

ผลิตภัณฑ์ระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ  
- Home Intelligence for the elderly application



ธีระประภา วิบูลย์เที่ยง

มีนา สุตมมาต

ปริญญาตรี ศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบูรพา  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์บัณฑิต

คณะศึกษาศาสตร์

ผลงานที่เผยแพร่ในไลบรารีระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบูรพา

ปีการศึกษา 2556

แอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ  
Home Intelligence for the elderly application



จิระประภา วิบูลย์เพ็ง  
มีนา อุตสาหะ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานำเป็น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ปีการศึกษา 2556

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2556

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ

Home Intelligence for the elderly application

ผู้จัดทำ

1.นางสาวจิระประภา วิบูลย์เพ็ง รหัสนักศึกษา 53010223

2.นางสาวมีนา อุตสาหะ รหัสนักศึกษา 53011308



.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ มิตะถา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# แอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ

|                  |             |                  |
|------------------|-------------|------------------|
| นางสาว จิระประภา | วิบูลย์เพ็ง | 53010223         |
| นางสาว มีนา      | อุตสาหะ     | 53011308         |
| รศ.ดร. สมศักดิ์  | มิตะถา      | อาจารย์ที่ปรึกษา |

ปีการศึกษา 2556

## บทคัดย่อ

แอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุเป็นการศึกษาระบบต่างๆภายในบ้านอัจฉริยะที่มีความเกี่ยวข้องกับลักษณะการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุ ในรูปแบบต่างๆแล้วจัดทำระบบบ้านอัจฉริยะขึ้นเพื่อเป็นตัวกลางในการช่วยเหลือผู้สูงอายุที่ต้องอาศัยอยู่ในบ้านเพียงลำพัง ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ โดยผู้ดูแลผู้สูงอายุสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อเข้ามาดูกล้องวงจรปิด ที่ติดตั้งตามส่วนต่างๆของบ้านได้ ทั้งยังสามารถตรวจสอบสถานะของผู้สูงอายุได้ด้วย GPS เพื่อตรวจสอบสถานที่ว่าผู้สูงอายุอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่พักอาศัย หรือพลัดหลงออกนอกบริเวณอื่นๆหรือไม่ และมีเครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจของผู้สูงอายุ หากมีความผิดปกติของอัตราการเต้นหัวใจของผู้สูงอายุ ระบบก็จะทำการแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์ของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุนี้ยังมีระบบโทรออกฉุกเฉินไปยังบุคคลภายในครอบครัว สถานพยาบาล หรือ สถานีตำรวจ เพื่อให้ผู้สูงอายุติดต่อกับบุคคลหรือสถานที่ต่างๆเหล่านี้ได้รวดเร็วทันที่อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# HOME INTELLIGENCE FOR THE ELDERLY APPLICATION

|                         |           |          |
|-------------------------|-----------|----------|
| Ms. Jiraprapar          | Vibulpeng | 53010223 |
| Ms. Meena               | Utsaha    | 53011308 |
| Assoc. Prof. Dr. Somsak | Mitatha   | Advisor  |

Academic Year 2013

## ABSTRACT

Home intelligence for the elderly application is the studying about system in home that relate with the behavior of the elderly in many forms. So, we build this system to be the tool to help the elderly who have to live alone in that house. Through the telephone, the elderly can log in to watch the security camera which is put in some part of the house. In addition, the system can check the status of the elderly through GPS to check that the elderly are in the area or not. The system also includes the cardio tachometers\_for the elderly, and if this heart rate censored can detect the abnormality of heart rate from the elderly, the system will send warning to the user's mobile phone. Furthermore, Home Intelligence for the Elderly also has Emergency call system to other people in family, to hospital, and to police station to make sure that the elderly can contact these people or these places in time.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จได้ เนื่องจากได้รับคำแนะนำ สนับสนุน และให้คำปรึกษาจาก รศ.ดร. สมศักดิ์ มิตะธา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จึงต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง รวมทั้ง อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ให้การอบรมสั่งสอนวิชาความรู้แก่คณะผู้จัดทำโครงการนี้มาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจและสนับสนุนเงินทุนในการทำโครงการครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนห้อง Network ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบเครือข่ายสำหรับใช้ในการทดลองทำโครงการ

ขอขอบคุณรุ่นพี่ห้อง HCRL ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลองทำโครงการ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำและช่วยเหลือมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากรายงานฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นางสาวจิระประภา วิบูลย์เพ็ง  
นางสาวมีนา อุตสาหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....  | I    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....   | II   |
| กิตติกรรมประกาศ.....  | III  |
| สารบัญ.....   | IV   |
| สารบัญตาราง.....  | VIII |
| สารบัญรูป.....  | IX   |
| <br>  |      |
| บทที่ 1 บทนำ.....   | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....   | 1    |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย.....  | 2    |
| 1.4 วิธีการดำเนินการ.....   | 2    |
| 1.5 แผนการดำเนินโครงการ.....  | 2    |
| 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....  | 4    |
| 1.7 ส่วนประกอบของปฏิญญาพนธ์.....  | 4    |
| <br>  |      |
| บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....   | 5    |
| 2.1 บทความเกี่ยวกับผู้สูงอายุ.....  | 6    |
| 2.1.1 นิยามเกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ.....   | 6    |
| 2.1.2 การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ.....   | 6    |
| 2.1.3 สถานการณ์ผู้สูงอายุ แนวโน้ม และผลกระทบ จากการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน<br>ในปี พ.ศ. 2558..... | 7    |
| 2.2 บ้านอัจฉริยะและองค์ประกอบ.....  | 11   |
| 2.2.1 กลุ่มที่มีความสนใจเรื่องบ้านอัจฉริยะ.....   | 11   |
| 2.2.2 บ้านอัจฉริยะ แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ.....   | 12   |

## สารบัญ (ต่อ)

|   | หน้า |
|---|------|
| 2.2.3 เนื้อหา.....  | 13   |
| 2.2.4 ข้อเสนอแนะ .....  | 13   |
| 2.3 สิ่งแวดล้อมของบ้านอัจฉริยะ .....  | 13   |
| 2.3.1 เหตุผลสำหรับบ้านอัจฉริยะ และทำไมบ้านอัจฉริยะจึงมีค่ามากกว่าการนำ<br>องค์ประกอบแต่ละส่วนมาประกอบกัน..... | 13   |
| 2.3.2 ความต้องการของผู้บริโภค.....  | 15   |
| 2.3.3 ทำไมผู้ออกแบบบ้านอัจฉริยะต้องเข้าใจความต้องการของลูกค้า.....  | 15   |
| 2.4 สิ่งที่ออกแบบบ้านอัจฉริยะควรคำนึงถึง .....  | 16   |
| 2.4.1 ความเชื่อถือได้และคุณภาพของการบริการ .....  | 16   |
| 2.4.2 ปริมาณการบริโภค .....   | 16   |
| 2.4.3 การใช้งานอุปกรณ์ .....  | 16   |
| 2.4.4 การทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ .....   | 16   |
| 2.4.5 ความเข้ากันได้กับการบริการซึ่งจำเป็น .....  | 17   |
| 2.4.6 การดูแลสุขภาพ .....   | 17   |
| 2.4.7 ความปลอดภัย .....   | 17   |
| 2.4.8 ผู้บริโภคและความลับ.....  | 18   |
| 2.4.9 ความปลอดภัย .....   | 19   |
| 2.4.10 ข้อมูลข่าวสารและความบันเทิง .....  | 20   |
| 2.4.11 ประโยชน์ที่ได้จากการติดตั้งระบบนี้ในระยะเวลาหนึ่ง.....   | 20   |
| 2.4.12 การออกแบบโดยทั่วไป .....   | 21   |
| 2.4.13 ส่วนติดต่อผู้ใช้ (User interface).....   | 22   |
| 2.5 โครงสร้างของแอนดรอยด์ .....   | 23   |
| 2.6 Android กับการเขียน Java Syntax บนโปรแกรม Eclipse.....  | 26   |
| 2.7 IP Camera รุ่น Dericam M501w.....   | 28   |
| 2.8 Zephyr HxM BT.....  | 30   |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| 2.9 อัตราการเต้นของหัวใจ.....                                  | 33   |
| บทที่ 3การออกแบบและการพัฒนา.....                               | 35   |
| 3.1 ภาพรวมของระบบ.....   | 35   |
| 3.1.1 Heart rate.....  | 41   |
| 3.1.2 Location.....  | 42   |
| 3.1.3 First Aid.....   | 42   |
| 3.1.4 IP Camera.....   | 43   |
| 3.1.5 Emergency Call.....                                      | 43   |
| 3.2 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Application).....                     | 45   |
| บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....                             | 46   |
| 4.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ..... | 46   |
| 4.1.1 ส่วนของการ login to system.....                          | 47   |
| 4.1.2 ส่วนของการโทรออกฉุกเฉิน.....                             | 49   |
| 4.2 การทดลองระบบวัดอัตราการเต้นหัวใจ (Heart rate).....         | 50   |
| 4.3 การทดลองระบบระบุตำแหน่งของผู้สูงอายุ (GPS).....            | 53   |
| 4.4 การทดลองระบบแนะนำการปฐมพยาบาลเบื้องต้น (First Aid).....    | 55   |
| 4.5 การทดลองระบบกล้องวงจรปิด (IP Camera).....                  | 57   |
| 4.5. การทดลองระบบ Setting.....                                 | 58   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....       | 59   |
| 5.1 บทสรุปของโครงการ.....              | 59   |
| 5.2 ผลที่ได้จากการทำโครงการ.....       | 59   |
| 5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข..... | 60   |
| 5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....           | 60   |
| บรรณานุกรม.....                        | 61   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินโครงการสำหรับภาคเรียนที่ 1.....                          | 2    |
| ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินโครงการสำหรับภาคเรียนที่ 2.....                          | 3    |
| ตารางที่ 2.1 จำนวนประชากรในช่วงอายุต่างๆ ในปี พ.ศ.2555,พ.ศ.2565, พ.ศ. 2575.....   | 8    |
| ตารางที่ 2.2 สังคมผู้สูงอายุไทยมีผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย .....                       | 8    |
| ตารางที่ 2.1 จำนวนประชากรสูงอายุที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ พ.ศ. 2553-2583..... | 10   |
| ตารางที่ 2.2 แสดง Specifications IP Camera รุ่น Dericam M501w.....                | 28   |
| ตารางที่ 2.2 แสดง Specifications zephyr HxM BT Heart Rate Monitor system .....    | 30   |
| ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการจับอัตราการเต้นของหัวใจ.....                   | 31   |
| ตารางที่ 2.4 แสดง ลักษณะทางกายภาพของ zephyr HxM BT Heart Rate Monitor system ..   | 31   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 2.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างประชากรชายและประชากรหญิง ในปีต่างๆ ..... | 7    |
| รูปที่ 2.2 กราฟแสดงการคาดคะเนจำนวนผู้สูงอายุในอนาคต .....                        | 9    |
| รูปที่ 2.3 แผนผังความต้องการของผู้สูงอายุ .....                                  | 10   |
| รูปที่ 2.4 องค์ประกอบต่างๆในบ้านอัจฉริยะ .....                                   | 12   |
| รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริโภครักกับบ้านอัจฉริยะ .....                  | 15   |
| รูปที่ 2.6 Android Architecture .....  | 24   |
| รูปที่ 2.7 ภาษาจาวาสำหรับแอนดรอยด์ .....   | 26   |
| รูปที่ 2.7 ตัวอย่างการ XML ซึ่งเป็น Layout ของ Widgets .....                     | 27   |
| รูปที่ 2.9 ตัวอย่างการ import Library ต่าง ๆ .....                               | 27   |
| รูปที่ 2.10 การ import android.widget.TextView; เข้ามาใน Project .....           | 27   |
| รูปที่ 2.11 IP Camera รุ่น Dericam M501w .....                                   | 28   |
| รูปที่ 2.12 zephyr HxM BT Heart Rate Monitor system .....                        | 30   |
| รูปที่ 2.13. ลักษณะภายนอก .....  | 32   |
| รูปที่ 2.14. ส่วนต่างๆของสายรัด .....  | 32   |
| รูปที่ 2.15. อัตราการเต้นของหัวใจ .....  | 33   |
| รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ .....   | 35   |
| รูปที่ 3.2 ลำดับการติดต่อระหว่างผู้ใช้และระบบ .....                              | 36   |
| รูปที่ 3.4 รูปแบบเฟรมของ HTTP .....  | 37   |
| รูปที่ 3.5 ระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้ใช้งานระบบ .....                             | 37   |
| รูปที่ 3.6 Flowchart ของระบบ .....   | 38   |
| รูปที่ 3.7 การติดต่อระหว่างแอปพลิเคชันและเซิร์ฟเวอร์ .....                       | 39   |
| รูปที่ 3.8 หน้าแรกของ Application .....  | 40   |
| รูปที่ 3.9 ฟังก์ชันภายหลังการ Login .....  | 41   |
| รูปที่ 3.10 หน้าเชื่อมต่อ อุปกรณ์ zephyr HxM BT Heart Rate Monitor system .....  | 41   |
| รูปที่ 3.11 หน้าระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้สูงอายุ .....                           | 42   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 3.12 แสดงข้อมูลในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น .....   | 43   |
| รูปที่ 3.13 แสดงภาพจากกล้อง IP Camera ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ .....                             | 43   |
| รูปที่ 3.14 ภาพการโทรออกฉุกเฉินเมื่อเลือกฟังก์ชัน Emergency Call.....                         | 44   |
| รูปที่ 3.15 Setting.....  | 44   |
| รูปที่ 3.15 USE CASE DIAGRAM.....   | 45   |
| รูปที่ 4.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ.....                         | 46   |
| รูปที่ 4.2 การ Login เข้าสู่ระบบ.....   | 47   |
| รูปที่ 4.3 หน้าเมนูหลัก.....  | 47   |
| รูปที่ 4.5 ระบบการโทรออกฉุกเฉิน .....   | 49   |
| รูปที่ 4.6 Log Cat แสดงการทำงานของ Application เมื่อกดปุ่ม Emergency Call.....                | 49   |
| รูปที่ 4.7 ระบบระบุตำแหน่งของผู้สูงอายุ (GPS).....  | 50   |
| รูปที่ 4.8 ผลการทำงานของระบบวัดอัตราการเต้นหัวใจบนแอปพลิเคชัน.....                            | 50   |
| รูปที่ 4.9 HxM BT API Class .....   | 51   |
| รูปที่ 4.10 ผลการแสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจ.....   | 51   |
| รูปที่ 4.11 หน้าจอแอปพลิเคชันระบบวัดอัตราการเต้นหัวใจ .....                                   | 52   |
| รูปที่ 4.12 แสดงข้อความที่ส่งมาจากเครื่องของผู้สูงอายุเมื่ออัตราการเต้นหัวใจเกิน 70 bpm ..... | 53   |
| รูปที่ 4.13 ระบบระบุตำแหน่งของผู้สูงอายุ (GPS).....   | 53   |
| รูปที่ 4.14 สมัครและเปิด Service บน Google API Console .....                                  | 54   |
| รูปที่ 4.15 ระบบระบุตำแหน่งของผู้สูงอายุ (GPS).....   | 54   |
| รูปที่ 4.16 ระบบ First Aid บน Application.....  | 55   |
| รูปที่ 4.17 Insect sting allergy treatment.....   | 55   |
| รูปที่ 4.18 Cuts or lacerations treatment.....  | 56   |
| รูปที่ 4.19 Food poisoning treatment.....   | 56   |
| รูปที่ 4.20 ระบบกล้องวงจรปิด .....  | 57   |
| รูปที่ 4.21 กล้อง IP Camera และ Router .....  | 57   |

## สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 4.22 แสดงภาพจากกล้องวงจรปิด .....          | 58   |
| รูปที่ 4.23 ระบบการตั้งค่าการเชื่อมต่อบลูทูธ..... | 58   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1. ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ผู้สูงอายุ เป็นวัยที่มีความแตกต่างจากวัยอื่น เป็นวัยบั้นปลายของชีวิต เป็นช่วงวัยที่ควรได้รับความเอาใจใส่และการดูแลอย่างใกล้ชิด ดังนั้นปัญหาของผู้สูงอายุในทุกด้านโดยเฉพาะด้านสังคม และสาธารณสุข จึงแตกต่างจากคนในวัยอื่น ปัจจุบันจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก จากข้อมูลสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล ในปี 2555 พบว่าโลกมีประชากรจำนวน 7,058 ล้านคน มีผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป จำนวน 565 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 8 ในขณะที่ ประเทศไทยจะเป็นสังคมสูงวัยระดับสุดยอด คือมีสัดส่วนประชากรผู้สูงอายุ 65 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 20 ขึ้นไป หรืออาจกล่าวได้ว่าอีก 10 ปีข้างหน้า ในปี 2564 ประเทศไทยจะกลายเป็น สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ (Age Society) และจากนั้นอีกเพียง 10 ปี ประเทศไทยจะกลายเป็น สังคมสูงวัยระดับสุดยอด และจากผลสำรวจพบว่าแนวโน้มการมีบุตรลดลงค่อนข้างมาก ประกอบกับค่าเฉลี่ยอายุในปัจจุบันที่สูงขึ้น จะทำให้สังคมไทย อาจประสบกับปัญหาคุณภาพชีวิตและการเป็นอยู่ของผู้สูงอายุ เนื่องจากผู้สูงอายุจำนวนหนึ่งอาจจะไม่มีบุตรหลาน คอยดูแลเอาใจใส่ และนอกจากนี้ ประเด็นเรื่องความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ทำให้ลูกหลานต้องออกไปประกอบอาชีพนอกบ้าน จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้ผู้สูงอายุจำนวนหนึ่งต้องอาศัยอยู่ภายในบ้านเพียงลำพัง ซึ่งผลกระทบที่ตามมาคือ เมื่อผู้สูงอายุเกิดอาการเจ็บป่วย แต่ไม่มีผู้ใดทราบ ส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตได้ในที่สุด

ด้วยเหตุนี้โครงการแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ จึงเป็นการศึกษาโครงสร้างของระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ โดยอ้างอิงจากพฤติกรรม ลักษณะการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ โดยการจัดทำระบบแจ้งเตือนเหตุฉุกเฉิน ไปยัง บุตรหลาน โรงพยาบาล ยามรักษาความปลอดภัย หรือผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้เคียง เพื่อที่จะเข้ามาช่วยเหลือผู้สูงได้ทันท่วงที เพื่อสอดส่องดูแลผู้สูงอายุ เพื่อรักษาอาการบาดเจ็บและชีวิตของผู้สูงอายุ

### 1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อสร้างระบบส่งสัญญาณที่ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุ
- 2) เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบดูแลผู้สูงอายุผ่าน smart phone ในระบบแอนดรอยด์
- 3) เพื่อศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานับ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3. ขอบเขตของโครงการวิจัย

แอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถส่งสัญญาณความไปยังบุตรหลาน เพื่อแจ้งเตือนบุตรหลานและผู้ดูแลผู้สูงอายุ เพื่อสามารถดูภาพการเคลื่อนไหวและกิจกรรมต่างๆภายในบ้านได้ว่ามีเหตุการณ์ผิดปกติหรือสิ่งเกตพผิดปกติ การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆของผู้สูงอายุในบ้าน หรือติดต่อไปยังโรงพยาบาล หรือยามรักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินผ่านทางแอปพลิเคชันบนมือถือ

### 1.4. วิธีการดำเนินการ

- 1) ศึกษาองค์ประกอบต่างๆของระบบบ้านอัจฉริยะ
- 2) ศึกษาระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ
- 3) ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 4) ศึกษาการจัดทำระบบขอความช่วยเหลือ ในกรณีที่ผู้สูงอายุเกิดอุบัติเหตุภายในที่พักอาศัย

### 1.5. แผนการดำเนินโครงการ

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินโครงการสำหรับภาคเรียนที่ 1

| การดำเนินงาน  | มิถุนายน |   |   |   | กรกฎาคม |   |   |   | สิงหาคม |   |   |   | กันยายน |   |   |   | หมายเหตุ |
|---|----------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|---------|---|---|---|----------|
|   | 1        | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 |          |
| 1. ศึกษาระบบ Home Automation                                      |          |   |   |   |         |   |   |   |         |   |   |   |         |   |   |   |          |
| 2. ศึกษาโครงการที่เกี่ยวข้อง                                      |          |   |   |   |         |   |   |   |         |   |   |   |         |   |   |   |          |
| 3. กำหนดขอบเขตและออกแบบระบบที่จะจัดทำ                             |          |   |   |   |         |   |   |   |         |   |   |   |         |   |   |   |          |
| 4. ศึกษาอุปกรณ์และโปรแกรมที่จะใช้จัดทำแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะ |          |   |   |   |         |   |   |   |         |   |   |   |         |   |   |   |          |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 4.1 HxM BT Heart rate sensor               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.2 Java Androids Application              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.ออกแบบ User Interface สำหรับ Application |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินโครงการสำหรับภาคเรียนที่ 2

| การดำเนินงาน   | พฤศจิกายน |   |   |   | ธันวาคม |   |   |   | มกราคม |   |   |   | กุมภาพันธ์ |   |   |   | หมายเหตุ |  |
|--|-----------|---|---|---|---------|---|---|---|--------|---|---|---|------------|---|---|---|----------|--|
|  | 1         | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 |          |  |
| 1.เขียน Android Application  |           |   |   |   |         |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |          |  |
| 1.1 IP Camera  |           |   |   |   |         |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |          |  |
| 1.2 Location   |           |   |   |   |         |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |          |  |
| 1.3 Emergency Call   |           |   |   |   |         |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |          |  |
| 1.4 Heart rate   |           |   |   |   |         |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |          |  |
| 2.จัดทำ Application และ อุปกรณ์อื่นๆทำงานร่วมกันและทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันโดยรวม |           |   |   |   |         |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |          |  |
| 3.แก้ไขข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชัน  |           |   |   |   |         |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |          |  |
| 4.ประเมินและสรุปผลการทำโครงการ   |           |   |   |   |         |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |          |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าการใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2562-0000

