ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# ระบบช่วยเหลือสำหรับผู้เข้าชมนิทรรศการผ่านเครือข่ายไร้สาย

# HELP SYSTEM FOR EXHIBITION VISITORS VIA WIRELESS INFRASTRUCTURE

H005996

โดย

ณัฏฐิกา หัตถกรรม

NATTIKA HATTAKAM

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

ศน.
ว318ร
2551

เลขหมู่
เลขทะเบียน 05996
วัน,เดือน,ปี 5 ก.พ. 2553

b. 12172820
i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

# HELP SYSTEM FOR EXHIBITION VISITORS VIA WIRELESS INFRASTRUCTURE

NATTIKA HATTAKAM

A SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/ 2008

**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

| | |
|---|---|
| **หัวข้อ** | ระบบช่วยเหลือสำหรับผู้เข้าชมนิทรรศการผ่านเครือข่ายไร้สาย |
| **นักศึกษา** | นางสาวณัฏฐิกา หัตถกรรม |
| **รหัสนักศึกษา** | 49066702 |
| **ปริญญา** | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต |
| **สาขาวิชา** | เทคโนโลยีสารสนเทศ |
| **แขนงวิชา** | วิทยาการสารสนเทศ |
| **ปีการศึกษา** | 2551 |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | ผศ.ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ |

# บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการเข้าชมนิทรรศการและพิพิธภัณฑ์ได้รับความสนใจจากประชาชนทั่วไปลดน้อยลงเนื่องจากการนำเสนอขาดความน่าสนใจและไม่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการเข้าชมเท่าที่ควร นอกจากนั้นผู้เข้าชมยังเกิดปัญหาในการเข้าชมคือไม่สามารถเข้าชมอย่างอิสระได้โดยไม่มีมัคคุเทศก์นำทางเพราะต้องการที่จะรับฟังเกร็ดความรู้ต่างๆในกรณีที่นิทรรศการหรือพิพิธภัณฑ์มีบริเวณกว้างมาก จึงเกิดแนวคิดที่จะพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการขึ้น โดยใช้หลักการของเทคโนโลยีบลูทูธในส่วนของ Discovery Service , .NET Compact Framework และXMLโดยโปรแกรมจะทำงานบนพ็อกเก็ตพีซีที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows Mobile 6 และทำงานร่วมกับ .NET Compact Framework 3.5 โดยใช้วิธีการตรวจสอบ MAC Address ที่ได้รับจากอุปกรณ์บลูทูธที่ติดตั้งประจำชิ้นงาน และทำการตรวจสอบค่า MAC Address กับฐานข้อมูลที่ถูกเก็บในรูปแบบของไฟล์ XML ที่อยู่ในเครื่องพ็อกเก็ตพีซีและทำการแสดงตำแหน่งผู้เข้าชม แสดงรายละเอียดผลงานที่จัดแสดงต่างๆได้แก่ ข้อความ รูปภาพ และเสียงบรรยาย และยังสามารถค้นหาตำแหน่งผลงานที่จัดแสดงชิ้นอื่นและแสดงตำแหน่งบนแผนที่ นอกจากนั้นในส่วนการทำงานสำหรับผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถทำการเพิ่มเติมแก้ไขข้อมูลต่างๆของระบบได้ โดยโปรแกรมจะถูกพัฒนาโดยใช้ .NET Framework และในส่วนนี้จะสามารถแปลงฐานข้อมูลเป็นรูปแบบไฟล์ XML เพื่อนำไปใช้ในพ็อกเก็ตพีซีได้ ผลจากการใช้งานจริงของโปรแกรมทั้ง 2 ส่วนพบว่าสามารถทำงานได้ค่อนข้างดีในระดับที่น่าพอใจ

| | |
|---|---|
| **Title** | Help System for Exhibition Visitors via Wireless Infrastructure |
| **Student** | MISS NATTIKA HATTAKAM |
| **Student ID.** | 49066702 |
| **Degree** | Master of Science |
| **Programme** | Information Science |
| **Academic Year** | 2008 |
| **Advisor** | Asst.Prof. Dr.Chanboon Sathitwiriyawong |

# ABSTRACT

Nowadays, exhibitions and museums are not popular among people. One reason for this is that the presentations and facilities devices are not attractive. Moreover, sometimes the visitors could not walk around as they want without guide because they will not receive interesting information especially for the great exhibition. From these reasons, there is an idea to develop a system to help the exhibition's visitors. This system will use many kinds of technologies, such as, Bluetooth as a Discovery service, .Net Compact Framework and XML. This system will be run on pocket pc with Windows Mobile 6 and ,NET Compact Framework 3.5. It will use MAC address from Bluetooth devices and verify with database which stored in XML format in the pocket pc. After verify, the system will display the location of the visitor and show detail of gallery on the map. For example, information, pictures, and voice to describe art works. Apart from that, the visitors can use the system to search for the interesting work piece. In addition, the administrator can use administrative tool to add and edit information which developed by using .NET framework and translate the database into XML format before apply on the pocket pc. From the testing result, these applications can work together in the satisfy level.

# กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาศึกษา ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามาก สำหรับโครงการพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการผ่านเครือข่ายไร้สาย สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและการสนับสนุนจาก ผศ.ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบ ซึ่งคอยให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ จนโครงงานนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วม ในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษา ในการทำโครงงานนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการดำเนินงาน

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากโครงงานนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณัฏฐิกา หัตถกรรม

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VII

สารบัญรูป.....VIII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2

1.3 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ.....2

1.4 ขอบเขตการพัฒนาโครงการ.....2

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา.....3

1.6 ประโยชน์ที่ขาดว่าจะได้รับ.....3

บทที่ 2 เทคโนโลยีบลูทูธ และทฤษฎี.NET Framework.....4

2.1 เทคโนโลยีบลูทูธ.....4

2.1.1 สถาปัตยกรรมบลูทูธ.....5

2.1.2 งานประยุกต์ที่ใช้เทคโนโลยีบลูทูธ.....5

2.1.3 โพรโตคอลสแต็กสำหรับระบบบลูทูธ.....7

2.1.4 โครงสร้างเฟรมในบลูทูธ.....9

2.2 สถาปัตยกรรมดอทเน็ต และดอทเน็ตคอมแพ็คต์เฟรมเวิร์ก (.NET Framework Platform and .NET Compact Framework).....10

2.3 Extensive Markup Language (XML).....12

2.3.1 คุณลักษณะต่าง ๆ ของ XML.....15

2.3.2 ขีดความสามารถของ XML.....16

2.3.3 การนำ XML มาประยุกต์ใช้งาน.....16

2.3.4 สรุปทิศทางและอนาคตของ XML.....17

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....17

2.4.1 A Study of an Augmented Museum Experience .....17

2.4.2 Physically-Grounding Agents in Ubiquitous Computing .....18

2.4.3 Semantic Web Technologies for Context-Aware Museum Tour Guide Applications.....20

2.4.4 Location-Aware Web System (LAWS).....21

2.4.5 Adaptive Mobile Museum Guide for Information and Learning on Demand.....23

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบ.....24

3.1 หลักการทำงานของระบบ.....24

3.2 ฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ.....25

3.3 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบงาน.....25

3.4 แอ็กทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบงาน.....31

3.5 คลาสไดอะแกรมของระบบงาน.....36

3.6 ซีเควนไดอะแกรมของระบบงาน.....36

3.6.1 ส่วนการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล.....36

3.6.2 ส่วนของผู้ใช้ทั่วไป.....41

บทที่ 4 การพัฒนาระบบและการทดสอบระบบ.....43

4.1 สภาวะแวดล้อมของการพัฒนาระบบ.....43

4.2 รายละเอียดของอุปกรณ์เพื่อใช้ในการพัฒนาและทดสอบระบบ.....43

4.3 รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาระบบ.....44

4.4 การพัฒนาระบบ.....44

4.4.1 ส่วนการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล.....44

4.4.2 ส่วนของผู้ใช้งาน.....46

บทที่ 5 บทสรุปผลการพัฒนาโครงการและข้อเสนอแนะ.....51

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.1 บทสรุป.....51
5.2 ข้อเสนอแนะ.....52

บรรณานุกรม.....53

ภาคผนวก คู่มือการติดตั้งและใช้งาน.....55

ประวัติผู้เขียน.....86

# สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 โปรไฟล์สำหรับบลูทูธ.....6

3.1 รายละเอียดของยูสเคส Login .....26

3.2 รายละเอียดของยูสเคส Add Items .....26

3.3 รายละเอียดของยูสเคส Edit Items.....27

3.4 รายละเอียดของยูสเคส Delete Items.....27

3.5 รายละเอียดของยูสเคส Add Location.....28

3.6 รายละเอียดของยูสเคส Edit Location.....28

3.7 รายละเอียดของยูสเคส Delete Location.....29

3.8 รายละเอียดของยูสเคส View Visitor Location.....29

3.9 รายละเอียดของยูสเคส View Items Information.....30

3.10 รายละเอียดของยูสเคส Search Items Location.....30

# สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 กลุ่มบริษัทที่รวมตัวกันพัฒนาบลูทูธ (SIG).....4
2.2 พิโคเน็ต 2 ระบบสามารถนำมาสร้างเป็นสเก็ตเตอร์เน็ตได้.....5
2.3 สถาปัตยกรรมของมาตรฐาน 802.15 หรือบลูทูธที่ได้รับการปรับปรุง.....7
2.4 โครงสร้างเฟรมข้อมูลในระบบบลูทูธ.....9
2.5 สถาปัตยกรรมดอทเน็ต.....11
2.6 ตัวอย่างโค้ดภาษา XML.....14
2.7 การทำงานโดยใช้ RFID หรือ IR เป็นตัวดึงข้อมูล.....18
2.8 การดึงข้อมูล Web pages.....18
2.9 Physically-Groundedness of agents.....19
2.10 Context Sharing among Agents.....19
2.11 Physically-Grounded Agent Architecture.....20
2.12 โครงสร้างของระบบ Semantic Web Technologies for Context-Aware Museum Tour Guide Applications.....21
2.13 การทำงานของระบบในขณะอยู่ในห้างสรรพสินค้า.....22
2.14 การทำงานของระบบ Location-Aware Web System (LAWS).....22
2.15 หน้าจอการทำงานของระบบ Location-Aware Web System (LAWS).....22
3.1 หลักการทำงานของระบบ.....24
3.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการ.....25
3.3 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Login.....31
3.4 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Add Items.....31
3.5 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Edit Items.....32
3.6 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Delete Items.....32
3.7 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Add Location.....33
3.8 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Edit Location.....33
3.9 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Delete Location.....34
3.10 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส View Visitor Location.....34
3.11 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส View Visitor Information.....35
3.12 แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Search Items Location.....35

# สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

3.13 คลาสไดอะแกรมของระบบงาน.....36
3.14 ซีเควนไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลชิ้นงานที่จัดแสดง.....37
3.15 ซีเควนไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลชิ้นงานที่จัดแสดง.....38
3.16 ซีเควนไดอะแกรมการลบข้อมูลชิ้นงานที่จัดแสดง.....38
3.17 ซีเควนไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดง.....39
3.18 ซีเควนไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดง.....40
3.19 ซีเควนไดอะแกรมการลบข้อมูลโซนจัดแสดง.....40
3.20 ซีเควนไดอะแกรมการระบุตำแหน่งผู้เข้าชม.....41
3.21 ซีเควนไดอะแกรมการแสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่จัดแสดง.....42
3.22 ซีเควนไดอะแกรมการค้นหาตำแหน่งของชิ้นงานอื่น.....42
4.1 สภาวะแวดล้อมในการพัฒนาระบบ.....43
4.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของ Login.....44
4.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการจัดการด้านผลงานที่จัดแสดง.....45
4.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการจัดการเกี่ยวกับแผนที่.....46
4.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของหน้าหลัก.....47
4.6 คำแนะนำการใช้งาน.....47
4.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการระบุตำแหน่ง.....48
4.8 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการแสดงรายละเอียด.....49
4.9 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการค้นหาตำแหน่งชิ้นงานอื่น.....49
4.10 ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนเกี่ยวกับโปรแกรม.....50
ก.1 ไฟล์ในการติดตั้งทั้งหมด.....56
ก.2 ไฟล์ในการติดตั้งในส่วนของผู้ดูแลระบบ.....57
ก.3 ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 1.....57
ก.4 ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 2.....58
ก.5 ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 3.....58
ก.6 ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 4.....59
ก.7 ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 5.....59
ก.8 ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 4 เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว.....60

# สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

ก.9 รูปไอคอนสำหรับเรียกใช้งาน.....60
ก.10 การ copy โฟลเดอร์ Help System File ไปวางที่ C:\.....61
ก.11 เว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรมเพื่อติดตั้งเอง.....62
ก.12 ไฟล์ HelpSystemProject.CAB ในโฟลเดอร์ PPC SETUP.....62
ก.13 การ copy ไฟล์ HelpSystemProject.CAB ไปไว้ที่หน่วยความจำของ Pocket PC.....63
ก.14 คลิกไฟล์ HelpSystemProject.CAB.....63
ก.15 เลือกติดตั้งที่หน่วยความจำภายนอก.....64
ก.16 ติดตั้งเสร็จ.....64
ก.17 การเรียกใช้งานโปรแกรม.....65
ก.18 โฟลเดอร์ Help System File ใน CD.....65
ก.19 การ copy โฟลเดอร์ Help System File ไปไว้ใน Pocket PC.....66
ก.20 การเรียกใช้งานโปรแกรม.....66
ก.21 การใช้งานหน้า Log-In.....67
ก.22 หน้าหลักของโปรแกรม.....67
ก.23 การเพิ่มข้อมูลผลงานที่จัดแสดง.....68
ก.24 โปรแกรมถามเพื่อให้ยืนยันการเพิ่มข้อมูลผลงาน.....68
ก.25 โปรแกรมแสดงผลเมื่อเพิ่มข้อมูลผลงานแล้ว.....68
ก.26 ข้อมูลผลงานถูกเพิ่มลงในฐานข้อมูล.....69
ก.27 การแก้ไขข้อมูลผลงานที่จัดแสดง.....69
ก.28 โปรแกรมถามเพื่อให้ยืนยันการแก้ไขข้อมูลผลงาน.....70
ก.29 การลบข้อมูลผลงานที่จัดแสดง.....70
ก.30 โปรแกรมถามเพื่อยืนยันการลบข้อมูลผลงาน.....70
ก.31 โปรแกรมแสดงผลเมื่อลบข้อมูลผลงานแล้ว.....71
ก.32 ข้อมูลผลงานที่จัดแสดงถูกลบออกจากฐานข้อมูล.....71
ก.33 แปลงฐานข้อมูลเป็น XML file ของข้อมูลผลงานที่จัดแสดง.....72
ก.34 ไฟล์ XML ที่ได้จากการแปลง.....72
ก.35 เปิดไฟล์ Items.xml.....73
ก.36 เพิ่มไฟล์แผนที่ลงในฐานข้อมูล.....74

# สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

ก.37 โปรแกรมแสดงแผนที่ถูกเพิ่มเข้าไป.....74
ก.38 กรอกข้อมูลและเลือกพิกัดบนแผนที่.....75
ก.39 โปรแกรมถามเพื่อยืนยันการเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดง.....75
ก.40 โปรแกรมแสดงผลเมื่อเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดงแล้ว.....75
ก.41 ข้อมูลโซนจัดแสดงถูกเพิ่มลงในฐานข้อมูล.....76
ก.42 การแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดง.....76
ก.43 โปรแกรมถามเพื่อยืนยันการแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดง.....77
ก.44 โปรแกรมแสดงผลเมื่อแก้ไขโซนจัดแสดงแล้ว.....77
ก.45 ข้อมูลโซนจัดแสดงถูกแก้ไขบนฐานข้อมูล.....77
ก.46 การลบข้อมูลโซนจัดแสดง.....78
ก.47 โปรแกรมถามเพื่อยืนยันการลบข้อมูลโซนจัดแสดง.....78
ก.48 โปรแกรมแสดงผลเมื่อลบข้อมูลโซนจัดแสดงแล้ว.....78
ก.49 ข้อมูลโซนจัดแสดงถูกลบออกจากฐานข้อมูล.....79
ก.50 แปลงฐานข้อมูลเป็น XML file.....79
ก.51 ไฟล์ XML ของโซนจัดแสดงที่ได้จากการแปลงฐานข้อมูล.....80
ก.52 เปิดไฟล์ Location.xml.....80
ก.53 การเรียกใช้โปรแกรมในส่วนของผู้ใช้ระบบ.....81
ก.54 หน้าแรกของโปรแกรม.....81
ก.55 เปิดคำแนะนำ.....82
ก.56 แท็บตำแหน่งของโปรแกรม.....82
ก.57 เมื่อคลิกเริ่มโปรแกรม.....83
ก.58 เมื่อคลิกที่แท็บรายละเอียด.....83
ก.59 เมื่อคลิกเลือกชื่อผลงาน.....84
ก.60 เมื่อคลิกเลือกชื่อผลงานชื่ออื่น.....84
ก.61 เมื่อคลิกที่แท็บค้นหา.....85
ก.62 โปรแกรมแสดงผลเมื่อคลิกที่ค้นหา.....85

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันจะกล่าวถึงพิพิธภัณฑ์และนิทรรศการหลายคนคงนึกถึงแหล่งที่เก็บรวบรวมของที่ประเมินค่ามิได้ทางประวัติศาสตร์และองค์ความรู้ขนาดใหญ่ที่เปิดรับให้ประชาชนทุกคนได้ศึกษาหาความรู้จากพิพิธภัณฑ์และนิทรรศการ แต่ในปัจจุบันพิพิธภัณฑ์และนิทรรศการได้รับความสนใจจากประชาชนและเยาวชนน้อยลง เนื่องจากหลายๆปัจจัย เช่น ไม่มีสื่อหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลของวัตถุที่จัดแสดงซึ่งที่ใช้อยู่อาจจะเป็นแผ่นป้ายแสดงข้อมูล ซึ่งอาจจะมีเนื้อหาที่ไม่ครบถ้วน สิ่งที่กล่าวมานี้เป็นปัญหา และนอกจากนั้นการเข้าชมพิพิธภัณฑ์และนิทรรศการในปัจจุบันมีการจัดแสดงโดยใช้อาณาเขตพื้นที่กว้างขวาง มีรายละเอียดของสิ่งที่จัดแสดงมากมาย จนทำให้เกิดปัญหาในการเข้าชมคือไม่สามารถชมได้อย่างทั่วถึงเพราะอาจจะไม่สามารถเข้าใจแผนที่ของพิพิธภัณฑ์และนิทรรศการ หรือบางครั้งต้องการทราบละเอียดต่างๆของสิ่งที่กำลังเข้าชมโดยการฟังการบรรยายจากไกด์แต่มีปัญหาที่ต้องรอหรืออาจต้องเดินตามเส้นทางไกด์ซึ่งไม่เป็นอิสระในการเข้าชม

จากปัญหาดังกล่าวจึงเป็นแนวคิดให้พัฒนาโครงงานระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการผ่านเครือข่ายไร้สายโดยระบบนี้สามารถช่วยเหลือผู้เข้าชมได้โดยสามารถแสดงรายละเอียดของสิ่งที่กำลังชมในแต่ละจุด โดยนำเทคโนโลยีบลูทูธมาใช้ โดยระบบกำหนดให้ตัวชิ้นงานจะมีอุปกรณ์บลูทูธติดตั้งประจำในแต่ละชิ้นงาน และนอกจากนั้นในปัจจุบันพ็อกเก็ตพีซีเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายเนื่องด้วยประสิทธิภาพต่างๆมากมายทำให้สามารถนำพ็อกเก็ตพีซีที่ผู้เข้าชมมีอยู่แล้วนั้นมาใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น โดยเมื่อผู้เข้าชมเดินเข้ามาในรัศมีของสัญญาณ เครื่องพ็อกเก็ตพีซีของผู้เข้าชมจะสามารถแสดงรายละเอียดต่างๆของสิ่งที่จัดแสดงนั้นรวมทั้งสามารถฟังเสียงบรรยายได้ นอกจากนั้นระบบยังสามารถระบุตำแหน่งของผู้ชมแสดงออกมาเป็นแผนที่เพื่อให้ผู้เข้าชมทราบตำแหน่ง และยังสามารถเรียกดูตำแหน่งของสิ่งที่จัดแสดงอื่นๆได้โดยแสดงเป็นแผนที่ และตัวแผนที่จะบอกตำแหน่งที่อยู่ของผู้เข้าชมกับตำแหน่งปลายทางที่ต้องการไปโดยใช้วิธีการตรวจสอบตำแหน่งโดยใช้บลูทูธในแต่ละจุด และจะคอยอัพเดตตำแหน่งของผู้ชมเป็นระยะๆ แสดงที่หน้าจอพ็อกเก็ตพีซีของผู้เข้าชมได้

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

การพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- เพื่ออำนวยความสะดวกทางด้านการบริการข้อมูลต่างๆ คือ ข้อความเสียงบรรยายและข้อความตัวอักษร เพื่อแสดงรายละเอียดต่างๆ ความเป็นมา ความสำคัญของผลงานที่จัดแสดงนั้นๆแก่ผู้เข้าชมนิทรรศการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- เพื่ออำนวยความสะดวกในการระบุตำแหน่งที่ผู้เข้าชมกำลังเข้าชมอยู่
- เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาตำแหน่งของผลงานที่จัดแสดงอื่นๆและสามารถแสดงแผนที่บอกตำแหน่งที่อยู่และตำแหน่งที่ต้องการไปยังสิ่งที่จัดแสดงนั้นๆ ทำให้ผู้เข้าชมสามารถไปยังตำแหน่งนั้นๆได้

## 1.3 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ

- เทคโนโลยีบลูทูธ
- สถาปัตยกรรมดอทเน็ต และดอทเน็ตคอมแพ็คต์เฟรมเวิร์ก (.NET Framework Platform and .NET Compact Framework)
- การพัฒนาระบบเชิงวัตถุด้วย UML (Unified Modeling Language)
- Extensive Markup Language (XML)

## 1.4 ขอบเขตการพัฒนาโครงการ

ในการพัฒนาระบบช่วยเหลือสำหรับผู้เข้าชมนิทรรศการผ่านเครือข่ายไร้สาย ได้นำเทคโนโลยีบลูทูธมาใช้ เนื่องจากเทคโนโลยีบลูทูธมีการใช้กันอย่างแพร่หลายและกลายเป็นฟังก์ชั่นมาตรฐานที่ต้องมีสำหรับโทรศัพท์มือถือและพ็อกเก็ตพีซี ทำให้การเลือกใช้เทคโลยีบลูทูธเป็นการทำให้สามารถใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วให้คุ้มค่าและมีประโยชน์มากยิ่งขึ้น ซึ่งในการพัฒนาระบบงานมีขอบเขตการพัฒนาดังต่อไปนี้

- ระบบสามารถแสดงข้อมูลต่างๆของสิ่งที่จัดแสดงแต่ละชิ้นได้ โดยการตรวจสอบรหัส MAC ของอุปกรณ์บลูทูธประจำผลงานที่จัดแสดงแต่ละชิ้น และนำรหัสนั้นมาตรวจสอบกับฐานข้อมูลภายในระบบเพื่อแสดงข้อมูลต่างๆ
- ระบบสามารถระบุตำแหน่งของผู้เข้าชมได้โดยมีข้อจำกัดว่าต้องอยู่ในรัศมีของสัญญาณบูลทูธในนิทรรศการเท่านั้น
- ระบบสามารถค้นหาตำแหน่งของผลงานที่จัดแสดงอื่นๆแก่ผู้เข้าชมได้
- ผู้ดูแลระบบสามารถทำการเพิ่มเติม/แก้ไข ข้อมูลต่างๆของสิ่งที่จัดแสดงในระบบได้

- ในการใช้งานระบบนี้ผู้เข้าชมจำเป็นจะต้องอยู่ในตำแหน่งรัศมีของสัญญาณบลูทูธจึงจะสามารถร้องขอข้อมูลต่างๆของสิ่งที่จัดแสดงนั้นได้

## 1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

โครงการพัฒนาระบบฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของการพัฒนาโครงการ ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ ทฤษฎีที่ใช้ ขอบเขตของการพัฒนาโครงการ ขั้นตอนการศึกษา และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ ได้แก่ เทคโนโลยีบลูทูธ , สถาปัตยกรรมดอทเน็ตและดอทเน็ตคอมแพ็คต์เฟรมเวิร์ก (.NET Framework Platform and .NET Compact Framework) , Extensive Markup Language (XML) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ

บทที่ 3 กล่าวถึงวิธีการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ

บทที่ 4 กล่าวถึงการพัฒนาระบบ นำไปใช้งาน และทดสอบระบบ

บทที่ 5 เป็นบทสรุปผลการพัฒนาโครงการและข้อเสนอแนะ

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชมนิทรรศการในด้านข้อมูลต่างๆของผลงานที่จัดแสดงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชมนิทรรศการในการเดินตามเส้นทางการจัดแสดงต่างๆ สามารถค้นหาผลงานอื่นจัดแสดงและระบุตำแหน่งของผู้เข้าชมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ผู้เข้าชมนิทรรศการได้รับความสะดวกสบายในการใช้ระบบและเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น

# บทที่ 2

# เทคโนโลยีบลูทูธและทฤษฎี .NET Framework

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาโครงการ ซึ่งได้แก่ เทคโนโลยีบลูทูธ สถาปัตยกรรมดอทเน็ต และดอทเน็ตคอมแพ็คต์เฟรมเวิร์ก (.NET Framework Platform and .NET Compact Framework) Extensive Markup Language (XML) และนอกจากนั้นยังมีงานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 เทคโนโลยีบลูทูธ

บลูทูธ (Bluetooth)นั้นเป็นชื่อของเทคโนโลยีไร้สายที่มักจะพบในอุปกรณ์พีดีเอ(PDA: Personal Digital Assistants) พ็อกเก็ตพีซี(Pocket PC) หรือโทรศัพท์มือถือ ส่วนใหญ่ใช้สำหรับรับ-ส่งไฟล์ขนาดเล็กโดยในปี พ.ศ. 2537 บริษัท Ericsson ได้ให้ความสนใจในการเชื่อมต่อโทรศัพท์มือถือ เข้ากับอุปกรณ์อื่นๆ โดยไม่ต้องใช้สายเคเบิ้ลจึงได้ร่วมมือกับบริษัทอื่นอีก 4 บริษัทคือ IBM, Intel, Nokia และ Toshiba ในการพัฒนามาตรฐานสำหรับการสื่อสารแบบไร้สายสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารเข้าด้วยกันตามรูปที่ 2.1 โดยใช้สัญญาณวิทยุที่ใช้งานในระยะใกล้ ใช้พลังงานต่ำ และมีราคาถูก โครงการดังกล่าวเรียกว่า บลู-ทูธ

Bluetooth

ERICSSON NOKIA CONNECTING PEOPLE IBM TOSHIBA intel.

**รูปที่ 2.1** กลุ่มบริษัทที่รวมตัวกันพัฒนาบลูทูธ (SIG)

แม้ว่าโครงการนี้เริ่มต้นด้วยการคิดที่จะเชื่อมโยงการสื่อสารระยะทางใกล้ๆ แต่ต่อมาก็ได้รับการขยายขอบเขตให้ใช้งานได้ในระยะทางที่ไกลขึ้น และนำมาใช้ในระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณแบบไร้สาย (Wireless LAN) ทำให้คลื่นความถี่ไปซ้ำซ้อนกันกับมาตรฐาน 802.11

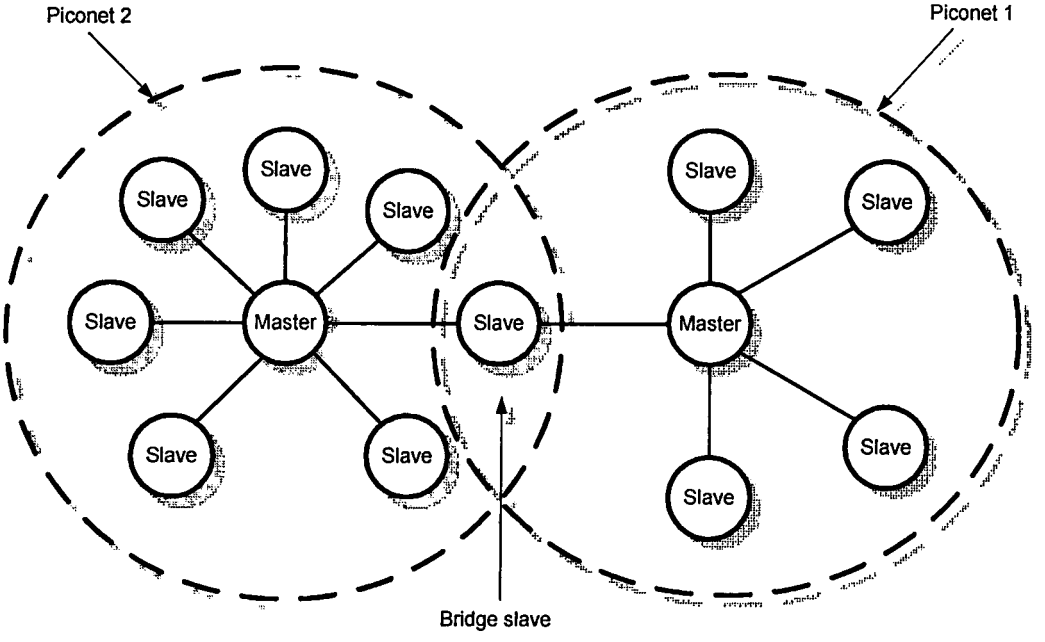
ต่อมาคณะผู้พัฒนาบลูทูธได้กำหนดมาตรฐานแรกขึ้นมาใช้งาน ซึ่งเป็นเวลาเดียวกันกับที่องค์กร IEEE กำลังมองหามาตรฐานสำหรับการสื่อสารไร้สายแบบที่ใช้งานส่วนตัวอยู่พอดี จึงได้รับเอาบลูทูธไปใช้งานและกำหนดให้เป็นมาตรฐานหมายเลข 802.15

เทคนิคการส่งสัญญาณของบลูทูธนั้นก็คือ Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีการแบ่งช่วงความถี่ออกเป็นช่องสัญญาณย่อยๆ แล้วมีการย้ายความถี่ไปเรื่อยๆ เป็นจังหวะที่ฝั่งผู้รับและฝั่งผู้ส่งทราบว่าความถี่ถัดไปนี้คือความถี่อะไร การย้ายความถี่ไปเรื่อยๆ นี้

ช่วยลดปัญหาสัญญาณรบกวนได้ เนื่องจากเมื่อมีสัญญาณรบกวนที่ความถี่หนึ่งๆ ก็จะไม่สามารถรบกวนความถี่ที่เหลือได้ การสื่อสารจึงไม่ถูกตัดขาดลง ต่างจากวิธีแบบเดิมที่ใช้ความถี่เดียวในการรับส่งข้อมูล เมื่อถูกรบกวนที่ความถี่นี้ก็จะไม่ติดต่อกันได้เลย

### 2.1.1 สถาปัตยกรรมของบลูทูธ

ขอบเขตพื้นฐานของระบบสื่อสารของบลูทูธเรียกว่า พิโคเน็ต (Piconet) ซึ่งประกอบด้วยโหนดแม่ (master) และโหนดลูก (slave) อีกไม่เกิน 7 โหนด ที่สื่อสารกันภายในระยะทางไม่เกิน 10 เมตร พิ-โคเน็ตหลายๆ ระบบสามารถที่จะมีอาณาเขตซ้อนทับกันได้และทำงานร่วมกันได้ เรียกว่า สแก็ตเตอร์เน็ต (Scatternet) แสดงได้ดังรูปที่ 2.2




**รูปที่ 2.2** พิโคเน็ต 2 ระบบสามารถนำมาสร้างเป็นสเก็ตเตอร์เน็ตได้

### 2.1.2 งานประยุกต์ที่ใช้เทคโนโลยีบลูทูธ

โพรโตคอลสำหรับระบบเครือข่ายส่วนมากจะทำหน้าที่จัดเตรียมช่องสื่อสารระหว่างส่วนที่สื่อสารถึงกันไว้ และปล่อยให้ผู้ออกแบบงานประยุกต์ (Application) ทั้งหลายเป็นผู้กำหนดเองว่าจะนำสื่อช่องนี้มาใช้งานใด โดยมาตรฐานของบลูทูธได้กำหนดชนิดของงานประยุกต์ที่จะนำมาใช้งานไว้เป็น 13 ประเภทซึ่งจะได้สร้างโพรโทคอลสแต็ก (Protocol stack) ไว้สนับสนุนการทำงานเป็นการเฉพาะ โดยงานประยุกต์ทั้ง 13 ชนิดนี้หรืออีกชื่อหนึ่งว่า โพรไฟล์ (profiles) แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** โพรไฟล์สำหรับบลูทูธ

| *ชื่อ* | *รายละเอียด* |
|---|---|
| Generic access | การดำเนินการสำหรับการจัดการเชื่อมต่อ |
| Service discovery | ข้อตกลงสำหรับค้นหาบริการที่มีการจัดให้ |
| Serial port | การแทนที่สายเคเบิลพอร์ตอนุกรม |
| Generic object exchange | กำหนดความสัมพันธ์แบบ client-server สำหรับกระบวนการเชิงวัตถุ |
| LAN access | ข้อตกลงระหว่างโทรศัพท์มือถือและระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ |
| Dial – up networking | อนุญาตเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือโทรศัพท์ด้วยโทรศัพท์มือถือ |
| Fax | อนุญาตเครื่องโทรสารติดต่อกับโทรศัพท์มือถือได้ |
| Cordless telephony | ติดต่ออุปกรณ์ handset กับ base station ของอุปกรณ์นั้น |
| Intercom | ดิจิตอล walkie-talkie |
| Headset | อนุญาตการสื่อสารด้วยเสียงด้วยอุปกรณ์ขนาดเล็ก |
| Object push | จัดวิธีแลกเปลี่ยนวัตถุอย่างง่าย |
| File transfer | จัดสิ่งอำนวยสะดวกในการส่งไฟล์ทั่วๆไป |
| Synchronization | อนุญาตให้ พีดีเอทำการ synchronize ด้วยคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น |

โพรไฟล์ Generic access เป็นส่วนประกอบพื้นฐาน ที่มีหน้าที่หลักในการสนับสนุนวิธีการจัดตั้ง และรักษาการเชื่อมต่อช่องสื่อสารให้ปลอดภัยระหว่างโหนดแม่และโหนดลูก

โพรไฟล์ Service discovery ก็ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้งานทั่วไป ซึ่งจะถูกอุปกรณ์โหนดลูกนำไปใช้ในการหาว่าอุปกรณ์อื่นที่ต่อพ่วงอยู่ด้วยนั้นมีบริการอะไรให้นำไปใช้งานได้บ้าง อุปกรณ์ในระบบบลูทูธทั้งหมดจะต้องสามารถใช้งานโพรไฟล์ทั้ง service discovery และ generic access ได้ ส่วนโพรไฟล์ที่เหลือนั้นสามารถเลือกใช้ได้ตามต้องการ

โพรไฟล์ Serial port เป็นส่วนที่จะทำให้ช่องสื่อสารเป็นเสมือนสายสื่อสารแบบอนุกรม (serial line) ซึ่งเป็นสายสื่อสารชนิดที่งานประยุกต์ส่วนใหญ่ต้องการนำไปใช้

โพรไฟล์ Generic object exchange เป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์แบบผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ (client/server) สำหรับการเคลื่อนย้ายข้อมูลไปในระบบเครือข่ายผู้ใช้บริการหรือไคลเอินท์จะเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการทำงาน

กลุ่มของโพรไฟล์ต่อมาอีก 3 โพรไฟล์ซึ่งประกอบด้วย LAN access, Dial-up networking และ Fax ถูกจัดเตรียมไว้สำหรับกับการสื่อสารบนระบบเครือข่าย โพรไฟล์ LAN access ช่วยให้อุปกรณ์บลูทูธสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณได้ จึงทำหน้าที่คล้ายกับมาตรฐาน 802.11 โพรไฟล์ Dial-up networking เป็นตัวที่ทำให้เครื่องโน้ตบุ๊กนั้นสามารถเชื่อมต่อเข้ากับโทรศัพท์มือถือ ทำให้การสื่อสารแบบไร้สายเกิดขึ้นได้ โพรไฟล์ Fax มีลักษณะคล้ายคลึง

