

การศึกษาระบบประสานงานที่ศูนย์ประสานงานรถพยาบาลฉุกเฉินที่จังหวัดขอนแก่น  
ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

A STUDY ON COORDINATING SYSTEM FOR  
EMERGENCY OPERATION CENTER AND AMBULANCE



ปริญญานิพนธ์นี้เขียนขึ้นเพื่อเป็นวิทยานิพนธ์ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ๒๕๖๖

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและ  
รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

A STUDY ON COORDINATING SYSTEM FOR  
EMERGENCY OPERATION CENTER AND AMBULANCE



T144521



โดย  
เบญญา รุ่งศรีสุทธิวงศ์  
สรัลพร เสือดี

อาจารย์ที่ปรึกษา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุมธ ปรธาวัต

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 0 144521  
วัน,เดือน,ปี 24...11๑...2559

600268189  
b. 12814850  
i.....

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้ในเพียงครั้งเดียว ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**A STUDY ON COORDINATING SYSTEM FOR  
EMERGENCY OPERATION CENTER AND AMBULANCE**



**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
2/2014



**COPYRIGHT 2015**

**FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2557

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและ  
รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

A STUDY ON COORDINATING SYSTEM FOR EMERGENCY  
OPERATION CENTER AND AMBULANCE

ผู้จัดทำ

1. นางสาวเบญญา รุ่งศรีสุทธีวงศ์ รหัสนักศึกษา 54070049
2. นางสาวสรลพร เตือดี รหัสนักศึกษา 54070093

..........อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการ	การศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและ รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
นักศึกษา	เบญญา รุ่งศรีสุทธิวงศ์ รหัสนักศึกษา 54070049 สรลพร เสือดี รหัสนักศึกษา 54070093
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเมธ ประภาวัต

### บทคัดย่อ

ในแต่ละวันมีผู้ประสบเหตุที่ต้องการความช่วยเหลือทางการแพทย์ฉุกเฉินเป็นจำนวนมาก เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุต้องทำงานอย่างหนักในการประสานงานกับรถพยาบาลผ่านการสนทนาทางวิทยุสื่อสารหรือโทรศัพท์เพื่อขอข้อมูล และตัดสินใจสั่งการให้ความช่วยเหลือ ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดและความล่าช้าในการให้ความช่วยเหลือ โครงการนี้นำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศอย่างเช่น ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของระบบ (GPS) และความพร้อมของรถพยาบาลแต่ละคัน ร่วมกับข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลจะถูกใช้เพื่อคำนวณเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมให้เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุเลือก แล้วส่งข้อมูลผู้ประสบเหตุ พิกัดจุดเกิดเหตุ แผนที่การเดินทาง ไปจุดเกิดเหตุและ โรงพยาบาล ไปยังแท็บเล็ตที่ติดตั้งอยู่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อช่วยในเรื่องการติดต่อประสานงาน ลดข้อผิดพลาดในการสื่อสารและการเดินทาง ส่งผลให้ระยะเวลาในการนำส่งผู้ประสบเหตุจากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาลลดลง

**Project Title** A Study on Coordinating System for Emergency Operation Center and Ambulance

**Student** Miss. Benya Rungsisutthiwong Student ID 54070049  
Miss. Sarunporn Suadee Student ID 54070093

**Degree** Bachelor of Science

**Program** Information Technology

**Academic Year** 2014

**Advisor** Asst. Prof. Dr. Sumet Prabhavat

## ABSTRACT

Each day, patients need emergency medical services. Operators at the operation center have to work hard in coordination with ambulance via radio communication or telephone to request information and make a decision how to manage a providing assist. This leads to risk of errors and delays in providing assistance for patients. This project presents a study on application of information and communications technology to improve efficiency of the coordination between emergency operation center and ambulance. After the operation center has received a request for helping, a decision support system will take position of scenes, ambulances, and hospitals into account for calculating optimal paths from ambulances to scenes and hospitals. Then the operator chooses path and contacts ambulance for communicating with an application on tablet. Moreover, the application can show a path from an ambulance to a scene and a hospital. It can update ambulance's working status. Therefore, our work can reduce human errors and time in providing assistance to patients.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการการศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินไม่อาจบรรลุผลสำเร็จได้ด้วยดี หากขาดความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ ประภาวัต ที่ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ในการพัฒนาโครงการ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาต่างๆ มาโดยตลอด และขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เอื้ออำนวยสถานที่และสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้สามารถทำโครงการสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่ได้มอบทุนอุดหนุนและคำแนะนำ จากโครงการการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 17 เพื่อให้โครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณรุ่นพี่ในห้องปฏิบัติการและเพื่อนๆในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้ความช่วยเหลือในหลายๆด้าน

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้ร่วมทำโครงการที่ได้ร่วมมือกันทำงานและแก้ไขปัญหาต่างๆ จนโครงการสามารถพัฒนาไปด้วยดี

เบญญา รุ่งศรีสุทธีวงศ์  
สรภัทร เตือดี

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ .....	I
ABSTRACT .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VIII
สารบัญรูป .....	IX

บทที่

1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของงาน .....	2
1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ระบบการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	3
2.1.1 นิยามศัพท์เกี่ยวกับการแพทย์ฉุกเฉิน.....	4
2.1.2 ระบบการรับแจ้งเหตุและสั่งการ .....	5
2.1.3 รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน .....	6
2.1.4 ชุดปฏิบัติการ .....	6
2.2 ระบบสารสนเทศ .....	7
2.2.1 ระบบการสื่อสาร.....	7
2.2.2 ระบบฐานข้อมูล.....	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ .....	9
2.3 ระบบดาวเทียมนำทาง.....	10
2.3.1 ระบบดาวเทียมนำทางบนพื้นโลก.....	10
2.3.2 Google Map.....	11
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	12
3.1 การศึกษาระบบงาน .....	12
3.1.1 การศึกษาระบบที่เคยมีผู้พัฒนาไว้.....	12
3.1.2 การศึกษาระบบงานที่ใช้ในปัจจุบัน .....	14
3.1.3 ปัญหาที่พบจากการศึกษาระบบงาน .....	16
3.2 ความต้องการระบบ.....	16
3.2.1 ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ (Functional Requirement) .....	17
3.2.2 ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ (Non-Functional Requirement).....	17
3.3 การวิเคราะห์และออกแบบแนวคิดในการพัฒนาระบบ.....	18
3.3.1 เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ .....	18
3.3.2 แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ .....	19
3.4 การออกแบบระบบใหม่.....	20
3.4.1 แผนภาพยูสเคสของระบบ (Use Case Diagram).....	20
3.4.2 แผนภาพกิจกรรมของระบบ (Activity Diagram).....	21
3.4.3 แผนภาพคลาสของระบบ (Class Diagram).....	22
4. ระบบต้นแบบ .....	23
4.1 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้.....	23
4.1.1 การเข้าสู่ระบบ .....	23

# สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4.1.2 การรับแจ้งเหตุและการจัดการคำสั่งปฏิบัติการของศูนย์รับแจ้งเหตุ.....	24
4.1.3 การรับคำสั่งปฏิบัติการของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	26
4.1.4 การออกปฏิบัติการของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	27
4.1.5 การดูรายการปฏิบัติการของศูนย์รับแจ้งเหตุ.....	32
4.2 ผลการทดลอง.....	34
4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ.....	35
4.3.1 ด้านเวลา.....	35
4.3.2 ด้านความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ใช้งาน.....	35
5. บทสรุป.....	36
5.1 สรุปผลการทำงานของโครงการ.....	36
5.1.1 เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ.....	37
5.1.2 แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	37
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	38
บรรณานุกรม.....	39
ภาคผนวก	
ก. แผนภาพโครงสร้างระบบ.....	40
ก.1 คำอธิบายยูสเคสเข้าสู่ระบบ (Login).....	41
ก.2 คำอธิบายยูสเคสจัดการคำสั่งปฏิบัติการ (Manage Case).....	43
ก.3 คำอธิบายยูสเคสแสดงคำสั่งปฏิบัติการ (View Case).....	45
ก.4 คำอธิบายยูสเคสสนทนาผ่านข้อความ (Chat).....	47
ก.5 คำอธิบายยูสเคสอัปเดตสถานะ (Update Status).....	49
ก.6 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลโรงพยาบาล (Manage Hospital).....	51

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ก.7 คำอธิบายยุทธศาสตร์จัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Manage Ambulance).....	53
ก.8 คำอธิบายยุทธศาสตร์จัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ (Manage Operator)....	55
ข. รายละเอียดเครื่องมือที่ใช้ .....	57
ข.1 เครื่องมือที่ใช้.....	58
ข.2 คู่มือการติดตั้ง.....	59
เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุ.....	59
แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำรถนำส่งผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน.....	64
ค. ผลประกวดการแข่งขันและผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์.....	67
ประวัติผู้เขียน.....	74

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ประเภทของชุดปฏิบัติการ .....	7
4.1 ตารางเปรียบเทียบการทำงาน .....	34
ก.1 คำอธิบายยุทธศาสตร์เข้าสู่ระบบ .....	41
ก.2 คำอธิบายยุทธศาสตร์จัดการคำสั่งปฏิบัติการ .....	43
ก.3 คำอธิบายยุทธศาสตร์แสดงคำสั่งปฏิบัติการ .....	45
ก.4 คำอธิบายยุทธศาสตร์สนทนา .....	47
ก.5 คำอธิบายยุทธศาสตร์อัปเดตสถานะ .....	49
ก.6 คำอธิบายยุทธศาสตร์จัดการข้อมูลโรงพยาบาล .....	51
ก.7 คำอธิบายยุทธศาสตร์จัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน .....	53
ก.8 คำอธิบายยุทธศาสตร์จัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ .....	55

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน 6 ขั้นตอน .....	5
2.2 ตัวอย่างเส้นทางจาก Google Map.....	11
3.1 รูปภาพของแอปพลิเคชันแจ้งเหตุฉุกเฉินและตำแหน่งที่อยู่เพื่อขอรับบริการรถนำส่ง และบริการทางการแพทย์ .....	12
3.2 รูปภาพของเว็บแอปพลิเคชันช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ในการจัดส่งรถนำส่งและ บริการทางการแพทย์ .....	13
3.3 รูปภาพของแอปพลิเคชัน EMS 1669.....	14
3.4 รูปภาพของโปรแกรมสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ .....	15
3.5 รูปภาพแสดงภาพรวมของระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน .....	18
3.6 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) ของระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและ รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	20
3.7 แผนภาพคลาส (Class Diagram) ของระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและ รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	22
4.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและ แอปพลิเคชันสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน .....	23
4.2 เว็บแอปพลิเคชันแสดงรายการเหตุใหม่และตัวเลือกสำหรับการส่งคำสั่งปฏิบัติการ .....	24
4.3 เว็บแอปพลิเคชันแสดงหน้าต่างรายละเอียด .....	25
4.5 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงข้อมูลและการยืนยันรับคำสั่งปฏิบัติการ ...	26
4.6 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงแผนที่เดินทางไปจุดเกิดเหตุ.....	27
4.7 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงรายละเอียดข้อมูลของเหตุฉุกเฉิน.....	28
4.8 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงภาพจุดเกิดเหตุ .....	28

# สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.9 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงการสนทนาผ่านข้อความ.....	29
4.10 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงหน้าต่างประเมินอาการ ณ จุดเกิดเหตุ .....	30
4.11 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงแผนที่การเดินทางไปโรงพยาบาล.....	30
4.12 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงการปฏิบัติการเสร็จสิ้น.....	31
4.13 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงการปฏิบัติการเสร็จสิ้น.....	31
4.11 เว็บไซต์แอปพลิเคชันแสดงรายการการแจ้งเหตุที่กำลังปฏิบัติการ .....	32
4.12 เว็บไซต์แอปพลิเคชันแสดงการสนทนาผ่านข้อความ.....	33
4.13 เว็บไซต์แอปพลิเคชันแสดงรายการของการปฏิบัติการที่เสร็จสิ้นแล้ว.....	33
5.1 รูปภาพแสดงภาพรวมของระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน .....	36
ก.1 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของการเข้าสู่ระบบ .....	42
ก.2 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของการจัดการคำสั่งปฏิบัติการ.....	44
ก.3 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของการแสดงคำสั่งปฏิบัติการ .....	46
ก.4 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของการสนทนา .....	48
ก.5 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของการอัปเดตสถานการณ์ทำงานของ เจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน .....	50
ก.6 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของการจัดการข้อมูล โรงพยาบาล .....	52
ก.7 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของการจัดการข้อมูล รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	54
ก.8 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของการจัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ.....	56
ข.2.1 ติดตั้งมอง โกดีบี.....	59
ข.2.2 หน้าจอ cmd สำหรับเชื่อมต่อมอง โกดีบี.....	60

# สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.2.3 หน้าจอ cmd สำหรับเปิดใช้งานมองโกดีบี .....	60
ข.2.4 ตั้งค่าเพื่อลง driver mongo php.....	61
ข.2.5 เปิดใช้งาน xampp .....	61
ข.2.6 รายละเอียดเวอร์ชันของ php .....	62
ข.2.7 ไฟล์ driver mongo ของ php.....	62
ข.2.8 ไฟล์ driver mongo ของ php ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว.....	63
ข.2.9 การย้ายไฟล์ .apk ไปแท็บเล็ต.....	64
ข.2.10 แสดงไอคอน My Files.....	64
ข.2.11 แสดงภายใน My Files.....	65
ข.2.12 หน้าจอติดตั้งแอปพลิเคชัน.....	65
ข.2.13 หน้าจอแสดงการติดตั้งสมบูรณ์.....	66
ข.2.14 หน้าจอเมื่อแอปพลิเคชันถูกติดตั้งเสร็จแล้ว.....	66

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินในปัจจุบันต้องอาศัยการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน ซึ่งมีจำนวนการแจ้งเหตุเฉลี่ยมากกว่า 3,400 ครั้งต่อวัน บางครั้งจำนวนเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุไม่พอสอดต่อการรับมือเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นหลายเหตุการณ์ในเวลาเดียวกัน ต้องใช้เวลาในการสอบถามข้อมูลผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน อาศัยความสามารถในการตัดสินใจเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่เหมาะสม การส่งคำสั่งไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถทำได้โดยใช้วิทยุสื่อสาร ซึ่งต้องใช้เวลาในการสื่อสารและอาจเกิดการสื่อสารที่ผิดพลาดได้ง่าย ด้านการทำงานของเจ้าหน้าที่ชุดปฏิบัติการฉุกเฉิน หากการขาดความสามารถในการจดจำเส้นทาง ความเชี่ยวชาญในพื้นที่ อาจทำให้หลงทางและใช้เวลานานในการเดินทาง [1]

โครงการการศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจัดทำขึ้นเพื่อช่วยลดภาระการตัดสินใจและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน โดยมีเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุและแท็บเล็ตแอปพลิเคชันที่ติดตั้งอยู่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อช่วยในการประสานงานและจัดการเหตุฉุกเฉินต่างๆ

ผู้จัดทำจึงมีความคาดหวังว่าโครงการนี้จะสามารถช่วยให้รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถเดินทางไปจุดเกิดเหตุพร้อมกับข้อมูลผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน พนักงานชุดปฏิบัติการและอุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นต่อสถานการณ์ที่ต่างกันได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทำให้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเหตุฉุกเฉินต่างๆของศูนย์รับแจ้งเหตุได้มากขึ้น ส่งผลให้จำนวนผู้เสียชีวิต ความพิการรวมทั้งความทุกข์ทรมานนอกโรงพยาบาลลดลง อีกทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉินต่อไป

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อช่วยลดความผิดพลาดในการเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
3. เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการนำส่งผู้ประสบเหตุจากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาล

### 1.3 ขอบเขตของงาน

1. ศึกษากลไกการประสานงานของศูนย์รับแจ้งเหตุในการจัดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
2. กำหนดแนวทางการพัฒนาระบบจากข้อมูลที่ได้ศึกษาและผ่านการวิเคราะห์แล้ว
3. ออกแบบโครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆของระบบ
4. พัฒนาระบบและแอปพลิเคชันในการการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถนำส่งผู้ประสบเหตุ
5. ทดสอบระบบและประเมินประสิทธิภาพของระบบและแอปพลิเคชัน

### 1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

1. ศึกษากลไกการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์
2. รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและกำหนดแนวทางที่น่าสนใจ
3. ออกแบบการทำงานของระบบ
4. ศึกษาและเลือกเครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ต
5. ดำเนินการพัฒนาระบบ
6. ทดสอบระบบ ประเมินผลและแก้ไขข้อบกพร่อง
7. สรุปและจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ลดความผิดพลาดในการเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
3. ลดระยะเวลาในการนำส่งผู้ประสบเหตุจากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาล
4. ผู้แจ้งเหตุได้รับความช่วยเหลืออย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยมีการศึกษาส่วนต่างๆของระบบการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากในปัจจุบันระบบสารสนเทศมีความก้าวหน้าอย่างมาก จึงได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ ผสมกับเทคโนโลยีระบบดาวเทียมนำทางและเทคโนโลยีต่างๆ ดังนี้

#### 2.1 ระบบการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน

##### 2.1.1 นิยามศัพท์เกี่ยวกับการแพทย์ฉุกเฉิน

##### 2.1.2 ระบบการรับแจ้งเหตุและตั้งการ

##### 2.1.3 รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

##### 2.1.4 ชุดปฏิบัติการ

#### 2.2 ระบบสารสนเทศ

##### 2.2.1 ระบบการสื่อสาร

##### 2.2.2 ระบบฐานข้อมูล

##### 2.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

#### 2.3 ระบบดาวเทียมนำทาง

##### 2.3.1 ระบบดาวเทียมนำทางบนพื้นโลก

##### 2.3.2 Google Map

#### 2.1 ระบบการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน

ระบบการแพทย์ฉุกเฉินเกิดขึ้นอย่างเป็นทางการวันที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 ภายใต้การดูแลของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) ตามพระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2551 โดยจัดตั้งขึ้นเพื่อกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติการและหน่วยงานรับผิดชอบในการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องส่งเสริมการมีส่วนร่วมขององค์กรท้องถิ่นและชุมชน รวมทั้งบริการจัดการด้านบุคลากร อุปกรณ์ ยานพาหนะและเครื่องมือในการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุฉุกเฉินเพื่อให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับการรักษาอย่างทันท่วงทีมีมาตรฐาน ลดอัตราการเสียชีวิต การเกิดความบกพร่องต่อการทำงานของอวัยวะสำคัญหรืออาการบาดเจ็บที่มีความรุนแรงขึ้น

ผู้ประสบเหตุฉุกเฉินหรือผู้พบเจอเหตุฉุกเฉินสามารถแจ้งเหตุหรือแจ้งการเจ็บป่วยฉุกเฉินโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายผ่านหมายเลขโทรศัพท์ 1669 เมื่อแจ้งมาที่หมายเลข 1669 จะมีเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและสั่งการคอยรับเรื่องตลอด 24 ชั่วโมง หลังจากเจ้าหน้าที่ได้รับเรื่องจะทำการคัดแยกระดับผู้ป่วยฉุกเฉิน แนะนำการช่วยเหลือเบื้องต้น จากนั้นจะส่งเจ้าหน้าที่ไปให้บริการทางการแพทย์ด้วยชุดปฏิบัติการฉุกเฉินตามความเหมาะสม เมื่อถึงจุดเกิดเหตุเจ้าหน้าที่จะทำการช่วยเหลือเบื้องต้น พร้อมประเมินอาการของผู้ป่วยฉุกเฉินก่อนนำส่งไปยังโรงพยาบาล

### 2.1.1 นิยามศัพท์เกี่ยวกับการแพทย์ฉุกเฉิน

พระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2551 มาตรา 3 มีเนื้อหาบางส่วนว่า

“การแพทย์ฉุกเฉิน หมายความว่า การปฏิบัติการฉุกเฉิน การศึกษา การฝึกอบรม การค้นคว้าและการวิจัยเกี่ยวกับการประเมิน การจัดการ การบำบัดรักษาผู้ป่วยฉุกเฉิน และการป้องกันการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นฉุกเฉิน

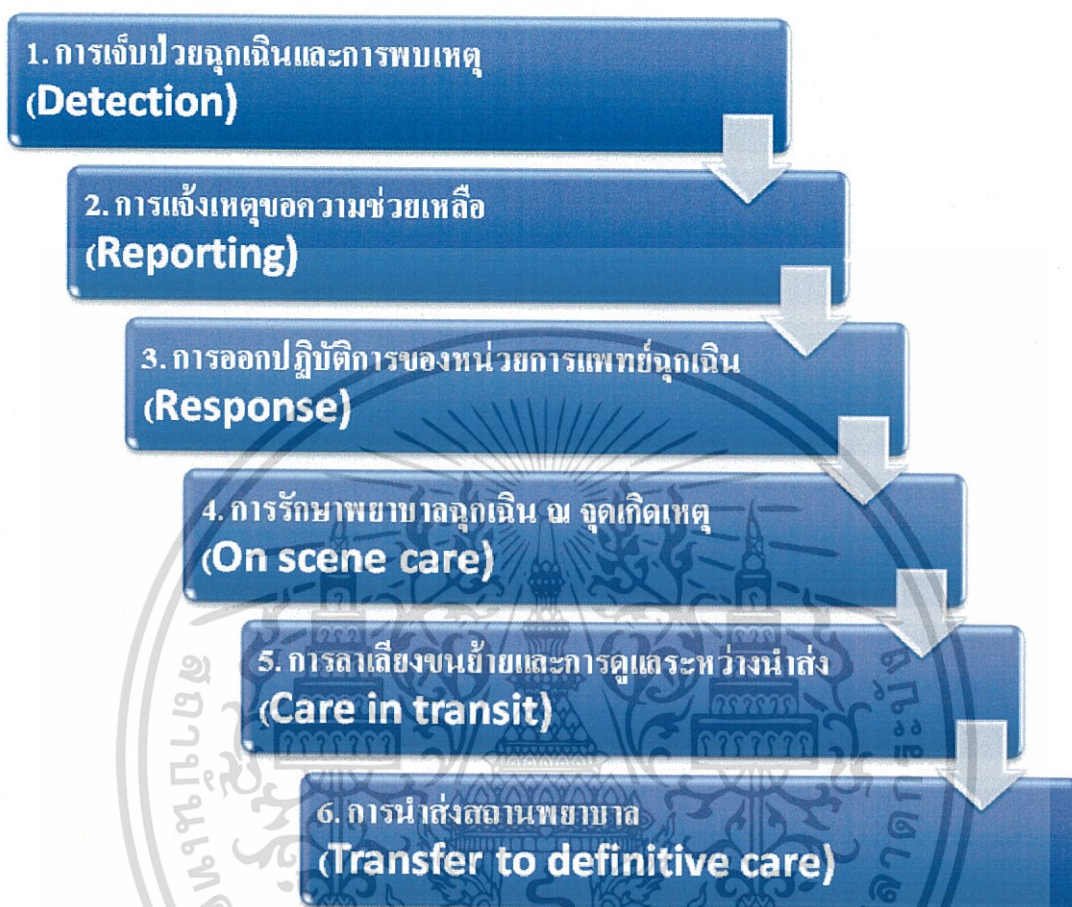
ผู้ป่วยฉุกเฉิน หมายความว่า บุคคลซึ่งได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยกะทันหัน ซึ่งเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตหรือการทำงานของอวัยวะสำคัญ จำเป็นต้องได้รับการประเมิน การจัดการและการบำบัดรักษาอย่างทันท่วงทีเพื่อป้องกันการเสียชีวิตหรือการรุนแรงขึ้นของการบาดเจ็บหรืออาการป่วยนั้น”[3]

ทางสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติได้มีการรวบรวมคำและความหมายที่เกี่ยวข้องกับระบบการแพทย์ฉุกเฉิน โดยยกเฉพาะคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ ได้แก่

- ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน หมายถึง ระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ฉุกเฉิน
- ชุดปฏิบัติการ หมายถึง ชุดที่จัดตั้งขึ้นเพื่อปฏิบัติการฉุกเฉิน ประกอบด้วย ผู้ปฏิบัติการพาหนะ เวชภัณฑ์และเครื่องมือต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการฉุกเฉิน
- ศูนย์รับแจ้งเหตุและสั่งการ หมายถึง ศูนย์หรือหน่วยปฏิบัติการที่มีหน้าที่รับแจ้งเหตุจากประชาชน เพื่อสื่อสารประสานการช่วยเหลือและแนะนำการช่วยเหลือเบื้องต้นแก่ผู้ป่วย

## 2.1.2 ระบบการรับแจ้งเหตุและสั่งการ

ขั้นตอนการทำงานของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน 6 ขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน[2] ที่ให้บริการตามสถานการณ์ต่างๆมี 2 ประเภท ดังนี้  
ประเภทฉุกเฉินค่าเตียงผู้ป่วย

มีหน้าที่ขนส่งผู้ป่วยประสบเหตุฉุกเฉินจากจุดเกิดเหตุไปสถานพยาบาลรวมทั้งดูแลรักษาผู้ป่วยประสบเหตุฉุกเฉินตามขอบเขตความสามารถและความรับผิดชอบ ซึ่งมี 2 ระดับ คือ

1. ระดับปฏิบัติการแพทย์ขั้นสูง หมายถึง รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่รองรับการปฏิบัติงาน 2 ประเภทคือ สำหรับชุดปฏิบัติการระดับกลาง (Intermediate Life Support unit : ILS) และสำหรับชุดปฏิบัติการระดับสูง (Advanced Life Support unit : ALS)
2. ระดับปฏิบัติการแพทย์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่รองรับการปฏิบัติงาน 2 ประเภทคือ สำหรับชุดปฏิบัติการเบื้องต้น (First Responder unit : FR) และสำหรับชุดปฏิบัติการระดับต้น (Basic Life Support unit : BLS)

ประเภทฉุกเฉินไม่ค่าเตียงผู้ป่วย

มีหน้าที่สนับสนุนการปฏิบัติการฉุกเฉิน ซึ่งมี 2 ระดับ คือ

1. รถสื่อสารเคลื่อนที่ ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารซึ่งต้องอาศัยความรวดเร็วและความคล่องตัว เช่น การประสานงานในพื้นที่ที่เกิดภาวะภัยพิบัติ เป็นเหตุให้ไม่สามารถสื่อสารกับหน่วยงานอื่นๆภายนอกพื้นที่
2. รถลำเลียงผู้ป่วยปฏิบัติการฉุกเฉินและเวชภัณฑ์ ใช้สำหรับรับส่งเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการฉุกเฉิน เวชภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการเหตุฉุกเฉินรวมถึงกรณีเกิดเหตุภัยพิบัติด้วย

### 2.1.4 ชุดปฏิบัติการ

การจัดชุดปฏิบัติการสำหรับเหตุฉุกเฉินเพื่อให้เหมาะสมกับเหตุฉุกเฉินต่างๆที่เกิดขึ้นตามหลักเกณฑ์มาตรฐาน จำแนกตามประเภท ระดับ อำนาจหน้าที่ ขอบเขตความรับผิดชอบหรือศักยภาพในการให้ความช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉิน สามารถแบ่งชุดปฏิบัติการออกเป็น 4 ระดับดังนี้

1. ชุดปฏิบัติการฉุกเฉินเบื้องต้น (First Responder unit : FR)
2. ชุดปฏิบัติการฉุกเฉินระดับต้น (Basic Life Support unit : BLS)
3. ชุดปฏิบัติการฉุกเฉินระดับกลาง (Intermediate Life Support unit : ILS)
4. ชุดปฏิบัติการฉุกเฉินระดับสูง (Advanced Life Support unit : ALS)

ตารางที่ 2.1 ประเภทของชุดปฏิบัติการ

ประเภท	ชุดปฏิบัติการ ฉุกเฉินเบื้องต้น	ชุดปฏิบัติการ ฉุกเฉินระดับต้น	ชุดปฏิบัติการ ฉุกเฉินระดับกลาง	ชุดปฏิบัติการ ฉุกเฉินระดับสูง
การรักษา	- ปฐมพยาบาล - ไม่ปฏิบัติการใน ขอบเขตวิชาชีพ เวชกรรม - ภายใต้การควบคุม ของแพทย์	- ช่วยเหลือภาวะ ฉุกเฉินต่อชีวิต ขั้นพื้นฐาน	- ช่วยเหลือภาวะ ฉุกเฉินต่อชีวิต ขั้นกลาง	- ช่วยเหลือภาวะ ฉุกเฉินต่อชีวิต ขั้นสูง
หัวหน้าชุด ปฏิบัติการ	- ผู้ปฏิบัติการ ฉุกเฉินเบื้องต้น	- เวชกรฉุกเฉิน ระดับต้น	- เวชกรฉุกเฉิน ระดับกลาง	- เวชกรฉุกเฉิน ระดับสูง - แพทย์ - พยาบาลวิชาชีพ
ทีม ปฏิบัติการ	- ผู้ปฏิบัติการ ฉุกเฉินเบื้องต้น	- เวชกรฉุกเฉิน ระดับต้น - ผู้ปฏิบัติการ ฉุกเฉินเบื้องต้น	- เวชกรฉุกเฉิน ระดับกลาง - เวชกรฉุกเฉิน ระดับต้น - ผู้ปฏิบัติการ ฉุกเฉินเบื้องต้น	- เวชกรฉุกเฉิน ระดับกลาง - เวชกรฉุกเฉิน ระดับต้น - ผู้ปฏิบัติการ ฉุกเฉินเบื้องต้น
จำนวน ผู้ปฏิบัติการ	อย่างน้อย 3 คน	อย่างน้อย 3 คน	อย่างน้อย 3 คน	อย่างน้อย 3 คน

