเสียงได้ขณะที่บันทึกภาพหน้าจอ ช่วยให้ประหยัดเวลาในการสร้างผลงานได้เป็นอย่างดี กรณีที่การบันทึกเสียงมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิดพลาด เราก็สามารถแก้ไขได้ง่าย ๆ จากโปรแกรม Audio Editor นอกจากนี้แล้วการควบคุมระดับเสียงก็สามารถทำได้อย่างง่าย ๆ สามารถแทรกเสียงเงียบ (Silent Periods) ตลอดจนสามารถจัดสไลด์ให้แสดงตรงกับเสียงพูดหรือทำซิงโครไนซ์ (Synchronize) ได้อย่างง่าย ๆ

4. สนับสนุนการใช้งานร่วมกับ Macromedia Breeze เพิ่มประสิทธิภาพของผลงานได้ โดยเพิ่มรูปแบบการจำลองแบบโต้ตอบ (Interactive Simulation) ได้โดยใช้งานร่วมกับ Breeze Presentation และ Breeze Live Meetings โดยเราสามารถกำหนดได้ว่าจะให้เนื้อหาใด ๆ แสดงกับผู้ใช้ที่เรากำหนดได้ โดยผลงานสามารถแสดงผ่านเว็บเบราเซอร์ทั่ว ๆ ไปได้ โดยเพียงแค่เรานำผลงานไปเก็บหรือ Publishing ไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ Breeze Server เท่านั้น

5. เพิ่มประสิทธิภาพให้ผลงานร่วมกับ Macromedia Flash เพิ่มประสิทธิภาพของผลงานได้ โดยนำผลงานที่สร้างไปใช้ร่วมกับ Macromedia Flash โดยอาศัยความสามารถด้านการ Export งานของ Macromedia Captivate ทำให้สามารถ Export ส่วนประกอบของงานที่น่าสนใจ เช่น แถบสไลด์ Full Motion หรือตัวอักษรเคลื่อนไหวแบบต่าง ๆ ได้

6.สร้างคำถามได้อย่างมีประสิทธิภาพและหลากหลายเราสามารถสร้างคำถามได้อย่างง่ายดาย สามารถออกแบบหน้าตา สีสัน ให้ตรงตามความต้องการได้อย่างง่าย ๆ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของคำถามได้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นการสร้างคำถามแบบจำกัดเวลา (Time-Limited Questions) ตลอดจนรูปแบบคำถามต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคำถามแบบจับคู่ (Matching) คำถามแบบคำเหมือน (Likert Question) และคำถามแบบเติมคำในช่องว่าง (Fill-in-the-blank)

เกณฑ์การเลือกโปรแกรม Macromedia Captivate สำหรับการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้สร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย โดยผู้วิจัยเลือกโปรแกรมในการสร้างบทเรียนครั้งนี้ชื่อ Macromedia Captivate ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างบทเรียนโดยมีเกณฑ์การเลือกดังนี้

1. ง่ายต่อการใช้ง่าย เนื่องจากการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย และสร้างสรรค์งานมัลติมีเดีย ผู้ที่ไม่มีความรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อนก็สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ในขั้นพื้นฐานได้

2. การสนับสนุนระบบมัลติมีเดีย ได้แก่ ภาพเสียง ภาพเคลื่อนไหว การโต้ตอบ และการนำเข้าภาพจากไฟล์ภายนอก โปรแกรม Macromedia Captivate สามารถสนับสนุนการสร้างสรรค์งานระบบมัลติมีเดียค่อนข้างสมบูรณ์

3. การสนับสนุนความสามารถในเรื่องของการ Publish เป็นไฟล์ต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายฟอร์แมต ไม่ว่าจะเป็น HTML , Flash หรือการ Publish ไปยัง Breeze Server ก็ตาม สิ่งเหล่านี้เป็นความสามารถพิเศษที่โปรแกรมอื่น ๆ ไม่มี ตลอดจนขนาดของไฟล์ที่โปรแกรมสามารถกำหนดได้ให้มีความเหมาะสมกับงาน อย่างเช่น การบีบอัดให้ไฟล์มีขนาดเล็กเหมาะกับการเผยแพร่บนเว็บไซต์ หรือการทำไฟล์ให้มีขนาดคมชัดพิเศษ เพื่อนำไปใช้เผยแพร่ผ่าน CD ROM ก็สามารถทำได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สามารถประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมอื่นๆได้ในแง่ของการทำงานร่วมกับชุดโปรแกรม Macromedia Studio 8 นั้น Macromedia Captivate ก็สามารถทำงานร่วมกับ Macromedia Flash ได้โดยสามารถ Import ไฟล์เข้ามาเพื่อนำมาทำงานเพิ่มเติมในการสร้างโปรเจ็กต์ที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางการออกแบบโปรแกรมอย่างชาญฉลาดในแนวทางการผสมผสานหรือ Migrate ซึ่งโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ในปัจจุบัน

สรุปได้ว่าโปรแกรม Macromedia Captivate เป็นโปรแกรมสร้างบทเรียนที่ใช้งานง่าย สามารถสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายได้ดีโดยเฉพาะมัลติมีเดียและเป็นโปรแกรมที่สามารถประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมอื่นๆได้ เหมาะสำหรับการใช้งานกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโดยทั่วไป ผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้โปรแกรม Macromedia Captivate ในการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย จึงได้ใช้โปรแกรมนี้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

2.4.2 Macromedia DreamWeaver 8

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ (Web Page) โดยการลากองค์ประกอบของหน้าเว็บเพจที่ต้องการ (เรียกว่า อ็อบเจ็ค (Object)) ไปวางบนหน้าเอกสาร

เว็บเพจ เป็นการรวบรวมข้อมูล รูปภาพ และเนื้อหาด้านมัลติมีเดีย เว็บเพจ แต่ละหน้ามีการเชื่อมต่อถึงกันทำให้สามารถเรียกดูเว็บเพจหนึ่งจากเว็บเพจอื่นได้ โดยในเว็บเพจจะมีจุดเชื่อมโยงที่เรียกว่าลิงค์ (Link) ซึ่งเมื่อคลิก (Click) เมาส์ (Mouse) ตรงจุดที่กำหนดจะทำให้สามารถไปดูข้อมูลในส่วนอื่นของเว็บเพจหรือเว็บเพจหน้าอื่นได้

เว็บไซต์เป็นที่เก็บเว็บเพจ เมื่อใดที่ต้องการเปิดดูเว็บเพจจะต้องใช้เว็บบราวเซอร์ (Web Brower) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีหน้าที่ส่งข้อมูลร้องขอดูข้อมูลและนำเสนอข้อมูลเว็บ โดยตัวเว็บบราวเซอร์ จะมีความเข้าใจในภาษามาตรฐานของเว็บ คือ ภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) และสามารถแปลงภาษา HTML ให้กลายเป็นหน้าเอกสารที่สามารถเข้าใจได้ นอกจากนี้แล้ว เว็ปไซต์ยังเกี่ยวข้องกับความสำคัญอีกคำหนึ่ง คือ World Wide Web (หรือบางที่เรียก W, the Web และ WWW) ซึ่งเป็นบริการรูปแบบหนึ่งที่ช่วยให้สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้จากเว็บไซต์ที่อยู่ตามคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ทั่วโลก โดยจะต้องระบุ URL (Uniform Resource Locator) ซึ่งหมายถึงตัวระบุตำแหน่งของแหล่งข้อมูล โดย URL จะถูกเปลี่ยนให้เป็นชื่อแบบตัวเลข หรือ IP Address ซึ่งหมายเลข IP นั้นจะถูกใช้ในการอ้างอิงตำแหน่ง เครื่องในอินเทอร์เน็ต โดยเครื่องทุกเครื่องที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตจะมีเลข IP ที่ไม่ซ้ำกัน ทำให้สามารถระบุที่อยู่ของเครื่องที่เก็บเว็บที่ต้องการเปิดดูได้ (พันจันทร์ ธนวัฒนเสถียร และคณะ. 2544:6-12)

คำศัพท์ที่จำกัดความเกี่ยวกับเว็บไซต์ เช่น เอกสาร มัลติมีเดีย เป็นต้น มีความหมายดังนี้

เอกสาร (Document) คือ รายงานที่ใช้บรรยายสิ่งต่าง ๆ โดยปกติแล้วมักจะจัดทำกันบนแผ่นกระดาษทั้งสิ้น แม้ว่าจะสร้างและแสดงเอกสารบนจอคอมพิวเตอร์ ก็ยังเรียกว่าเอกสารได้ เช่นกัน สำหรับเอกสารในเว็บไซต์ จะมีชื่อเรียกเป็นการเฉพาะว่า เว็บเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มัลติมีเดีย (Multimedia) เกี่ยวกับเอกสารที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นว่าจะต้องมีข้อความอย่างเดียวเท่านั้น อาจมีรูป ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ

สรุปได้ว่า เว็บไซต์ คือ ชุดของเว็บเพจที่เชื่อมโยงกันด้วยไฮเปอร์ลิงค์เท่านั้น ก็สามารถจะกระโดดข้ามเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับหนึ่งได้ ในการเรียกดู (สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์และคณะ. 2541:5-7)

2.5 การประเมินโปรแกรม

ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ ได้กล่าวถึงขั้นตอนการประเมินโปรแกรมหลังจากการติดตั้งใช้งาน (Post implementation review) เป็นการรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้ใช้งานในระยะหนึ่งแล้วสำหรับเป็นข้อมูลในการปรับปรุงโปรแกรมใหม่ให้ดีขึ้น จำนวน 4 ขั้นตอนดังนี้

2.5.1 โปรแกรมทำงานได้ตามเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่

2.5.2 โปรแกรมให้ผลประโยชน์ตามที่ระบุขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการมากน้อยเพียงใด

2.5.3 ผู้ใช้พอใจกับโปรแกรมในระดับใด

2.5.4 ผลลัพธ์จากโปรแกรมถูกนำไปใช้ตามที่คาดหวังมากน้อยเพียงใด

ผลการประเมินนี้จะถูกรวบรวมและนำเสนอต่อผู้บริหารเพื่อการตัดสินใจในการดำเนินการต่อไป เช่น การปรับปรุงระบบ การฝึกอบรมบุคลากรเพิ่มเติม เป็นต้น

การศึกษาผลกระทบแบบเป็นทางการ (Formal impact study) เป็นวิธีการประเมินผลระบบโดยการสืบหาและตัดสินใจว่าระบบงานทำงานตามที่คาดหวังหรือไม่ การศึกษาจะเริ่มขึ้นหลังจากระบบทำงานเต็มที่แล้วและพนักงานมีประสบการณ์เพียงพอแล้วในการป้อนกลับสิ่งที่เป็นประโยชน์

การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ (Regular audit) วัตถุประสงค์ในการตรวจสอบระบบคือเพื่อให้แน่ใจว่าระบบได้ทำงานตามหน้าที่ที่ควรจะเป็น การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ผู้บริหารมั่นใจได้ว่าระบบนั้นประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือจัดหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิผล การตรวจสอบสามารถทำได้โดยผู้ตรวจสอบระบบมืออาชีพ เช่น บริษัทตรวจสอบ EDP ซึ่งมีความชำนาญด้านการตรวจสอบและมีความเข้าใจด้านเทคโนโลยี