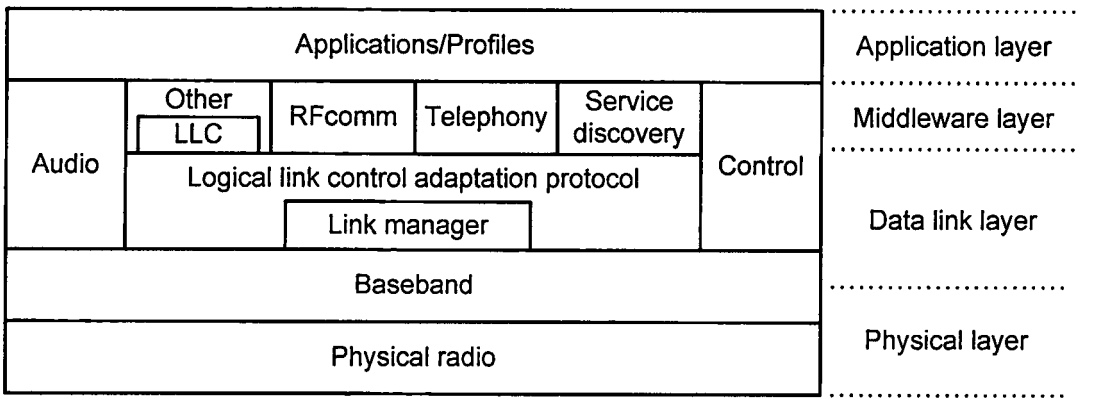
กับโพรไฟล์ Dial-up networking ยกเว้นแต่ว่าได้ถูกออกแบบมาสำหรับการใช้งานกับเครื่องโทรสารหรือเรียกว่าแฟกซ์แบบไร้สาย ทำให้สามารถรับและส่งแฟกซ์ผ่านโทรศัพท์มือถือได้

ต่อมากลุ่มโพรไฟล์ Cordless telephony, Intercom และ Headset ใช้สำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับโทรศัพท์ โพรไฟล์ Cordless telephony เป็นโพรไฟล์ที่ช่วยให้ชุดหูฟังโทรศัพท์สามารถเชื่อมต่อเข้ากับตัวเครื่องโทรศัพท์ได้โดยไม่ต้องใช้สาย โพรไฟล์ Intercom ช่วยให้โทรศัพท์สองเครื่องสามารถเชื่อมต่อถึงกันได้ในลักษณะเดียวกันกับเครื่องรับส่งวิทยุมือถือ (Walkie-Talkie) และ โพรไฟล์ Headset ช่วยให้อุปกรณ์ประเภท hand-free สามารถสื่อสารกับเครื่องฐานได้

สุดท้ายโพรไฟล์ที่เหลืออีก 3 โพรไฟล์คือ Object push, File transfer และ Synchronization นั้นเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนอ๊อบเจกต์ระหว่างอุปกรณ์ไร้สาย 2 เครื่อง ตัวอย่างของอ๊อบเจกต์เช่น นามบัตร รูปถ่าย หรือแฟ้มข้อมูล โพรไฟล์ Synchronization ใช้สำหรับการส่งสำเนาข้อมูลจากเครื่องโน๊ตบุ๊คเข้าไปเก็บไว้ในเครื่องพีดีเอ

### 2.1.3 โพรโทคอลสแต็กสำหรับระบบบลูทูธ

องค์กร IEEE ได้ทำการปรับปรุงบลูทูธเพื่อให้สามารถเข้าไปเป็นหนึ่งในมาตรฐานในตระกูล 802 ดังรูป 2.3 แสดงสถาปัตยกรรมของบลูทธที่ได้รับการปรับปรุง




**รูปที่ 2.3** สถาปัตยกรรมของมาตรฐาน 802.15 หรือบลูทูธที่ได้รับการปรับปรุง

#### 2.1.3.1 ชั้นสื่อสาร Radio Layer ในระบบบลูทูธ

ชั้นล่างสุดเป็นชั้นสื่อสาร Radio Layer ทำการเคลื่อนย้ายบิตข้อมูลระหว่างโหนดแม่กับโหนดลูก เป็นระบบที่ใช้พลังงานน้อยที่มีรัศมีการส่งเพียง 10 เมตรและทำงานในย่านความถี่ 2.4 GHz ของ ISM band ช่องสื่อสารจะถูกแบ่งออกเป็น 79 ช่องโดยมีความกว้างช่องละ 1 MHz และใช้วิธีการแปลงสัญญาณแบบ frequency shift keying ที่ส่งข้อมูลออกไป 1 บิตต่อ Hz ทำให้มี

ความเร็วรวมในการส่งข้อมูลเป็น 1 Mbps แต่ก็ต้องเสียความสามารถในการส่งข้อมูลส่วนมาไปให้กับการส่งข้อมูลส่วนหัวของเฟรมข้อมูลการกำหนดใช้ช่องสัญญาณใช้เทคนิคแบบ frequency hopping spread spectrum ซึ่งมีความเร็วในการเปลี่ยนช่องสัญญาณ 1600 ครั้งต่อวินาที และมีระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละช่องสัญญาณ (dwell time) เป็น 625 ไมโครวินาที โหนดทุกโหนดในพิโคเน็ตจะเปลี่ยนช่องสัญญาณไปพร้อมๆ กันทั้งหมดโดยมีโหนดแม่เป็นผู้กำหนดรายละเอียดในการเปลี่ยนช่องสัญญาณ

เนื่องจากทั้งมาตรฐาน 802.11 และบลูทูธทำงานในย่านความถี่ 2.4 GHz ของช่อง ISM band และแบ่งออกเป็น 79 ช่องสัญญาณเหมือนกันจึงเกิดการรบกวนซึ่งกันละกัน เนื่องจากบลูทูธมีอัตราความเร็วในการเปลี่ยนช่องสัญญาณเร็วกว่ามาตรฐาน 802.11 มาก จึงเป็นไปได้ว่าระบบบลูทูธจะรบกวนสัญญาณการสื่อสารในระบบ 802.11 เสียหาย องค์กร IEEE จึงหาทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นนี้

**2.1.3.2 ชั้นสื่อสาร Baseband Layer ในระบบบลูทูธ**

ชั้นสื่อสาร baseband layer ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนข้อมูลจากกระแสบิตที่ได้รับให้เป็นเฟรมข้อมูลและกำหนดรูปแบบที่มีความสำคัญให้ด้วย ในรูปแบบที่ง่ายที่สุด เฟรมแต่ละเฟรมจะถูกส่งผ่านช่องสื่อสารเรียกว่า ลิ้งค์ (link) ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างโหนดแม่และโหนดลูก ลิ้งค์แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ ACL และ SCO ลิ้งค์แบบ ACL (Asynchronous Connection-Less) ถูกนำมาใช้สำหรับการส่งข้อมูลแบบแพ็กเก็ตสวิทซ์ที่มีงานเป็นครั้งคราว ข้อมูลนี้ถูกส่งมาจากชั้นสื่อสาร L2CAP จากทางฝั่งผู้ส่ง และถูกส่งต่อไปให้ชั้นสื่อสาร L2CAP ทางฝั่งผู้รับ ข้อมูลแบบ ACL จะถูกส่งโดยไม่รับประกันว่าถ้าเฟรมข้อมูลหายจะต้องถูกจัดส่งใหม่ โหนดลูกสามารถลิ้งค์ ACL ได้เพียงลิ้งค์เดียวไปยังโหนดแม่ ส่วนลิ้งค์แบบที่ 2 คือ SCO (Synchronous Connection Oriented) ใช้สำหรับการส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ (real time) เช่น การเชื่อมต่อโทรศัพท์สำหรับการสนทนา ช่องสื่อสารประเภทนี้จะถูกกำหนดให้ใช้ช่องเวลาที่แน่นอนในแต่ละทิศทางที่ส่งข้อมูล เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องเวลาการทำงานของลิ้งค์ SCO ทำให้ไม่มีการส่งข้อมูลเฟรมซ้ำ การให้ตัวลูกสามารถมีลิงค์ SCO ได้มากถึง 3 ลิงค์ ไปยังโหนดแม่เพียงโหนดเดียว ลิงค์ SCO สามารถถ่ายทอดสัญญาณเสียงได้ 64,000 bps ผ่านทางช่องสื่อสาร

**2.1.3.3 ชั้นสื่อสาร L2CAP ในระบบบลูทูธ**

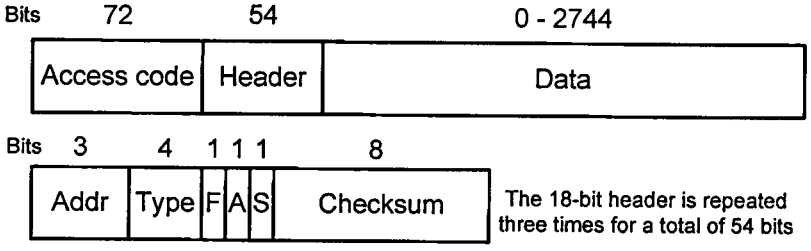
ชั้นสื่อสาร L2CAP มีหน้าที่หลัก 3 ประการ ประการแรก ทำหน้าที่รับแพ็กเก็ตข้อมูลจากชั้นสื่อสาร ชั้นบนซึ่งมีขนาดไม่เกิน 64 กิโลไบต์ แล้วจัดการแบ่งออกเป็นเฟรมเพื่อส่งต่อไปยังผู้รับ ทางฝั่งผู้รับก็จะจัดการรวบรวมเฟรมต่างๆ ที่ส่งมาแล้วประกอบกลับเป็นแพ็กเก็ตเพื่อส่งต่อไปให้ชั้นสื่อสารชั้นต่อไป

ประการที่สอง จัดการผสมสัญญาณ (Multiplexing) และแยกสัญญาณ (Demultiplexing) ของแพ็กเก็ตข้อมูลที่ถูกส่งมาจากหลายแหล่ง เมื่อจัดการสร้างแพ็กเก็ตข้อมูลขึ้นมาใหม่ทางฝั่งผู้รับ ชั้นสื่อสาร L2CAP จะทำการค้นหาว่าโปรโตคอลใดเป็นเจ้าของแพ็กเก็ตนั้นและจัดการส่งคืนให้

ประการที่สาม ชั้นสื่อสาร L2CAP จัดการเกี่ยวกับคุณภาพของการให้บริการ ทั้งในช่วงที่กำลังจัดตั้งลิ้งค์และในระหว่างการทำงานตามปกติ ในระหว่างการจัดตั้งลิงค์ก็จะทำการต่อรองขนาดของปริมาณข้อมูลจริงที่จะส่งไปในเฟรมข้อมูล เพื่อป้องกันไม่ให้เฟรมขนาดใหญ่สร้างปัญหาให้แก่อุปกรณ์ขนาดเล็ก คุณสมบัติข้อนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะอุปกรณ์ส่วนหนึ่งไม่สามารถรับเฟรมข้อมูล ขนาด 64 กิโลไบต์ได้

### 2.1.4 โครงสร้างเฟรมในบลูทูธ

รูปแบบของเฟรมนั้นมีอยู่มากมาย รูป 2.4 แสดงรูปแบบเฟรมข้อมูลที่ถูกนำมาใช้งานมากที่สุดเฟรมเริ่มด้วย access code ซึ่งใช้บอกให้โหนดแม่ทราบว่าโหนดลูกที่อยู่ในขอบเขตการกระจายสัญญาณวิทยุที่มีโหนดแม่อยู่ 2 โหนดจะได้ทราบว่าข้อมูลใดเป็นข้อมูลสำหรับโหนดแม่โหนดใด ส่วนต่อไป คือข้อมูลส่วนหัว (header) ขนาด 54 บิต ซึ่งประกอบด้วยเขตข้อมูลในชั้นสื่อสารย่อยควบคุมการใช้สื่อ ต่อมาคือ เขตข้อมูลจริง (Data field) มีขนาดไม่เกิน 2744 บิต (สำหรับเฟรมขนาด 5 ช่องเวลา) สำหรับเฟรมขนาดหนึ่งช่องเวลา (single time slot) ก็มีรูปแบบเฟรมเช่นเดียวกัน เพียงแต่มีขนาดของเขตข้อมูลจริงเพียง 240 บิต




**รูปที่ 2.4** โครงสร้างเฟรมข้อมูลในระบบบลูทูธ

พิจารณาข้อมูลส่วนหัวของเฟรมข้อมูล เขตข้อมูลที่อยู่ Addr (Address) บอกให้ทราบว่าอุปกรณ์ใดใน 8 อย่างที่เป็นเจ้าของเฟรมนั้น เขตข้อมูล Type ใช้บอกชนิดของเฟรม (ACL, SCO, poll หรือ null) บอกชนิดของการแก้ไขความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้ในเขตข้อมูล (data field) และบอกให้ทราบว่าเฟรมนั้นยาวกี่ช่องเวลา บิต flow ถูกใส่เข้ามาโดยโหนดลูกเมื่อบัฟเฟอร์ของโหนดลูกเต็มและไม่สามารถรับข้อมูลได้อีก นี่คือรูปแบบพื้นฐานของเทคนิคการควบคุมการไหลเวียนของข้อมูล บิต Acknowledgement ใช้ในการซ้อนสัญญาณ ACK เข้าไปในเฟรมข้อมูล (โดยไม่ต้องส่งเฟรม Acknowledgement เป็นการเฉพาะ) บิต Sequence ใช้ในการบอกหมายเลขของเฟรมเพื่อตรวจหาเฟรมที่การส่งซ้ำ เนื่องจากโพรโตคอลนี้ทำงานในระบบ stop-and-wait การตรวจสอบเฟรมจึงต้องการใช้เพียง 1 บิตเท่านั้น ส่วนสุดท้ายคือ ข้อมูลสำหรับการตรวจสอบความ

ถูกต้องของข้อมูลส่วนหัว (Checksum) ขนาด 8 บิต ข้อมูลส่วนหัวมีขนาดความยาวรวม 18 บิตจะถูกส่งซ้ำ 3 ครั้งรวมเป็น 54 บิต ดังรูปที่ 2.4 ทางด้านผู้รับข้อมูล จะใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบง่ายๆ ในการตรวจสอบบิตข้อมูลส่วนหัวทั้ง 3 สำเนา ซึ่งถ้าเหมือนกันทั้งหมดก็จะรับข้อมูลนั้นไว้ แต่ถ้าไม่เหมือนกันก็จะเลือกข้อมูลที่เหมือนกันจาก 2 ใน 3 สำเนานั้น ดังนั้น จากข้อมูลทั้งหมด 54 บิตถูกนำมาใช้ในการส่งข้อมูลส่วนหัวเพียง 10 บิต (Address, Type, Flow, Acknowledgement, และ Sequence) เท่านั้น เหตุผลก็เนื่องมาจากต้องการส่งข้อมูลที่มีความไว้วางใจได้สูงในสิ่งแวดล้อมที่มีการรบกวนสูง โดยใช้อุปกรณ์ในราคาไม่แพง ใช้พลังงานไม่มาก และมีความสามารถในการคำนวณที่จำกัด จึงจำเป็นที่จะต้องส่งข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนสูงมากเป็นพิเศษ

สำหรับรูปแบบของเขตของข้อมูลจริง (Data field) นั้นมีอยู่หลายรูปแบบใน ACL เฟรม ในขณะที่ SCO เฟรมแบ่งออกเป็น 3 ชนิดมีขนาด 80, 160, และ 240 บิต ส่วนที่เหลือถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เฟรมที่ชนิดขนาด 80 มีความไว้วางใจมากที่สุด จะส่งสำเนาของข้อมูลจริงมา 3 ชุดเช่นเดียวกันกับข้อมูลส่วนหัว

เนื่องจากโหนดลูกจะสามารถส่งข้อมูลออกมาได้ทางช่องเวลาที่มีหมายเลขคี่เท่านั้นจึงมีจำนวนช่องเวลาเป็น 800 ช่องต่อวินาที เช่นเดียวกับที่โหนดแม่มีใช้งาน ด้วยข้อมูลจริงขนาด 80 บิต ความจุของช่องสัญญาณจากโหนดลูกและจากโหนดแม่ คือ 64,000 bps ซึ่งพอดีสำหรับการส่งข้อมูลแบบ 2 ทางสมบูรณ์จำนวนหนึ่งช่องสัญญาณสำหรับข้อมูล PCM voice channel หมายความว่าช่องสื่อสารในพิโคเน็ตจะนี้มีความอิ่มตัวแล้ว แม้ว่าจะมีความสามารถในการส่งข้อมูลได้สูงถึง 1 Mbps ก็ตามแต่สำหรับการส่งข้อมูลขนาด 240 บิตสามารถสร้างช่องสื่อสารสองทางสมบูรณ์ได้ 3 ช่องซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้สามารถสร้างลิ้งค์ SCO ได้ 3 ช่องสำหรับโหนดลูกแต่ละโหนด

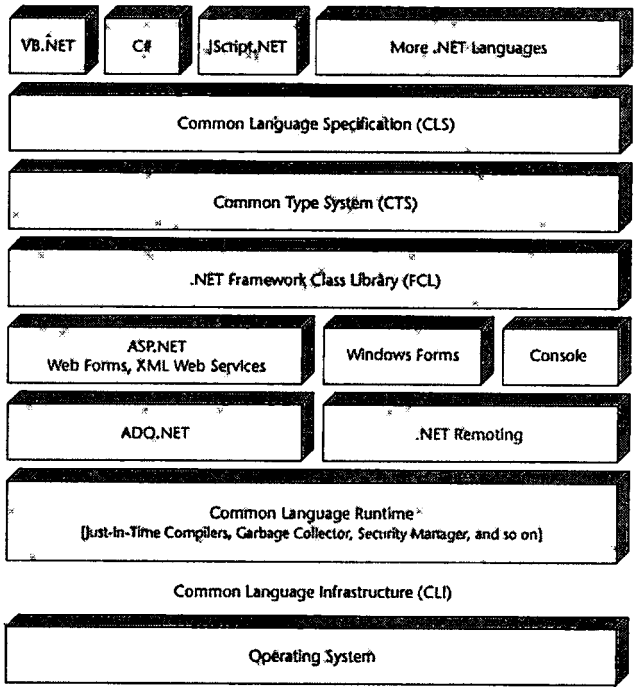
## 2.2 สถาปัตยกรรมดอทเน็ต และดอทเน็ตคอมแพ็คต์เฟรมเวิร์ก (.NET Framework Platform and .NET Compact Framework)

สถาปัตยกรรมดอทเน็ต ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการวินโดว์เวอร์ชั่นต่าง ๆ สถาปัตยกรรมดอทเน็ตถูกออกแบบมาเพื่อสามารถใช้ได้กับภาษาในการเขียนโปรแกรมหลาย ๆ ภาษา เช่น C#, C++, Visual Basic, Jscript, Delphi และอื่น ๆ อีกมากมาย โดยภาษาดังกล่าวเหล่านี้จะมีการพัฒนาเพื่อให้ใช้ได้กับสถาปัตยกรรมดอทเน็ตโดยเฉพาะ เช่น Managed C++, Visual Basic.Net, Jscript .Net, Borland C#, Delphi8

สถาปัตยกรรมดอทเน็ตพื้นฐานประกอบด้วยไลบรารีของซอร์สโค้ดจำนวนมากมาย ซึ่งผู้ใช้งาน หรือผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถเรียกใช้งานโดยการใช้เทคนิคเชิงวัตถุ ไลบรารีถูกแบ่งออกเป็นโมดูลต่าง ๆ ซึ่งเราสามารถเรียกใช้งานให้ตรงกับความต้องการของเราได้

ระบบปฏิบัติการวินโดว์เวอร์ชั่นที่ต่างกัน อาจจะสนับสนุนโมดูลเหล่านี้เพียงบางโมดูล หรือทั้งหมดขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานของระบบปฏิบัติการนั้น ๆ เช่น ในเครื่องคอมพิวเตอร์แบบมือถือ จะรวมเอาการสนับสนุนการทำงานที่เป็นแก่นของดอทเน็ตทั้งหมด

ดอทเน็ตคอมแพ็คต์เฟรมเวิร์ก เป็นเวอร์ชั่นหนึ่งของสถาปัตยกรรมดอทเน็ต ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับคอมพิวเตอร์แบบมือถือ อุปกรณ์มือถือ เป็นต้น ไลบรารีบางตัวดอทเน็ตคอมแพ็คต์เฟรมเวิร์กเป็นไลบรารีเดียวกับดอทเน็ตเฟรมเวิร์ก แต่มีบางไลบรารีซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานโดยเฉพาะกับอุปกรณ์มือถือ ตัวอย่างเช่น ไลบรารีของพาเนลคอนโทรลของวินโดวส์ซีอี




**รูปที่ 2.5** สถาปัตยกรรมดอทเน็ต

ประโยชน์และข้อดีของ .NET Framework นั้นพอจะสรุปออกมาได้เป็นข้อๆดังนี้

1. เป็นระบบที่มีไลบรารีที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน : เนื่องจากมีไลบรารีที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหมดทำให้เราไม่ต้องกังวล ว่าภาษาที่ใช้เขียนนั้นมีไลบรารีตัวนั้นตัวนี้หรือไม่ รวมทั้งไม่ต้องคอยกังวลว่าถ้าใช้ไลบรารีของภาษาหนึ่งแล้วอีกภาษาหนึ่งจะไม่มีไลบรารีตัวนั้น

2. ไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ (OS) : เนื่องจากระบบปฏิบัติการ ที่แต่ละบุคคลหรือองค์กรใช้นั้นย่อมไม่เหมือนกัน แต่ภายใน .NET Framework จะไม่มีปัญหานี้ของเพียงแค่มีระบบ .NET Framework ก็จะทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมต่างๆได้ ซึ่งเป็นข้อดีตรงที่เราจะสามารถใช้โปรแกรมต่างๆได้ทุกระบบปฏิบัติการ

3. ใช้ในการพัฒนาได้ทุกภาษา : ทำให้เราไม่ต้องคอยมาศึกษาภาษาใหม่ๆเมื่อต้องการสร้างโปรแกรมในแต่ละครั้ง นอกจากนั้นเรายังสามารถเลือก ใช้ภาษาที่เราถนัดที่สุดในการพัฒนาโปรแกรมต่างๆได้ด้วย

4. มีการควบคุมสิ่งแวดล้อมในการทำงานเป็นอย่างดี : เนื่องจากเป็นระบบที่เป็นมาตรฐานทำให้การควบคุมจัดสรรระบบต่างๆ ทำได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการจัดสรรหน่วยความจำด้านการใช้งานเครื่องก็มีความรวดเร็วมากขึ้นลดโอกาสที่เครื่องจะแฮงก์ได้เป็นอย่างดี

5. ความปลอดภัยที่มีมากขึ้น : .NET Framework สามรถกำหนดสิทธิ์การใช้งานหรือ permission ของผู้ใช้งานได้มากขึ้นทำให้สมารถกำหนดว่า จะให้โปรแกรมในส่วนใดใช้งานได้หรือไม่ได้แล้วแต่เฉพาะบุคคล

## 2.3 Extensive Markup Language (XML)

นับแต่ web page ที่เขียนด้วยภาษา HTML เริ่มมีการพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ.1991 ได้มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลายจนทำให้มี web page จำนวนมากมายมหาศาล แต่ด้วยข้อจำกัดและข้อด้อยบางประการของ HTML ทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องของผู้ใช้ในบางประการใด จึงได้มีการพัฒนาภาษาใหม่ขึ้นมาใหม่เรียกว่า XML (eXtensive Markup Language) มาช่วยเสริมการทำงานของ HTML ซึ่งเป็นการทำงานกับข้อมูลโดยตรง สามารถให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลและการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดย Application บนเว็บได้ชัดเจน และใช้ฟอร์มที่ยืดหยุ่นได้ตามมาตรฐาน HTML หรือ Hyper Text Markup Language

สิ่งที่ถือได้ว่าเป็นเสน่ห์ของ XML คือ ความสะดวกในการจัดการด้านระบบการติดต่อกับผู้ใช้จากโครงสร้างของข้อมูล โดยสามารถนำข้อมูลจากหลายแหล่งมาแสดงผลและประมวลผลร่วมกันได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลลูกค้า รายการสั่งซื้อ ผลการวิจัย รายการรับชำระเงินข้อมูลเวชระเบียน รายการสินค้าหรือข้อมูลสารสนเทศอื่น ๆ ก็สามารถแปลงให้เป็น XML ได้ นอกจากนี้ยังสามารถปรับข้อมูลให้เป็น HTML ได้อีกด้วย จึงมีประโยชน์ในการเข้าถึงระบบข้อมูลขนาดใหญ่ในระบบเครือข่ายขององค์กรหรือ Internet เพื่อดูหรือเรียกใช้ข้อมูลให้มาแสดงผลทางหน้าจอได้อย่างรวดเร็วและง่ายในการจัดการ

ในปัจจุบัน การใช้งานข้อมูลบนเครือข่ายต้องจัดการเอกสารจำนวนมาก จึงมีการนำ XML มาประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในการสร้างดิจิตอลไลบารีและการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน เนื่องจากต้นทุนต่ำ มีความปลอดภัยของข้อมูล และไม่จำกัดแพลตฟอร์มของระบบสารสนเทศ ดังนั้น XML จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับผู้ใช้ Internet และเป็นสร้างบทบาทการประยุกต์ใช้งานบนเครือข่าย รวมทั้งเป็นภาษามาตรฐานสำหรับการพัฒนาระบบการแลกเปลี่ยนเอกสารข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

XML ย่อมาจากคำว่า e X tensible M arkup L anguage เป็นภาษาที่ใช้กำหนดรูปแบบของ

คำสั่งภาษา HTML หรือที่เรียกว่า Meta Data ซึ่งจะใช้สำหรับกำหนดรูปแบบของคำสั่ง Markup ต่าง ๆ แต่มีข้อแตกต่างกับ HTML ที่เป็น Markup Language ซึ่ง XML ได้รับการพัฒนามาจาก SGML (Standard Generalized Markup Language) ที่เป็นข้อกำหนดในการสร้างหรือจัดทำเอกสารในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่กำหนดโดย W3C หรือ World Wide Web Consortium ซึ่งเป็นภาษาที่นิยมใช้และได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานบนเว็บ โดย XML จะประกอบด้วย 3 ส่วนพื้นฐานด้วยกัน คือ เอกสารข้อมูล (Data document) เอกสารนิยามความหมาย (definition document ) และ นิยามภาษา (definition language)

การใช้งาน XML จำเป็นต้องใช้ร่วมกับ Style Sheet หรือมาตรฐานอื่น ๆ เพราะ XML เพียงแต่กำหนดรูปแบบของ Tag เท่านั้น ไม่ได้กำหนดว่า Tag จะแสดงผลแบบใด ดังนั้น หากเอาข้อมูลในรูปแบบ XML ไปแสดงผลในอุปกรณ์ชนิดใดก็ตาม จะต้องกำหนดวิธีแสดงผลของอุปกรณ์นั้นด้วย นอกจากนี้ XML ยังสนับสนุนตัวอักษรภาษานานาชาติ โดยใช้มาตรฐาน ISO 10646

จุดมุ่งหมายของภาษา XML คือ ภาษาต้องเรียบง่าย มีคำสั่งน้อยที่สุด สามารถเขียนด้วยโปรแกรมแก้ไขข้อความ (Text Editor) และสนับสนุนการทำงานร่วมกับ Application ได้หลายชนิด ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาภาษา Markup ตามข้อกำหนดของ XML แล้ว เช่น SMIL สำหรับควบคุมข้อมูลมัลติมีเดีย

XML เป็นส่วนหนึ่งของ HTML แต่ XML จะให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ เช่น ชื่อเมือง อุณหภูมิ ความกดอากาศ เป็นต้น ส่วน HTML เป็นการกำหนด tag ต่าง ๆ ว่าจะให้ข้อมูลแสดงผลในรูปแบบใด ซึ่งข้อมูลสามารถแสดงผลได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นตารางหรือ text ธรรมดา ขึ้นอยู่กับการกำหนดของ HTML และ XML ยังสามารถให้รายละเอียดของเนื้อหาเอกสาร เรียกว่า Document Type Definition (DTD) ว่าจะแสดงหรือซ่อนส่วนใดของเอกสาร

ดังนั้น XML จะเกิดประโยชน์เต็มที่เมื่อนำมาใช้งานร่วมกับ HTML เนื่องจาก XML มีความพร้อมในแง่ของรายละเอียด การนำข้อมูล ตลอดจนโครงสร้างข้อมูลมาแสดงในรูปแบบ Text ผ่านทาง HTTP และมีความสามารถในการจัดข้อมูล ซึ่งการเขียน Web page โดยใช้ HTML ผู้พัฒนาสามารถกำหนดได้ว่าส่วนไหนจะเป็นตัวหนา ตัวเอียง หรือตัวอักษรเป็นแบบไหน ส่วน XML นั้นจะเป็นการเตรียมส่วนของข้อมูลที่จะนำไปใส่ในช่องที่กำหนดตามการเขียนของ HTML เช่น ข้อมูลราคา หรือราคาที่ตั้งสำหรับการจัดรายการส่งเสริมการขาย อัตราภาษี ค่าขนส่ง เป็นต้น