## 2.2 ระบบสารสนเทศ

### 2.2.1 ระบบการสื่อสาร

#### อุปกรณ์สื่อสาร

แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ (Tablet Computer) หรือ แท็บเล็ต (Tablet) เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดพกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถใช้งานในขณะที่เคลื่อนที่ได้ และมีการใช้งานแบบหน้าจอสัมผัส [5]

ระบบปฏิบัติการสำหรับใช้งานบนสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตที่มีอิทธิพลต่อผู้ใช้อย่างกว้างขวาง ได้แก่ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) [6] ที่ผลิตโดยบริษัทกูเกิ้ล (Google) และเปิดให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุ และรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน มีการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อนำไปใช้กับเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ในการรับข้อมูลข่าวสารจากศูนย์รับแจ้งเหตุ จึงต้องการอุปกรณ์พกพาที่มีขนาดกลางสามารถมองเห็นข้อมูลได้ชัดเจน และมีระบบปฏิบัติการที่เหมาะสม ซึ่งการใช้งานดังกล่าวเหมาะกับแท็บเล็ต คอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่มีการใช้งานง่าย สามารถหาซื้อได้ง่ายและมีราคาเริ่มต้นที่ไม่สูงมาก

### โปรโตคอลการสื่อสาร

วิทยุสื่อสาร ทำงานโดยแปลงกระแสไฟฟ้าเป็นคลื่นแม่เหล็กแมงออกเป็น ภาครับและภาคส่ง โดยแผ่กระจายคลื่นวิทยุออกทางสายอากาศ โดยมีความเร็วสามร้อยล้านเมตรต่อวินาที (300,000,000 เมตร/วินาที) หรือเท่ากับความเร็วแสง และเรียกหน่วยต่อวินาทีว่าเฮิรตซ์ โดยสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติใช้ย่านความถี่ของวิทยุ FM ประมาณ 30-300 MHz เรียกว่า VHF (Very High Frequency)

3G หรือ Third Generation เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 ส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สาย (wireless) ด้วยอัตราความเร็วที่สูงขึ้น ทำให้การติดต่อสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว มีการทำงานผ่านระบบดาวเทียม โดยมีข้อเสียคือบางสถานที่ที่เป็นที่อับสัญญาณก็จะไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

Wi-Fi ย่อมาจากคำว่า Wireless-Fidelity เป็นเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายภายใต้เทคโนโลยีการสื่อสารมาตรฐาน IEEE 802.11 เพื่อให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกันได้บนมาตรฐานการทำงานแบบเดียวกัน โดยจะต้องมีกล่องเชื่อมต่อสัญญาณ (Modem) ติดตั้งไว้ โดยสามารถเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายได้ทุกที่ที่มีคลื่นสัญญาณ ข้อมูลจะถูกรับส่งผ่านคลื่นวิทยุความถี่ 2.4 GHz ด้วยความเร็ว 11 Mbps ระยะห่างประมาณ 300 ฟุต

### 2.2.2 ระบบฐานข้อมูล

SQL ย่อมาจาก Standard relational database Query Language เป็นส่วนหนึ่งของระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอล (Relational Database) ซึ่งก็คือ RDBMS เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ถูกออกแบบมาเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการเน้นความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ไม่เน้นความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล

NoSQL ย่อมาจาก Not only SQL เป็นระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นมากสำหรับงานที่ต้องการรองรับข้อมูลที่มีปริมาณมากๆ หรือรองรับการขยายตัวของข้อมูลในอนาคตได้ง่าย โดยจะมุ่งเน้นไปที่ความเร็วในการเรียกใช้ข้อมูล แต่ไม่เน้นความสัมพันธ์กันของข้อมูล ซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้งานฐานข้อมูลประเภทความสัมพันธ์ทั่วไป

เนื่องจากระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินนี้จะต้องคำนึงถึงข้อมูลเชิงปริมาณ คือมีปริมาณข้อมูลมากขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการเข้าถึงฐานข้อมูลอย่างรวดเร็ว เนื่องจากระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินจะมีการอัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์ ยกตัวอย่างในกรณีที่ศูนย์รับแจ้งเหตุได้รับการแจ้งเหตุแล้ว ศูนย์รับแจ้งเหตุจะต้องส่งข้อมูลต่างๆ ให้แก่รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน และหลังจากที่รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินรับภารกิจเพื่อไปยังจุดเกิดเหตุ และนำผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลนั้น จะมีการรับส่งข้อมูลกันระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินตลอดเวลาและการอัปเดตพิกัดของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินด้วย จึงทำให้เกิดปริมาณข้อมูลจำนวนมาก

ดังนั้นควรเลือกระบบฐานข้อมูลที่รองรับการจัดเก็บข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และรองรับความเร็วในการเข้าถึง ซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินก็คือ ฐานข้อมูลมอโก (MongoDB) [8] ซึ่งเป็นฐานข้อมูลแบบ NoSQL มีลิขสิทธิ์แบบ Open source ทำให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำมาใช้งาน โดยมอโกมีคุณสมบัติ ดังนี้

- Dynamic Schema จัดเก็บข้อมูลแบบไม่ยึดติดกับโครงสร้าง ทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้สะดวกและรวดเร็ว
- Integrated Caching มีการเข้าใช้งานระบบที่รวดเร็ว เนื่องจากมีการจัดเก็บข้อมูลที่ใช้กันบ่อยๆ ไว้ในหน่วยความจำ (RAM) ไม่ต้องทำการสำรองข้อมูลแยกต่างหาก
- Auto-Sharding กระจายข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ต่างๆอัตโนมัติ ทำให้ประหยัดต้นทุนในการขยายระบบเพราะขยายในแนวราบ (Scale Out) ใช้เซิร์ฟเวอร์ทั่วไปได้
- Replication สำรองข้อมูลจากเครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่อง เมื่อเครื่องหนึ่งเสียหาย ทำให้ตอบสนองการใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง (High Availability)

### 2.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เนื่องจากกระบวนการทำงานของระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉินเกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตและเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อความสะดวกในการใช้กุ๊กเกิ้ลแมพและการประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการศึกษาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยต้องคำนึงถึงเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลที่ใช้ร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันมีหลากหลายเทคโนโลยี แต่ในที่นี้จะใช้ PHP Hypertext Preprocessor [4] เนื่องจาก PHP เป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นสูง รองรับการทำงานได้หลายรูปแบบ โดยเฉพาะการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) ลักษณะของภาษา PHP เป็นแบบ Open source ผู้พัฒนาสามารถศึกษาและทดลองใช้งานโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย สามารถทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์และระบบจัดการฐานข้อมูลหลากหลายชนิด โดยโปรแกรม Text editor ของ PHP มีให้เลือกหลากหลาย เช่น sublime text notepad++ เป็นต้น และหากมีการส่งมอบระบบ ผู้ที่ดูแลต่อก็สามารถศึกษาและพัฒนาต่อได้ง่ายเช่นกัน

## 2.3 ระบบดาวเทียมนำทาง

### 2.3.1 ระบบดาวเทียมนำทางบนพื้นโลก

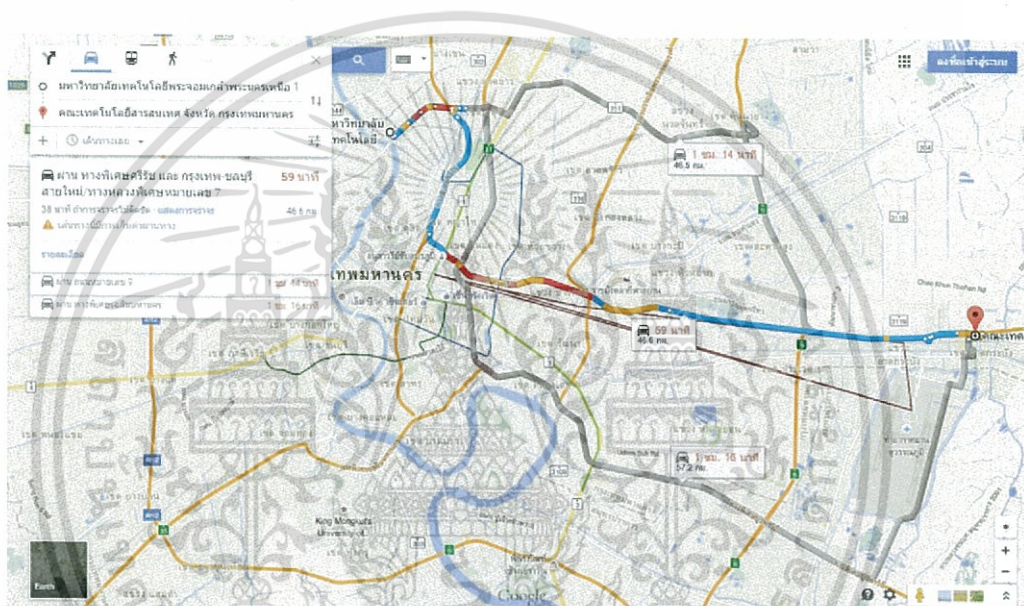
Global Navigation Satellite System หรือเรียกสั้นๆว่า GNSS เป็นระบบนำทางด้วยดาวเทียมที่ใช้เรียกแทน Satellite Navigation System ซึ่งระบบนี้มีหน้าที่รับและส่งข้อมูลจากดาวเทียมไปยังอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆที่ทำหน้าที่คำนวณและแสดงพิกัด ณ ตำแหน่งที่ตั้งอยู่ขณะนั้น โดยใช้ค่าละติจูดและลองจิจูดในการระบุตำแหน่ง ซึ่งใน GNSS มีหลายระบบ ยกตัวอย่างเช่น

- GPS (Global Positioning System) เป็นของประเทศสหรัฐอเมริกา มีดาวเทียม 32 ดวง
- GLONASS (Global Navigation Satellite System) เป็นของประเทศรัสเซีย มีดาวเทียม 30 ดวง
- Galileo (Galileo Positioning System) เป็นของกลุ่มสหภาพยุโรป มีดาวเทียม 30 ดวง
- Compass เป็นของประเทศจีน มีดาวเทียมทั้งหมด 35 ดวง

ปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้ระบบดาวเทียมนำทางอย่างหลากหลาย เนื่องจากมีความแม่นยำในการระบุตำแหน่ง โดยส่วนใหญ่นิยมใช้กับอุปกรณ์ที่พกพาได้ง่าย และระบบจีพีเอส (GPS) ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เพราะได้มีการใช้งานมาหลายปีแล้ว เมื่อระบบเป็นระเบียบแล้วก็ทำให้สามารถพัฒนาระบบนั้นได้อย่างรวดเร็ว มีการใช้จีพีเอส (GPS) ในการติดตามบุคคล เช่น บุคคลที่มีโรคทางความจำ เป็นต้น ใช้ในการนำทาง เช่น รถยนต์ส่วนบุคคล รถแท็กซี่ เป็นต้น ใช้ในการกีฬา เช่น การจับระยะทาง วัดความเร็ว เป็นต้น

### 2.3.2 Google Map

กูเกิ้ลแมปเป็นแผนที่ที่แสดงตำแหน่งด้วยพิกัดจีพีเอส [7] โดยบอกเป็นละติจูด ลองจิจูด หรือ ชื่อสถานที่แห่งนั้นที่กูเกิ้ลแมปมีการบันทึกชื่อไว้ ต่อมาเมื่อได้สถานที่เริ่มต้น และสถานที่ปลายทาง กูเกิ้ลแมปจะทำการหาเส้นทาง อาจมีหลายเส้นทางให้เลือก หากเรา ต้องการผ่านบางจุดก็สามารถเลือกได้ว่าอยากผ่านที่ไหนก่อนถึงปลายทาง กูเกิ้ลแมปมี ฟังก์ชันคำนวณระยะทาง คำนวณเวลาที่ใช้ในการเดินทาง โดยอ้างอิงข้อมูลการจราจรจาก ข้อมูลล่าสุดก่อนที่จะทำการค้นหาเส้นทางนั้น



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างเส้นทางจาก Google Map

จากรูปที่ 2.2 แสดงให้เห็นเส้นทางการเดินทางระหว่างสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (13.729463,100.77801) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (13.7804623,100.5655975) โดยมีเส้นทางที่แนะนำคือเส้นทางที่มีสี (สีของเส้นทางบ่งบอกความเร็วของการจราจรบนในช่วงนั้น) และเส้นทางสีเทาเป็นตัวเลือกสำรอง ซึ่งในแต่ละเส้นทางแสดงเวลาและระยะทางที่ใช้ในการเดินทาง

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

### 3.1 การศึกษาระบบงาน

ในที่นี้จะกล่าวถึงการศึกษาระบบงานของโครงการการประยุกต์ใช้สมาร์ตโฟนในการแจ้งเหตุฉุกเฉินและตำแหน่งที่อยู่เพื่อขอรับบริการรถนำส่งและบริการทางการแพทย์ และแอปพลิเคชัน อีเอ็มเอส1669 (EMS1669)

#### 3.1.1 การศึกษาระบบที่เคยมีผู้พัฒนาไว้

จากการศึกษาข้อมูลจากโครงการการประยุกต์ใช้สมาร์ตโฟนในการแจ้งเหตุฉุกเฉินและตำแหน่งที่อยู่เพื่อขอรับบริการรถนำส่งและบริการทางการแพทย์จากปริญญา นิพนธ์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีการศึกษา 2555 โดยภายในระบบ ประกอบด้วย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันการแจ้งเหตุฉุกเฉิน
2. การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการช่วยเจ้าหน้าที่คำนวณหาเส้นทางที่ดีที่สุดไปยังจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาล



รูปที่ 3.1 รูปภาพของแอปพลิเคชันแจ้งเหตุฉุกเฉินและตำแหน่งที่อยู่เพื่อขอรับบริการรถนำส่งและบริการทางการแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OPERATION LECFAAMS    Waiting 1 queue, Processing Case 1 (Class = EmergencyCall)    admin    Sign out

PATH NO.	ESTIMATE DISTANCE(km)	HOSPITAL	AMBULANCE ID	PATH INFO
1	4.508	chujarat8	004(C)	TEST
2	4.622	Iadkrabung	004(C)	TEST

### รูปที่ 3.2 รูปภาพของเว็บแอปพลิเคชันช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ในการจัดส่งรถนำส่งและ บริการทางการแพทย์

#### ข้อดีของระบบ

1. สามารถช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินให้แจ้งเหตุได้รวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น
2. เจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุสามารถรับรายละเอียดต่างๆจากแอปพลิเคชันได้ทันที เช่น ตำแหน่งจุดเกิดเหตุ ประเภทอาการหรืออุบัติเหตุ ประวัติผู้ป่วยฉุกเฉิน เป็นต้น
3. สามารถช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ในเลือกรถพร้อมชุดปฏิบัติการ ค้นหาเส้นทางมาให้เจ้าหน้าที่เลือกและสั่งการไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

#### ข้อเสียของระบบ

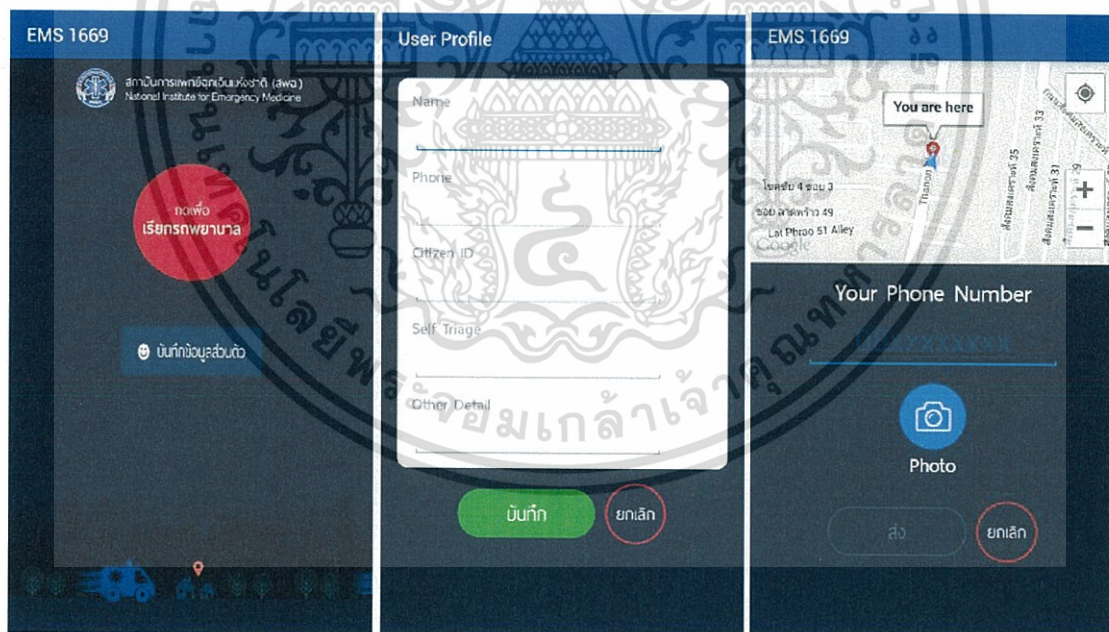
1. ระบบไม่มีการส่งรูปภาพสำหรับการแจ้งเหตุฉุกเฉิน
2. เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุไม่สามารถติดต่อสื่อสารและติดตามการออกปฏิบัติการของเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 การศึกษาระบบงานที่ใช้ในปัจจุบัน

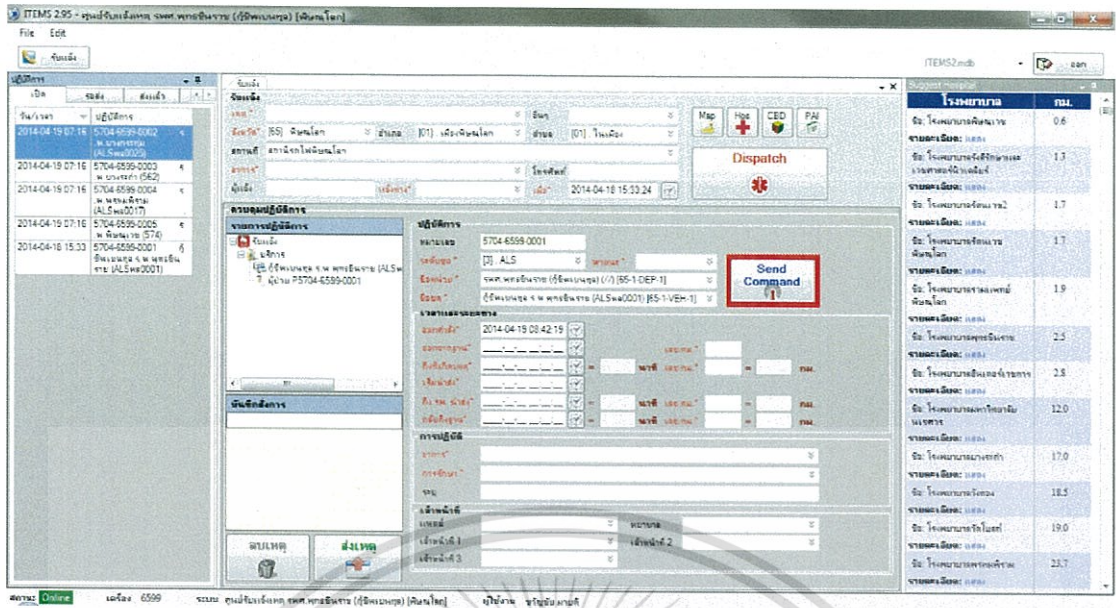
จากการที่ได้ไปสัมภาษณ์และศึกษาหาข้อมูลพบว่า การรับแจ้งเหตุฉุกเฉินในปัจจุบันสามารถทำได้ 2 ช่องทางคือ การโทรแจ้งผ่านสายด่วน 1669 และผ่านแอปพลิเคชัน EMS1669 บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เมื่อมีการแจ้งเหตุฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุจะสอบถามข้อมูลผู้แจ้งเพื่อประเมินอาการ เลือกประเภทพร้อมชุดปฏิบัติการเพื่อจัดส่งไปให้บริการ ณ จุดเกิดเหตุและนำส่งโรงพยาบาล

สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) ได้มีการเปิดตัวแอปพลิเคชันอีเอ็มเอส 1669 (EMS1669) เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 โดยนายแพทย์อนุชา เศรษฐเสถียร เลขาธิการสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติได้กล่าวถึงสายด่วน 1669 ที่ทำหน้าที่ช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินที่ได้แจ้งเหตุเข้ามา ซึ่งการแจ้งเหตุผ่านสายด่วน 1669 มีอัตราเพิ่มสูงขึ้น สพฉ. จึงได้คิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยให้ประชาชนสามารถแจ้งเหตุฉุกเฉินได้สะดวกขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสการช่วยชีวิตผู้ป่วยฉุกเฉินอีกทางหนึ่ง



รูปที่ 3.3 รูปภาพของแอปพลิเคชัน EMS 1669

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 รูปภาพของ โปรแกรมสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ

ข้อดีของระบบ

1. สามารถช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินให้แจ้งเหตุได้รวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น
2. สามารถส่งรูปภาพไปพร้อมกับการแจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านแอปพลิเคชัน EMS 1669
3. เจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุสามารถรับข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดเหตุและประวัติผู้ป่วยฉุกเฉินจากแอปพลิเคชัน EMS 1669
4. มีการสอบถามเพื่อรับข้อมูลเพิ่มเติม สำหรับการแจ้งเหตุขั้นตอนสุดท้ายว่า ต้องการโทรหา 1669 หรือไม่

ข้อเสียของระบบ

1. แอปพลิเคชัน EMS 1669 ไม่มีส่วนที่ให้ผู้แจ้งเหตุระบุอาการหรืออุบัติเหตุ
2. ขาดระบบช่วยตัดสินใจในการประเมินอาการที่ได้รับแจ้ง เจ้าหน้าที่เป็นผู้ประเมินอาการ รวมทั้งถือรถพร้อมชุดปฏิบัติการและโรงพยาบาลเอง
3. เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุไม่สามารถติดตามการออกปฏิบัติการของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินผ่านระบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.3 ปัญหาที่พบจากการศึกษาระบบงาน

สำหรับการโทรแจ้งผ่านสายด่วน 1669 นั้นมีผู้ใช้บริการแสดงความคิดเห็นและบอกถึงปัญหาต่างๆ ตัวอย่างเช่น

#### ส่วนของการรับแจ้งเหตุ

- ผู้แจ้งเหตุโทรไปแล้วไม่มีคนรับหรือรับช้าโดยเฉพาะช่วงเวลากลางคืนเจ้าหน้าที่ใช้เวลาในการสอบถามข้อมูลนานกว่าจะเริ่มส่งความช่วยเหลือไปถึงผู้แจ้งเหตุ
- เจ้าหน้าที่ถามรายละเอียดมากเกินไปจนทำให้เสียเวลา อาจทำให้ผู้ป่วยฉุกเฉินอาการทรุดลงได้

#### ส่วนของการให้บริการของชุดปฏิบัติการ

- มาช้ามาก ในบางครั้งมาช้าจนผู้ป่วยเสียชีวิต
- ขาดความพร้อม ความครบถ้วนของเครื่องมือ
- ขาดความชำนาญในเส้นทางที่เดินทางมาจุดเกิดเหตุทำให้ล่าช้า
- ขาดแพทย์ประจำรถฉุกเฉิน

จากการศึกษาระบบงานข้างต้น สังกัดได้ว่าการพัฒนาแอปพลิเคชัน EMS1669 เพื่อแก้ไขปัญหาในส่วนของการรับแจ้งเหตุบางประการของการโทรแจ้งผ่านสายด่วน 1669 แต่ยังไม่มีการพัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนในด้านการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ เช่น เส้นทางในการเดินทาง การประสานงานระหว่างเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เป็นต้น

### 3.2 ความต้องการระบบ

การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุจำเป็นต้องทราบอาการหรืออุบัติเหตุของผู้ที่แจ้งเหตุฉุกเฉิน นอกจากนี้ยังต้องทราบตำแหน่งของจุดเกิดเหตุ เพื่อนำมาค้นหาหน่วยปฏิบัติการในบริเวณที่ใกล้จุดเกิดเหตุ ดังนั้นในบางครั้งจึงมีการสอบถามโดยใช้เวลานานเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนในการปฏิบัติงาน

การออกปฏิบัติงานของชุดปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉิน จะได้รับข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุผ่านทางวิทยุสื่อสาร ดังนั้นในบางครั้งหากได้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วน

อาจทำให้เดินทางมาช้าจนผู้ป่วยเสียชีวิตได้ เพราะใช้เวลานานในการเดินทางนานหรือขาดความชำนาญการคำนวณว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทาง และการรับข้อมูลที่ผิดพลาดนั้นอาจทำให้เครื่องมือและชุดปฏิบัติการไม่เพียงพอต่อการช่วยเหลือได้

ดังนั้นในส่วนการประสานงานระหว่างเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน จะถูกแทนที่ด้วยเว็บแอปพลิเคชันสำหรับช่วยเหลือการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อลดเวลาและความผิดพลาดในการติดต่อสื่อสาร นอกจากนี้เว็บแอปพลิเคชันยังมีระบบช่วยตัดสินใจที่ช่วยคัดเลือกเส้นทางที่เหมาะสมทั้งด้านระยะทาง ความพร้อมของอุปกรณ์ภายในรถและพนักงานชุดปฏิบัติการให้เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุเลือกและส่งคำสั่งไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน จากนั้นระบบจะส่งข้อมูลผู้ประสบเหตุ พิกัดจุดเกิดเหตุ แผนที่การเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลไปยังแท็บเล็ตประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อให้ทราบตำแหน่งและการเดินทางไปยังจุดเกิดเหตุและนำส่งไปยังโรงพยาบาล ทำให้สามารถเดินทางไปยังจุดเกิดเหตุได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

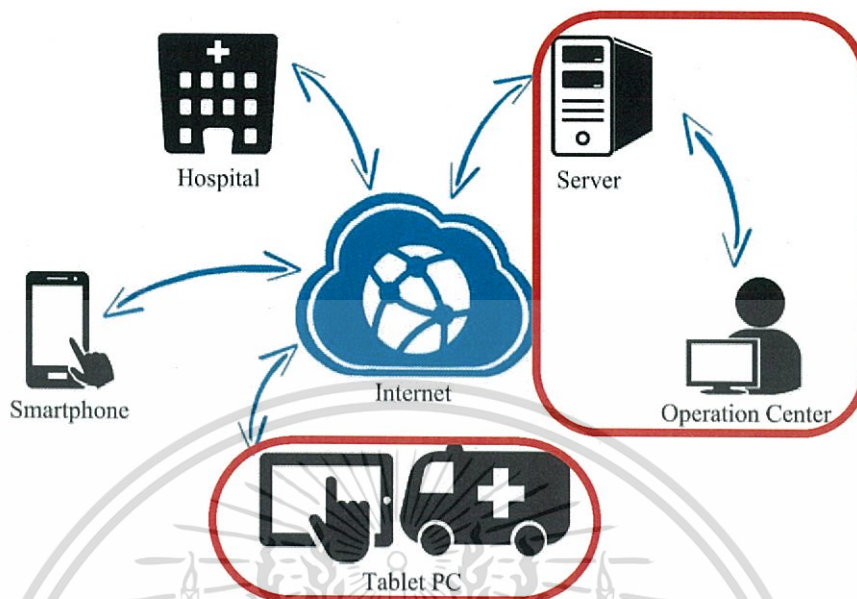
### 3.2.1 ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ (Functional Requirement)

1. ระบบสามารถรับและส่งพิกัดตำแหน่งของจุดเกิดเหตุ
2. ระบบสามารถรับและส่งพิกัดตำแหน่งของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
3. ระบบสามารถรับและส่งข้อมูล อาการของผู้บาดเจ็บ รวมถึงรูปภาพ
4. ระบบสามารถค้นหาบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้จุดเกิดเหตุ
5. ระบบสามารถคำนวณเส้นทางหลายเส้นทางเพื่อให้เจ้าหน้าที่เลือกเส้นทางที่เหมาะสม
6. ระบบสามารถรับและส่งข้อมูลพร้อมเส้นทางเพื่อไปยังจุดเกิดเหตุ

### 3.2.2 ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ (Non-Functional Requirement)

1. ระบบใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน
2. ระบบทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีความถูกต้อง
3. ระบบต้องใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตเท่านั้น

### 3.3 การวิเคราะห์และออกแบบแนวคิดในการพัฒนาระบบ



รูปที่ 3.5 รูปภาพแสดงภาพรวมของระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน

จากรูปที่ 3.5 เป็นภาพรวมของระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน เนื่องจากโครงงานเล่มนี้เป็น การศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจึง แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

#### 3.3.1 เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ

ในการทำงานส่วนนี้ผู้ใช้งานหลักก็คือ เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ ซึ่งทำ หน้าที่รับข้อมูลการแจ้งเหตุ และประสานงานรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อไปรับ ผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุและนำส่งโรงพยาบาลที่ติดต่อไว้ โดยมีระบบช่วยตัดสินใจที่ช่วย คัดเลือกเส้นทางที่เหมาะสมทั้งด้านระยะทาง ความพร้อมของอุปกรณ์ภายในรถบริการ การแพทย์ฉุกเฉินให้เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุได้เลือก ซึ่งเว็บแอปพลิเคชันมี รายละเอียดการทำงาน ดังนี้

##### Input Specification

- ข้อมูลโรงพยาบาล
- ข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เช่น ระดับความสามารถ สถานะ พิกัด
- ข้อมูลการแจ้งเหตุฉุกเฉิน เช่น ประวัติผู้ป่วย อาการ ตำแหน่งจุดเกิดเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Output Specification

- ตัวเลือกเส้นทางการเดินทางจากจุดที่รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินอยู่ไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลที่เหมาะสม