## 1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุในกรณีที่ต้องการความช่วยเหลือ หรือเกิดเหตุฉุกเฉินได้
- 2) ผู้ใช้งานสามารถใช้ระบบเป็นตัวแทนในการดูแลผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่เพียงลำพังได้

## 1.7. ส่วนประกอบของปฏิญญานิพนธ์

ปฏิญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาโดยทั่วไปออกเป็น 5 บทด้วยกัน ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงความสำคัญและที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการ วิธีการดำเนินการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และส่วนประกอบของปฏิญญานิพนธ์

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในโครงการ ประกอบด้วยอะไรบ้าง ให้บรรยายทฤษฎี หลักการ ความรู้โดยรวมของระบบบ้านอัจฉริยะ

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา กล่าวถึงรายละเอียดออกแบบและการรูปแบบแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง สำหรับแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ โดยการจำลองสถานการณ์ต่างๆในการใช้แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นร่วมกับลักษณะการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุ

บทที่ 5 บทสรุป กล่าวถึงบทสรุปของโครงการ ข้อจำกัด รวมถึงปัญหาอุปสรรคต่างๆ ในการจัดทำโครงการ รวมถึงข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึง บทความเกี่ยวกับผู้สูงอายุ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกและส่งสัญญาณเมื่อเกิดอุบัติเหตุต่อผู้สูงอายุ ได้แก่ นิยามเกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ การจัดการฐานข้อมูล

#### 2.1. บทความเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

##### 2.1.1 นิยามเกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุ เป็นวัยซึ่งมีความแตกต่างจากวัยอื่น เป็นวัยบั้นปลายของชีวิต ดังนั้นปัญหาของผู้สูงอายุในทุกด้านโดยเฉพาะด้านสังคม และสาธารณสุข จึงแตกต่างจากคนในวัยอื่น ปัจจุบันจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก ซึ่งรัฐบาลไทย และทั่วโลกได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องนี้ จึงมีความพยายาม และมีการรณรงค์อย่างต่อเนื่อง ให้ทุกคนตระหนัก เข้าใจ และพร้อมดูแลผู้สูงอายุให้ทัดเทียมเช่นเดียวกับการดูแลประชากรในกลุ่มอายุอื่น

บทความนี้มีวัตถุประสงค์นำเสนอเรื่องราวของผู้สูงอายุในด้านทั่วไป เช่น คำนิยาม อายุคาดเฉลี่ย ปฏิญญาผู้สูงอายุ และสถิติต่างๆ เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในเรื่องที่เกี่ยวกับผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุ หรือบางคนเรียกว่า ผู้สูงวัย เป็นคำที่บ่งบอกถึงตัวเลขของอายุว่า มีอายุมาก โดยนิยมนับตามอายุตั้งแต่แรกเกิด (Chronological age) หรือ ทั่วไป เรียกว่า คนแก่ หรือ คนชรา โดยพจนานุกรมฉบับ ราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความหมายของคำว่า คนแก่ คือ มีอายุมาก หรืออยู่ในวัยชรา และ ให้ความหมายของคำว่า ชรา คือ แก่ด้วยอายุ ชำรุดทรุดโทรม นอกจากนั้น ยังมีการเรียกผู้สูงอายุว่า ราษฎรอาวุโส (Senior citizen) ส่วน องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) และองค์การสหประชาชาติ (United Nations, UN) ใช้คำในภาษาอังกฤษของผู้สูงอายุว่า Older person or elderly person แต่เท่าที่ผู้เขียนอ่านจากเอกสารต่างๆ ของจากทั้ง องค์การอนามัยโลก และองค์การสหประชาชาติ มักใช้คำว่า Older person มากกว่า

Elderly person

องค์การสหประชาชาติ ได้ให้นิยามว่า "ผู้สูงอายุ" คือ ประชากรทั้งเพศชาย และเพศหญิงซึ่งมีอายุ มากกว่า 60 ปีขึ้นไป (60+) โดยเป็นการนิยาม นับตั้ง แต่อายุเกิด ส่วนองค์การอนามัยโลก ยังไม่มีการให้นิยามผู้สูงอายุ โดยมีเหตุผลว่า ประเทศต่างๆ ทั่วโลกมีการนิยาม ผู้สูงอายุต่างกัน ทั้งนิยามตามอายุเกิด ตามสังคม (Social) วัฒนธรรม (Culture) และสภาพร่างกาย (Functional markers) เช่น ในประเทศที่เจริญแล้ว มักจัดผู้สูงอายุ นับจากอายุ 65 ปีขึ้นไป หรือบางประเทศ อาจนิยาม

ผู้สูงอายุ ตามอายุกำหนดให้เกษียณงาน (อายุ 50 หรือ 60 หรือ 65 ปี) หรือนิยามตามสภาพของร่างกาย โดยผู้สูงอายุอยู่ในช่วง 45-55 ปี ส่วนชายสูง อายุ อยู่ในช่วง 55-75 ปี

สำหรับประเทศไทย "ผู้สูงอายุ" ตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 หมายความว่า บุคคลซึ่ง มีอายุเกินกว่าหกสิบปีบริบูรณ์ขึ้นไป และมีสัญชาติไทย

ส่วนคำว่า "สังคมผู้สูงอายุ" องค์การสหประชาชาติ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับ การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Ageing society หรือ Aging society) ระดับ สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society) และระดับ Super-aged society โดยให้นิยามของระดับต่างๆ ซึ่งทั้งประเทศไทย และ

รวมทั้งประเทศต่างๆทั่วโลก ใช้ความหมายเดียวกันในนิยามของทุกระดับของสังคมผู้สูงอายุ ดังนี้ การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ คือ การมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปรวมทั้งเพศชายและเพศหญิงมากกว่า 10% ของประชากรทั้งประเทศ หรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปี เกิน 7% ของประชากรทั้งประเทศ

สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ คือ เมื่อประชากรอายุ 60+ปี เพิ่มขึ้นเป็น 20% หรือ ประชากรอายุ 65 ปี เพิ่มขึ้นเป็น 14% ของประชากรโดยรวมทั้งหมดของทั้งประเทศ

Super-aged society คือ สังคมที่มีประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่า 20% ของประชากรทั้งประเทศ[1]

### 2.1.2 การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ

เราสามารถแบ่งกลุ่มอายุของผู้สูงอายุเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สามารถใช้ชีวิตหรือทำกิจกรรมทั้งในบ้านและนอกบ้านได้ตามปกติ

กลุ่มที่ 2 เริ่มมีการเสื่อมถอยของร่างกายหรือปัญหาสุขภาพบ้างเล็กน้อย

แต่สามารถช่วยเหลือตนเองได้

กลุ่มที่ 3 มีปัญหาด้านสุขภาพ การใช้ชีวิตประจำวันมี

ความสะดวกสบายน้อยลงต้องพึ่งพาอุปกรณ์และผู้ช่วยเหลือเป็นส่วนใหญ่

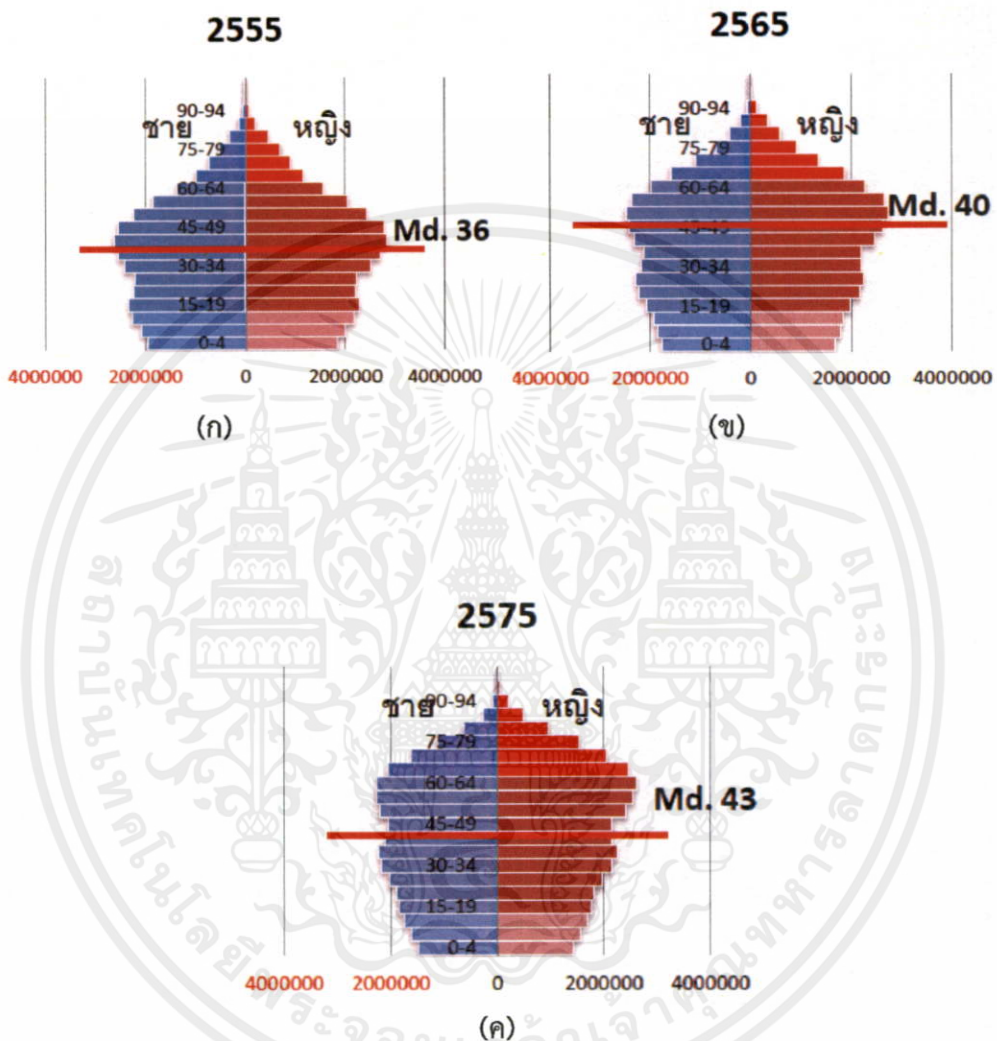
กลุ่มที่ 4 มีความเสื่อมถอยของร่างกายและปัญหาสุขภาพชัดเจน

ส่วนใหญ่ใช้ชีวิตอยู่บนเตียง

อีก 20 ปีข้างหน้า ประเทศไทยจะเป็น “สังคมสูงวัยระดับสุดยอด” - ในปี 2575 ประเทศไทยจะมีประชากรประมาณ 65 ล้านคน และจะมีประชากรสูงอายุ 65 ปีขึ้นไป 13.5 ล้านคน หรือเท่ากับ หนึ่งในห้าของประชากรทั้งหมด - ประชากรครึ่งหนึ่งจะมีอายุสูงกว่า 43 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3. สถานการณ์ผู้สูงอายุ แนวโน้ม และผลกระทบ จากการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน  
ในปี พ.ศ. 2558



รูปที่ 2.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างประชากรชายและประชากรหญิง ในปีต่างๆ

(ก) แสดงการเปรียบเทียบปี 2555

(ข) แสดงการเปรียบเทียบปี 2565

(ค) แสดงการเปรียบเทียบปี 2575

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 จำนวนประชากรในช่วงอายุต่างๆ ในปี พ.ศ.2555,  
พ.ศ.2565, พ.ศ. 2575

|                                  | 2555 | 2565 | 2575 |
|----------------------------------|------|------|------|
| ประชากรทั้งหมด (ล้านคน)          | 64.4 | 65.8 | 65.0 |
| ประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไป (ล้านคน) | 6.4  | 9.2  | 13.5 |
| % ประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไป        | 10   | 14   | 20   |
| อายุมัธยฐาน                      | 36   | 40   | 43   |

ตารางที่ 2.2 สังกมผู้สูงอายุไทยมีผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย

| อายุ        | 2553                      |                            |                      | 2568                      |                            |                      | 2583                      |                            |                      |
|-------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|
|             | ชาย<br>(10 <sup>3</sup> ) | หญิง<br>(10 <sup>3</sup> ) | อัตรา<br>ส่วน<br>เพศ | ชาย<br>(10 <sup>3</sup> ) | หญิง<br>(10 <sup>3</sup> ) | อัตรา<br>ส่วน<br>เพศ | ชาย<br>(10 <sup>3</sup> ) | หญิง<br>(10 <sup>3</sup> ) | อัตรา<br>ส่วน<br>เพศ |
| 65-69       | 930                       | 1,083                      | 86                   | 1,732                     | 2,060                      | 84                   | 2,023                     | 2,411                      | 84                   |
| 70-74       | 687                       | 845                        | 81                   | 1,289                     | 1,605                      | 80                   | 1,876                     | 2,374                      | 79                   |
| 75-79       | 503                       | 673                        | 75                   | 787                       | 1,051                      | 75                   | 1,426                     | 1,963                      | 73                   |
| 80-84       | 272                       | 387                        | 70                   | 452                       | 673                        | 67                   | 880                       | 1,372                      | 64                   |
| 85-89       | 107                       | 171                        | 63                   | 213                       | 366                        | 58                   | 414                       | 765                        | 54                   |
| 90+         | 47                        | 86                         | 55                   | 94                        | 197                        | 47                   | 145                       | 346                        | 42                   |
| 65+         | 2,546                     | 3,245                      | 78                   | 4,567                     | 5,953                      | 77                   | 6,764                     | 9,231                      | 73                   |
| ทุก<br>อายุ | 31,084                    | 32,705                     | 95                   | 32,084                    | 34,286                     | 94                   | 30,580                    | 33,284                     | 92                   |

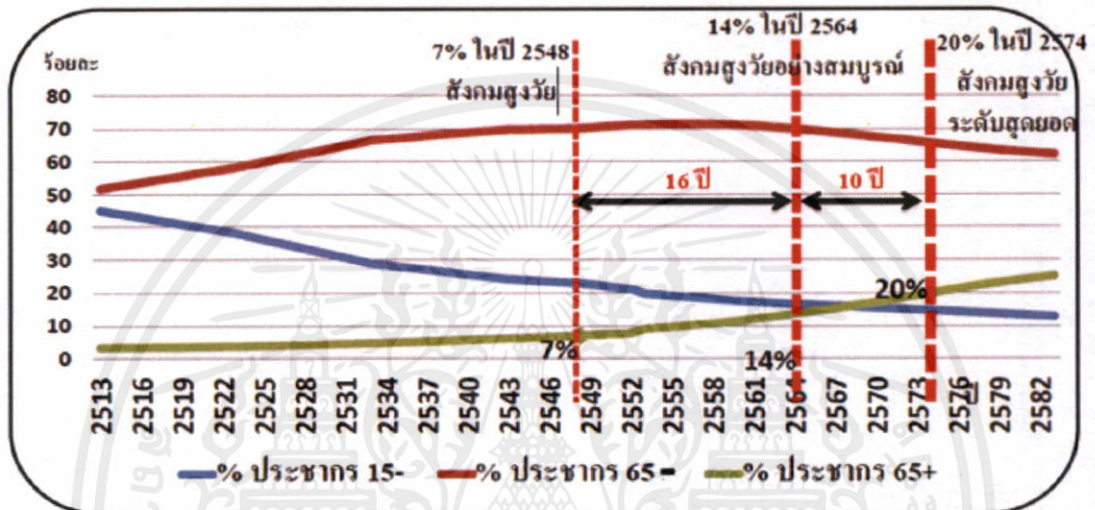
อัตราส่วนเพศ = จำนวนผู้ชายต่อผู้หญิง 100 คน

- อายุยิ่งสูง จำนวนผู้ชายต่อผู้หญิง 100 คนยิ่งลงน้อยลง
- ในกลุ่มประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไป มีผู้ชายน้อยกว่า 80 คนต่อผู้หญิง 100 คน
- ในกลุ่มผู้สูงอายุวัยปลาย อายุ 90 ปีขึ้นไป อัตราส่วนเพศอยู่ที่ประมาณ ผู้ชาย 1 คน ต่อผู้หญิง 2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประชากรไทยแก่เร็วมาก

- ประเทศไทยจะกลายเป็น “สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์” ในอีกไม่ถึง 10 ปีข้างหน้า (พ.ศ. 2564)
- จากนั้นอีกเพียง 10 ปี ประเทศไทยจะกลายเป็น “สังคมสูงวัยระดับสุดยอด”



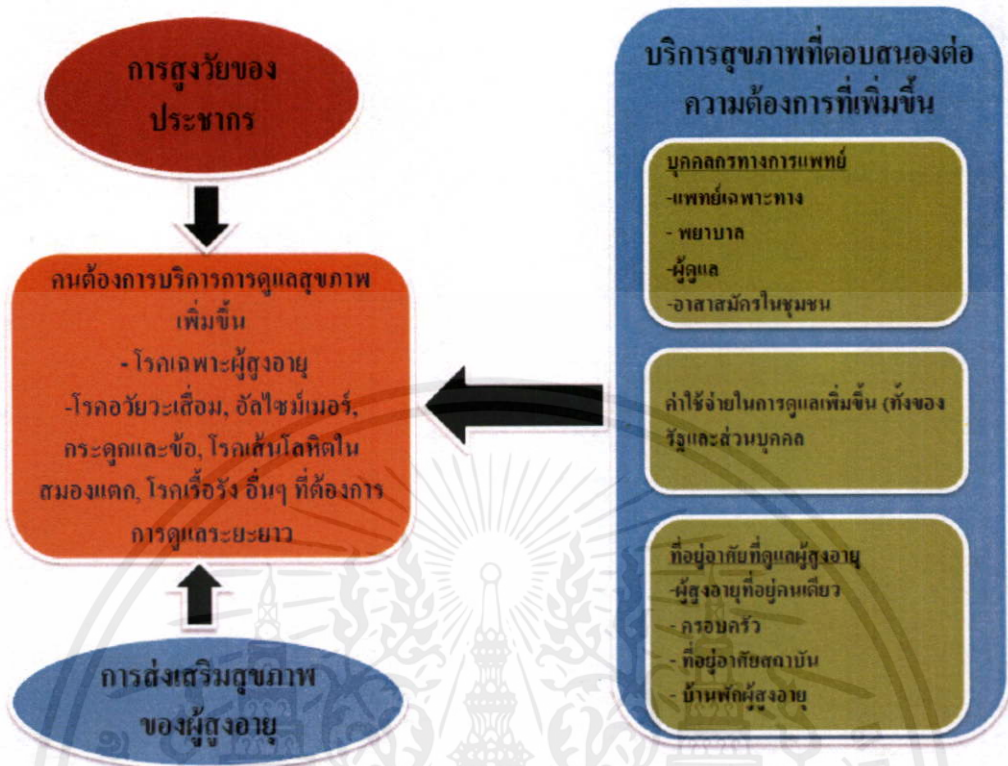
รูปที่ 2.2 กราฟแสดงการคาดคะเนจำนวนผู้สูงอายุในอนาคต

## คุณภาพของสังคมสูงวัย

ความมั่นคง 3 ประการ สำหรับผู้สูงอายุ

- 1) ความมั่นคงทางรายได้: ผู้สูงอายุมีรายได้เพียงพอต่อการยังชีพ
- 2) ความมั่นคงด้านสุขภาพ: ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพดีและช่วยเหลือตนเองได้
- 3) ความมั่นคงในการอยู่อาศัย: การอยู่อาศัยโดยมีผู้ดูแล / ระบบการดูแลผู้สูงอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แผนผังความต้องการของผู้สูงอายุ

ตารางที่ 2.1 จำนวนประชากรสูงอายุที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้

พ.ศ. 2553-2583

| เพศ  | 2553<br>(จำนวน X 1,000) | 2583<br>(จำนวน X 1,000) |
|------|-------------------------|-------------------------|
| ชาย  | 113.8                   | 268.4                   |
| หญิง | 180.5                   | 471.2                   |
| รวม  | 294.2                   | 739.6                   |

อีก 30 ปีข้างหน้า จะมีผู้สูงอายุที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ 7 แสน 4 หมื่นคน ซึ่งต้องการคนดูแลใกล้ชิดระยะยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 บ้านอัจฉริยะและองค์ประกอบ

บ้านอัจฉริยะประกอบด้วยบริการและอุปกรณ์ เพื่อเป็นการเสริมสร้างความปลอดภัย ความสะดวกสบาย ส่วนประกอบดังกล่าวถูกใช้งานโดยผู้อยู่อาศัยสามารถควบคุมการทำงานต่างๆ ผ่านระบบนี้ได้ ทำให้ผู้อยู่อาศัยมั่นใจได้ว่าบ้านหลังนี้จะมีทั้งความปลอดภัย ความสะดวกสบาย ประหยัดพลังงาน เพราะระบบดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาต่างๆได้