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<!-- This XML document was generated by RCCOBXML -->
- <TRAINDOC>
  - <SOAP-ENV:Envelope
      xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap"
      xmlns:uk="http://www.greenwichmeantime.co.uk"
      xmlns:us="http://www.easternstandardtime.com">
    - <SOAP-ENV:Body>
      - <TRAIN Date="18/03/2003" Time="13:00">
        - <LOCOMOTIVE>
            <Name>Thomas</Name>
            <Length>12,500.00</Length>
            <Weight>3,400</Weight>
          </LOCOMOTIVE>
        - <CARRIAGE>
            <Name>Annie</Name>
            <Length>10,000.00</Length>
            <Weight>2,000</Weight>
          - <Other_Information>
              Room for
              <count>100</count>
              standing & seated
            </Other_Information>
          </CARRIAGE>
        - <CARRIAGE>
            <Name>Clarabel</Name>
            <Length>12,500.00</Length>
            <Weight />
          </CARRIAGE>
        </TRAIN>
      </SOAP-ENV:Body>
    </SOAP-ENV:Envelope>
  </TRAINDOC>
```

**รูปที่ 2.6** ตัวอย่างโค้ดภาษา XML

**จุดเด่นของ XML**

- ดูเอกสารได้ง่าย สะดวก และได้ผลดีเหมือน HTML
- เน้นความจำเป็น กะทัดรัด เข้าใจง่าย และได้ประโยชน์กว้างขวาง
- สนับสนุนการประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ และสนับสนุนโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ
- เน้นเรื่องการประมวลผลเอกสาร
- เหมาะกับงานทางด้านการวิเคราะห์เอกสาร การผลิตเอกสาร การแลกเปลี่ยน และการแสดงผล
- เขียนง่าย
- คุณสมบัติของ XML อยู่ในระดับต่ำสุด เพื่อให้ผู้ใช้อื่นร่วมใช้ได้
- อ่านได้ด้วยมนุษย์ โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมหรือเครื่องมือช่วยแปล
- การเขียน XML ทำได้ตั้งแต่การใช้ Text editor ทั่วไป และไม่ต้องการเครื่องมือที่ซับซ้อน
- เป็นมาตรฐานที่กำหนดแล้วใช้งานได้ทันที โดยที่บราวเซอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมใช้งานร่วมกัน
- รูปแบบการเขียนโครงสร้างข้อกำหนดเป็นไปตามหลักการของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คือ เมื่อเขียนแล้วต้องสามารถใช้โปรแกรมแปลภาษาได้ง่าย โดยทั่วไปเขียนในรูปแบบ BNF ได้ (Baches Normal Form)

- ใช้เป็นตัวควบคุมข้อมูล (Meta data) จึงเป็นแนวทางในการขนส่งข้อมูล และสร้างการเชื่อมโยงระหว่างแอปพลิเคชั่นได้ง่าย
- สนับสนุน UNICODE ทำให้ใช้ได้หลากหลายภาษา และผสมกันได้หลากหลายภาษา
- ดึงเอกสาร XML มาใช้งานได้ง่าย และใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นได้ง่าย เช่น โปรแกรม DB2, Oracle, SAP เป็นต้น
- ช่วยทำให้เกิดการรับส่งข้อมูลแบบ EDI (Electronic Data Interchange) โดยทำให้แนวทางการเชื่อมโยงและสร้างความเป็นเอกสารหรือมาตรฐานระหว่างองค์กร
- ช่วยในการขนส่งข้อมูลไปยังปลายทางเพื่อให้แปลความหมายและใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
- สร้างการประยุกต์ และนำเสนอผลลัพธ์ไปใช้งานจาก XML ได้มาก
- นำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินกิจกรรมบนเครือข่ายได้มาก เช่น E-Business, EDI, E-Commerce, การจัดการ Supply chain / Demand chain management, การดำเนินการแบบ intranet และ Web Base Application

**2.3.1 คุณลักษณะต่าง ๆ ของ XML**

XML สามารถจัดการได้หลายรูปแบบทั้งองค์ประกอบ โครงสร้างเอกสาร ลักษณะประเภท แอตทริบิวต์ และอิลิเมนต์ โดยเป็นภาษาที่ถูกออกแบบมาเฉพาะสำหรับการพัฒนาโปรแกรมเว็บเพื่อการจัดส่งข้อมูลสารสนเทศ ตลอดจนถูกนำมาใช้สร้าง ภาษามาร์คอัพ (Markup) ซึ่งตรงกันข้ามกับ SGML ที่มีความซับซ้อนมากกว่า

ในทางปฏิบัติเอกสาร XML มีกฎพื้นฐานเพื่อให้การสร้างเอกสารมีรูปแบบที่ถูกต้องในการใช้งานจริง โดยปกติแล้ว XML สามารถจัดเก็บฐานข้อมูล กำหนดโครงสร้างเอกสาร การนำเสนอมัลติมีเดียต่างๆ การจัดเก็บกราฟิกที่มีลักษณะแบบเวกเตอร์ และการสื่อสารระหว่างโปรแกรมต่าง ๆ นอกจากนี้ XML ยังสามารถช่วยในการประมวลผลข้อมูลแล้วส่งผ่านให้โปรแกรมประยุกต์ไปยังแหล่งเก็บข้อมูล

XML เป็นเอกสารที่เขียนด้วยข้อความปกติธรรมดา สามารถสร้างเอกสารหรือแก้ไขไฟล์ XML ได้อย่างง่ายดายด้วยโปรแกรมแก้ไขข้อความ (Text Editor) หากต้องการใช้โปรแกรมที่มีความสามารถพิเศษมากกว่านี้ ก็ต้องใช้โปรแกรมแก้ไขข้อความที่อยู่ในชุดโปรแกรม Microsoft Visual Studio เช่น Microsoft Visual C++ Microsoft Visual Basic และ Microsoft Visual Foxpro เป็นต้น

ภาษา XML ใช้ Tag [Tag] เริ่มต้นและ Tag [/Tag] ปิดเสมอเช่นเดียวกับ HTML เรียกว่า อิลิเมนต์ (Element) เป็นการแบ่งแยกระหว่างข้อมูลและคำสั่ง เพื่อระบุว่าข้อมูลที่อยู่ระหว่าง Tag ดังกล่าวคือข้อมูลอะไร

ส่วนประกอบในเอกสาร XML มีอยู่ 2 ส่วนหลักด้วยกัน คือ Prolog Element และ Document Element (หรือ Root Element) ในส่วนของเอกสาร XML คือ Element เดี่ยว ซึ่งสามารถบรรจุ Element เพิ่มเติมในเอกสาร XML ได้ โดยในเอกสาร XML นั้น Element จะแสดงลักษณะโครงสร้างของเอกสาร และจะแสดงส่วนประกอบเนื้อหาของเอกสารอยู่ภายในสัญลักษณ์ Element ประกอบด้วย Tag เริ่มต้น (start-tags) เนื้อหาภายใน Element และ Tag สิ้นสุด (end-tags) ส่วนเนื้อหาภายใน Element สามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลหรือ Element อื่นๆ ที่ซ้อนอยู่ภายในหรือทั้งสองแบบ

**2.3.2 ขีดความสามารถของ XML**

XML เป็นเอกสารที่มีความเป็นอิสระกับซอฟต์แวร์และระบบปฏิบัติการอื่น ๆ สามารถส่งข้อมูลเอกสาร XML ผ่านการเชื่อมต่อเครือข่าย Internet ไปยังฝั่งผู้ตรวจสอบ เมื่อผู้ผลิตทำการเปลี่ยนแปลงระบบปฏิบัติการ ปริมาณความจุจะไม่มีผลกระทบต่อเอกสาร XML ข้อเสนอนี้เปลี่ยนแปลงไปตามรูปแบบเทคโนโลยีสารสนเทศหรือสถาปัตยกรรมอัตโนมัติ

โดยทั่วไปแล้วด้วยความสามารถของ XML Protocols ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในการติดต่อสื่อสารทำได้ง่ายยิ่งขึ้น สามารถลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ยิ่งกว่านั้นระบบฐานข้อมูล SQL (Structured Query Language) ยังรองรับระบบ XML-based เพื่อสนับสนุนการทำงานกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational) โดยเฉพาะเน้นในส่วนที่เป็นคำสั่งที่ใช้ในการดึงข้อมูลเป็นหลัก ทั้งนี้ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน หรือช่วยในการสร้าง Application ฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับกุญแจสำคัญในการจัดเรียงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ นั้นคือ การมุ่งเน้นความสนใจไปที่ตัวข้อมูลเอง ไม่ใช่มุ่งไปที่ Application ที่จะใช้ข้อมูล เช่น การดาวน์โหลดโปรแกรมควบคุมเนื้อหาใหม่ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในด้านการปฏิบัติงานของอุปกรณ์ Hardware ในโรงงาน โดยยินยอมให้บริษัทเข้าถึงข้อมูลและจัดการกับ Application ใหม่ได้

**2.3.3 การนำ XML มาประยุกต์ใช้งาน**

ในวงการอุตสาหกรรมกำลังให้ความสนใจกับเทคโนโลยี XML ที่เริ่มมีอิทธิพลและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในภาคอุตสาหกรรมมาตรฐาน ทั้งนี้เพราะการพัฒนาของเทคโนโลยีทำให้พฤติกรรมการทำงานต่าง ๆ นั้นเปลี่ยนแปลงไป รูปแบบการรับส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างกันก็ทำได้รวดเร็ว ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับอดีตที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารแบบ EDI การสร้างมาตรฐานเพื่อทำให้ผู้รับและผู้ส่งสามารถรับส่งข้อมูลแบบมีมาตรฐานได้ แต่การแลกเปลี่ยนข้อมูลก็ยังมีข้อจำกัดอยู่

แผนกจัดซื้อหลายบริษัทใช้ Internet เป็นทางเส้นข้อมูลดิจิตอลในการค้นหาโรงงานผู้ผลิตและผู้จำหน่ายอุปกรณ์เครื่องมือ และยังรวมไปถึงผู้ส่งมอบด้วย รวมทั้งการบริการหลังการขายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษา และในไม่ช้านี้การเชื่อมโยงข้อมูลก็จะอยู่ในรูปแบบดิจิตอล

มากขึ้นโดยอาศัยเครือข่าย Internet เป็นสื่อการในการค้นหาและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างองค์กร ทั้งส่วนผู้จำหน่าย ผู้ซื้อ ผู้ส่งมอบ ในอนาคตผู้ประกอบการจะเข้ามาเกี่ยวข้องและอาศัยข้อมูลร่วมกันซึ่งระบบทั้งหมดนี้จะสามารถเชื่อมโยงกันทั้งหมดทั่วโลก ทั้งโรงงาน แผนกจัดซื้อ แผนกขาย

ผู้ผลิตมุ่งหวังที่จะลดจำนวนชั่วโมงการทำงานของวิศวกรในแต่ละโครงงานด้วยการยกเลิกระบบที่ใช้ข้อมูลที่เขียน แต่ใช้ระบบการถ่ายโอนข้อมูลที่เป็นอัตโนมัติมากขึ้น จะเห็นได้ว่า XML เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับสนับสนุนในวงการอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง ผู้คนและองค์กรต่างเห็นคุณค่าของ XML เช่นเดียวกับการใช้ HTML

### 2.3.4 สรุปทิศทางและอนาคตของ XML

การประยุกต์ใช้ในเชิงธุรกิจถือได้ว่ามีแนวโน้มที่จะกลายเป็น มาตรฐานใหม่ของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ที่น่าจับตามอง โดยจะเป็นภาษาสำหรับคนในยุคใหม่ แม้ว่าเทคโนโลยีนี้จะเริ่มแพร่หลายก็ตามแต่ก็ยังคงมีความเป็นมาตรฐานสำหรับโปรโตคอลทั้งหมด โดย XML นี้เป็นสถาปัตยกรรมพื้นฐานที่เป็นแบบแผนและเริ่มแพร่หลายในระดับอุตสาหกรรมมาตรฐาน เพราะสามารถนำไปใช้ในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์และสนับสนุนการควบคุมระยะไกลกับอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมด้วยภาษา XML ที่มีคุณสมบัติที่ง่ายต่อการนำไปใช้กับโปรโตคอลต่างๆเข้าด้วยกัน

เป้าหมายที่จะสนับสนุนลูกค้าและลดค่าใช้จ่ายหรือต้นทุน ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศทาง Internet จะมีบทบาทสำคัญสำหรับองค์ประกอบทางธุรกิจและการลงทุนนี้เป็นกรณีตัวอย่างของภาคธุรกิจที่ขับดันเทคโนโลยีให้ก้าวไกล XML จึงจัดเป็นคลื่นลูกใหม่ทางเทคโนโลยีที่จะต้องถูกนำมาพิจารณามากขึ้น การใช้งานในลักษณะแบบนี้ทำให้เราเห็นว่าแนวโน้มในอนาคตอันใกล้นี้ เราอาจจะนำ XML มาใช้เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างองค์กรแบบเดียวกับที่เราใช้ในปัจจุบันได้มากขึ้น องค์กรต่าง ๆ ควรพิจารณาเป้าหมายของแต่ละหน่วยงานมากขึ้นและศึกษาผลกระทบเทคโนโลยีเว็บในแง่มุมทางธุรกิจ เพื่อปูทางไปสู่การได้เปรียบทางการแข่งขันในอนาคต

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

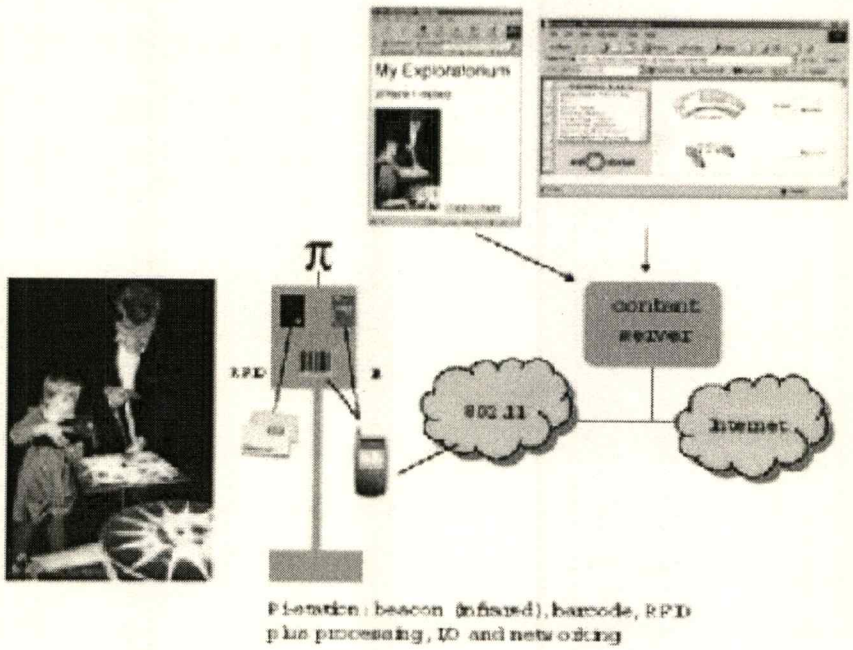
### 2.4.1 A Study of an Augmented Museum Experience

Mirjana Spasojevic และTim Kindberg ได้ออกแบบระบบ A Study of an Augmented Museum Experience เป็นระบบงานแสดงข้อมูลทางพิพิธภัณฑ์ซึ่งเป็นการพัฒนาของ HP Labs ในระบบการทำงานต้องอาศัย RFID, IR หรือ Barcode เป็นตัวบอกรหัสของชนิดงานแสดงแล้วผู้ใช้จะมีเครื่องอ่านซึ่งสามารถติดต่อกับเครือข่ายไร้สายเพื่อทำการดึงข้อมูลมาแสดงยังหน้าจอใน

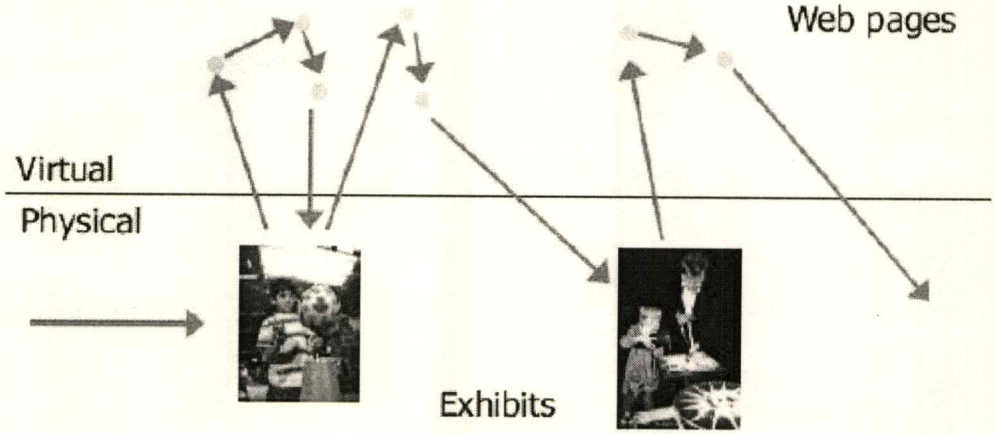
05996