### Functional Specification

- ประมวลผลและแสดงเส้นทางที่มีประสิทธิภาพ
- แสดงเหตุฉุกเฉินที่เข้ามาใหม่ การปฏิบัติการที่กำลังดำเนินการอยู่และการปฏิบัติการที่เสร็จสิ้นแล้ว
- การสนทนาระหว่างเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

### 3.3.2 แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์

การทำงานส่วนนี้จะรับข้อมูลจากศูนย์รับแจ้งเหตุ ข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วยข้อมูลของผู้ประสบเหตุ เส้นทางเดินทางไปยังจุดเกิดเหตุและเส้นทางจากจุดเกิดเหตุไปยังโรงพยาบาล โดยเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินต้องเข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันความพร้อมกับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ เพื่อรอรับคำสั่งออกปฏิบัติการ เมื่อได้รับคำสั่งและยอมรับการออกปฏิบัติการ ก็จะได้รับข้อมูลที่กล่าวไปข้างต้น เพื่อที่จะได้ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และมีการรายงานผลการปฏิบัติการเป็นระยะ ณ ขณะที่ออกปฏิบัติการ ดังนั้นการทำงานหลักของแอปพลิเคชันนี้ ประกอบด้วย

#### Input Specification

- คำสั่งปฏิบัติการ
- แผนที่การเดินทางและข้อมูลที่ได้รับจากศูนย์รับแจ้งเหตุ

#### Output Specification

- คำตอบรับคำสั่งปฏิบัติการ
- สถานะการปฏิบัติการของชุดปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉิน

#### Functional Specification

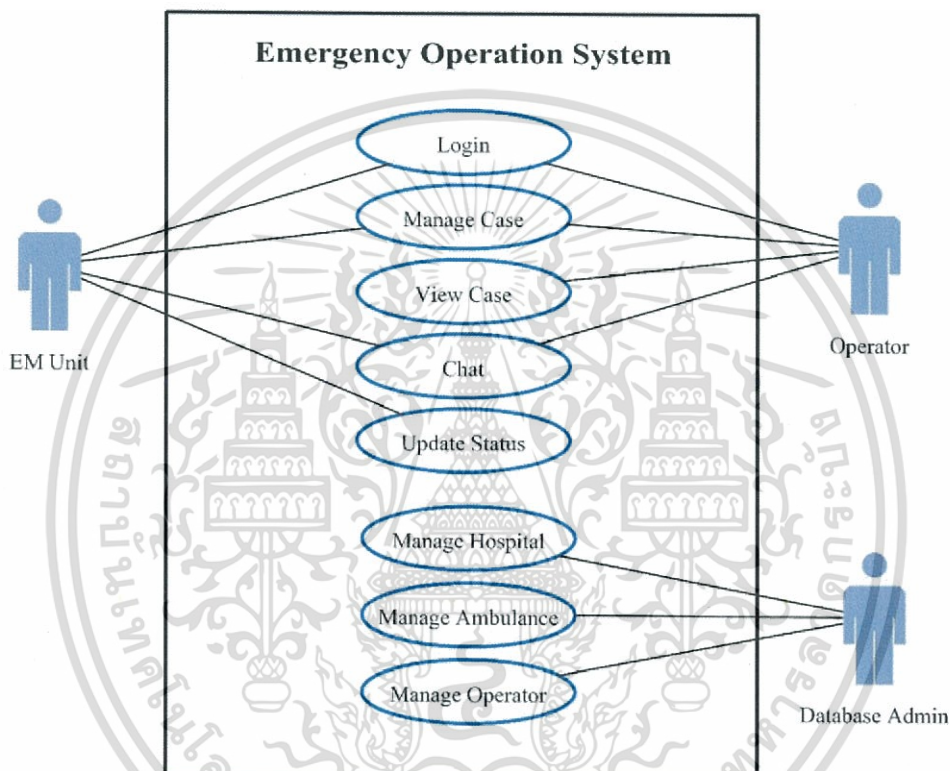
- แสดงเส้นทางการเดินทางไปยังจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาล
- แสดงข้อมูลของเหตุฉุกเฉินที่ได้รับแจ้งมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของระบบสามารถส่งพิกัดตำแหน่งของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ โยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสนทนาระหว่างเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

### 3.4 การออกแบบระบบใหม่

#### 3.4.1 แผนภาพยูสเคสของระบบ (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.6 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) ของระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

องค์ประกอบของยูสเคส ประกอบด้วย

ผู้เกี่ยวข้องของระบบ (Actor)

1. Operator คือ เจ้าหน้าที่ของศูนย์รับแจ้งเหตุ ทำหน้าที่รับเหตุฉุกเฉินและประสานไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและ โรงพยาบาล
2. EM Unit คือ เจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน หรือ ชุดปฏิบัติการ ทำหน้าที่รับข้อมูลจากศูนย์รับแจ้งเหตุ เพื่อ ไปยังจุดเกิดเหตุและนำส่ง โรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Database Admin คือ ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ซึ่งทำหน้าที่เพิ่มและแก้ไขข้อมูลโรงพยาบาล รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและเจ้าหน้าที่ของศูนย์รับแจ้งเหตุที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล

#### รายละเอียดการทำงานของแต่ละยูสเคส (Use Case Description)

1. Login (ตารางที่ ก.1)
2. Manage Case (ตารางที่ ก.2)
3. View Case (ตารางที่ ก.3)
4. Chat (ตารางที่ ก.4)
5. Update Status (ตารางที่ ก.5)
6. Manage Hospital (ตารางที่ ก.6)
7. Manage Ambulance (ตารางที่ ก.7)
8. Manage Operator (ตารางที่ ก.8)

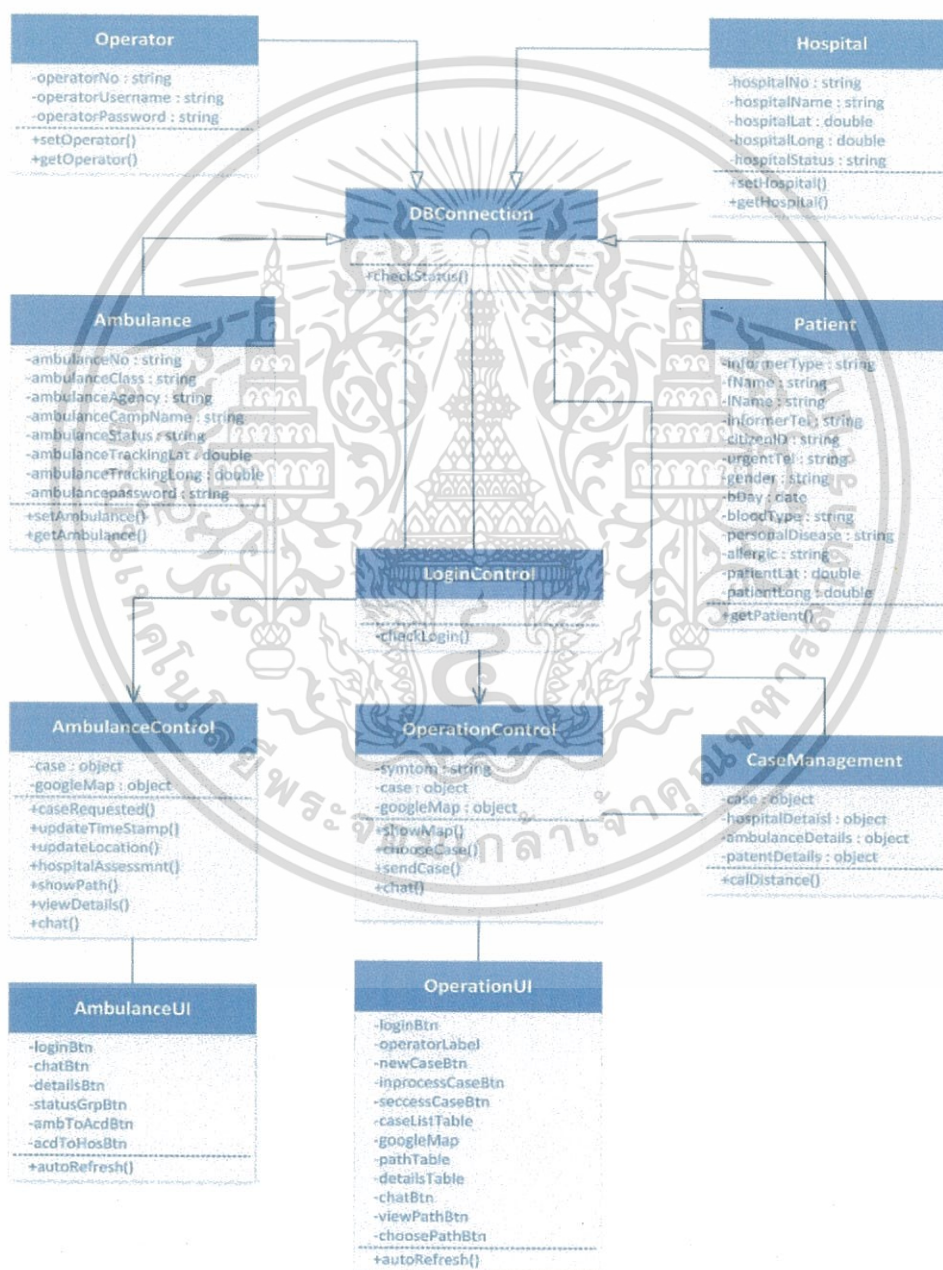
#### **3.4.2 แผนภาพกิจกรรมของระบบ (Activity Diagram)**

แผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนของการทำงานแต่ละกิจกรรมตามแผนภาพยูสเคส มีดังนี้

1. แผนภาพกิจกรรม Login สำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุและเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเข้าสู่ระบบ (รูปที่ ก.1)
2. แผนภาพกิจกรรม Manage Case สำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุจัดการเหตุฉุกเฉินและประสานงานไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (รูปที่ ก.2)
3. แผนภาพ View Case สำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุตรวจสอบเหตุฉุกเฉินในสถานะทำงานต่างๆ (รูปที่ ก.3)
4. แผนภาพ Chat ช่องทางการติดต่อสื่อสารกันระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (รูปที่ ก.4)
5. Update Status เจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินรายงานผลการออกปฏิบัติการ (ตารางที่ ก.5)
6. Manage Hospital สำหรับผู้ดูแลฐานข้อมูลจัดการข้อมูลโรงพยาบาล (ตารางที่ ก.6)

7. Manage Ambulance สำหรับผู้ดูแลฐานข้อมูลจัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (ตารางที่ ก.7)
8. Manage Operator สำหรับผู้ดูแลฐานข้อมูลจัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ (ตารางที่ ก.8)

### 3.4.3 แผนภาพคลาสของระบบ (Class Diagram)



รูปที่ 3.7 แผนภาพคลาส (Class Diagram) ของระบบประสานงานระหว่าง

ศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับโครงการวิจัยนี้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

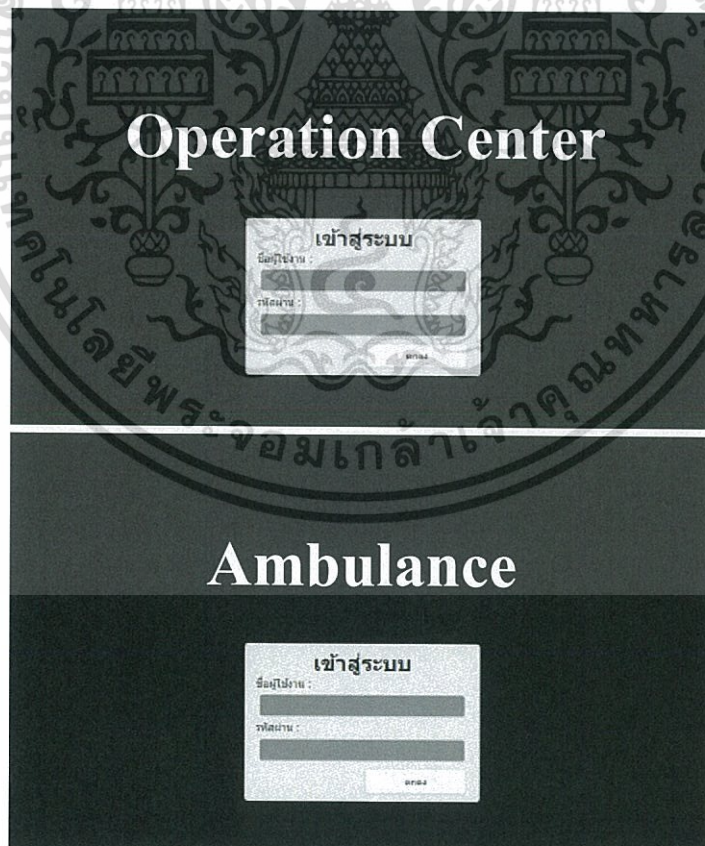
### ระบบต้นแบบ

#### 4.1 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

ระบบต้นแบบของโครงการการศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ไว้ดังนี้

##### 4.1.1 การเข้าสู่ระบบ

เจ้าหน้าที่จะปฏิบัติการ ได้ต้องทำการเข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันตัวตนและเตรียมพร้อมต่อการปฏิบัติหน้าที่ก่อนโดยกรอกชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและแอปพลิเคชันสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 การรับแจ้งเหตุและการจัดการคำสั่งปฏิบัติการของศูนย์รับแจ้งเหตุ

จากรูปที่ 4.2 หมายเลข ❶ ที่ปุ่ม “เหตุใหม่” จะมีหมายเลขระบุจำนวนการแจ้งเหตุฉุกเฉินที่ยังไม่ได้สั่งการ เหตุฉุกเฉินทั้งหมดจะถูกแสดงไว้บริเวณหมายเลข ❷ โดยเรียงตามเวลาที่ได้รับการแจ้งเหตุ หลังจากกดเลือกรายการที่ต้องการ จะเกิดการเปลี่ยนแปลง 2 ส่วน คือบริเวณหมายเลข ❸ และ ❹

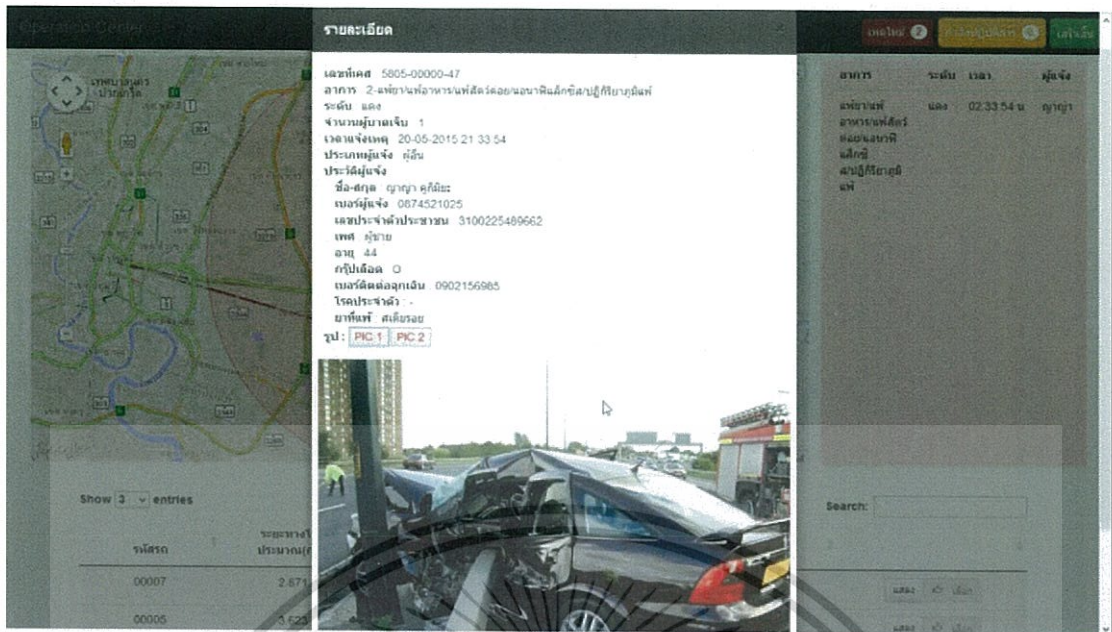
บริเวณหมายเลข ❸ แสดงแผนที่โดยมีจุดเกิดเหตุเป็นจุดศูนย์กลาง(สัญลักษณ์ ❶) จากนั้นระบบจะค้นหาโรงพยาบาล (สัญลักษณ์ ❷) ที่อยู่ใกล้ที่สุด 3 แห่ง และตำแหน่งของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (สัญลักษณ์ ❸) ที่พร้อมปฏิบัติงานที่ใกล้ที่สุด 3 คัน เพื่อนำมาคำนวณด้วยระบบช่วยตัดสินใจแล้วแสดงออกมาเป็นเส้นทางที่เหมาะสมในการเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลพร้อมรายละเอียดที่บริเวณหมายเลข ❹ โดยเรียงจากเวลาที่ใช้ในการเดินทางน้อยที่สุดอยู่บนสุด ส่วนวงกลมสีแดงในแผนที่มีเพื่อแสดงพื้นที่ในรัศมี 20 กิโลเมตรล้อมรอบจุดเกิดเหตุเพื่อใช้ประเมินระยะทางจากจุดต่างๆ

หากต้องการดูรายละเอียดของการแจ้งเหตุที่ได้รับเข้ามาให้กดปุ่ม “ดูรายละเอียด” บริเวณหมายเลข ❺ ระบบจะแสดงหน้าต่างรายละเอียดขึ้นมา ดังรูปที่ 4.3

รหัสกร	ระยะทางโดยประมาณ(กม.)	เวลาโดยประมาณ(นาที)	โรงพยาบาล
00006	4.339	12	โรงพยาบาลจักษุรพ 8
00006	14.887	25	โรงพยาบาลลาดกระบังเมเจอร์
00006	14.232	26	โรงพยาบาลวชิรพยาบาล

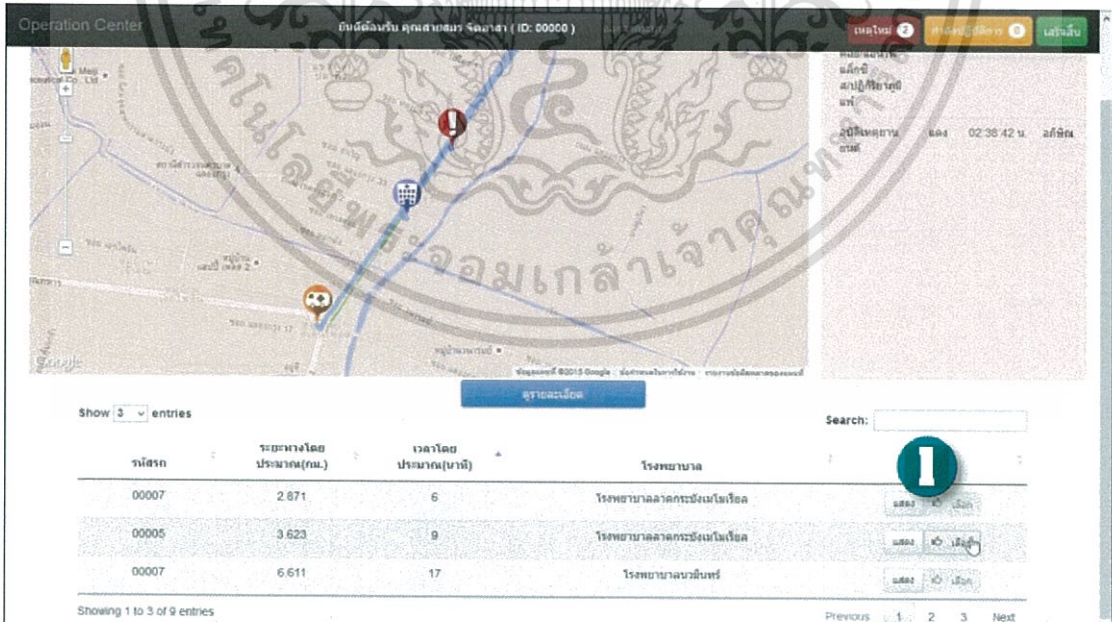
รูปที่ 4.2 เว็บไซต์แอปพลิเคชันแสดงรายการเหตุใหม่และตัวเลือกสำหรับการส่งคำสั่งปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 เว็บแอปพลิเคชันแสดงหน้าต่างรายละเอียด

จากรูปที่ 4.4 บริเวณหมายเลข ❶ กดปุ่ม “แสดง” เพื่อดูแผนที่การเดินทางของแต่ละทางเลือก เมื่อตัดสินใจเส้นทางที่ต้องการได้ให้กดปุ่ม “เลือก” ระบบจะทำการส่งคำสั่งปฏิบัติการไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินต่อไป



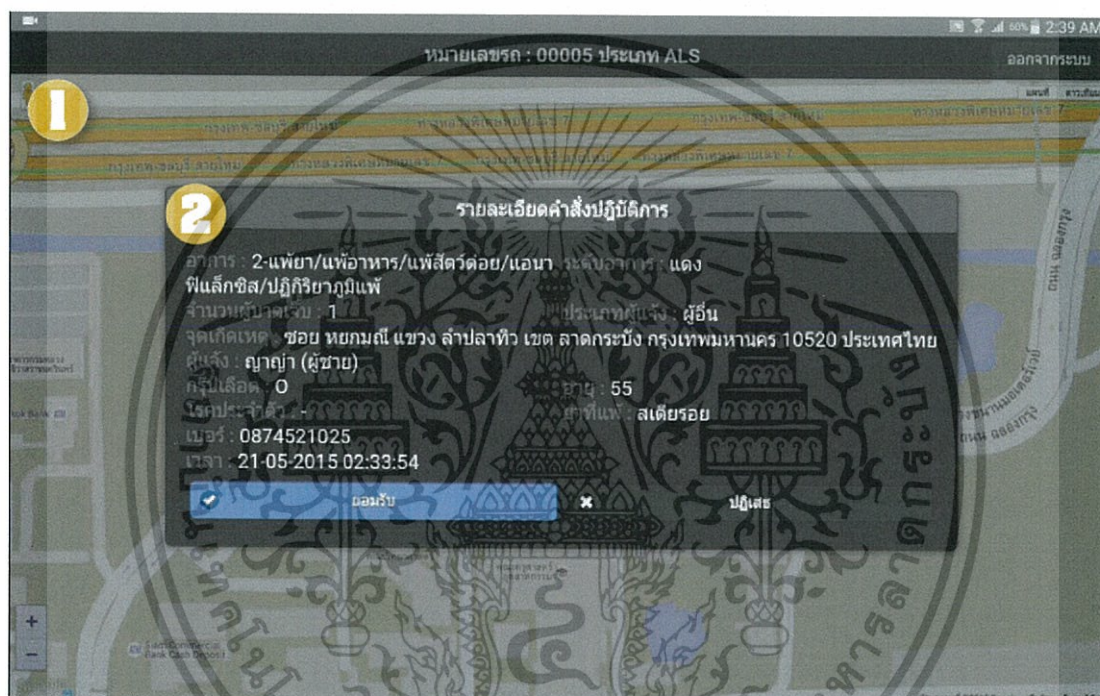
รูปที่ 4.4 เว็บแอปพลิเคชันแสดงรายการเหตุใหม่และแผนที่การเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3 การรับคำสั่งปฏิบัติการของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

จากรูปที่ 4.5 รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินหลังจากทำการเข้าระบบจะเปลี่ยนสถานะจากไม่อยู่ในระบบเป็นพร้อมปฏิบัติงาน เพื่อรอรับคำสั่งจากเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุโดยหน้าจอของแอปพลิเคชันแสดงแผนที่ (บริเวณหมายเลข ❶) มีจุดที่รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินอยู่ในปัจจุบันเป็นจุดศูนย์กลาง

เมื่อรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้รับคำสั่งปฏิบัติการ จะมีข้อมูลเกี่ยวกับเหตุฉุกเฉินนั้นแจ้งให้ทราบ (บริเวณหมายเลข ❷) เพื่อยืนยันว่ายอมรับคำสั่งนี้หรือไม่

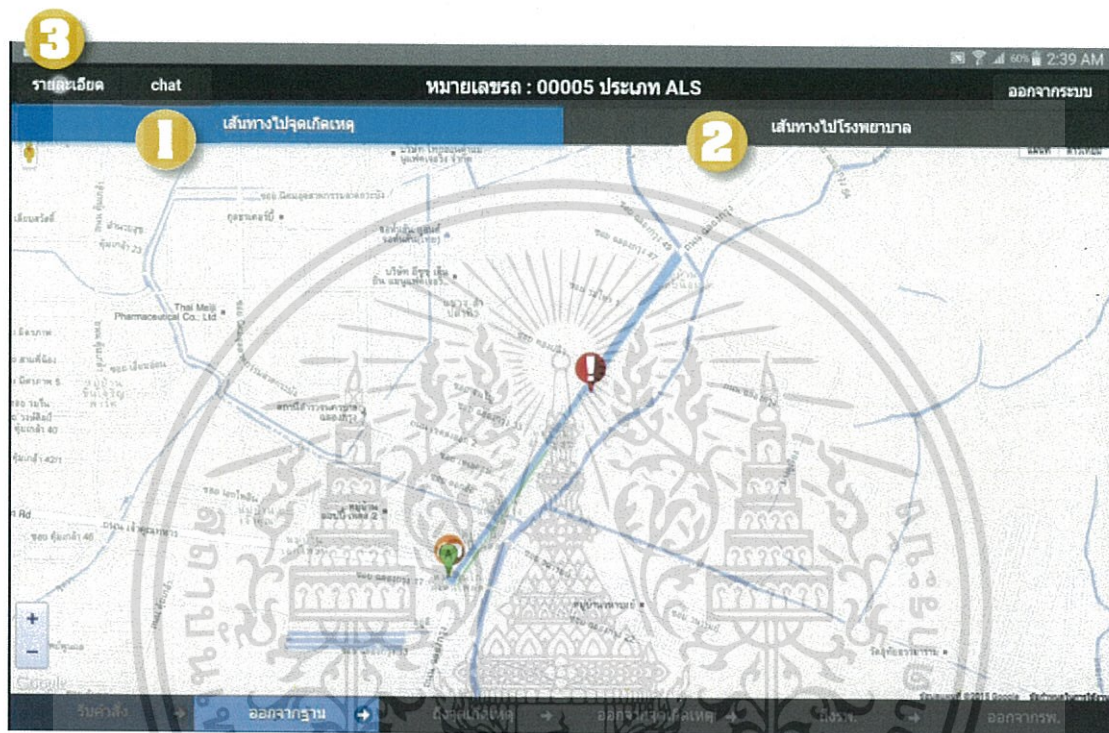


รูปที่ 4.5 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงข้อมูลและการยืนยันรับคำสั่งปฏิบัติการ

- ถ้ารถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ไม่ยอมรับคำสั่งปฏิบัติการโดยการกดปุ่ม “ปฏิเสธ” เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุต้องเลือกตัวเลือกใหม่ ตามการทำงานของข้อ 4.1.2
- ถ้ารถบริการการแพทย์ฉุกเฉินยอมรับคำสั่งปฏิบัติการ โดยการกดปุ่ม “ยอมรับ” ให้ดูการทำงานข้อถัดไป

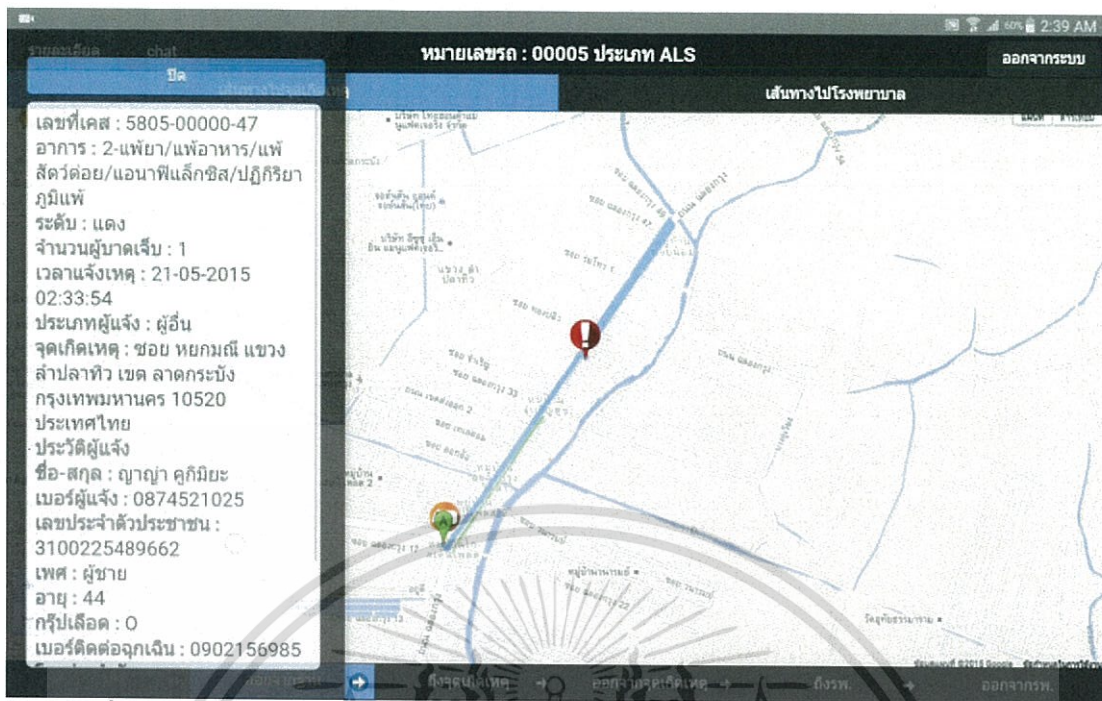
#### 4.1.4 การออกปฏิบัติการของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เมื่อรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินยอมรับคำสั่งปฏิบัติการ จะได้รับแผนที่การเดินทางไปยังจุดเกิดเหตุและแผนที่จากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาล โดยสามารถเลือกกดดูได้จากปุ่ม “เส้นทางไปจุดเกิดเหตุ” (บริเวณหมายเลข 1) และ ปุ่ม “เส้นทางไปโรงพยาบาล” (บริเวณหมายเลข 2) ดังรูปที่ 4.6