ผู้พักอาศัยที่มีอิทธิพลต่อบ้านอัจฉริยะคือ ผู้อยู่อาศัยและผู้พักอาศัยบริการต่างๆที่ถูกออกแบบสำหรับบ้านอัจฉริยะ เพราะฉะนั้นจึงสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้อยู่อาศัยได้อย่างสูงสุด

### 2.2.1 กลุ่มที่มีความสนใจเรื่องบ้านอัจฉริยะ

กลุ่มที่มีความสนใจเรื่องบ้านอัจฉริยะเป็นการออกแบบระบบเพื่อนำข้อมูลมาใช้งานร่วมกับบ้านอัจฉริยะ และแหล่งของข้อมูลที่เชื่อถือได้สามารถนำมาใช้ได้ในทางปฏิบัติในการออกแบบติดตั้ง และดูแลรักษาระบบและบริการต่างๆภายในบ้านอัจฉริยะ

ผู้ให้บริการและผู้ติดตั้ง ต้องทำงานภายในสิ่งแวดล้อมและต้องมีอิสระที่จะเลือกตัวเลือกที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ดังนั้นเราคำนึงถึงมาตรฐานให้สามารถนำมาใช้งานได้จริง

บ้านอัจฉริยะประกอบไปด้วย digital home, intelligent home, connected home, networked home รวมทั้งสามารถทำงานและบริการต่างๆที่ฉลาดในรูปแบบของการทำงานในสำนักงานได้ด้วย บ้านอัจฉริยะยังรวมไปถึงที่ดินและสิ่งปลูกสร้างที่ผู้อยู่อาศัยอาศัยอยู่ด้วย เช่น บ้านหรือพาตเมนต์ ซึ่งไม่รวมไปถึงทรัพย์สินทางธุรกิจ เช่น โรงแรมหรือคุก โดยบ้านอัจฉริยะคำนึงถึงความต้องการของผู้พักอาศัยเป็นอย่างยิ่ง

เป้าหมาย คือ จัดหาข้อมูลที่มีประโยชน์ เพื่อที่จะทำให้ผู้ใช้นั้นมั่นใจได้ว่าจะได้รับประโยชน์จากการใช้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานในระดับสากล มีหลายคนที่ได้รับประโยชน์จากอุปกรณ์ชิ้นนี้และสามารถตอบสนองความสนใจและมุมมองเฉพาะของแต่ละคนได้ดีกว่าการจัดหาข้อมูลซึ่งตอบสนองความต้องการแบบเดิมซึ่งเป็นการจัดหาข้อมูลแบบโดยรวม จึงมีการเขียนโค้ดขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการออกแบบระบบในบ้านอัจฉริยะ การออกแบบและการนำไปใช้งานของระบบต้องการรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวกับ

- 1) ความต้องการและความคาดหวังของผู้อยู่อาศัย
- 2) ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)
- 3) ความปลอดภัย
- 4) สามารถควบคุมการทำงานได้อย่างกว้างขวาง
- 5) ชนิดของการใช้งานและบริการที่ถูกใช้

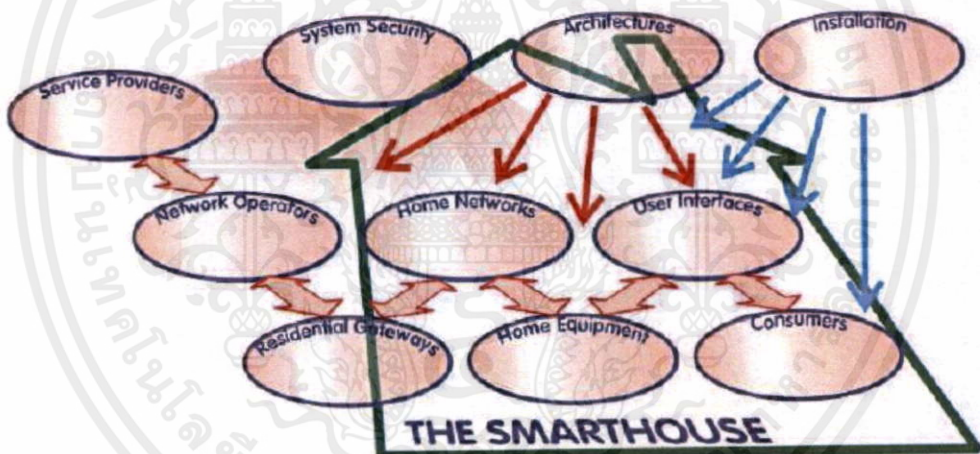
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) อุปกรณ์
- 7) โครงสร้างระบบ
- 8) วิธีในการติดตั้ง ใช้ และรักษาระบบ

สรุปแล้วคือผู้อาศัยต้องการการบริการหรือ โปรแกรมเสริมอื่นๆ ซึ่งสามารถใช้งานได้โดยตรง ภายในบ้านอัจฉริยะ และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพกับระบบอื่น ทุกการบริการและอุปกรณ์จะสามารถใช้งานได้ง่ายและอนุญาตให้เพิ่มโปรแกรมเสริมอื่นๆ และการใช้งานต่างๆเข้าไปในระบบเก่าได้

Code of Practice เป็นการรวมความต้องการทุกอย่างของผู้ที่จะได้รับประโยชน์จากมัน

Code of Practice เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ ภาพนี้กล่าวถึงการติดตั้ง การดูแลรักษาและการบริหารงานภายในของระบบบ้านอัจฉริยะ แม้ว่าความต้องการของผู้ใช้งานจะแตกต่างกัน แต่มันก็มีบทบาทหลากหลายที่จะตอบสนองความต้องการได้อย่างครอบคลุม



รูปที่ 2.4 องค์ประกอบต่างๆในบ้านอัจฉริยะ

## 2.2.2 บ้านอัจฉริยะ แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 บทนำ

ส่วนที่ 2 บ้านอัจฉริยะ

ในส่วนนี้ จะเกี่ยวกับความต้องการซึ่งบ้านอัจฉริยะสามารถจัดหาให้ได้ เป็นเรื่องสำคัญที่จะเข้าใจว่าถ้าไม่มีผู้พักอาศัยแล้วก็ไม่จำเป็นต้องมีบ้านอัจฉริยะ ดังนั้นบ้านอัจฉริยะจะพัฒนาตามความต้องการของผู้พักอาศัย

ส่วนที่ 3 ระบบบ้านอัจฉริยะ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการใช้งานในส่วนนี้จะแบ่งการทำงานเป็นอีกสองส่วน คือ

### ส่วนที่ 3a

- 1) ระบบ
- 2) สถาปัตยกรรม
- 3) พื้นที่การให้บริการ ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร
- 4) เครือข่ายและสื่อที่ใช้ภายในบ้าน
- 5) Gateway
- 6) ความปลอดภัย

### ส่วนที่ 3b

- 1) ส่วนประกอบ
- 2) การบริการและการพัฒนาโปรแกรม
- 3) อุปกรณ์ภายในบ้าน
- 4) ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

ส่วนที่ 4 การติดตั้ง ในส่วนนี้เป็นการทำงานเกี่ยวกับการติดตั้ง การดูแลรักษา และการบริหารเกี่ยวกับบ้านอัจฉริยะ

## 2.2.3 เนื้อหา

แต่ละส่วนข้างล่างจะเป็นการอธิบายหัวข้อซึ่งเกี่ยวข้องกับผู้ออกแบบระบบของบ้านอัจฉริยะ อย่างไรก็ตามแต่ละส่วนยังประกอบไปด้วยหัวข้อที่จำเพาะกับส่วนต่างๆ และสิ่งที่คุณจะได้รับประโยชน์เมื่อบ้านอัจฉริยะได้ถูกติดตั้ง ออกแบบ บริหารจัดการและนำไปใช้

## 2.2.4 ข้อเสนอแนะ

แต่ละส่วนแสดงกลุ่มของวิธีในการทำงาน และมาตรฐานที่ถูกนำมาใช้และจะมีรูปแบบในการตัดสินใจเพื่อช่วยผู้ใช้งาน

## 2.3 สิ่งแวดล้อมของบ้านอัจฉริยะ

### 2.3.1 เหตุผลสำหรับบ้านอัจฉริยะ และทำไมบ้านอัจฉริยะจึงมีค่ามากกว่าการนำองค์ประกอบแต่ละส่วนมาประกอบกัน

คำว่า บ้านอัจฉริยะ คือคำที่เหมาะสมในการผสมผสานระหว่างความฉลาดของอุปกรณ์และระบบที่ให้ความเพลิดเพลินในบ้าน อุปกรณ์ซึ่งประกบไปด้วยหน่วยประมวลผลกลางหรือ อาจจะเป็นคอมพิวเตอร์ โดยมีความสามารถในการติดต่อกับระบบอื่นได้

ในปัจจุบันนี้อุปกรณ์สามารถถูกใช้งานอย่างอิสระ และการติดต่อของระบบทั้งภายในและภายนอกบ้านจะต้องสามารถติดต่อได้ทุกที่ และอย่างรวดเร็ว บ้านอัจฉริยะสามารถเพิ่มความสามารถของระบบให้กับผู้ใช้งาน โดยรวมระบบที่แตกต่างกันภายในบ้าน เพื่อให้มีบริการใหม่ๆ และมีการสร้างแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นรูปแบบใหม่ของบ้านซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยในปัจจุบัน

นวัตกรรมใหม่ๆได้เปลี่ยนแปลงการติดต่อสื่อสารให้มีความสามารถมากขึ้น และมีบริการที่ดีขึ้น แต่ในปัจจุบันไม่ได้ต้องการเพียงแต่ระบบอินเทอร์เน็ตที่รวดเร็วอย่างเดียว ยังต้องการแอปพลิเคชันอื่นด้วย เช่น สามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านจากที่อื่นได้

บริการบอร์ดแบนด์ที่นาเชื่อถือ ที่นำมาใช้จะเป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิต มีการเพิ่มสื่อใหม่ๆ ทางด้านเสียง video, video conference, High-speed Internet, การติดต่อสื่อสารระยะไกล เพื่อนำมาใช้ในการดูแลเกี่ยวกับสุขภาพ

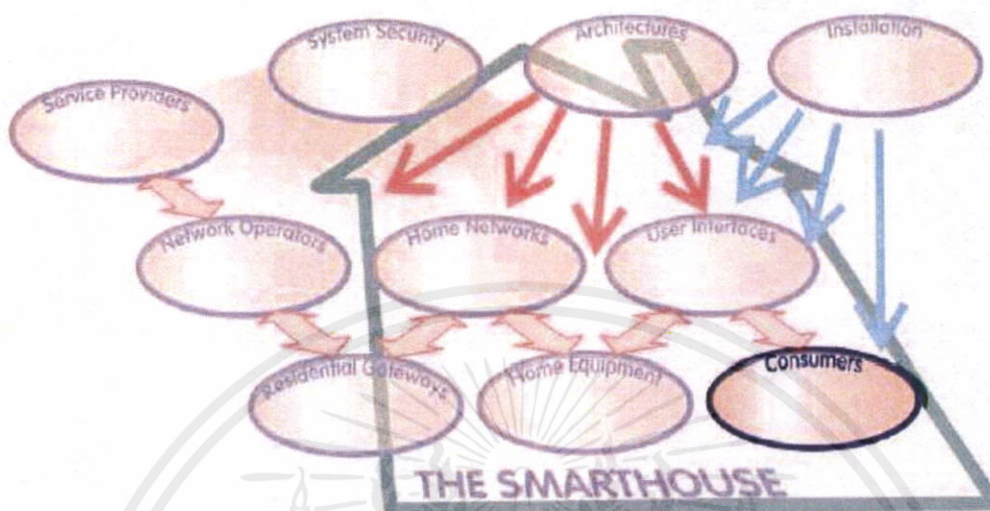
ข้อมูลที่จะนำมาใช้ที่บ้านจะประกอบไปด้วยความบันเทิงจากหลายแหล่ง ซึ่งสามารถบริหารจัดการระบบเพื่อให้รักษาแหล่งข้อมูลที่มีค่าและที่การเพิ่มระบบรักษาความปลอดภัย เช่น การประหยัดพลังงานในห้องที่ไม่ได้ใช้งาน หรือการปิดโทรทัศน์เมื่อมีคนออกจากห้อง

บ้านอัจฉริยะทำให้อุปกรณ์ ต่างๆสามารถติดต่อกันได้เพื่อให้ประโยชน์ต่อผู้ใช้งานได้มากขึ้น แต่ละบ้านจะมีความเป็นเอกลักษณ์ เมื่อติดตั้งแล้วจะมีระบบใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการในรูปแบบใหม่ๆได้

ขอบเขตของระบบที่แตกต่างทำให้บ้านอัจฉริยะมีความซับซ้อนมาก ระบบที่กำลังพัฒนาและสามารถจัดการได้ด้วยตนเองจึงเป็นสิ่งที่ต้องการมาก จึงเป็นเหตุผลในการจัดทำ Code of practice ซึ่งครอบคลุมทุกสิ่งที่ต้องคำนึงถึงและทำให้สำเร็จโดยผู้ออกแบบระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2. ความต้องการของผู้บริโภค



รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริโภคกับบ้านอัจฉริยะ

### 2.3.3. ทำไมผู้ออกแบบบ้านอัจฉริยะต้องเข้าใจความต้องการของลูกค้า

ส่วนนี้จะพิจารณาความต้องการของลูกค้าและอธิบายว่าบ้านอัจฉริยะนี้มีมาตรฐานในการอ้างอิงอย่างไรเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้อยู่อาศัย ซึ่งเรื่องของความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อการเติบโตของตลาด ดังนั้นเรื่องของ การเข้าใจความต้องการของลูกค้าจึงถือเป็นสิ่งจำเป็นประการหนึ่ง

ในมุมมองของผู้บริโภค มองว่าบ้านอัจฉริยะเป็นมากกว่าแค่อุปกรณ์ขนาดเล็กที่ทันสมัย มองว่าบ้านทั่วไปต่างจากบ้านอัจฉริยะเพราะว่าบ้านอัจฉริยะสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามวิถีชีวิตของผู้อยู่อาศัยจริงซึ่งสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในมุมมองของผู้ออกแบบบ้านอัจฉริยะควรพึงระวังในเรื่องของความน่าเชื่อถือที่มีต่อผู้พักอาศัย ซึ่งเรื่องนี้เป็นประสบการณ์ของผู้วิจัยด้วย

ผู้อู่อาศัยจะต้องตัดสินใจว่าเขาต้องการใช้เทคโนโลยีหรือไม่ ซึ่งมันไม่ใช่เรื่องง่ายในการตัดสินใจเลยในการที่จะเลือกซื้อเครื่องมือใหม่ๆ ดังนั้นในอนาคตอันใกล้ บ้านอัจฉริยะจึงจะเป็นบ้านที่ถูกสร้างขึ้นอย่างแพร่หลาย แต่อย่างไรก็ตามเราสามารถตัดสินใจในผลลัพธ์ที่ปรับปรุงได้ว่าเราจะใช้คอมพิวเตอร์หรือระบบเครือข่ายในการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4. สิ่งที้ออกแบบบ้านอัจฉริยะควรคำนึงถึง

### 2.4.1 ความเชื่อถือได้และคุณภาพของการบริการ

สังเกตได้ว่าผู้พักอาศัยในบ้านอัจฉริยะมีความสนใจในบริการต่างๆ มากกว่าในอดีต ประเด็นหลักของบ้านอัจฉริยะคือการดูแลตนเอง ผู้พักอาศัยต้องการคุณภาพของการบริการมากกว่าในอดีต และผู้พักอาศัยหลายคนต้องการบริการในเรื่องของความสะอาดสบาย ดังนั้นคุณภาพของ ความน่าเชื่อถือ การดูแลรักษา ข้อตกลงการบริการและการติดตั้งจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึง

### 2.4.2 ปริมาณการบริโภค

บ้านอัจฉริยะที่ดีควรจะเน้นเรื่องของประสิทธิภาพมากกว่าความสะดวกสบาย เช่น บ้านอัจฉริยะควรออกแบบให้มีการควบคุมอุณหภูมิและปริมาณแสงไฟภายในบ้าน พลังงานที่นำมาใช้ภายในบ้านควรเป็นพลังงานจากธรรมชาติที่มุ่งเน้นเรื่องของความประหยัด ดังนั้นเราจึงมีการนำพลังงานจากแสงอาทิตย์และพลังงานลมมาใช้ในการพิจารณาเป็นอันดับแรก

### 2.4.3 การเข้าใจงานอุปกรณ์

อุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ในบ้านควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน ฉลาด และไม่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าถึงการให้บริการฉุกเฉินต่างๆ

### 2.4.4 การทำงานร่วมกันของอุปกรณ์

- ความต้องการระหว่างระบบการติดต่อสื่อสาร (ภายใน และ ภายนอก) และระหว่างเครื่องมือส่วนตัว

สำหรับผู้ออกแบบบ้านอัจฉริยะต้องมีความรับผิดชอบ ถึงแม้ความต้องการของผู้บริโภคจะยุ่งยากมากเท่าใดก็ตาม เพราะหากมีการติดต่อสื่อสารกับผู้พักอาศัยน้อย ก็จะทำให้การออกแบบระบบไม่สมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น

ในอดีต มีการนำระบบหลายๆระบบมารวมเป็นระบบเดียวกัน เช่น ในยุโรป ระบบ PAL กับ ระบบโทรทัศน์ และ VHS กับวีดีโอเทป แต่ในโลกของดิจิทัลอย่างปัจจุบันข้อจำกัดในการสื่อสารนั้นหมดลงแล้ว

- การออกแบบมอดูลาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สง สามารถทำการเพิ่มเข้าไปได้ โดยไม่ต้องซื้ออุปกรณ์ใหม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การพิจารณาการออกแบบ

เมื่อทำการออกแบบหรือติดตั้งระบบบ้านอัจฉริยะแล้ว ควรพิจารณาสองด้านคือ ความสามารถในการดำเนินการระหว่างระบบเดียวกันกับระบบที่มีความแตกต่างกัน จากทั้งสองทางนี้ควรนำการแก้ปัญหาแบบ Plug and Play เข้ามาใช้งาน

- Electro-magnetic compatibility (EMC)

นอกจากสิ่งที่กล่าวมาก่อนหน้านี้แล้ว ผู้บริโภคยังมีความกังวลในเรื่องของ EMC ว่าจะมีผลต่อความเข้ากันได้หรือไม่ เพราะภายในบ้านต้องมีระบบที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ทางการแพทย์ด้วย เช่น รถเข็น หรือเครื่องกระตุ้นหัวใจ เป็นต้น

#### 2.4.5 ความเข้ากันได้กับการบริการซึ่งจำเป็น

บ้านอัจฉริยะสามารถควบคุม และดูแลผ่านทางบริการที่จำเป็นในชีวิตประจำวันโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความปลอดภัย สุขภาพ การใช้แก๊ส การใช้ไฟฟ้า และน้ำ บ้านอัจฉริยะมีระบบสำหรับรายงานปัญหาหรือข้อมูลต่างๆ กับผู้เกี่ยวข้องในกรณีฉุกเฉิน เช่น ตำรวจ โรงพยาบาลและผู้ให้บริการสาธารณสุข

#### 2.4.6 การดูแลสุขภาพ

บ้านอัจฉริยะเป็นการพักอาศัยสำหรับในอนาคต ซึ่งมันจะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในเรื่องของสุขภาพตามที่คาดหวังไว้ อย่างไรก็ตามผู้ที่จะได้รับประโยชน์มากในเรื่องของสุขภาพต้องเข้าใจว่าระบบทำงานอย่างไรและให้ประโยชน์ต่อผู้ใช้อย่างไร

ในด้านสุขภาพ จะเน้นไปที่ผู้สูงอายุและผู้ป่วย โดยใช้บริการดูแลสุขภาพจากระยะทางไกล (telecare) การบริการนี้ต้องมีความเชื่อถือได้เพราะรวมถึงการส่งข้อมูลไปยังสถานบริการทางการแพทย์ที่ไกลๆ และการบริการฉุกเฉินต่างๆ ชัดเจนว่าจะเกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อทั้งด้านสุขภาพ การศึกษา และการเข้าถึงข้อมูล สำหรับเด็กจะเน้นเรื่องของการส่งข้อมูลเพื่อรับการปรึกษาทางด้านสุขภาพ

#### 2.4.7 ความปลอดภัย

ผู้อยู่อาศัยมีความคาดหวังว่าบ้านอัจฉริยะจะให้ความปลอดภัยที่ดีได้ ซึ่งรวมถึงความปลอดภัยทางด้านทรัพย์สินและข้อมูลด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- ความปลอดภัยทางกายภาพ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้านอัจฉริยะควรมีอุปกรณ์เพื่อต่อต้านการบุกรุกและระบบเตือนภัย ระบบนี้ควรจะ

ประสานงานกันระหว่างบริษัทประกันภัยและบริษัทรักษาความปลอดภัย

- การคุกคามภายนอก

บ้านอัจฉริยะควรป้องกันบ้านและผู้อยู่อาศัยจากภัยคุกคามต่างๆ เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วม มลพิษ หรือการทำร้ายร่างกาย