รูปแบบของ Webpage โดยรหัสของชิ้นงานบอกตำแหน่งชิ้นงานซึ่งสามารถรู้ตำแหน่งของผู้ใช้ด้วย ในการแสดงหน้า Web pages นั้นผู้ใช้ต้องมีอุปกรณ์ Handheld devices เพื่อทำการรับข้อมูล ดังรูปที่ 2.7 และรูปที่ 2.8 แสดงการทำงานของระบบ

ข้อเสียของระบบงานนี้ คือ อุปกรณ์ Handheld devices มีราคาค่อนข้างสูง




**รูปที่ 2.7** การทำงานโดยใช้ RFID หรือ IR เป็นตัวดึงข้อมูล

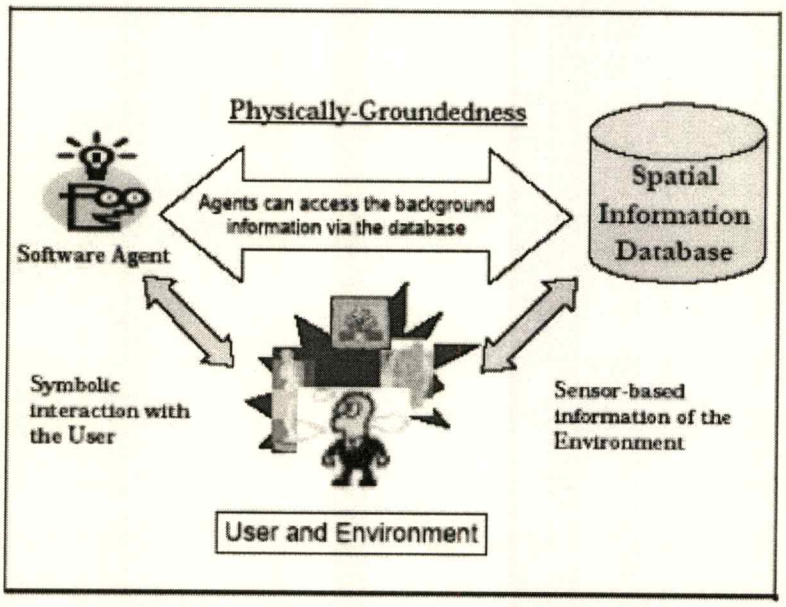



**รูปที่ 2.8** การดึงข้อมูล Web pages

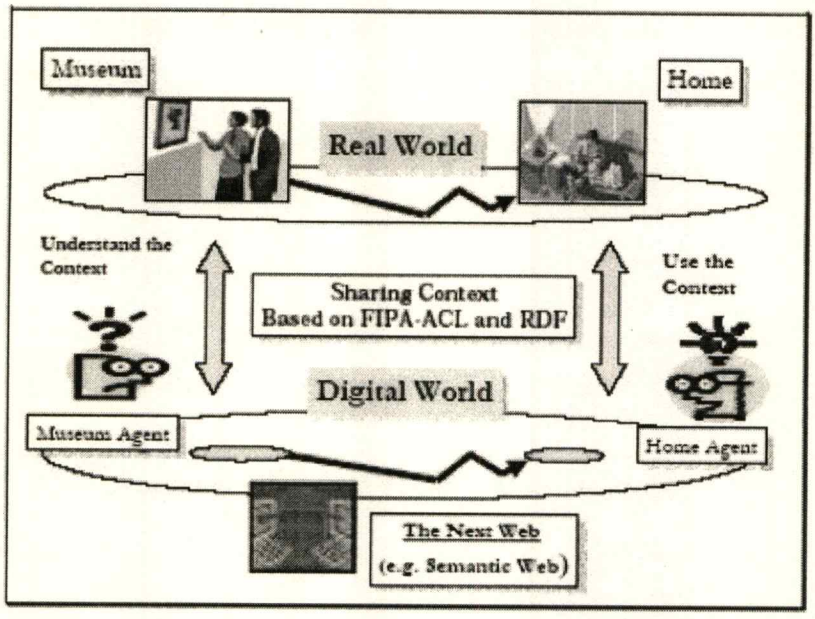
### 2.4.2 Physically-Grounding Agents in Ubiquitous Computing

Sashima และ Koichi Kurumatani ได้ออกแบบระบบ Physically-Grounding Agents in Ubiquitous Computing ได้ออกแบบโครงสร้างระบบ Agent ที่สามารถติดต่อสัมพันธ์ได้ระหว่าง

ระบบ real world และ digital world ซึ่งโครงสร้างข้อมูลแบ่งเป็นข้อมูของ real world กับ ข้อมูลของ digital world ในส่วนของ Agent ก็จะทำหน้าที่ติดต่อกันโดยไม่ขึ้นกับ Software ใดๆ โดยใช้ Spatial information database เป็นฐานข้อมูล โครงสร้างของ Agent เป็นแบบ Physically-Grounded Agent Architecture (PGAA) และมีการติดต่อกันโดยใช้ FIPA-ACL และ RDF เป็นตัวเชื่อมต่อกัน ตัวอย่างในการใช้งานได้ประยุกต์ใช้กับระบบพิพิธภัณฑ์ในการแสดงชิ้นงาน ดังรูปที่ 2.9 แสดงการทำงานของระบบ รูปที่ 2.10 โครงสร้างของ Agent

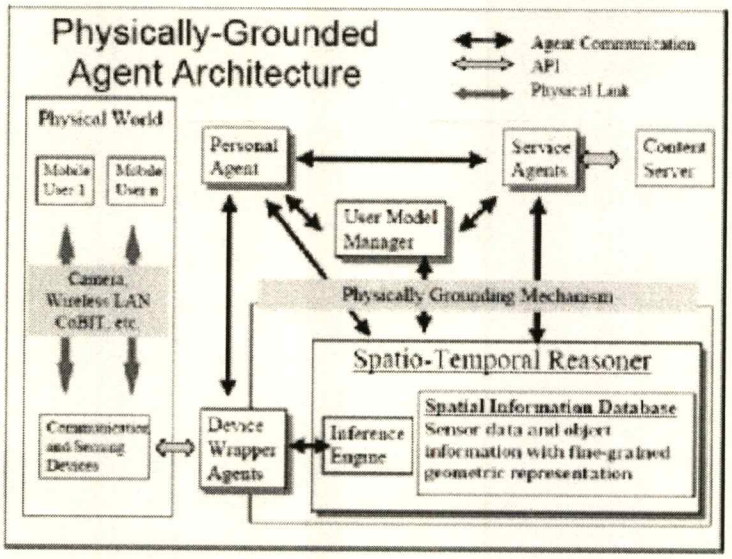



**รูปที่ 2.9** Physically-Groundedness of agents




**รูปที่ 2.10** Context Sharing among Agents

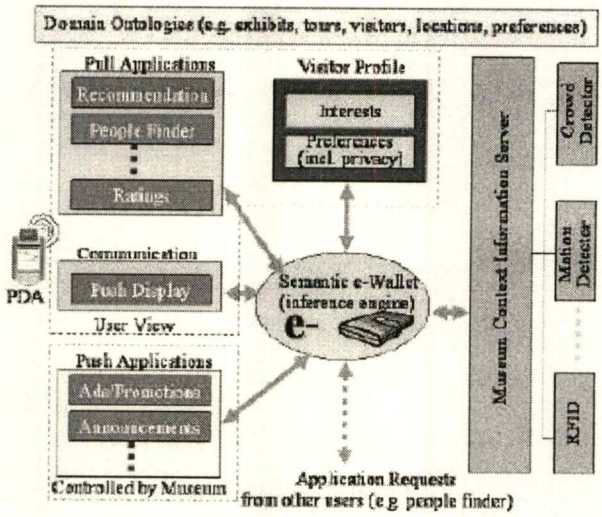
ข้อเสียของระบบ ถ้า Agent เกิดความผิดพลาดขึ้น ระบบก็จะเกิดความเสียหายเช่นกัน




**รูปที่ 2.11** Physically-Grounded Agent Architecture

### 2.4.3 Semantic Web Technologies for Context-Aware Museum Tour Guide Applications

Shih-Chun Chou และWenTai Hsieh ได้ออกแบบระบบ Semantic Web Technologies for Context-Aware Museum Tour Guide Applications เป็นระบบที่เปรียบเสมือนไกด์ของพิพิธภัณฑ์ โดยใช้เครื่อง PDA เป็นอุปกรณ์สื่อกลางในการติดต่อ เมื่อ User เข้ายังพื้นที่ให้บริการ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บ ณ e-Wallet ซึ่งเป็นส่วนเก็บข้อมูลทั้งหมด เช่น ข้อมูลของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ ข้อมูลของงานแสดงในพิพิธภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บอยู่ที่ e-Wallet และจะถูกแสดงออกเมื่อผู้ใช้ร้องขอข้อมูล แสดงดังรูปที่ 2.12




**รูปที่ 2.12** โครงสร้างของระบบ Semantic Web Technologies for Context-Aware Museum Tour Guide Applications

ในการทำงานระบบจะใช้หลักการทำงานของ OWL domain ontologies เป็นเครื่องมือในการค้นหาข้อมูลที่ User ต้องการซึ่งจะค้นหาข้อมูลที่ e-Wallet ถ้ามีข้อมูลใดใกล้เคียงกับข้อมูลที่ Userต้องการก็จะคัดเลือกแสดงที่เครื่อง PDA ของ User

ข้อดีเป็นระบบการทำงานใหม่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้จริงกับพิพิธภัณฑ์ที่สนใจในการทำงาน ในการแสดงข้อมูลมีความสะดวกสบายสามารถพกอุปกรณ์ PDA ได้ง่าย

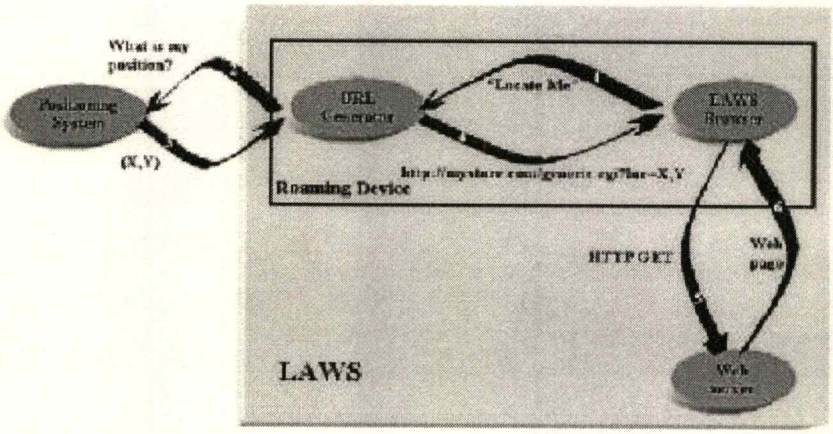
ข้อเสีย การจัดเก็บข้อมูลที่ e-Wallet นั้น ถ้า User ต้องการข้อมูลที่ต้องการ ระบบทำการค้นหาข้อมูลแล้วนำมาแสดงที่เครื่อง PDA ข้อมูลนั้นอาจไม่ตรงตามความต้องการของ User

### 2.4.4 Location-Aware Web System (LAWS)

Amir Haghighat, Cristina Videira Lopes, Tony Givargis และ Atri Mandal ได้ออกแบบระบบ Location-Aware Web System (LAWS) เป็นระบบการค้นหาตำแหน่งของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ต้องการข้อมูลจะดึงข้อมูลจาก Web Server มาแสดงยังอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็น PDA หรือ Smartphoneการแสดงข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบของWeb page เช่น ในขณะที่ผู้ใช้อยู่ในห้างสรรพสินค้าตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่จะสามารถโหลด Web page แสดงบนอุปกรณ์ได้ ทั้งยังสามารถเพิ่มตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องการได้ลงบน Web Server ดังรูปที่ 2.13 ในการติดต่อสื่อสารระบบใช้ HTTP (Hypertext TransferProtocol) เป็นโปรโตคอลในการสื่อสารกัน เมื่อผู้ใช้เคลื่อนย้ายตำแหน่งระบบการทำการเปลี่ยนตำแหน่งได้อีกด้วย

**รูปที่ 2.13** การทำงานของระบบในขณะอยู่ในห้างสรรพสินค้า

การทำงานของระบบ เมื่อผู้ใช้เรียกใช้ LAWS Browser ก็จะทำการติดต่อกับ URL เพื่อที่จะค้นหาตำแหน่งผู้ใช้งาน เมื่อได้ตามต้องการจะส่งข้อมูลไปยังผู้ใช้ ระบบการจะส่งไปยัง Web Server เพื่อทำการดึงข้อมูลในรูปแบบของ Web page มาแสดงยังเครื่องของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 2.14




**รูปที่ 2.14** การทำงานของระบบ Location-Aware Web System (LAWS)

**รูปที่ 2.15** หน้าจอการทำงานของระบบ Location-Aware Web System (LAWS)

รูปที่ 2.15 แสดงหน้าจอการทำงานของระบบเมื่อผู้ใช้งานรู้ตำแหน่งที่อยู่ และดึงข้อมูลจาก Web Server ได้แล้ว ข้อมูลก็จะมาแสดงยังเครื่องของผู้ใช้

ข้อดีของระบบ ระบบมีการทำงานได้สะดวกในการติดต่อสื่อสารกันโดยใช้ HTTP เป็นโปรโตคอลเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ทั้งยังสามารถเพิ่มข้อมูลที่ต้องการได้อีก พร้อมทั้งมีการทำงานแบบ Roaming

### 2.4.5 Adaptive Mobile Museum Guide for Information and Learning on Demand

Reinhard Oppermann และ Marcus Specht ได้ออกแบบระบบ Adaptive Mobile Museum Guide for Information and Learning on Demand เป็นระบบเที่ยวชมงานพิพิธภัณฑ์โดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นไกด์ โดยนำมีพิพิธภัณฑ์ศิลปะ Birlinghoven เป็นต้นแบบ ภายในพิพิธภัณฑ์มีเครื่อง Laptop เป็นอุปกรณ์แสดงผล มี Wireless LAN ใช้ในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบ

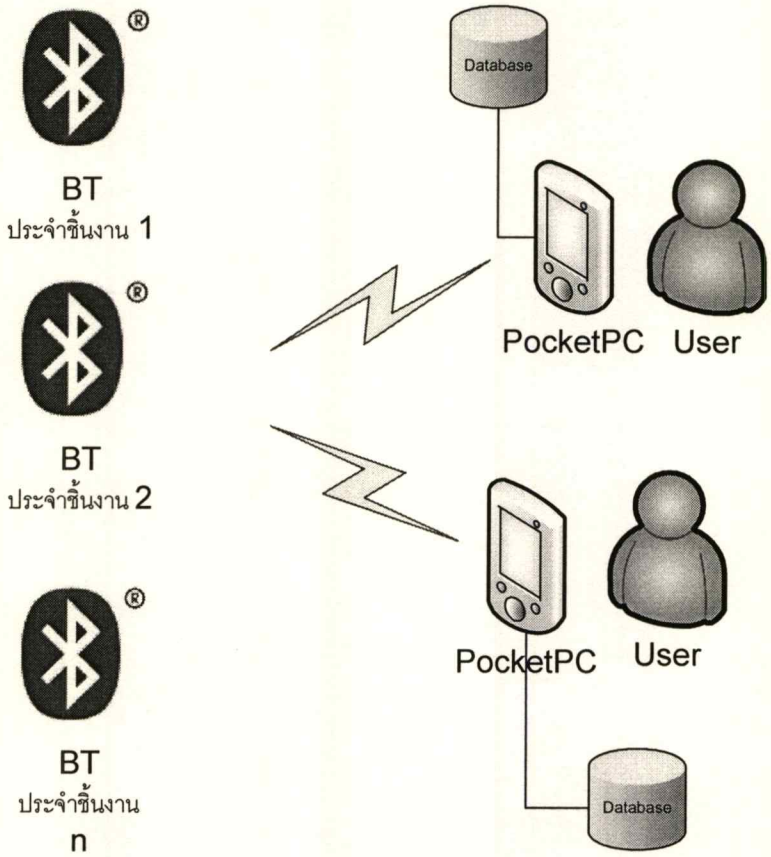
ผู้เข้าชมงานสามารถควบคุมการแสดงผลบนหน้าจอได้ เมื่อผู้เข้าชมงานเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ก็จะแสดงข้อมูลของผลงานตาม ณ ตำแหน่งที่อยู่ของผู้เข้าชม

ข้อดีของระบบ เมื่อผู้เข้าชมงานเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ก็ยังสามารถที่จะแสดงข้อมูลของผลงานได้

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาเป็นแนวคิดในการพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการผ่านเครือข่ายไร้สายโดยการนำเครื่องส่งสัญญาณบลูทูธไปติดตั้งตามวัตถุที่จัดแสดงแต่ละชิ้น เมื่อพ็อกเก็ตพีซีที่ติดตั้งแอพพลิเคชั่นอยู่ในรัศมีของสัญญาณจะทำการร้องขอหมายเลข MAC address และนำหมายเลขที่ได้ไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลในระบบและแสดงข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ข้อมูลของสิ่งที่จัดแสดง ตำแหน่งบนแผนที่ และรูปภาพ นอกจากนั้นยังสามารถค้นหาตำแหน่งของสิ่งที่จัดแสดงอื่นๆพร้อมทั้งแสดงตำแหน่งบนแผนที่เพื่อให้ผู้เข้าชมนิทรรศการทราบตำแหน่งว่าสามารถเดินทางไปตำแหน่งนั้นๆได้อย่างไร

# บทที่ 3
# การวิเคราะห์และออกแบบ

## 3.1 หลักการทำงานของระบบ




**รูปที่ 3.1** หลักการทำงานของระบบ

ในการพัฒนาระบบนี้จะใช้หลักการของเทคโนโลยีบลูทูธในส่วนของ discovery service เพื่อนำมาใช้ในการดูและเก็บค่า MAC Address ของอุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งในระบบเพื่อนำไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลในภายหลังและนอกจากนั้นยังใช้หลักการของ .NET Compact Framework ในการพัฒนาโปรแกรมในส่วนของพ็อกเก็ตพีซีเนื่องจากตัว .NET Compact Framework มีไลบารี่สำหรับการพัฒนาของ windows mobile โดยเฉพาะ และในส่วนของฐานข้อมูลจะเก็บในรูปแบบของไฟล์ XML เนื่องจากนพ็อกเก็ตพีซีไม่สามารถใช้ฐานข้อมูลแบบ PC ได้เพราะความสามารถที่มีน้อยกว่าจึงจำเป็นต้องใช้วิธีการเก็บเป็นแบบ XML แทน

ในการทำงานผู้ใช้จะต้องติดตั้งโปรแกรมระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการจากหน้างานนิทรรศการหรือจากเว็บไซต์ จากนั้นเมื่อผู้ใช้เข้าชมนิทรรศการเมื่ออยู่ในจุดแสดงผลงานนิทรรศการระบบจะทำการค้นหาสัญญาณบูลทูธ และทำการร้องขอหมายเลข MAC Address

จากบลูทูธที่ติดตั้งประจำชิ้นงาน จากนั้นระบบจะนำค่า MAC ไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลของระบบว่าตรงกับผลงานชิ้นไหนและทำการแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับชิ้นงานนั้นแก่ผู้ใช้

## 3.2 ฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ

ฟังก์ชั่นการใช้งานของระบบจะมีด้วยกัน 2 ส่วนคือส่วนของ ผู้ดูแลระบบ และ ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งมีฟังก์ชั่นการทำงาน ดังนี้

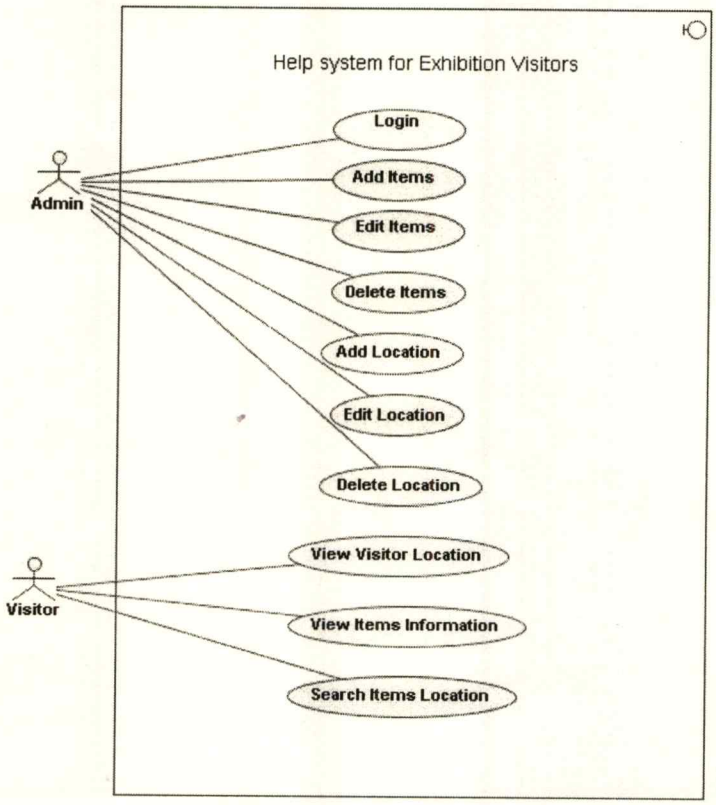
ผู้ดูแลระบบ

- สามารถเพิ่มเติม/แก้ไข/ลบ รายละเอียด ข้อมูลต่างๆของชิ้นงานที่จัดแสดงได้
- สามารถเรียกดูรายละเอียดต่างๆของผลงานที่จัดแสดงได้

ผู้ใช้งานทั่วไป

- สามารถระบุตำแหน่งของผู้ใช้ได้ในรูปแบบแผนที่ขณะเข้าชมนิทรรศการ
- สามารถแสดงรายละเอียดของผลงานในรูปแบบข้อความและเสียงบรรยายขณะที่อยู่ในตำแหน่งของชิ้นงานนั้นๆได้
- สามารถค้นหาตำแหน่งของผลงานที่จัดแสดงชิ้นอื่นพร้อมแสดงแผนที่ได้

## 3.3 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบงาน




**รูปที่ 3.2** ยูสเคสไดอะแกรมของระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการ

**ตารางที่ 3.1** รายละเอียดของยูสเคส Login

| | |
|---|---|
| Use Case Name: Login | |
| Primary Actor : Admin | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : - | |
| Brief Description : Admin ทำการ login เข้าสู่ระบบ | |
| Trigger : Admin ต้องการ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลต่างๆในระบบ | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Admin กรอก Username และ Password<br>2. ระบบตรวจสอบความถูกต้องของ Username และ Password กับฐานข้อมูลในระบบ | |
| Alternate/Exceptional Flows :<br>2a. ถ้าระบบไม่พบ Username และ Password ในฐานข้อมูล : ระบบจะไม่เข้าไปยังหน้าหลักของโปรแกรม Admin ต้องกรอกใหม่อีกครั้ง | |
| Postcondition: | |

**ตารางที่ 3.2** รายละเอียดของยูสเคส Add Items

| | |
|---|---|
| Use Case Name: Add Items | |
| Primary Actor : Admin | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : Login | |
| Brief Description : Admin ต้องการเพิ่มข้อมูลผลงานที่จัดแสดงและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องของผลงานนั้น | |
| Trigger : มีผลงานที่จัดแสดงเพิ่มขึ้นในนิทรรศการ | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Admin ทำการเลือกแท็บส่วนจัดการเกี่ยวกับผลงานที่จัดแสดง<br>2. Admin กรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานทั้งหมด<br>3. Admin กดปุ่มเพิ่ม | |
| Alternate/Exceptional Flows : | |
| Postcondition: | |

**ตารางที่ 3.3** รายละเอียดของยูสเคส Edit Items

| | |
|---|---|
| Use Case Name: Edit Items | |