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุทธพงษ์ จูจรูญ (2547 : บทคัดย่อ) ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาคุณภาพ คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสารหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเร้นจ์ โดยการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสัญญาณหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเร้นจ์ จำกัด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver บรรจุลงแผ่นซีดีรอม โดย ผลการวิจัยพบว่า คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสัญญาณหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเร้นจ์ จำกัด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินของประชากรอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.42 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

สุขสันต์ ลีลาสุวณิชย์ (2546 : บทคัดย่อ) วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอชุดฝึกอบรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์ รุ่น FW-V720/21M ใช้สำหรับพนักงานช่างเทคนิคประจำศูนย์บริการฟิลิปส์ โดย ผลการประเมินคุณภาพของชุดฝึกอบรมที่นำมาทดสอบกับพนักงานช่างเทคนิคประจำศูนย์บริการฟิลิปส์โดยแต่งตั้ง (กลุ่มตัวอย่าง) ได้ค่าร้อยละ 91.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

บรรจง อรชุนกะ (2548 : บทคัดย่อ) วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรม เรื่องแท่นทดสอบในระบบอุตสาหกรรมการผลิตทางด้านดารประกอบแผงวงจรไฟฟ้า และหาประสิทธิภาพโดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรมที่นำมาใช้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพโดยผลต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการอบรมสูงกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 ของระดับความรู้เดิมของผู้เข้ารับการอบรมคิดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ โดยผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการอบรมทำแบบทดสอบก่อนการอบรมได้คะแนนเฉลี่ย 3.35 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.75 และทำแบบทดสอบหลังการอบรมได้คะแนนเ ฉลี่ย 17.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.50 และเมื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 71.75 สามารถใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรม ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

อรไท ก้อนมณี (2548 : บทคัดย่อ) การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาเรื่องการถอด-การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น ตามหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540 มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น วิทยาลัยสารพัดช่างลพบุรี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนศึกษาส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการทดสอบโดยการทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางการเรียนภาคทฤษฎี หัวข้อส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 ข้อ ผู้เรียนสามารถผ่านเกณฑ์มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนคิดเป็น 87.87 ผู้เรียนที่ผ่านการประเมินแล้ว สามารถฝึกปฏิบัติด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น และเข้ารับการประเมินจากครูฝึก ผลการประเมินพบว่า มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 94.89 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

สุภาวดี นาคสีทอง (2546 : บทคัดย่อ) วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการพัฒนาโปรแกรมเพื่อพัฒนาหาคุณภาพ และศึกษาความคิดเห็นจากผู้ใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ด้านวิศวกรรมโยธา ระบบที่นำเสนอนี้มีการทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดว์ส โดย ผลการวิจัยพบว่า พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ศัพท์ด้านวิศวกรรมโยธา ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับดี และจากการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.48 และ 4.51 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งฉบับเท่ากับ 0.55 และ 0.51 ตามลำดับ

กฤตกร กัลยารัตน์ (2545 : บทคัดย่อ) วิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ เพื่อช่วยในการจัดเก็บ และค้นหาข้อมูลคำศัพท์ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าผลการประเมินคุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ อยู่ในระดับดีขึ้นไปการพัฒนาครั้งนี้ทำให้ได้โปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ บรรจุอยู่ใน ซีดีรอม จำนวน 1 แผ่น ซึ่งช่วยให้การศึกษาค้นคว้าด้านฮาร์ดแวร์ สะดวก รวดเร็ว และง่ายขึ้น

ผลการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. คุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ จากการประเมินของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 4.47 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.53

2.คุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 4.19 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52

นฤมล รอดเนียม (2546 : บทคัดย่อ) วิจัยเพื่อพัฒนา หาคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนการสอนเว็บนี้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ผลการวิจัยสรุปดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้บรรจุไว้ที่ http://161.246.27.251/~44064205/

2. บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X} = 4.71$) และด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X} = 4.58$)

3. เรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็นลำดับขั้นตามหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค ที่ทำหน้าที่บริการให้คำแนะนำการใช้งานการติดตั้งและการแก้ไขปัญหาของอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ด

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คนที่ใช้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนเท่ากับจำนวนประชากร ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ที่ใช้ในการวิจัย

ลำดับที่	รายชื่อหน่วยงาน	จำนวน
1	บริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด	6
2	บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	2
3	บริษัท คอมพิวตอร์แอนด์เพอริเฟอรัล จำกัด	2

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย

3.2.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

3.2.3 แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

การพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายผู้วิจัยได้นำแนวคิดของปราณีตพลกรัง และคณะ มาใช้ในการพัฒนา ซึ่งมีขั้นตอน 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ จากเอกสารการพัฒนาโปรแกรม และฝึกหัดการใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. ศึกษารายละเอียด กำหนดขอบเขตเนื้อหา และรูปแบบการทำงาน ที่จะนำมาสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

3. ออกแบบหน้าจอและเขียนบทดำเนินเรื่องของโปรแกรมช่วยแนะนำการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

4. สร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 8 และ Macromedia Captivate

5. เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายเพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

6. นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิทำการตรวจสอบ และตอบแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายเพื่อความถูกต้อง ความเหมาะสม และนำข้อบกพร่องมาทำการแก้ไข ปรับปรุง โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีคำแนะนำในเรื่องเสียงบรรยายถ้าได้ผู้บรรยายแบบมืออาชีพจะทำให้คู่มือมีความสมบูรณ์มาก

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการใช้งานการติดตั้ง อยู่ระดับ ดีมาก

4 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการใช้งานการติดตั้ง อยู่ระดับ ดี

3 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการใช้งานการติดตั้ง อยู่ระดับ ปานกลาง

2 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการใช้งานการติดตั้ง อยู่ระดับ พอใช้

1 หมายถึง คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการใช้งานการติดตั้ง อยู่ระดับ ควรปรับปรุง

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิมีดังนี้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด	รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2 . ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3 . ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

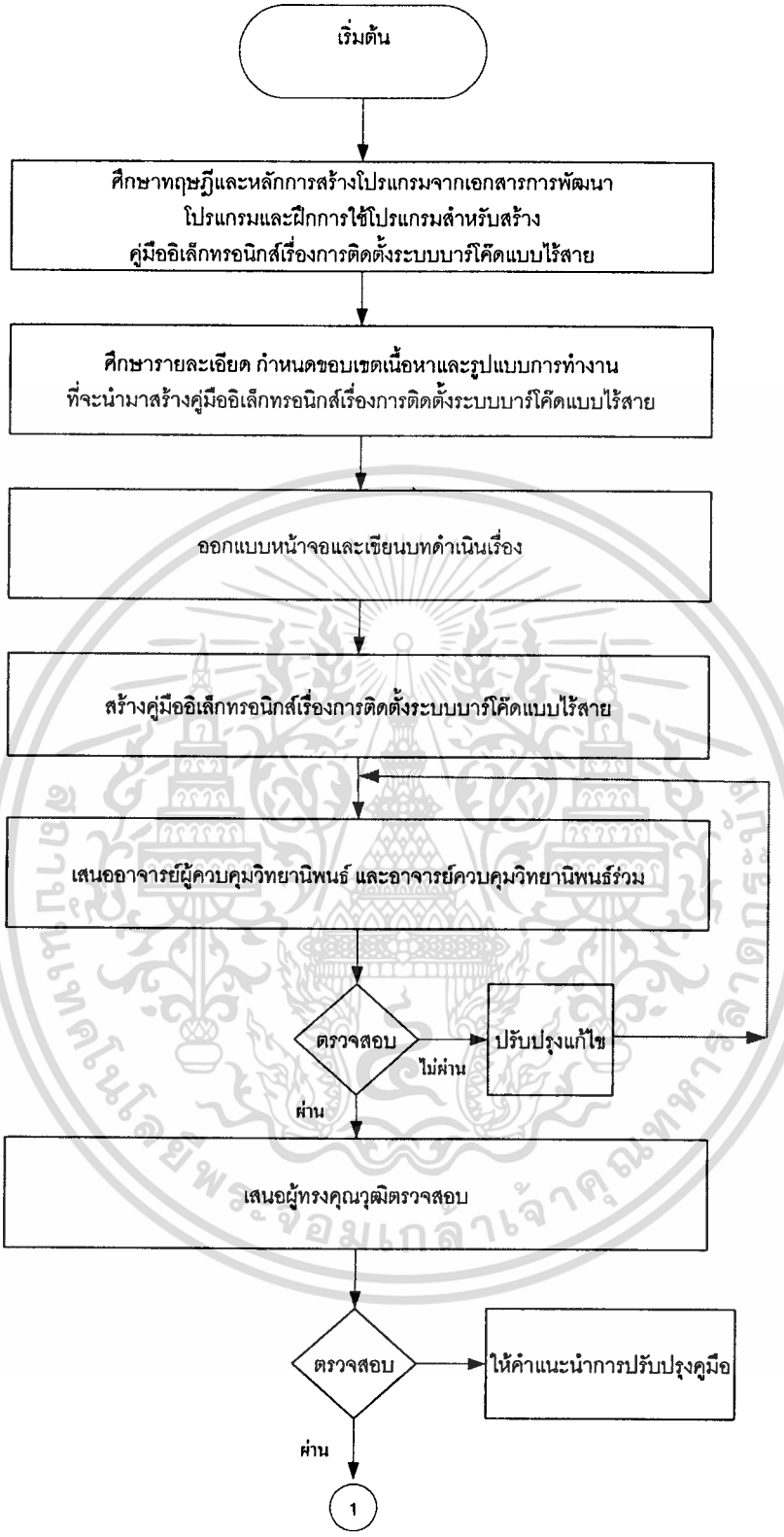
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาการ

1. นางสาวนภสรณ์ นำสวัสดิวัฒน์ ผู้จัดการทั่วไป บริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด
2. นายปิยะ วัฒนะกิจ ผู้ช่วยผู้จัดการ ฝ่ายบริการลูกค้า บริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด
3. นายอาชว์ รอดเพ็ชร ซุปเปอร์ไวเซอร์ ฝ่ายบริการลูกค้า บริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด

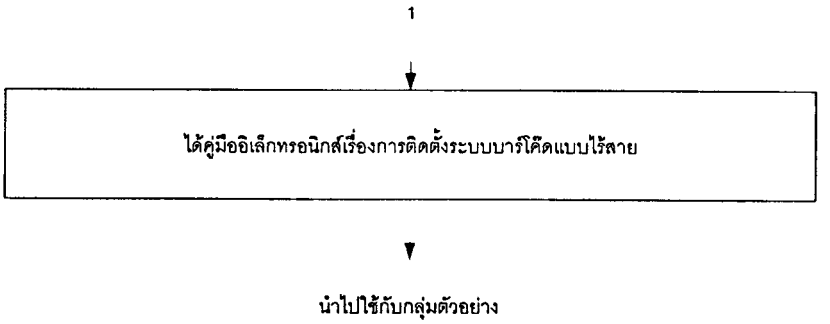
7. ได้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายที่สร้างแล้วเสร็จนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 (ต่อ)