- ความปลอดภัยข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์

ต้องให้ความปลอดภัยกับข้อมูลสำคัญต่างๆ เช่น ข้อมูลบัตรเครดิต ข้อมูลทางการแพทย์

- การติดต่อสื่อสาร

ควรปลอดภัยจากไวรัส ข้อมูลที่ไม่ต้องการ และข้อมูลที่ผิดกฎหมาย

- เทคโนโลยีการป้องกันการขโมย

ควรมีบริการที่เหมาะสมเพื่อป้องกัน การเข้ามาขโมยข้อมูลการบริการต่างๆ

#### 2.4.8 ผู้บริโภคและความลับ

มีสองแง่มุมในเรื่องของความเป็นส่วนตัวที่เราต้องพิจารณาคือความเป็นส่วนตัวภายในบ้าน และภายนอกบ้าน ซึ่งต้องคำนึงทั้งในเรื่องของข้อมูล และความปลอดภัยของร่างกาย

- ความลับ

- 1) การสนใจความเป็นส่วนตัวในหลายมิติ
- 2) ความเป็นส่วนตัวของบุคคล
- 3) ความเป็นส่วนตัวของพฤติกรรมส่วนบุคคล
- 4) ความเป็นส่วนตัวของการติดต่อส่วนตัว
- 5) ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลส่วนตัว

- ข้อมูลข่าวสาร

ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลที่แต่ละคนจะควบคุมได้ด้วยตนเอง เมื่อระบบฯ ทราบว่าใครเป็นผู้ครอบครองข้อมูลนั้นก็ปกป้องข้อมูลจากผู้อื่นได้

- การป้องกันความลับ

ความต้องการความเป็นส่วนตัวของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน จึงเป็นไปได้ที่

จะรับรองว่าระบบของเราจะตอบสนองต่อความต้องการของทุกคนได้ ดังนั้นบ้านอัจฉริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.9 ความปลอดภัย

- **ความปลอดภัยและเครื่องมือของระบบบ้านอัจฉริยะ**

สิ่งสำคัญของระบบบ้านอัจฉริยะ คือ ความปลอดภัย และเครื่องมือที่ใช้ โดยบ้านอัจฉริยะ จะทำงานโดยอัตโนมัติ และอย่างฉลาด ซึ่งจำเป็นต้องทำงานอย่างปลอดภัย และตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

- **ไฟฟ้าและเครื่องจักร**

สำหรับความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า และเครื่องจักรของอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งการทำงานของบ้านอัตโนมัติ จะมี 3 สถานการณ์ที่เกิดขึ้น

- 1) อุปกรณ์ที่เป็นเครื่องมือที่ทำงานเดี่ยวๆ หรือทำงานเป็นโปรแกรมเสริมต่างๆ สิ่งนี้ถูกครอบคลุมโดยความปลอดภัยที่เป็นมาตรฐาน มาตรฐานเหล่านั้นจะใช้เป็นเครื่องมือเสริมภายในบ้าน โดย เด็ก และผู้ไร้บุคคลดูแล สิ่งนี้ถูกกำหนดขึ้นโดย ANEC และสามารถแก้ปัญหาและการดูแลระบบภายในบ้านอัจฉริยะที่มีมาตรฐาน
- 2) ความปลอดภัยของอุปกรณ์เมื่อใช้เป็นอุปกรณ์เดี่ยวๆ สามารถควบคุมโปรแกรมด้วยระบบอัตโนมัติ หรือสามารถควบคุมในระยะทางไกลได้ แต่สิ่งนี้ไม่ถือเป็นส่วนสำคัญของบ้านอัจฉริยะ เป็นเพียงกลไกของความปลอดภัยที่ระบบตรวจสอบที่ถูกสร้างเข้าไปในอุปกรณ์
- 3) ความปลอดภัยของอุปกรณ์เมื่อควบคุม เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับระบบบ้านอัจฉริยะ

- **ความล้มเหลวของระบบ**

สิ่งนี้คือ ความปลอดภัยในเหตุการณ์ของความล้มเหลวของระบบบ้านอัจฉริยะ เช่น สภาพของอุปกรณ์ การทำให้ระบบมีความร้อนสูง การรายงานความล้มเหลวเกิดความผิดพลาด และกรณีอื่นๆ

- **ความปลอดภัยข้อมูล**

ผู้บริโภค โดยเฉพาะเด็กจะต้องการ การป้องกันต่อผู้ไม่เป็นที่พึงปรารถนา เผยแพร่ และอินเทอร์เน็ต ดังนั้นซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นควรมีความเหมาะสมและงานต่อการนำเสนอแก่ผู้บริโภค ซอฟต์แวร์นั้นสามารถเป็นเครื่องแม่ข่ายที่ค้นหาที่ตั้ง หรือ โคลเอนท์ที่ค้นหาที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอก (gateway) แต่ก็ต้องตั้งอยู่บนมาตรฐานในการปฏิบัติและสามารถปรับแต่งค่าโดยผู้บริโภคได้ การค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.10 ข้อมูลข่าวสารและความบันเทิง

บ้านอัจฉริยะต้องตอบสนองให้กับผู้บริโภคในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านความเพลิดเพลิน และการติดต่อสื่อสาร ดังนี้

- 1) การสื่อสาร (Communications) เช่น โทรศัพท์ที่เห็นทั้งภาพและเสียง อีเมลล์และสามารถคุยเป็นกลุ่มได้
- 2) การศึกษาและข้อมูลข่าวสาร (Education and Information) เช่น การเข้าถึงข้อมูลระหว่างบ้านกับโรงเรียน(ทำการบ้านผ่านอินเทอร์เน็ตได้) สามารถกระจายข่าวให้กับเพื่อนบ้านได้ และการติดต่อบริหารทางโทรศัพท์
- 3) ความบันเทิง (Entertainment) เช่น จ่ายเงินเมื่อใช้บริการต่างๆ บันทึกข้อมูลข่าวสารต่างๆได้ การกระจายเสียงและภาพด้วยระบบดิจิตอล มีรายการนำทางเพื่อเข้าไปค้นหาเกมส์ และอุปกรณ์บันเทิงภายในบ้าน เช่น WiFi ,video, home camera ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดจะติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์หลักของระบบ

การส่งข้อมูลต่างๆจะมีมาตรฐานในการบริการเป็นมาตรฐานเดียวกัน แต่อาจจะมีบ้านอัจฉริยะที่แตกต่างกันไป เช่น บ้านอัจฉริยะที่ดีมากๆ จะมีบริการทุกอย่างอยู่ภายในบ้าน ซึ่งจะต้องจ่ายเงินในราคาแพง แต่ก็ถือว่ามีคุณภาพในการบริการมาก และบ้านอัจฉริยะราคาประหยัด หรือบ้านอัจฉริยะของผู้สูงอายุและผู้ไร้ความสามารถ ก็สามารถเลือกอุปกรณ์ที่มีความสามารถพื้นฐานๆและอาจจะมีบุคคลมาช่วยในการซื้ออุปกรณ์ด้วย ซึ่งผู้บริโภคสามารถเพิ่มความสามารถของอุปกรณ์โดยการจ่ายเงินเพิ่มเข้าไป

Electronic Programmer Guides โปรแกรมนี้จะมีหัวข้อให้เลือก เป็นบริการหนึ่งที่สามารถเลือกใช้งานได้ และซึ่งสามารถทำงานได้ละเอียดและจะบอกข้อมูลทั้งทางด้านดีและด้านเสีย และผู้บริโภคสามารถตัดสินใจเลือกใช้งานได้

Digital Rights Management (DRM) เป็นระบบการจัดการสิทธิ์ของผู้ใช้ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบดิจิตอล ผู้บริโภคต้องการระบบที่ให้บริการอย่างยุติธรรมและมีเหตุผล ที่จะส่งต่อข้อมูลหรือคัดลอกข้อมูลในมัลติมีเดียนี้ได้ สำหรับการจ่ายเงินต่อภาพ วิดีโอ หรือเกมส์นั้น จะมีการบอกค่าใช้จ่ายและเวลาในการใช้งาน ซึ่งจะปรากฏให้ผู้บริโภคเห็นทุกครั้งที่ผู้บริโภคเข้าใช้งาน

#### 2.4.11 ประโยชน์ที่ได้จากการติดตั้งระบบนี้ในระยะเวลาหนึ่ง

“Luxury Smart House” จะมีการพัฒนาระบบตลอดเวลา แต่ในระยะยาวจะถือว่าเป็นระบบที่ประหยัดต่อผู้บริโภค ดังนั้นถ้าระบบราคาไม่เหมาะสมกับระบบที่มีอยู่ทุกอย่าง ผู้บริโภคก็จะไม่เลือกรับค่าทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางข้อที่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารที่กรอกมาไปใช้ ไม่เลือกที่จะใช้บริการระบบนี้ แล้วอาจจะฝัผลกระทบบทางด้านลบ คือทำให้เป็นบ้านอัจฉริยะที่สมบูรณ์แบบ

ระบบที่เลือกมาใช้ในบ้านอัจฉริยะ จะต้องคุ้มค่าในการใช้งานและการดูแลรักษาในระยะเวลายาว เมื่อเทียบกับคุณภาพของระบบ ความสำเร็จของบ้านอัจฉริยะวัดได้จากการพัฒนา ระบบใหม่ๆขึ้นมา ถึงแม้ว่าจะเป็นแต่ละระบบย่อย

ระบบบ้านที่มีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการติดตั้งและมีการปรับปรุง จะนำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์และบริการใหม่

ระบบของบ้านที่มีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการติดตั้งและมีการปรับปรุง จะนำไปสู่การสร้างผลิตภัณฑ์และบริการใหม่

นอกจากจะเห็นถึงความฉลาดของบ้านอัจฉริยะและการสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าของบ้านอัจฉริยะแล้ว ความสำเร็จในการซื้อขายก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่สำคัญ ซึ่งจะขึ้นกับผู้บริโภค โดยผู้บริโภคจะมีความต้องการให้บ้านมีมาตรฐาน มีความฉลาด มีคุณภาพที่ดีและทันสมัย

#### 2.4.12 การออกแบบโดยทั่วไป

แม้ระบบนี้จะเป็นระบบที่มีความสามารถในการใช้งานโดยให้ความสามารถเปลี่ยนแปลงระบบตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ แต่ระบบนี้ก็ตั้งใจเป็นระบบที่ง่ายต่อการใช้งานในชีวิตประจำวันของแต่ละคน โดยระบบที่ปรับเปลี่ยนนี้จะมีราคาที่เหมาะสมกับอายุและความสามารถในการใช้งาน

เมื่อพิจารณาถึงผลิตภัณฑ์และบริการ ซึ่งเหมือนเป็นตัวช่วยในการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น สามารถช่วยเหลือผู้สูงอายุ ผู้ไร้ความสามารถและผู้ที่อยู่ในสภาพที่ไม่ดี ผลลัพธ์ของการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการที่มีความสามารถนี้ทำให้บุคคลทั่วไปสามารถที่จะใช้อุปกรณ์เหล่านี้ได้

ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงความจำเป็นของผู้ใช้งานว่ามีการแยกประเภทของผู้ใช้งานโดยดูจากอายุของประชากรและความสามารถของประชากรในสังคม การออกแบบอุปกรณ์เสริมต่างๆนี้ นำไปสู่ความเจริญเติบโตทางด้านการค้าและการต่อต้านทางด้านกฎหมายซึ่งได้รับการสนับสนุนจากภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก เทคโนโลยีใหม่นี้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงต่างๆ แต่การทำให้ระบบสำเร็จนั้นจะต้องแยกประเภทผู้ใช้งานให้ได้

บ้านอัจฉริยะที่ดีจำเป็นต้องมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ซึ่งเป็นเด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ไร้ความสามารถ ที่จะสามารถใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ มันควรที่จะจัดทำเพื่อคนใดคนหนึ่งหรือคนกลุ่มหนึ่งที่เป็นบุคคลภายนอก ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงจากเจ้าของ มีการทำงานที่ตรงกับการดำเนินชีวิตของเจ้าของ รองรับการใช้งานหลายภาษาได้ และสามารถปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงได้

ควรออกแบบระบบให้ใช้งานง่าย สามารถปรับปรุงได้ เช่น นำระบบสัมผัสหน้าจอและมีหน้าจอแสดงผลทำให้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น

หน้าจอควรมีความสามารถในการมองเห็นโดยเฉพาะ สำหรับบุคคลที่บกพร่องในการมองเห็น และควรคำนึงถึงแบบอักษรที่สามารถอ่านได้ง่าย ควรเลือกรูปแบบการทำงานและการจัดวางรูปแบบหน้าจอที่เหมาะสม

เสียงที่ออกมาจากผลิตภัณฑ์ควรออกแบบให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และได้ยินเสียงชัดเจน สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงบนหน้าจอควรเป็นแบบมาตรฐาน ง่ายต่อการเข้าใจ และผู้ใช้สามารถจดจำได้ และควรออกแบบให้ผู้ไม่รู้หนังสือหรือผู้ที่บกพร่องทักษะทางการเรียนรู้สามารถใช้งานได้

หากความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้งานที่มีความสามารถที่มากเกินไป ถ้าตลาดในการขายสินค้าคือผู้สูงอายุหรือผู้ไร้ความสามารถ ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นควรมีทั้งความสามารถในการเลือกข้อมูลที่มีอยู่แล้วและสามารถรับข้อมูลเข้าไปใหม่ได้

#### 2.4.13 ส่วนติดต่อผู้ใช้ (User interface)

บ้านอัจฉริยะจะหลีกเลี่ยงตัวเลขต่างๆที่แตกต่างกันซึ่งเป็นตัวติดต่อกับผู้ใช้ไม่ได้เลย เช่น ตัวเลขที่ใช้ในแป้นพิมพ์ สวิตช์ และหน้าจอสัมผัส เป็นต้น ด้วยจุดประสงค์ในการใช้งานที่ต่างกัน ทั้งทางด้านโปรแกรมและผู้ใช้คน อย่างไรก็ตามภายในความแตกต่างนี้จำเป็นที่จะต้องดูความสอดคล้องของผู้ใช้บริการของระบบและฟังก์ชันพื้นฐานของโปรแกรมเสริมต่างๆ ความสอดคล้องนั้นยังให้ประโยชน์แก่ผู้บริโภค เพราะทำให้สะดวกในการเรียนรู้ และทำให้เกิดความชำนาญมากยิ่งขึ้น

ความซับซ้อน และความแตกต่างของระบบที่มีในบ้านอัจฉริยะสามารถส่งผลให้ระบบจำนวนหนึ่งที่เข้าไม่ถึงให้สมาชิกบางคนในครอบครัว พิจารณาตัวอย่างความซับซ้อนของการควบคุมระยะไกลสามารถพบเห็นได้ในร้านค้าทั่วไป ดังเช่นการทำงานของโทรศัพท์ ดังนั้นจำเป็นต้องพิจารณาในส่วนของการออกแบบ การแก้ปัญหา หน่วยควบคุมระยะไกล PDA และเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถแสดงผลบนอุปกรณ์ตามที่ต้องการได้ ความชัดเจนของการแสดงบนอุปกรณ์นั้นจะต้องเพียงพอที่จะมองเห็นโดยผู้ใช้งานส่วนมาก อุปกรณ์นั้นควรออกแบบให้ใช้งานง่ายขึ้นรวมถึงการคำนวณที่ซับซ้อนก็ควรทำให้ง่ายขึ้นด้วย ส่วนติดต่อผู้ใช้ไม่ควรเกิดข้อผิดพลาด ผู้ใช้ควรจะสามารถที่จะทำให้กลับอย่างเดิมได้อย่างทันที

#### 2.3.14 การทำงานด้วยตนเอง

ระบบและบริการต้องตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ส่วนตัว การทำงานด้วยตนเอง เอกสารนี้คือกฎเกณฑ์สำคัญสำหรับการพิจารณาการออกแบบทั้งหมดของบ้านอัจฉริยะกับแต่ละความต้องการการเข้าไม่ว่าการคิดด้วยกัน นอกจากนี้ บ้านอัจฉริยะจะหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนผู้ครอบครองและความต้องการที่ถูก

เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วให้ตรงกับความต้องการใหม่ของผู้ใช้บริการไม่ได้เลย ดังนั้น ระบบจะจำข้อมูลส่วนบุคคล เช่น ควรทำให้ระบบหรือการบริการสามารถแก้ไขโดยอัตโนมัติได้ด้วยตนเอง เป็นต้น

- **การทำงานด้วยตนเองของระบบไม่ควรจะ**

- 1) ไม่ควรเปิดเผยความลับของผู้ครอบครอง
- 2) ไม่ควรทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยของผู้ครอบครอง
- 3) ไม่ควรแสดงการคุกคามอื่นๆ

- **การทำงานด้วยตนเองของระบบ ควรจะ**

- 1) เมื่อเกิดการผิดพลาด ควรจะกลับมาทำงานใหม่อีกครั้งได้อย่างรวดเร็ว
- 2) ฉลาดเพียงพอที่จะให้สิทธิก่อนกับบุคคลที่มีความสำคัญมากกว่า

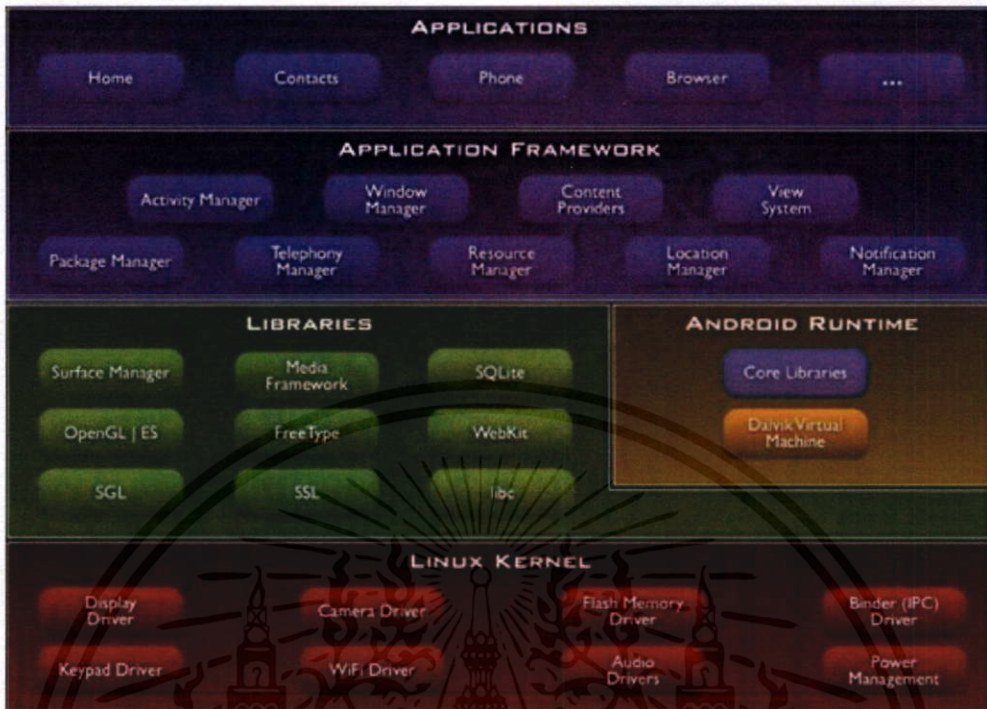
- **สิ่งอำนวยความสะดวก**

ความสะดวกคือเป้าหมายของผู้ใช้บริการของบ้านอัจฉริยะ และการอาศัยอยู่ในบ้านอัจฉริยะ การพิจารณาทั้งการออกแบบ และการทำงานของบ้านอัจฉริยะ การศึกษาเกี่ยวกับการจัดวางรูปแบบของอุปกรณ์ให้เหมาะสม สะดวก ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ระบบหรือการบริการ ควรง่ายต่อการใช้งาน ง่ายต่อการเข้าใจ ความสามารถของผู้ใช้บริการที่จะปรับปรุงระบบบ้านอัจฉริยะให้ตรงความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด

## 2.5 โครงสร้างของแอนดรอยด์

การทำความเข้าใจโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะถ้า นักพัฒนาโปรแกรม สามารถมองภาพโดยรวมของระบบได้ทั้งหมด จะให้สามารถเข้าใจถึง กระบวนการทำงานได้ดียิ่งขึ้น และสามารถนำไปช่วยในการออกแบบโปรแกรมที่ต้องการพัฒนา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 Android Architecture

จากโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะสังเกตได้ว่า มีการแบ่งออกมาเป็นส่วนๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของ (Applications) จากนั้นก็จะลำดับลงมาเป็นองค์ประกอบอื่นๆตามลำดับ และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel โครงสร้างของแอนดรอยด์ พอที่จะอธิบายเป็นส่วนๆได้ดังนี้

- **Applications** ส่วน Application หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและ เขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้
- **Application Framework** เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้น เพื่อให้ให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมากๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน แล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น

◦ **Activities Manager** เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีใช้ด้วยโปรแกรมเบื้องหลัง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ หน้าต่างโปรแกรม(Activity)

- Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้
- View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)
- Telephony Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่นหมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น
- Resource Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็น ข้อความ, รูปภาพ
- Location Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ที่ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์
- Notification Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรม ต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ผ่านทางแถบสถานะ(Status Bar) ของหน้าจอ
- **Libraries** เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล , Media Framework จัดการเกี่ยวกับการการแสดงผลภาพและเสียง , Open GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3มิติ และ 2มิติ, SQLite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น
- **Android Runtime** จะมี Darvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมา เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มี หน่วยความจำ(Memmmory), หน่วยประมวลผลกลาง(CPU) และพลังงาน (Battery)ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ Darvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับ หน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาก็คือ Core Libraries ที่เป็น ส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)
- **Linux Kernel** เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญ ในจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 26. Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 Android กับการเขียน Java Syntax บนโปรแกรม Eclipse

ในการเขียนโปรแกรมบน Android นั้นจะใช้ภาษา Java Platform ในการพัฒนาและเขียนคำสั่งให้โปรแกรมทำงาน รูปในการเขียนเป็น OOP ทั้งหมด และ API Library ต่าง ๆ ที่อยู่ใน Android Framework ที่เราสามารถเรียกใช้งานได้ ก็ถูกพัฒนาด้วยภาษา Java เช่นเดียวกัน และจะมีให้เลือกเรียกใช้งานหลายตัวมาก แบ่งแยกตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ (เราสามารถพัฒนา Library ขึ้นมาใช้เองก็ได้ หรือจะดาวน์โหลด Library จากแหล่งต่าง ๆ ที่มีทั้งฟรีและเสียเงิน) โดยจะมีการแยก Package หรือ API Class Library ต่าง ๆ ถูกแยกจัดเก็บไว้ในแต่ละหมวดหมู่ เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการนำมาใช้ เช่น TextView จัดการเกี่ยวกับข้อความหรือ Text , Button จัดการเกี่ยวกับปุ่ม Button หรืออื่น ๆ ที่ถูกจัดแยกไว้ตาม Class ที่อยู่ภายใต้ Widgets Class และถ้าจะใช้งานตัวไหนก็ค่อยทำการ Import เข้ามาใน Class ของเรา ในการเขียน Android ถ้ามีพื้นฐานการเขียน Java หรือ .NET Framework มาแล้ว ก็จะสามารถเข้าใจได้เร็วขึ้น



รูปที่ 2.7 ภาษาจาวาสำหรับแอนดรอยด์

ในโครงสร้างการเขียนโปรแกรม Android พื้นฐานทั่วไปจะเป็นการทำงานของ XML Layout ซึ่งจะผสมการทำงานร่วมกับ XML และ Java โดย XML จะถูกออกแบบให้เป็นส่วนที่เป็น GUI และใช้ XML Syntax ในการวาง Layout ต่าง ๆ ของ Widgets หรือ Element ต่าง ๆ ส่วนในภาษา Java จะเป็นชุดคำสั่งที่ควบคุมการทำงานของโปรแกรม และ หน้าจอที่แสดงผลที่อยู่ในรูปแบบของ XML Layout

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1. <TextView
2.     android:id="@+id/textView1"
3.     android:layout_width="wrap_content"
4.     android:layout_height="wrap_content"
5.     android:layout_alignParentTop="true"
6.     android:layout_centerHorizontal="true"
7.     android:layout_marginTop="78dp"
8.     android:text="TextView" />

```

รูปที่ 2.7 ตัวอย่างการ XML ซึ่งเป็น Layout ของ Widgets

ส่วนที่เป็น Java จะทำงานควบคุม XML Layout นี้

```

1. import android.os.Bundle;
2. import android.app.Activity;
3. import android.view.Menu;
4. import android.view.View;
5. import android.widget.TextView;
6. import android.widget.Button;
7. import android.widget.Toast;

```

รูปที่ 2.9 ตัวอย่างการ import Library ต่าง ๆ

ตัวอย่างการ import ตัว API Library ต่าง ๆ เข้ามาใน Project กรณีที่มี Widgets หรือ Element หลายรายการ ก็จะต้อง import เข้ามาทั้งหมดด้วยเช่นเดียวกัน

ใน Framework ของ Android จะมีการแยก Library ของแต่ละตัวอย่างชัดเจน เช่นถ้าต้องการใช้ TextView ใน Project หรือ Code จะต้องทำการ import android.widget.TextView; เข้ามาใน Project ด้วย