| Primary Actor : Admin | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : Login | |
| Brief Description : Admin ต้องการแก้ไขข้อมูลผลงานที่จัดแสดงและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องของผลงานที่จัดแสดงนั้น | |
| Trigger : มีข้อมูลบางอย่างเกี่ยวกับผลงานที่จัดแสดงที่ต้องการแก้ไข | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Admin ทำการเลือกแท็บส่วนจัดการเกี่ยวกับผลงานที่จัดแสดง<br>2. Admin คลิกเลือกชื่อผลงานในตารางที่แสดง<br>3. Admin แก้ไขข้อมูลต่างๆ<br>4. Admin กดปุ่มแก้ไข | |
| Alternate/Exceptional Flows : | |
| Postcondition: | |

**ตารางที่ 3.4** รายละเอียดของยูสเคส Delete Items

| | |
|---|---|
| Use Case Name: Delete Items | |
| Primary Actor : Admin | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : Login | |
| Brief Description : Admin ต้องการลบข้อมูลผลงานที่จัดแสดงและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องของผลงานนั้น | |
| Trigger : มีผลงานที่จัดแสดงลดลงในนิทรรศการ | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Admin ทำการเลือกแท็บส่วนจัดการเกี่ยวกับผลงานที่จัดแสดง<br>2. Admin เลือกคลิกเลือกชื่อผลงานในตารางที่แสดง<br>3. Admin กดปุ่มลบ | |
| Alternate/Exceptional Flows : | |
| Postcondition: | |

**ตารางที่ 3.5** รายละเอียดของยูสเคส Add Location

| | |
|---|---|
| Use Case Name: Add Location | |
| Primary Actor : Admin | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : Login | |
| Brief Description : Admin ต้องการเพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับโซนที่จัดแสดง | |
| Trigger : มีโซนจัดแสดงเพิ่มขึ้น | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Admin ทำการเลือกแท็บส่วนจัดการเกี่ยวกับแผนที่<br>2. Admin กรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโซนจัดแสดงทั้งหมด<br>3. Admin คลิกเมาส์เพื่อเลือกตำแหน่งของโซนในแผนที่<br>4. Admin กดปุ่มเพิ่ม | |
| Alternate/Exceptional Flows : | |
| Postcondition: | |

**ตารางที่ 3.6** รายละเอียดของยูสเคส Edit Location

| | |
|---|---|
| Use Case Name: Edit Location | |
| Primary Actor : Admin | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : Login | |
| Brief Description : Admin ต้องการแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับโซนที่จัดแสดง | |
| Trigger : มีข้อมูลบางอย่างเกี่ยวกับโซนที่จัดแสดงที่ต้องการแก้ไข | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Admin ทำการเลือกแท็บส่วนจัดการเกี่ยวกับแผนที่<br>2. Admin คลิกเลือกชื่อชิ้นงานในตารางที่แสดง<br>3. Admin แก้ไขข้อมูลต่างๆ<br>4. Admin กดปุ่มแก้ไข | |
| Alternate/Exceptional Flows : | |
| Postcondition: | |

**ตารางที่ 3.7** รายละเอียดของยูสเคส Delete Location

| Use Case Name: Delete Location | |
|---|---|
| Primary Actor : Admin | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : Login | |
| Brief Description : Admin ต้องการลบข้อมูลเกี่ยวกับโซนที่จัดแสดง | |
| Trigger : มีโซนที่จัดแสดงลดลงในนิทรรศการ | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Admin ทำการเลือกแท็บส่วนส่วนจัดการเกี่ยวกับแผนที่<br>2. Admin คลิกเลือกหมายเลขโซนในตารางที่แสดง<br>3. Admin กดปุ่มลบ | |
| Alternate/Exceptional Flows : | |
| Postcondition: | |

**ตารางที่ 3.8** รายละเอียดของยูสเคส View Visitor Location

| Use Case Name: View Visitor Location | |
|---|---|
| Primary Actor : Visitor | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : - | |
| Brief Description : Visitor ทำการเรียกดูข้อมูลตำแหน่ง | |
| Trigger : กดปุ่มเริ่มโปรแกรม | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Visitor เข้าชมผลงานที่จัดแสดงและอยู่ในรัศมีของสัญญาณบลูทูธ<br>2. Visitor กดปุ่มเริ่มโปรแกรม<br>3. ระบบร้องขอหมายเลข MAC Address จากอุปกรณ์บลูทูธที่ติดตั้งประจำผลงาน<br>4. ระบบทำการตรวจสอบหมายเลข MAC Addressในฐานข้อมูล<br>5. ระบบแสดงตำแหน่งบนแผนที่ | |
| Alternate/Exceptional Flows : | |
| Postcondition: | |

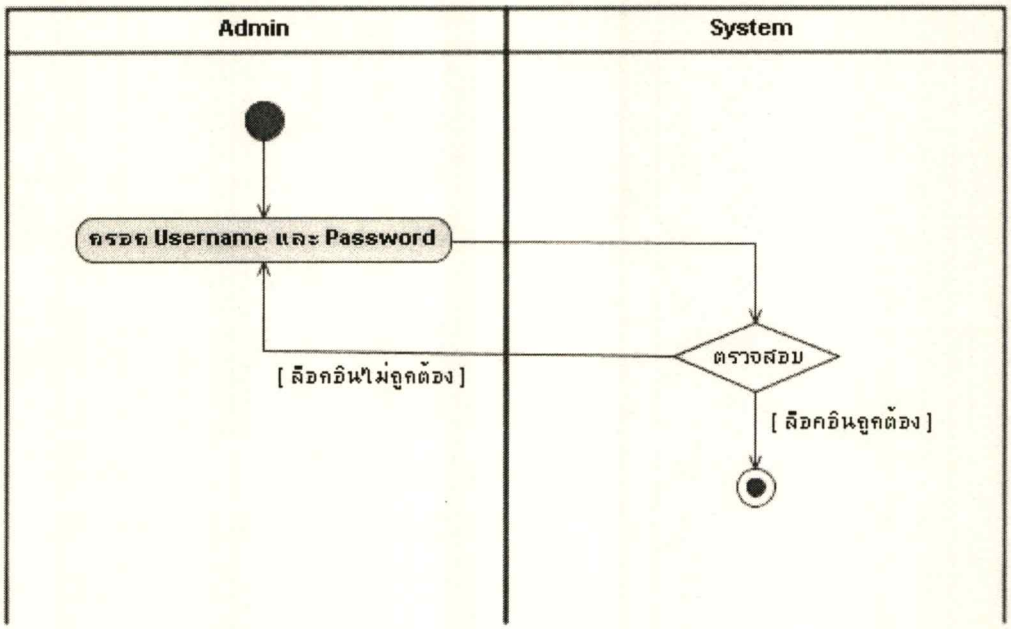
**ตารางที่ 3.9** รายละเอียดของยูสเคส View Items Information

| | |
|---|---|
| Use Case Name: View Items Information | |
| Primary Actor : Visitor | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : - | |
| Brief Description : Visitor เลือกแท็บรายละเอียดเพื่อดูรายละเอียดของผลงานที่จัดแสดง | |
| Trigger : Visitor เลือกแท็บรายละเอียด | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Visitor เข้าชมผลงานที่จัดแสดงและอยู่ในรัศมีของสัญญาณบลูทูธ<br>2. Visitor กดปุ่มเริ่มโปรแกรม<br>3. ระบบร้องขอหมายเลข MAC Address จากอุปกรณ์บลูทูธที่ติดตั้งประจำผลงาน<br>4. ระบบทำการตรวจสอบหมายเลข MAC Address ในฐานข้อมูล<br>5. ระบบแสดงข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับผลงานที่จัดแสดง | |
| Alternate/Exceptional Flows : | |
| Postcondition: | |

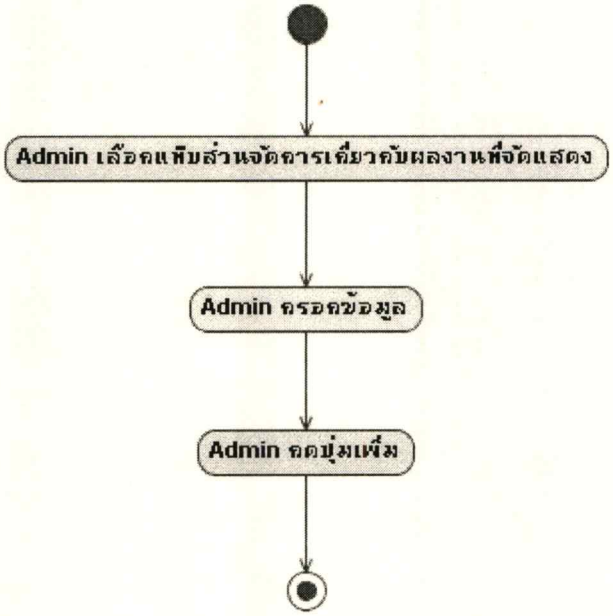
**ตารางที่ 3.10** รายละเอียดของยูสเคส Search Items Location

| | |
|---|---|
| Use Case Name: Search Items Location | |
| Primary Actor : Visitor | Passive Actor : - |
| Use Case Type: - | Type: - |
| Precondition : View Visitor Location | |
| Brief Description : Visitor เลือกแท็บค้นหาเพื่อดูตำแหน่งของผลงานที่จัดแสดงชิ้นอื่น | |
| Trigger : Visitor เลือกแท็บค้นหา | |
| Relation : | |
| Basic Flow of Events :<br>1. Visitor เลือกแท็บค้นหา<br>2. ระบบแสดงตำแหน่งปัจจุบันของ Visitor<br>3. Visitor เลือกชิ้นงานที่ต้องการทราบตำแหน่ง<br>4. ระบบแสดงตำแหน่งชิ้นงานบนแผนที่ | |
| Alternate/Exceptional Flows : | |
| Postcondition: | |

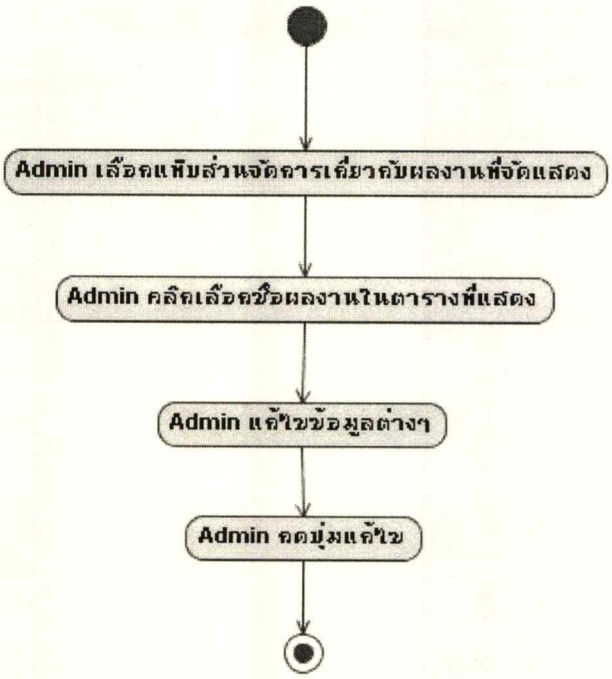
## 3.4 แอ็กทิวิตี้ไดอะแกรมของระบบงาน



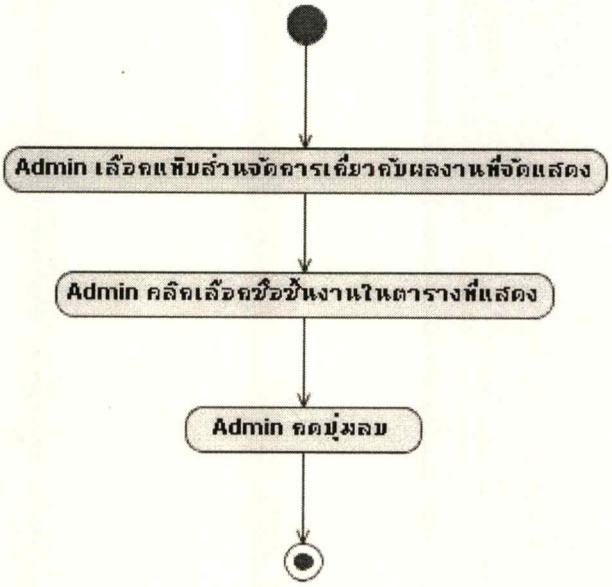

**รูปที่ 3.3** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Login



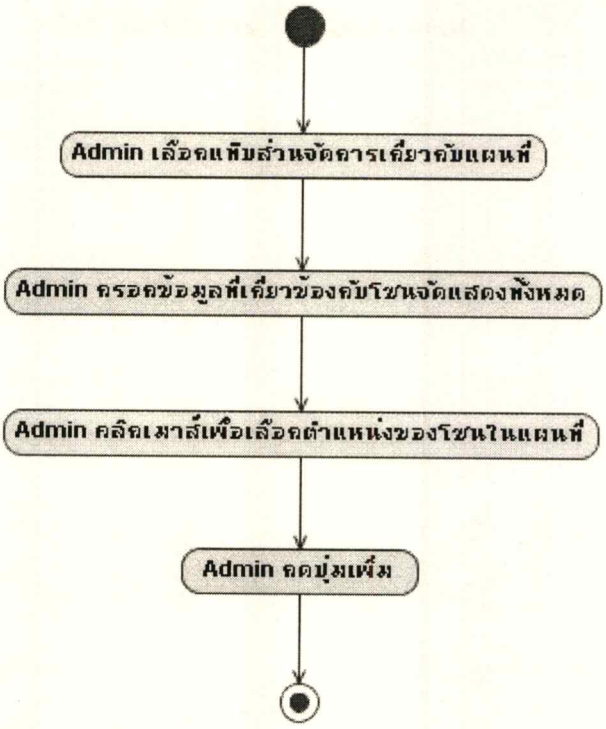

**รูปที่ 3.4** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Add Items



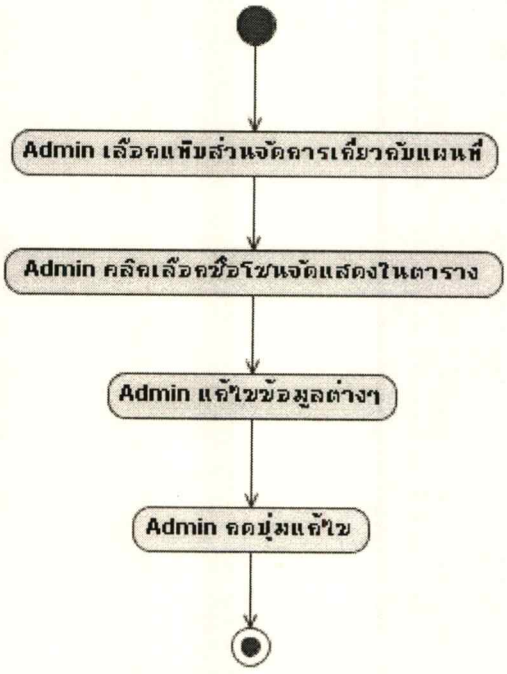

**รูปที่ 3.5** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Edit Items



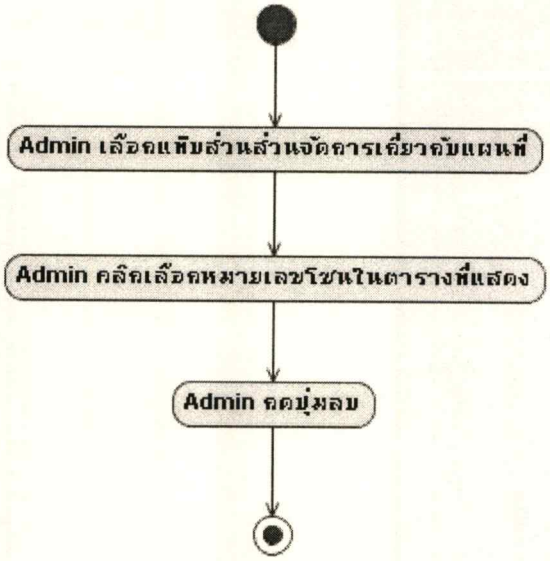

**รูปที่ 3.6** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Delete Items



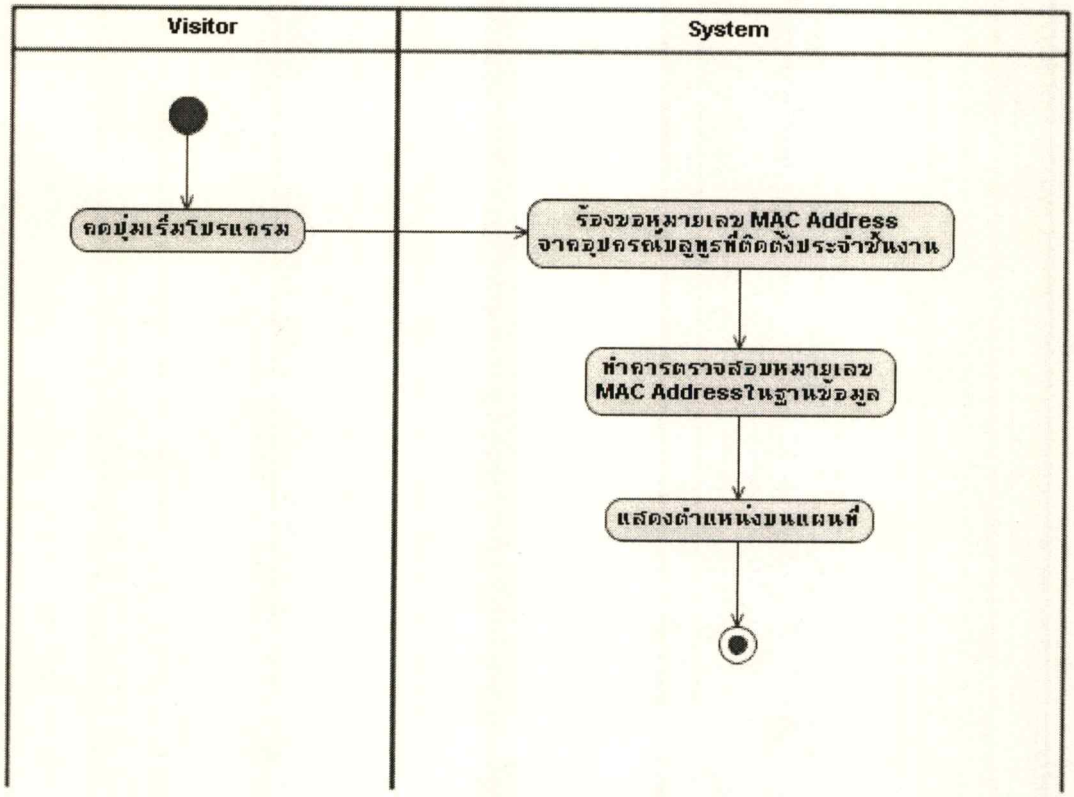

**รูปที่ 3.7** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Add Location



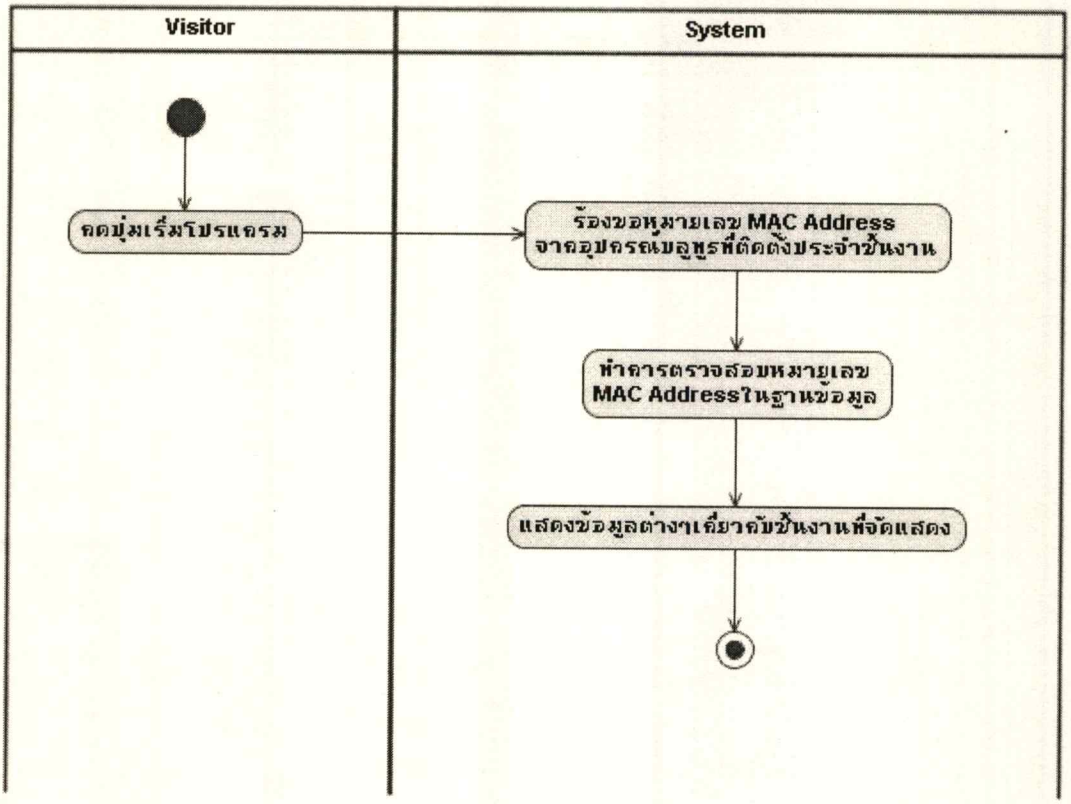

**รูปที่ 3.8** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Edit Location



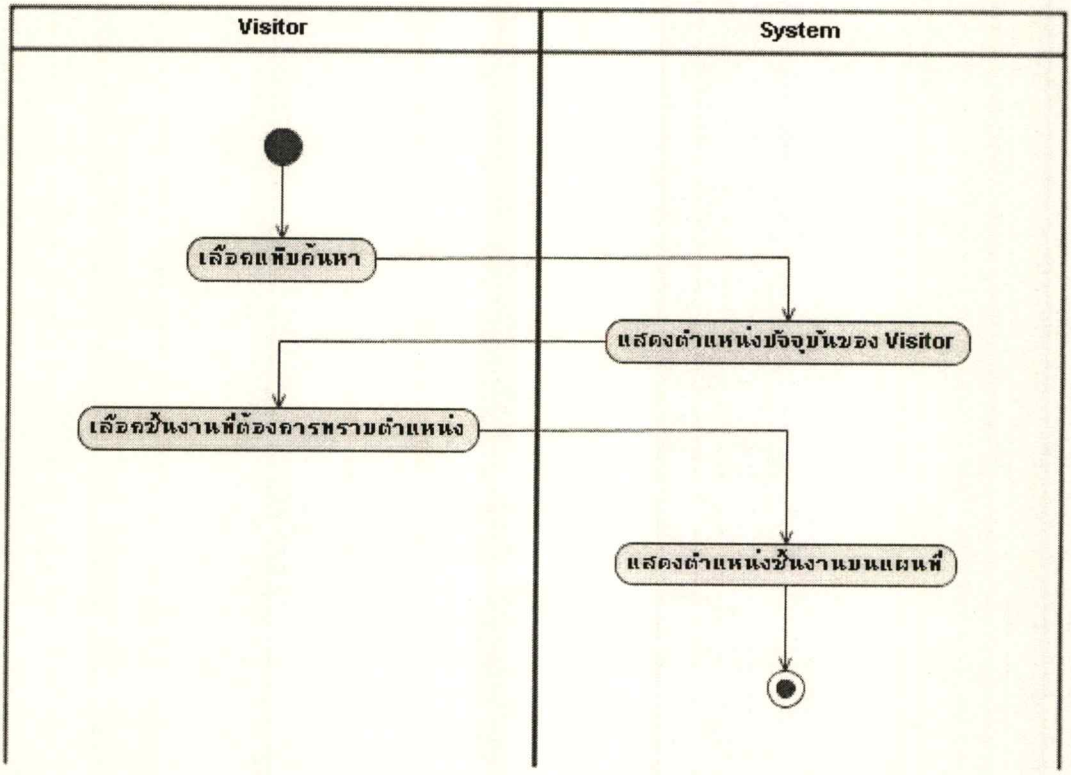

**รูปที่ 3.9** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Delete Location




**รูปที่ 3.10** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส View Visitor Location

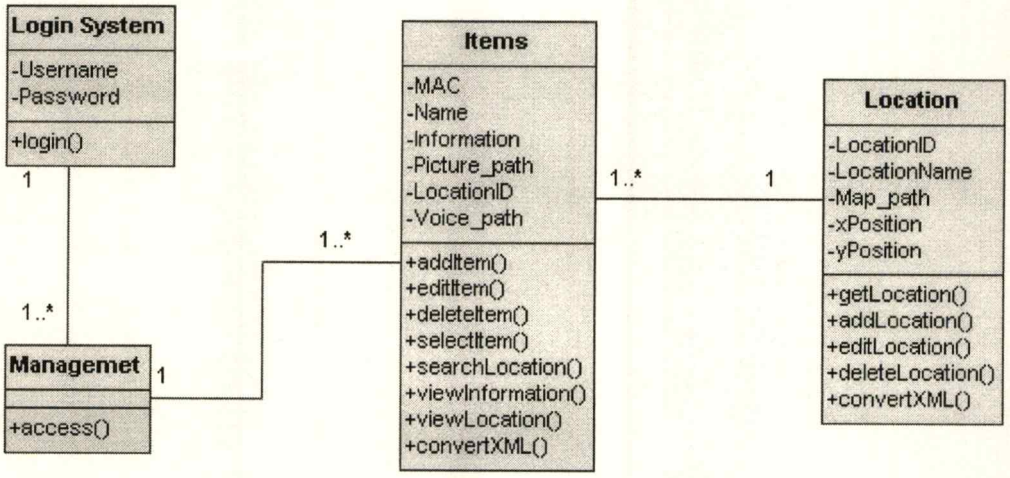



**รูปที่ 3.11** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส View Visitor Information




**รูปที่ 3.12** แอ็กทิวิตี้ของยูสเคส Search Items Location

## 3.5 คลาสไดอะแกรมของระบบงาน




**รูปที่ 3.13** คลาสไดอะแกรมของระบบงาน

## 3.6 ซีเควนไดอะแกรมของระบบงาน

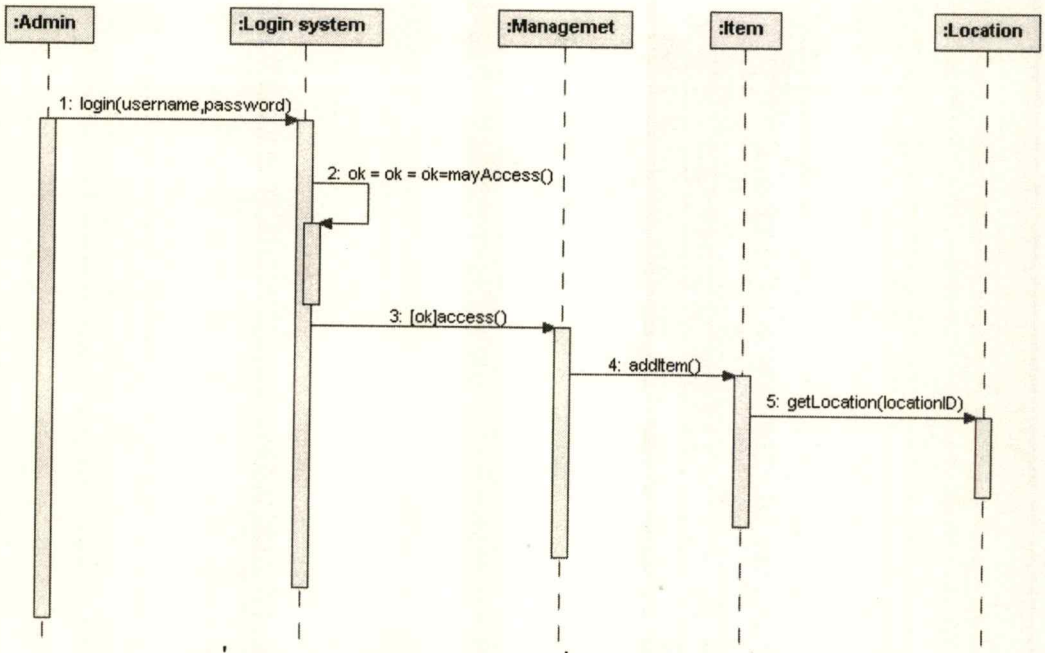
ในระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการนี้จะแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือส่วนการจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล และส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป โดยสามารถแบ่งการทำงานดังนี้

### 3.6.1 ส่วนการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล

- การเพิ่มข้อมูลผลงานที่จัดแสดง
- การแก้ไขข้อมูลผลงานที่จัดแสดง
- การลบข้อมูลผลงานที่จัดแสดง
- การเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดง
- การแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดง
- การลบข้อมูลโซนจัดแสดง

<u>การเพิ่มข้อมูลผลงานที่จัดแสดง</u>

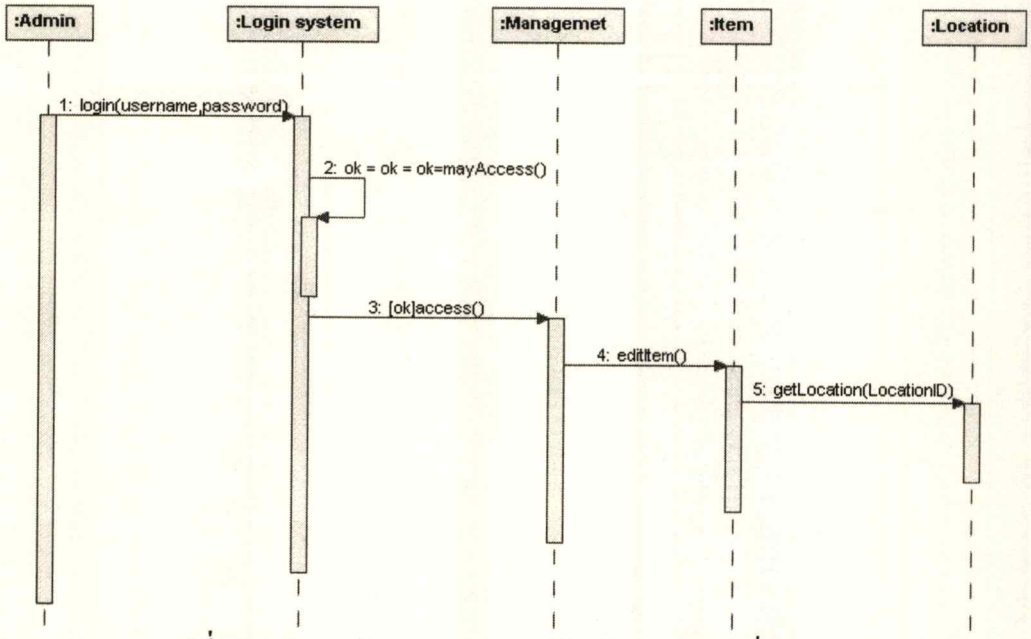
ในการเพิ่มข้อมูลผลงานที่จัดแสดงนั้น ผู้ดูแลระบบจะทำการ login เข้าสู่ระบบ เมื่อระบบตรวจสอบความถูกต้องของ username และ password แล้ว จะทำการเพิ่มข้อมูลผลงานโดยจะส่งแมสเซจ addItem() เพิ่มข้อมูลในคลาส Item จากนั้นคลาส Item จะส่งแมสเซจ getLocation() เพื่อร้องขอรายชื่อโซนจัดแสดงในการเพิ่มข้อมูลโดยใช้ LocationID เพื่อร้องขอ ซึ่งแสดงในรูปที่ 3.13




**รูปที่ 3.14** ซีเควนไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลผลงานที่จัดแสดง

<u>การแก้ไขข้อมูลผลงานที่จัดแสดง</u>

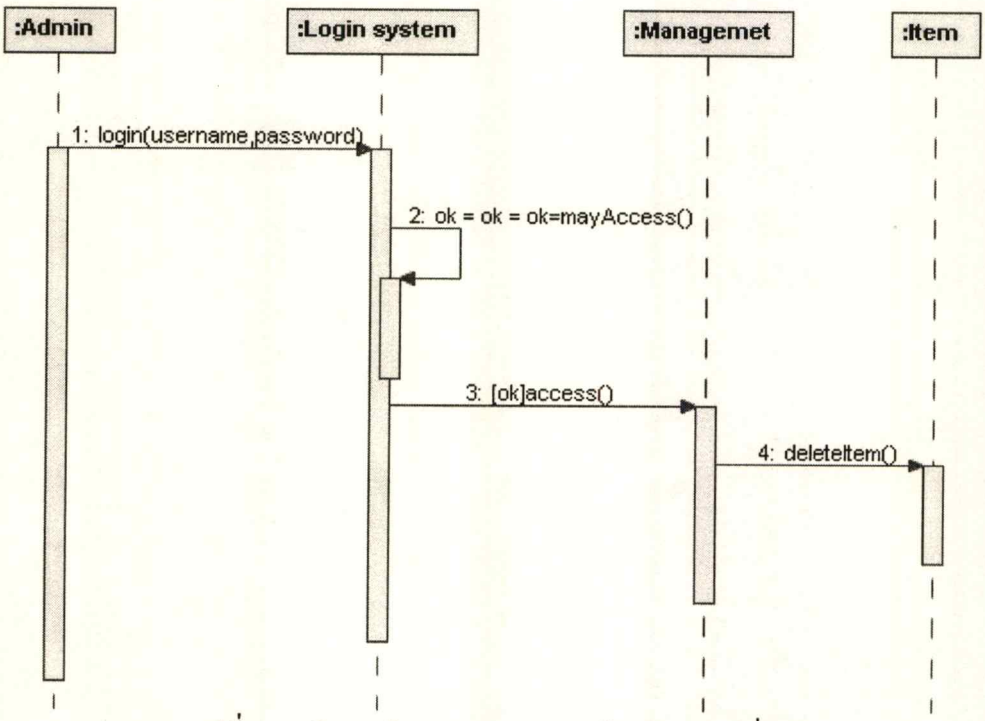
ในการแก้ไขข้อมูลผลงานที่จัดแสดงผู้ดูแลระบบจะทำการ login เข้าสู่ระบบ เมื่อระบบตรวจสอบความถูกต้องของ username และ password แล้ว จะทำการแก้ไขข้อมูลผลงานได้โดยส่งแมสเซจ editItem() เพื่อแก้ไขข้อมูลในคลาส Item จากนั้นคลาส Item จะส่งแมสเซจ getLocation() เพื่อร้องขอรายชื่อโซนจัดแสดงในการแก้ไขข้อมูลโดยใช้ LocationID เพื่อร้องขอ ซึ่งแสดงในรูปที่ 3.14




**รูปที่ 3.15** ซีเควนไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลผลงานที่จัดแสดง

<u>การลบข้อมูลผลงานที่จัดแสดง</u>

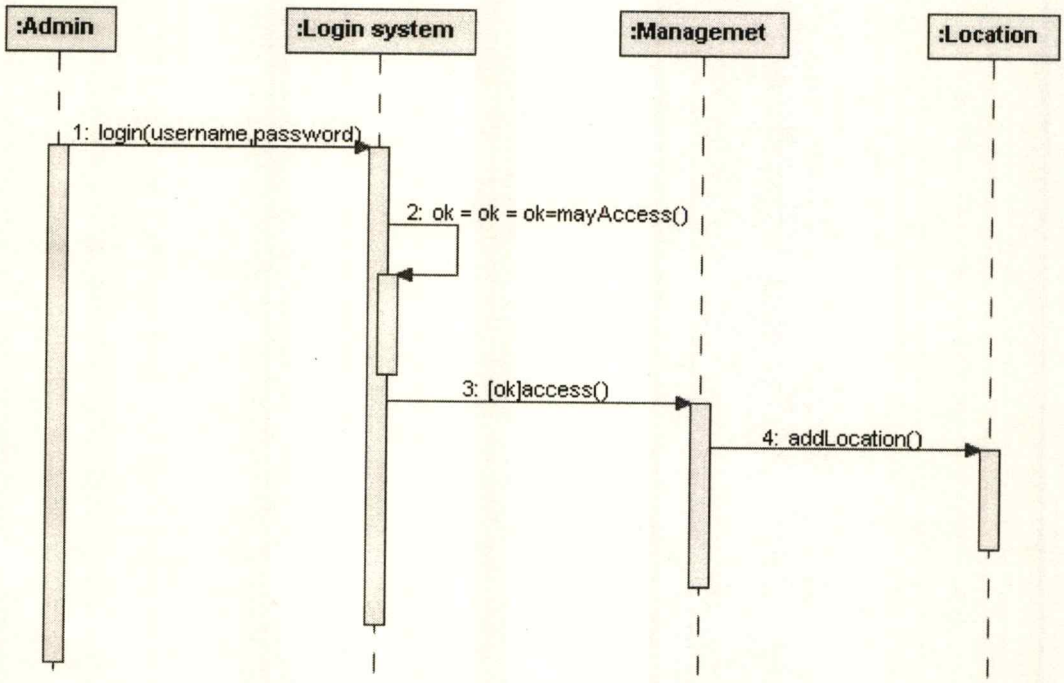
ในการลบข้อมูลผลงานที่จัดแสดงผู้ดูแลระบบจะทำการ login เข้าสู่ระบบ เมื่อระบบตรวจสอบความถูกต้องของ username และ password แล้วจะทำการลบข้อมูลผลงานได้โดยการส่งแมสเซจ deleteItem() เพื่อลบข้อมูลในคลาส Item ซึ่งแสดงในรูป 3.15




**รูปที่ 3.16** ซีเควนไดอะแกรมการลบข้อมูลผลงานที่จัดแสดง

<u>การเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดง</u>

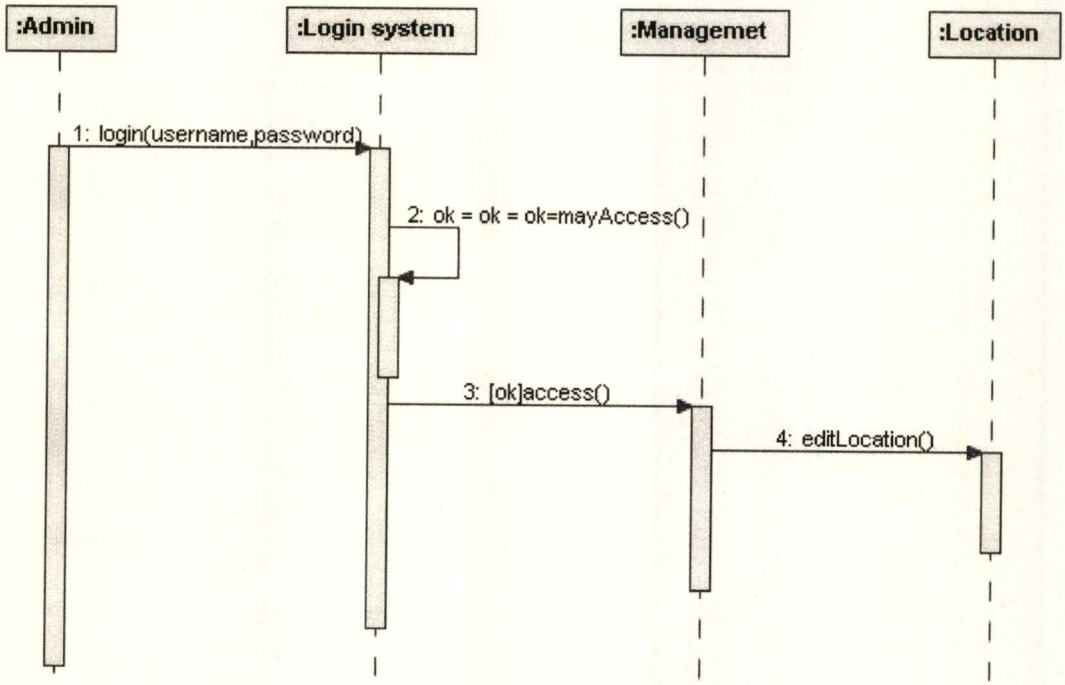
ในการเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดงผู้ดูแลระบบจะทำการ login เข้าสู่ระบบ เมื่อระบบตรวจสอบความถูกต้องของ username และ password แล้ว ในการเพิ่มข้อมูลจะทำได้โดยส่งแมสเซจ addLocation() เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดงในคลาส Location ซึ่งแสดงในรูป 3.16




**รูปที่ 3.17** ซีเควนไดอะแกรมการเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดง

<u>การแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดง</u>

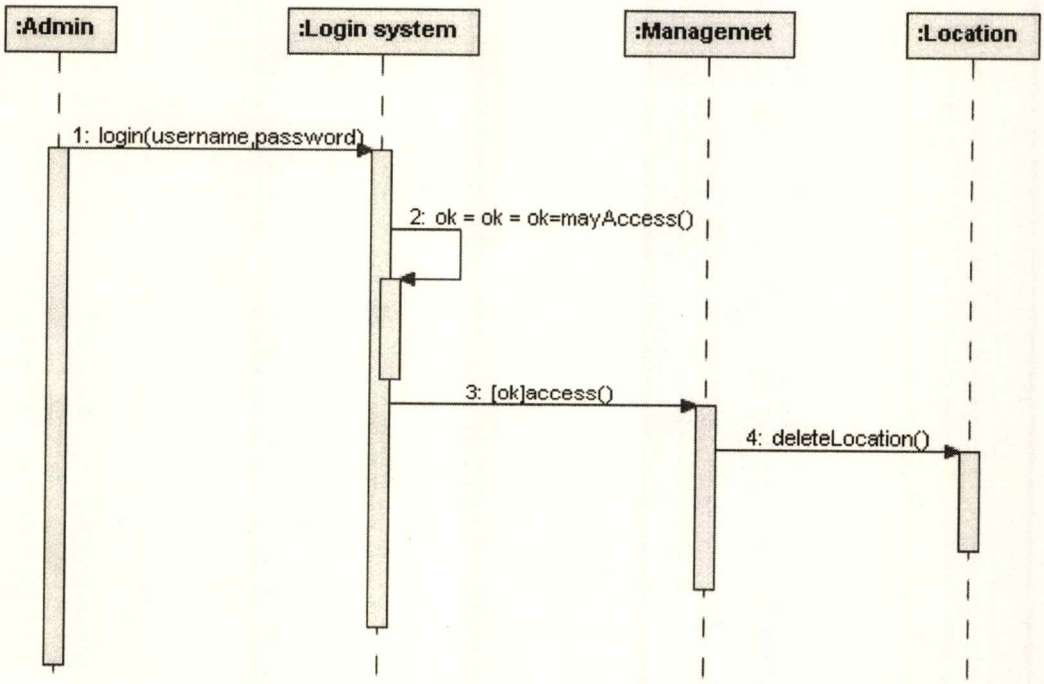
ในการแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดงผู้ดูแลระบบจะทำการ login เข้าสู่ระบบ เมื่อระบบตรวจสอบความถูกต้องของ username และ password แล้ว ในการแก้ไขข้อมูลจะทำได้โดยส่งแมสเซจ editLocation() เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดงในคลาส Location ซึ่งแสดงในรูป 3.17