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายตามขั้นตอนดังรูปที่ 3.2

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสารการประเมิน

2. ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

3. ออกแบบโดยการกำหนดหัวข้อแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ดีมาก

4 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ดี

3 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายปานกลาง

2 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย พอใช้

1 หมายถึง คุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ควรปรับปรุง

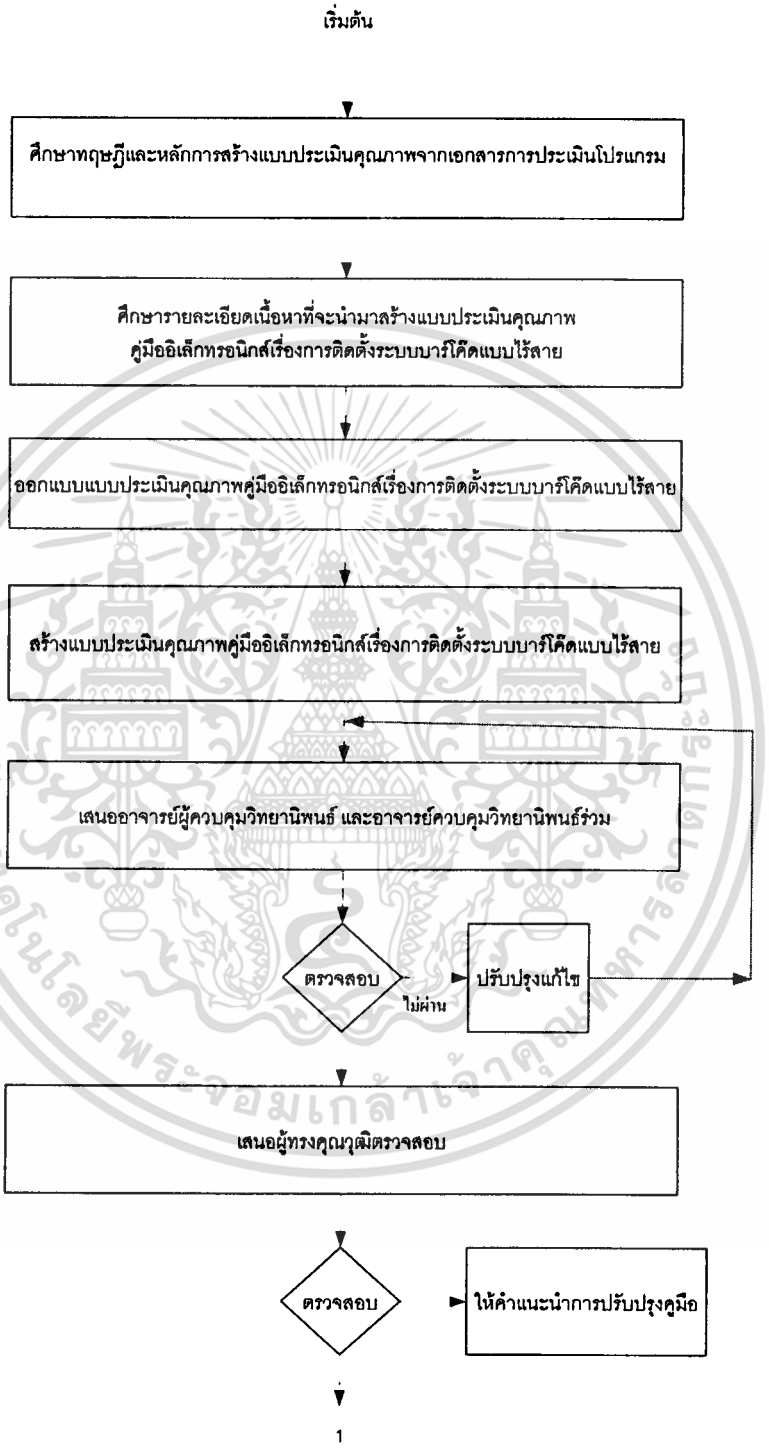
4. สร้างแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 7 รายการและทางด้านเนื้อหาวิชาการจำนวน 8 รายการ

5. นำแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

6. นำแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

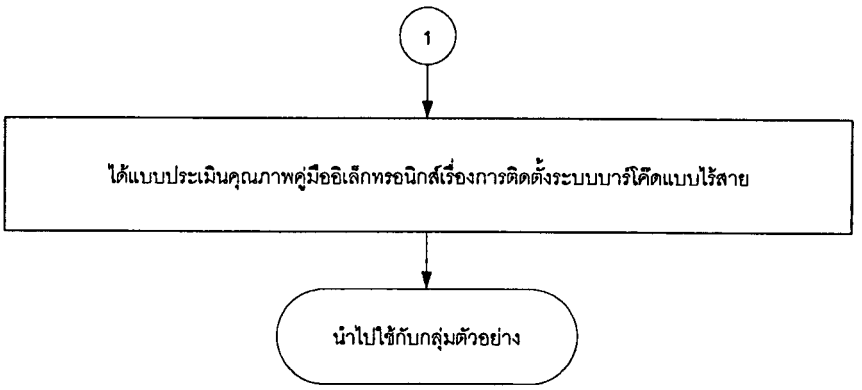
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ได้แบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายที่สร้างแล้วเสร็จนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 (ต่อ)

3.2.3 การสร้างแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯเพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ดังแสดงในรูปที่ 3.3 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบประเมินการปฏิบัติงาน

2. ออกแบบโดยการกำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯเพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย โดยใช้แบบตรวจสอบรายการ (Check list)

3. สร้างแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯเพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

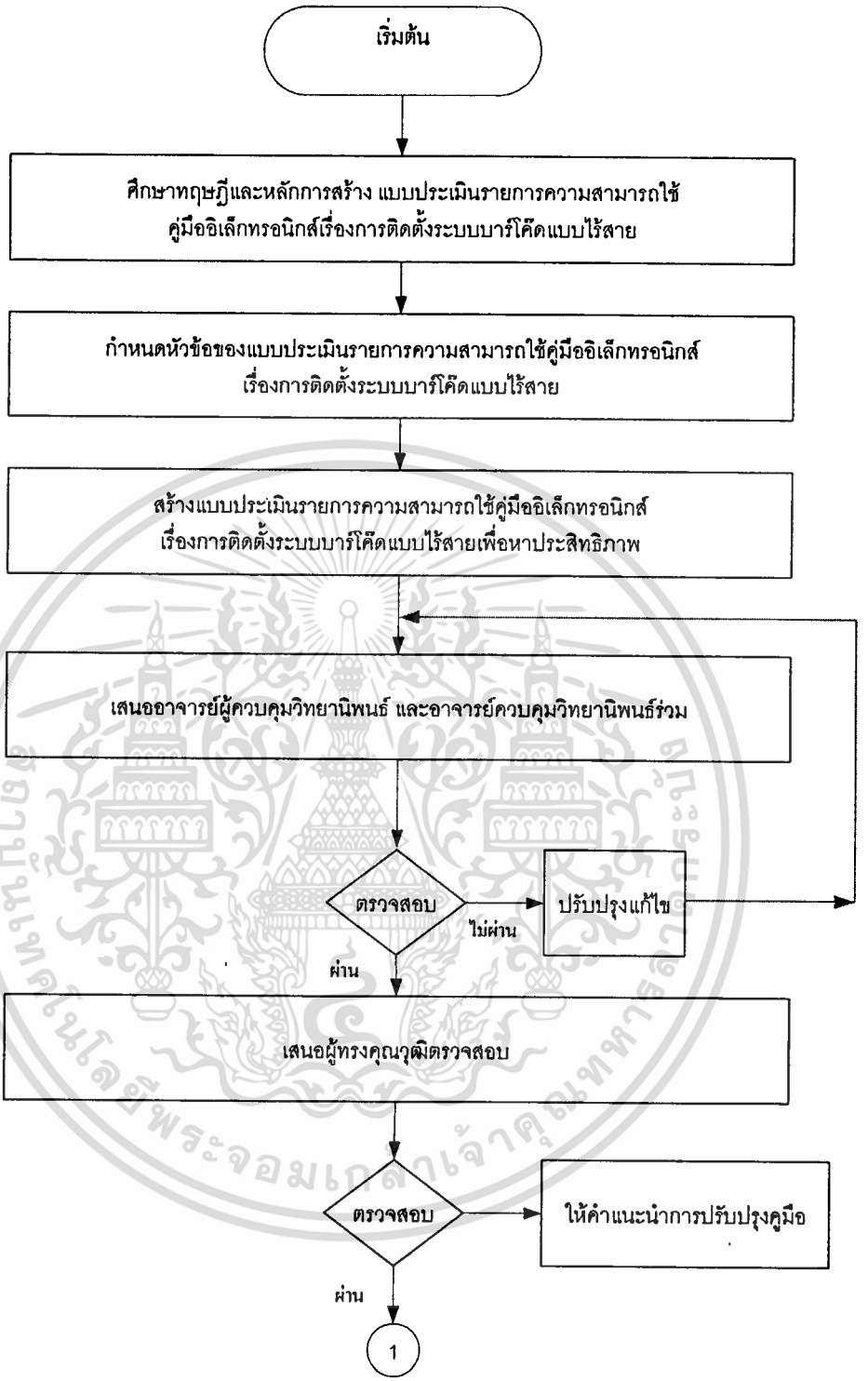
4. นำแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯเพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้นำแบบประเมินการปฏิบัติงานเพื่อหาประสิทธิภาพที่สมบูรณ์

5. นำแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯเสนอผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ได้นำแบบประเมินการปฏิบัติงานเพื่อหาประสิทธิภาพที่สมบูรณ์

6. ได้แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายที่สร้างแล้วเสร็จนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

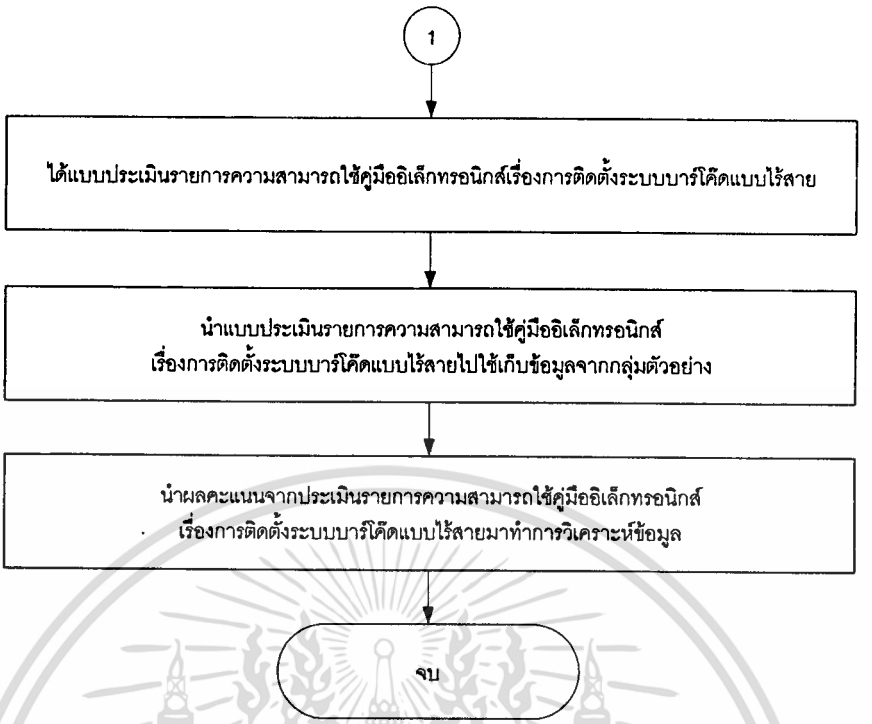
7. นำคะแนนจากแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค้ดแบบไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 (ต่อ)