```

01. import android.widget.TextView;
02.
03. public class MainActivity extends Activity {
04.
05.     @Override
06.     public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
07.         super.onCreate(savedInstanceState);
08.         setContentView(R.layout.activity_main);
09.
10.         final TextView editT1 = (TextView)findViewById(R.id.editText1);
11.
12.
13.     }
14. }

```

รูปที่ 2.10 การ import android.widget.TextView; เข้ามาใน Project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 IP Camera รุ่น Dericam M501w



รูปที่ 2.11 IP Camera รุ่น Dericam M501w

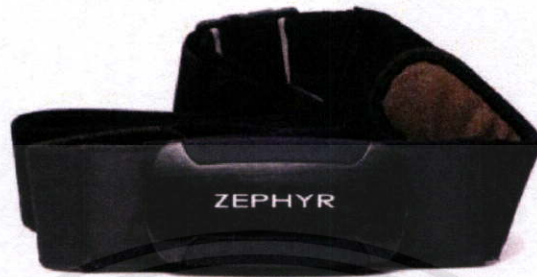
ตารางที่ 2.2 แสดง Specifications IP Camera รุ่น Dericam M501w

| Specifications            |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| ITEMS :                   | M501W                                 |
| Image Sensor :            | 1/4" Color CMOS Sensor                |
| Display Resolution :      | 640 x 480 Pixels(300k Pixels)         |
| Lens :                    | f: 3.6mm, F:2.4 (IR Lens)             |
| Mini. Illumination :      | 0.5Lux                                |
| Lens :                    | Glass Lens                            |
| Viewing :                 | 75 Degree                             |
| Audio Input :             | Built-in Microphone                   |
| Output :                  | Built-in Speaker                      |
| Audio Compression :       | Compression ADPCM                     |
| Video Image Compression : | MJPEG                                 |
| Image Frame Rate :        | 15fps(VGA), 30fps(QVGA)               |
| Resolution :              | 640 x 480(VGA), 320 x 240(QVGA)       |
| Flip Mirror Images :      | 50Hz, 60Hz or Outdoor                 |
| Light Frequency :         | Video Parameters Brightness, Contrast |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>Communication Ethernet One :</b> | Communication Ethernet One   |
| <b>Supported Protocol :</b>         | 10/100Mbps RJ-45<br>HTTP,FTP,TCP/IP,UDP,SMTP,DHCP,PPPoE,                                 |
| <b>Wireless Standard :</b>          | DDNS,UPnP,GPRS   |
| <b>Data Rate :</b>                  | IEEE 802.11b/g<br>802.11b : 11Mbps(Max.),  |
| <b>Wireless Security :</b>          | 802.11g: 54Mbps(Max.)  |
| <b>Physical Pan/Tilt Angle :</b>    | WEP&WPA&WPA2 Encryption<br>Horizontal : 270 Degree                                       |
| <b>Infrared Light :</b>             | Vertical : 120 Degree  |
| <b>Dimension :</b>                  | 10 IR LEDs,Night visibility up to 8 meters   |
| <b>Gross Weight :</b>               | 110(L) x100(W) x108mm(H)   |
| <b>Net Weight 418g :</b>            | 710g (Color Box Size:200x124x189mm)  |
| <b>Power Supply :</b>               | 418g ( accessories included)<br>DC 5V/2.0A (EU,US,AU adapter<br>or other types optional) |
| <b>Power Consumption :</b>          | 5 Watts (Max.)   |
| <b>Environment Operate Temper :</b> | 0 ~ 55C (14F ~ 122F)   |
| <b>Operating Humidity :</b>         | 20% ~ 85% non-condensing   |
| <b>Storage Temper :</b>             | -10 C ~ 60C (14 F ~ 14 F)  |
| <b>Storage Humidity :</b>           | 0% ~ 90% non-condensing  |
| <b>PC Requirements :</b>            | CPU 2.0GHZ or above (suggested 3.0GHZ)   |
| <b>Memory Size :</b>                | Size 512MB or above (suggested 1.0GHZ)   |
| <b>Display Card :</b>               | Card 64M or above  |
| <b>Supported OS :</b>               | OS Microsoft Windows 2000/XP/Vista/<br>MAC OS  |
| <b>Browser :</b>                    | standard browsers IE 7, IE8, Firefox,<br>Safari or other browsers                        |
| <b>Certification :</b>              | CE,FCC   |
| <b>Warranty :</b>                   | Limited 1-year warranty  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในเฉพาะการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและห้องอย่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8 Zephyr HxM BT



รูปที่ 2.12 zephyr HxM BT Heart Rate Monitor system

ชุดอุปกรณ์ The Bluetooth HxM Heart Rate Monitor system ประกอบด้วย อุปกรณ์ Bluetooth HRM และ เซ็นเซอร์สายรัดอัจฉริยะ

ตัวอุปกรณ์ HxM Heart Rate ประกอบด้วย accelerometer อยู่ภายใน , มีอัลกอริทึมตรวจจับความเร็ว และนับข้อมูลการย่างก้าวตารางที่

### 2.2 แสดง Specifications zephyr HxM BT Heart Rate Monitor system

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Power Supply:</b> |   |
| Type:                | Lithium Polymer, rechargeable                       |
| Storage Life:        | 6 months between charges                            |
| Voltage              | 3.6 V to 4.2V                                       |
| Charge Time:         | 1hr to 90%, 3hrs to 100%                            |
| Charge Duration:     | 24 hrs  |
| Charge Cycles:       | 500   |
| <b>Transmitter:</b>  |   |
| Bluetooth Compliance | Version 2.0 + EDR                                   |
| Supported Profile    | Serial Port   |
| Operating Frequency  | 2.4 to 2.4835 GHz                                   |
| Output Power:        | 2 mW  |
| Operating Range:     | 30 ft / 10 m typical radius indoors (line of sight) |
| Operation:           | Bluetooth Slave                                     |
| Antenna Type:        | Internal  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

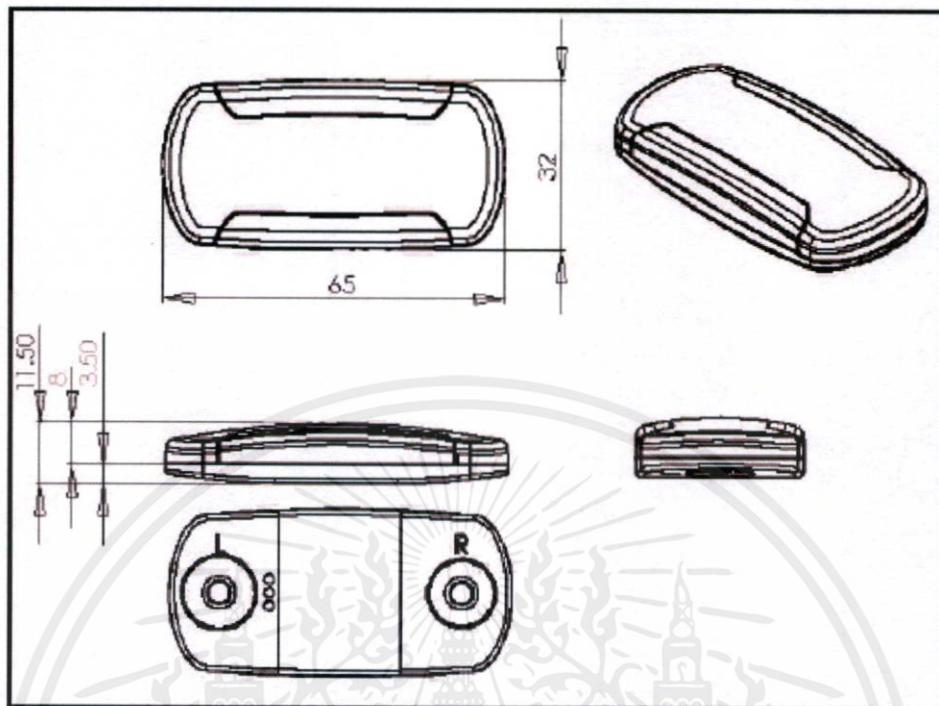
ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการจับอัตราการเต้นของหัวใจ

| Parameter                        | Notes/        | Values             |     |     | Unit             |
|----------------------------------|---------------|--------------------|-----|-----|------------------|
|                                  |               | Min                | Typ | Max |                  |
| <b>Heart Rate</b>                |               |                    |     |     |                  |
| Range                            |               | 30                 |     | 240 | BPM              |
| Accuracy                         |               |                    | 1   |     | BPM              |
| Time to first lock               | At 60 bpm     |                    | 7   |     | s                |
| No Signal Response time          | 60 to 0 bpm   |                    | 7   |     | s                |
| Sampling Rate                    |               |                    | 250 |     | Hz               |
| DC Input impedance               | Between snaps | 20                 |     |     | MΩ               |
| Input Dynamic Range              |               | 0.2                |     | 10  | mV <sub>pp</sub> |
| Parameter                        | Notes         | Values             |     |     | Unit             |
|                                  |               | Min                | Typ | Max |                  |
| <b>Garment</b>                   |               |                    |     |     |                  |
| Number of washes                 | 1             |                    | 50  |     | BPM              |
| <b>Environmental (Operating)</b> |               |                    |     |     |                  |
| Humidity                         |               | 5                  |     | 95  | %RH              |
| Temperature                      |               | -10                |     | 50  | °C               |
| Water Resistance                 |               | 0 M AS Per ISO2281 |     |     |                  |

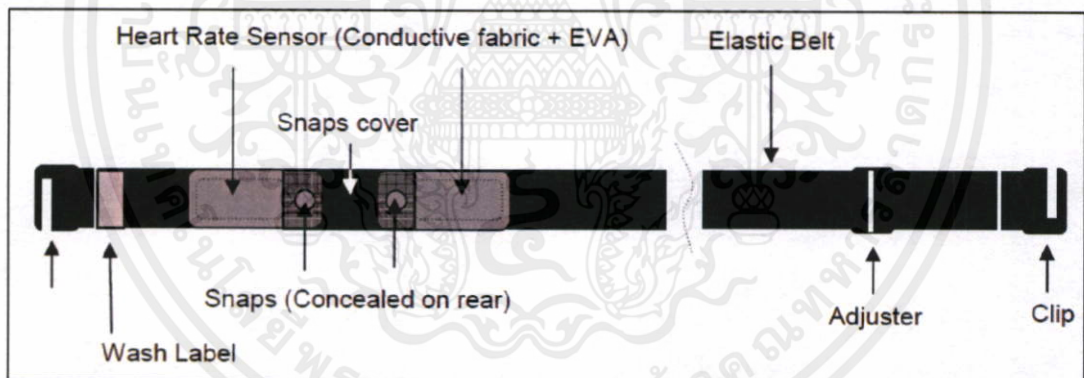
ตารางที่ 2.4 แสดง ลักษณะทางกายภาพของ zephyr HxM BT Heart Rate Monitor system

|            |                      |   |
|------------|----------------------|---|
| Dimensions | Device               | 65 x 32mm                                     |
|            | Charge Cradle        | 74 x 41 mm                                    |
|            | Strap                | 1020 x 30 mm (unstretched: S – XL adjustable) |
| Weight     | Strap                | 30 g  |
|            | Transmitter/recorder | 17 g  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



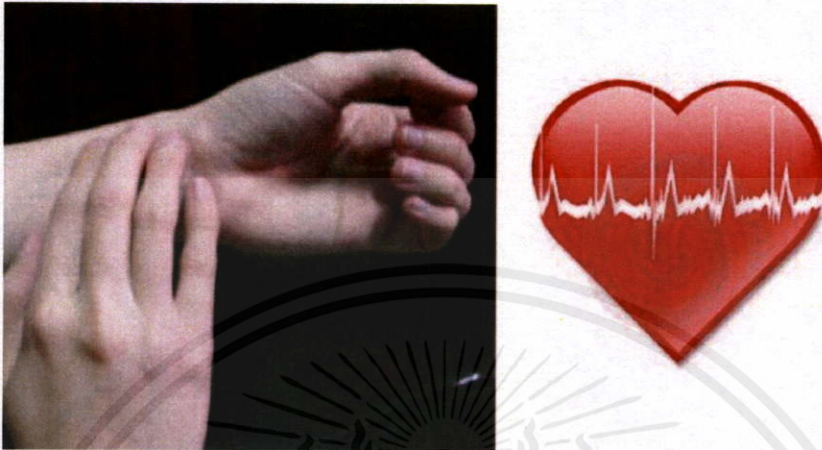
รูปที่ 2.13. ลักษณะภายนอก



รูปที่ 2.14. ส่วนต่างๆของสายรัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 อัตราการเต้นของหัวใจ



รูปที่ 2.15. อัตราการเต้นของหัวใจ

อัตราการเต้นของหัวใจคนปกติในแต่ละช่วงวัย สามารถแบ่งได้ดังนี้ อายุ 1 เดือน มีอัตราการเต้นประมาณ 120-160 ครั้งต่อนาที อายุ 1-12 เดือน มีอัตราการเต้นประมาณ 100-140 ครั้งต่อนาที อายุ 1-6 ปี มีอัตราการเต้นประมาณ 80-120 ครั้งต่อนาที อายุ 6-12 ปี มีอัตราการเต้นประมาณ 70-120 ครั้งต่อนาที และอายุมากกว่า 12 ปี มีอัตราการเต้นประมาณ 60-100 ครั้งต่อนาที

หากมีอัตราการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติจะมีอาการที่แตกต่างกันไป ซึ่งมี 3 แบบ คือ

**หัวใจเต้นช้ากว่าปกติ** มักตามมาด้วยอาการ มึนงง หิว ๆ อ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย บางรายรุนแรง อาจพบหมดสติเนื่องจากเลือดไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ

**หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติ** จะตามมาด้วยอาการ ใจสั่น เต้นเร็ว แรง ถ้าเป็นอยู่นานจะทำให้รู้สึกเหนื่อยง่าย เจ็บหน้าอก เป็นลม

**หัวใจเต้นผิดจังหวะ** สะดุด จะรู้สึกเหมือนหัวใจเต้น ๆ หยุด ๆ สะดุดเป็นพัก ๆ คล้ายตกจากที่สูง อาจมีอาการวูบ หรือเจ็บหน้าอกร่วมได้ ซึ่งผลร้ายต่อสุขภาพหากมีการเต้นของหัวใจที่ผิดจังหวะเกิดได้ทั้งสุขภาพกาย และสุขภาพใจ สำหรับรายที่มีอาการไม่มาก อาจมีแค่ใจสั่น ใจสะดุดเล็กน้อย ทำให้เกิดความรำคาญหรือกังวลใจ ไม่มีอันตรายรุนแรง กลุ่มนี้อาจเกี่ยวข้องกับ ความเครียดหรือปัจจัยกระตุ้นบางอย่าง เช่น ชา กาแฟ แอลกอฮอล์ เป็นต้น ส่วนอีกกลุ่ม คือในรายที่มีอาการมากหรือรุนแรง มีผลกระทบต่อระบบไหลเวียนโลหิต ทำให้เกิดอาการเป็นลม หมดสติ เจ็บ

แน่นหน้าอก เหนื่อยหอบง่าย หรือเกิดอาการหัวใจวายตามมา กลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับการตรวจวินิจฉัยอย่างละเอียด เพื่อการรักษาที่ถูกต้องต่อไป