**รูปที่ 3.18** ซีเควนไดอะแกรมการแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดง

<u>การลบข้อมูลโซนจัดแสดง</u>

ในการลบข้อมูลโซนจัดแสดงผู้ดูแลระบบจะทำการ login เข้าสู่ระบบ เมื่อระบบตรวจสอบความถูกต้องของ username และ password แล้ว การลบข้อมูลโซนจัดแสดงทำได้โดยส่งแมสเซจ deleteLocation() เพื่อลบข้อมูลโซนจัดแสดงในคลาส Location ซึ่งแสดงในรูปที่ 3.18



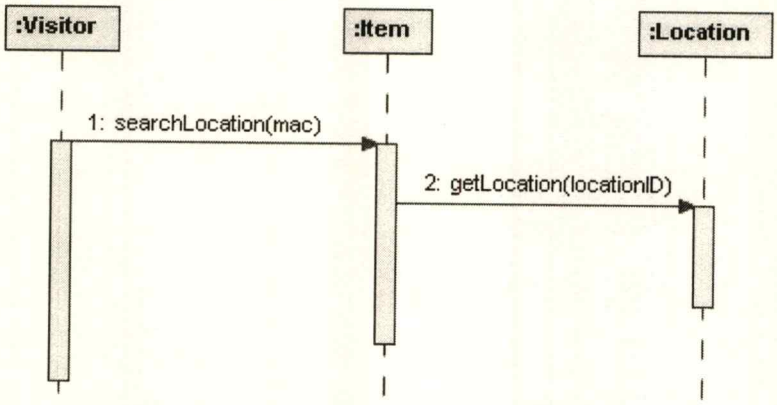

**รูปที่ 3.19** ซีเควนไดอะแกรมการลบข้อมูลโซนจัดแสดง

### 3.6.2 ส่วนของผู้ใช้ทั่วไป

- การระบุตำแหน่งผู้เข้าชม
- การแสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่จัดแสดง
- การค้นหาตำแหน่งของชิ้นงานอื่น

<u>การระบุตำแหน่งผู้เข้าชม</u>

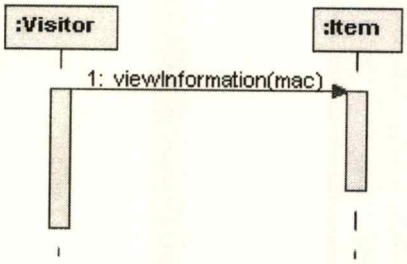
ในการระบุตำแหน่งผู้เข้าชม พ็อกเก็ตพีซีของผู้เข้าชมได้รับหมายเลข MAC Address จากอุปกรณ์บลูทูธที่ถูกติดตั้งประจำผลงาน จากนั้นจะทำการส่งแมสเซจ searchLocation() ไปที่คลาส Item และคลาส Item จะส่งแมสเซจ getLocation() ไปที่คลาส Location เพื่อร้องขอข้อมูลโซนจัดแสดงและส่งมาแสดงผลที่หน้าจอพ็อกเก็ตพีซี ซึ่งแสดงในรูปที่ 3.19




**รูปที่ 3.20** ซีเควนไดอะแกรมการระบุตำแหน่งผู้เข้าชม

<u>การแสดงรายละเอียดของผลงานที่จัดแสดง</u>

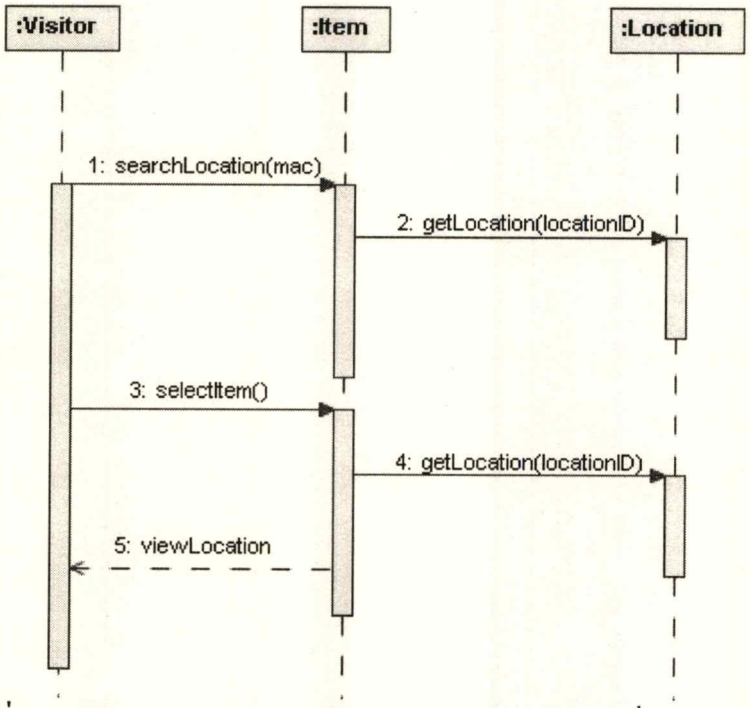
ในการแสดงรายละเอียดของผลงานที่จัดแสดงพ็อกเก็ตพีซีของผู้เข้าชมได้รับหมายเลข MAC Address จากอุปกรณ์บลูทูธที่ถูกติดตั้งประจำผลงาน จากนั้นจะทำการส่งแมสเซจ viewInformation() ไปยังคลาส Item และคลาส Item ซึ่งแสดงในรูปที่ 3.20




**รูปที่ 3.21** ซีเควนไดอะแกรมการแสดงรายละเอียดของผลงานที่จัดแสดง

<u>การค้นหาตำแหน่งของผลงานอื่น</u>

ในการค้นหาตำแหน่งของผลงานอื่น พ็อกเก็ตพีซีของผู้เข้าชมได้รับหมายเลข MAC Address จากอุปกรณ์บลูทูธที่ถูกติดตั้งประจำผลงาน จากนั้นจะทำการส่งแมสเซจ searchLocation() ไปยังคลาส Item และคลาส Item จะส่งแมสเซจ getLocation() ไปยังคลาส Location เพื่อให้ส่งแมสเซจตำแหน่งกลับมา จากนั้นจะต้องทำการส่งแมสเซจ seleteItem() ไปยังคลาส Item เพื่อทำการเลือกผลงานที่ต้องการ จากนั้นคลาส Item จะส่งแมสเซจ getLocation() ไปยังคลาส Location เพื่อร้องขอตำแหน่งของผลงานที่เลือก และจะแสดงตำแหน่งบนพ็อกเก็ตพีซี




**รูปที่ 3.22** ซีเควนไดอะแกรมการค้นหาตำแหน่งของผลงานที่จัดแสดงอื่น

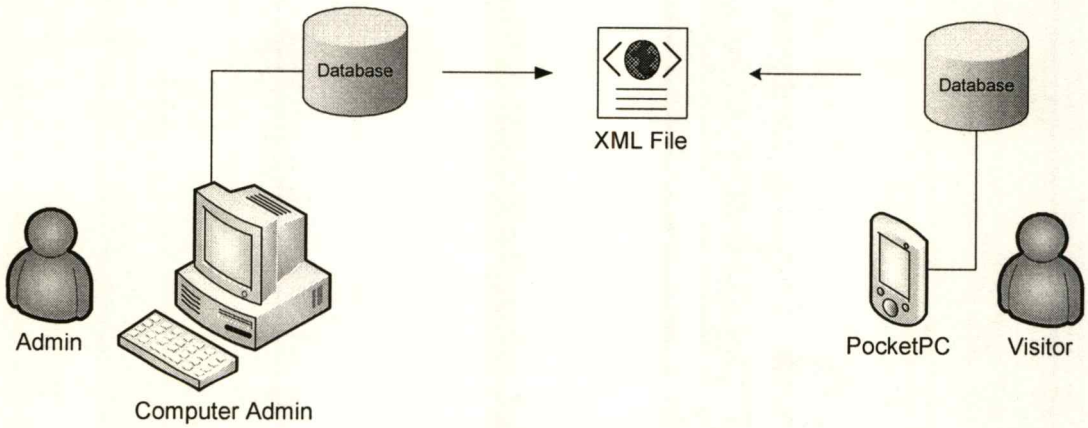
# บทที่ 4

# การพัฒนาระบบและการทดสอบระบบ

การพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการนั้นได้มีการแบ่งการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกทำหน้าที่ในการจัดการข้อมูลต่างๆในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลที่เกี่ยวข้อกับระบบทั้งหมด ส่วนที่ 2 จะเป็นส่วนของผู้ใช้งานได้แก่ผู้เข้าชมนิทรรศการโดยส่วนนี้จะทำหน้าที่แสดงผลต่างๆ ซึ่งส่วนนี้จะพัฒนาเพื่อใช้กับพ็อกเก็ตพีซี โดยรายละเอียดของการพัฒนาระบบทั้ง 2 ส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## 4.1 สภาวะแวดล้อมของการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบข้อมูลที่อยู่ในส่วนของการจัดการข้อมูลต่างๆ จะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลและจะถูกเก็บในรูปแบบของไฟล์ XML เนื่องจากฐานข้อมูลนี้จะถูกนำไปใช้ในพ็อกเก็ตพีซีซึ่งมีข้อจำกัดเรื่องความสามารถของฐานข้อมูล ที่ไม่สามารถทำงานได้เหมือนกับฐานข้อมูลบนเครื่อง PC แต่ถ้าเก็บในรูปแบบไฟล์ XML จะทำให้สามารถทำงานได้สะดวกกว่าและหมดปัญหาในเรื่องคนละแพลตฟอร์มกัน และในการเรียกใช้ข้อมูลต่างๆที่คิวรีออกมาจากไฟล์ XML นั้น ในไฟล์ XML จะทำการเก็บชื่อของไฟล์เสียงบรรยาย(.wav) ไฟล์รูปภาพ(.jpg) โปรแกรมจะทำการเรียกใช้ได้จากชื่อไฟล์ที่คิวรีได้และนำมาเรียกใช้ได้จากไฟล์ที่ทำการเก็บไว้ที่ตัวพ็อกเก็ตพีซี




**รูปที่ 4.1** สภาวะแวดล้อมในการพัฒนาระบบ

## 4.2 รายละเอียดของอุปกรณ์เพื่อใช้ในการพัฒนาและทดสอบระบบ

- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลใช้ระบบปฏิบัติการ Windows XP และสามารถติดตั้ง Visual studio 2008 ได้

- ตัวส่งสัญญาณ Bluetooth(ในที่นี้จะใช้คอมพิวเตอร์ในการส่งสัญญาณแทน) เพื่อใช้ติดตั้งตามจุดต่างๆของนิทรรศการ
- พ็อกเก็ตพีซีที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows Mobile 6 ขึ้นไป

## 4.3 รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนาระบบ

- Microsoft Visual Studio 2008 Team Suite Service Pack 1
- Active Sync 4.5 ขึ้นไป
- Windows Mobile 6 Professional SDK
- Microsoft .NET Compact Framework v3.5
- 32feet.NET เป็นไลบารี่เพิ่มเติมสำหรับ Microsoft .NET Compact Framework

## 4.4 การพัฒนาระบบ

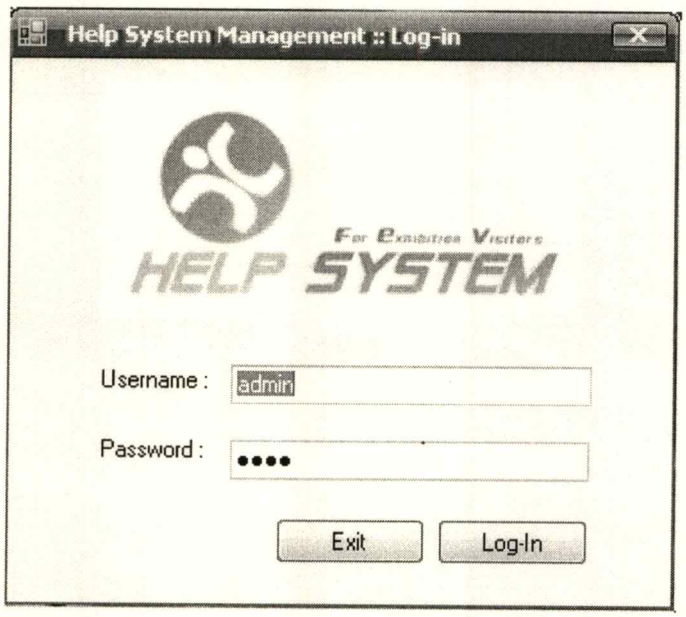
การพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการนั้นได้มีการแบ่งการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วน

### 4.4.1 ส่วนการจัดการเกี่ยวกับข้อมูล

ในส่วนนี้จะมีส่วนติดต่อผู้ใช้งาน 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ ส่วนของ Login , ส่วนของการจัดการด้านผลงานที่จัดแสดง และส่วนของการจัดการเกี่ยวกับแผนที่

<u>ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของ Login</u>

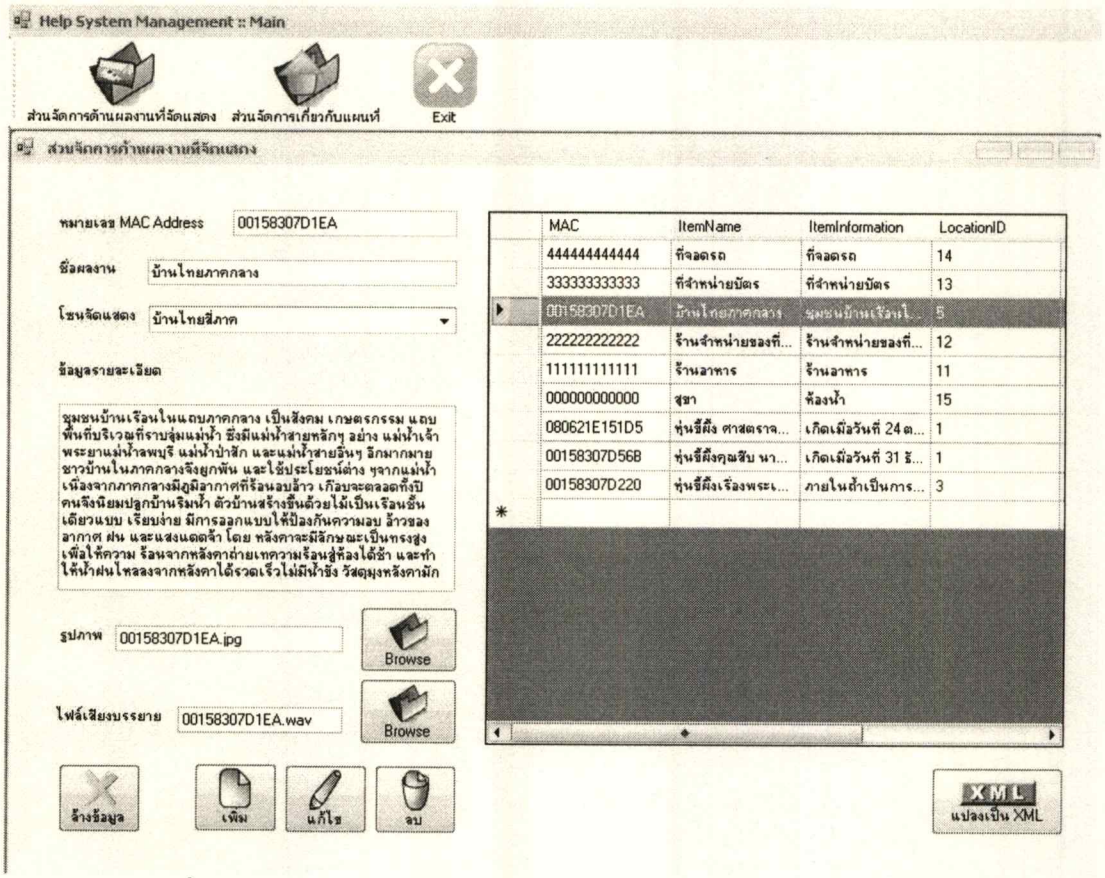
ส่วนนี้ผู้ดูแลระบบจะใส่ Username และ Password และกดปุ่ม Login เพื่อ Login เข้าสู่ระบบ ซึ่งแสดงในรูปที่ 4.2




**รูปที่ 4.2** ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของ Login

<u>ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการจัดการด้านผลงานที่จัดแสดง</u>

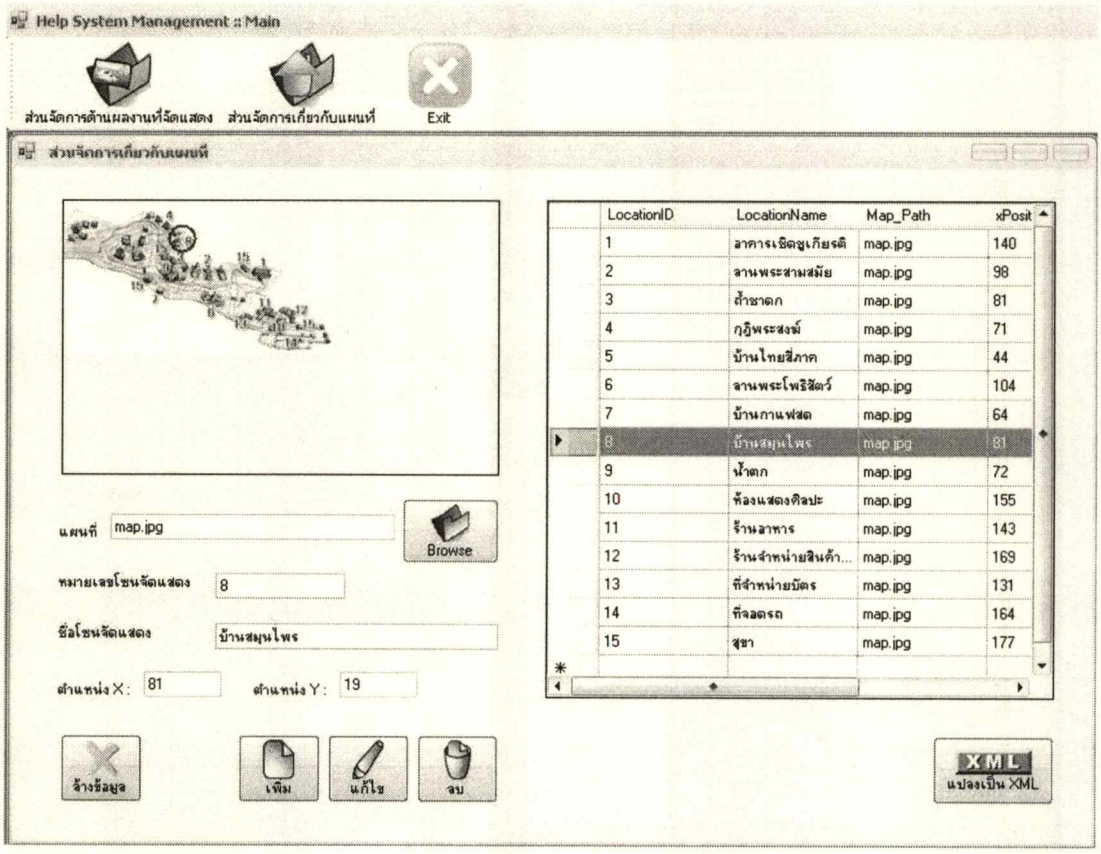
ส่วนนี้ผู้ดูแลระบบจะใช้สำหรับการเพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลผลงานที่จัดแสดงต่างๆ โดยในการเพิ่มข้อมูลชิ้นงาน ผู้ดูแลระบบจะกรอกรายละเอียดทั้งหมดและกดปุ่มเพิ่ม ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลและแสดงใน DataGridView ส่วนในการแก้ไขและลบข้อมูลนั้นจะทำได้โดยคลิกเลือกข้อมูลที่จะแก้ไข จาก DataGridView เพื่อให้ข้อมูลนั้นแสดงทางด้านขวามือและทำการแก้ไขหรือลบ ซึ่งแสดงในรูปที่ 4.3




**รูปที่ 4.3** ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการจัดการด้านผลงานที่จัดแสดง

<u>ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการจัดการเกี่ยวกับแผนที่</u>

ส่วนนี้ผู้ดูแลระบบจะใช้สำหรับการเพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลแผนที่และโซนจัดแสดงต่างๆ โดยในการเพิ่มข้อมูล ผู้ดูแลระบบกรอกรายละเอียดทั้งหมดรวมทั้งใช้เมาส์คลิกเลือกพิกัดบนแผนที่และกดปุ่มเพิ่ม ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลและแสดงในDataGridView ส่วนในการแก้ไขและลบข้อมูลนั้นจะทำได้โดยคลิกเลือกข้อมูลที่จะแก้ไข จาก DataGridView เพื่อให้ข้อมูลนั้นแสดงทางด้านขวามือและทำการแก้ไขหรือลบ ซึ่งแสดงในรูปที่ 4.4




**รูปที่ 4.4** ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการจัดการเกี่ยวกับแผนที่

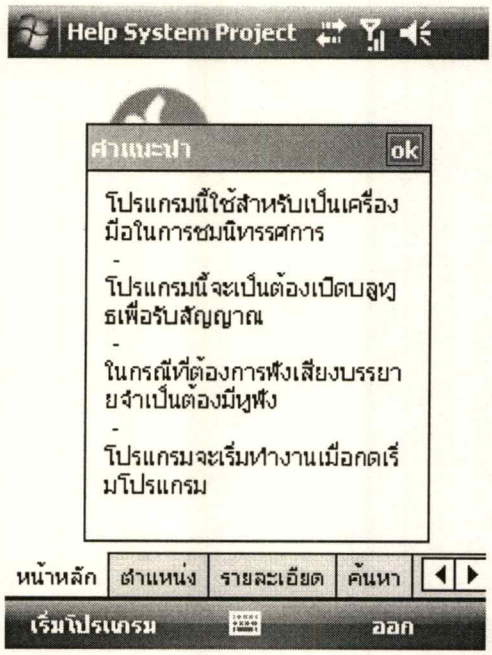
### 4.4.2 ส่วนของผู้ใช้งาน

ในส่วนนี้จะมีส่วนติดต่อผู้ใช้งานดังนี้ คือ หน้าหลัก , การระบุตำแหน่ง , การแสดงรายละเอียด , การค้นหา , เกี่ยวกับโปรแกรม (ในการทดสอบจึงขอใช้ข้อมูลของอุทยานหุ่นขี้ผึ้งสยามในการทดสอบการใช้งานของโปรแกรม)

<u>ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของหน้าหลัก</u>

ในส่วนนี้จะมีคำแนะนำในการใช้งาน ให้ผู้ใช้กดที่ปุ่มคำแนะนำในการใช้งาน ซึ่งแสดงในรูป 4.5 และ 4.6

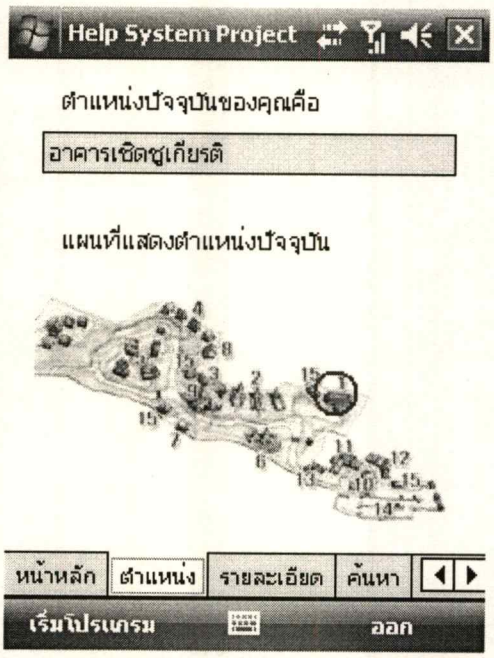
**รูปที่ 4.5** ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของหน้าหลัก




**รูปที่ 4.6** คำแนะนำการใช้งาน

<u>ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการระบุตำแหน่ง</u>

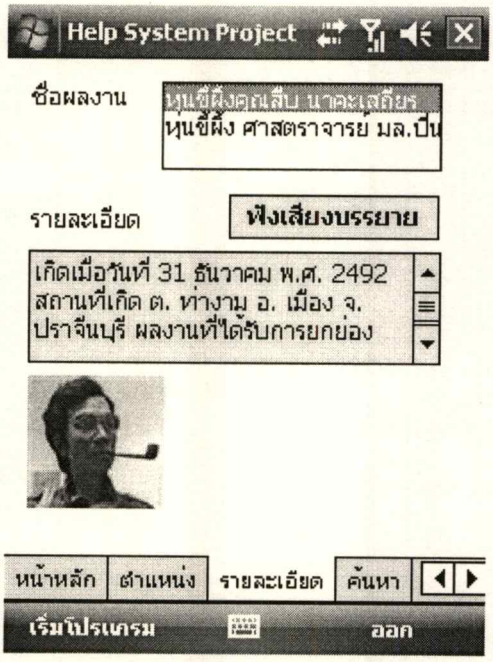
ในส่วนนี้ใช้สำหรับระบุตำแหน่งของผู้เข้าชมโดยโปรแกรมจะเริ่มทำงานเมื่อผู้เข้าชมกดปุ่มเริ่มโปรแกรม โปรแกรมจะทำการตรวจสอบหมายเลข MAC Address ที่ได้มากับฐานข้อมูลในระบบและแสดงผลออกมาในรูปแบบแผนที่ ซึ่งแสดงในรูปที่ 4.7




**รูปที่ 4.7** ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการระบุตำแหน่ง

<u>ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการแสดงรายละเอียด</u>

ในส่วนนี้จะใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของz]งานที่ผู้เข้าชมกำลังเข้าชมอยู่ซึ่งจะทำงานโดยการกดปุ่มเริ่มโปรแกรม(ทำงานพร้อมๆกับการระบุตำแหน่งเพราะใช้ค่า MAC เดียวกัน) นอกจากจะแสดงรายละเอียดแล้วยังสามารถคลิกปุ่มฟังเสียงบรรยายเพื่อรับฟังเสียงบรรยาย ซึ่งแสดงในรูปที่ 4.8




**รูปที่ 4.8** ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการแสดงรายละเอียด

<u>ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการค้นหาตำแหน่งผลงานชิ้นอื่น</u>

ในส่วนนี้จะใช้สำหรับการค้นหาตำแหน่งของผลงานชิ้นอื่นโดยผู้เข้าชมจะทำการเลือกผลงานที่ต้องการหาตำแหน่ง และโปรแกรมจะทำการแสดงตำแหน่งบนแผนที่โดยวงกลมสีแดงจะเป็นจุดที่ผู้เข้าชมอยู่และวงกลมสีน้ำเงินจะเป็นตำแหน่งของผลงานชิ้นนั้นๆ ซึ่งแสดงในรูปที่ 4.9

**รูปที่ 4.9** ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนของการค้นหาตำแหน่งชิ้นงานอื่น

<u>ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนเกี่ยวกับโปรแกรม</u>

ส่วนนี้จะบอกรายละเอียดการพัฒนา ชื่อผู้พัฒนาและมี Link ที่สามารถเข้าชมเว็บไซต์ของโปรแกรมได้โดยตรงและสามารถดาวน์โหลดไฟล์เพื่อทำการอัพเดตโปรแกรมได้ ซึ่งแสดงในรูปที่ 4.10

**รูปที่ 4.10** ส่วนติดต่อผู้ใช้งานในส่วนเกี่ยวกับโปรแกรม

ในส่วนของวิธีการติดตั้งและใช้งานจะอธิบายโดยละเอียดในภาคผนวกโดยจะอธิบายขั้นตอนการเพิ่ม/แก้ไข/ลบ ผลงานที่จัดแสดงและโซนจัดแสดงโดยละเอียดพร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการแปลงฐานข้อมูลเป็นไฟล์ XML เพื่อนำไปใช้ในพ็อกเก็ตพีซีต่อไป

# บทที่ 5
# บทสรุปผลการพัฒนาโครงการและข้อเสนอแนะ

## 5.1 บทสรุป

สำหรับผลที่ได้จากการพัฒนาโครงการนี้ทำให้ได้ระบบช่วยเหลือผู้เข้าชมนิทรรศการที่สามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชมได้เป็นอย่างดี ซึ่งในการใช้งานนั้นผู้เข้าชมจะต้องทำการติดตั้งโปรแกรมบนเครื่องพ็อกเก็ตพีซีของผู้เข้าชมเองก่อนโดยอาจจะติดตั้งได้จากจุดจำหน่ายบัตรเข้าชมของพิพิธภัณฑ์ หรืออาจจะติดตั้งเองโดยการดาวน์โหลดโปรแกรมมาติดตั้งจากเว็บไซต์ก็ได้ โดยโปรแกรมที่พัฒนาถูกพัฒนาขึ้นบนเทคโนโลยีของ .NET ที่ติดตั้งบนพ็อกเก็ตพีซีที่รองรับระบบปฏิบัติการ Windows Mobile 6 ขึ้นไป และตัวโปรแกรมเองจะทำงานโดยอิสระไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต ส่วนในฝั่งของจุดส่งสัญญาณบลูทูธที่ถูกติดตั้งประจำชิ้นงานนั้นสามารถพัฒนาฮาร์ดแวร์ขึ้นมาหรือประยุกต์ใช้อุปกรณ์ต่างๆที่มีอยู่แล้วที่สามารถให้บริการเซอร์วิสต่างๆของบลูทูธได้ โดยในการทดสอบโปรแกรมจะขอใช้คอมพิวเตอร์ทั่วไปในการทดสอบเพื่อไว้สำหรับส่งสัญญาณบลูทูธเท่านั้น เพราะในการทำงานของระบบต้องการแค่การกระจายสัญญาณเพื่อให้พ็อกเก็ตพีซีสามารถจับสัญญาณบลูทูธได้เท่านั้น ส่วนของโปรแกรมในการจัดการฐานข้อมูลนั้น จะต้องติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่รองรับระบบปฏิบัติการ Windows XP เมื่อทำการติดตั้งเรียบร้อย ในการใช้งานเมื่อเพิ่มเติมแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลแล้วจะได้ไฟล์ที่เก็บฐานข้อมูลมา และจะนำไฟล์นั้นไปทำการอัพเดตให้ผู้เข้าชมบริเวณจุดติดตั้งหรืออาจจะอัพโหลดไว้ในเว็บเพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถทำการอัพเดตได้ด้วยตัวเองเพื่อความสะดวก

ในด้านของการทำงานของโปรแกรมสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้เข้าชมโดยจะสามารถระบุตำแหน่งของผู้เข้าชมได้เพียงแค่คลิกปุ่มเริ่มโปรแกรมเท่านั้น นอกจากนั้นจะแสดงรายละเอียดของผลงานที่กำลังชมโดยอัตโนมัติพร้อมทั้งยังสามารถรับฟังเสียงบรรยายได้ ในส่วนของการค้นหาตำแหน่งของผลงานชิ้นอื่นถ้าอยากให้โปรแกรมแม่นยำมากขึ้นก็ควรคลิกปุ่มเริ่มโปรแกรมอีกครั้งเพื่อให้โปรแกรมทำการตรวจสอบสัญญาณใหม่อีกครั้งเพื่อทำให้ระบุตำแหน่งต้นทางได้อย่างถูกต้อง(ในกรณีที่ไม่ได้เดินไปไหนนับจากที่คลิกปุ่มเริ่มโปรแกรมครั้งแรกเพื่อระบุตำแหน่งผู้เข้าชมก็ไม่จำเป็นต้องคลิกอีกครั้ง) เมื่อคลิกเลือกผลงานที่ต้องการหาตำแหน่งแล้วกดปุ่มค้นหาระบบจะทำการแสดงตำแหน่งบนแผนที่โดยอัตโนมัติโดยที่บอกเป็นสัญลักษณ์ว่าวงกลมสีแดงคือตำแหน่งต้นทาง และวงกลมสีน้ำเงินคือตำแหน่งปลายทาง เมื่อผู้เข้าชมดูก็จะเข้าใจเส้นทางได้ง่ายขึ้นสามารถอำนวยความสะดวกได้มากขึ้น

ข้อจำกัดของระบบคือระบบสามารถระบุตำแหน่งผู้เข้าชมได้เฉพาะบริเวณที่มีสัญญาณบลูทูธเท่านั้น ในกรณีที่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตของสัญญาณจะไม่สามารถแสดงตำแหน่งได้

และข้อจำกัดอีกอย่างหนึ่งของระบบคือการติดตั้งยังมีขั้นตอนที่ยุ่งยากอยู่บ้างดังที่อธิบายไว้ในภาคผนวก

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาระบบ เนื่องด้วยต้องพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้บนพ็อกเก็ตพีซีซึ่งต้องใช้เทคโนโลยี.NET Compact Framework ซึ่งมีความสามารถบางอย่างที่น้อยกว่าเทคโนโลยี.NET Framework ซึ่งเป็นข้อจำกัดอย่างนึงทำให้ต้องหาไลบารี่อื่นๆมาติดตั้งเพิ่มเติม สำหรับตัวส่งสัญญาณบลูทูธสามารถพัฒนามาใช้เป็นเทคโนโลยี RFID ได้(แต่อาจต้องมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มขึ้นมาก) หรือถ้าจะพัฒนาฮาร์ดแวร์โดยใช้พวกโมดูลชุด Kit บลูทูธสำเร็จรูปก็สามารถนำมาใช้งานได้เช่นกัน

สำหรับตัวระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นในอนาคตอาจมีการพัฒนาเพิ่มเติมโดยใส่ความสามารถด้านการแสดงผลหลายภาษาเพื่อสามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าชมชาวต่างชาติได้ และจะส่งผลให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้นในการเข้าชมส่งผลกับการท่องเที่ยวให้มีนักท่องเที่ยวมาเข้าชมนิทรรศการเพิ่มมากขึ้น และนอกจากนั้นอาจพัฒนาในส่วนของการติดตั้งโปรแกรมโดยพัฒนาให้สามารถติดตั้งได้ง่ายขึ้นและสามารถติดตั้งผ่านทางบลูทูธได้โดยอัตโนมัติ

# บรรณานุกรม


กฤษณ์ เตตานนทร์สกุล. 2551. **"บลูทูธ ฟันสีฟ้า เทคโนโลยีไร้สายสำหรับอนาคต"** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.siamphone.com/news/bluetooth/page.htm

ปราณี เฉลิมสุข และ สุชนนี โลหะชาละ. 2551. **"XML ภาษาสำหรับพัฒนาข้อมูลข่าวสาร"** [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://www.vcharkarn.com/varticle/17792

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2551. **"เอกซ์เอ็มแอล"** [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%8B%E0%B9%8C%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B9%87%E0%B8%A1%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%A5

ศุภชัย สมพานิช. 2546. **คู่มือการเขียนโปรแกรมและใช้งาน Visual C#.NET ฉบับสมบูรณ์**. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์อันโฟเพรส

ศุภชัย สมพานิช. 2549. **Database Programming ด้วย VB2005&VC#2005**. พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทไอดีซี ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2550. **คู่มือ Visual C# 2005 ฉบับสมบูรณ์**. พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทไอดีซี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด

สุนทริน วงศ์ศิริกุล และ ชัยวัฒน์ สิทธิกรโอฬารกุล. 2550. **การพัฒนาโมเดลสำหรับเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุด้วย UML 2.0**. พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทซัคเซส มีเดีย จำกัด

สุวัฒนา สุขสมจินตน์. 2545. **คัมภีร์การใช้ XML ฉบับสมบูรณ์**. พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน)

Amir Haghighat. et.al. 2005. **"Location-Aware Web System"** [Online].Available: http://www.ics.uci.edu/~lopes/bspc04-documents/HaghighatLopes.pdf

Deltaflyer. 2006. **"รู้จักกับ .NET Compact framework และพื้นฐานการพัฒนาโปรแกรมบน Pocket PC ตอนที่ 1"** [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://coresharp.net/blogs/article/archive/2008/01/20/net-compact-framework-pocket-pc-1.aspx

Deltaflyer. 2006. **"การพัฒนาโปรแกรมบน Windows Mobile 5.0 ด้วย .NET CF 2.0"** [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://coresharp.net/blogs/article/archive/2008/01/21/windows-mobile-5-0-net-cf-2-0.aspx

Mirjana Spasojevic and Tim Kindberg. 2005.**"A Study of an Augmented Museum Experience"**[Online].Available: http://www.hpl.hp.com/techreports/2001/HPL-2001-178.pdf

Reinhard Oppermann and Marcus Specht. 2005. **"Adaptive Mobile Museum Guide for Informationand Learning on Demand"** [Online].Available: http://www.fit.fraunhofer.de/~oppi/publications/HCI99.NomadicComputing.pdf

Sashima A and Kurumatani K.. 2005. **"Physically-Grounding Agents in Ubiquitous Computing"** [Online].Available: http://www.consorts.org/eng/index.pl/title_506170657273.html

Shih-Chun Chou. et al. 2005. **"Semantic Web Technologies for Context-Aware Museum Tour Guide Applications"** [Online].Available: http://www.cs.cmu.edu/~sadeh/Publications/MCommerce/WAMIS05%20Submission_Final.pdf

Will Tsang. et.al. 2005. **"Bluetooth Terminology"** [Online].Available: http://ntrg.cs.tcd.ie/undergrad/4ba2.01/group3/terminology.html

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก

# คู่มือการติดตั้งและการใช้งาน

## ทรัพยากรที่ระบบต้องการ

### ส่วนของผู้ดูแลระบบ

- CPU speed: 2 GHZ
- VGA card 128 MB
- RAM: 512 MB
- เนื้อที่ว่างใน Hard disk 1 MB (สำหรับติดตั้งโปรแกรม)
- เนื้อที่ว่างใน Hard disk 100 MB (สำหรับเก็บฐานข้อมูลต่างๆ)
- ระบบปฏิบัติการ Windows XP
- .NET Framework 3.5
- Microsoft ActiveSync 4.5 ขึ้นไป

### ส่วนของผู้ใช้งานระบบ

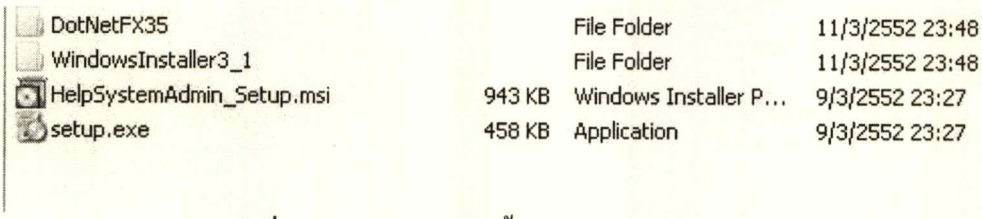
- Pocket PC ความเร็วหน่วยประมวลผล 201.00 MHz
- ROM 128 MB RAM: 64 MB
- หน่วยความจำภายนอกอย่างน้อย 100 MB
- Bluetooth
- ระบบปฏิบัติการ Windows Mobile 6.1 Professional
- .NET Compact Framework 3.5

## คู่มือการติดตั้งสำหรับผู้ดูแลระบบ

1. ในแผ่น CD จะประกอบไปด้วยไฟล์ดังรูปที่ ก.1

**รูปที่ ก.1** ไฟล์ในการติดตั้งทั้งหมด

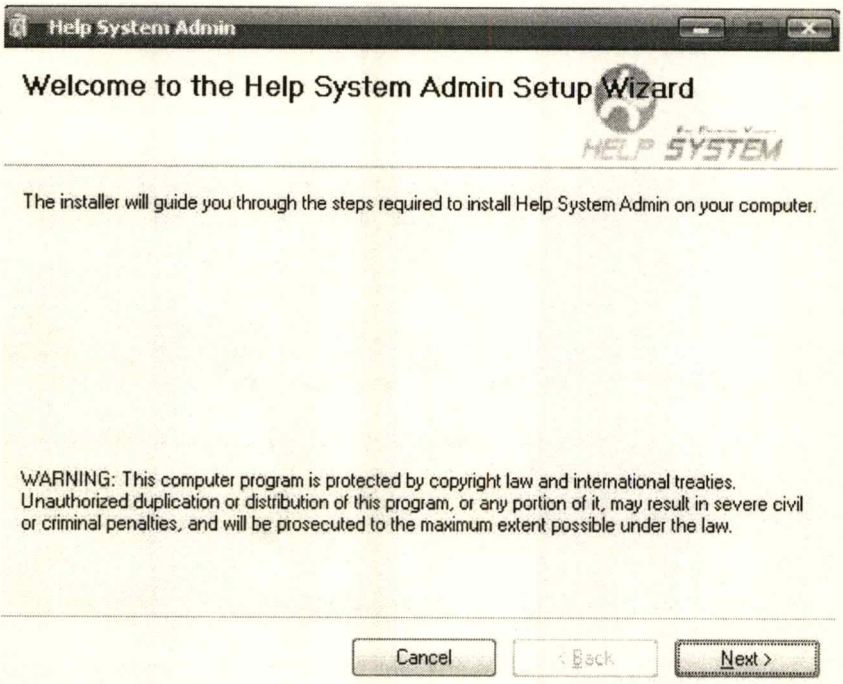
2. ให้เข้าไปในโฟลเดอร์ ADMIN SETUP จะมีไฟล์ดังรูปที่ ก.2



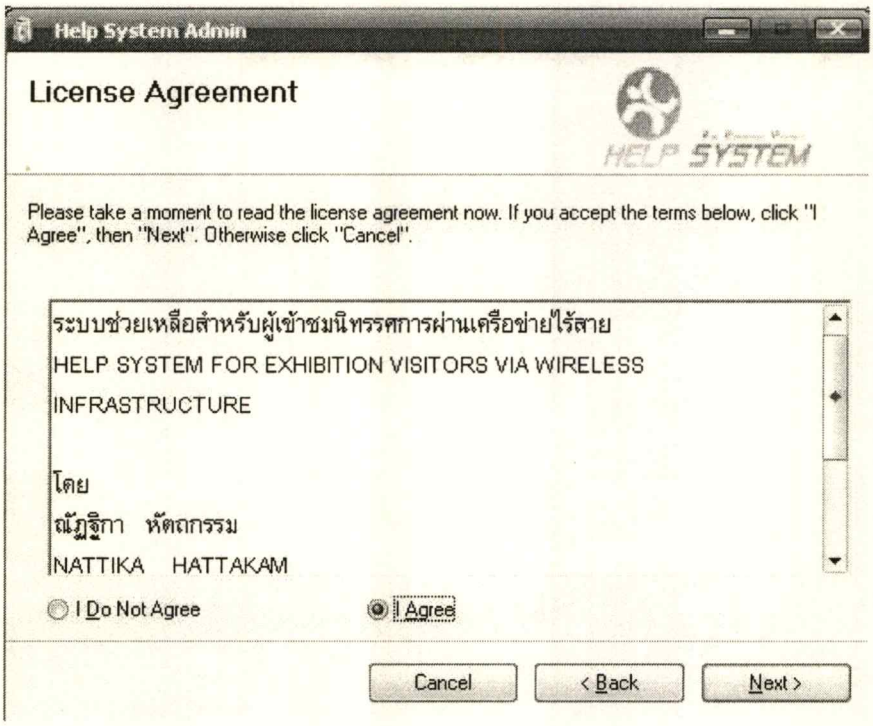
| | | | |
|---|---|---|---|
| DotNetFX35 | | File Folder | 11/3/2552 23:48 |
| WindowsInstaller3_1 | | File Folder | 11/3/2552 23:48 |
| HelpSystemAdmin_Setup.msi | 943 KB | Windows Installer P... | 9/3/2552 23:27 |
| setup.exe | 458 KB | Application | 9/3/2552 23:27 |

**รูปที่ ก.2** ไฟล์ในการติดตั้งในส่วนของผู้ดูแลระบบ

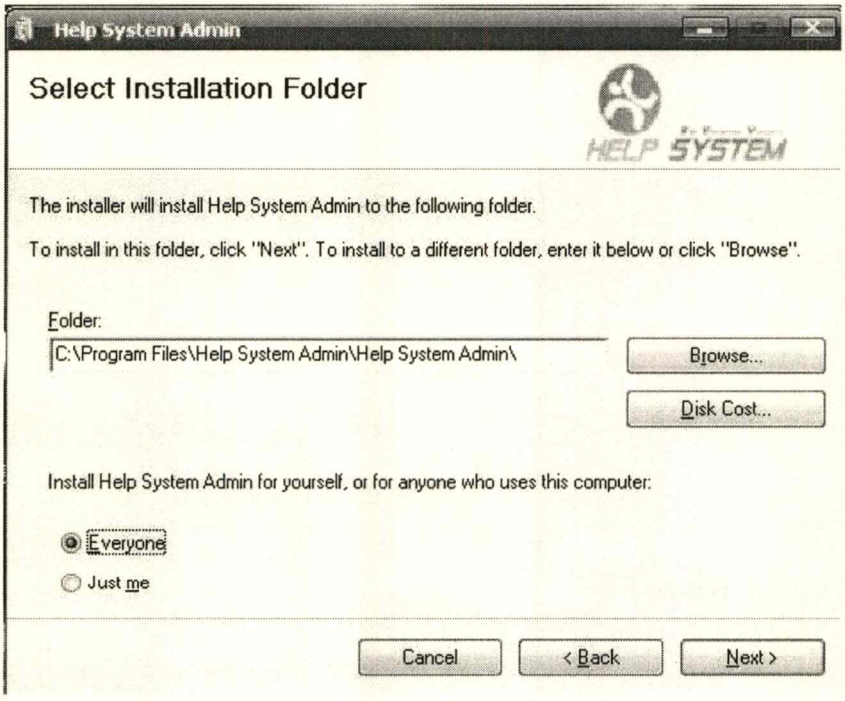
3. ให้ทำการติดตั้งโปรแกรมโดยดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ setup.exe (สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้ติดตั้ง .NET Framework 3.5 ให้การติดตั้ง .NET Framework 3.5 ก่อนซึ่งไฟล์ติดตั้งจะอยู่ในโฟลเดอร์ DotnetFX35) ดังแสดงลำดับการติดตั้งในรูปที่ ก.3 – ก.8



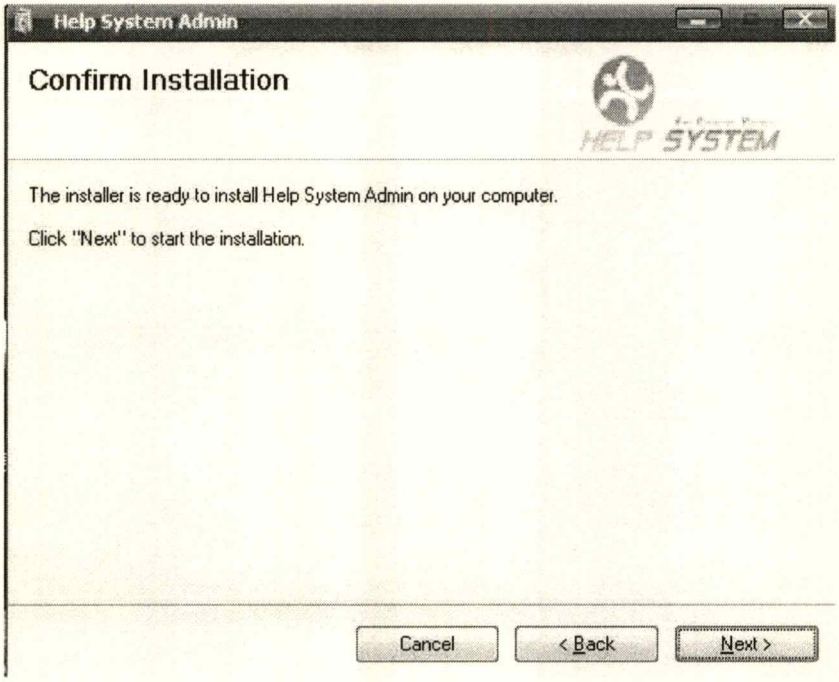

**รูปที่ ก.3** ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 1



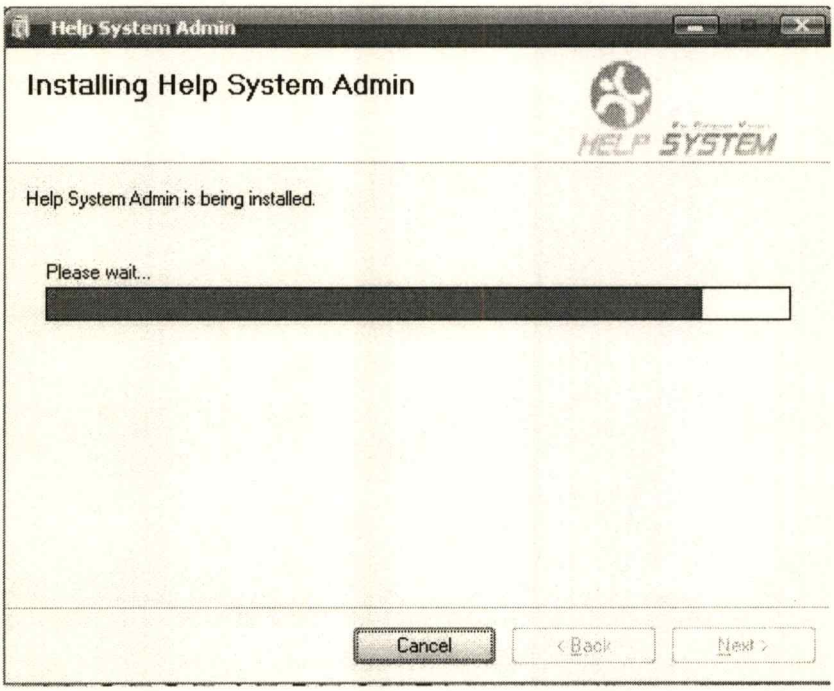

**รูปที่ ก.4** ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 2



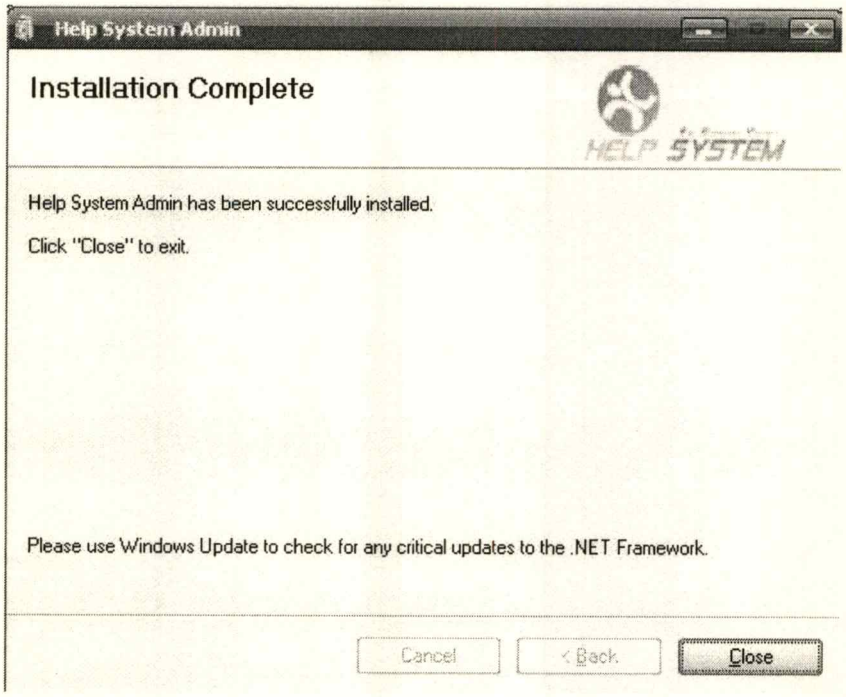

**รูปที่ ก.5** ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 3




**รูปที่ ก.6** ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 4

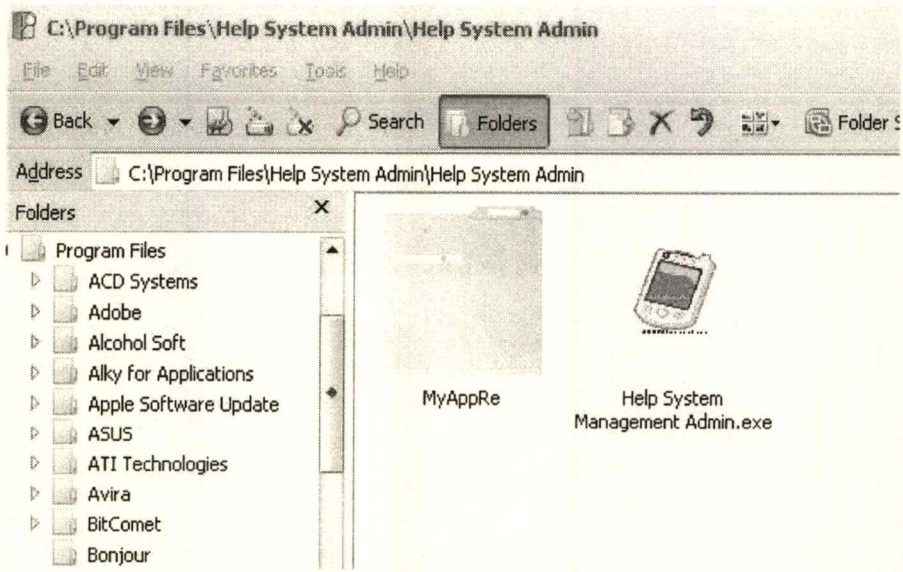



**รูปที่ ก.7** ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 5



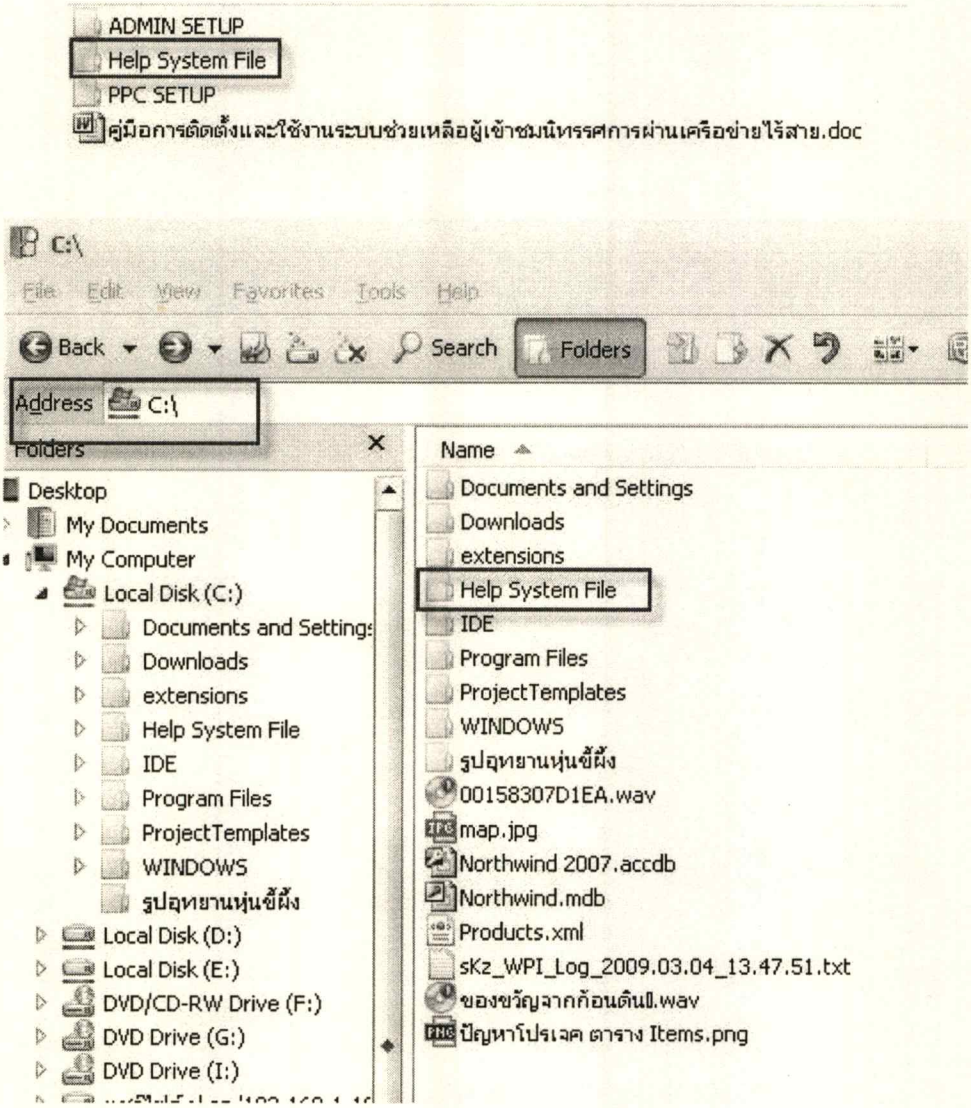

**รูปที่ ก.8** ลำดับการติดตั้งหน้าที่ 4 เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว

4. จากนั้นการเรียกใช้งานจะเรียกใช้งานได้ที่ C:\Program Files\Help System Admin\Help System Admin\ Help System Management Admin.exe (กรณีที่ไม่ได้เปลี่ยน Path ในการติดตั้ง) ดังแสดงในรูปที่ ก.9




**รูปที่ ก.9** รูปไอคอนสำหรับเรียกใช้งาน

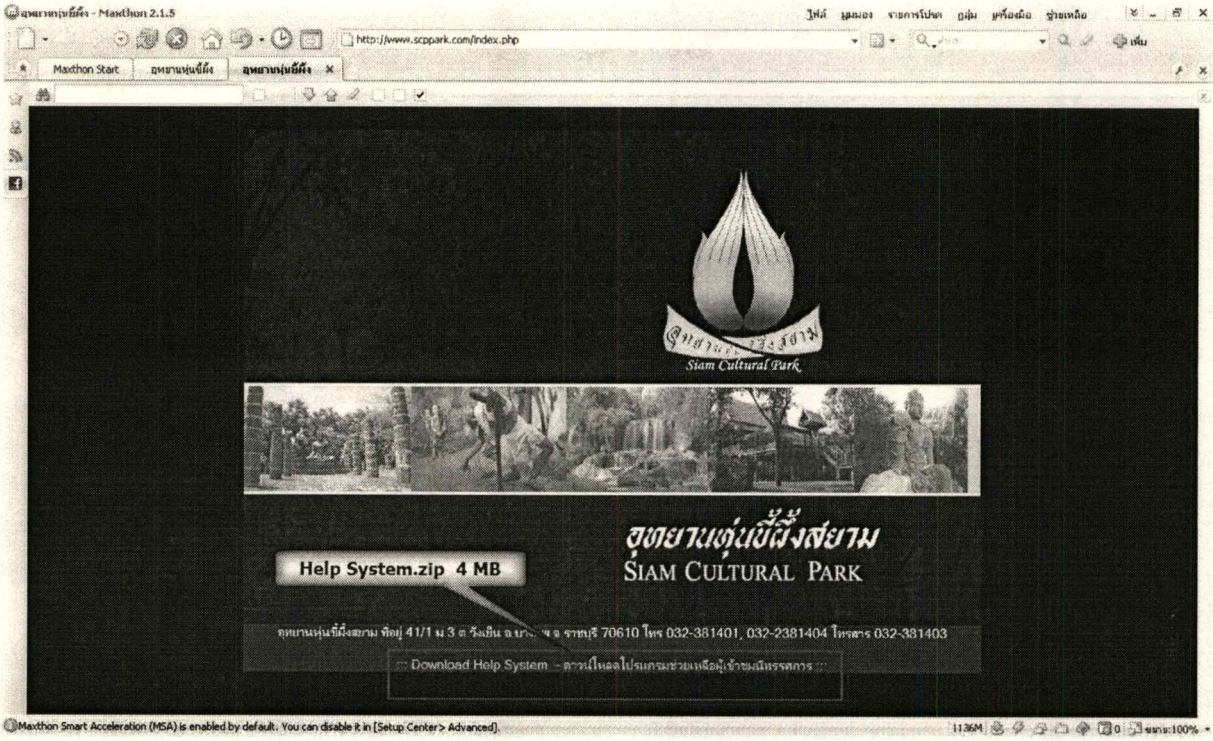
5. เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้ copy โฟลเดอร์ Help System File ใน CD ไปวางไว้ที่ C:\ ดังรูปที่ ก.10 เสร็จสิ้นการติดตั้งทั้งหมดในส่วนของผู้ดูแลระบบ




**รูปที่ ก.10** การ copy โฟลเดอร์ Help System File ไปวางที่ C:\

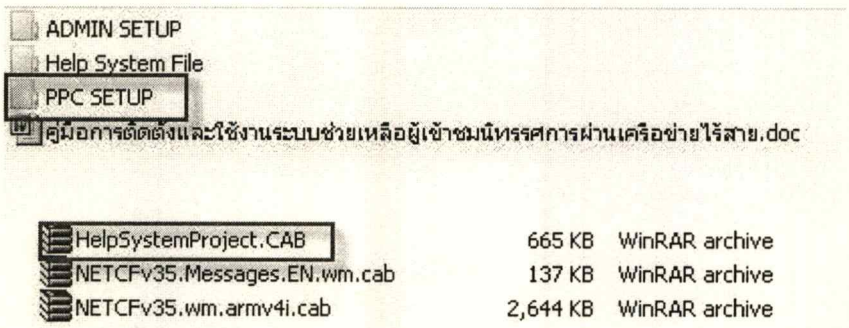
**คู่มือการติดตั้งสำหรับผู้ใช้งานระบบ**

1. การติดตั้งมีช่องทางการติดตั้งอยู่ 2 ช่องทางสำหรับผู้เข้าชมคือ สามารถติดตั้งเองได้โดยเข้าไปที่ http://www.scppark.com/index.php ไปดาวน์โหลดโปรแกรมมาติดตั้งเอง ซึ่งไฟล์ที่โหลดมานั้นจะเป็นไฟล์ zip ให้ทำการ unzip ก่อนแล้วจึงนำมาติดตั้งตามขั้นตอนต่อไป หรือสามารถให้เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ทำการติดตั้งให้ซึ่งการติดตั้งทั้ง 2 ช่องทางจะมีขั้นตอนติดตั้งเหมือนกัน

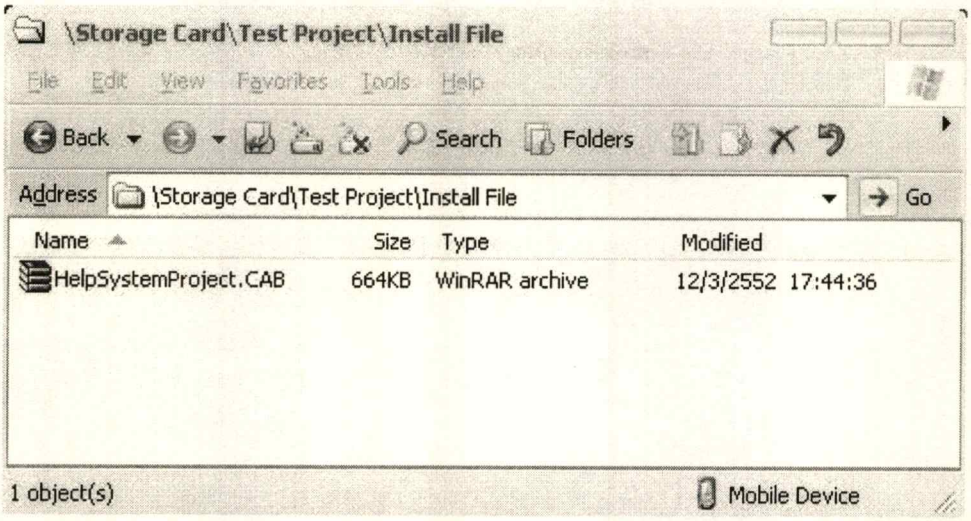



**รูปที่ ก.11** เว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรมเพื่อติดตั้งเอง

2. ในการติดตั้งให้เข้าไปในโฟลเดอร์ PPC SETUP จากนั้นให้copyไฟล์ HelpSystemProject.CAB ไปยัง Pocket PC ดังแสดงในรูป ก.12 (กรณีที่ Pocket PC ยังไม่ได้ติดตั้ง .NET Compact Framework 3.5 ให้ copy ทั้ง 3 ไฟล์)