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยทำการทดลองกับกับกลุ่มตัวอย่าง บริษัท อาร์ดีเอสซิสเต็มส์ จำกัด ในวันที่ 1 -2 มีนาคม 2550, บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ในวันที่ 6 มีนาคม 2550 บริษัท คอมพิวตอร์แอนด์เพอริเฟอรัล จำกัด ในวันที่ 7 มีนาคม 2550 โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ติดต่อขอรับหนังสือเพื่อขออนุญาตการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด, บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) และ บริษัท คอมพิวตอร์แอนด์เพอริเฟอรัล จำกัดในวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2550 จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3.2 นำหนังสือขออนุญาตการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลและสาธิตการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์รวมถึงรายการหัวข้อในการประเมินรายการความสามารถแจ้งให้กับกลุ่มตัวอย่างของบริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด, บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) และ บริษัท คอมพิวตอร์แอนด์เพอริเฟอรัล จำกัด ทราบในวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2550

3.3.3 แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบกำหนดการล่วงหน้าถึงวันที่ที่จะดำเนินการทดลองการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์โดยกำหนดวันที่ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลของบริษัท อาร์ดีเอส ซิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เต็มส์ จำกัดในวันที่ 1 -2 มีนาคม 2550, บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)ในวันที่ 6 มีนาคม 2550 และ บริษัท คอมพิวตอร์แอนด์เพอริเฟอรัล จำกัดใน วันที่ 7 มีนาคม 2550

3.3.4 นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายไปให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละท่านได้ทำการทดลองใช้และทำการประเมินจากผู้วิจัยโดยทำการประเมินกลุ่มตัวอย่างของบริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัดในวันที่ 1 -2 มีนาคม 2550, บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)ในวันที่ 6 มีนาคม 2550 และ บริษัท คอมพิวตอร์แอนด์เพอริเฟอรัล จำกัด วันที่ 7 มีนาคม 2550

3.3.5 นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลผลการประเมินของกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์การวิจัยโดยใช้

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

การวิเคราะห์หาคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาทำการวิเคราะห์ ในการประมวลผลค่าทางสถิติของแบบประเมินคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ 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

โดยเกณฑ์ที่กำหนดของคุณภาพคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้ได้ต้องมีคุณภาพอยู่ในระดับดี คือ ต้องได้คะแนนอยู่ในระดับคะแนนเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไป (นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544 : 61)

3.4.2 นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีค่าคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติดังต่อไปนี้

3.5.1. การหาค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สำหรับข้อมูลพื้นฐาน (รวีวรรณ ชินะตระกูล.2542 : 163)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นค่าร้อยละ

N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

3.5.2. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ใช้สำหรับการหาค่าเฉลี่ย (วิไลพร วรจิตตานนท์.2549 : 113)

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

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็น

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

3.5.3. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สำหรับวิเคราะห์การกระจายของข้อมูล (วิไลพร วรจิตตานนท์.2549 : 113)

$$S = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็น

X คือ ค่าคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ซึ่งจะต้องมีคุณภาพระดับดีขึ้นไป และประสิทธิภาพต้องมีค่าคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไปโดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติ การดำเนินการวิจัยผู้วิจัยนำไปทดลองใช้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค ที่ทำหน้าที่บริการให้คำแนะนำการใช้งานการติดตั้งและการแก้ไขปัญหาของอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ด จำนวน 10 คน และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

โดยมีคุณภาพดังนี้

4.1.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาวิชาการของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย มีคุณภาพดังตารางที่ 4.1

4.1.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย มีคุณภาพดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย (ด้านเนื้อหาวิชาการ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการนำเสนอ			
- ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
- ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
- ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
- ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.57	ดีมาก
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4.33	0.57	ดี
- ความน่าสนใจของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
- ความเพียงพอของเนื้อหา	4.67	0.57	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	4.70	0.21	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 แสดงคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ด้านเนื้อหาวิชาการ มีคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\overline{X} = 4.70$ และ $S = 0.21$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่ารายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากจำนวน 6 รายการ ประกอบด้วย ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์, เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์, ความถูกต้องของเนื้อหา, ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา, ความน่าสนใจของเนื้อหา และ ความเพียงพอของเนื้อหา ส่วนรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีจำนวน 2 รายการ ประกอบด้วย ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาและความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. เทคนิคการนำเสนอ			
- เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเมนูหลัก	5.00	0.00	ดีมาก
- เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มือฯในแต่ละหัวข้อ	4.67	0.57	ดีมาก
- เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.57	ดีมาก
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)			
- ความเหมาะสมของภาพ ขนาด/ความหมาย/สี	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาดความหมาย/สี	4.33	0.57	ดี
คะแนนเฉลี่ย	4.66	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 แสดงคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\overline{X} = 4.66$ และ $S = 0.48$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่ารายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากจำนวน 6 รายการ ประกอบด้วย เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ, ความเหมาะสมของเมนูหลัก, เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา, ความเหมาะสมของภาพ ขนาด/ความหมาย/สีและความเหมะสมของสีและความชัดเจนของภาพ ส่วนรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีจำนวน 1 รายการ คือความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาดความหมาย/สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการวิเคราะห์รายการความสามารถในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

ผู้วิจัยได้นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินด้วยแบบรายการความสามารถกับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

ผลการวิเคราะห์รายการความสามารถในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ดังแสดงผลในตารางที่ 4.3 โดยดูจากผลคะแนนที่สามารถทำได้จากแบบการประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 2570 คะแนน โดยมีคะแนนเต็มจากแบบการประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เท่ากับ 2670 คะแนน ดังนั้นคะแนนคิดเป็นร้อยละ เท่ากับ 96.25 เมื่อพิจารณาในแต่ละรายการที่สามารถทำค่าคะแนนได้ 100 มีทั้งหมด 8 รายการซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อดังนี้ การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับระบบเครือข่าย, การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับMC7090, การตรวจสอบ STATUS การทำงานของ LED, การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync สำหรับการเชื่อมต่อ MC7090 กับ Computer, การทดสอบการเชื่อมต่อ MC7090 กับ AP5131, การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับ AP5131, การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย AIS, การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย DTAC, การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย TRUE สำหรับรายการที่ค่าคะแนน อยู่ระหว่างร้อยละ 91.11 ถึง 99.17 มีจำนวนทั้งหมด 8 รายการ ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อดังนี้ การติดตั้ง AP5131 แบบ DESK MOUNT, การติดตั้ง AP5131 แบบ WALL MOUNT, การติดตั้ง AP5131 แบบ SUSPEND CEILING T-BAR, การติดตั้ง AP5131 แบบ เหนือ CEILING, การตั้งค่าระบบเครือข่ายสำหรับ AP5131, การติดตั้งและเชื่อม MC7090 กับ Computer, การตั้งค่า Radio Profile สำหรับ MC7090, การตรวจสอบสถานะการทำงาน MC7090 กับเครือข่ายไร้สาย, การเริ่มต้นระบบโดยการ Re-Boot รายการที่มีค่าค่าคะแนนร้อยละ 80-90 มีอยู่ 3 รายการคือ ในรายการตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090 ดังนี้ การตั้งค่าสำหรับ File Transfer Services การตั้งค่าสำหรับ OBEX Object Push Services การตั้งค่าสำหรับ Headset or Hands-Free Services ที่มีค่าค่าคะแนนร้อยละ 70 – 76.66 มีอยู่ 3 รายการคือ ในรายการตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090 ดังนี้ การตั้งค่า Security Bluetooth สำหรับ MC7090 การตั้งค่าสำหรับ Dial-Up Networking Services การตั้งค่าสำหรับ Serial Port Services

ผลจากการประเมินประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย คิดเป็นค่าคะแนนร้อยละ 96.25 แสดงว่าคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์รายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ด แบบไร้สายเพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์

ลำดับที่	รายละเอียดการติดตั้ง	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ทำได้	เปอร์เซ็นต์
1	การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ AP5131			
1.1	การติดตั้ง AP5131 แบบ DESK MOUNT	180	177	98.33
1.2	การติดตั้ง AP5131 แบบ WALL MOUNT	180	171	95.00
1.3	การติดตั้ง AP5131 แบบ SUSPEND CEILING T-BAR	180	164	91.11
1.4	การติดตั้ง AP5131 แบบ เหนือ CEILING	180	165	91.67
1.5	การตั้งค่าระบบเครือข่ายสำหรับ AP5131	240	233	97.08
1.6	การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับระบบเครือข่าย	90	90	100.00
1.7	การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับMC7090	90	90	100.00
1.8	การตรวจสอบ STATUS การทำงานของ LED	120	120	100.00
2.	การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ MC7090			
2.1	การติดตั้งและเชื่อม MC7090 กับ Computer	180	179	99.44
2.2	การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync สำหรับการเชื่อมต่อ MC7090 กับ Computer	120	120	100.00
2.3	การตั้งค่า Radio Profile สำหรับ MC7090	150	143	95.33
2.4	การทดสอบการเชื่อมต่อ MC7090 กับ AP5131	90	90	100.00
2.5	การตรวจสอบสถานะการทำงาน MC7090 กับเครือข่ายไร้สาย	120	119	99.17
2.6	การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับ AP5131	120	120	100.00
2.7	การเริ่มต้นระบบโดยการ Re-Boot	60	58	96.67
3.	การตั้งค่าเครือข่าย GPRS สำหรับ MC7090			
3.1	การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย AIS	120	120	100.00
3.2	การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย DTAC	120	120	100.00
3.3	การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย TRUE	120	120	100.00
4.	การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090			
4.1	การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090	30	30	100.00
4.2	การตั้งค่า Security Bluetooth สำหรับ MC7090	30	21	70.00
4.3	การตั้งค่าสำหรับ File Transfer Services	30	27	90.00
4.4	การตั้งค่าสำหรับ Dial-Up Networking Services	30	22	73.33
4.5	การตั้งค่าสำหรับ OBEX Object Push Services	30	24	80.00
4.6	การตั้งค่าสำหรับ Headset or Hands-Free Services	30	24	80.00
4.7	การตั้งค่าสำหรับ Serial Port Services	30	23	76.66
	คะแนนรวมทั้งหมด	2670	2570	96.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายโดยมีสาระสำคัญในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

5.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

5.2.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย มีคุณภาพดีขึ้นไปโดยมีระดับค่าเฉลี่ยของการประเมินไม่ต่ำกว่า 3.50

5.2.2 ประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย มีค่าคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนเท่ากับจำนวนประชากร จำนวน 10 คน คือเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค ที่ทำหน้าที่บริการให้คำแนะนำการใช้งานการติดตั้งและการแก้ไขปัญหาของอุปกรณ์ระบบบาร์โค๊ด