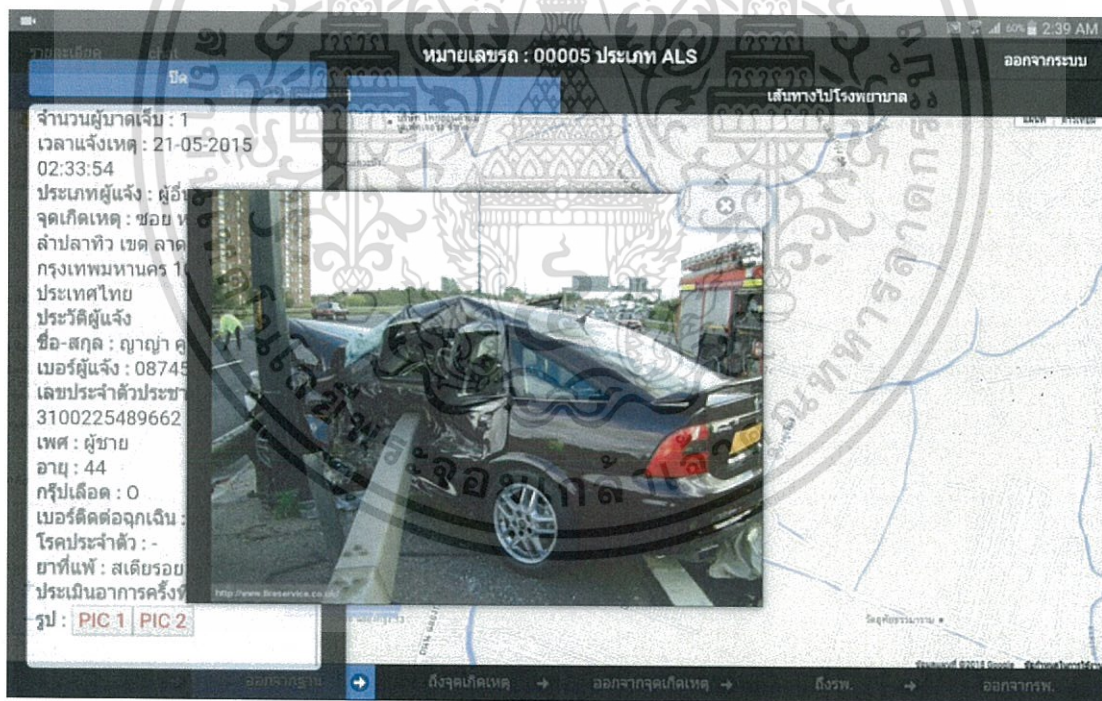


รูปที่ 4.6 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงแผนที่เดินทางไปยังจุดเกิดเหตุ

เจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถเรียกดูข้อมูลและรูปภาพ(ถ้ามี) ของเหตุฉุกเฉินได้ โดยกดดูจากปุ่ม “รายละเอียด” (บริเวณหมายเลข 3) ระบบจะแสดงหน้าต่างรายละเอียด ดังรูปที่ 4.7 และรูปที่ 4.8



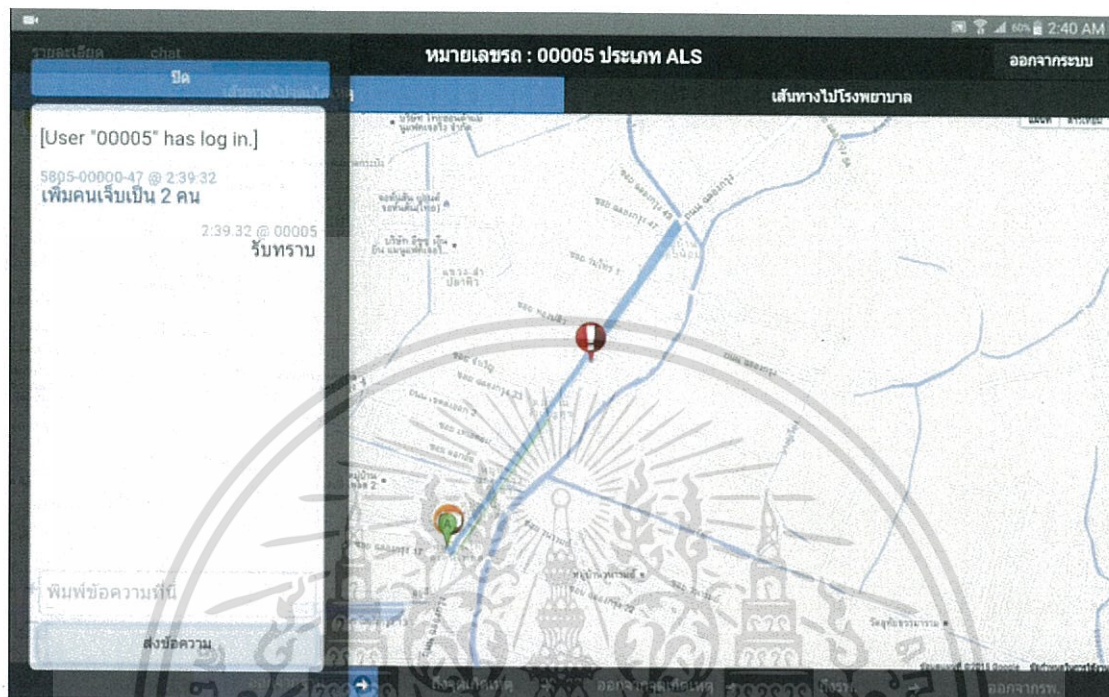
รูปที่ 4.7 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงรายละเอียดข้อมูลของเหตุฉุกเฉิน



รูปที่ 4.8 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงภาพจุดเกิดเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

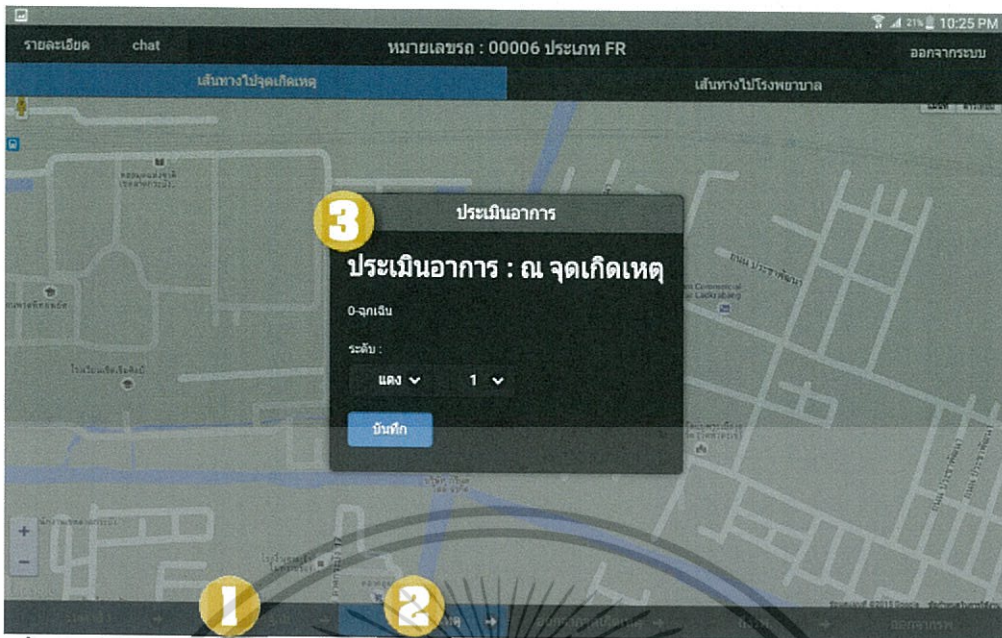
ระหว่างปฏิบัติการเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถสนทนาผ่านข้อความกับเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงการสนทนาผ่านข้อความ

เมื่อเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินทราบเส้นทาง และเริ่มออกปฏิบัติการ ต้องมีการรายงานผลเพื่ออัปเดตสถานการณ์ทำงานโดยกดปุ่ม “ออกจากฐาน” (บริเวณหมายเลข ❶) เพื่อบันทึกเวลาที่ออกปฏิบัติการ และเมื่อเดินทางถึงจุดเกิดเหตุก็อัปเดตสถานะโดยกดปุ่ม “ถึงจุดเกิดเหตุ” (บริเวณหมายเลข ❷) และจะมีหน้าต่างปรากฏขึ้นมาสำหรับให้เจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินประเมินอาการผู้ป่วยฉุกเฉินครั้งที่ 2 (บริเวณหมายเลข ❸) ดังรูปที่ 4.10

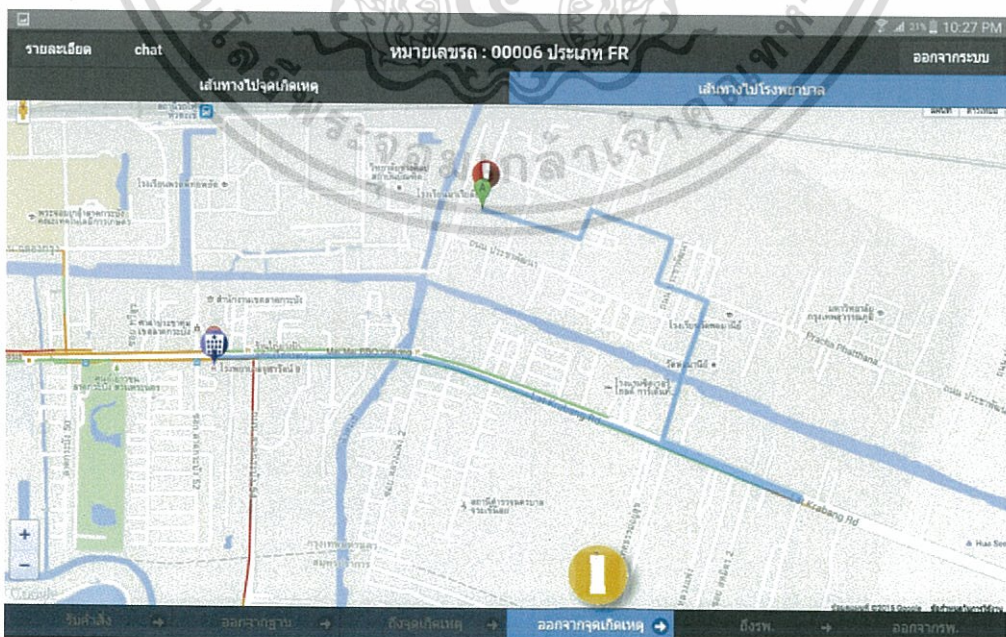
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงหน้าต่างประเมินอาการ ณ จุดเกิดเหตุ

จากนั้นเมื่อเจ้าหน้าที่ให้การช่วยเหลือและประเมินอาการผู้ป่วยเรียบร้อยแล้ว จึงทำการกดปุ่ม “บันทึก” เพื่อบันทึกข้อมูลการประเมินอาการ

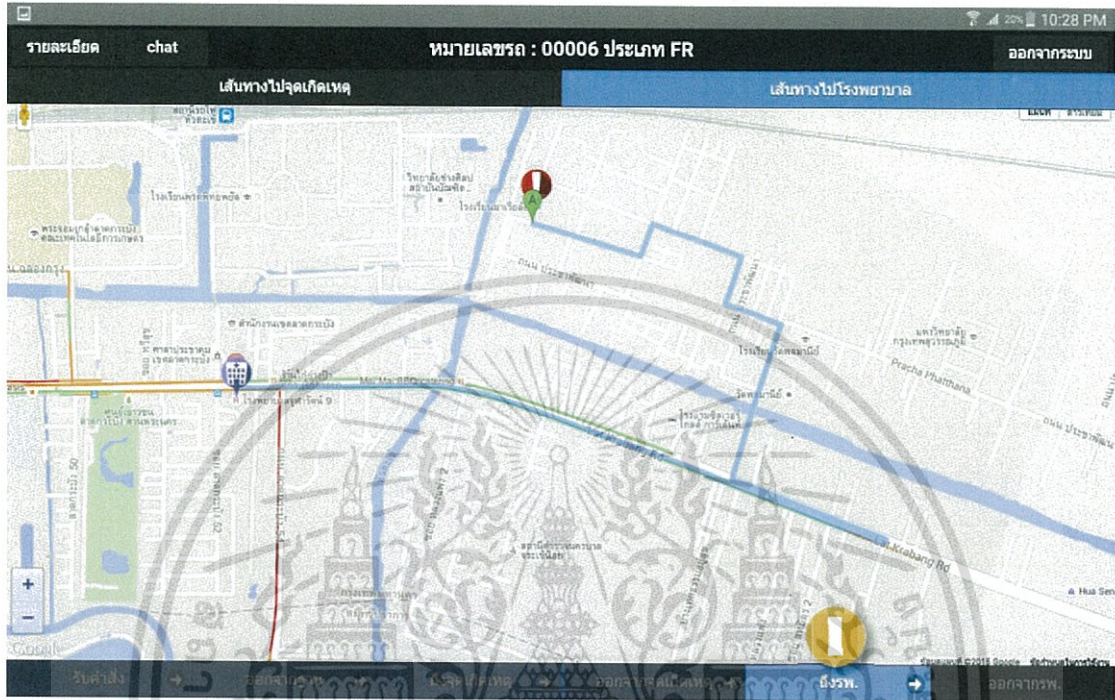
หลังจากประเมินอาการ ณ จุดเกิดเหตุ ระบบจะแสดงแผนที่จากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาล เมื่อเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการพร้อมเดินทางจากจุดเกิดเหตุไปยังโรงพยาบาล ให้กดปุ่ม “ออกจากจุดเกิดเหตุ” (บริเวณหมายเลข 1) ดังรูปที่ 4.11



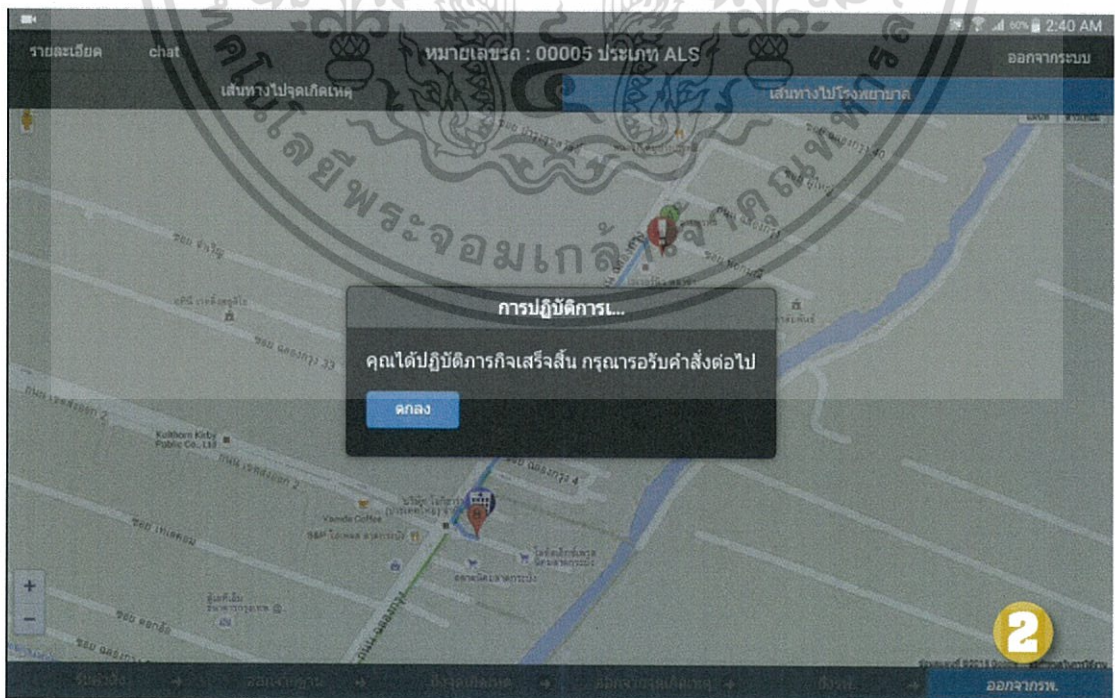
รูปที่ 4.11 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงแผนที่การเดินทางไปโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อถึงโรงพยาบาลให้กดปุ่ม “ถึงรพ.” (บริเวณหมายเลข 1) ดังรูปที่ 4.12 จากนั้น นำส่งผู้ประสบเหตุฉุกเฉินสู่โรงพยาบาล เมื่อการนำส่งเสร็จเรียบร้อย กดปุ่ม “ออกจากรพ.” (บริเวณหมายเลข 2) เป็นอันเสร็จการปฏิบัติการและพร้อมรับคำสั่งต่อไป ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.12 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงการปฏิบัติการเสร็จสิ้น



รูปที่ 4.13 แอปพลิเคชันรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงการปฏิบัติการเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 การดูรายการปฏิบัติการของศูนย์รับแจ้งเหตุ

จากรูปที่ 4.11 การติดตามการทำงานของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถทำได้ โดยกดปุ่ม “กำลังปฏิบัติการ” ที่ปุ่มกำลังปฏิบัติการจะมีหมายเลขระบุจำนวนการแจ้งเหตุฉุกเฉินที่กำลังปฏิบัติการ (บริเวณหมายเลข ❶) เหตุฉุกเฉินทั้งหมดจะถูกแสดงไว้บริเวณหมายเลข ❷ โดยเรียงตามเวลาที่ได้รับการแจ้งเหตุ หลังจากกดเลือกรายการที่ต้องการแล้ว จะเกิดการเปลี่ยนแปลง 2 ส่วน คือบริเวณ ❸ และ ❹

บริเวณหมายเลข ❸ แสดงแผนที่การเดินทางจากตำแหน่งที่รถพยาบาลรับคำสั่ง (สัญลักษณ์ 🚑) ไปจุดเกิดเหตุ (สัญลักษณ์ 📍) และโรงพยาบาล (สัญลักษณ์ 🏥) บริเวณหมายเลข ❹ แสดงรายละเอียดและสถานะการปฏิบัติการ แอปพลิเคชันเป็นการบอกว่าได้ทำขั้นตอนนั้นแล้ว แอปพลิเคชันเป็นการบอกว่าขั้นตอนนั้นยังไม่ได้ทำ

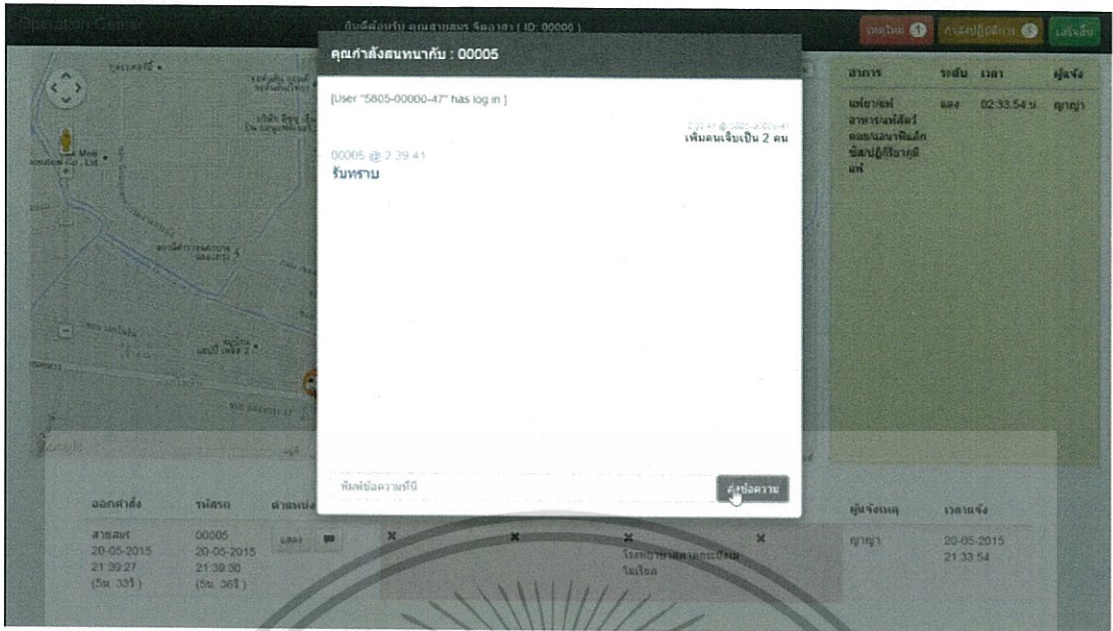
บริเวณหมายเลข ❺ เมื่อกดปุ่ม “แสดง” จะมีสัญลักษณ์ 📄 ขึ้นที่แผนที่เพื่อแสดงตำแหน่งที่รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินอยู่ในปัจจุบัน หากต้องการสนทนาทางข้อความกับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินให้กดปุ่ม “💬” ระบบจะแสดงหน้าต่างสนทนาขึ้นมา ดังรูปที่ 4.12

หากต้องการดูการแจ้งเหตุที่ปฏิบัติการเสร็จสิ้นแล้ว ให้กดที่ปุ่มเสร็จสิ้น(บริเวณหมายเลข ❻) ระบบจะแสดงหน้าต่างการปฏิบัติการที่เสร็จสิ้นแล้ว ดังรูปที่ 4.13

The screenshot shows the 'Operation Center' interface. At the top, there's a header with 'ศูนย์รับแจ้งเหตุ' and 'ระบบแจ้งเหตุ (ID: 0000)'. Below the header is a map showing the current location of the ambulance (marked with a 🚑 icon) and the destination (marked with a 📍 icon). A list of incidents is shown on the right side of the map. Below the map, there's a table with columns for 'ออกคำสั่ง', 'รหัสรถ', 'ตำแหน่งปัจจุบัน', 'เส้นทางไปจุดเกิดเหตุ', 'ถึงจุดเกิดเหตุ', 'เส้นทางไปร.พ.', 'ถึงร.พ.', 'ผู้แจ้งเหตุ', and 'เวลาแจ้ง'. The table shows two incidents, one with a status of 'เสร็จสิ้น' (Completed) and one with a status of 'กำลังปฏิบัติการ' (In Progress). A detailed view of an incident is shown below the table, with a table of status updates.

ออกคำสั่ง	รหัสรถ	ตำแหน่งปัจจุบัน	เส้นทางไปจุดเกิดเหตุ	ถึงจุดเกิดเหตุ	เส้นทางไปร.พ.	ถึงร.พ.	ผู้แจ้งเหตุ	เวลาแจ้ง
ผู้ดูแล 15-05-2015 17:17:03 (28น. 291.)	00006 15-05-2015 17:17:17 (28น. 431.)	📍	✓ 15-05-2015 17:18:49 (30น. 151.)	✓ 15-05-2015 17:25:53 (37น. 191.)	✗	✗	สว่าง	15-05-2016 16:48:34

รูปที่ 4.11 เว็บแอปพลิเคชันแสดงรายการการแจ้งเหตุที่กำลังปฏิบัติการ



รูปที่ 4.12 เว็บแอปพลิเคชันแสดงการสนทนาผ่านข้อความ

เลขที่สถานะ	ชื่อบริษัท	วันที่	ประเภท	สถานะ	วันที่	เวลา	ออกคำสั่ง	วันที่ส่ง	ไปจาก	ถึงจาก	ออกจากการ	ถึงทาง	ออกจาก
5805-00000-47	โรงพยาบาลนครินทร์	00008	2	เสร็จ	2	20-05-2015 21:39:27	20-05-2015 21:39:27	20-05-2015 21:39:27	20-05-2015 21:40:20	20-05-2015 21:40:20	20-05-2015 21:40:52	20-05-2015 21:40:52	20-05-2015 21:40:57
5805-00000-46	โรงพยาบาลนครินทร์	00007	6	เสร็จ	6	20-05-2015 21:33:22	20-05-2015 21:34:42	20-05-2015 21:34:48	20-05-2015 21:36:48	20-05-2015 21:36:48	20-05-2015 21:36:50	20-05-2015 21:36:51	20-05-2015 21:36:51
5805-00000-45	โรงพยาบาลจุฬารัตน 8	00001	0	เสร็จ	0	20-05-2015 18:36:39	20-05-2015 19:00:20	20-05-2015 19:00:44	20-05-2015 19:01:31	20-05-2015 19:02:23	20-05-2015 19:02:41	20-05-2015 19:02:49	20-05-2015 19:02:52

รูปที่ 4.13 เว็บแอปพลิเคชันแสดงรายการของการปฏิบัติการที่เสร็จสิ้นแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการทดลอง

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบการทำงาน

รูปแบบการทำงาน	ระบบเก่า	ระบบใหม่
1. การรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน	โทรศัพท์	เว็บแอปพลิเคชัน
2. การระบุตำแหน่งรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน	วิทยุสื่อสาร	แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต
3. การเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน	วิทยุสื่อสาร	ระบบตัดสินใจ
4. การเลือกโรงพยาบาล	เจ้าหน้าที่ประจำรถฯ	ระบบตัดสินใจ
5. การจัดการทรัพยากร	ไม่มี	มี
6. รายละเอียดของเหตุฉุกเฉิน	วิทยุสื่อสาร	แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต
7. การประเมินอาการ ณ จุดเกิดเหตุ	วิทยุสื่อสาร	แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต
8. การติดตามการทำงานของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน	วิทยุสื่อสาร	แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต และเว็บแอปพลิเคชัน

จากตารางที่ 4.1 การรับแจ้งเหตุในระบบใหม่สามารถลดภาระการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้มากขึ้น คือ ใช้การดึงข้อมูลจากแอปพลิเคชันการแจ้งเหตุมาทำให้ไม่ต้องเสียเวลาสอบถามและบันทึกข้อมูล ในการเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจะใช้วิทยุสื่อสารในการติดต่อว่ามีรถคันไหนอยู่ใกล้จุดเกิดเหตุและพร้อมปฏิบัติการได้ แต่ระบบใหม่เว็บแอปพลิเคชันจะเสนอตัวเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดอย่างละ 3 ลำดับมาจับคู่กันแล้วเรียงตามเวลาในการเดินทางน้อยสุดจะอยู่ด้านบนเพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจ การออกและรับคำสั่งระบบเดิมต้องติดต่อกันผ่านวิทยุสื่อสารแต่ระบบใหม่ส่งคำสั่งเป็นข้อมูลทั้งรายละเอียดเหตุฉุกเฉิน เส้นทางการเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาล จากเว็บแอปพลิเคชัน ไปยังแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตที่ติดตั้งอยู่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ทำให้เจ้าหน้าที่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินไม่ต้องคอยจดจำรายละเอียดการปฏิบัติการเนื่องจากสามารถเปิดดูรายละเอียดได้ตลอดเวลา มีการแสดงเส้นทางจากจุดที่รออยู่ไปจุดเกิดเหตุและจากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาล ในระหว่างการปฏิบัติการสามารถรายงานสถานะของการปฏิบัติการให้เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุทราบผ่านแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตได้โดยการกดปุ่มแทนการใช้วิทยุสื่อสาร

### 4.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

#### 4.3.1 ด้านเวลา

ระบบที่นำเสนอสามารถช่วยลดเวลาในการสอบถามและการป้อนข้อมูลผู้ประสบเหตุลง ระบบและการออกคำสั่งทำได้ง่ายกว่าเดิม เวลาที่ใช้ในการรับคำสั่งลดลงเนื่องจากไม่ต้องคอยฟังข้อมูลผ่านวิทยุสื่อสารที่ละประโยค และขณะปฏิบัติการก็สามารถดูข้อมูลในระบบได้ตลอดเวลา เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลลดลงเนื่องจากการเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้และใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด อีกทั้งยังมีแผนที่การเดินทางเพื่อลดระยะเวลาในการเดินทางโดยใช้เส้นทางที่ไม่เหมาะสม ทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินทั้งหมดลดลง

#### 4.3.2 ด้านความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ใช้งาน

การนำระบบใหม่มาใช้จะช่วยลดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูลเข้าระบบ ช่วยลดข้อผิดพลาดในการเลือกเส้นทาง, รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลเนื่องจากระบบมีการนำเสนอตัวเลือกที่เหมาะสมให้ ช่วยลดความผิดพลาดในการออกและรับคำสั่งปฏิบัติการเนื่องจากระบบเดิมใช้วิทยุสื่อสารซึ่งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนหรือความเข้าใจผิดได้ง่าย และช่วยลดความผิดพลาดในการเดินทางเพราะขาดความชำนาญหรือไม่รู้เส้นทาง

# บทที่ 5

## บทสรุป

โครงการเล่มนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลการดำเนินงานของโครงการ

### 5.1 สรุปผลการดำเนินงานของโครงการ

จากการศึกษาข้อมูลต่างๆ รวมถึงการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่แผนกสารสนเทศการแพทย์ฉุกเฉิน สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ เพื่อรวบรวมข้อมูลและศึกษาความเป็นไปได้ในการทำงาน ทำให้เห็นถึงปัญหาในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและเจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เช่น การบอกรายละเอียดของเหตุฉุกเฉินโดยใช้วิทยุสื่อสาร ซึ่งอาจเกิดปัญหาด้านความถูกต้องของข้อมูล การส่งข้อมูลที่ไม่ชัดเจนทำให้การปฏิบัติการล่าช้าได้ เป็นต้น จากนั้นเมื่อได้รับรู้ข้อมูลและปัญหาต่างๆแล้วจึงนำมาวิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ และส่วนของแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน



รูปที่ 5.1 รูปภาพแสดงภาพรวมของระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และห้ามทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.1 เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ

เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุจะใช้เว็บแอปพลิเคชันในการจัดการและติดตามเหตุฉุกเฉินต่างๆ โดยที่เว็บแอปพลิเคชันจะสามารถดึงข้อมูลของโรงพยาบาล รถบริการ การแพทย์ฉุกเฉินและเหตุฉุกเฉินจากระบบฐานข้อมูลได้ เพื่อสนับสนุนการทำงานของระบบช่วยตัดสินใจ ประกอบกับการช่วยเหลือการทำงานของเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ ซึ่งระบบช่วยตัดสินใจมีความสามารถในการคัดเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่เหมาะสมโดยคำนวณหาเส้นทางที่ใกล้จุดเกิดเหตุมากที่สุด โดยมีการเรียงลำดับของเวลาเดินทางจากน้อยไปหามากซึ่งสามารถคำนึงถึงความหนาแน่นของจราจรตามข้อมูลจากกูเกิ้ลแมพ นอกจากนี้ยังสามารถติดตามการทำงานของเหตุฉุกเฉินที่กำลังปฏิบัติการอีกทั้งยังสามารถค้นหาข้อมูลการปฏิบัติการที่เสร็จสิ้นแล้วได้

### 5.1.2 แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

การรับคำสั่งปฏิบัติการสามารถทำผ่านแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตนี้ได้ นอกจากนี้แอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลรายละเอียดของเหตุฉุกเฉิน พร้อมแสดงเส้นทางการเดินทางไปยังจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลได้ ในขณะที่ปฏิบัติการแอปพลิเคชันสามารถส่งสถานะการทำงานและพิกัดของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้

จากผลการทดลอง การใช้ระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินนี้ มีข้อได้เปรียบมากกว่าการทำงานโดยติดต่อผ่านวิทยุสื่อสาร คือ สามารถออกและรับคำสั่งได้อย่างรวดเร็วมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถดูรายละเอียดของเหตุฉุกเฉินที่ออกปฏิบัติการได้ตลอดเวลาและสามารถรายงานสถานะของการปฏิบัติการเพื่อให้เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ติดตามการทำงานได้ ทำให้การประสานงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและส่งผลให้ความผิดพลาดของข้อมูลระหว่างการติดต่อสื่อสารลดลง นอกจากนี้ยังมีระบบช่วยตัดสินใจเพื่อช่วยเหลือการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ทั้งนี้ข้อจำกัดด้านการใช้งาน คือ ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตทั้งเว็บแอปพลิเคชันและแท็บเล็ตแอปพลิเคชัน เนื่องจากมีการส่งข้อมูลระหว่างกันตลอดเวลา นอกจากนี้ยังต้องอาศัยการทำงานของกูเกิ้ลแมพทำให้แท็บเล็ตที่ใช้จะต้องสามารถรองรับการทำงานของจีพีเอสได้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ปรับปรุงในส่วนของการแจ้งเหตุเพื่อให้สามารถสนับสนุน การทำงานของระบบตัดสินใจให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. เพิ่มเติมการทำงานในส่วนของการออกคำสั่งให้รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินหลายคันได้ในเหตุฉุกเฉินเดียวกัน
3. เพิ่มช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยการสนทนาผ่านเสียงผ่านทางระบบรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน
4. เพิ่มส่วนเชื่อมต่อกับ โรงพยาบาล เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานของระบบตัดสินใจ ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถช่วยเหลือผู้ป่วยได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



## บรรณานุกรม

- [1] “การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน ปี 2555.” [Online]. Available:  
<http://www.niems.go.th/th/View/KnowledgeBase.aspx?CateId=122>. August 2014.
- [2] สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.). **คู่มือแนวทางปฏิบัติการรับรองรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.). ตุลาคม 2556.
- [3] “พระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉิน พ.ศ.2551.” [Online] Available :  
<http://www.niems.go.th/th/View/Page.aspx?PageId=25560110092228962>.  
March 2015.
- [4] “**PHP The Right Way.**” [Online]. Available :  
<https://apzentral.github.io/php-the-right-way/>. August 2014.
- [5] “แท็บเล็ต (Tablet).” [Online]. Available : [http://opsdapp.mod.go.th/autoweb/autopost/upload/100-010-moring\\_2556-02-14\\_1408.pdf](http://opsdapp.mod.go.th/autoweb/autopost/upload/100-010-moring_2556-02-14_1408.pdf). February 2013.
- [6] “**Android, the world’s most popular mobile platform.**” [Online]. Available:  
<http://developer.android.com/about/index.html>. August 2014.
- [7] Ghaith Bader Al-Suwaidi, Mohamed Jamal Zemerly. “**Locating Friend and Family Using Mobile Phones with Global Positioning System (GPS).**” 2009 IEEE/ACS International Conference, 2009.
- [8] “**The MongoDB Manual.**” [Online] Available : <http://docs.mongodb.org/manual/>.  
August 2014.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

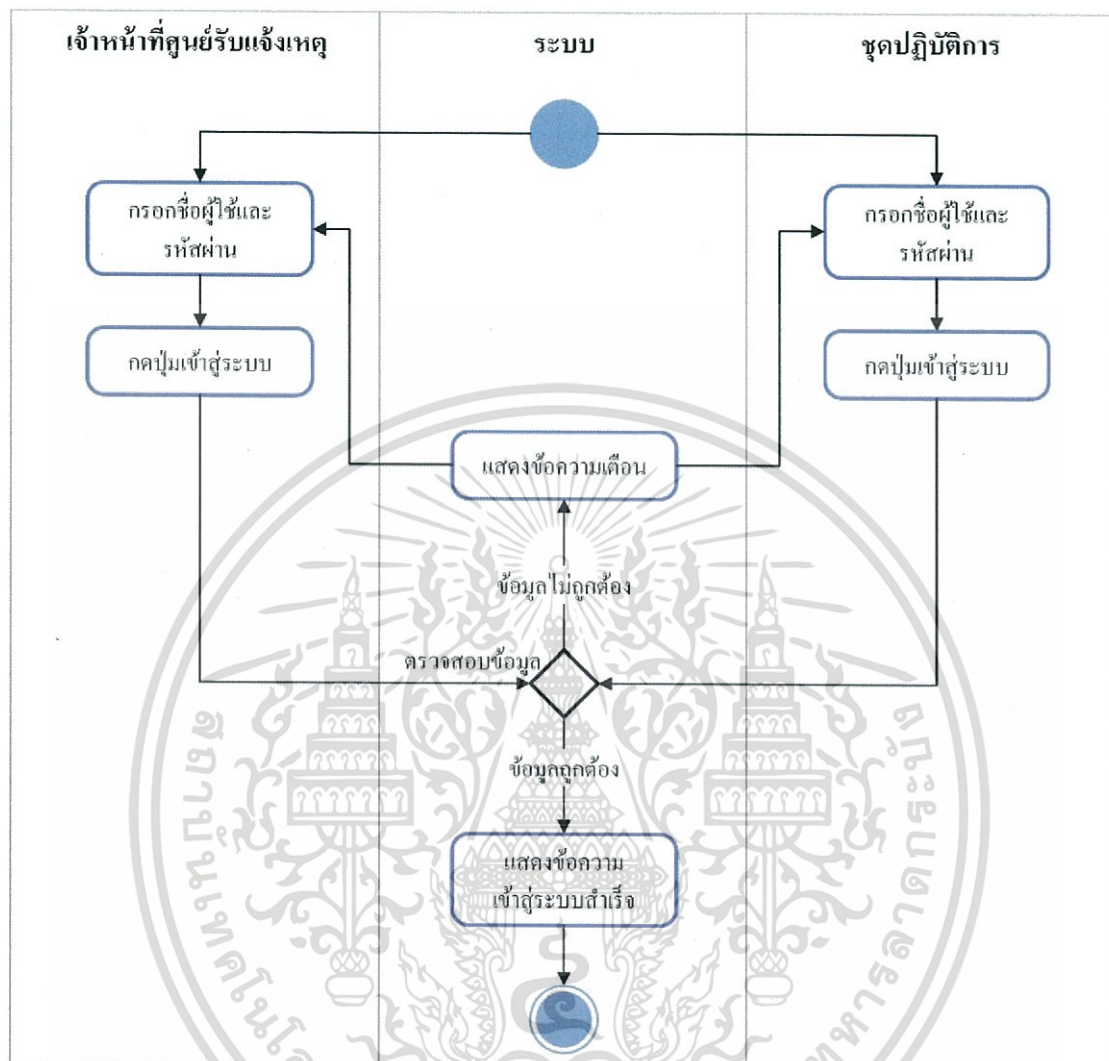
## ก.1 คำอธิบายยูสเคสเข้าสู่ระบบ (Login)

ตารางที่ ก.1 คำอธิบายยูสเคสเข้าสู่ระบบ

<b>Use case name :</b>	Login
<b>Scenario :</b>	ผู้ใช้เข้าสู่ระบบเพื่อเข้าสู่การใช้งาน
<b>Triggering event :</b>	เมื่อผู้ใช้ต้องการเข้าสู่ระบบ
<b>Brief description :</b>	ระบบจะทำการยืนยันเจ้าหน้าที่ในการเข้าปฏิบัติการ
<b>Actor :</b>	เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ, ชุดปฏิบัติการ
<b>Preconditions :</b>	-
<b>Post conditions :</b>	เข้าสู่ระบบ
<b>Flow of activities :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน</li> <li>2. กดปุ่มเข้าสู่ระบบ</li> <li>3. ระบบตรวจสอบข้อมูล</li> </ol>
<b>Sub flow :</b>	-
<b>Exception condition :</b>	2a. ถ้ากรอกชื่อผู้ใช้หรือรหัสผิด ระบบจะแสดงข้อความเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภาพกิจกรรมยูสเคสเข้าสู่ระบบ



รูปที่ ก.1 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของกรเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

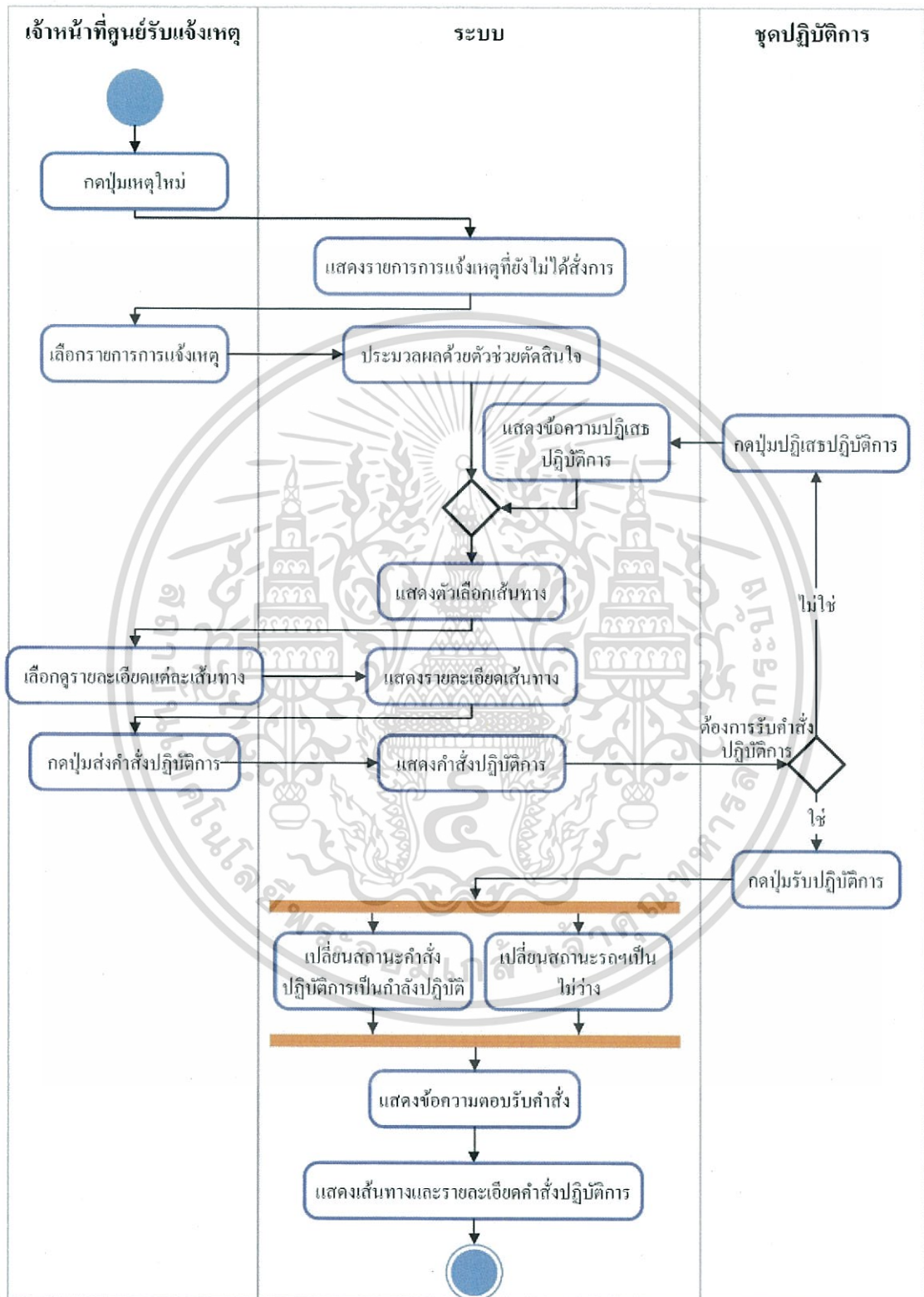
## ก.2 คำอธิบายยูสเคสจัดการคำสั่งปฏิบัติการ (Manage Case)

### ตารางที่ ก.2 คำอธิบายยูสเคสจัดการคำสั่งปฏิบัติการ

<b>Use case name :</b>	Manage Case
<b>Scenario :</b>	ผู้ใช้จัดการคำสั่งปฏิบัติการ
<b>Triggering event :</b>	เมื่อผู้ใช้ต้องการจัดการคำสั่งปฏิบัติการ
<b>Brief description :</b>	ระบบจะทำการประมวลผลและจัดการคำสั่งปฏิบัติการ
<b>Actor :</b>	เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ, ชุดปฏิบัติการ
<b>Preconditions :</b>	ผู้ใช้งานจะต้องได้รับการแจ้งเหตุฉุกเฉินเข้ามาก่อน
<b>Post conditions :</b>	ระบบบันทึกข้อมูลสถานะของชุดปฏิบัติการและสถานะของคำสั่งปฏิบัติการ
<b>Flow of activities :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ กดปุ่มเหตุใหม่</li> <li>2. ระบบแสดงรายการเหตุที่ยังไม่ได้สั่งการ</li> <li>3. เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุเลือกเหตุที่จะสั่งการ</li> <li>4. ระบบประมวลผลด้วยตัวช่วยตัดสินใจ</li> <li>5. เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุเลือกดูรายละเอียดแต่ละเส้นทาง</li> <li>6. ระบบแสดงรายละเอียดเส้นทาง</li> <li>7. เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุกดปุ่มส่งคำสั่งปฏิบัติการ</li> <li>8. ระบบส่งคำสั่งปฏิบัติการ ไปหาชุดปฏิบัติการ</li> <li>9. ชุดปฏิบัติการกดปุ่มรับคำสั่งปฏิบัติการ</li> <li>10. ระบบแสดงรายละเอียดของคำสั่งปฏิบัติการ</li> </ol>
<b>Sub flow :</b>	4a. ตัวช่วยตัดสินใจจะค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมของเหตุฉุกเฉิน ชุดปฏิบัติการและโรงพยาบาล
<b>Exception condition :</b>	9a. ถ้าชุดปฏิบัติการกดปุ่มปฏิเสธคำสั่งปฏิบัติการ ระบบจะแสดงข้อความเตือนเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุและเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุต้องกลับไปทำข้อ 7. ใหม่อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพกิจกรรมยุทธศาสตร์จัดการคำสั่งปฏิบัติการ



รูปที่ ก.2 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของงานของการจัดการคำสั่งปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

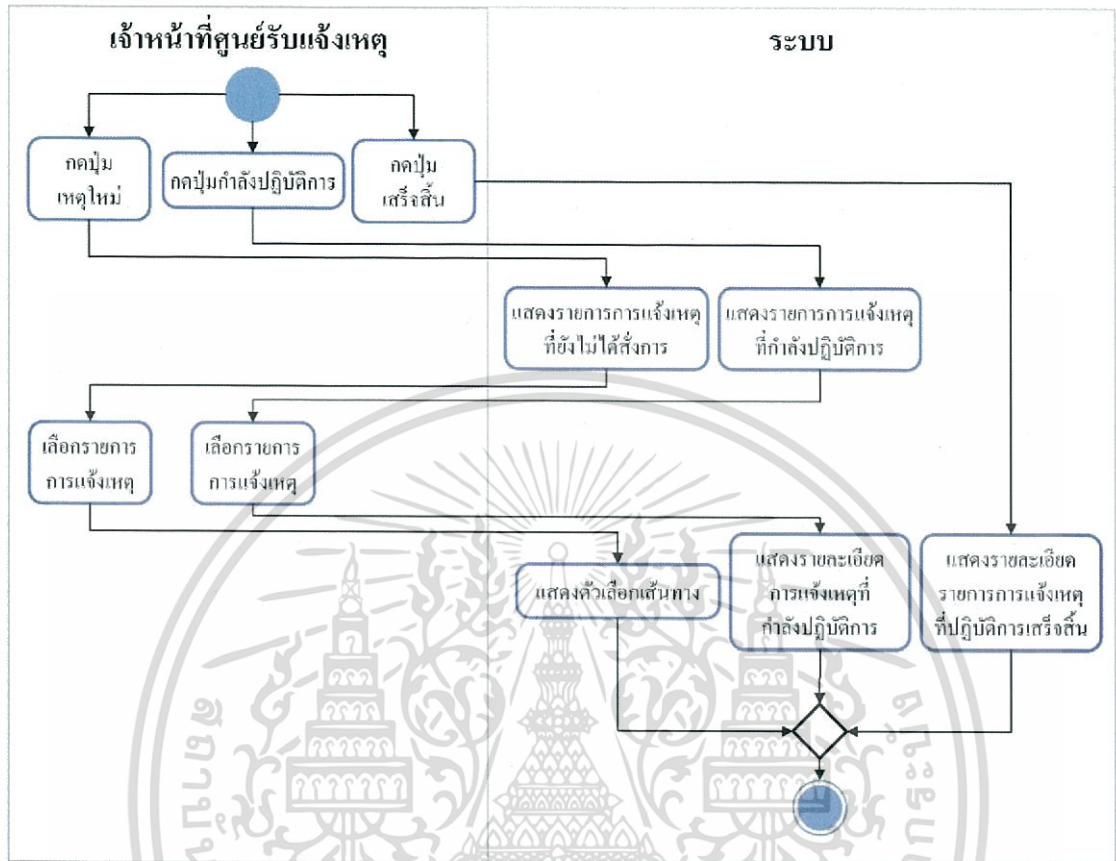
### ก.3 คำอธิบายยูสเคสแสดงคำสั่งปฏิบัติการ (View Case)

ตารางที่ ก.3 คำอธิบายยูสเคสแสดงคำสั่งปฏิบัติการ

<b>Use case name :</b>	View Case
<b>Scenario :</b>	ผู้ใช้เลือกดูคำสั่งปฏิบัติการ
<b>Triggering event :</b>	เมื่อผู้ใช้ต้องการดูคำสั่งปฏิบัติการ
<b>Brief description :</b>	ระบบแสดงคำสั่งปฏิบัติการโดยดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
<b>Actor :</b>	เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ
<b>Preconditions :</b>	ผู้ใช้ต้องเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว
<b>Post conditions :</b>	ระบบแสดงข้อมูลทั้งหมดของคำสั่งปฏิบัติการ
<b>Flow of activities :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กดปุ่มเหตุใหม่</li> <li>2. ระบบแสดงรายการแจ้งเหตุที่ยังไม่ได้ตั้งการ</li> <li>3. ผู้ใช้เลือกรายการเหตุใหม่</li> <li>4. ระบบแสดงเส้นทาง</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กดปุ่มกำลังปฏิบัติการ</li> <li>2. ระบบแสดงรายการแจ้งเหตุที่กำลังปฏิบัติการ</li> <li>3. ผู้ใช้เลือกรายการที่กำลังปฏิบัติการ</li> <li>4. ระบบแสดงรายละเอียดการแจ้งเหตุที่กำลังปฏิบัติการ</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กดปุ่มเสร็จสิ้น</li> <li>2. ระบบแสดงรายการแจ้งเหตุที่ปฏิบัติการเสร็จสิ้นแล้ว</li> <li>3. ผู้ใช้เลือกรายการที่เสร็จสิ้น</li> <li>4. ระบบแสดงรายละเอียดการแจ้งเหตุที่ปฏิบัติการเสร็จสิ้นแล้ว</li> </ol>
<b>Sub flow :</b>	3a. เมื่อผู้ใช้เลือกรายการเหตุใหม่ ระบบจะประมวลผลด้วยตัวช่วยตัดสินใจ
<b>Exception condition :</b>	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภาพกิจกรรมยุทธศาสตร์แสดงคำสั่งปฏิบัติการ



รูปที่ ก.3 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบแสดงคำสั่งปฏิบัติการ

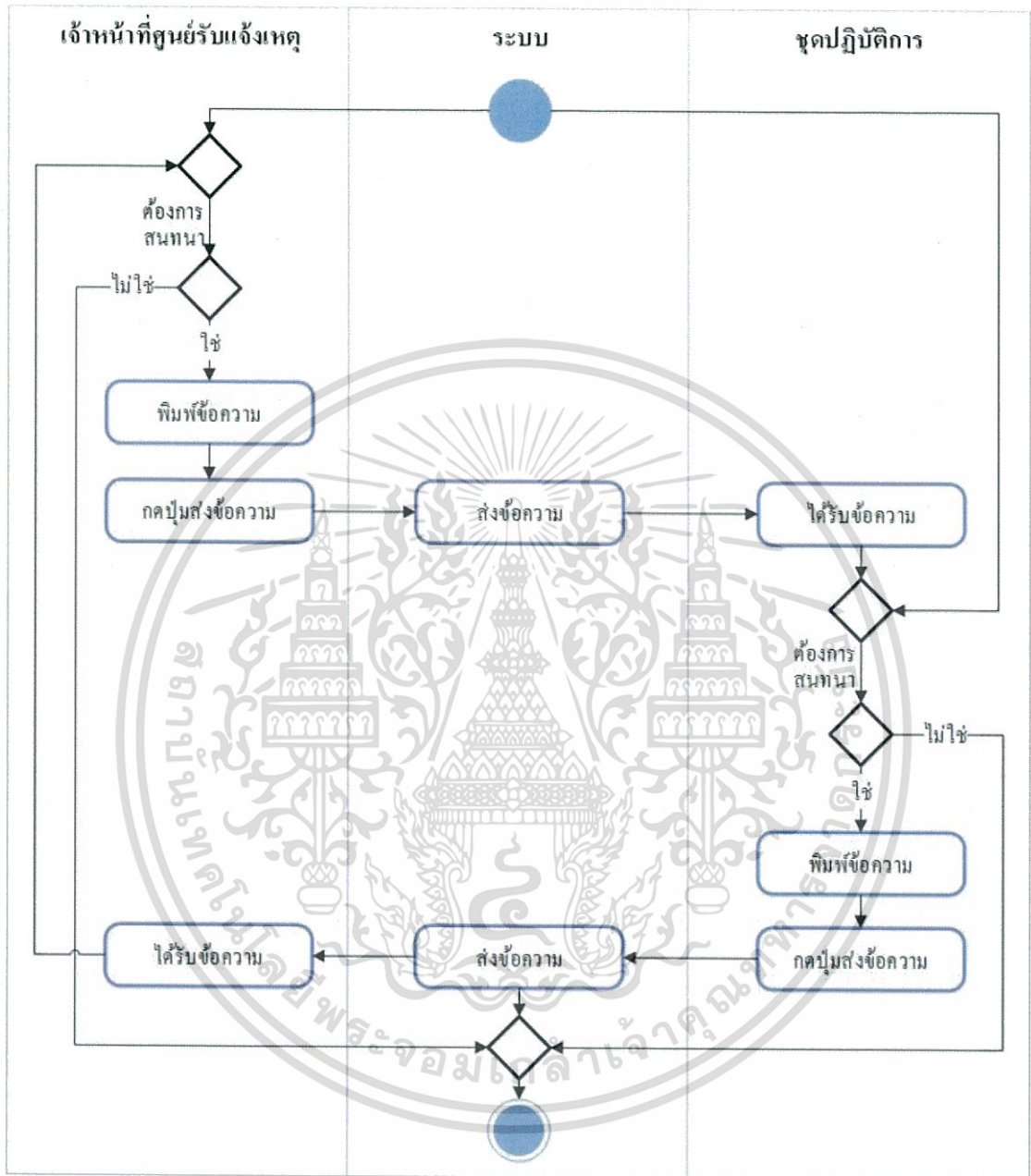
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ก.4 คำอธิบายยูสเคสสนทนาผ่านข้อความ (Chat)

ตารางที่ ก.4 คำอธิบายยูสเคสสนทนา

<b>Use case name :</b>	Chat
<b>Scenario :</b>	เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุสนทนาผ่านข้อความกับชุดปฏิบัติการ
<b>Triggering event :</b>	เมื่อผู้ใช้ต้องการสนทนาผ่านข้อความ
<b>Brief description :</b>	ระบบจะสร้างช่องทางการสนทนาเพื่อให้เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุและชุดปฏิบัติการสามารถส่งข้อความหากันได้
<b>Actor :</b>	เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ, ชุดปฏิบัติการ
<b>Preconditions :</b>	ผู้ใช้ต้องเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว
<b>Post conditions :</b>	ช่องทางการสนทนายาระหว่างเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุและชุดปฏิบัติการ
<b>Flow of activities :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้กดปุ่มการสนทนา</li> <li>2. พิมพ์ข้อความ</li> <li>3. กดปุ่มส่ง</li> <li>4. ระบบส่งข้อความ</li> <li>4. ผู้ใช้อีกฝ่ายได้รับข้อความ</li> </ol>
<b>Sub flow :</b>	-
<b>Exception condition :</b>	-

แผนภาพกิจกรรมยูสเคสสนทนาผ่านข้อความ



รูปที่ ก.4 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของ การสนทนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

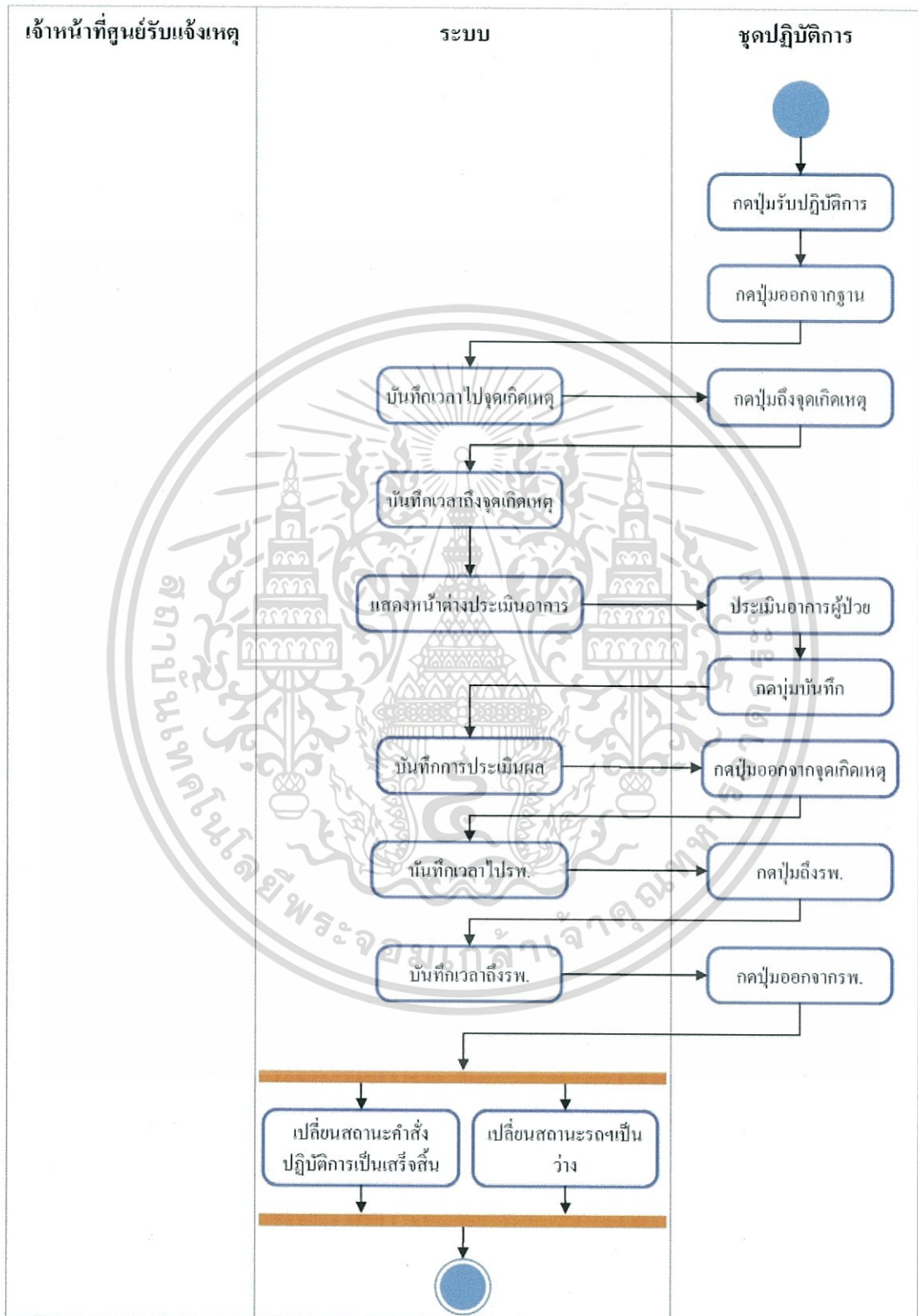
### ก.5 คำอธิบายยูสเคสอัปเดตสถานะ (Update Status)