นอกจากการสังเกตอาการแล้วยังมีวิธีตรวจสอบอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งเราสามารถตรวจตรวจสอบง่าย ๆ เบื้องต้นด้วยตนเองก่อน โดยการจับชีพจรบริเวณข้อมือหรือข้อพับแขน เพื่อวัดอัตราการเต้นของหัวใจก่อนนอน รวมถึงจับจังหวะของชีพจรว่าสม่ำเสมอหรือไม่ หากมีอาการผิดปกติควรพบแพทย์เพื่อรับการตรวจอย่างละเอียด โดยแพทย์จะมีการซักประวัติสอบถามอาการและตรวจร่างกาย รวมถึงตรวจโดยเครื่องมือทางการแพทย์ เช่น ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ขณะที่มีอาการ แต่ในบางรายมาพบแพทย์ขณะที่อาการเป็นปกติแล้ว การตรวจก็จะไม่พบความผิดปกติใดๆจากคลื่นไฟฟ้าหัวใจ อาจต้องติดเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นเครื่องมือขนาดเล็ก พกติดตัวนำกลับบ้านหรือไปทำงานได้ตามปกติ โดยเครื่องจะบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจตลอดเวลา เพื่อให้แพทย์นำมาวินิจฉัยและวิเคราะห์หว่าตลอด 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา มีสิ่งผิดปกติเกี่ยวกับหัวใจหรือไม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบและการพัฒนา

#### 3.1 ภาพรวมของระบบ

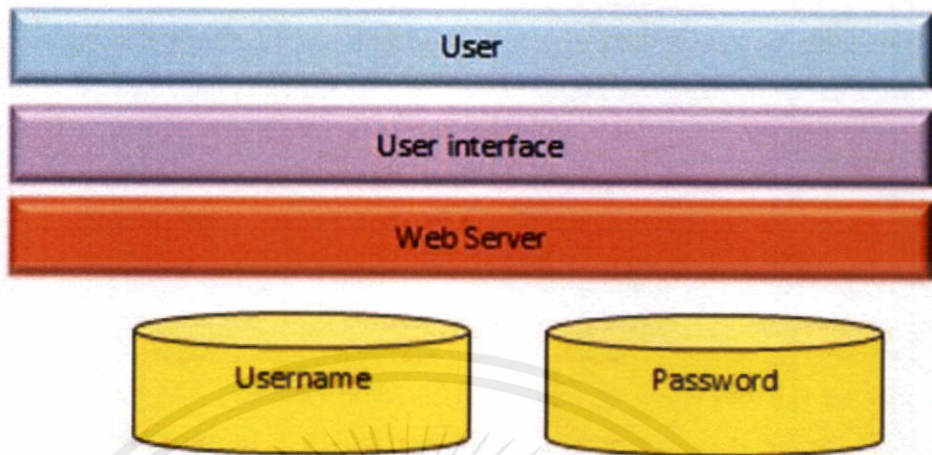
แอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุที่จัดทำขึ้น เป็นไปในเรื่องของการใช้ แอนดรอยด์แอปพลิเคชันเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ตรวจจับอัตราการเต้นของหัวใจ โดยการส่งค่าอัตราการเต้นของหัวใจผ่านทางบลูทูธไปยังแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน รวมถึงรับค่าที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจจับอัตราการเต้นของหัวใจเข้าไปประมวลผลภายใน Web service เพื่อทำการตัดสินใจแจ้งเตือนความผิดปกติของอัตราการเต้นของหัวใจของผู้สูงอายุที่ต่างจากค่ามาตรฐานที่ควรจะเป็น ไปยัง facebook บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

นอกจากนี้ระบบยังสามารถตรวจสอบสถานะของผู้สูงอายุได้ด้วย GPS เพื่อตรวจสอบสถานะที่ว่าผู้สูงอายุอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่พักอาศัย หรือพลัดหลงออกนอกบริเวณอื่นๆหรือไม่ และ ยังมีระบบ โทรออกฉุกเฉินไปยังบุคคลภายในครอบครัว สถานพยาบาล หรือ สถานีตำรวจ เพื่อให้ผู้สูงอายุติดต่อกับบุคคลหรือสถานที่ต่างๆเหล่านี้ได้รวดเร็วทันที่อีกด้วย

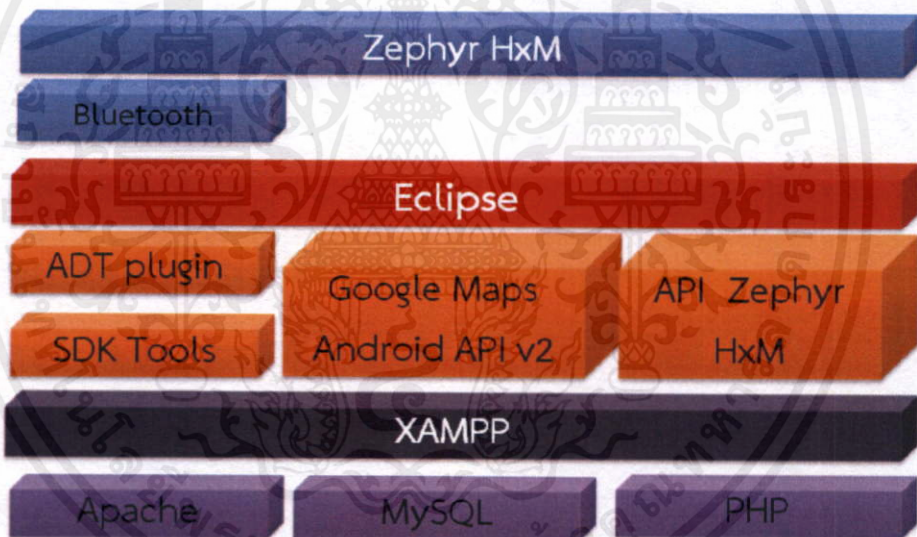


รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 ลำดับการติดต่อระหว่างผู้ใช้และระบบ

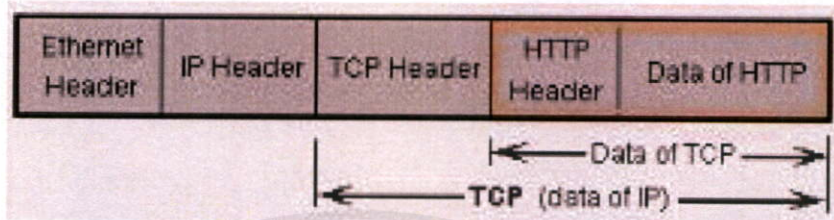


รูปที่ 3.3 เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบ

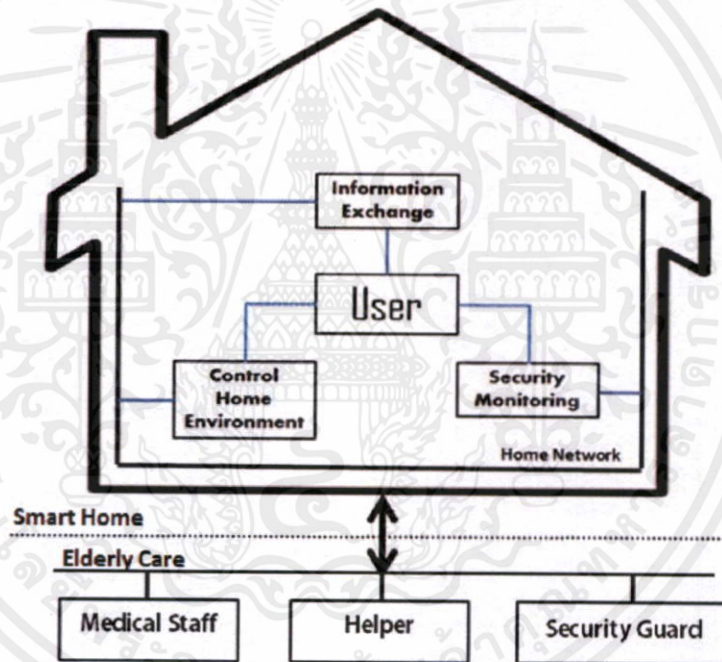
แอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุใช้ XAMPP server เป็นตัวกลางในการเก็บฐานข้อมูลต่างๆไม่ว่าจะเป็น Username , Password ของผู้มีสิทธิ์เข้าใช้แอปพลิเคชัน ข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์เพื่อใช้ในส่วนของระบบโทรออกฉุกเฉินไปยังบุคคลภายในครอบครัว และข้อมูลในการตัดสินใจในการแจ้งเตือนเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจ สูง หรือต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด

ในส่วนของ Application ในการติดต่อสื่อสารกับ Web server จะใช้โปรโตคอล HTTP ในการ ส่งการเรียกใช้งานไฟล์เว็บจากตัวบอร์ด เนื่องจาก HTTP เป็นโปรโตคอลที่ทำงานบน TCP ดังนั้นรูปแบบเฟรมของ HTTP จึงถูกจัดเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลของเฟรม TCP ดังรูปที่ 3.4 เสดเดอร์ของ HTTP จะอยู่ในรูปของข้อความ

(text) ข้อมูลของ HTTP โดยปกติจะเป็นข้อความ(text) ด้วยเช่นกัน แต่ก็เป็นรหัสฐานสอง (binary) ได้ใน เช่นกรณีที่เป็นรูปภาพ

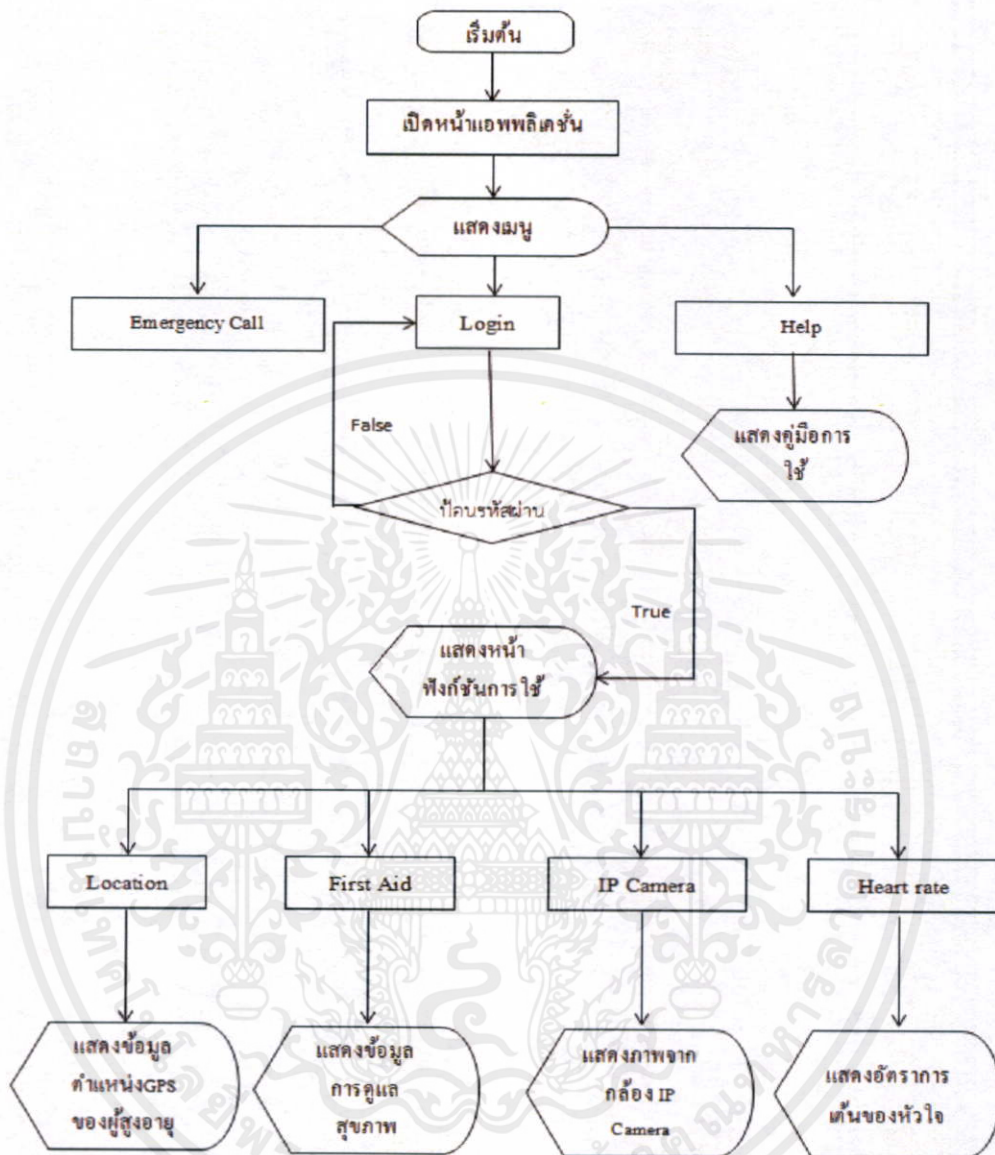


รูปที่ 3.4 รูปแบบเฟรมของ HTTP



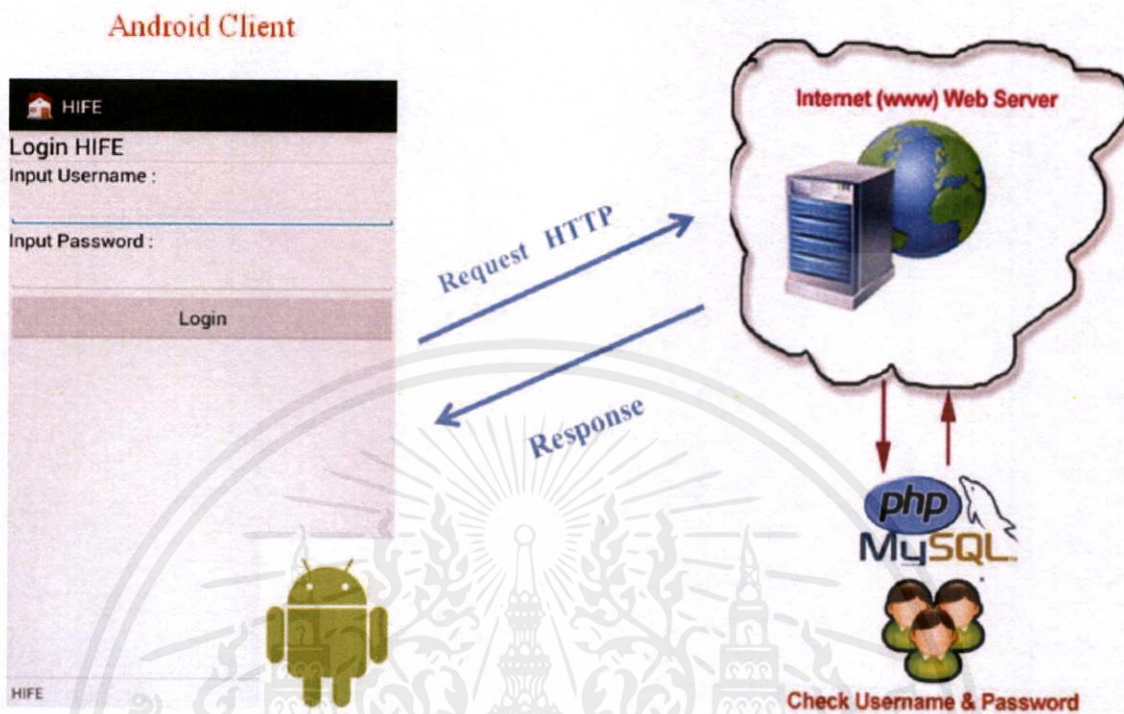
รูปที่ 3.5 ระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้ใช้งานระบบ

ในส่วนของแอปพลิเคชันระบบที่เกี่ยวกับบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุนั้น ส่วนใหญ่แล้วจะมุ่งเน้นไปที่ระบบการรักษาความปลอดภัย การอำนวยความสะดวก และการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุ เพื่อให้เกิดการดูแลผู้สูงอายุได้ทันทั่วถึง จึงนำมาสู่การทำแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุเพื่อให้ติดต่อ กับ โรงพยาบาลหรือบุคคลใกล้ชิดผู้สูงอายุได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น อัตราการเต้นของหัวใจผิดปกติ เป็นต้น ไม่นานมานี้เห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่าการฉ้อโกงทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 Flowchart ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 การติดต่อระหว่างแอปพลิเคชันและเซิร์ฟเวอร์

จากรูปที่ 3.7 เป็นส่วนการติดต่อระหว่างแอปพลิเคชันและเซิร์ฟเวอร์ที่ส่วนของ หน้า Login บน Android Application จะต้องมีการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ โดยส่ง HTTP เพื่อไปทำการตรวจสอบ Username และ Password ที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลภายในเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งสัญญาณตอบกลับมายังแอปพลิเคชัน หากพบว่าข้อมูล Username และ Password ภายในฐานข้อมูล ตรงกับที่ผู้ใช้พิมพ์ ก็จะทำให้เข้าระบบแอปพลิเคชันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า .  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 หน้าแรกของ Application

ในส่วนของหน้าแรกของ Application จะมีฟังก์ชัน ให้เลือกอยู่ 4 ส่วน

1) Login

เป็นฟังก์ชันที่จะเข้าถึงฟังก์ชันอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ โดยผู้ที่จะสามารถเข้าไปใช้ในฟังก์ชันส่วนนี้ต้องเป็นสมาชิกภายในบ้านหรือผู้ดูแลผู้สูงอายุเท่านั้น โดยมีการให้ลงทะเบียนขอใช้สิทธิ์ผ่านทางคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ที่ได้ติดตั้งอยู่ภายในบ้าน

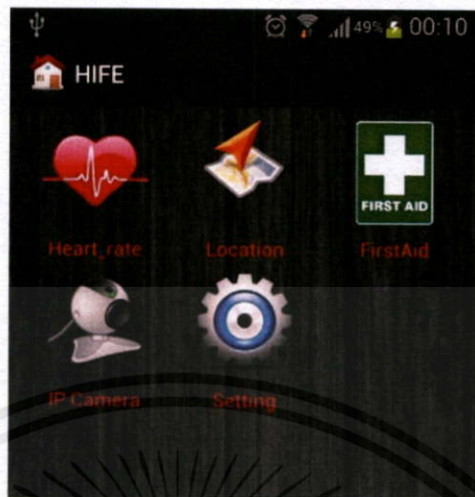
2) Setting

เป็นส่วนการตั้งค่าทั่วไปเกี่ยวกับเพื่อเปิดใช้บลูทูธ ซึ่งนำไปสู่การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ

3) Emergency Call

เป็นฟังก์ชันที่ให้ผู้สูงอายุติดต่อไปยังผู้ดูแล บุคคลใกล้ชิด สถานพยาบาลได้โดยตรง โดยไม่ต้อง Login เข้าระบบเพื่อให้ผู้สูงอายุติดต่อไปยังผู้ดูแล บุคคลใกล้ชิดสถานพยาบาลได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

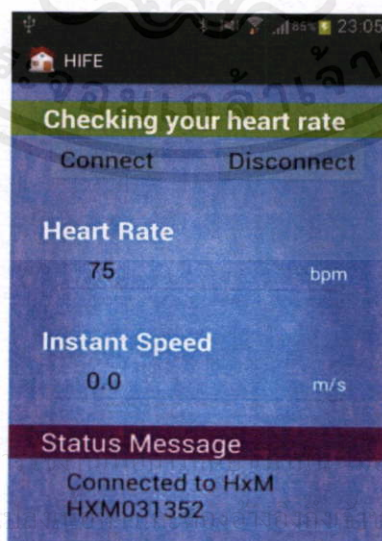


รูปที่ 3.9 ฟังก์ชันภายหลังจากการ Login

ฟังก์ชันภายหลังจากการ Login แบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่

### 3.1.1 Heart rate

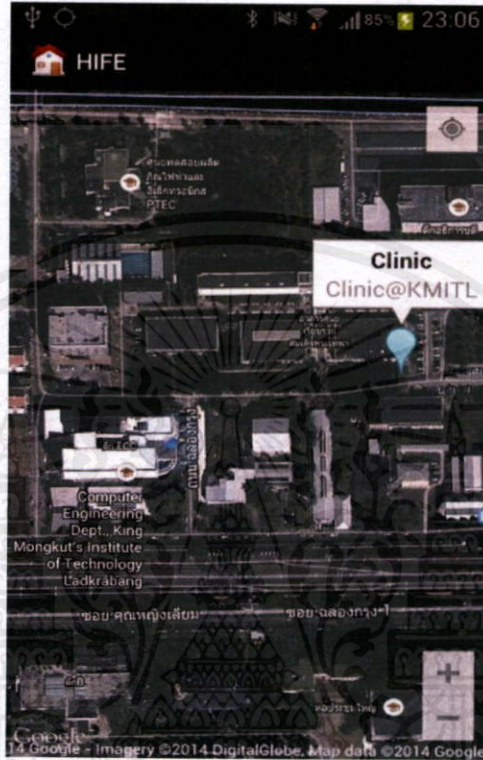
ใช้สำหรับตรวจจับอัตราการเต้นของหัวใจ โดยในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่สามารถให้ผู้ดูแลผู้สูงอายุหรือบุคคลที่ใกล้ชิดผู้สูงอายุเช่นญาติพี่น้องเข้ามาตรวจเช็คอัตราการเต้นของหัวใจผู้สูงอายุที่ติดต่อกับอุปกรณ์ zephyr HxM BT Heart Rate Monitor system ผ่านทางบลูทูธ กับมือถือที่ผู้สูงอายุพกติดตัว หลังจากการกดปุ่ม Connect สัญญาณบลูทูธเข้ากับโทรศัพท์มือถือ โดยค่า Heart rate คือ อัตราการเต้นของหัวใจต่อวินาที และ ค่า Instant Speed คือ ค่าความผันผวนที่อัตราการเต้นของหัวใจเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว



รูปที่ 3.10 หน้าเชื่อมต่อ อุปกรณ์ zephyr HxM BT Heart Rate Monitor system

### 3.1.2 Location

เพื่อระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้สูงอายุ



รูปที่ 3.11 หน้าระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้สูงอายุ

### 3.1.3 First Aid

ข้อมูลในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ในกรณีที่ผู้สูงอายุประสบอุบัติเหตุเพียงเล็กน้อย โดยเลือกเข้าไปอ่านรายละเอียดต่างๆภายในตามหัวข้อความรู้ที่มีให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 แสดงข้อมูลในการปฐมพยาบาลลงเบื้องต้น

### 3.1.4 IP Camera

กล้องวงจรปิด เพื่อสอดส่องดูแลผู้สูงอายุ และที่พักรักษาผู้สูงอายุ ต้องทำการ Login ก่อนเข้าใช้



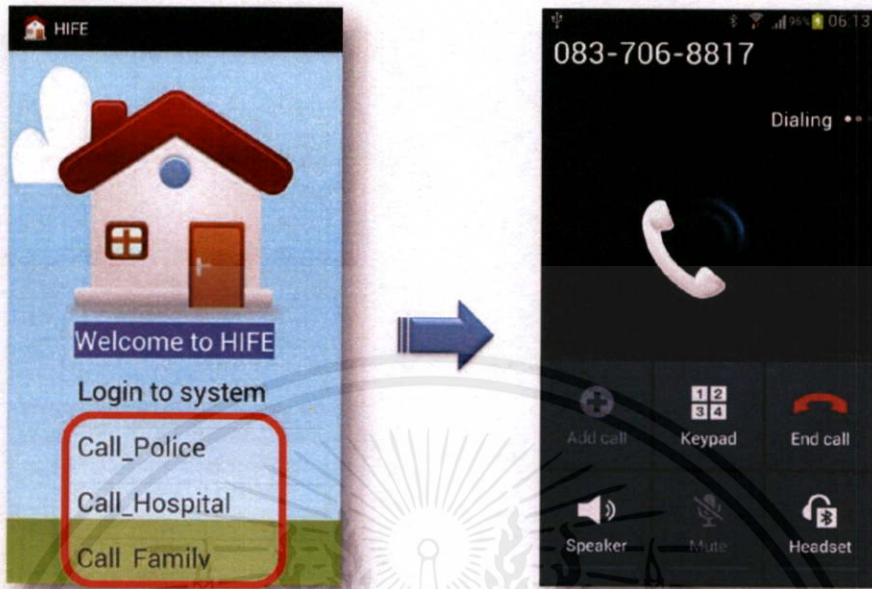
รูปที่ 3.13 แสดงภาพจากกล้อง IP Camera ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ

### 3.1.5 Emergency Call

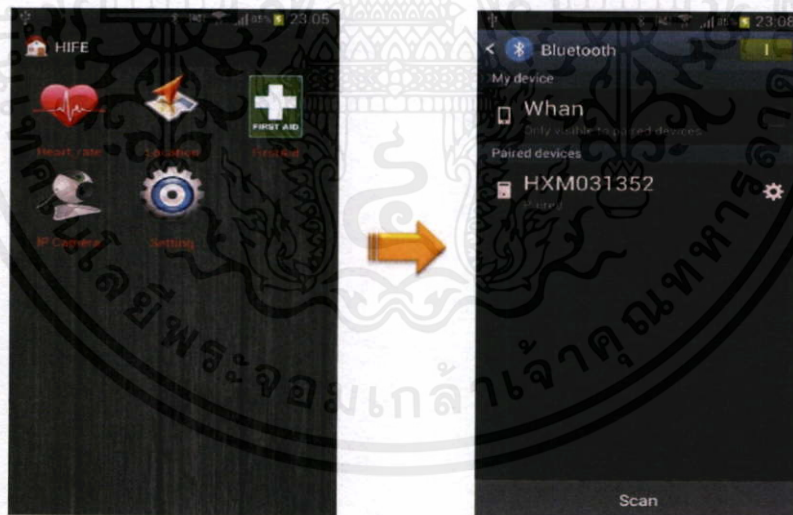
เพื่อให้ผู้สูงอายุสามารถติดต่อกับบุคคลภายนอก(ญาติ , รพภ, สถานีตำรวจ ,สถานพยาบาล )

ในกรณีฉุกเฉินหรือมีอาการเจ็บป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 ภาพการโทรออกฉุกเฉินเมื่อเลือกฟังก์ชัน Emergency Call



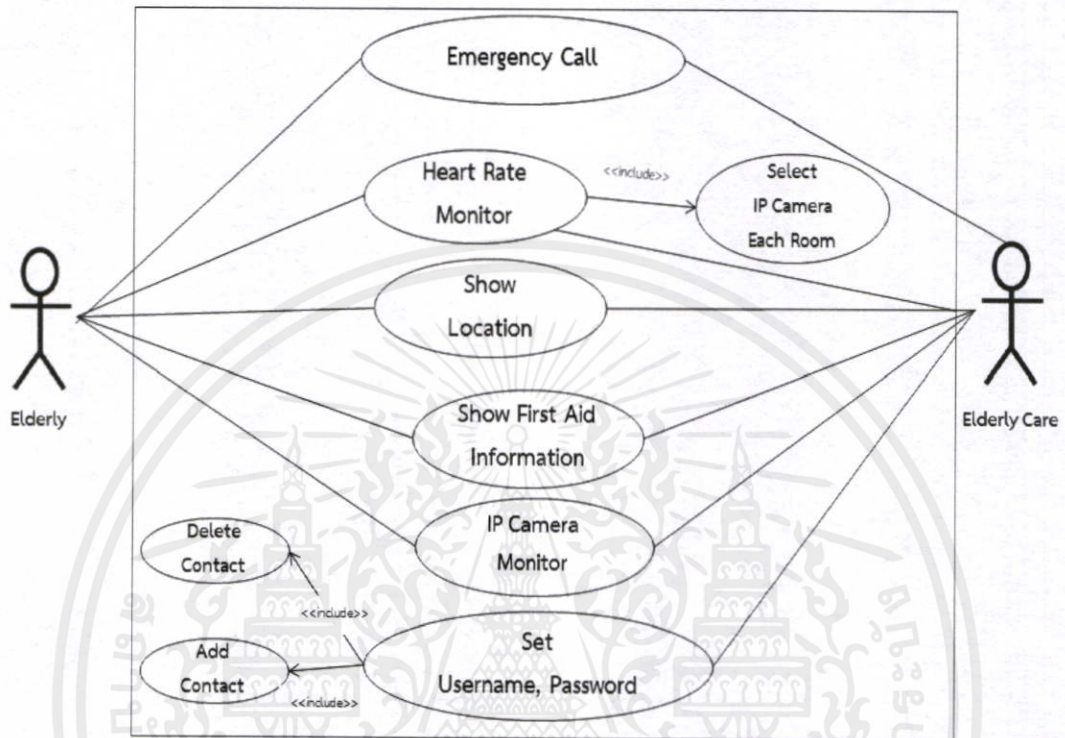
รูปที่ 3.15 Setting

Setting เป็นส่วนการตั้งค่าทั่วไปเกี่ยวกับเพื่อเปิดใช้บลูทูธ ซึ่งนำไปสู่การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์

วัดอัตราการเต้นของหัวใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (Application)



รูปที่ 3.15 USE CASE DIAGRAM

ส่วนติดต่อผู้ใช้ในระบบ จะมีอยู่ 5 ส่วนดังนี้

- Heart rate
- Location
- First Aid
- IP Camera
- Emergency Call

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

#### 4.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ

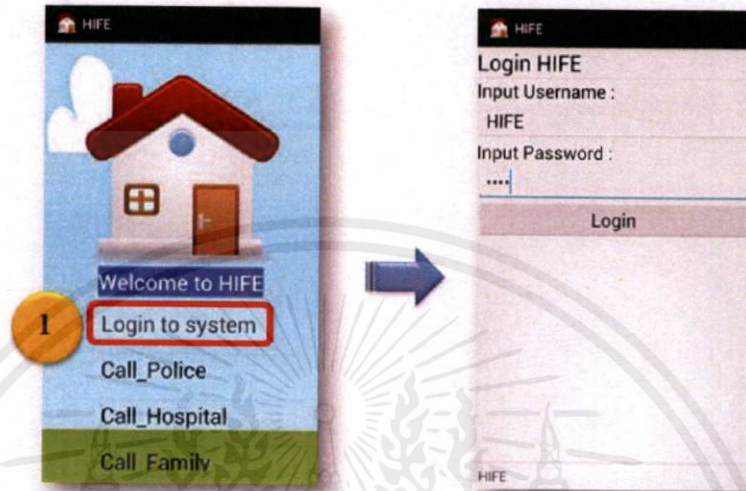


รูปที่ 4.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ

หน้าแรกของระบบประกอบด้วยสองส่วนหลักคือ ส่วนของการ login เข้าสู่ระบบ และส่วนของการโทรออกฉุกเฉิน

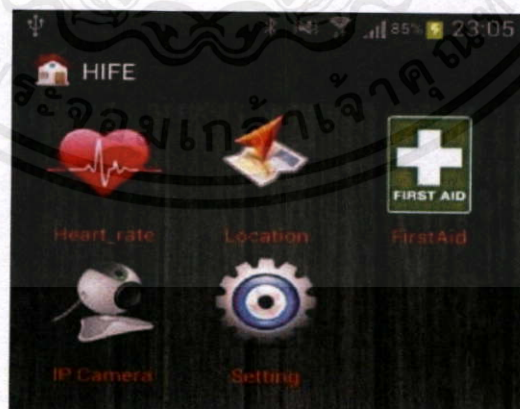
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.1 ส่วนของการ login to system



รูปที่ 4.2 การ Login เข้าสู่ระบบ

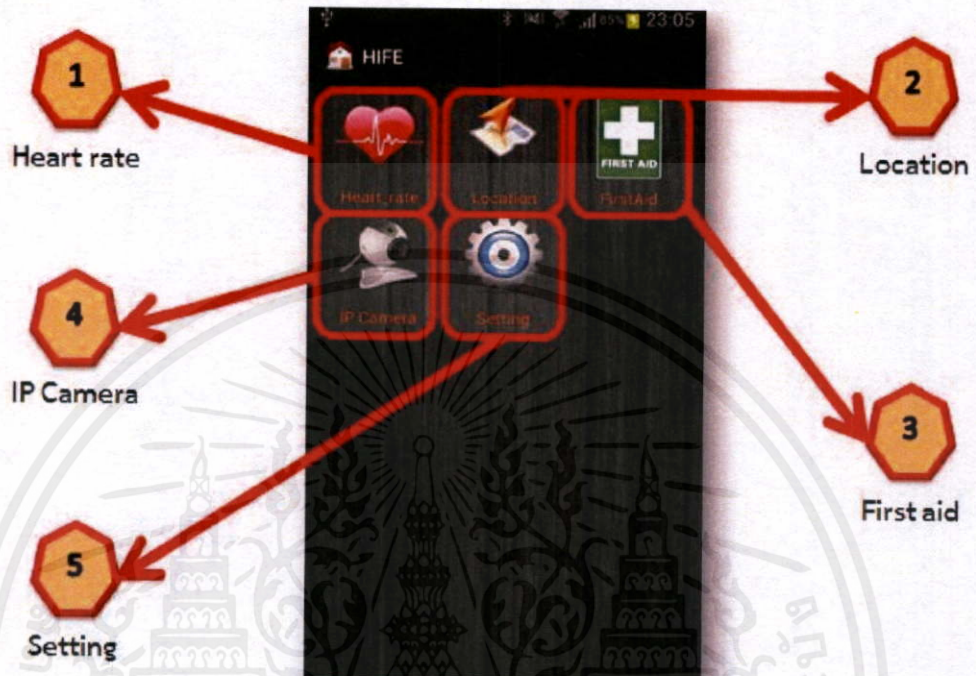
เมื่อผู้ใช้งานกดเข้าใช้งานในส่วน Login to system แล้วแอปพลิเคชันจะแสดงหน้าจอของลงชื่อและรหัสผ่านของการเข้าใช้งานระบบ ซึ่งผู้ใช้งานต้องทำการป้อนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านเข้าใช้งานที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้กับฐานข้อมูลของระบบ หลังจากผู้ใช้งานกดปุ่ม Login หน้าจอแอปพลิเคชันก็จะเปลี่ยนไปเป็นดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าเมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อประโยชน์เท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าเมนูหลักของระบบประกอบด้วยปุ่มหลักทั้งหมด 5 ปุ่ม ดังนี้



รูปที่ 4.4 หน้าเมนูหลักของระบบ

1. Heart rate สำหรับวัดอัตราการเต้นหัวใจ
2. Location สำหรับระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้สูงอายุ
3. First aid สำหรับแสดงข้อมูลของการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
4. IP Camera สำหรับเปิดดูกล้องวงจรปิดที่ติดตั้งไว้ในบริเวณที่พักอาศัย
5. Setting สำหรับเข้าสู่การตั้งค่าการเชื่อมต่ออุปกรณ์บลูทูธระหว่างอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจและโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 ส่วนของการโทรออกฉุกเฉิน



รูปที่ 4.5 ระบบการโทรออกฉุกเฉิน

ผู้สูงอายุสามารถสั่งการให้แอปพลิเคชันโทรออกไปยังบุคคลอื่นได้ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินต่างๆ โดยใช้ ฟังก์ชันการทำงาน ACTION\_CALL ซึ่งเป็น Standard Activities Actions เข้ามาเป็นตัวสั่งการในกรณีที่เกิดปุ่ม Emergency Call รูปที่ 4.5 ระบบการโทรออกฉุกเฉิน Application จะรับค่าเบอร์โทรศัพท์ที่ตั้งค่าไว้แล้วสั่งการ start calling activities เพื่อโทรออก