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองประกอบด้วย

5.4.1 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

5.4.2 แบบประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายโดยประเมินทางด้านเนื้อหาวิชาการจำนวน 8 รายการ ประกอบด้วย ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์ เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา ความน่าสนใจของเนื้อหา และ ความเพียงพอของเนื้อหาขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาและความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอนและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีจำนวน 7 รายการ รายการ ประกอบด้วย เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ ความเหมาะสมของเมนูหลัก เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมของภาพ ขนาด/ความหมาย/สี ความเหมะสมของสีความชัดเจนของภาพและความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาดความหมาย/สี

5.4.3 แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อการประเมินจำนวน 19 รายการ ซึ่งประกอบด้วยรายการดังนี้คือ การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ AP5131, การติดตั้ง AP5131 แบบ DESK MOUNT, การติดตั้ง AP5131 แบบ WALL MOUNT, การติดตั้ง AP5131 แบบ SUSPEND CEILING T-BAR, การติดตั้ง AP5131 แบบ เหนือ CEILING การตั้งค่าระบบเครือข่ายสำหรับ AP5131 การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับระบบเครือข่าย การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับMC7090 การตรวจสอบ STATUS การทำงานของ LED การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ MC7090 การติดตั้งและเชื่อม MC7090 กับ Computer การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync สำหรับการเชื่อมต่อ MC7090 กับ Computer การตั้งค่า Radio Profile สำหรับ MC7090 การทดสอบการเชื่อมต่อ MC7090 กับ AP5131 การตรวจสอบสถานะการทำงาน MC7090 กับเครือข่ายไร้สาย การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับ AP5131, การเริ่มต้นระบบโดยการ Re-Boot การตั้งค่าเครือข่าย GPRS สำหรับ MC7090 การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย AIS การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย DTAC การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย TRUE และการตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090

5.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยทำการทดลองกับกับกลุ่มตัวอย่าง บริษัท อาร์ดีเอสซิสเต็มส์ จำกัด ในวันที่ 1 -2 มีนาคม 2550, บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ในวันที่ 6 มีนาคม 2550 บริษัท คอมพิวตอร์แอนด์เพอริเฟอรัล จำกัด ในวันที่ 7 มีนาคม 2550 โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

5.5.1 ติดต่อขอรับหนังสือเพื่อขออนุญาตการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจาก จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5.5.2 นำหนังสือขออนุญาตการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลและสาธิตการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์รวมถึงรายการหัวข้อในการประเมินรายการความสามารถแจ้งให้กับกลุ่มตัวอย่างทราบ

5.5.3 แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบกำหนดการล่วงหน้าถึงวันที่ที่จะดำเนินการทดลองการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์โดยกำหนดวันที่ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

5.5.4 นำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์และแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายไปให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละท่านได้ทำการทดลองใช้และทำการประเมินจากผู้วิจัย

5.5.5 นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์โดยการหาค่าคะแนนร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ดังนี้

5.6.1 วิเคราะห์คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย แบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเนื้อหาวิชาการ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3.5 ขึ้นไปทุกรายการ

5.6.2 ประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย โดยการวิเคราะห์จากร้อยละของผลคะแนนที่หาได้จากแบบประเมินรายการความสามารถซึ่งมีค่าคะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไปจากจำนวนผู้ผ่านการทดสอบและคะแนนรวมที่สามารถทำได้

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.7.1 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายด้านเนื้อหาวิชาการมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.21

5.7.2 คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.48

5.7.3 ประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย ผลการวิเคราะห์พบว่าข้อมูลผลคะแนนที่ได้จากแบบประเมินรายการความสามารถจากกลุ่มตัวอย่างสามารถทำได้คะแนนรวมคิดเป็นร้อยละ 96.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.8.1 ผลการพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายด้านคุณภาพ

คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายด้านเนื้อหาวิชาการ มีค่าการประเมินผลเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ซึ่งมีความสมบูรณ์ของจุดประสงค์มีเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ มีความถูกต้องและความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา คู่มืออิเล็กทรอนิกส์มีความน่าสนใจของเนื้อหา และ ความเพียงพอของเนื้อหา ส่วนรายการที่คุณภาพอยู่ในระดับดี นั้นอยู่ในส่วนของขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาและความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าการประเมินผลเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ประกอบด้วยเทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ฯ ความเหมาะสมของเมนูหลัก เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของภาพ ขนาด/ความหมาย/สี และความเหมะสมของสีและความชัดเจนของภาพ ส่วนรายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีนั้นอยู่ในเรื่องของความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาดความหมาย/สี

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นมีความน่าสนใจในการใช้งาน เนื่องจากมีการจัดเนื้อหามีให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ มีความถูกต้องของเนื้อหา มีความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา มีความน่าสนใจของเนื้อหา และ ความเพียงพอของเนื้อหา และมีการใช้เทคนิคการผลิตสื่อที่มีความเหมาะสมของภาพและสีตลอดจนเทคนิคและรูปแบบการนำเสนอที่ดีทำให้สามารถใช้งานได้ง่ายและมีความเข้าในการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ได้ปีนอย่างดี ตลอดจนสามารถเลือกใช้ช่วงเวลาที่สะดวกในการเรียนรู้และยังสามารถย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาส่วนที่ต้องการเรียนรู้ซ้ำ ได้เท่าที่ต้องการ

5.8.2 ผลของประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

โดยใช้แบบการประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ กับกลุ่มตัวอย่าง 10 คน ผลปรากฏว่าคะแนนที่สามารถทำได้จากแบบการประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ ได้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลของค่าคะแนนของจากการประเมินประสิทธิภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย คิดเป็นค่าคะแนนร้อยละ 96.25 เมื่อพิจารณาในแต่ละรายการที่สามารถทำค่าคะแนนได้ 100 มีทั้งหมด 8 รายการประกอบด้วยรายการดังนี้ การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับระบบเครือข่าย การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับMC7090 การตรวจสอบ STATUS การทำงานของ LED การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync สำหรับการเชื่อมต่อ MC7090 กับ Computer การทดสอบการเชื่อมต่อ MC7090 กับ AP5131 การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับ AP5131 การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย AIS การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย DTAC การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย TRUE รายการที่ค่าคะแนนร้อยละ อยู่ระหว่าง 91.11 ถึง 99.17 มีจำนวนทั้งหมด 8 รายการ ประกอบด้วยรายการดังนี้ การติดตั้ง AP5131 แบบ DESK MOUNT, การติดตั้ง AP5131 แบบ WALL MOUNT การติดตั้ง AP5131 แบบ SUSPEND CEILING T-BAR, การติดตั้ง AP5131 แบบ เหนือ CEILING, การตั้งค่าระบบเครือข่ายสำหรับ AP5131 การติดตั้งและเชื่อม MC7090 กับ Computer การตั้งค่า Radio Profile สำหรับ MC7090 การตรวจสอบสถานะการทำงาน MC7090 กับเครือข่ายไร้สาย, การเริ่มต้นระบบโดยการ Re-รายการที่มีค่าค่าคะแนนร้อยละ 80-90 มีอยู่ 3 รายการคือในรายการตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090 ดังนี้ การตั้งค่าสำหรับ File Transfer Services การตั้งค่าสำหรับ OBEX Object Push Services การตั้งค่าสำหรับ Headset or Hands-Free Services ที่มีค่าคะแนนร้อยละ 70.00 – 76.66 มีอยู่ 3 รายการคือ ในรายการตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090 ดังนี้ การตั้งค่า Security Bluetooth สำหรับ MC7090 การตั้งค่าสำหรับ Dial-Up Networking Services การตั้งค่าสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Serial Port Services โดยผลของค่าคะแนนในส่วนของการตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090 ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจากแบบประเมินรายการความสามารถที่ได้น้อยนั้นเนื่องมาจากการที่กลุ่มตัวอย่างมีการปฏิบัติการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ Bluettoth นี้น้อยมากในการปฏิบัติงานจริงและอุปกรณ์ในส่วนการเชื่อมต่อแบบ Bluetooth ในระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายกับ MC7090 นั้นในบางครั้งไม่สามารถสร้างการเชื่อมต่อที่สมบูรณ์ได้และต้องทำการเชื่อมต่อใหม่ในทุกครั้งที่ MC7090 เข้าสู่ Save Mode จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างสอบถามจากผู้วิจัยมากกว่าหัวข้ออื่นๆ ของการประเมินรายการความสามารถ และงานวิจัยนี้ควรมีการพัฒนาในส่วนของการตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ก่อนทำการตั้งค่า Security Bluetooth สำหรับ MC7090 การตั้งค่าสำหรับ Dial-Up Networking Services และการตั้งค่าสำหรับ Serial Port Services ให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น

เมื่อทำการวิจัยแล้วผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดพบคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายมีประสิทธิภาพสามารถทำให้พนักงานฝ่ายเทคนิคมีความรู้และความเข้าใจและสามารถใช้เป็นคู่มือสำหรับและปฏิบัติงานได้อย่างเป็นอย่างดี ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤตกร กัลยารัตน์ (2545 : บทคัดย่อ) วิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ เพื่อช่วยในการจัดเก็บ และค้นหาข้อมูลคำศัพท์ โดยผลการวิจัยพบว่าผลการพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ สามารถสรุปได้ดังนี้ คุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ จากการประเมินของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 4.47 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.53 คุณภาพของโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 4.19 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 และงานวิจัยของ บรรจง อรชุนกะ (2548 : บทคัดย่อ) นำเสนอการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรม เรื่องแท่นทดสอบในระบบอุตสาหกรรมการผลิตทางด้านดารประกอบแผงวงจรไฟฟ้า และหาประสิทธิภาพโดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรมที่นำมาใช้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพโดยผลต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการอบรมสูงกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 ของระดับความรู้เดิมของผู้เข้ารับการอบรมคิดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ โดยผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการอบรมทำแบบทดสอบก่อนการอบรมได้คะแนนเฉลี่ย 3.35 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 16.75 และทำแบบทดสอบหลังการอบรมได้คะแนนเ ฉลี่ย 17.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.50 และเมื่อนำมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 71.75 สามารถใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.9.1.1 สามารถนำไปใช้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจในระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายโดยคู่มืออิเล็กทรอนิกส์นั้นสามารถที่จะเรียนรู้และทบทวนในหัวข้อที่ต้องการได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9.1.2 คู่มืออิเล็กทรอนิกส์มีความน่าสนใจสามารถส่งเสริมให้มีการเรียนรู้เนื้อหาได้ด้วยตัวเอง ไม่ต้องทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จริง จึงไม่จำกัดด้วยเรื่องเวลา และสถานที่

5.9.1.3 สามารถนำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ใช้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคที่เข้างานใหม่ทำการเรียนรู้ด้วยตนเองก่อนที่จะเข้ารับการอบรมจากทางบริษัทต่อไป

5.9.2 ข้อเสนอสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.9.2.1 การพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ควรมีการแยกเป็นส่วนๆ ในแต่ละหัวข้อเพื่อความสะดวกและเวลาการแก้ไขจะได้ไม่กระทบกับส่วนอื่น