ตารางที่ ก.5 คำอธิบายยูสเคสอัปเดตสถานะ

<b>Use case name :</b>	Update Status
<b>Scenario :</b>	ผู้ใช้อัปเดตสถานะการออกปฏิบัติการ
<b>Triggering event :</b>	เมื่อผู้ใช้ทำงานเสร็จตามขั้นตอน
<b>Brief description :</b>	ผู้ใช้อัปเดตสถานะการออกปฏิบัติการตามขั้นตอนการทำงาน
<b>Actor :</b>	ชุดปฏิบัติการ
<b>Preconditions :</b>	ผู้ใช้ต้องได้รับคำสั่งปฏิบัติการก่อน
<b>Post conditions :</b>	ระบบบันทึกเวลาตามสถานะการทำงานแต่ละขั้น
<b>Flow of activities :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้รับคำสั่งปฏิบัติการ</li> <li>2. ระบบบันทึกเวลาที่รับคำสั่งปฏิบัติการ</li> <li>3. ผู้ใช้ออกจากฐาน</li> <li>4. ระบบบันทึกเวลาที่ออกจากฐาน</li> <li>5. ผู้ใช้ถึงจุดเกิดเหตุ</li> <li>6. ระบบบันทึกเวลาถึงจุดเกิดเหตุและแสดงหน้าต่างประเมินอาการ</li> <li>7. ผู้ใช้ประเมินอาการ ณ จุดเกิดเหตุและกดปุ่มบันทึกข้อมูล</li> <li>8. ระบบบันทึกข้อมูลของการประเมินอาการ ณ จุดเกิดเหตุ</li> <li>9. ผู้ใช้ออกจากจุดเกิดเหตุ</li> <li>10. ระบบบันทึกเวลาที่ออกจากจุดเกิดเหตุ</li> <li>11. ผู้ใช้ถึงโรงพยาบาล</li> <li>12. ระบบบันทึกเวลาถึงโรงพยาบาล</li> <li>13. ผู้ใช้ออกจากโรงพยาบาล</li> <li>14. ระบบบันทึกเวลาที่ออกจากโรงพยาบาล</li> </ol>
<b>Sub flow :</b>	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 ระบบบันทึกข้อมูลเข้าระบบฐานข้อมูล
<b>Exception condition :</b>	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพกิจกรรมยุทธศาสตร์อัปเดตสถานะ



รูปที่ ก.5 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของอัปเดตสถานะการทำงานของเจ้าหน้าที่

ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

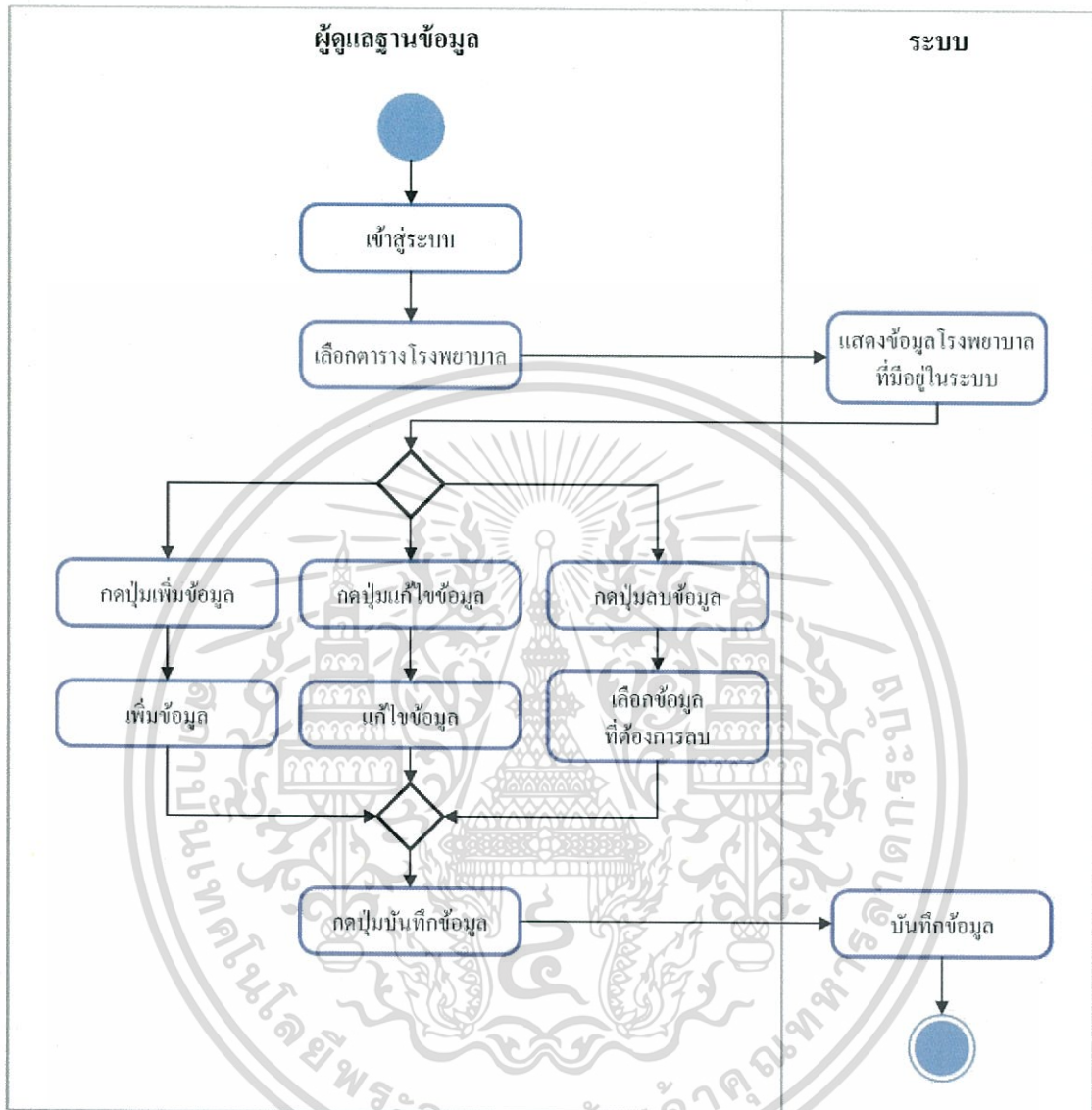
## ก.6 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลโรงพยาบาล (Manage Hospital)

ตารางที่ ก.6 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลโรงพยาบาล

<b>Use case name :</b>	Manage Hospital
<b>Scenario :</b>	ผู้ใช้จัดการข้อมูลโรงพยาบาล
<b>Triggering event :</b>	เมื่อผู้ใช้ต้องการจัดการข้อมูลโรงพยาบาล
<b>Brief description :</b>	ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูล โรงพยาบาล
<b>Actor :</b>	ผู้ดูแลฐานข้อมูล
<b>Preconditions :</b>	ผู้ใช้ต้องเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว
<b>Post conditions :</b>	ระบบบันทึกข้อมูล โรงพยาบาลเข้าสู่ฐานข้อมูล
<b>Flow of activities :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้เลือกตารางโรงพยาบาล</li> <li>2. ระบบแสดงข้อมูลโรงพยาบาลจากฐานข้อมูล</li> <li>3. ผู้ใช้เลือกปุ่มเพิ่ม หรือ แก้ไข หรือ ลบข้อมูล โรงพยาบาล</li> <li>4. ผู้ใช้จัดการข้อมูลโรงพยาบาลตามต้องการและกดปุ่มบันทึกข้อมูล</li> </ol>
<b>Sub flow :</b>	-
<b>Exception condition :</b>	4a. ถ้าผู้ใช้ไม่ต้องการบันทึกการจัดการที่ทำไว้ สามารถกดปุ่มยกเลิกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภาพกิจกรรมยูสเคสจัดการข้อมูลโรงพยาบาล



รูปที่ ก.6 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของจัดการข้อมูลโรงพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

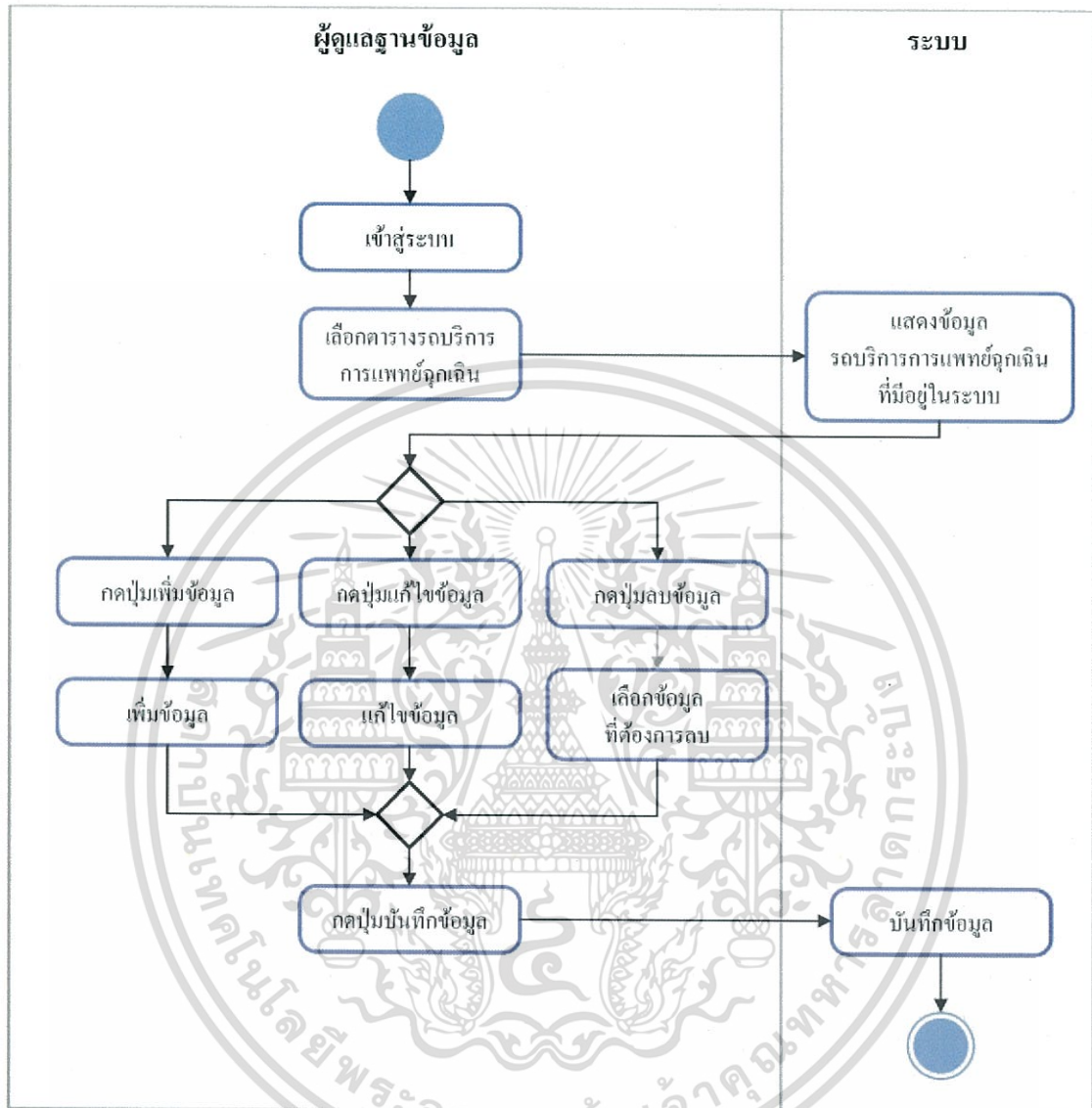
### ก.7 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Manage Ambulance)

ตารางที่ ก.7 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

<b>Use case name :</b>	Manage Ambulance
<b>Scenario :</b>	ผู้ใช้จัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
<b>Triggering event :</b>	เมื่อผู้ใช้ต้องการจัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
<b>Brief description :</b>	ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
<b>Actor :</b>	ผู้ดูแลฐานข้อมูล
<b>Preconditions :</b>	ผู้ใช้ต้องเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว
<b>Post conditions :</b>	ระบบบันทึกข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเข้าสู่ฐานข้อมูล
<b>Flow of activities :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้เลือกตารางรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน</li> <li>2. ระบบแสดงข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจากฐานข้อมูล</li> <li>3. ผู้ใช้เลือกปุ่มเพิ่ม หรือ แก้ไข หรือ ลบข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน</li> <li>4. ผู้ใช้จัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินตามต้องการและกดปุ่มบันทึกข้อมูล</li> </ol>
<b>Sub flow :</b>	-
<b>Exception condition :</b>	4a. ถ้าผู้ใช้ไม่ต้องการบันทึกการจัดการที่ทำไว้ สามารถกดปุ่มยกเลิกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภาพกิจกรรมยูสเคสจัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน



รูปที่ ก.7 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของงานของการจัดการข้อมูลรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

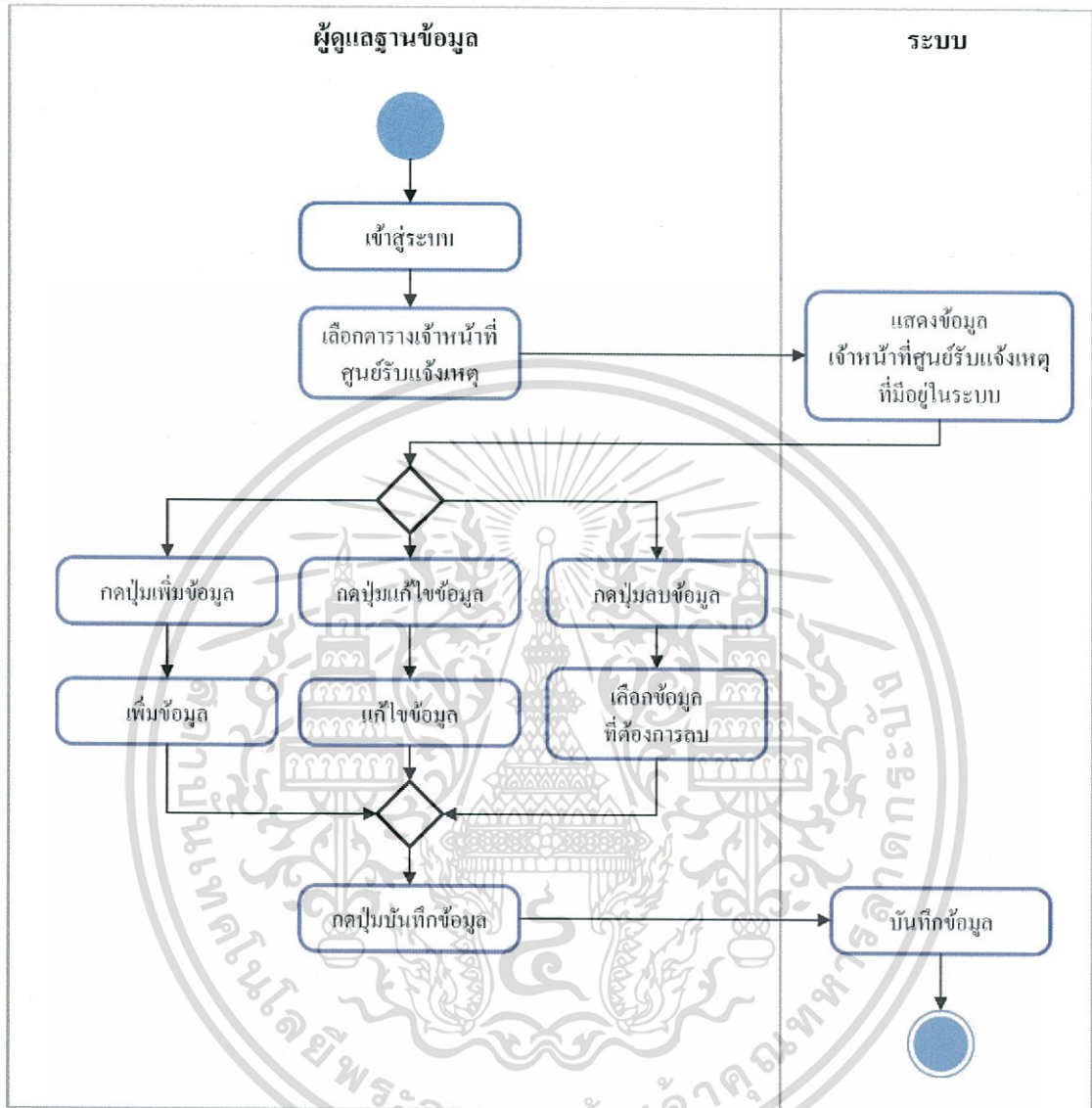
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ก.8 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ (Manage Operator)

ตารางที่ ก.8 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ

<b>Use case name :</b>	Manage Operator
<b>Scenario :</b>	ผู้ใช้จัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ
<b>Triggering event :</b>	เมื่อผู้ใช้ต้องการจัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ
<b>Brief description :</b>	ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ
<b>Actor :</b>	ผู้ดูแลฐานข้อมูล
<b>Preconditions :</b>	ผู้ใช้ต้องเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว
<b>Post conditions :</b>	ระบบบันทึกข้อมูลเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุเข้าสู่ฐานข้อมูล
<b>Flow of activities :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้เลือกตารางเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ</li> <li>2. ระบบแสดงข้อมูลเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุจากฐานข้อมูล</li> <li>3. ผู้ใช้เลือกปุ่มเพิ่ม หรือ แก้ไข หรือ ลบข้อมูลเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ</li> <li>4. ผู้ใช้จัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุตามต้องการและกดปุ่มบันทึกข้อมูล</li> </ol>
<b>Sub flow :</b>	-
<b>Exception condition :</b>	4a. ถ้าผู้ใช้ไม่ต้องการบันทึกการจัดการที่ทำไว้ สามารถกดปุ่มยกเลิกได้

แผนภาพกิจกรรมยูสเคสจัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ



รูปที่ ก.8 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของกรจัดการข้อมูลเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข.1 เครื่องมือที่ใช้

### 1. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

- PHP
- HTML5 , CSS, JavaScript, Node.js
- Java
- JQuery, JQueryMobile

### 2. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- Computer Notebook Core i5 Ram 4 GB Hard disk 500 GB
- Samsung Galaxy Tab 7.7

### 3. ซอฟต์แวร์ (Software)


- ระบบปฏิบัติการ Windows 8
- Android Studio
- XAMPP
- MongoDB
- Sublime Text, Notepad++




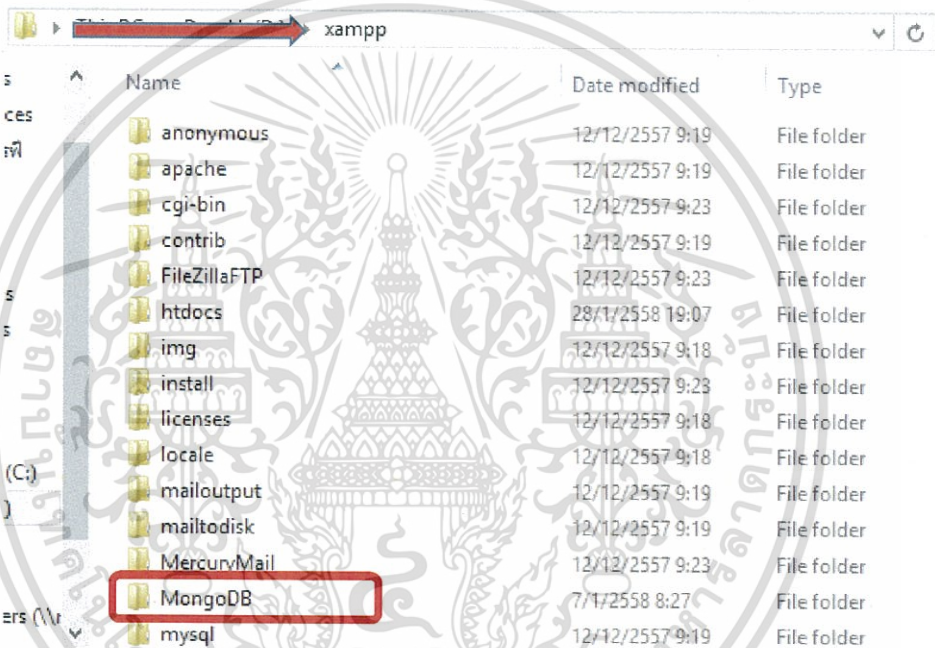
## ข.2 คู่มือการติดตั้ง

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุ

1. จากโฟลเดอร์ Tools ติดตั้ง xampp ไว้ที่ไดรฟ์ C:

 xampp-win32-5.6.3-0-VC11-installer.exe

2. ติดตั้ง MongoDB  mongodb-win32-x86\_64-2008plus-2.6.6-... เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว  
ถ้าไม่ได้เลือกที่อยู่เอง มันจะไปอยู่ใน drive C: ให้ย้ายทั้ง Folder ของมองโก เข้าไป  
วางใน C:/xampp/



รูปที่ ข.2.1 ติดตั้งมองโกดีบี

3. จากนั้นสร้าง folder ใน

C:/xampp/MongoDB ดังนี้

- data/db

- data/logs และ สร้างไฟล์ชื่อ

mongodb.log

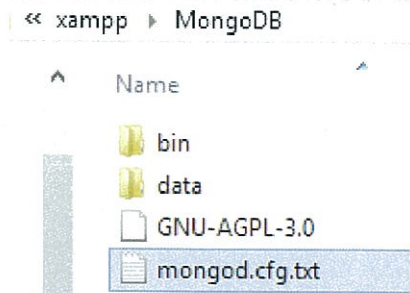
<< MongoDB >> data >> logs



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สร้างไฟล์ชื่อ `mongodb.conf` โดยใส่เนื้อหาในไฟล์ว่า

```
# mongodb.conf
# data lives here
dbpath=C:\xampp\MongoDB\data\db
# where to log
logpath=C:\xampp\MongoDB\data\logs\mongodb.log
logappend=true
```

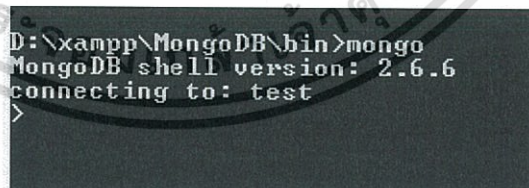


5. เมื่อตั้งค่ามองโกเสิร์ฟเรียบร้อยแล้ว ทำการเชื่อมต่อมองโกดีบี โดยการเข้า `cmd.exe`
- เข้าไปที่โฟลเดอร์ของ `MongoDB\bin`
  - จากนั้นใช้คำสั่ง `mongod --config C:\MongoDB\mongodb.conf`



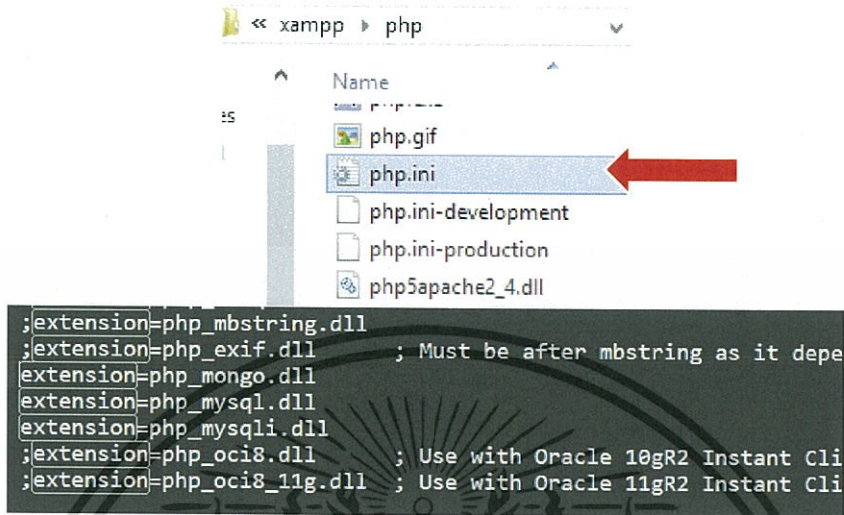
รูปที่ ข.2.2 หน้าจอ cmd สำหรับเชื่อมต่อมองโกดีบี

- เมื่อตั้งค่าเสร็จเรียบร้อยแล้ว ใช้คำสั่ง `mongo` เพื่อเปิดใช้งานโปรแกรม



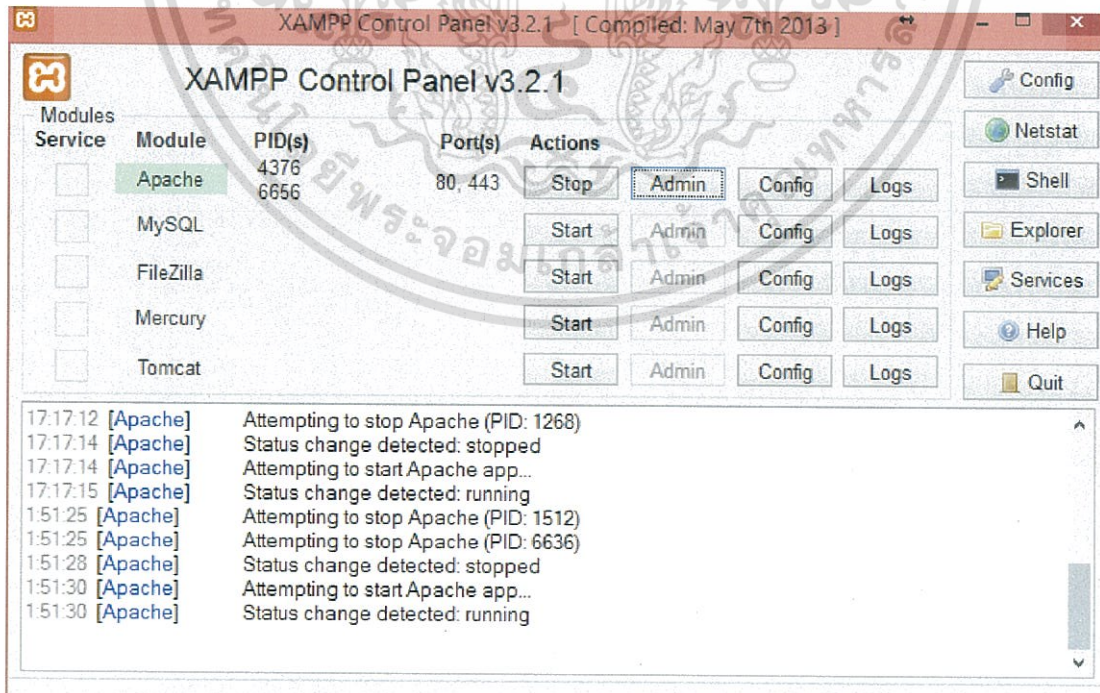
รูปที่ ข.2.3 หน้าจอ cmd สำหรับเปิดใช้งานมองโกดีบี

6. เมื่อติดตั้ง xampp และ MongoDB เรียบร้อย ต้องลง driver mongo สำหรับ php ด้วย
- แก้ไขไฟล์ php.ini ใส่คำว่า extension=php\_mongo.dll



รูปที่ ข.2.4 ตั้งค่าเพื่อลง driver mongo php

- โหลด driver และเลือกใช้ให้ตรงกับเวอร์ชันของ php ที่เราใช้ โดยดูจาก
  - เปิดใช้งาน xampp กด start ที่ Apache จากนั้นกดปุ่ม Admin เพื่อดูเวอร์ชัน php



รูปที่ ข.2.5 เปิดใช้งาน xampp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# XAMPP for Windows

English / Deutsch / Français / Nederlands /  
Polski / Italiano / Norwegian / Español / 中文 /  
Português (Brasil) / 日本語

**XAMPP**  
5.6.3  
[PHP: 5.6.3]

Welcome  
Status  
Security  
Documentation  
Components  
Applications

Php  
phpinfo()  
CD Collection  
Biorhythm  
Instant Art  
Phone Book

Perl

PHP Version 5.6.3

System	Windows NT SEMS 6.3 build 9200 (Windows 8.1 Bu
Build Date	Nov 16 2014 17:12:19
Compiler	MSVC11 (Visual C++ 2012)
Architecture	x86
Configure Command	cscript/nologo configure.js "--enable-snapshot-build without-pdo-mssql" "--without-pi3web" "--with-pdo-oc with-oci8-12c=c:\php-sdk\oracle\x86\instantclient_12 com-dotnet-shared" "--with-mcrypt=static" "--without-
Server API	Apache 2.0 Handler

รูปที่ ข.2.6 รายละเอียดเวอร์ชันของ php

- เปิดไฟล์ php\_mongo-1.5.7.zip และเลือกแตกไฟล์ที่ตรงกับเวอร์ชัน php ไปไว้ใน xampp\php\ext และเปลี่ยนชื่อเป็น php\_mongo.dll