```

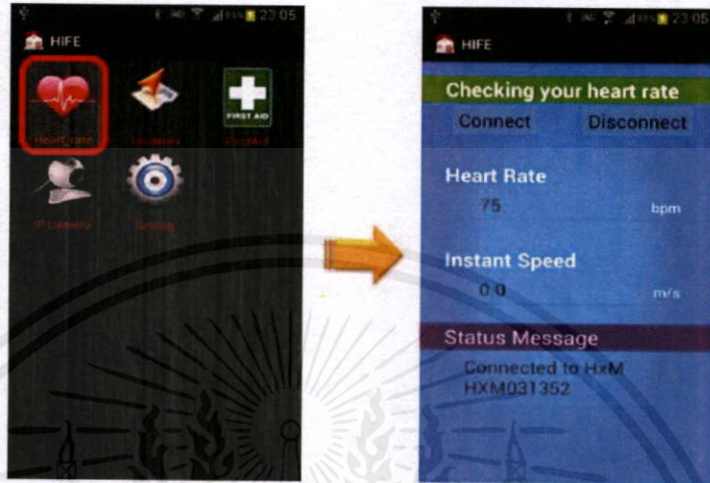
InputReader      Touch event's action is 0x0 (deviceType=0) [pCnt=1, s=0.15808 ]
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x0
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x0
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x0
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x0
InputReader      Touch event's action is 0x1 (deviceType=0) [pCnt=1, s=]
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x1
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x1
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x1
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x1
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x1
InputDispatcher  Delivering touch to current input target: action: 0x1
...
OutgoingCallRe... doReceive:
OutgoingCallRe... doReceive: proceeding with call...
OutgoingCallBr... startSipCallOptionHandler(): calling startActivity

```

รูปที่ 4.6 Log Cat แสดงการทำงานของ Application เมื่อกดปุ่ม Emergency Call

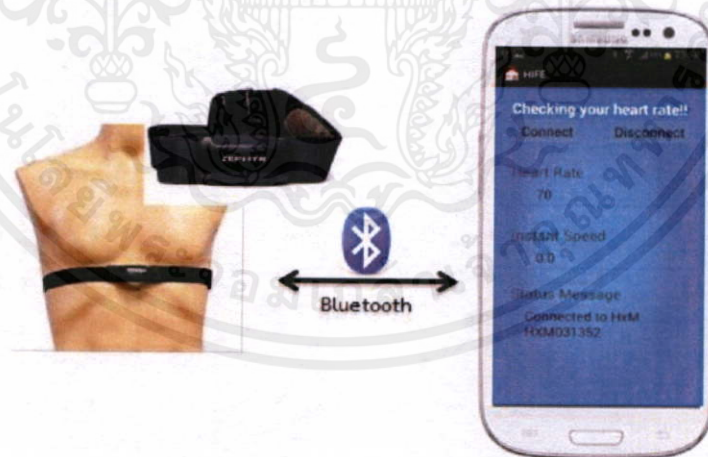
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า, ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การทดลองระบบวัดอัตราการเต้นหัวใจ (Heart rate)



รูปที่ 4.7 ระบบระบุตำแหน่งของผู้สูงอายุ (GPS)

เมื่อผู้ใช้งานคลิกปุ่ม Heart rate บนหน้าจอเมนูหลักของระบบ ก็จะได้หน้าจอของระบบวัดอัตราการเต้นหัวใจดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.8 ผลการทำงานของระบบวัดอัตราการเต้นหัวใจบนแอปพลิเคชัน

ระบบวัดอัตราการเต้นหัวใจทำการเชื่อมต่อ HxM BT heart rate sensor กับ smartphone ผ่านทางสัญญาณ Bluetooth ซึ่ง HxM BT เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดอัตราการเต้นของชีพจรได้ทั้งในช่วงเวลาของการดำเนินชีวิตประจำวันหรือช่วงของการออกกำลังกาย โดยใช้ API เฉพาะของตัวอุปกรณ์ HxM BT แล้วนำค่าที่ได้มาแสดงผลบนแอปพลิเคชัน ซึ่ง HxM BT API

ประกอบด้วย Class และ method สำหรับการติดต่อสื่อสารกันระหว่าง Heart rate sensor กับ smartphone ดังนี้

| HxM BT API Class                  |
|-----------------------------------|
| 1 BTClient Class                  |
| 2 BTComms Class                   |
| 3 ConnectedEvent Class            |
| 4 ConnectedListener Interface     |
| 5 ConnectedListenerImpl Class     |
| 6 CRC8 Class                      |
| 7 ReceivedEvent Class             |
| 8 ReceivedListener Interface      |
| 9 ZephyrPacket Class              |
| 10 ZephyrPacketArgs Class         |
| 11 ZephyrPacketEvent Class        |
| 12 ZephyrPacketListener Interface |
| 13 ZephyrProtocol Class           |

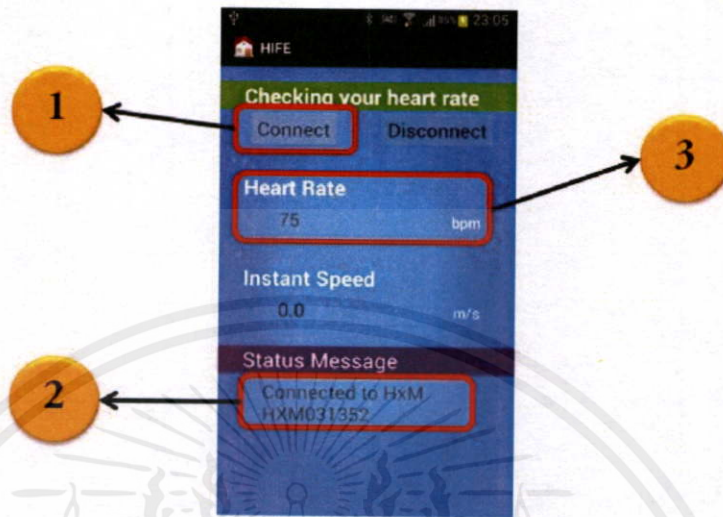
รูปที่ 4.9 HxM BT API Class

จากรูปที่ 4.11 เป็นผลการแสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจเมื่อได้ทำการ connect อุปกรณ์ HxM Heart rate เข้ากับ smartphone แล้ว ซึ่งจะแสดงผลออกมาทุกๆ 1 วินาที หลังจากนั้นก็นำค่าที่ได้ไปแสดงในรูปแบบ EditText บนแอปพลิเคชันและจะส่งการโทรออกไปยังเบอร์โทรศัพท์ที่ทำการตั้งค่าไว้เมื่อค่าอัตราการเต้นของหัวใจเกินจากค่าที่กำหนดไว้(ตั้งค่าการทดลองไว้ที่ 70 bpm เพื่อความสะดวกในการทดลอง) โดยหน้าตาของส่วนที่ทำการทดลองวัดอัตราการเต้นหัวใจภายในโปรแกรมเป็นดังรูปที่ 4.10

|   |                    |       |       |          |                   |                           |
|---|--------------------|-------|-------|----------|-------------------|---------------------------|
| V | 02-28 05:49:08.980 | 19267 | 27570 | com.hife | BluetoothSocke... | readNative                |
| V | 02-28 05:49:08.985 | 19267 | 27570 | com.hife | BluetoothSocke... | readNative                |
| I | 02-28 05:49:08.985 | 19267 | 27569 | com.hife | System.out        | Heart Rate is 79          |
| I | 02-28 05:49:08.985 | 19267 | 27569 | com.hife | System.out        | Instant Speed is 0.0      |
| I | 02-28 05:49:08.985 | 19267 | 19267 | com.hife | System.out        | Heart Rate Info is 79     |
| V | 02-28 05:49:09.720 | 19267 | 27570 | com.hife | BluetoothSocke... | readNative                |
| I | 02-28 05:49:09.725 | 19267 | 19267 | com.hife | System.out        | Heart Rate Info is 79     |
| I | 02-28 05:49:09.730 | 19267 | 27569 | com.hife | System.out        | Heart Rate is 79          |
| I | 02-28 05:49:09.730 | 19267 | 27569 | com.hife | System.out        | Instant Speed is 0.0      |
| V | 02-28 05:49:09.735 | 19267 | 27570 | com.hife | BluetoothSocke... | readNative                |
| I | 02-28 05:49:09.775 | 19267 | 27933 | com.hife | System.out        | Sending life sign packet. |

รูปที่ 4.10 ผลการแสดงผลค่าอัตราการเต้นของหัวใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



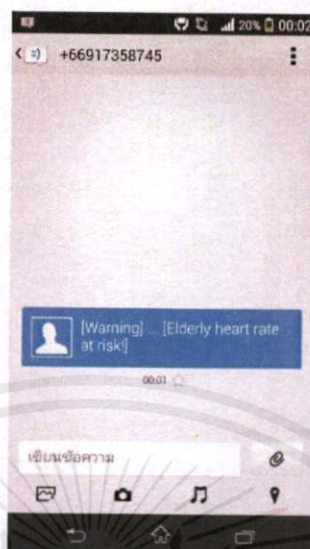
รูปที่ 4.11 หน้าจอแอปพลิเคชันระบบวัดอัตราการเต้นหัวใจ

โดยหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบคือ

1. เมื่อผู้ใช้งานทำการเปิดการเชื่อมต่อบลูทูธระหว่างอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นหัวใจกับโทรศัพท์มือถือแล้วให้ทำการกดปุ่ม connect (หมายเลข 1 ตามภาพด้านบน)
2. หลังจากกดปุ่ม connect เพื่อทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์แล้วบนหน้าจอแอปพลิเคชันจะแสดงสถานการณ์เชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นหัวใจ (หมายเลข 2 ตามภาพด้านบน)
3. บนหน้าจอแอปพลิเคชันจะแสดงอัตราการเต้นของหัวใจที่เกิดขึ้น (หมายเลข 3 ตามภาพด้านบน)

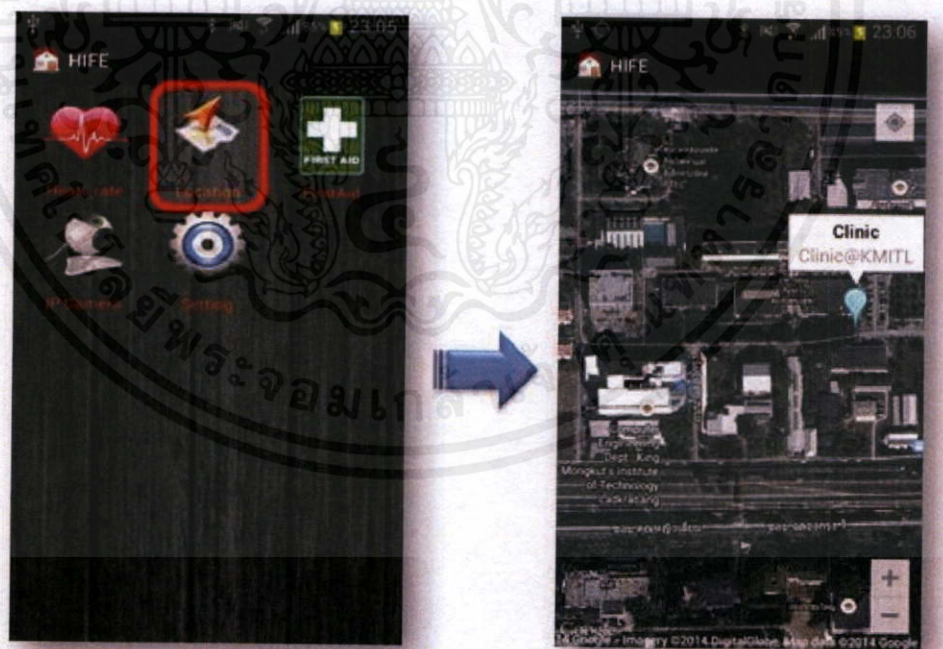
จากขั้นตอนข้างต้น ในกรณีที่อัตราการเต้นของหัวใจมีค่าเกิน 70 bpm (ตามที่กำหนด) ระบบจะทำการส่งข้อความว่า “[Warning] ... [Elderly heart rate at risk!]” ไปยังเลขหมายปลายทางที่ได้ทำการตั้งค่าไว้ เพื่อแจ้งเตือนหรือขอความช่วยเหลือกับเจ้าของหมายเลขปลายทางนั้น ดังรูปที่ 4.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 แสดงข้อความที่ส่งมาจากเครื่องของผู้สูงอายุ เมื่ออัตราการเต้นหัวใจเกิน 70 bpm

#### 4.3 การทดลองระบบระบุตำแหน่งของผู้สูงอายุ (GPS)



รูปที่ 4.13 ระบบระบุตำแหน่งของผู้สูงอายุ (GPS)

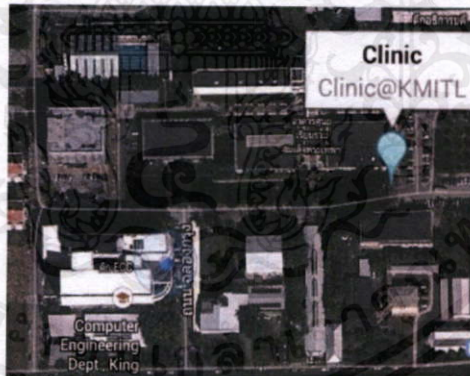
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณิดำเนินการที่ผิดกฎหมาย  
 ระบบระบุตำแหน่งของผู้สูงอายุ เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่เมนูของ Location ทำให้ผู้สูงอายุสามารถ  
 ทำการตรวจสอบได้ว่า ณ เวลานั้นๆตนเองอยู่ที่ใดบนแผนที่ โดยแผนที่ที่ปรากฏในระบบเป็นการ

ดึงข้อมูลแผนที่มาจาก Google map โดยใช้ google play service api ซึ่งเป็น library เข้ามาช่วย ในการดึงข้อมูลแผนที่จาก Google ในขั้นแรกจะต้องทำการเข้าไปสร้าง project บน google api console เพื่อเปิด Service การทำงานของ Google Maps Android API v2 และตั้งค่าให้ project application กับ map สอดคล้องกัน



รูปที่ 4.14 สมัครและเปิด Service บน Google API Console

นอกจากนี้ ระบบระบุตำแหน่งผู้สูงอายุยังสามารถระบุสถานที่ใกล้เคียงต่างๆที่ต้องการ โดยจะแสดงออกมาเป็นสัญลักษณ์หมุดและชื่อสถานที่นั้นๆออกมา ซึ่งสามารถช่วยในการจดจำสถานที่ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับบ้านพักอาศัยได้เนื่องจากมีสีสັນที่โดดเด่นชัดเจน รูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 ระบบระบุตำแหน่งของผู้สูงอายุ (GPS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

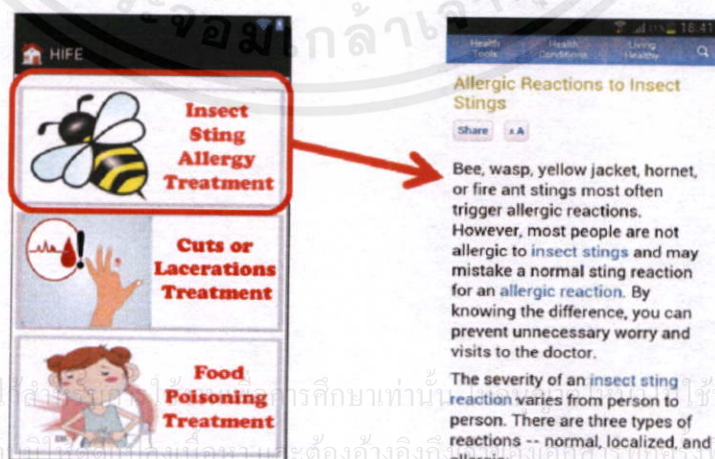
#### 4.4 การทดลองระบบแนะนำการปฐมพยาบาลเบื้องต้น (First Aid)



รูปที่ 4.16 ระบบ First Aid บน Application

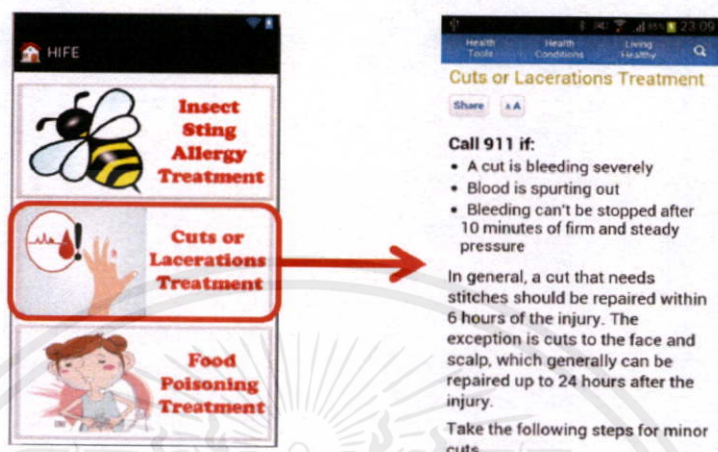
ระบบแสดงข้อมูลขั้นตอนการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เพื่อให้ผู้สูงอายุช่วยเหลือตนเองและบุคคลข้างเคียงได้ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุเพียงเล็กน้อยภายในที่พักอาศัย ยกตัวอย่างเช่น มีดบาด , มีไข้ เป็นต้น โดยระบบจะแสดงข้อมูลเบื้องต้นในการรักษาอาการบาดเจ็บต่างๆ เมื่อผู้ใช้งานคลิกเลือกเมนูต่างๆจะแสดงผลข้อมูลการรักษาพยาบาลเบื้องต้น ดังนี้

- Insect sting allergy treatment (แพ้แมลง)



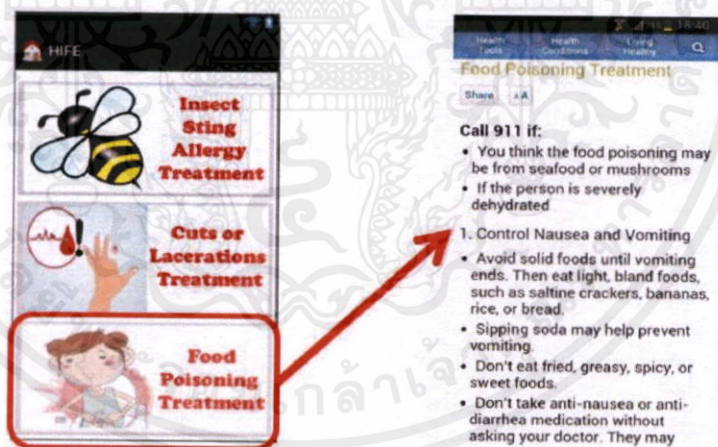
รูปที่ 4.17 Insect sting allergy treatment

- Cuts or lacerations treatment (บาดแผลจากของมีคม, การรักษา)



รูปที่ 4.18 Cuts or lacerations treatment

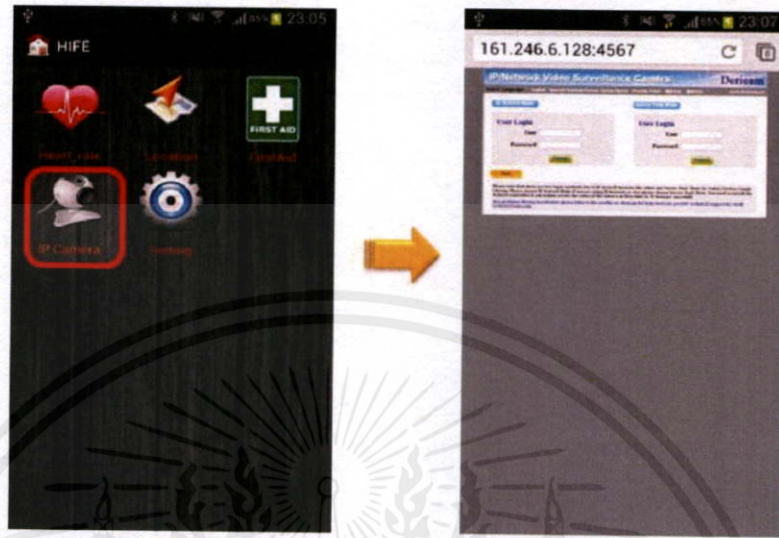
- Food poisoning treatment (อาการอาหารเป็นพิษ)



รูปที่ 4.19 Food poisoning treatment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.5 การทดลองระบบกล้องวงจรปิด (IP Camera)



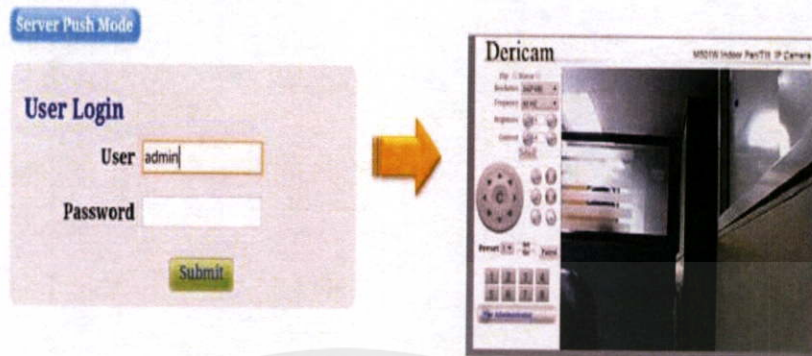
รูปที่ 4.20 ระบบกล้องวงจรปิด

ระบบกล้องวงจรปิดจำลองรูปแบบการทำงานโดยใช้กล้อง IP Camera ของ Dericam รุ่น H501W โดยการตั้งค่าไอพีไว้บน router แล้วทำการ forward ค่าไอพีออกมาผ่านทาง router LINKSYS



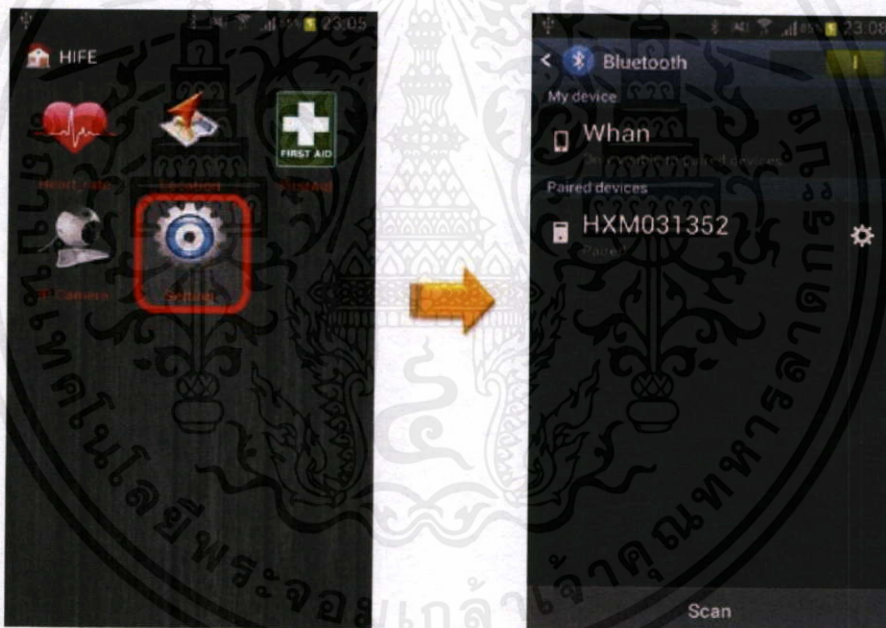
รูปที่ 4.21 กล้อง IP Camera และ Router

ระบบกล้องวงจรปิดใช้เป็นตัวตรวจสอบบริเวณที่พักอาศัย เพื่อความปลอดภัยของที่พักอาศัย และตัวผู้สูงอายุ หากมีใจ ขโมย หรือได้ยินเสียงผิดปกติเกิดขึ้นในบริเวณที่พักอาศัย ผู้สูงอายุก็สามารถตรวจสอบผ่านทางแอปพลิเคชันได้ทันที แทนที่จะเดินลงมาดูด้วยตนเองซึ่งมีความปลอดภัยน้อยกว่า เมื่อผู้ใช้งานคลิกปุ่ม IP Camera แอปพลิเคชันจะแสดงหน้าจอการลงชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านก่อนที่จะเข้าไปดูภาพผ่านกล้องวงจรปิดต่อไป



รูปที่ 4.22 แสดงภาพจากกล้องวงจรปิด

#### 4.5. การทดลองระบบ Setting



รูปที่ 4.23 ระบบการตั้งค่าการเชื่อมต่อบลูทูธ

ระบบการตั้งค่าการเชื่อมต่อบลูทูธระหว่างอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นหัวใจกับโทรศัพท์ ก่อน  
 ผู้ใช้งานจะทำการเปิดใช้งานระบบวัดอัตราการเต้นหัวใจของระบบ Heart rate ผู้ใช้งานต้องทำการ  
 เปิดบลูทูธเพื่อทำการเชื่อมต่อก่อนใช้งาน  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 บทสรุปของโครงการ

แอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ เป็นการศึกษาโครงสร้างของระบบบ้านอัจฉริยะปกติ แล้วนำมาวิเคราะห์ระบบที่ควรมีในบ้านสำหรับผู้สูงอายุโดยทำการอ้างอิงจากพฤติกรรมลักษณะการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจเป็นสิ่งสำคัญเบื้องต้นอย่างหนึ่งในการบ่งบอกถึงความผิดปกติของร่างกาย ระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุจึงมีอุปกรณ์สำหรับวัดอัตราการเต้นของชีพจรหัวใจมาเป็นตัววัด โดยผู้สูงอายุต้องสวมใส่อุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจไว้ตลอดเวลาเพื่อตรวจสอบอัตราการเต้นของชีพจรผ่านทาง Application บนมือถือโดยเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจและมือถือผ่านทาง Bluetooth ภายใน Application ยังมีข้อมูลการปฐมพยาบาลเบื้องต้นสำหรับผู้สูงอายุ หากเกิดอุบัติเหตุเล็กน้อยภายในที่พักอาศัย ภายใน Application สามารถสั่งการเรียกใช้ระบบ Emergency call ในการติดต่อหาบุคคลต่างๆ ในกรณีที่ไม่สามารถจัดการกับอาการเบื้องต้นที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเองหรือเหตุฉุกเฉินต่างๆ อีกทั้งแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุสามารถเป็นตัวกลางในการดูแลสำหรับบุตรหลานหรือผู้ดูแลผู้สูงอายุที่ต้องออกไปประกอบภารกิจนอกบ้านได้ โดยภายในบ้านจะมีการติดตั้งกล้องวงจรปิดไว้ตามจุดต่างๆของบ้าน ทำให้สามารถดูพฤติกรรมการใช้ชีวิตต่างๆของผู้สูงอายุได้

#### 5.2 ผลที่ได้จากการทำโครงการ

จากการศึกษาและทดลอง ในการจัดทำแอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ สามารถสรุปได้ว่า แอปพลิเคชันระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ สามารถตอบสนองความต้องการและช่วยเหลือผู้สูงอายุได้ ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินต่างๆ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มความมั่นใจในการพักอาศัยโดยเพียงคำฟังของผู้สูงอายุและบุคคลใกล้ชิด เนื่องจากผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีความสามารถในการช่วยเหลือและดูแลตนเองได้ต่ำกว่าวัยอื่นๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในด้านสุขภาพอนามัย ความสะดวกสบาย และความปลอดภัยในการดำเนินชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า. ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข

กล่าวถึงปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข สำหรับระบบบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ

- 1) ระบบบ้านอัจฉริยะโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะใช้ต้นทุนค่อนข้างสูงในการติดตั้งระบบ ยังมีฟังก์ชันในการใช้งานที่สะดวกและดีมาก ยังมีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการและความจำเป็นสำหรับระบบที่ผู้ใช้ต้องการ ก่อนทำการจัดทำระบบขึ้นเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย
- 2) การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับการจัดทำระบบจำลองบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ ถือเป็นเรื่องใหม่ เนื่องจากเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความก้าวหน้าและมีความแตกต่างกัน จึงต้องใช้เวลาในการศึกษาให้ละเอียดถี่ถ้วนก่อนตัดสินใจเลือกซื้อ

### 5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

- 1) ศึกษาและพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะให้มีความสมบูรณ์และครบถ้วนมากยิ่งขึ้น
- 2) พัฒนาแอปพลิเคชันให้มีความยืดหยุ่นผู้ใช้งานสามารถจัดการกับและติดตั้งระบบได้ด้วยตนเองและสามารถใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น
- 3) พัฒนาและศึกษาระบบในการรักษาความปลอดภัยให้กับระบบมากยิ่งขึ้น
- 4) พัฒนาและศึกษาระบบฐานข้อมูลสำหรับระบบ emergency ให้มีความหลากหลายและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
- 5) พัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านให้สามารถควบคุมในแต่ละส่วนที่บ้านหรือทั้งหมดของบ้านได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- [1] Pattenden, Stephen. editor. **SmartHouse Code of Practice**. 1995: 1-230.
- [2] Halfacree, G. 2012. **Raspberry Pi User Guide**. A John Wiley and sons, Ltd., Publication
- [3] The Chartered Institute for IT. **The Raspberry Pi Education Manual**. Version 1.0. : In collaboration with BCS. 2012
- [4] Dascalu, S., Harris, F., Malik, S., Motta, J., Qeadan, F. “**goSmart Home Automation Software**”. University of Nevada Department of Computer Sc. & Engineering.
- [5] Prakasit Kayasith. **Intelligent Home and Activity Monitoring System (IAS) for Persons with Disabilities and Elderly Project**. [slide]. Thailand : **National Electronics and Computer Technology Center**
- [6] สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. 2554. **สารประชากร**. ปีที่ 20 : มหาวิทยาลัยมหิดล
- [7] ปราโมทย์ ประสาทกุล, ศาสตราจารย์ ดร. “**การประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การขับเคลื่อนแผนผู้สูงอายุแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2545-2564) ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2552 สู่การปฏิบัติ สถานการณ์ผู้สูงอายุ แนวโน้ม และผลกระทบ จากการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ในปี พ.ศ. 2558**”. ศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ประสาทกุล
- [8] อนุดิษฐ์ นาคทรพรพ, นาวาอากาศเอก. 2555. **การแถลงผลการดำเนินงาน 1 ปีของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**. [สไลด์]. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- [9] ผู้สูงอายุ (Older person). **หาหมอ แหล่งรวมข้อมูลสุขภาพโรงพยาบาล และแพทย์**. [Online]. Available : <http://haamor.com/th/ผู้สูงอายุ/#articel02>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้