5.9.2.2 การพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ควรมีการเพิ่มเติมในส่วนของการประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานจะทำให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5.9.2.3 การพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ควรมีการเพิ่มเติมในส่วนของการโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ในทุกขั้นตอนเช่น ในการตั้งค่าสำหรับเครือข่ายไร้สายนั้นต้องให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลรายละเอียดให้ครบก่อนจึงจะสามารถให้ไปยังขั้นตอนต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กฤตกร กัลยารัตน์. 2545. **"การพัฒนาโปรแกรมพจนานุกรมคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์."** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

คำนาย อภิปรัชญาสกุล. 2547. **"คู่มือการออกแบบและติดตั้งระบบบาร์โค้ดในโลจิสติกส์และการจัดการซัพพลายเชน"** กรุงเทพฯ : นัฐพร การพิมพ์

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541 **"คอมพิวเตอร์ช่วยสอน."** กรุงเทพฯ : วงกมลโพดักชั่น

ธิดาเดียว มยุรีสวรรค์. 2544. **"สถิติสำหรับวิศวกรและวิทยาศาสตร์"** กรุงเทพ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

นวลวรรณ ทิพย์สุมณฑา. 2544. **"บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานระบบเครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล."** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญชม ศรีสะอาด. 2545. **"การวิจัยเบื้องต้น"** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บรรพต ชมงาม. 2539. **"การพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูล สำหรับสืบค้นการเรียนการสอนทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์."** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บรรจง อรชุนกะ. 2548.**"การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยอบรม เรื่องแท่นทดสอบในระบบอุตสาหกรรมการผลิตทางด้านการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า"** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ประคอง กรรณสูต. 2542. **"สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์"** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

ประสงค์ ประณีตพลกรัง และคณะ. 2543.**"ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและกรณีศึกษา"** กรุงเทพ ฯ: ธนธัชการพิมพ์

พันจันทร์ ธนวัฒนเสถียร 2541. **"สร้างเว็บเพจด้วยตัวคุณเอง"** กรุงเทพ ฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

พันจันทร์ ธนวัฒนเสถียร และคณะ. 2544. **"Macromedia Dreamweaver Version 4"** กรุงเทพฯ : บริษัท เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด.

พันจันทร์ ธนวัฒนเสถียร และทีมบรรณาธิการ. 2544. **"ออกแบบและสร้างเว็บสวยด้วย Dreamweaver 8"** กรุงเทพฯ :บริษัท ซัคเซส มีเดีย จำกัด.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยุพิน ไทยรัตนานนท์. 2536. **"การประมวลแฟ้มข้อมูล"** กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ยุทธพงษ์ จูจรูญ. 2547. **"คู่มืออิเล็กทรอนิกส์แนะนำการวิเคราะห์ปัญหาโครงข่ายระบบสื่อสัญญาณหลักผ่านวงแหวนสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษาบริษัท ทีเอ ออเร้นจ์ จำกัด"**
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. **"การทำวิจัยทางการศึกษา"** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพ ฯ :
บริษัท ที.พี.พริ้นท์ จำกัด.

สุขสันต์ ลีลาสุวณิชย์. 2546. " **ชุดฝึกอบรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับพนักงานช่างเทคนิคเรื่องการตรวจซ่อมเครื่องเสียงฟิลิปส์ FW-V720/21M"**
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุภาวดี นาคสีทอง. 2546. **"การพัฒนาพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านวิศวกรรมโยธา"**
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์ และคณะ. 2541. **"จับประเด็น Microsoft FrontPage 98"** กรุงเทพ ฯ :
บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

วิไลพร วรจิตตานนท์. 2549. **"วิจัยทางการศึกษา"** กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ ขันเงิน ฉะเชิงเทรา

อรไท ก้อนมณี. 2548. **"บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกความสามารถแบบอิงเกณฑ์ เรื่องการถอด-การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในวิชาการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเบื้องต้น ตามหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2540"**
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อุดมทรัพย์ กรรดิพณิชกูล. 2548. **" สร้าง E-Learning แบบ Interactive สไตล์คุณด้วย Macromedia Captivate"** กรุงเทพ ฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

John W.best 1977. **Research in Education**. Englewood Clitts,NS:Prentice Hall

Symbol Technology Inc., 2005 **" AP5131-Access Point Product Reference Guide"** New York

Symbol Technology Inc., 2006 **"MC70 Enterprise Digital Assistant Used Guide"** New York

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
(ด้านเนื้อหาวิชาการ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

(ด้านเนื้อหาวิชา)

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

คำชี้แจง

1. โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างที่ท่านคิดว่าเป็นจริง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

5 หมายถึง ดีมาก

4 หมายถึง ดี

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

2. ให้ผู้ประเมินแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
- ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....
- ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
- ความถูกต้องของเนื้อหา	.....	.....	.....	...	...
- ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	.....	.....	.....	.....	.....
- ความน่าสนใจของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
- ความเพียงพอของเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ด แบบไร้สาย (ด้านเนื้อหาวิชาการ)

รายการ	คะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิ				ผลการวิเคราะห์	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ผลรวมคะแนน	$\bar{X}$	S
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
- ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์	5	5	5	15	5.00	0.00
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	15	5.00	0.00
- ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4	4	4	14	4.00	0.00
- ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00
- ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.57
- ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละขั้นตอน	4	5	4	14	4.33	0.57
- ความน่าสนใจของเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00
- ความเพียงพอของเนื้อหา	5	5	4	14	4.67	0.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

คำชี้แจง

1. โปรดกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างที่ท่านคิดว่าเป็นจริง ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

5 หมายถึง ดีมาก

4 หมายถึง ดี

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ควรปรับปรุง

2. ให้ผู้ประเมินแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เทคนิคการนำเสนอ					
- เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ	.....	.....	.....	.....	.....
- ความเหมาะสมของเมนูหลัก	.....	.....	.....	.....	.....
- เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มือฯในแต่ละหัวข้อ	.....	.....	.....	.....	.....
- เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)	.....	.....	.....	.....	.....
- ความเหมาะสมของภาพ ขนาด/ความหมาย/สี	.....	.....	.....	.....	.....
- ความเหมะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	.....	.....	.....	.....	.....
- ความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาด/ความหมาย/สี	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ข.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการ	คะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิ				ผลการวิเคราะห์	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ผลรวมคะแนน	$\bar{X}$	S
1. เทคนิคการนำเสนอ						
- เทคนิคในการเริ่มเข้าสู่คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯ	4	5	5	14	4.67	0.57
- ความเหมาะสมของเมนูหลัก	5	5	5	15	5.00	0.00
- เทคนิคในการนำเข้าสู่คู่มือฯในแต่ละหัวข้อ	4	5	5	14	4.67	0.57
- เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.57
2. ภาพและตัวอักษร (Multimedia)						
- ความเหมาะสมของภาพ ขนาด/ความหมาย/สี	5	5	4	14	4.67	0.57
- ความเหมะสมของสีและความชัดเจนของภาพ	4	5	5	14	4.67	0.57
- ความเหมาะสมของตัวอักษร ขนาดความหมาย/สี	4	4	5	13	4.33	0.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย
เรื่อง การติดตั้งระบบเครือข่ายแบบไร้สายสำหรับ AP5131 และ MC7090

คำชี้แจง

ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประเมินเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคทำการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายระหว่างปฏิบัติการติดตั้งจริงโดยผู้ประเมินจะเตรียมอุปกรณ์จริง และจะกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องสี่เหลี่ยมหลังจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคทำการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายแต่ละขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

3 หมายถึง สามารถติดตั้งได้ด้วยตนเองโดยสมบูรณ์

2 หมายถึง มีการสอบถามผู้ประเมินเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง มีการถามผู้ประเมินและขอคำแนะนำการติดตั้งจึงสามารถติดตั้งได้

0 หมายถึง ติดตั้งตามคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯเองไม่ได้

1. การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ AP5131

1.1 การติดตั้ง AP5131 แบบ DESK MOUNT

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
1.1.1	การเตรียมอุปกรณ์				
1.1.2	การเชื่อมต่ออุปกรณ์				
1.1.3	ความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
1.1.4	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
1.1.5	การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง				
1.1.6	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				

1.2 การติดตั้ง AP5131 แบบ WALL MOUNT

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
1.2.1	การเตรียมอุปกรณ์				
1.2.2	การเชื่อมต่ออุปกรณ์				
1.2.3	ความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
1.2.4	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
1.2.5	การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง				
1.2.6	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การติดตั้ง AP5131 แบบ SUSPEND CEILING T-BAR

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
1.3.1	การเตรียมอุปกรณ์				
1.3.2	การเชื่อมต่ออุปกรณ์				
1.3.3	ความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
1.3.4	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
1.3.5	การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง				
1.3.6	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				

1.4 การติดตั้ง AP5131 แบบ เหนือ CEILING

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
1.4.1	การเตรียมอุปกรณ์				
1.4.2	การเชื่อมต่ออุปกรณ์				
1.4.3	ความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
1.4.4	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
1.4.5	การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง				
1.4.6	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				

1.5 การตั้งค่าระบบเครือข่ายสำหรับ AP5131

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
1.5.1	การกำหนด Systems Name				
1.5.2	การกำหนด Country				
1.5.3	การกำหนด Radio Configuration				
1.5.4	การกำหนด IP Address, Subnet mask, Gateway				
1.5.5	การกำหนด DNS Server				
1.5.6	การกำหนด Address Assignment Range (ในกรณีที่ให้ AP5131 เป็น DHCP server)				
1.5.7	การกำหนด ESSID				
1.5.8	การกำหนด Security Policy				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับระบบเครือข่าย

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
1.6.1	การใช้ PING TEST				
1.6.2	การใช้ TELNET CONNECTION				
1.6.3	การใช้ WEB BROWSER				

1.7. การตรวจสอบการเชื่อมต่อ **AP5131** กับMC7090

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
1.7.1	การใช้ PING TEST				
1.7.2	การใช้ TELNET CONNECTION				
1.7.3	การใช้ WEB BROWSER				

1.8 การตรวจสอบ STATUS การทำงานของ LED

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
1.8.1	ตรวจสอบสถานะการ Boot เครื่อง				
1.8.2	ตรวจสอบสถานะการทำงานผิดพลาด				
1.8.3	ตรวจสอบสถานะการทำงานของ ETHERNET				
1.8.4	ตรวจสอบสถานะการทำงานของ Radio 802.11 b/g				

2. การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ MC7090

2.1 การติดตั้งและเชื่อม MC7090 กับ Computer

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
2.1.1	การเตรียมอุปกรณ์				
2.1.2	การเชื่อมต่ออุปกรณ์				
2.1.3	ความเป็นระเบียบเรียบร้อย				
2.1.4	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง				
2.1.5	การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง				
2.1.6	การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync สำหรับการเชื่อมต่อ MC7090 กับ Computer

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
2.2.1	การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync				
2.2.2	การกำหนดค่า Partnership				
2.2.3	การตรวจสอบการเชื่อมต่อที่สมบูรณ์				
2.2.4	การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง				