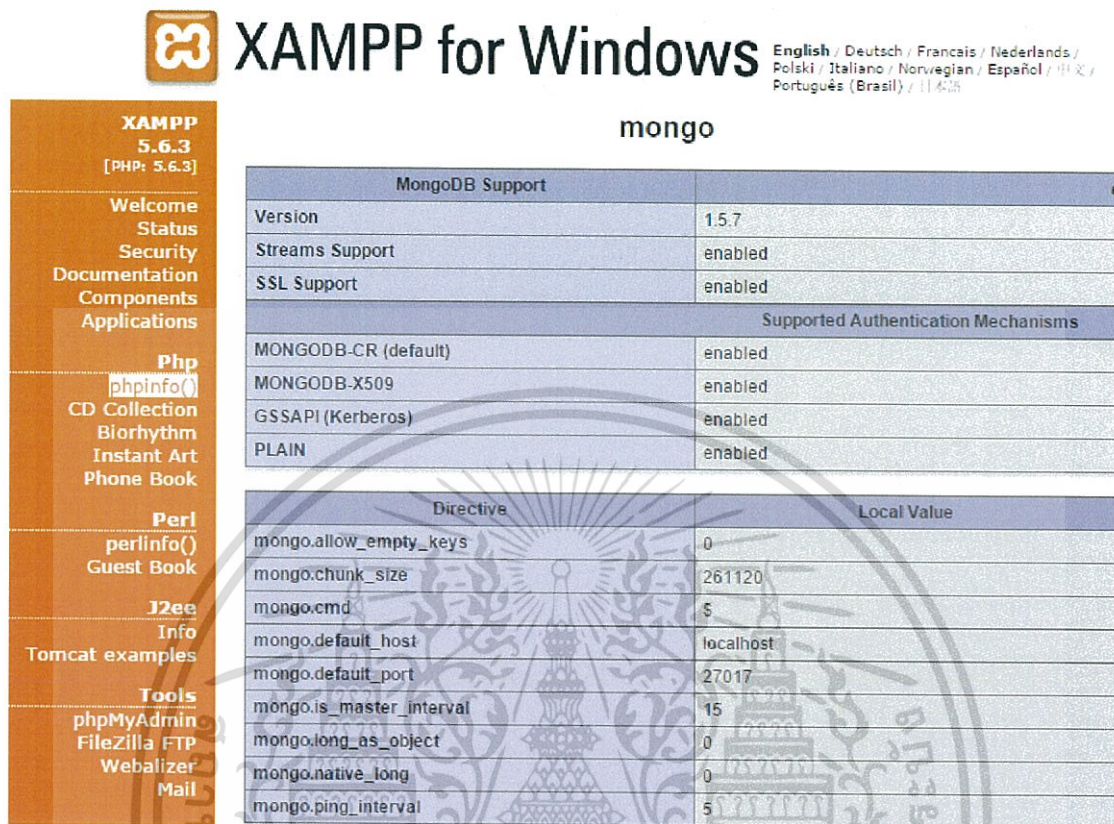
PC > Local Disk (C:) > xampp > php > ext

Name	Date modified	Type	Size
php_mongo.dll	16-Sep-14 2:37 PM	Application extens...	269 KB
php_mysql.dll	24-Jul-14 5:24 AM	Application extens...	36 KB
php_mysqli.dll	24-Jul-14 5:24 AM	Application extens...	87 KB
ohn_oci8.dll	24-Jul-14 5:24 AM	Application extens	139 KB

รูปที่ ข.2.7 ไฟล์ driver mongo ของ php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จากนั้น restart โปรแกรม xampp และกดปุ่ม Admin เพื่อตรวจสอบการอ่านค่า driver



**XAMPP for Windows** English / Deutsch / Français / Nederlands / Polski / Italiano / Norwegian / Español / 中文 / Português (Brasil) / 日本語

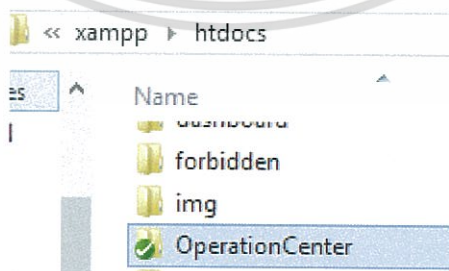
**mongo**

MongoDB Support	
Version	1.5.7
Streams Support	enabled
SSL Support	enabled
Supported Authentication Mechanisms	
MONGODB-CR (default)	enabled
MONGODB-X509	enabled
GSSAPI (Kerberos)	enabled
PLAIN	enabled

Directive	Local Value
mongo.allow_empty_keys	0
mongo.chunk_size	261120
mongo.cmd	\$
mongo.default_host	localhost
mongo.default_port	27017
mongo.is_master_interval	15
mongo.long_as_object	0
mongo.native_long	0
mongo.ping_interval	5

รูปที่ ข.2.8 ไฟล์ driver mongo ของ php ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

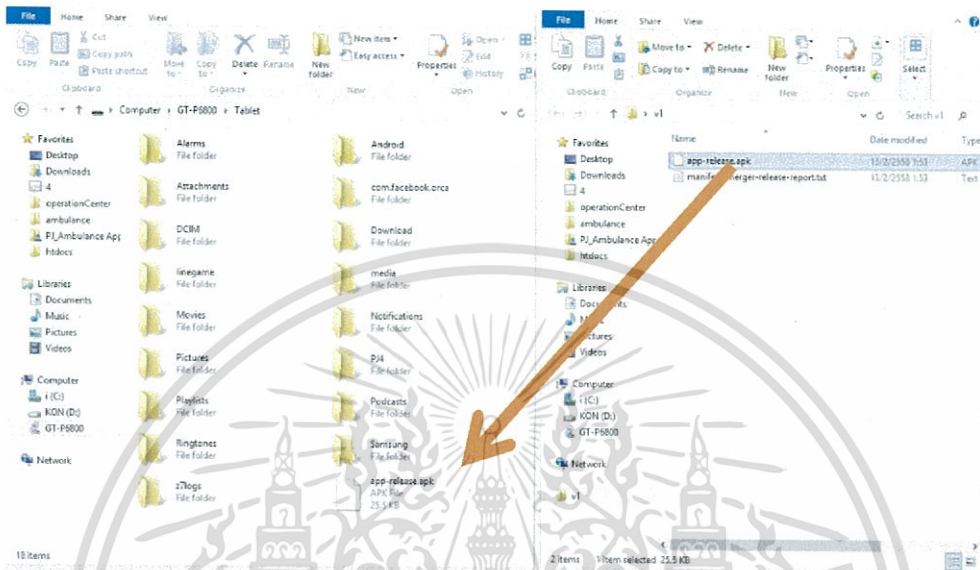
8. ถ้าเจอ error เกี่ยวกับ libssl.dll ให้ copy ไฟล์ชื่อนี้ที่ C:\xampp\php ไปใส่ใน C:\xampp\apache\bin
9. เมื่อติดตั้งเครื่องมือเรียบร้อยแล้วให้แตกไฟล์ OperationCenter.zip จาก โฟลเดอร์ Setup Program มาวางไว้ใน /xampp/htdocs ดังภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

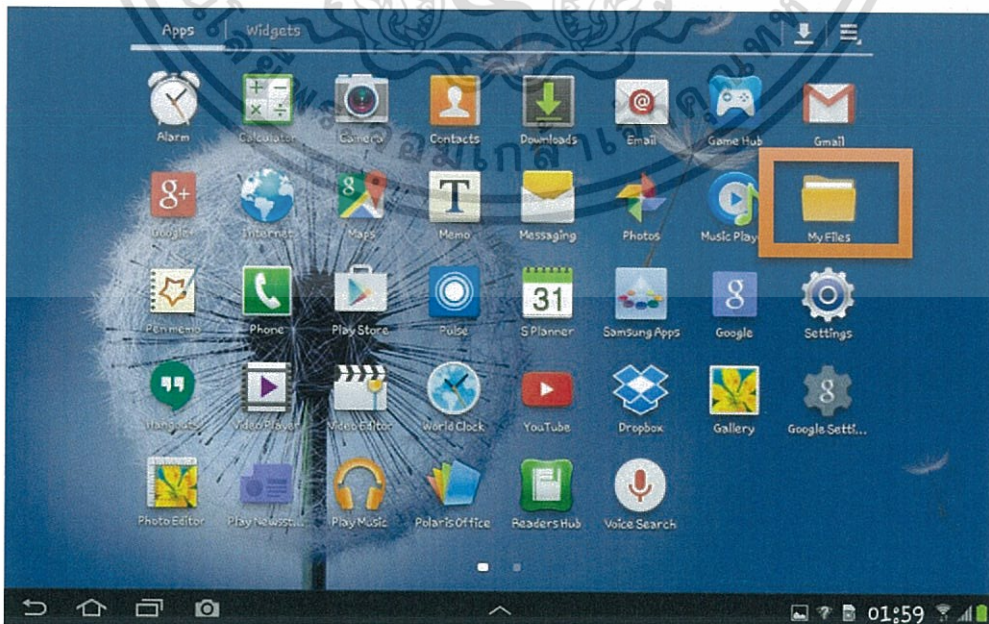
## แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำรถนำส่งผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน

1. ต่อแท็บเล็ตเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ย้ายไฟล์ “app-release.apk” ไปยังหน่วยความจำของแท็บเล็ต



รูปที่ ข.2.9 การย้ายไฟล์ .apk ไปแท็บเล็ต

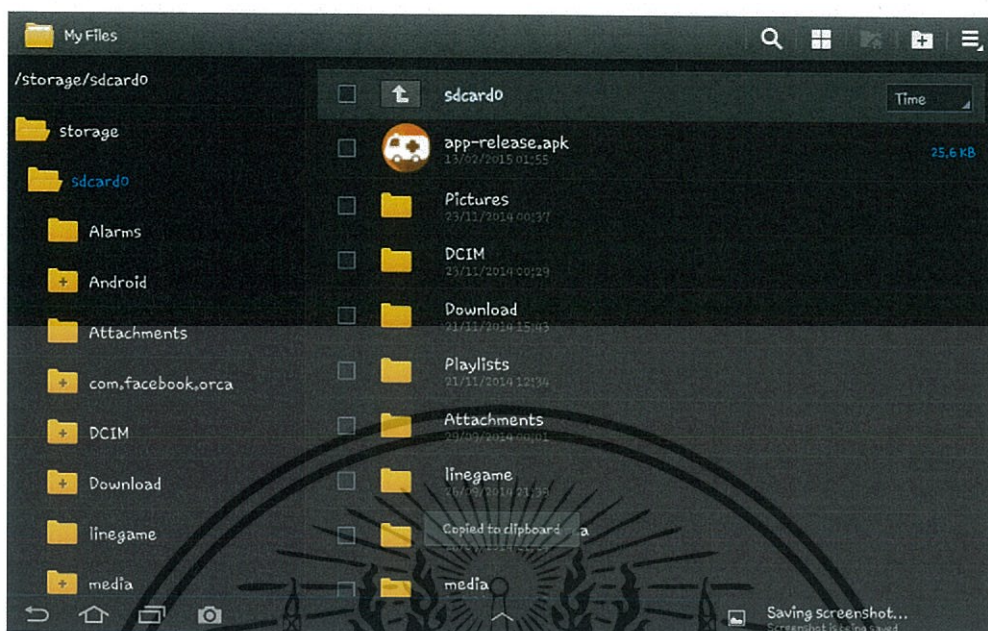
3. เสาสายต่อแท็บเล็ตเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ออก
4. กดเข้าไปที่ “My Files”



รูปที่ ข.2.10 แสดงไอคอน My Files

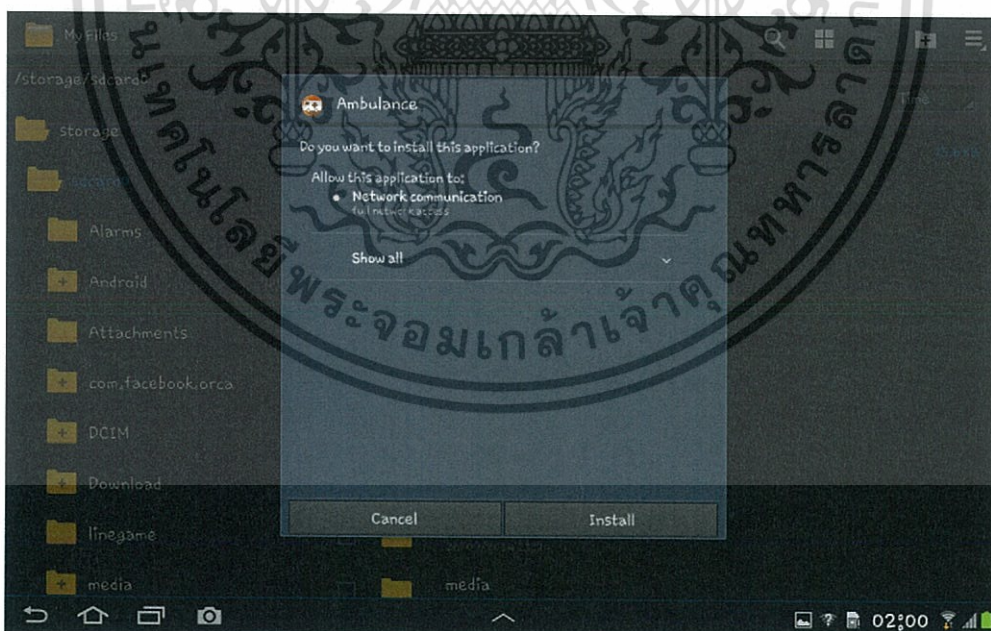
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. กดที่ “app-release.apk”



รูปที่ ข.2.11 แสดงภายใน My Files

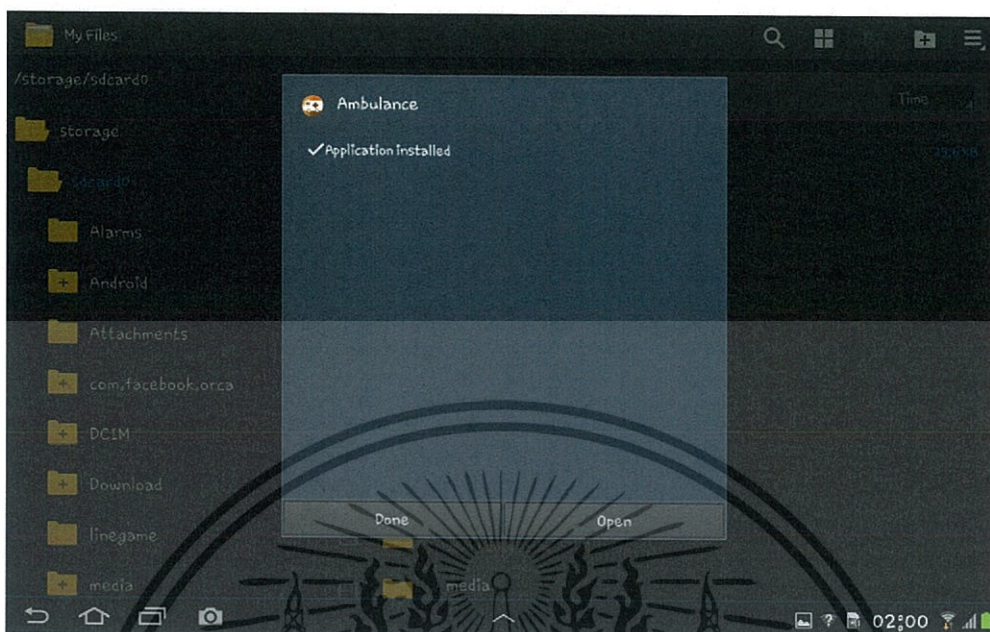
## 6. จะมีหน้าจอให้แจ้งเตือนการติดตั้ง ให้กดปุ่ม “Install”



รูปที่ ข.2.12 หน้าจอติดตั้งแอปพลิเคชัน

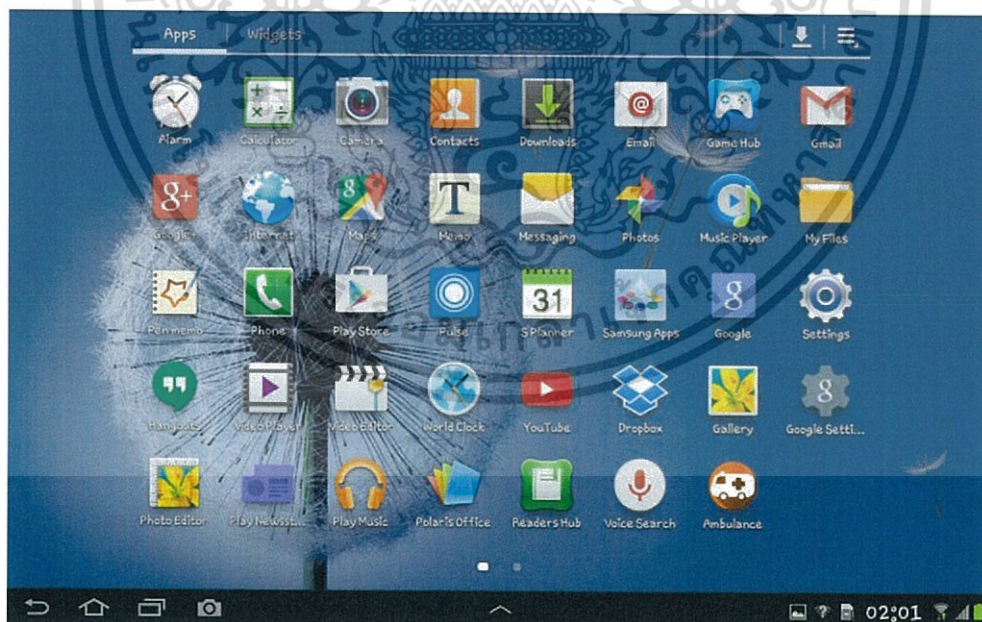
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. กดปุ่ม “Done” เมื่อการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ ข.2.13 หน้าจอแสดงการติดตั้งสมบูรณ์

## 8. เมื่อเข้ามาที่หน้ารวม จะเห็นได้ว่าแอปพลิเคชัน ได้ถูกติดตั้งเรียบร้อยแล้วพร้อมใช้งาน



รูปที่ ข.2.14 หน้าจอเมื่อแอปพลิเคชันถูกติดตั้งเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
ผลการประกวดแข่งขันและผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านเข้ารอบชิงชนะเลิศ การแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 17

(The Seventeenth National Software Contest – NSC 2015)

หัวข้อพิเศษ หมวด 31 Mobile Application

โปรแกรมเพื่อการประยุกต์ใช้งานบนเครือข่ายสำหรับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่

  
 Thailand IT Contest Festival 2015  
 มหกรรมประกวดเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๑๔  
 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
 ขอมอบเกียรติบัตรนี้ ให้แก่  
**นางสาวเบญญา รุ่งศรีสุวิงค์**  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ในฐานะ ผู้พัฒนา โครงการที่ได้รับการสนับสนุน  
 โครงการ : การประยุกต์ใช้แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถนำส่ง  
 ผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน Mobile Application  
 การแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๑๗  
 (The Seventeenth National Software Contest : NSC 2015)  
 ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

  
 (นายทวีชัย สังข์ทองโชติขจร)  
 ผู้อำนวยการ  
 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

  
 (นายศักดิ์ กอธวัชกุล)  
 ผู้อำนวยการ  
 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

  
 Thailand IT Contest Festival 2015  
 มหกรรมประกวดเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๑๔  
 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
 ขอมอบเกียรติบัตรนี้ ให้แก่  
**นางสาวสรลพร เสือดี**  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ในฐานะ ผู้พัฒนา โครงการที่ได้รับการสนับสนุน  
 โครงการ : การประยุกต์ใช้แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุ  
 และรถนำส่งผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน Mobile Application  
 การแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๑๗  
 (The Seventeenth National Software Contest : NSC 2015)  
 ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

  
 (นายทวีชัย สังข์ทองโชติขจร)  
 ผู้อำนวยการ  
 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

  
 (นายศักดิ์ กอธวัชกุล)  
 ผู้อำนวยการ  
 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและ รถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เบญญา รุ่งศรีสุทธีวงศ์<sup>1</sup> สรลพร เสือดี<sup>2</sup> ธนานพ ทองถาวร<sup>3</sup> และ สุเมธ ประภาวัต<sup>4</sup>

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: mui\_milk@hotmail.com, dindiodin@gmail.com, thananop@it.kmitl.ac.th, sumet@it.kmitl.ac.th

## บทคัดย่อ

ในแต่ละวันมีผู้ประสบเหตุที่ต้องการความช่วยเหลือทางการแพทย์ฉุกเฉินเป็นจำนวนมาก เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุต้องทำงานอย่างหนักในการประสานงานกับรถพยาบาลผ่านการสนทนาทางวิทยุสื่อสารหรือโทรศัพท์เพื่อขอข้อมูล และตัดสินใจสั่งการให้ความช่วยเหลือ ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดและความล่าช้าในการให้ความช่วยเหลือ บทความนี้นำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศอย่างเช่น ตำแหน่งและความพร้อมของรถพยาบาลแต่ละคันที่อัปเดตและออนไลน์ตลอดเวลา ร่วมกับข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลจะถูกใช้เพื่อคำนวณเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมให้เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุเลือก แล้วส่งข้อมูลผู้ประสบเหตุ พิกัดจุดเกิดเหตุ แผนที่การเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลไปยังแท็บเล็ตที่ติดตั้งอยู่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อช่วยในเรื่องการติดต่อประสานงาน ลดข้อผิดพลาดในการสื่อสารและการเดินทาง ส่งผลให้ระยะเวลาในการนำส่งผู้ประสบเหตุจากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาลลดลง

**คำสำคัญ** - ระบบประสานงาน; ระบบช่วยตัดสินใจ; เหตุฉุกเฉิน

## 1. บทนำ

การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินในปัจจุบันต้องอาศัยการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน บางครั้งเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุไม่มีเพียงพอต่อการรับมือเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นหลายเหตุการณ์ในเวลาเดียวกัน ต้องใช้เวลาในการสอบถามข้อมูลผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน อาศัยความสามารถในการตัดสินใจเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่เหมาะสม การส่งคำสั่งไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถทำได้โดยใช้วิทยุสื่อสาร ซึ่งต้องใช้เวลาในการสื่อสารและอาจเกิดการสื่อสารที่ผิดพลาดได้ง่าย การขาดความสามารถในการ

จดจำเส้นทาง ความเชี่ยวชาญในพื้นที่ อาจทำให้หลงทาง ใช้เวลานานในการเดินทาง[1]

ระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจัดทำขึ้นเพื่อช่วยลดภาระการตัดสินใจและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน โดยมีเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ แท็บเล็ตแอปพลิเคชันที่ติดตั้งอยู่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินในการจัดการเหตุฉุกเฉินต่างๆ ส่งผลให้จำนวนผู้เสียชีวิต ความพิการรวมทั้งความทุกข์ทรมานนอกโรงพยาบาลลดลง อีกทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉินต่อไป

ในบทที่สองจะกล่าวถึงการให้บริการเหตุฉุกเฉินทั้งภายในและภายนอกประเทศ ระบบการแจ้งเหตุฉุกเฉิน รวมถึงเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ บทที่สามเป็นแนวคิดและการดำเนินงาน บทที่สี่เป็นการประเมินผลและวิเคราะห์การดำเนินงาน ส่วนในบทที่ห้าเป็นบทสรุป

## 2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

### 2.1. การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน

จากผลการศึกษาของ [2] ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินของแต่ละประเทศทั่วโลก สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ แบบแรก Franco-German model เป็นระบบซึ่งอยู่ภายใต้หน่วยงานสุขภาพ อาศัยทีมแพทย์ในการออกให้บริการ ณ จุดเกิดเหตุจึงไม่เห็นตัวชี้วัดด้านระยะเวลาการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน แบบที่สอง Anglo-America model เป็นระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินจะอยู่ภายใต้หน่วยงานความมั่นคงภายใน กำหนดเป้าหมายระยะเวลาการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินเพราะเน้นความรวดเร็วในการนำส่งผู้ประสบเหตุฉุกเฉินสู่โรงพยาบาล

ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินในประเทศไทยอยู่ภายใต้การดูแลของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) จัดตั้งขึ้นเพื่อกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติการและหน่วยงานรับผิดชอบในการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งบริหารจัดการบุคลากร อุปกรณ์ และยานพาหนะในการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุฉุกเฉินเพื่อให้ได้รับการรักษาอย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน ลดอัตราการเสียชีวิต ความบกพร่องต่อการทำงาน ของอวัยวะสำคัญหรืออาการบาดเจ็บรุนแรงมากขึ้น

ผู้ประสบเหตุฉุกเฉินหรือผู้พบเจอเหตุฉุกเฉินสามารถแจ้งเหตุโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายผ่านหมายเลขโทรศัพท์ 1669 มีเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุคอยรับเรื่องตลอด 24 ชั่วโมง หลังจากเจ้าหน้าที่ได้รับเรื่องจะทำการคัดแยกกระดับผู้ป่วยฉุกเฉิน และนำการช่วยเหลือเบื้องต้น จากนั้นจะส่งเจ้าหน้าที่ชุดปฏิบัติการฉุกเฉินตามความเหมาะสม เมื่อถึงจุดเกิดเหตุชุดปฏิบัติการฉุกเฉินจะทำการช่วยเหลือเบื้องต้น พร้อมประเมินอาการผู้ประสบเหตุฉุกเฉินก่อนนำส่งไปยังโรงพยาบาล [4]

## 2.2. แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาปรับปรุงในปัจจุบัน

ตามที่ปรากฏในรายงานการประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ [5] ได้นำเสนอระบบแจ้งเหตุฉุกเฉิน ซึ่งประกอบด้วย แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับผู้ประสบเหตุฉุกเฉินใช้ในการแจ้งเหตุและระบบออนไลน์รับเรื่องที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ เมื่อประสบเหตุฉุกเฉินผู้แจ้งเหตุสามารถกดปุ่มเพื่อร้องขอความช่วยเหลือได้ โดยที่ข้อมูลการร้องขอความช่วยเหลือจะถูกส่งพร้อมกับพิกัดจีพีเอส ณ จุดเกิดเหตุและประวัติของผู้แจ้งเหตุ ไปยังศูนย์รับแจ้งเหตุ

สพฉ.ได้มีการเปิดตัวแอปพลิเคชัน EMS1669 [10] โดยมีการส่งข้อมูลที่ได้จากแอปพลิเคชันเช่น ประวัติส่วนตัว พิกัดจีพีเอสและภาพถ่ายจุดเกิดเหตุ ไปยังศูนย์รับแจ้งเหตุ ร่วมกับการสอบถามข้อมูลผ่านหมายเลข 1669 ส่วนอีกแอปพลิเคชันที่ใช้ในปัจจุบันคือแอปพลิเคชัน BES i lert u [11] ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของเครือโรงพยาบาลกรุงเทพ จะมีการส่งประวัติส่วนตัว ข้อมูลการรักษา พิกัดจีพีเอสไปยัง ศูนย์ BES Dispatch เพื่อให้บริการโรงพยาบาลในเครือโรงพยาบาลกรุงเทพที่ใกล้ที่สุด

## 3. แนวคิดและการออกแบบ

### 3.1. ปัญหาของระบบการให้บริการแบบเดิม

การทำงานในระบบปัจจุบันต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ในการรับแจ้งเหตุฉุกเฉินสอบถามรายละเอียดจุดเกิดเหตุ อาการของผู้ประสบเหตุฉุกเฉินและข้อมูลต่างๆ จากนั้นเจ้าหน้าที่ต้องพิมพ์บันทึกข้อมูลลงระบบ ต้องติดต่อผ่านวิทยุสื่อสารไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อตรวจสอบความพร้อมและติดต่อไปยังโรงพยาบาล เมื่อทราบรถที่พร้อมออกปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่จะอธิบายรายละเอียดการปฏิบัติการ หลังจากรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้รับคำสั่งต้องอาศัยความสามารถในการจดจำรายละเอียด ความชำนาญในการเดินทางไปยังจุดเกิดเหตุ ซึ่งบางครั้งอาจเกิดการสื่อสารหรือจดจำที่ผิดพลาดหรือหลงทางทำให้เสียเวลาได้โดยง่าย

### 3.2. ระบบการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

จากปัญหาข้างต้นจึงได้มีการพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินขึ้นเพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่ในการตัดสินใจและประสานงาน



รูปที่ 1. ภาพรวมของระบบระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

ระบบที่พัฒนาขึ้น แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ไว้ดังนี้

#### 3.2.1. เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ

ระบบจะดึงข้อมูลการแจ้งเหตุจากแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับผู้ประสบเหตุฉุกเฉินมาประมวลผลด้วยระบบช่วยตัดสินใจ เพื่อให้ระบบแสดงรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด พร้อมทั้งคำนวณเส้นทางที่เหมาะสมทั้งด้านเวลา ระยะทาง ความพร้อมของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ให้เจ้าหน้าที่เลือกและส่งคำสั่งปฏิบัติการไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อให้ปฏิบัติงานต่อไป ดังรูปที่ 2 อีกทั้งยังสามารถติดตามการทำงานของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ดังรูปที่ 3 รวมทั้งดูการปฏิบัติการที่เสร็จสิ้นแล้วพร้อมรายละเอียดเหตุฉุกเฉินและเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 2. หน้าจอแสดงเหตุใหม่และตัวเลือกการตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. หน้าจอแสดงเหตุที่กำลังปฏิบัติการและสถานะปฏิบัติการ



รูปที่ 4. หน้าจอแสดงรายละเอียดปฏิบัติการที่เสร็จสิ้น

### 3.2.2. แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

การทำงานส่วนนี้เจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินต้องเข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันความพร้อมเพื่อรอรับคำสั่งปฏิบัติการ เมื่อได้รับคำสั่ง ดังรูปที่ 5 และกดปุ่มยอมรับการออกปฏิบัติการ จะได้รับข้อมูลเหตุฉุกเฉิน ประวัติผู้ป่วย เส้นทางการเดินทางจากจุดที่รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินอยู่ไปยังจุดเกิดเหตุและเส้นทางจากจุดเกิดเหตุไปยังโรงพยาบาล สามารถกดปุ่มรายงานสถานะการปฏิบัติการเป็นระยะ ณ ขณะที่อยู่ปฏิบัติการ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 5. หน้าจอแท็บเล็ตการแสดงผลคำสั่งปฏิบัติการสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน



รูปที่ 6. หน้าจอแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงแผนที่การเดินทางและรายละเอียดคำสั่งปฏิบัติการ