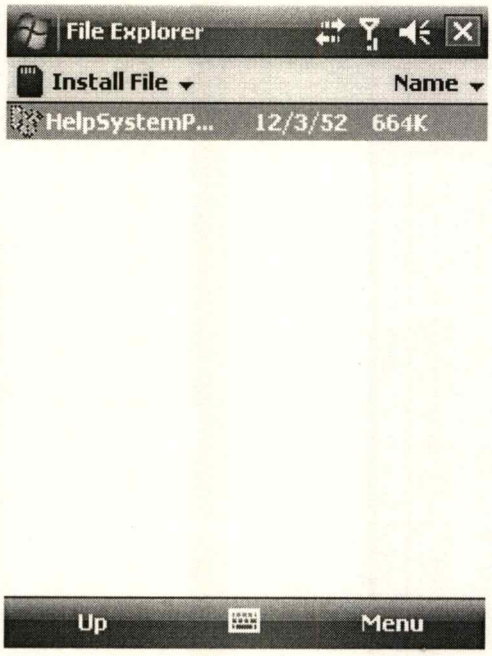



**รูปที่ ก.12** ไฟล์ HelpSystemProject.CAB ในโฟรเดอร์ PPC SETUP




**รูปที่ ก.13** copy ไฟล์ HelpSystemProject.CAB ไปไว้ที่หน่วยความจำของ Pocket PC

3. ทำการติดตั้งโดยคลิกไฟล์ HelpSystemProject.CAB ใน Pocket PC ดังรูปที่ ก.14

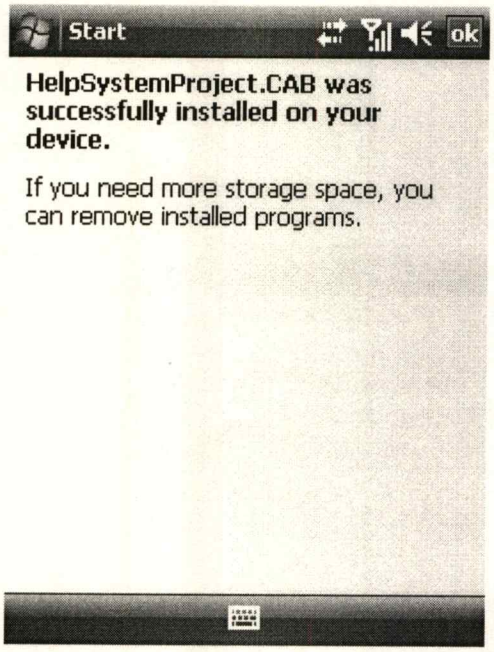



**รูปที่ ก.14** คลิกไฟล์ HelpSystemProject.CAB

4. เลือกติดตั้งใน Storage Card เพราะปกติแล้วหน่วยความจำใน Pocket PC มีน้อยมากการติดตั้งในหน่วยความจำหลักจะทำให้การทำงานหน่วงได้

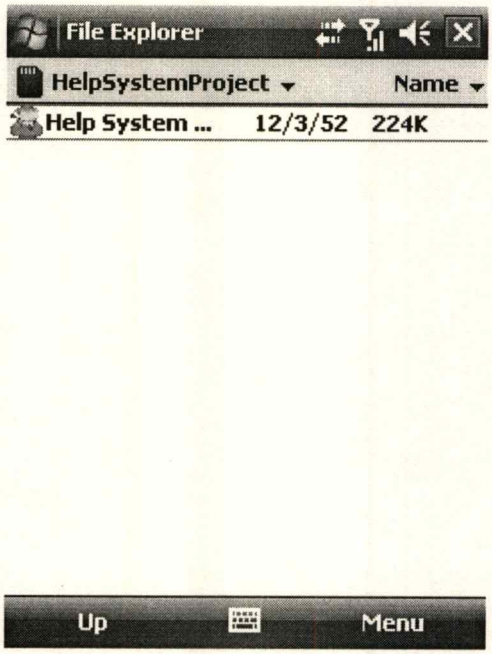
**รูปที่ ก.15** เลือกติดตั้งที่หน่วยความจำภายนอก

5. เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะแสดงผลดังรูปที่ ก.16



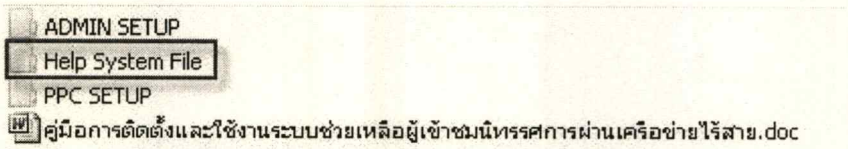

**รูปที่ ก.16** ติดตั้งเสร็จ

6. การเรียกใช้งานสามารถเรียกใช้งานได้ที่ \Storage Card\ HelpSystemProject\Help System Project.exe ดังรูปที่ ก.17

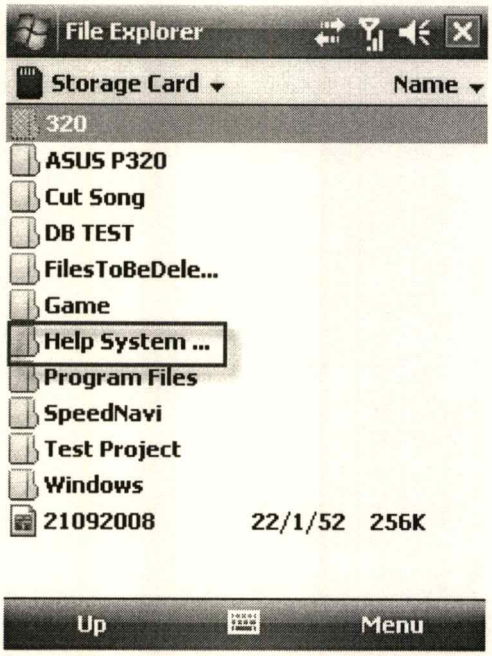



**รูปที่ ก.17** การเรียกใช้งานโปรแกรม

7. เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้ทำการ copy โฟลเดอร์ Help System File ไปไว้ที่ Pocket PC ที่ Path \Storage Card\ ดังรูปที่ ก.18 – ก.19 เสร็จสิ้นการติดตั้งในส่วนของผู้ใช้งานระบบ




**รูปที่ ก.18** โฟลเดอร์ Help System File ใน CD




**รูปที่ ก.19** copy โฟลเดอร์ Help System File ไปไว้ใน Pocket PC

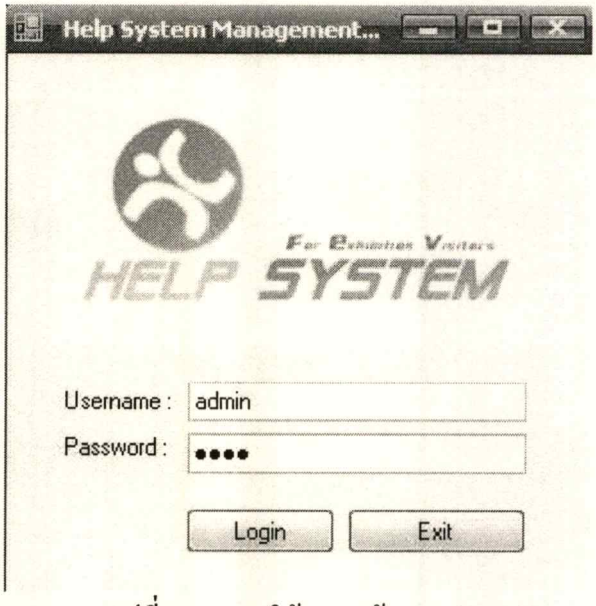
## คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ

1. ดับเบิ้ลคลิกที่ Help System Management Admin.exe ดังรูปที่ ก.20

Help System
Management Admin.exe

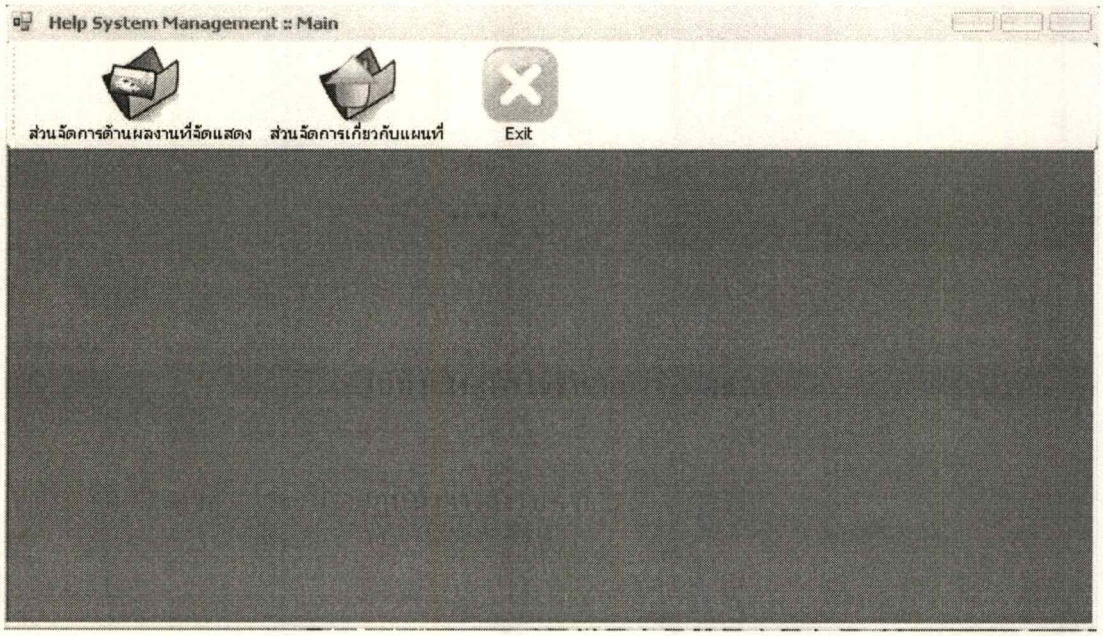
**รูปที่ ก.20** การเรียกใช้งานโปรแกรม

2. ในหน้า Log-In ให้ใส่ Username/Password ดังแสดงในรูปที่ ก.19 (โปรแกรมกำหนดไว้ admin/pass , admin1/1234 นอกจากนั้นสามารถเข้าไปเพิ่ม Username/Password ในโปรแกรม Access โดยดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ Helpsystem.mdb ใน C:\Help System File เพิ่มเติมแก้ไขที่ตาราง Log-In)



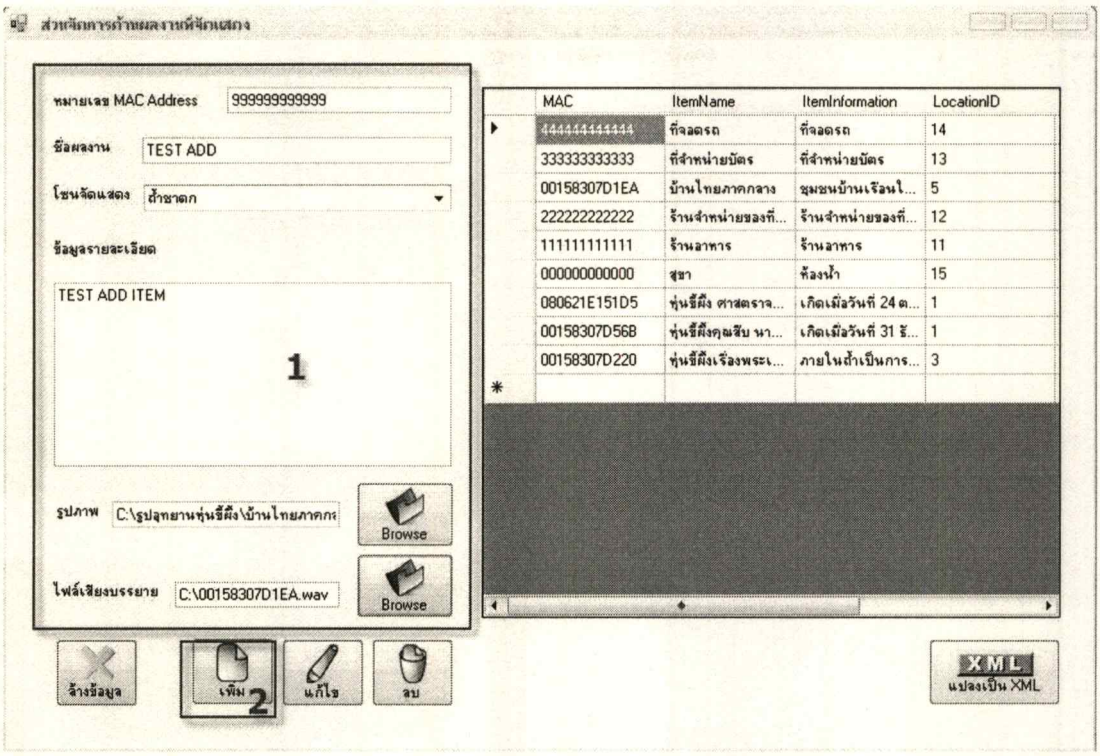

**รูปที่ ก.21** การใช้งานหน้า Log-In

3. เมื่อ Log In แล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ก.22

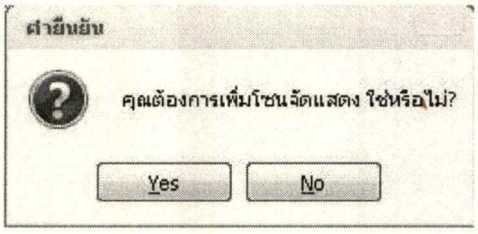



**รูปที่ ก.22** หน้าหลักของโปรแกรม

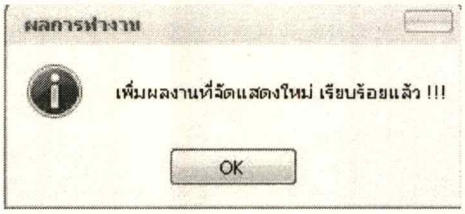
4. ในการเพิ่มข้อมูลผลงานที่จัดแสดงให้คลิกเลือก ส่วนจัดการด้านผลงานที่จัดแสดง จากนั้นทำการใส่รายละเอียดของผลงานทั้งหมด และคลิกเพิ่ม โปรแกรมจะถามว่าต้องการเพิ่มข้อมูลใช่หรือไม่ เมื่อตอบว่าใช่โปรแกรมจะทำการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล ดังแสดงในรูป ก.23 – ก.27



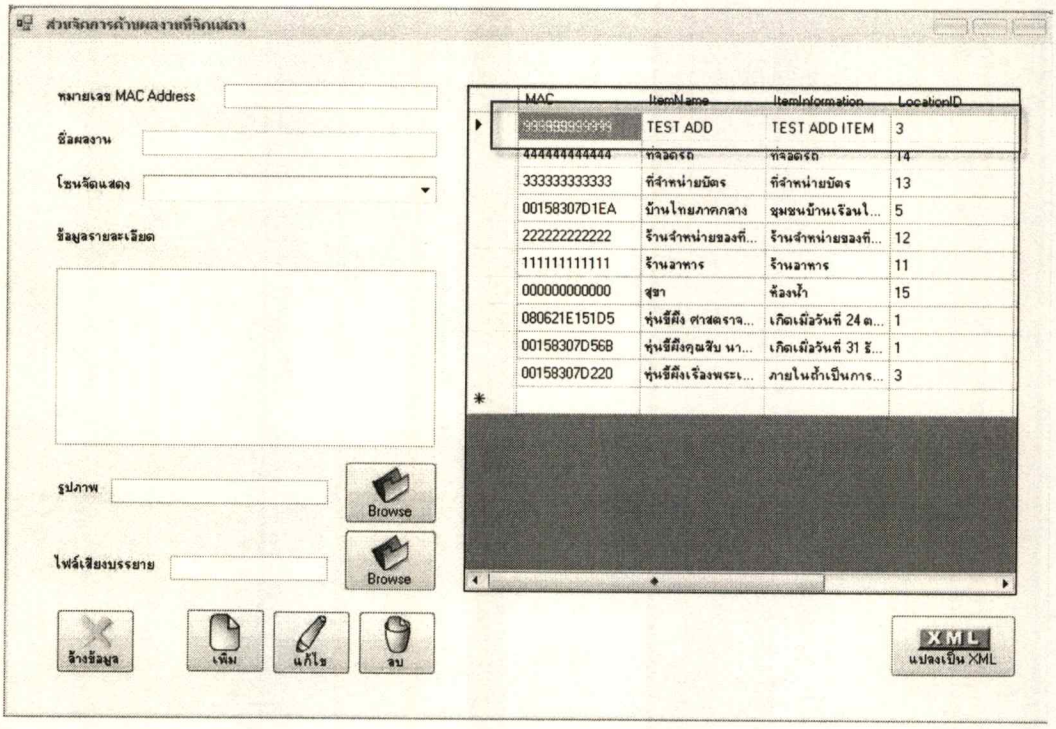

**รูปที่ ก.23** การเพิ่มข้อมูลผลงานที่จัดแสดง




**รูปที่ ก.24** โปรแกรมถามเพื่อให้ยืนยันการเพิ่มข้อมูลผลงาน

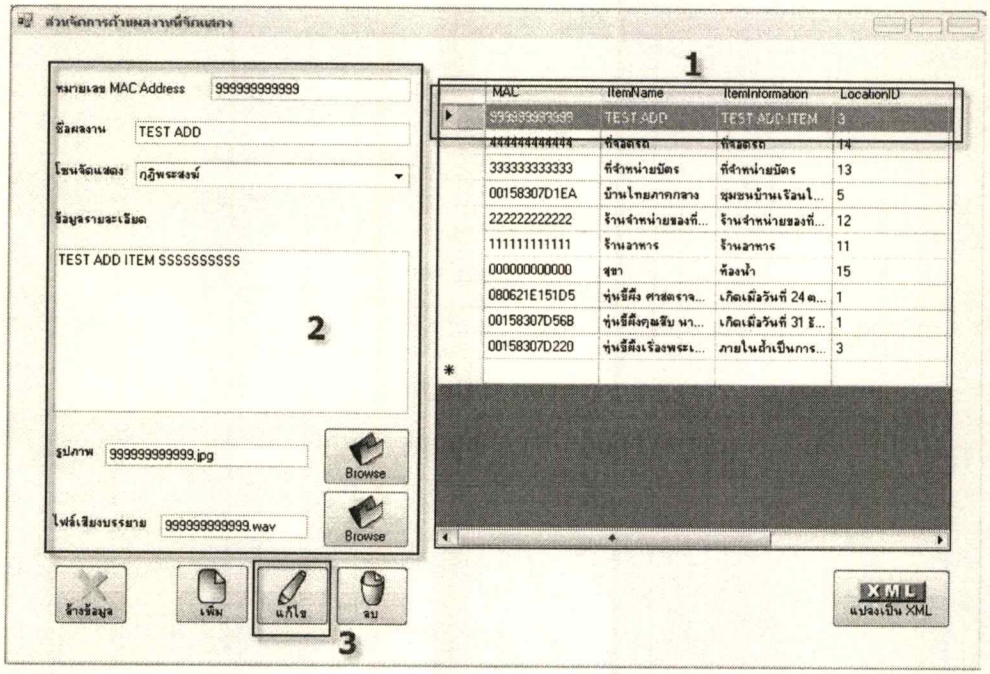



**รูปที่ ก.25** โปรแกรมแสดงผลเมื่อเพิ่มข้อมูลผลงานแล้ว

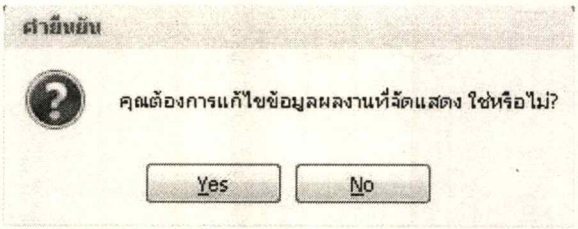



**รูปที่ ก.26** ข้อมูลผลงานถูกเพิ่มลงในฐานข้อมูล

5. ในการแก้ไขข้อมูล ให้คลิกเลือกข้อมูลที่ต้องการแก้ไขในตาราง เมื่อคลิกแล้วข้อมูลจะปรากฏทางด้านซ้ายมือ เมื่อแก้ไขข้อมูลแล้วให้คลิกแก้ไข ข้อมูลจะถูกแก้ไขในฐานข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ ก.27 – ก.28

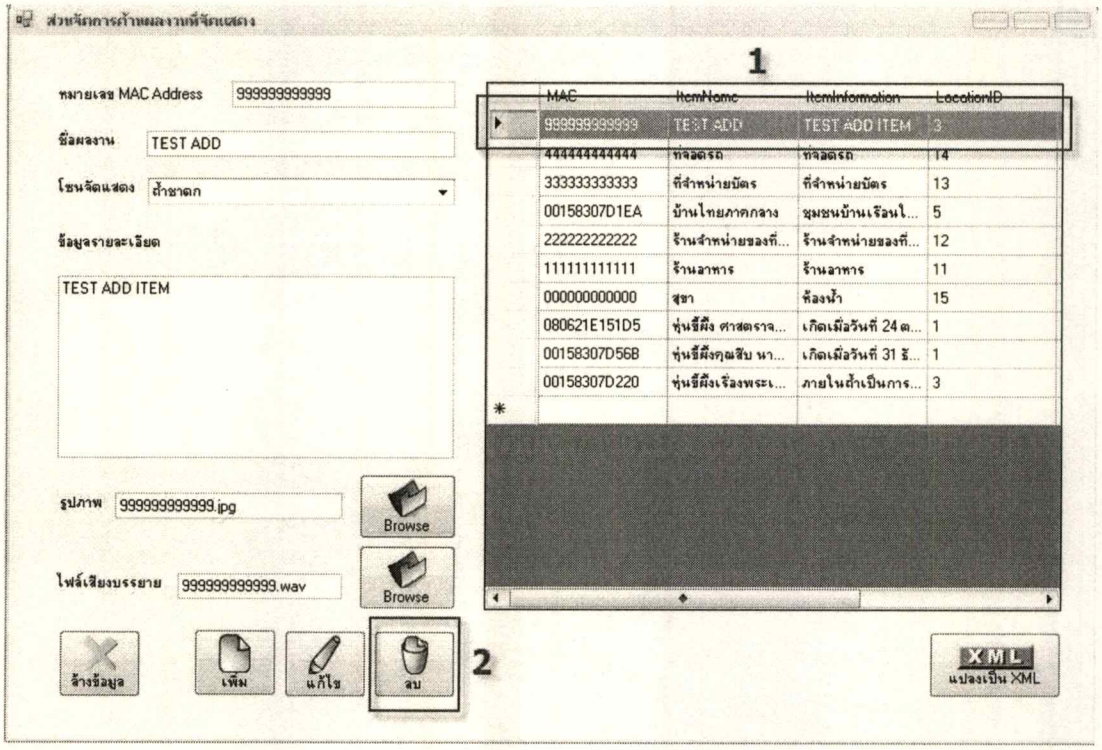



**รูปที่ ก.27** การแก้ไขข้อมูลผลงานที่จัดแสดง

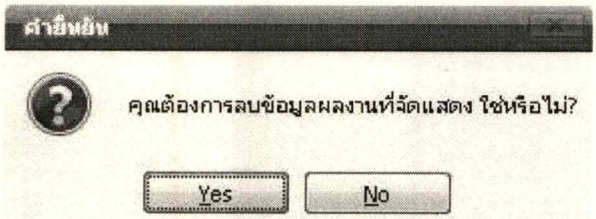



**รูปที่ ก.28** โปรแกรมถามเพื่อให้ยืนยันการแก้ไขข้อมูลผลงาน

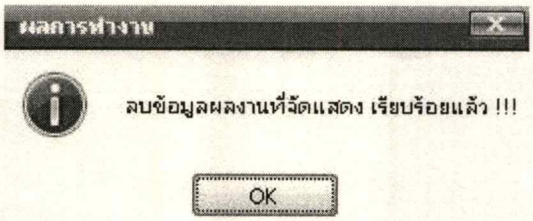
6. การลบข้อมูลให้คลิกเลือกข้อมูลที่ต้องการจะลบในตารางเมื่อคลิกแล้วข้อมูลจะปรากฏทางด้านซ้ายมือ ให้คลิกลบ ข้อมูลจะถูกลบออกจากฐานข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ ก.29 – ก.32



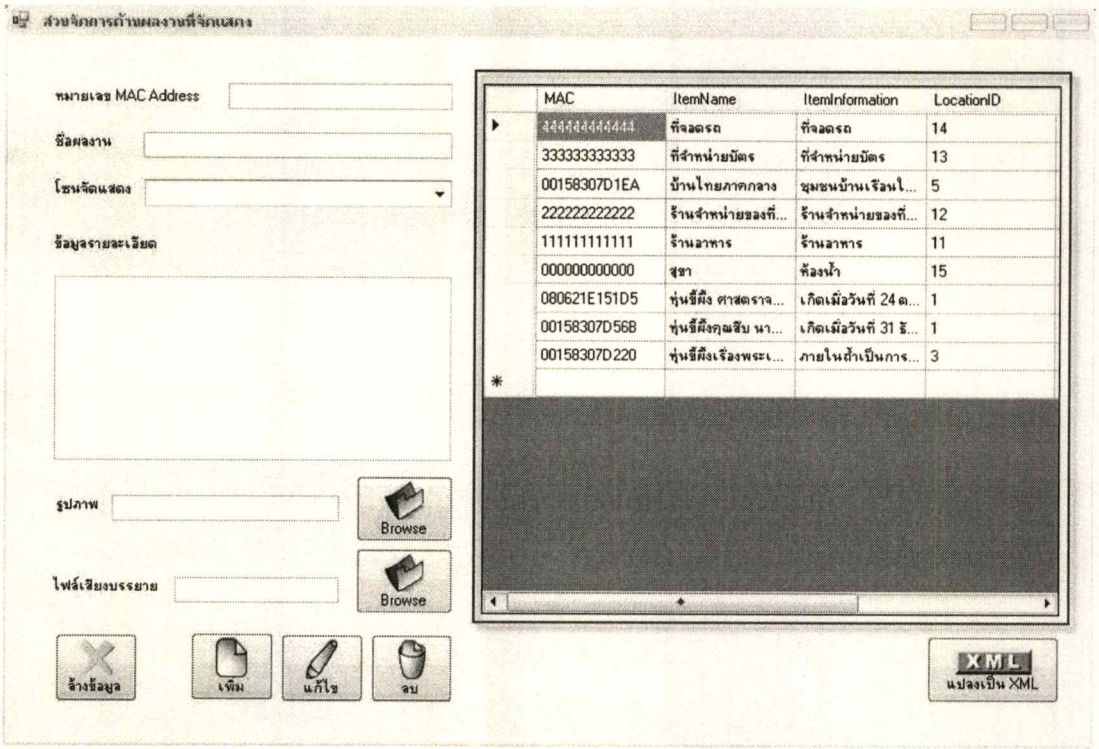

**รูปที่ ก.29** การลบข้อมูลผลงานที่จัดแสดง




**รูปที่ ก.30** โปรแกรมถามเพื่อยืนยันการลบข้อมูลผลงาน

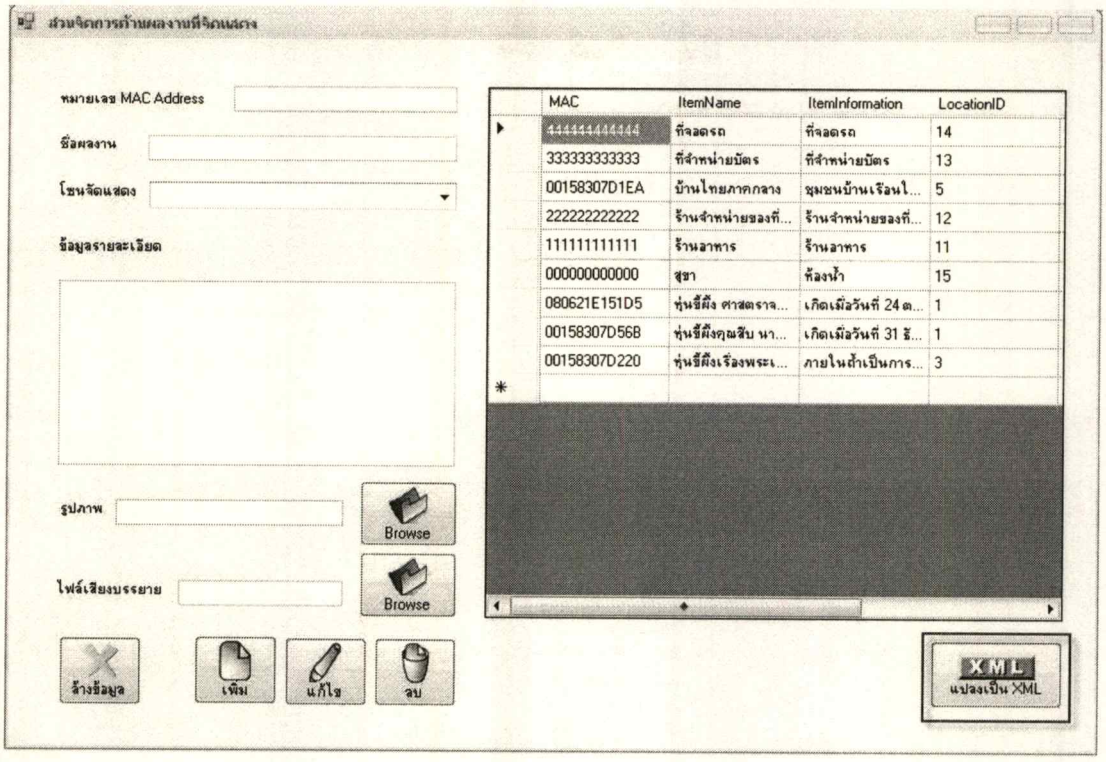



**รูปที่ ก.31** โปรแกรมแสดงผลเมื่อลบข้อมูลผลงานแล้ว



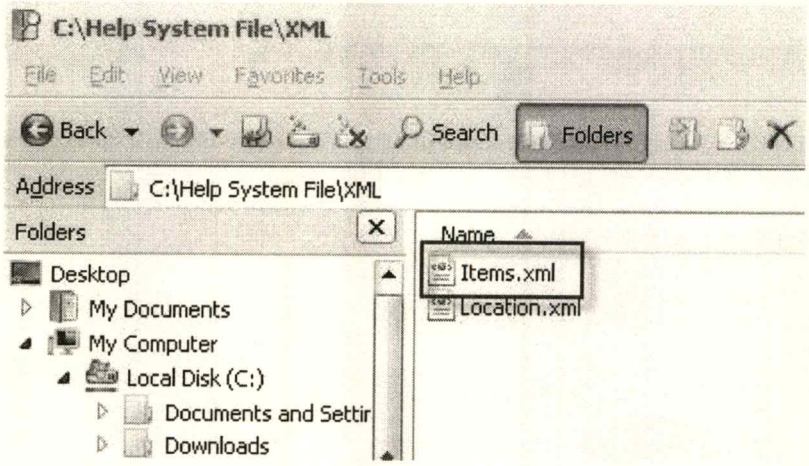

**รูปที่ ก.32** ข้อมูลผลงานที่จัดแสดงถูกลบออกจากฐานข้อมูล

7. เมื่อทำการเพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลของผลงานที่จัดแสดงเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการแปลงฐานข้อมูลเป็น XML file เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานใน Pocket PC ของผู้ใช้ระบบต่อไป ได้โดยคลิกแปลงเป็น XML ดังรูปที่ ก.33

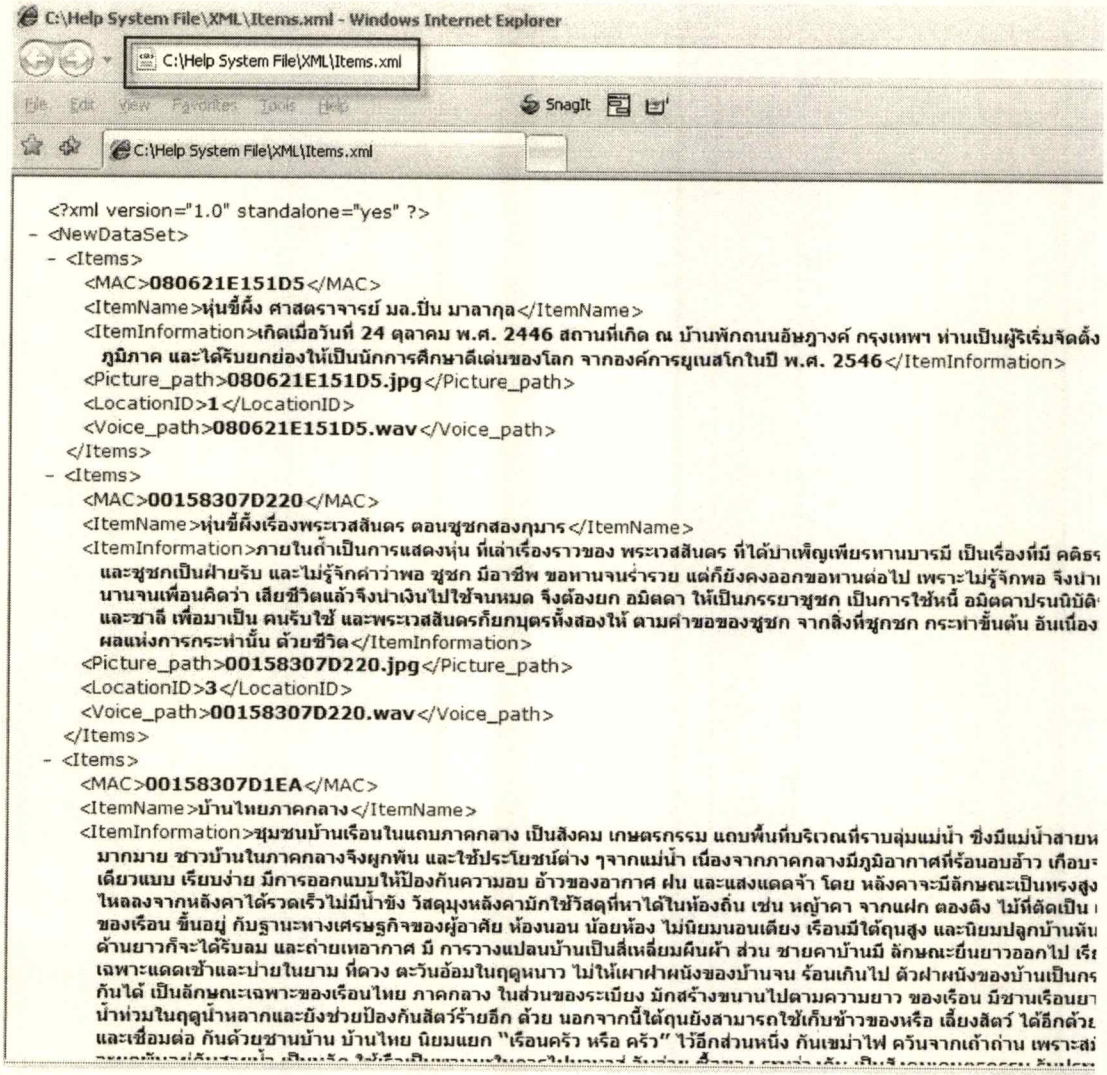



**รูปที่ ก.33** แปลงฐานข้อมูลเป็น XML file

8. ไฟล์ที่ได้จากการแปลงฐานข้อมูลจะถูกเก็บไว้ใน C:\Help System File\XML โดยมีชื่อไฟล์คือ Items.xml ดังแสดงในรูปที่ ก.34

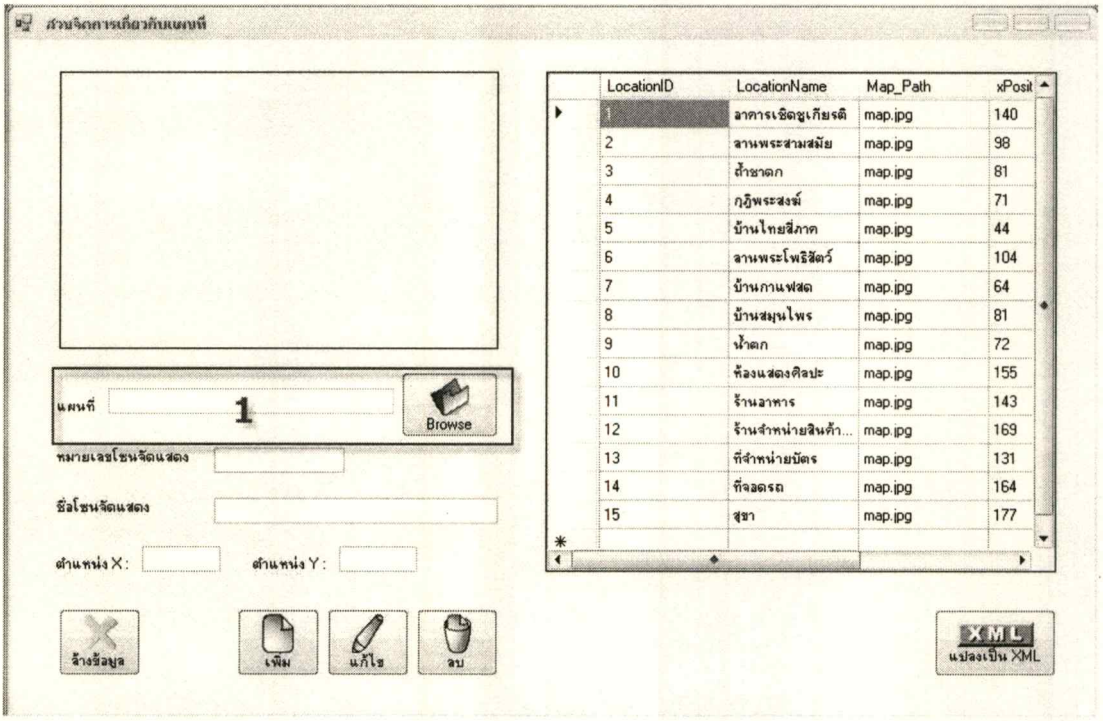



**รูปที่ ก.34** ไฟล์ XML ที่ได้จากการแปลง

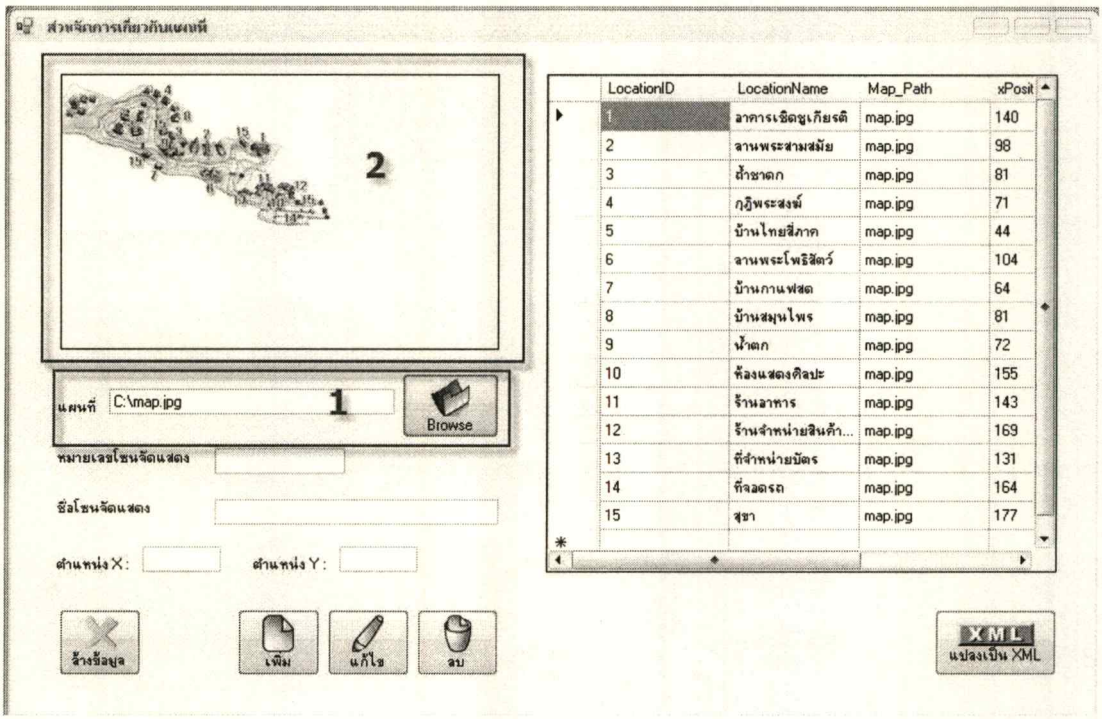



**รูปที่ ก.35** เปิดไฟล์ Items.xml

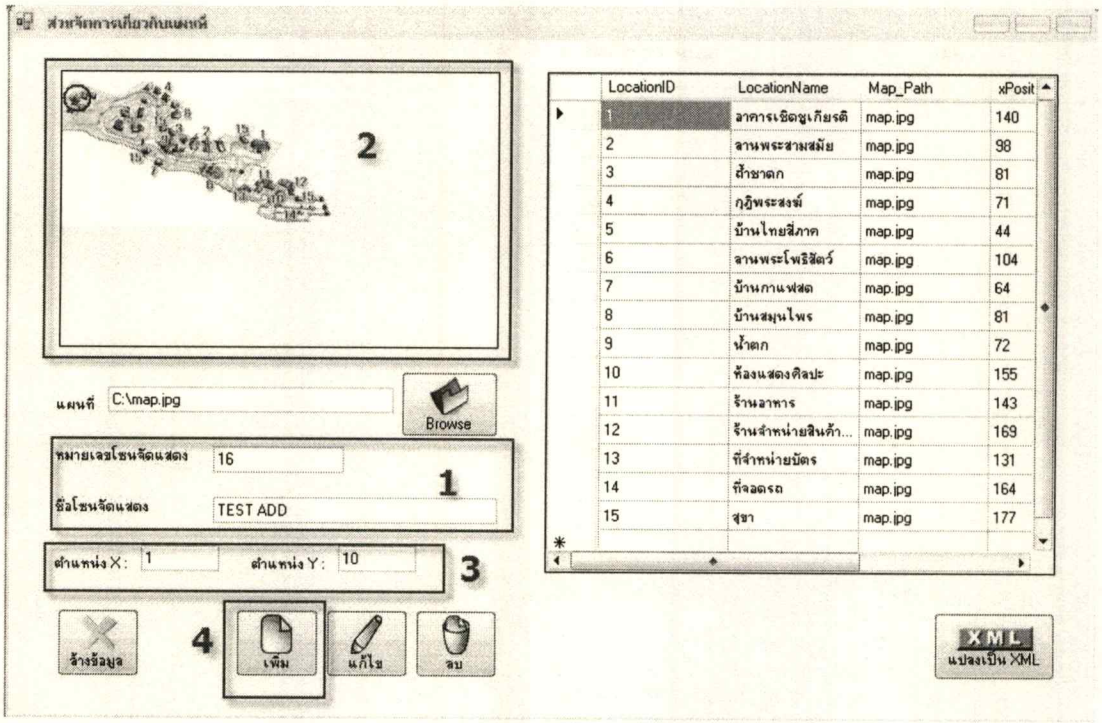
9. ในส่วนของการเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดงนั้นให้คลิกที่ส่วนจัดการเกี่ยวกับแผนที่ จากนั้นให้ทำการเพิ่มไฟล์แผนที่เข้าไป และกรอกข้อมูลต่างๆ จากนั้นให้คลิกตำแหน่งบนแผนที่ให้ตรงกับโซนที่ต้องการเพิ่ม โปรแกรมจะแสดงพิกัดของโซนที่เลือกบนแผนที่ จากนั้นให้คลิกเพิ่ม ดังรูปที่ ก.36 – ก.41



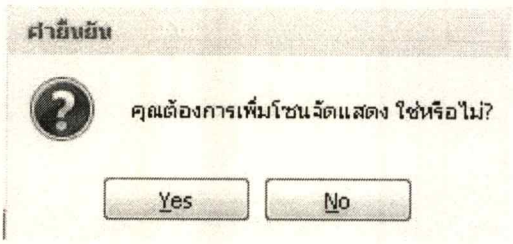

**รูปที่ ก.36** เพิ่มไฟล์แผนที่ลงในฐานข้อมูล



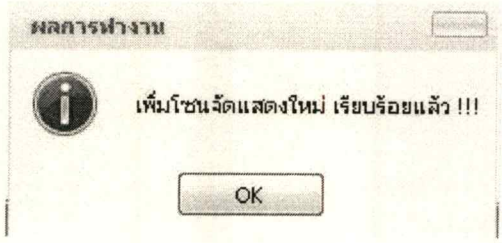

**รูปที่ ก.37** โปรแกรมแสดงแผนที่ถูกเพิ่มเข้าไป



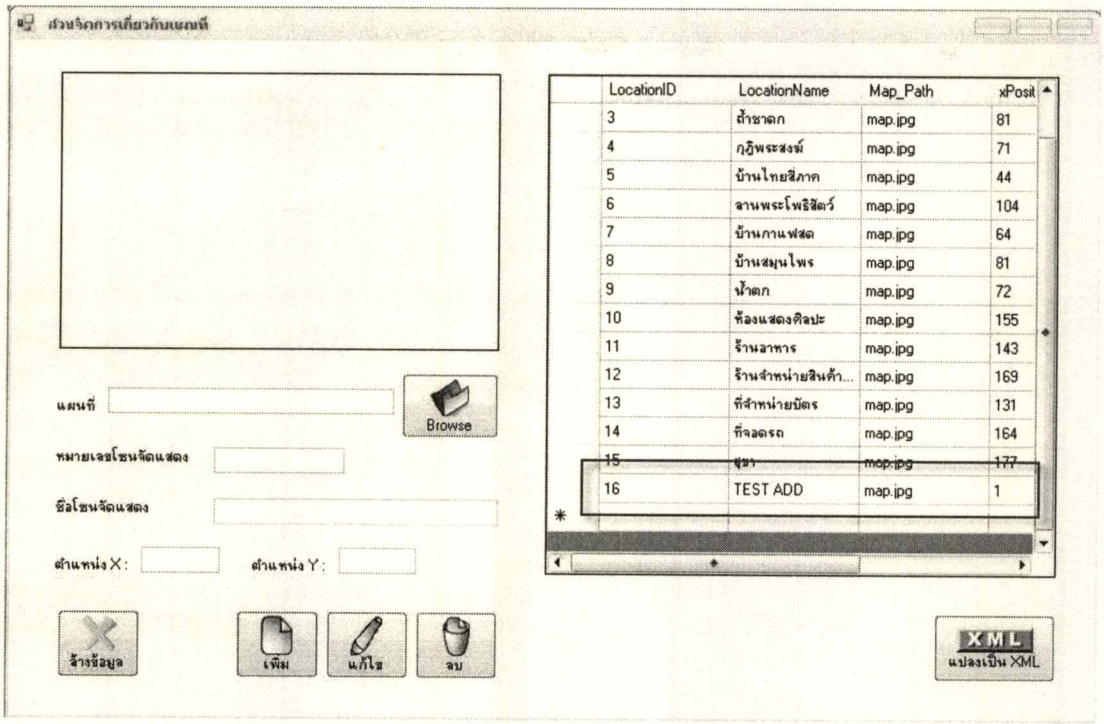

**รูปที่ ก.38** กรอกข้อมูลและเลือกพิกัดบนแผนที่




**รูปที่ ก.39** โปรแกรมถามเพื่อยืนยันการเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดง

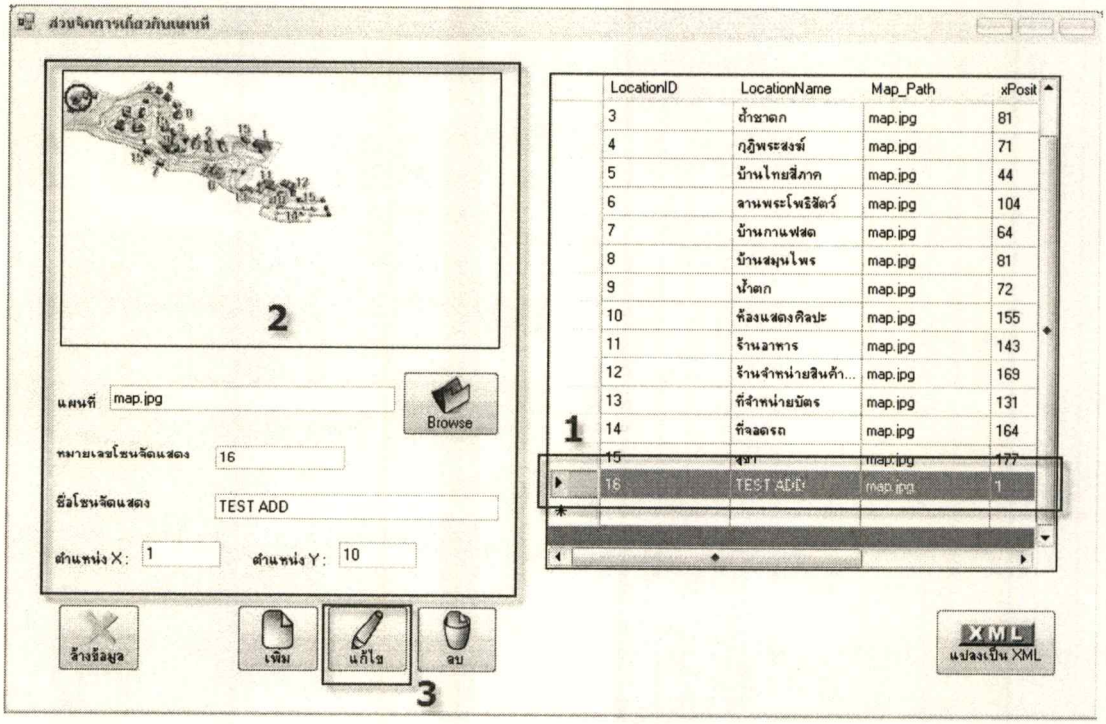



**รูปที่ ก.40** โปรแกรมแสดงผลเมื่อเพิ่มข้อมูลโซนจัดแสดงแล้ว

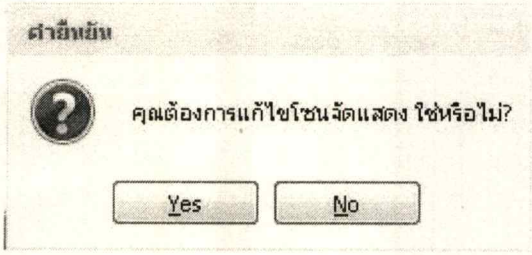



**รูปที่ ก.41** ข้อมูลโซนจัดแสดงถูกเพิ่มลงในฐานข้อมูล

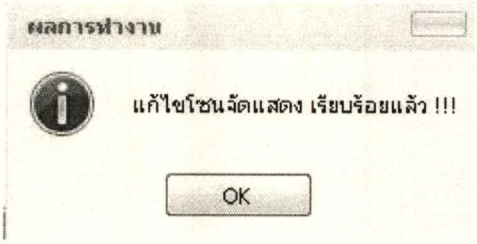
10. สำหรับการแก้ไขข้อมูลให้คลิกเลือกข้อมูลที่จะแก้ไขในตาราง จากนั้นโปรแกรมจะทำการแสดงผลทางด้านขวามือ ทำการแก้ไขข้อมูลต่าง แล้วคลิกแก้ไข ดังแสดงในรูปที่ ก.42



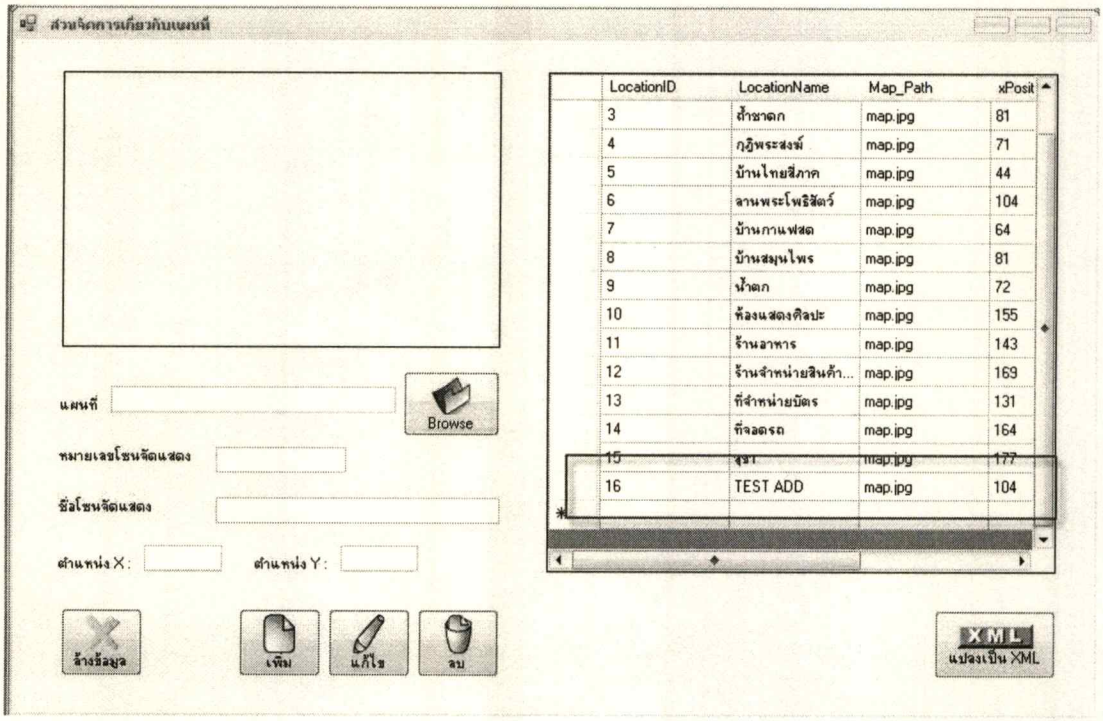

**รูปที่ ก.42** การแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดง




**รูปที่ ก.43** โปรแกรมถามเพื่อยืนยันการแก้ไขข้อมูลโซนจัดแสดง

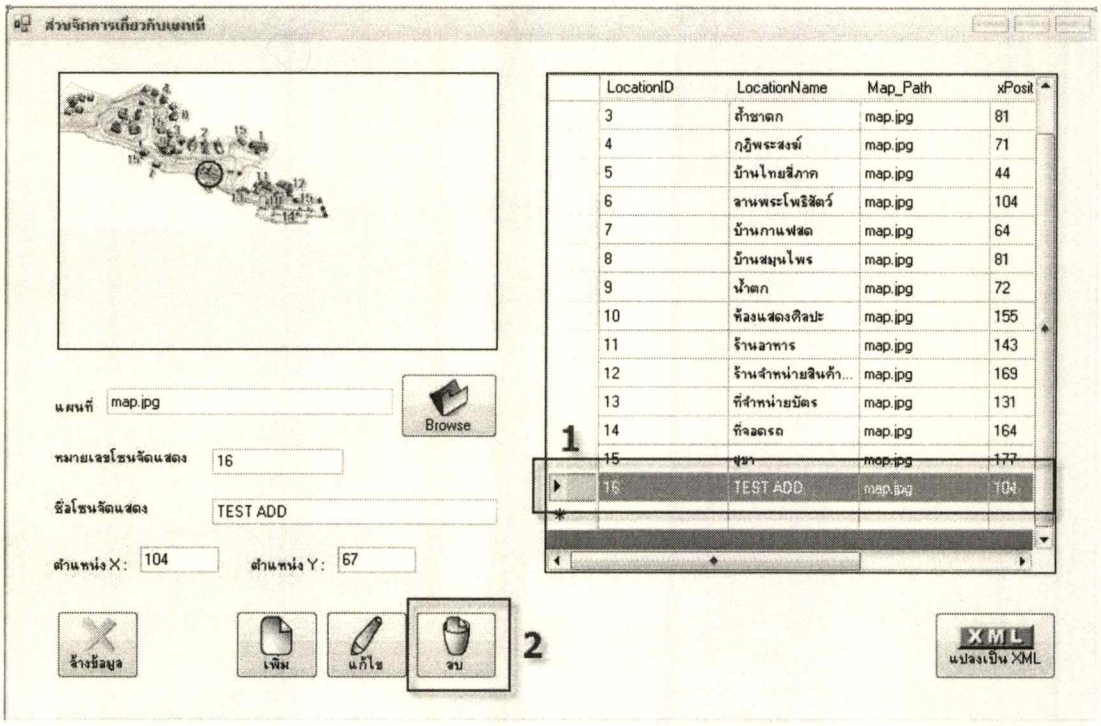



**รูปที่ ก.44** โปรแกรมแสดงผลเมื่อแก้ไขโซนจัดแสดงแล้ว

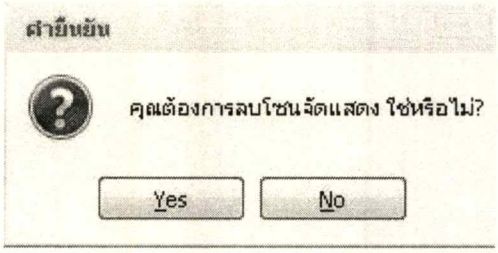



**รูปที่ ก.45** ข้อมูลโซนจัดแสดงถูกแก้ไขบนฐานข้อมูล

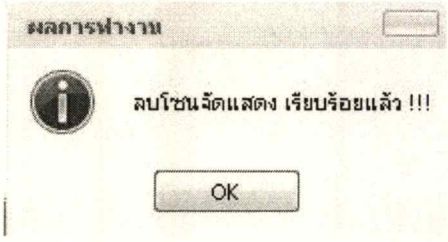
11. สำหรับการลบข้อมูล ให้คลิกเลือกข้อมูลที่ต้องการลบจากตาราง และคลิกลบ ดังรูปที่ ก.46 – ก.49



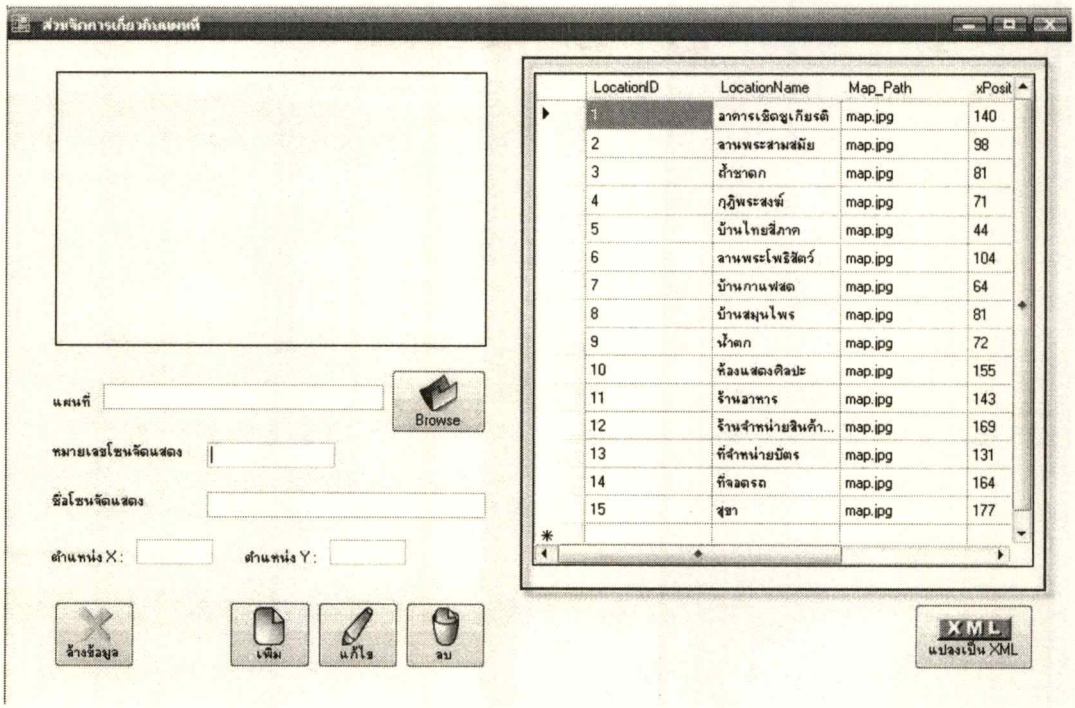

**รูปที่ ก.46** การลบข้อมูลโซนจัดแสดง




**รูปที่ ก.47** โปรแกรมถามเพื่อยืนยันการลบข้อมูลโซนจัดแสดง

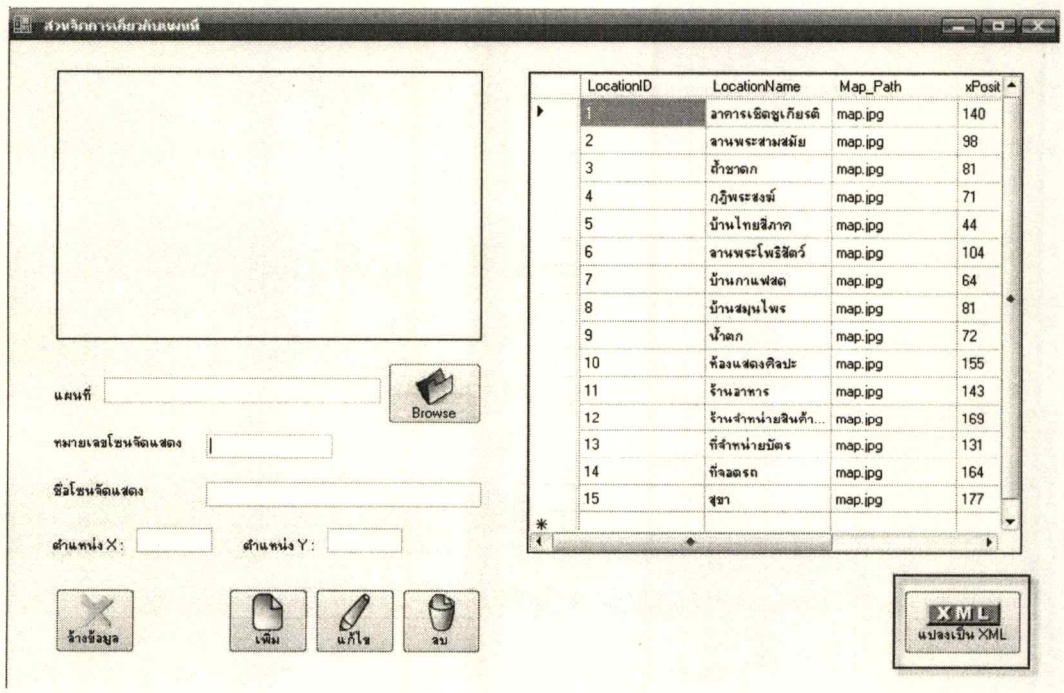



**รูปที่ ก.48** โปรแกรมแสดงผลเมื่อลบข้อมูลโซนจัดแสดงแล้ว



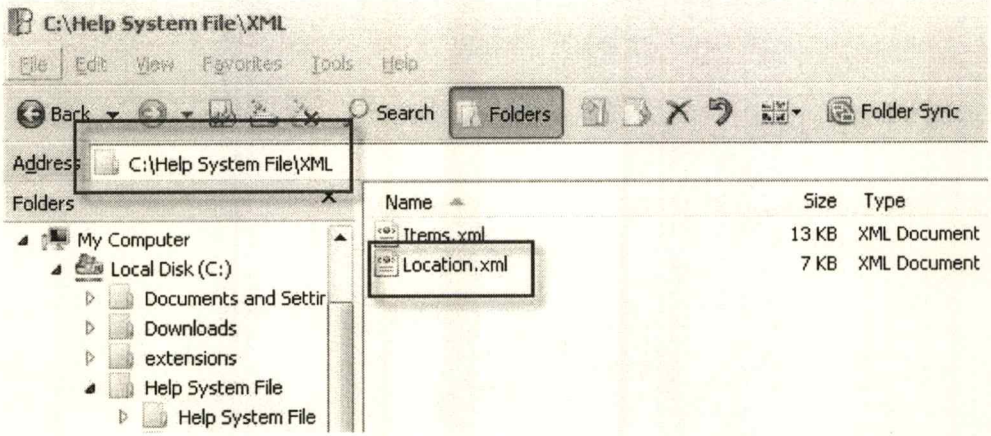

**รูปที่ ก.49** ข้อมูลโซนจัดแสดงถูกลบออกจากฐานข้อมูล

12. เมื่อทำการเพิ่ม/แก้ไข/ลบ ข้อมูลของโซนแสดงเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการแปลงฐานข้อมูลเป็น XML file เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานใน Pocket PC ของผู้ใช้ระบบต่อไปได้โดยคลิกแปลงเป็น XML ดังรูปที่ ก.50

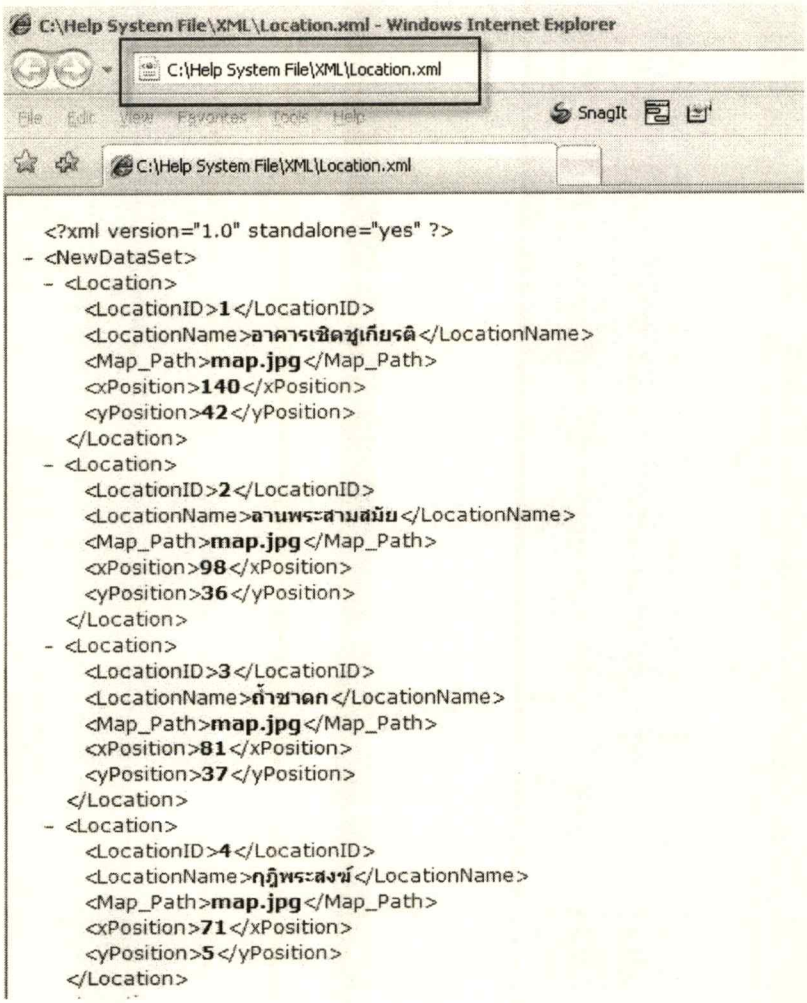



**รูปที่ ก.50** แปลงฐานข้อมูลเป็น XML file

13. ไฟล์ที่ได้จากการแปลงฐานข้อมูลจะถูกเก็บไว้ใน C:\Help System File\XML โดยมีชื่อไฟล์คือ Location.xml ดังแสดงในรูปที่ ก.51



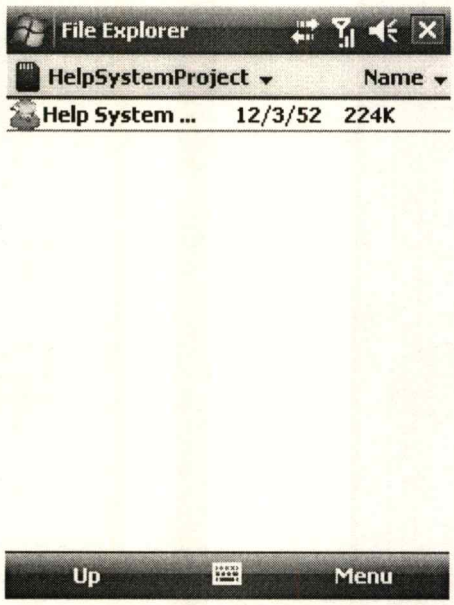

**รูปที่ ก.51** ไฟล์ XML ของโซนจัดแสดงที่ได้จากการแปลงฐานข้อมูล




**รูปที่ ก.52** เปิดไฟล์ Location.xml

## คู่มือการใช้งานสำหรับผู้ใช้ระบบ

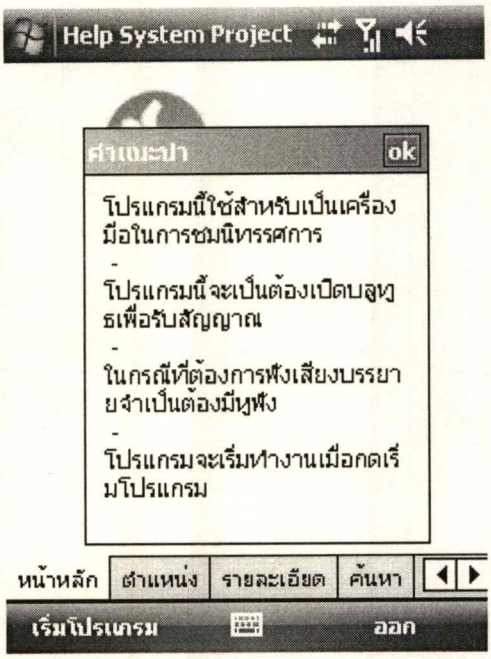
1. เปิดโปรแกรมโดยเข้าไปที่ \Storage Card\Program Files\HelpSystemProject\Help System Project.exe ดังรูปที่ ก.53




**รูปที่ ก.53** การเรียกใช้โปรแกรม

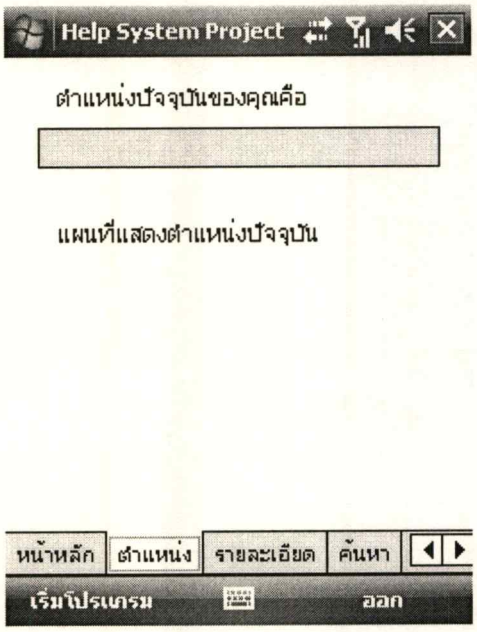
2. หน้าแรกของโปรแกรมจะมีคำแนะนำไว้แนะนำสำหรับการใช้งานเบื้องต้น โดยคลิกที่รูปหนังสือเพื่อเปิดคำแนะนำดังรูปที่ ก.54 – ก.55

**รูปที่ ก.54** หน้าแรกของโปรแกรม

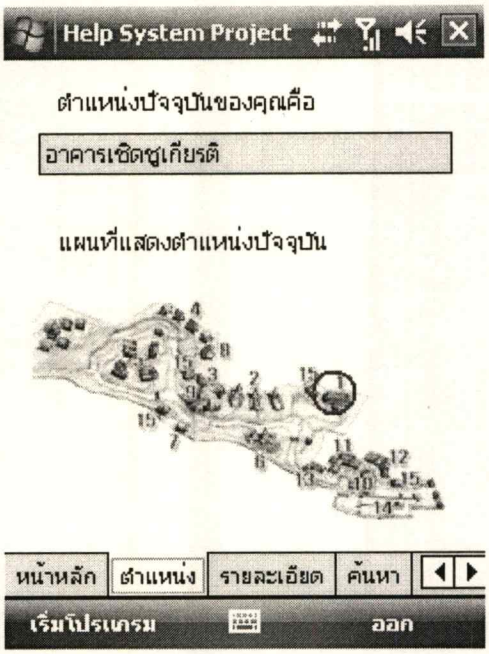



**รูปที่ ก.55** เปิดคำแนะนำ

3. ในการระบุตำแหน่งของผู้ใช้ให้คลิกที่แท็บตำแหน่ง และคลิกเริ่มโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมค้นหาสัญญาณบลูทูธและแสดงผล โดยการแสดงชื่อตำแหน่งปัจจุบันและแสดงวงกลมสีแดงบนแผนที่เพื่อบอกตำแหน่งผู้ใช้ในแผนที่ และเมื่อต้องการระบุตำแหน่งในส่วนอื่นขณะที่กำลังเดินชมอยู่ก็ให้คลิกเริ่มโปรแกรมเพื่อค้นหาสัญญาณบลูทูธใหม่อีกครั้ง

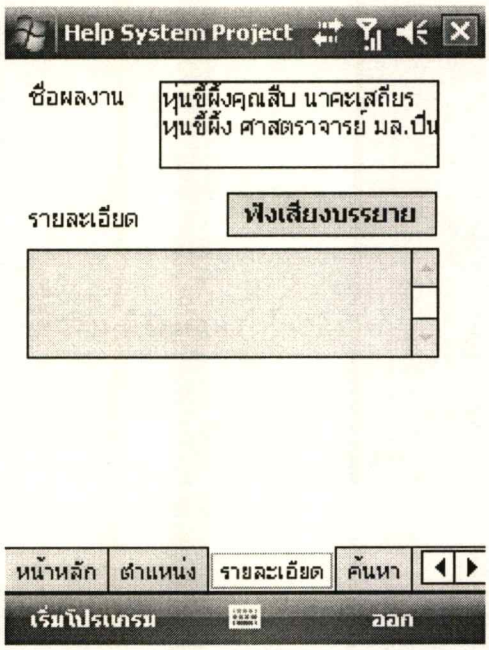



**รูปที่ ก.56** แท็บตำแหน่งของโปรแกรม

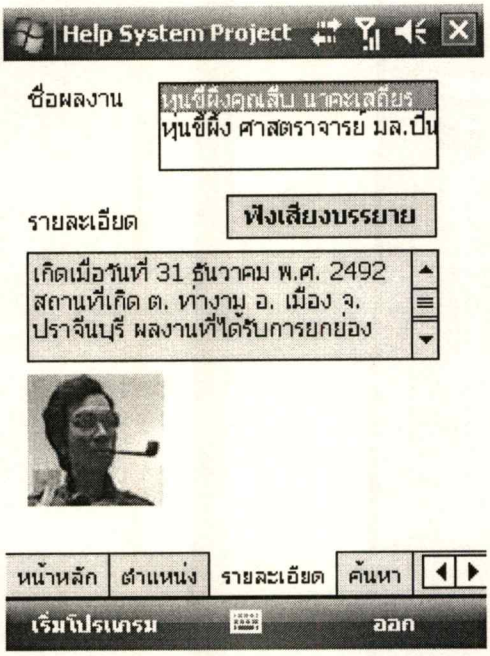



**รูปที่ ก.57** เมื่อคลิกเริ่มโปรแกรม

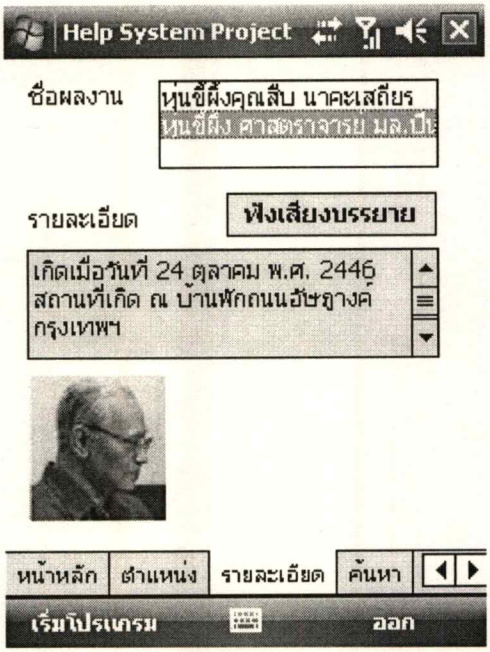
4. ในการดูรายละเอียดผลงานที่จัดแสดงให้คลิกที่แท็บรายละเอียด โปรแกรมจะแสดงรายชื่อผลงานทั้งหมดที่โปรแกรมตรวจจับสัญญาณบลูทูธเจอ จากนั้นให้คลิกเลือกชื่อผลงานที่กำลังดูอยู่ โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดทั้งหมดได้แก่ ข้อความ, รูปภาพ และเสียงบรรยาย




**รูปที่ ก.58** เมื่อคลิกที่แท็บรายละเอียด



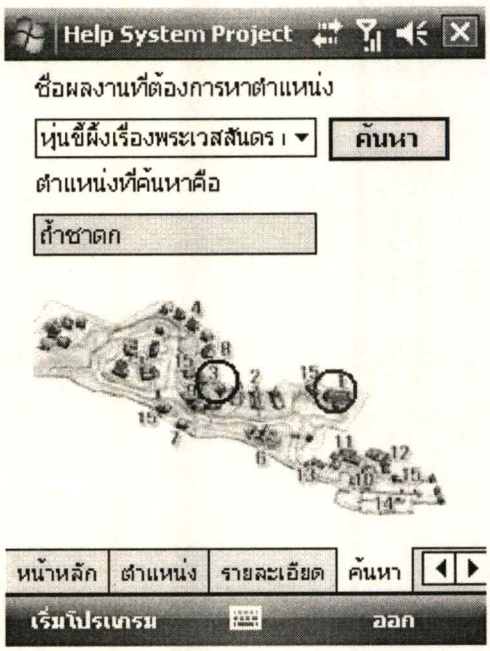

**รูปที่ ก.59** เมื่อคลิกเลือกชื่อผลงาน




**รูปที่ ก.60** เมื่อคลิกเลือกชื่อผลงานชื่ออื่น

5. ในการค้นหาตำแหน่งของผลงานที่จัดแสดงชิ้นอื่นๆให้คลิกที่แท็บค้นหา จะพอว่าโปรแกรมได้ทำการระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้(วงกลมสีแดง) ให้ทำการเลือกชื่อผลงานชิ้นอื่น จากนั้นให้คลิกค้นหา โปรแกรมจะแสดงชื่อตำแหน่งและแสดงวงกลมสีน้ำเงินบนแผนที่เพื่อบอกตำแหน่งที่ค้นหา

**รูปที่ ก.61** เมื่อคลิกที่แท็บค้นหา




**รูปที่ ก.62** โปรแกรมแสดงผลเมื่อคลิกที่ค้นหา

# ประวัติผู้เขียน

| | |
|---|---|
| **ชื่อผู้เขียน** | นางสาวณัฏฐิกา หัตถกรรม |
| **วัน/เดือน/ปีเกิด** | 9 ธันวาคม 2526 |
| **วุฒิการศึกษาปริญญาตรี** | วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต<br>สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| **ปีที่สำเร็จการศึกษา** | 2549 |