2.3 การตั้งค่า Radio Profile สำหรับ MC7090

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
2.3.1	การกำหนด Country				
2.3.2	การกำหนด Radio Configuration				
2.3.3	การกำหนด IP Address, Subnet mask, Gateway				
2.3.4	การกำหนด ESSID				
2.3.5	การกำหนด Security Policy				

2.4 การทดสอบการเชื่อมต่อ MC7090 กับ AP5131

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
2.4.1	การใช้ PING TEST				
2.4.2	การใช้ TELNET CONNECTION				
2.4.3	การใช้ WEB BROWSER				

2.5 การตรวจสอบสถานะการทำงาน MC7090 กับเครือข่ายไร้สาย

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
2.5.1	การตรวจสอบความแรงของสัญญาณ				
2.5.2	การตรวจสอบ Profile ปัจจุบันที่ทำงานอยู่				
2.5.3	การตรวจสอบ IP Address ปัจจุบันที่ทำงานอยู่โดยใช้ IPv4				
2.5.4	การตรวจสอบเครือข่ายไร้สายโดย Windows Log				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับ AP5131

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
2.6.1	การตรวจสอบโดยใช้ ICMP Ping Window				
2.6.2	การตรวจสอบโดยใช้ Trace Route Window				
2.6.3	การตรวจสอบ IP Address ปัจจุบันที่ทำงานอยู่โดยใช้ IPv4				
2.6.4	การตรวจสอบโดยใช้ Known APs Window				

2.7 การเริ่มต้นระบบโดยการ Re-Boot

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
2.7.1	การทำ Warm boot				
2.7.2	การทำ Cold boot				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย
เรื่อง การตั้งค่าระบบ GPRS สำหรับ MC7090

คำชี้แจง

ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประเมินเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคทำการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายระหว่างปฏิบัติการติดตั้งจริงโดยผู้ประเมินจะเตรียมอุปกรณ์จริง และจะกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องสี่เหลี่ยมหลังจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคทำการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายแต่ละขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

3 หมายถึง สามารถติดตั้งได้ด้วยตนเองโดยสมบูรณ์

2 หมายถึง มีการสอบถามผู้ประเมินเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง มีการถามผู้ประเมินและขอคำแนะนำการติดตั้งจึงสามารถติดตั้งได้

0 หมายถึง ติดตั้งตามคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯเองไม่ได้

3. การตั้งค่าเครือข่าย GPRS สำหรับ MC7090

3.1 การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย AIS

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
3.1.1	การ Turn on Flight Mode สำหรับเครือข่าย GPRS				
3.1.2	การสร้าง Connection สำหรับเครือข่าย GPRS ของ AIS				
3.1.3	การเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ AIS				
3.1.4	การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ AIS โดยใช้ Web Browser				

3.2 การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย DTAC

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
3.2.1	การ Turn on Flight Mode สำหรับเครือข่าย GPRS				
3.2.2	การสร้าง Connection สำหรับเครือข่าย GPRS ของ DTAC				
3.2.3	การเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ DTAC				
3.2.4	การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ DTAC โดยใช้ Web Browser				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย TRUE

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
3.3.1	การ Turn on Flight Mode สำหรับเครือข่าย GPRS				
3.3.2	การสร้าง Connection สำหรับเครือข่าย GPRS ของ TRUE				
3.3.3	การเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ TRUE				
3.3.4	การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ TRUE โดยใช้ Web Browser				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย
เรื่อง การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090

คำชี้แจง

ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประเมินเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคทำการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายระหว่างปฏิบัติการติดตั้งจริงโดยผู้ประเมินจะเตรียมอุปกรณ์จริง และจะกาเครื่องหมาย (/) ลงในช่องสี่เหลี่ยมหลังจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิคทำการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายแต่ละขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

3 หมายถึง สามารถติดตั้งได้ด้วยตนเองโดยสมบูรณ์

2 หมายถึง มีการสอบถามผู้ประเมินเป็นบางครั้ง

1 หมายถึง มีการถามผู้ประเมินและขอคำแนะนำการติดตั้งจึงสามารถติดตั้งได้

0 หมายถึง ติดตั้งตามคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ฯเองไม่ได้

4. การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090

ลำดับ	รายการประเมินความสามารถ	3	2	1	0
4.1	การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090				
4.2	การตั้งค่า Security Bluetooth สำหรับ MC7090				
4.3	การตั้งค่าสำหรับ File Transfer Services				
4.4	การตั้งค่าสำหรับ Dial-Up Networking Services				
4.5	การตั้งค่าสำหรับ OBEX Object Push Services				
4.6	การตั้งค่าสำหรับ Headset or Hands-Free Services				
4.7	การตั้งค่าสำหรับ Serial Port Services				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ค.1 แสดงผลของการประเมินรายการความสามารถใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

ลำดับที่	รายละเอียดการติดตั้ง	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ผลคะแนนรวม
1	การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ AP5131											
1.1	การติดตั้ง AP5131 แบบ DESK MOUNT											
	1.1.1 การเตรียมอุปกรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.1.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.1.3 ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29
	1.1.4 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.1.5 การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.1.6 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	28
1.2	การติดตั้ง AP5131 แบบ WALL MOUNT											
	1.2.1 การเตรียมอุปกรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.2.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.2.3 ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	26
	1.2.4 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.2.5 การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.2.6 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	25
1.3	การติดตั้ง AP5131 แบบ SUSPEND CEILING T-BAR											
	1.3.1 การเตรียมอุปกรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.3.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29
	1.3.3 ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	24
	1.3.4 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.3.5 การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.3.6 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	21
1.4	การติดตั้ง AP5131 แบบ เหนือ CEILING											
	1.4.1 การเตรียมอุปกรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.4.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.4.3 ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	25
	1.4.4 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	27
	1.4.5 การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	28
	1.4.6 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	25
1.5	การตั้งค่าระบบเครือข่ายสำหรับ AP5131											
	1.5.1 การกำหนด Systems Name	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.5.2 การกำหนด Country	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	28
	1.5.3 การกำหนด Radio Configuration	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.5.4 การกำหนด IP Address, Subnet mask, Gateway	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.5.5 การกำหนด DNS Server	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.5.6 การกำหนด Address Assignment Range (ในกรณีที่ให้ AP5131 เป็น DHCP server)	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	25
	1.5.7 การกำหนด ESSID	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.5.8 การกำหนด Security Policy	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
1.6	การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับระบบเครือข่าย											
	1.6.1 การใช้ PING TEST	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.6.2 การใช้ TELNET CONNECTION	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.6.3 การใช้ WEB BROWSER	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
1.7	การตรวจสอบการเชื่อมต่อ AP5131 กับMC7090											
	1.7.1 การใช้ PING TEST	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30

เอกสารนี้มีไว้สำหรับที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	1.7.2 การใช้ TELNET CONNECTION	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.7.3 การใช้ WEB BROWSER	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
1.8	การตรวจสอบ STATUS การทำงานของ LED											
	1.8.1 ตรวจสอบสถานะการ Boot เครื่อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.8.2 ตรวจสอบสถานะการทำงานผิดพลาด	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.8.3 ตรวจสอบสถานะการทำงานของ ETHERNET	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	1.8.4 ตรวจสอบสถานะการทำงานของ Radio 802.11 b/g	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
2.	การตั้งค่าระบบไร้สายสำหรับ MC7090											
2.1	การติดตั้งและเชื่อม MC7090 กับ Computer											
	2.1.1 การเตรียมอุปกรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.1.2 การเชื่อมต่ออุปกรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.1.3 ความเป็นระเบียบเรียบร้อย	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.1.4 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.1.5 การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.1.6 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์มีความปลอดภัย	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29
2.2	การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync สำหรับการเชื่อมต่อ MC7090 กับ Computer											
	2.2.1 การติดตั้งโปรแกรม ActiveSync	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.2.2 การกำหนดค่า Partnership	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.2.3 การตรวจสอบการเชื่อมต่อที่สมบูรณ์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.2.4 การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
2.3	การตั้งค่า Radio Profile สำหรับ MC7090											
	2.3.1 การกำหนด Country	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	26
	2.3.2 การกำหนด Radio Configuration	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	27
	2.3.4 การกำหนด IP Address, Subnet mask, Gateway	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.3.5 การกำหนด ESSID	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.3.6 การกำหนด Security Policy	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
2.4	การทดสอบการเชื่อมต่อ MC7090 กับ AP5131											
	2.4.1 การใช้ PING TEST	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.4.2 การใช้ TELNET CONNECTION	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.4.3 การใช้ WEB BROWSER	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
2.5	การตรวจสอบสถานะการทำงาน MC7090 กับเครือข่ายไร้สาย											
	2.5.1 การตรวจสอบความแรงของสัญญาณ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.5.2 การตรวจสอบ Profile ปัจจุบันที่ทำงานอยู่	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.5.3 การตรวจสอบ IP Address ปัจจุบันที่ทำงานอยู่โดยใช้ IPv4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.5.4 การตรวจสอบเครือข่ายไร้สายโดย Windows Log	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	29
2.6	การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับ AP5131											
	2.6.1 การตรวจสอบโดยใช้ ICMP Ping Window	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.6.2 การตรวจสอบโดยใช้ Trace Route Window	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.6.3 การตรวจสอบ IP Address ปัจจุบันที่ทำงานอยู่โดยใช้ IPv4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.6.4 การตรวจสอบโดยใช้ Known APs Window	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
2.7	การเริ่มต้นระบบโดยการ Re-Boot											
	2.7.1 การทำ Warm boot	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	2.7.2 การทำ Cold boot	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	28
3.	การตั้งค่าเครือข่าย GPRS สำหรับ MC7090											
3.1	การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย AIS											
	3.1.1 การ Turn on Flight Mode สำหรับเครือข่าย GPRS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	3.1.2 การสร้าง Connection สำหรับเครือข่าย GPRS ของ AIS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	3.1.3 การเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ AIS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	3.1.4 การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ AIS โดยใช้ Web Browser	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
3.2	การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย DTAC											
	3.2.1 การ Turn on Flight Mode สำหรับเครือข่าย GPRS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	3.2.2 การสร้าง Connection สำหรับเครือข่าย GPRS ของ DTAC	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	3.2.3 การเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ DTAC	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	3.2.4 การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ DTAC โดยใช้ Web Browser	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
3.3	การตั้งค่า GPRS สำหรับเครือข่าย TRUE											
	3.3.1 การ Turn on Flight Mode สำหรับเครือข่าย GPRS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	3.3.2 การสร้าง Connection สำหรับเครือข่าย GPRS ของ TRUE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	3.3.3 การเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ TRUE	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	3.3.4 การตรวจสอบการเชื่อมต่อกับเครือข่าย GPRS ของ TRUE โดยใช้ Web Browser	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
4.	การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090											
	4.1 การตั้งค่า Bluetooth สำหรับ MC7090	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
	4.2 การตั้งค่า Security Bluetooth สำหรับ MC7090	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	21
	4.3 การตั้งค่าสำหรับ File Transfer Services	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	27
	4.4 การตั้งค่าสำหรับ Dial-Up Networking Services	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	22
	4.5 การตั้งค่าสำหรับ OBEX Object Push Services	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	24
	4.6 การตั้งค่าสำหรับ Headset or Hands-Free Services	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	24
	4.7 การตั้งค่าสำหรับ Serial Port Services	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	23
	คะแนนรวม (จากคะแนนเต็ม 267 คะแนน)	255	254	250	250	261	258	260	258	263	261	2570
	ค่าเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากการปฏิบัติงาน	95.51 %	95.13 %	93.63 %	93.63 %	97.75 %	96.63 %	97.38 %	96.63 %	98.50 %	97.75 %	96.25%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
เอกสารทางราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / **0179** วันที่ 17 มกราคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นายมงคล ยศสุนทร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงค์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายมงคล ยศสุนทร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / **0179** วันที่ 17 มกราคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี

ด้วย นายมงคล ยศสุนทร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงค์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายมงคล ยศสุนทร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0179 วันที่ 17 มกราคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

ด้วย นายมงคล ยศสุนทร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงศ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์นี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายมงคล ยศสุนทร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0179

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 มกราคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวนภสรณ์ นำสวัสดิวัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายมงคล ยศสุนทร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงศ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายมงคล ยศสุนทร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ **0179**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 มกราคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายปิยะ วัฒนะกิจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายมงคล ยศสุนทร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค้ดแบบไร้สาย" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงศ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายมงคล ยศสุนทร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ **0179**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

27 มกราคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายอาชว์ รอดเพ็ชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายมงคล ยศสุนทร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงศ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายมงคล ยศสุนทร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0588

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้โปรแกรมการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการทั่วไป บริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายมงคล ยศสุนทร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงค์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายมงคล ยศสุนทร ทดลองใช้โปรแกรมการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย กับพนักงานฝ่ายเทคนิคเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0588

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้โปรแกรมการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการทั่วไป บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายมงคล ยศสุนทร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงค์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายมงคล ยศสุนทร ทดลองใช้โปรแกรมการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย กับพนักงานฝ่ายเทคนิคเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี-

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/0588

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้โปรแกรมการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม บริษัท คอมพิวเตอร์ เพอริเฟอรัล แอนด์ ซัพพลายส์ จำกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายมงคล ยศสุนทร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงศ์ มะโน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายมงคล ยศสุนทร ทดลองใช้โปรแกรมการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย กับพนักงานฝ่ายเทคนิคเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

.....

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายมงคล ยศสุนทร รหัสประจำตัว 47065412 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย (ELECTRONICS MANUAL FOR WIRELESS BARCODE SYSTEM INSTALLATION)" โดยมี ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงค์ มะโน เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2549

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2549

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ้งชัด)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ
คู่มือการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์
เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งานคู่มืออิเล็กทรอนิกส์
เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

คู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สายผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver และ โปรแกรม Macromedia Captivate โดยบรรจุลงบนแผ่น CD-ROM ซึ่งเมื่อพนักงานฝ่ายเทคนิคใส่ในช่อง CD-Rom Reader ของเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วโปรแกรม Aotorun จะทำงานและจะแสดงหน้าเมนูหลักของคู่มือประกอบไปด้วยหัวข้อต่างดังแสดงในรูปด้านล่างนี้

รูปที่ จ.1 หน้าเมนูหลักของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการติดตั้งระบบบาร์โค๊ดแบบไร้สาย

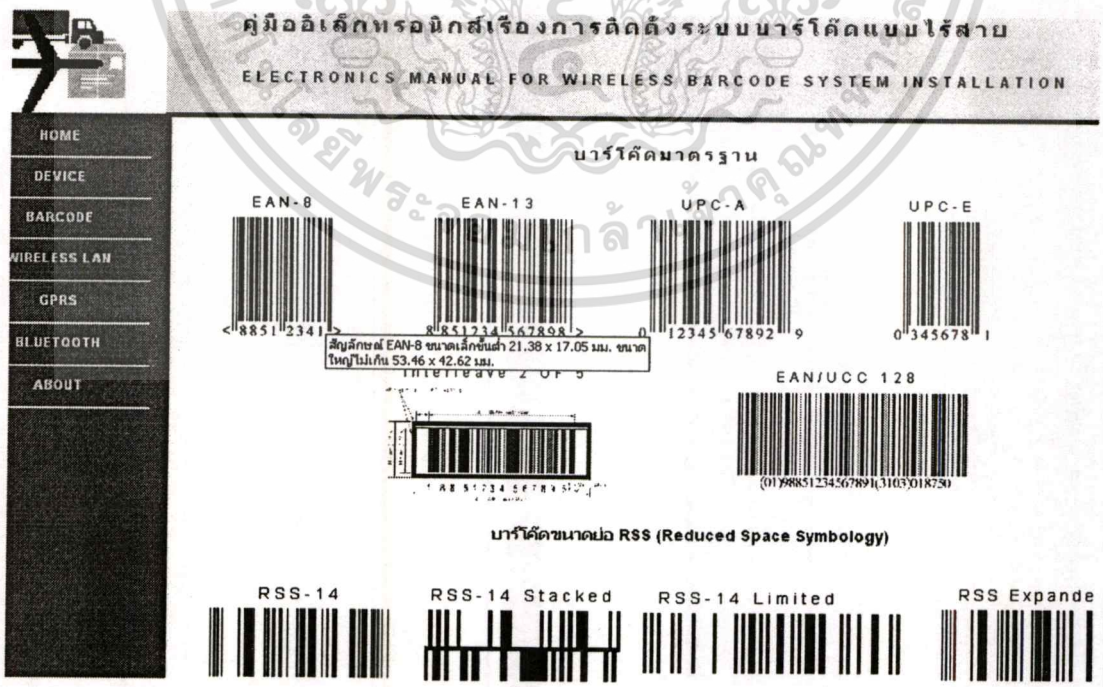
โดยหน้าเมนูหลักด้านซ้ายมือประกอบไปด้วย หน้าหลักเข้าสู่คู่มือ (HOME) เมนูของอุปกรณ์ (DEVICE), เมนูของรหัสแท่ง (BARCODE), เมนูระบบไร้สาย (WIRELESS LAN), เมนูของการเชื่อมต่อ แบบ GPRS (GPRS), เมนูของการเชื่อมต่อ แบบ BLUETOOTH (BLUETOOTH), และเมนูเกี่ยวกับผู้เขียน (ABOUT) ดังรูปที่ จ 1.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้า Click mouse ไปที่เมนู Device จะแสดงอุปกรณ์และตารางคุณสมบัติของอุปกรณ์ดังรูป จ 2.

รูปที่ จ. 2 แสดงอุปกรณ์และตารางคุณสมบัติของอุปกรณ์

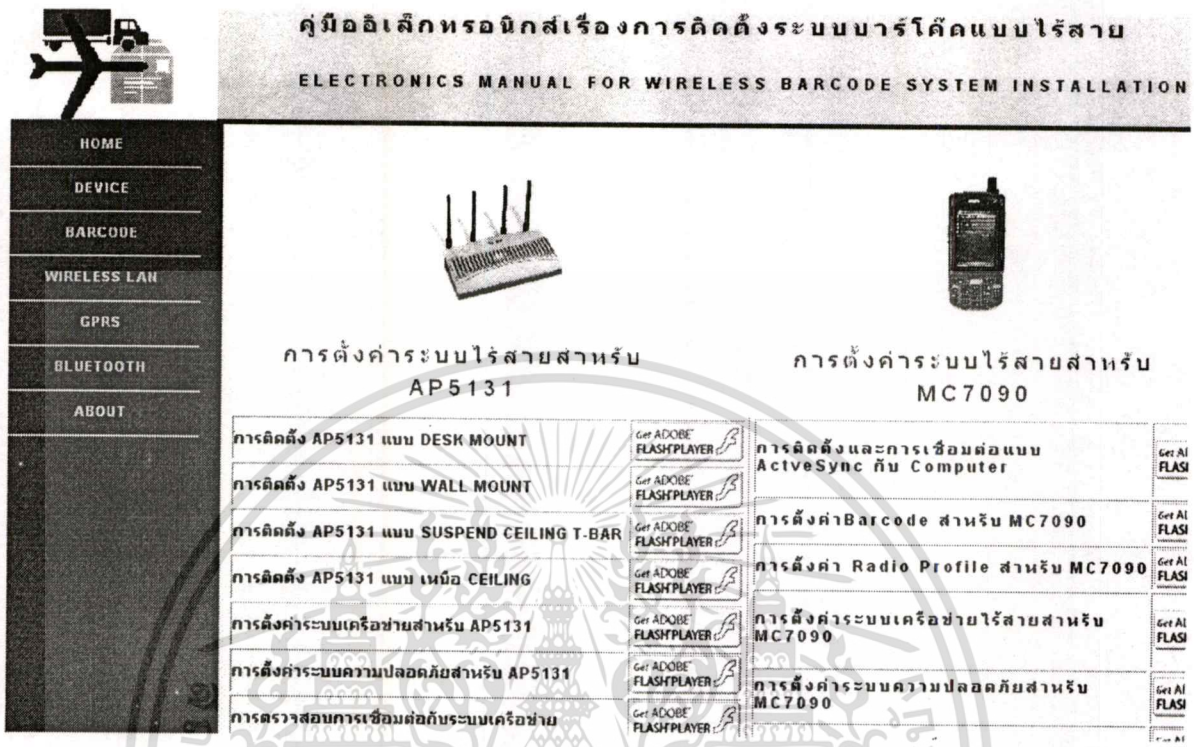
ถ้า Click mouse ไปที่เมนู Barcode จะแสดงชนิดของ Barcode ในแต่ละชนิดดังรูป จ 3.



รูปที่ จ. 3 แสดงชนิดของ Barcode

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้า Click mouse ไปที่เมนู WIRELESS LAN ดังแสดงดังรูปที่ จ 4. ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือก Click ในหัวข้อที่สนใจในการติดตั้งอุปกรณ์บาร์โค๊ดแบบไร้สาย



รูปที่ จ.4 หัวข้อการตั้งค่า WIRELESS LAN

Click mouse ไปที่เมนู GPRS ดังแสดงดังรูปที่ จ 5. ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือก Click ในหัวข้อที่สนใจในการติดตั้ง GPRS กับเครือข่าย AIS, DTAC หรือ TRUE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ จ. 5 การตั้งค่าเครือข่าย GPRS

ถ้า Click mouse ไปที่เมนู BLETOOTH ดังแสดงดังรูปที่ จ 6. ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือก Click ในหัวข้อที่สนใจในการติดตั้ง

รูปที่ จ.6 การตั้งค่า BLUETOOTH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายมงคล ยศสุนทร
วัน-เดือน-ปีเกิด	5 ธันวาคม 2509
สถานที่เกิด	จ.นครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	10/221 หมู่ 7 แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง กรุงเทพ ฯ 10520
สถานที่ทำงาน	บริษัท อาร์ดีเอส ซิสเต็มส์ จำกัด 23/89 อาคารสรชัย ชั้น 21 ถนนสุขุมวิท 63 แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10210
ตำแหน่ง	ที่ปรึกษาฝ่ายเทคนิคและงานขาย
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2538	อุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้