## 4. การประเมินและวิเคราะห์การทำงาน

### 4.1. การเปรียบเทียบด้านการทำงาน

การเปรียบเทียบการทำงานระบบเก่าและระบบใหม่มีความแตกต่างด้านการทำงานดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1. ตารางการเปรียบเทียบการทำงาน

รูปแบบการทำงาน	ระบบเก่า	ระบบใหม่
การบันทึกข้อมูลการแจ้งเหตุลงระบบ	สนทนา สอบถามและ ป้อนเข้า ระบบโดย เจ้าหน้าที่	บันทึกอัตโนมัติ จากแอปพลิเคชัน บนมือถือเมื่อ ระบบของศูนย์ รับแจ้งเหตุ
การช่วยเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุตัดสินใจเลือกเส้นทาง, โรงพยาบาล และรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน	ไม่มี	มี
การติดต่อประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน	เจ้าหน้าที่ สนทนาผ่าน วิทยุสื่อสาร	สื่อสารออนไลน์ ระหว่างระบบ ของศูนย์รับแจ้ง เหตุและแท็บ เล็ตบนรถ บริการ การแพทย์ ฉุกเฉิน
การให้ข้อมูลเส้นทางที่เหมาะสมแก่คนขับรถ	ไม่มี	มี
การแจ้งสถานะการปฏิบัติการ	สนทนาผ่าน วิทยุสื่อสาร	แจ้งออนไลน์ ผ่าน แอปพลิเคชัน บนแท็บเล็ต

จากตารางที่ 1 เมื่อมีการแจ้งเหตุเจ้าหน้าที่ต้องกรอกและบันทึกข้อมูลลงระบบเองแต่ในระบบใหม่จะใช้การดึงข้อมูลที่ได้รับจากผู้แจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือมาแสดง ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาสอบถามและบันทึกข้อมูล ในการเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจะใช้วิทยุสื่อสารในการติดต่อว่ามีรถคันไหนอยู่ใกล้จุดเกิดเหตุและพร้อมปฏิบัติการได้ และเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุต้องเปรียบเทียบระยะห่างของโรงพยาบาลแล้วทำการเลือกเอง ส่วนระบบใหม่เว็บแอปพลิเคชันจะเสนอตัวเลือกการรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดอย่างละ 3 ลำดับมาจับคู่กันแล้วเรียงตามเวลาในการเดินทางน้อยสุดจะอยู่ด้านบนเพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกและรับคำสั่งระบบเดิมต้องติดต่อกันผ่านวิทยุสื่อสารแต่ระบบใหม่ส่งคำสั่งเป็นข้อมูลทั้งรายละเอียดฉุกเฉิน เส้นทางเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาล จากเว็บแอปพลิเคชันไปยัง แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตที่ติดตั้งอยู่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ทันที ทำให้เจ้าหน้าที่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินไม่ต้องคอยจดจำรายละเอียดการปฏิบัติการเนื่องจากสามารถเปิดดูรายละเอียดได้ตลอดเวลา มีการแสดงเส้นทางจากจุดที่รถอยู่ไปจุดเกิดเหตุและจากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาล ในระหว่างการปฏิบัติการสามารถรายงานสถานะการปฏิบัติการให้เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุทราบผ่านแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตได้โดยการกดปุ่มแทนการใช้วิทยุสื่อสาร

## 4.2. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

### 4.2.1. ด้านเวลา

ระบบที่นำเสนอสามารถช่วยลดเวลาในการสอบถามและการป้อนข้อมูล ผู้ประสบเหตุลงระบบและการออกคำสั่งทำได้ง่ายกว่าเดิม เวลาที่ใช้ในการรับคำสั่งลดลงเนื่องจากไม่ต้องคอยฟังข้อมูลผ่านวิทยุสื่อสารที่ละประโยค และขณะปฏิบัติการก็สามารถดูข้อมูลในระบบได้ตลอดเวลา เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลลดลงเนื่องจากการเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้และใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด อีกทั้งยังมีแผนที่การเดินทางเพื่อลดระยะเวลาในการเดินทางโดยใช้เส้นทางที่ไม่ถูกต้อง ทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินทั้งหมดลดลง

### 4.2.2. ด้านความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ใช้งาน

การนำระบบใหม่มาใช้จะช่วยลดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูลเข้าระบบ ลดข้อผิดพลาดในการเลือกเส้นทาง, รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาล เนื่องจากระบบมีการนำเสนอตัวเลือกที่เหมาะสมให้ สามารถลดความผิดพลาดในการออกและรับคำสั่งปฏิบัติการเนื่องจากระบบเดิมใช้วิทยุสื่อสารซึ่งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนหรือความเข้าใจผิดได้ง่าย ลดความผิดพลาดในการเดินทางเนื่องจากขาดความชำนาญหรือไม่รู้เส้นทางเพราะระบบใหม่มีการแสดงแผนที่การเดินทางให้

## 5. บทสรุป

การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุซึ่งมีเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ และรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตในการทำงาน ช่วยลดระยะเวลาและความผิดพลาดในการติดต่อสื่อสารระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ทำให้ข้อมูลที่ได้รับและส่งถึงกันมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น อีกทั้งช่วยลดภาระการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและลดโอกาสเกิดการตัดสินใจ

ผิดพลาดเนื่องจากระบบสามารถคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมระหว่างรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้จุดเกิดเหตุมากที่สุดได้ นอกจากนี้ยังสามารถติดตามการทำงานของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและดูข้อมูลการปฏิบัติการที่เสร็จสิ้นแล้วได้

ทั้งนี้ข้อจำกัดด้านการใช้งาน คือ ระบบจะทำงานได้ต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตทั้งเว็บแอปพลิเคชันและแท็บเล็ตแอปพลิเคชัน เนื่องจากมีการทำงานของกูเกิ้ลแมพที่ทำงานร่วมกับจีพีเอส ดังนั้น แท็บเล็ตที่ใช้จึงต้องรองรับการทำงานของจีพีเอสได้ และในอนาคตคาดว่าจะปรับปรุงในส่วนของการแจ้งเหตุเพื่อให้สามารถสนับสนุน การทำงานของระบบตัดสินใจให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- [1] "การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน ปี 2555." [Online]. Available:<http://www.niems.go.th/th/View/KnowledgeBase.aspx?CatelId=122>. มีนาคม 2015.
- [2] สำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักประกันสุขภาพไทย (สวปก.). เครือสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)."รายงานการทบทวนประสบการณ์ต่างประเทศในการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินและบทเรียนสำหรับประเทศไทย." [Online] Available:<http://www.niems.go.th/th/View/KnowledgeBase.aspx?CatelId=122>. มีนาคม 2015.
- [3] "พระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉิน พ.ศ.2551." [Online] Available:<http://www.niems.go.th/th/View/Page.aspx?PageId=25560110092228962>. มีนาคม 2015.
- [4] สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. "รายงานประจำปี 2554 สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ." พิมพ์ครั้งที่ 1, มีนาคม, 2555.
- [5] สุเมธ ประภาวัต, ณัชชา วัฒนอรุณกิจ, ธนานพ ทองถาวร, "การประยุกต์ใช้สมาร์ตโฟนในการแจ้งเหตุฉุกเฉินและตำแหน่งที่อยู่เพื่อขอรับบริการรถนำส่งและบริการทางการแพทย์." รายงานการประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 5 (NCIT 2013), ก.พ. 2556, จ.เพชรบุรี.
- [6] Junaid A. Razzak, Arthur L. Kellermann. "Emergency medical care in developing countries: is it worthwhile?." Bulletin of the World Health Organization, November 2002.
- [7] Olive C. Kobusingye, Adnan A. Hyder, David Bishai, Eduardo Romero Hicks, Charles Mock, Manjul Joshipura. "Emergency medical systems in low- and middle-income countries: recommendations for action." Bulletin of the World Health Organization, 2005.
- [8] Ghaiith Bader Al-Suwaidi, Mohamed Jamal Zemerly. "Locating Friend and Family Using Mobile Phones with Global Positioning System (GPS)." 2009 IEEE/ACS International Conference, 2009.

- [9] A. Al-Mazloun, E. Omer, M. F. A. Abdullah. "GPS and SMS-Based Child Tracking System Using Smart Phone." International Journal of Electrical, Robotics, Electronics and Communications Engineering Vol.7 No:2, 2013.
- [10] "ThaiEMS1669." [Online] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.opendream.niems>. มกราคม 2015.
- [11] "ศูนย์บริการฉุกเฉิน เครือโรงพยาบาลกรุงเทพ." [Online] <https://www.bangkokhospital.com/th/centers-and-clinics/bangkok-emergency-services-bes/>. มีนาคม 2015



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวเบญญา รุ่งศรีสุทธีวงศ์  
 วัน เดือน ปีเกิด 17 พฤศจิกายน 2535  
 สถานที่เกิด กรุงเทพฯ  
 ที่อยู่ เลขที่ 278 ซ.ลาดพร้าว 53 ถ.โชคชัย 4 แขวงสะพานสอง  
 เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310  
 เบอร์ติดต่อ 085-9972202

ชื่อ นางสาวสรลพร เสือดี  
 วัน เดือน ปีเกิด 9 มกราคม 2535  
 สถานที่เกิด กรุงเทพฯ  
 ที่อยู่ เลขที่ 135 ซ.ประชาชื่น 37 ถ.ประชาชื่น แขวงวงศ์สว่าง  
 เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800  
 เบอร์ติดต่อ 08-14138351



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การศึกษาและพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุ และรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เบญญา รุ่งศรีสุทธีวงศ์<sup>1</sup> สรัลพร เสือดี<sup>2</sup> และสุเมธ ประภาวัต<sup>3</sup>

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: mui\_milk@hotmail.com, dindiodin@gmail.com, sumet@it.kmitl.ac.th

## บทคัดย่อ

ในแต่ละวันมีผู้ประสบเหตุที่ต้องการความช่วยเหลือทางการแพทย์ฉุกเฉินเป็นจำนวนมาก เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุต้องทำงานอย่างหนักในการประสานงานกับรถพยาบาลผ่านการสนทนาทางวิทยุสื่อสารหรือโทรศัพท์เพื่อขอข้อมูล และตัดสินใจสั่งการให้ความช่วยเหลือ ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดพลาดและความล่าช้าในการให้ความช่วยเหลือ บทความนี้นำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศอย่างเช่น ตำแหน่งและความพร้อมของรถพยาบาลแต่ละคันที่อัปเดตและออนไลน์ตลอดเวลา ร่วมกับข้อมูลตำแหน่งจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลจะถูกใช้เพื่อคำนวณเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมให้เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุเลือก แล้วส่งข้อมูลผู้ประสบเหตุ พิกัดจุดเกิดเหตุ แผนที่การเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลไปยังแท็บเล็ตที่ติดตั้งอยู่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อช่วยในเรื่องการติดต่อประสานงาน ลดข้อผิดพลาดในการสื่อสารและการเดินทาง ส่งผลให้ระยะเวลาในการนำส่งผู้ประสบเหตุจากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาลลดลง

คำสำคัญ - ระบบประสานงาน; ระบบช่วยตัดสินใจ; เหตุฉุกเฉิน

## 1. บทนำ

การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินในปัจจุบันต้องอาศัยการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน บางครั้งเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุมีไม่เพียงพอต่อการรับมือเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นหลายเหตุการณ์ในเวลาเดียวกัน ต้องใช้เวลาในการสอบถามข้อมูลผู้ประสบเหตุฉุกเฉิน อาศัยความสามารถในการตัดสินใจเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่เหมาะสมการส่งคำสั่งไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถทำได้โดยใช้วิทยุสื่อสาร ซึ่งต้องใช้เวลาในการสื่อสารและอาจเกิดการสื่อสารที่ผิดพลาดได้ง่าย การขาดความสามารถในการจดจำเส้นทางความเชี่ยวชาญในพื้นที่ อาจทำให้หลงทาง ใช้เวลานานในการเดินทาง [1]

ระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจัดทำขึ้นเพื่อช่วยลดภาระการตัดสินใจ

และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน โดยมีเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ แท็บเล็ตแอปพลิเคชันที่ติดตั้งอยู่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินในการจัดการเหตุฉุกเฉินต่างๆ ส่งผลให้จำนวนผู้เสียชีวิต ความพิการรวมทั้งความทุกข์ทรมานนอกโรงพยาบาลลดลง อีกทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉินต่อไป

ในบทที่สองจะกล่าวถึงการให้บริการเหตุฉุกเฉินทั้งภายในและภายนอกประเทศ ระบบการแจ้งเหตุฉุกเฉิน รวมถึงเทคโนโลยีที่นำมาประยุกต์ใช้ บทที่สามเป็นแนวคิดและการดำเนินงาน บทที่สี่เป็นการประเมินผลและวิเคราะห์การดำเนินงาน ส่วนในบทที่ห้าเป็นบทสรุป

## 2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

### 2.1. การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการศึกษาของ [2] ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินของแต่ละประเทศทั่วโลก สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ แบบแรก Franco-German model เป็นระบบซึ่งอยู่ภายใต้หน่วยงานสุขภาพ อาศัยทีมแพทย์ในการออกให้บริการ ณ จุดเกิดเหตุจึงไม่เน้นตัวชี้วัดด้านระยะเวลาการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน แบบที่สอง Anglo-America model เป็นระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินจะอยู่ภายใต้หน่วยงานความมั่นคงภายใน กำหนดเป้าหมายระยะเวลาการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินเพราะเน้นความรวดเร็วในการนำส่งผู้ประสบเหตุฉุกเฉินสู่โรงพยาบาล

ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินในประเทศไทยอยู่ภายใต้การดูแลของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) จัดตั้งขึ้นเพื่อกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติการและหน่วยงานรับผิดชอบในการประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งบริหารจัดการบุคลากร อุปกรณ์ และยานพาหนะในการช่วยเหลือผู้ประสบเหตุฉุกเฉินเพื่อให้ได้รับการรักษาอย่างมีมาตรฐาน ลดอัตราการเสียชีวิต ความบกพร่องต่อการทำงานของอวัยวะสำคัญหรืออาการบาดเจ็บที่รุนแรงมากขึ้น

ผู้ประสบเหตุฉุกเฉินหรือผู้พบเจอเหตุฉุกเฉินสามารถแจ้งเหตุโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายผ่านหมายเลขโทรศัพท์ 1669 มีเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุคอยรับเรื่องตลอด 24 ชั่วโมง หลังจากเจ้าหน้าที่ได้รับเรื่องจะทำการคัดแยกระดับผู้ป่วยฉุกเฉิน แนะนำการช่วยเหลือเบื้องต้น จากนั้นจะส่งเจ้าหน้าที่ชุดปฏิบัติการฉุกเฉินตามความเหมาะสม เมื่อถึงจุดเกิดเหตุชุดปฏิบัติการฉุกเฉินจะทำการช่วยเหลือเบื้องต้น พร้อมประเมินอาการผู้ประสบเหตุฉุกเฉินก่อนนำส่งไปยังโรงพยาบาล [4]

2.2. แนวคิดและรูปแบบการพัฒนาปรับปรุงในปัจจุบัน

ตามที่ปรากฏในรายงานการประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ [5] ได้นำเสนอระบบแจ้งเหตุฉุกเฉินซึ่งประกอบด้วย แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับผู้ประสบเหตุฉุกเฉินใช้ในการแจ้งเหตุและระบบออนไลน์รับเรื่องที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ เมื่อประสบเหตุฉุกเฉินผู้แจ้งเหตุสามารถกดปุ่มเพื่อร้องขอความช่วยเหลือได้ โดยที่ข้อมูลการร้องขอความช่วยเหลือจะถูกส่งพร้อมกับพิกัดจีพีเอส ณ จุดเกิดเหตุและประวัติของผู้แจ้งเหตุ ไปยังศูนย์รับแจ้งเหตุ

สพฉ. ได้มีการเปิดตัวแอปพลิเคชัน EMS1669 [10] โดยมีการส่งข้อมูลที่ได้จากแอปพลิเคชันเช่น ประวัติส่วนตัว พิกัดจีพีเอสและภาพถ่ายจุดเกิดเหตุ ไปยังศูนย์รับแจ้งเหตุ ร่วมกับการสอบถามข้อมูลผ่านหมายเลข 1669 ส่วนอีกแอปพลิเคชันที่ใช้ในปัจจุบันคือแอปพลิเคชัน BES i lert u [11] ซึ่ง

อยู่ภายใต้การดูแลของเครือข่ายโรงพยาบาลกรุงเทพ จะมีการส่งประวัติส่วนตัว ข้อมูลการรักษา พิกัดจีพีเอสไปยัง ศูนย์ BES Dispatch เพื่อให้บริการโรงพยาบาลในเครือข่ายกรุงเทพที่ใกล้ที่สุด

3. แนวคิดและการออกแบบ

3.1. ปัญหาของระบบการให้บริการแบบเดิม

การทำงานในระบบปัจจุบันต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ในการรับแจ้งเหตุฉุกเฉินสอบถามรายละเอียดจุดเกิดเหตุ อาการของผู้ประสบเหตุฉุกเฉินและข้อมูลต่างๆจากนั้นเจ้าหน้าที่ต้องพิมพ์บันทึกข้อมูลลงระบบ ต้องติดต่อผ่านวิทยุสื่อสารไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อตรวจสอบความพร้อมและติดต่อไปยังโรงพยาบาล เมื่อทราบรถที่พร้อมออกปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่จะอธิบายรายละเอียดการปฏิบัติการ หลังจากรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้รับคำสั่งต้องอาศัยความสามารถในการจดจำรายละเอียด ความชำนาญในการเดินทางไปยังจุดเกิดเหตุ ซึ่งบางครั้งอาจเกิดการสื่อสารหรือจดจำที่ผิดพลาดหรือหลงทางทำให้เสียเวลาได้โดยง่าย

3.2. ระบบการประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

จากปัญหาข้างต้นจึงได้มีการพัฒนาระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินขึ้นเพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่ในการตัดสินใจและประสานงาน



รูปที่ 1. ภาพรวมของระบบระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบที่พัฒนาขึ้น แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ และแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ไว้ดังนี้

3.2.1. เว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุ

ระบบจะดึงข้อมูลการแจ้งเหตุจากแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน สำหรับผู้ประสบเหตุฉุกเฉินมาประมวลผลด้วยระบบช่วยตัดสินใจ เพื่อให้ระบบแสดงรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด พร้อมทั้งคำนวณเส้นทางที่เหมาะสมทั้งด้านเวลา ระยะทาง ความพร้อมของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ให้เจ้าหน้าที่ที่เลือกและส่งคำสั่งปฏิบัติการไปยังรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อให้ปฏิบัติงานต่อไป ดังรูปที่ 2 อีกทั้งยังสามารถติดตามการทำงานของรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ดังรูปที่ 3 รวมทั้งดูการปฏิบัติการที่เสร็จสิ้นแล้วพร้อมรายละเอียดเหตุฉุกเฉินและเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 2. หน้าจอแสดงเหตุใหม่และตัวเลือกการตัดสินใจ



รูปที่ 3. หน้าจอแสดงเหตุที่กำลังปฏิบัติการและสถานะปฏิบัติการ

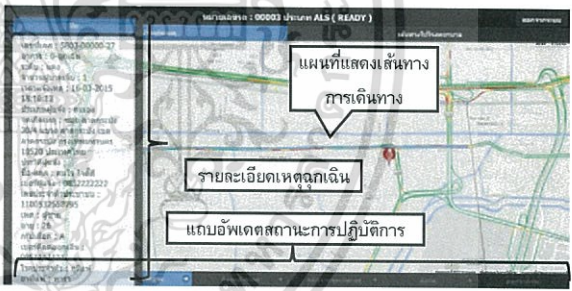
รูปที่ 4. หน้าจอแสดงรายละเอียดปฏิบัติการที่เสร็จสิ้น

3.2.2. แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

การทำงานส่วนนี้เจ้าหน้าที่ประจำรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ต้องเข้าสู่ระบบเพื่อยืนยันความพร้อมเพื่อรอรับคำสั่งปฏิบัติการ เมื่อได้รับคำสั่ง ดังรูปที่ 5 และกดปุ่มยอมรับการออกปฏิบัติการ จะได้รับข้อมูลเหตุฉุกเฉิน ประวัติผู้ป่วย เส้นทางการเดินทางจากจุดที่รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินอยู่ไปยังจุดเกิดเหตุและเส้นทางจากจุดเกิดเหตุไปยังโรงพยาบาล สามารถกดปุ่มรายงานสถานะการปฏิบัติการเป็นระยะ ณ ขณะที่ออกปฏิบัติการ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 5. หน้าจอแท็บเล็ตการแสดงคำสั่งปฏิบัติการสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน



รูปที่ 6. หน้าจอแท็บเล็ตสำหรับรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงแผนที่การเดินทางและรายละเอียดคำสั่งปฏิบัติการ

4. การประเมินและวิเคราะห์การทำงาน

4.1. การเปรียบเทียบด้านการทำงาน

การเปรียบเทียบการทำงานระบบเก่าและระบบใหม่มีความแตกต่างด้านการทำงานดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. ตารางการเปรียบเทียบการทำงาน

รูปแบบการทำงาน	ระบบเก่า	ระบบใหม่
การบันทึกข้อมูล การแจ้งเหตุลงระบบ	สนทนา สอบถามและป้อนเข้าระบบ โดยเจ้าหน้าที่	บันทึกอัตโนมัติ จากแอปพลิเคชันบนมือถือเข้าระบบของศูนย์รับแจ้งเหตุ
การช่วยเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุตัดสินใจเลือกเส้นทาง, โรงพยาบาล และรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน	ไม่มี	มี
การติดต่อประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน	เจ้าหน้าที่สนทนาผ่านวิทยุสื่อสาร	สื่อสารออนไลน์ระหว่างระบบของศูนย์รับแจ้งเหตุและแท็บเล็ตบนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉิน
การให้ข้อมูลเส้นทางที่เหมาะสมแก่คนขับรถ	ไม่มี	มี
การแจ้งสถานะการปฏิบัติการ	สนทนาผ่านวิทยุสื่อสาร	แจ้งออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต

จากตารางที่ 1 เมื่อมีการแจ้งเหตุเจ้าหน้าที่ต้องกรอกและบันทึกข้อมูลลงระบบเองแต่ในระบบใหม่จะทำการดึงข้อมูลที่ได้รับจากผู้แจ้งเหตุฉุกเฉินผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือมาแสดง ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาสอบถามและบันทึกข้อมูล ในการเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินจะใช้วิทยุสื่อสารในการติดต่อว่ามีรถคันไหนอยู่ใกล้จุดเกิดเหตุและพร้อมปฏิบัติการได้ และเจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุต้องเปรียบเทียบระยะห่างของโรงพยาบาลแล้วทำการเลือกเอง ส่วนระบบใหม่เว็บแอปพลิเคชันจะเสนอตัวเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดอย่างละ 3 ลำดับมาจับคู่กันแล้วเรียงตามเวลาในการเดินทางน้อยสุดจะอยู่ด้านบนเพื่อให้่ายต่อการตัดสินใจ

การออกและรับคำสั่งระบบเดิมต้องติดต่อกันผ่านวิทยุสื่อสารแต่ระบบใหม่ส่งคำสั่งเป็นข้อมูล ทั้งรายละเอียดเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉุกเฉิน เส้นทางเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาล จากเว็บแอปพลิเคชันไปยังแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตที่ติดตั้งอยู่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ทันที ทำให้เจ้าหน้าที่บนรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินไม่ต้องคอยจดจำรายละเอียดการปฏิบัติการเนื่องจากสามารถเปิดดูรายละเอียดได้ตลอดเวลา มีการแสดงเส้นทางจากจุดที่รถอยู่ไปจุดเกิดเหตุและจากจุดเกิดเหตุไปโรงพยาบาล ในระหว่างการปฏิบัติการสามารถรายงานสถานะการปฏิบัติการให้เจ้าหน้าที่ศูนย์รับแจ้งเหตุทราบผ่านแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตได้โดยการกดปุ่มแทนการใช้วิทยุสื่อสาร

## 4.2. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

### 4.2.1. ด้านเวลา

ระบบที่นำเสนอสามารถช่วยลดเวลาในการสอบถามและการป้อนข้อมูลผู้ประสบเหตุลงระบบและการออกคำสั่งทำได้ง่ายกว่าเดิม เวลาที่ใช้ในการรับคำสั่งลงเนื่องจากไม่ต้องคอยฟังข้อมูลผ่านวิทยุสื่อสารที่ละประโยค และขณะปฏิบัติการก็สามารถดูข้อมูลในระบบได้ตลอดเวลา เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปจุดเกิดเหตุและโรงพยาบาลลดลงเนื่องจากเป็นการเลือกรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้และใช้เวลาเดินทางน้อยที่สุด อีกทั้งยังมีแผนที่การเดินทางเพื่อลดระยะเวลาในการเดินทางโดยใช้เส้นทางที่ไม่ถูกต้อง ทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินทั้งหมดลดลง

### 4.2.2. ด้านความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ใช้งาน

การนำระบบใหม่มาใช้จะช่วยลดข้อผิดพลาดในการกรอกข้อมูลเข้าระบบ ลดข้อผิดพลาดในการเลือกเส้นทาง, รถบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาล เนื่องจากระบบมีการนำเสนอตัวเลือกที่เหมาะสมให้ สามารถลดความผิดพลาดในการออกและรับคำสั่งปฏิบัติการเนื่องจากระบบเดิมใช้วิทยุสื่อสารซึ่งอาจเกิดความคลาดเคลื่อนหรือความเข้าใจผิดได้ง่าย ลดความผิดพลาดในการเดินทางเนื่องจากขาดความชำนาญหรือไม่รู้เส้นทางเพราะระบบใหม่มีการแสดงแผนที่การเดินทางให้

## 5. บทสรุป

การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในระบบประสานงานระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุซึ่งมีเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ และรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ใช้แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตในการทำงาน ช่วยลดระยะเวลาและความผิดพลาดในการติดต่อสื่อสารระหว่างศูนย์รับแจ้งเหตุและ

รบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ทำให้ข้อมูลที่ได้รับและส่งถึงกันมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น อีกทั้งช่วยลดภาระการตัดสินใจของเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์รับแจ้งเหตุและลดโอกาสเกิดการตัดสินใจผิดพลาดเนื่องจากระบบสามารถค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมระหว่างรบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินและโรงพยาบาลที่ใกล้จุดเกิดเหตุมากที่สุดได้ นอกจากนี้ยังสามารถติดตามการทำงานของรบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินและดูข้อมูลการปฏิบัติการที่เสร็จสิ้นแล้วได้

ทั้งนี้ข้อจำกัดด้านการใช้งาน คือ ระบบจะทำงานได้ต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตทั้งเว็บแอปพลิเคชันและแท็บเล็ตแอปพลิเคชัน เนื่องจากมีการทำงานของกูเกิ้ลแมพที่ทำงานร่วมกับจีพีเอส ดังนั้นแท็บเล็ตที่ใช้จึงต้องรองรับการทำงานของจีพีเอสได้ และในอนาคตคาดว่าจะปรับปรุงในส่วนของการแจ้งเหตุเพื่อให้สามารถสนับสนุนการทำงานของระบบตัดสินใจให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- [1] “การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน ปี 2555.” [Online]. Available : <http://www.niems.go.th/th/View/KnowledgeBase.aspx?CatId=122>. มีนาคม 2015.
- [2] สำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักประกันสุขภาพไทย (สวปก.), เครือสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส).“รายงานการทบทวนประสบการณ์ต่างประเทศในการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินและบทเรียนสำหรับประเทศไทย.” [Online]. Available : <http://www.niems.go.th/th/View/KnowledgeBase.aspx?CatId=122>. มีนาคม 2015.
- [3] “พระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉิน พ.ศ.2551.” [Online]. Available : <http://www.niems.go.th/th/View/Page.aspx?PageId=25560110092228962>. มีนาคม 2015.
- [4] สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. “รายงานประจำปี 2554 สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ.” พิมพ์ครั้งที่ 1, มีนาคม, 2555.
- [5] สุเมธ ประภาวัต, ณัฏชา วัฒนอรุณกิจ, ธนานพ ทองถาวร, “การประยุกต์ใช้สมาร์ตโฟนในการแจ้งเหตุฉุกเฉินและตำแหน่งที่อยู่ เพื่อขอรับบริการรถนำส่งและบริการทางการแพทย์,” รายงานการประชุมวิชาการ
- [6] Junaid A. Razzak, Arthur L. Kellermann. “Emergency medical care in developing countries: is it worthwhile?.” Bulletin of the World Health Organization, November 2002.
- [7] Olive C. Kobusingye, Adnan A. Hyder, David Bishai, Eduardo Romero Hicks, Charles Mock, Manjul Joshipura. “Emergency medical systems in low- and middle-income countries: recommendations for action.” Bulletin of the World Health Organization, 2005.
- [8] Ghaith Bader Al-Suwaidi, Mohamed Jamal Zemerly. “Locating Friend and Family Using Mobile Phones with Global Positioning System (GPS).” 2009 IEEE/ACS International Conference, 2009.
- [9] A. Al-Mazloun, E. Omer, M. F. A. Abdullah. “GPS and SMS-Based Child Tracking System Using Smart Phone.” International Journal of Electrical, Robotics, Electronics and Communications Engineering Vol.7 No:2, 2013.
- [10] “ThaiEMS1669.” [Online]. Available : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.opendream.niems>. มกราคม 2015.
- [11] “ศูนย์บริการฉุกเฉิน เครื่องโรงพยาบาลกรุงเทพ.” [Online]. Available : <https://www.bangkokhospital.com/th/centers-and-clinics/bangkok-emergency-services-bes/>. มีนาคม 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้