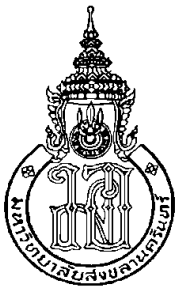


# ออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ Smart Tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล

# Specification Design for the Smart Tracking Device in the Ambulance for Pre-hospital Care

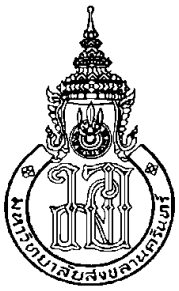

**อนุสรณ์ หมัดเละ**

Anusorn Madle


**สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต**
**สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม**
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering in Industrial Management
Prince of Songkla University

**2561**



# ออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ Smart Tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล

# Specification Design for the Smart Tracking Device in the Ambulance for Pre-hospital Care


**อนุสรณ์ หมัดเละ**

Anusorn Madle


**สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต**
**สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม**
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering in Industrial Management
Prince of Songkla University
**2561**

**ชื่อสารนิพนธ์** ออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ Smart Tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล
**ผู้เขียน** นายอนุสรณ์ หมัดเละ
**สาขาวิชา** การจัดการอุตสาหกรรม

---

**อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์**

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัญชนา สินธวาลัย)

**คณะกรรมการสอบ**

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรรณรัช สันติอมรทัต)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นพ. ประสิทธิ์ วุฒิสุทธิเมธาวี)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัญชนา สินธวาลัย)

.....
(รองศาสตราจารย์ สมชาย ชูโฉม)
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

**ชื่อสารนิพนธ์** ออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ Smart Tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล
**ผู้เขียน** นายอนุสรณ์ หมัดเละ
**สาขาวิชา** การจัดการอุตสาหกรรม
**ปีการศึกษา** 2560

## บทคัดย่อ


งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking ที่เหมาะสมกับรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (quality function deployment: QFD) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เก็บข้อมูล ประกอบด้วย ประชาชนทั่วไป เจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม และเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามปลายเปิด เพื่อสอบถามความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำเสียงความต้องการมาสร้างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ โดยสอบถามเกี่ยวกับระดับความสำคัญของความต้องการในแต่ละปัจจัย จากนั้นคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (analytic hierarchy process: AHP) และนำมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยความต้องการ แล้วนำเข้าสู่ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (planning matrix) จากนั้นได้ระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญในการกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อหาแนวทางในการตอบสนองความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำข้อกำหนดทางเทคนิคมาจัดลำดับความสำคัญ ได้ข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสะสมมากที่สุดร้อยละ 80 ที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 16 ข้อ ดังนี้ เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ กล้องในรถ เชื่อมต่อศูนย์สั่งการโดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) iPad รายงานผล การรับข้อมูลจาก 1669 มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน เชื่อมต่อระบบการจราจร ระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม หน่วยบันทึกภาพจับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย แสดงความเร็วรถ km/hr ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ และเชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ

เมื่อนำข้อกำหนดทางเทคนิคบางส่วน จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย แสดงความเร็วรถ (หน่วย km/hr) และแสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย ไปนำร่องปรับใช้จริงกับอุปกรณ์ smart tracking ในบางพื้นที่ของจังหวัดสงขลา พบว่ากลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวมากกว่าร้อยละ 75 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งคาดการณ์ว่าจะสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี

สำหรับข้อกำหนดทางเทคนิคที่รอการดำเนินการปรับใช้กับอุปกรณ์จริงอีกจำนวน 10 ข้อ ได้แก่ เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ กล้องในรถ เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) หน่วยบันทึกภาพ ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ เชื่อมต่อระบบการจราจร iPad รายงานผล การรับข้อมูลจาก 1669 และระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวมากกว่าร้อยละ 75 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งคาดการณ์ว่าเมื่อไปปรับใช้กับอุปกรณ์จริง จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์สูงขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี

| | |
|---|---|
| **Minor Thesis Title** | Specification Design for the Smart Tracking Device in the Ambulance for Pre-hospital Care |
| **Author** | Mr. Anusorn Madle |
| **Major Program** | Industrial Management |
| **Academic Year** | 2017 |

# ABSTRACT

This research aims to study the specification design for the smart tracking device in the ambulance for pre-hospital care by applying quality function deployment (QFD) technique. The samples including the public, the command and control staffs, and the emergency medical staffs. The researcher uses the open-ended questionnaire to query for what the samples need, then gathers all the need to create the complete questionnaire. Sequentially, it asks about the level of importance on each factor, calculates the weight of each group by analytic hierarchy process (AHP) technique, calculates the average level of demand, and then applies the Planning Matrix. Technical requirements can be raised by brainstorming for finding the solution to response sample's needs. Then the priorities for the technical requirements are set. 16 technical requirements with the highest cumulative weight value of 80% can be used to design features of the smart tracking device to meet the needs of the target group as follows: internet connection, camera in the car, connecting the control center with the control staff, connecting with the front screen of the car as iPad size (10.5 inches), iPad for reporting, results from the 1669, data has a record back to 7 days, connecting with the traffic system, working system in the control room, image recording system, catch the final landing point of the car, connecting iPad with the front screen of the car, show the appropriate car for getting out, show the car speed (km/hr), position the camera can swivel, and connecting with the medical device in the car.

6 technical requirements including internet connection, connecting the control center with the control staff, data has a record back to 7 days, catch the final landing point of the car, show the car speed (km/hr), and show the appropriate car for getting out were applied to the smart tracking devices in some areas of Songkhla Province. The target group was satisfied with these technical requirements more than 75% and the satisfaction was at a high and highest level that it is expected to meet the needs of them as well.

10 technical requirements pending the deployment of the smart tracking devices including connecting iPad with the front screen of the car, camera in the car, connecting with the front screen of the car as iPad size (10.5 inches), image recording system, position the camera can swivel, connecting with the medical device in the car, connecting with the traffic system, iPad for reporting, results from the 1669, and working system in the control room. The target group was satisfied with these technical requirements more than 75% and the satisfaction was at a high and highest level that when applied to the smart tracking devices, it predicted that the performance of the device will be higher and can meet the needs of them as well.

# กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์ทั้งด้านคำแนะนำ ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ การตรวจตราแก้ไขข้อบกพร่อง และการสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัญชนา สินธวาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้สละเวลาและกรุณาให้คำแนะนำตั้งแต่การเขียนโครงร่างสารนิพนธ์ การวิเคราะห์ข้อมูล จนกระทั่งขั้นสุดท้ายคือการเขียนสารนิพนธ์อย่างถูกต้อง ตลอดจนผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรรณรัช สันติอมรทัต ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ นพ. ประสิทธิ์ วุฒิสุทธิเมธาวี กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสนอแนวคิดและให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านจากภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ จนจบหลักสูตร รวมถึงบุคลากรทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือจนทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาและยินดีที่จะตอบแบบสอบถามด้วยความเต็มใจ จนทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาวิเคราะห์ได้อย่างสมบูรณ์

สำหรับบุคคลที่สำคัญยิ่งและจะขาดเสียมิได้ ผู้เขียนขอขอบคุณครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจสำคัญมาโดยตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยชิ้นนี้ขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

อนุสรณ์ หมัดเละ

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อ | (3) |
| ABSTRACT | (5) |
| กิตติกรรมประกาศ | (7) |
| สารบัญ | (8) |
| สาบัญตาราง | (9) |
| สารบัญรูป | (11) |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของการวิจัย | 3 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ | 4 |
| บทที่ 2 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 5 |
| 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 5 |
| 2.2 ทฤษฎีและหลักการ | 6 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | 18 |
| 3.1 การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 18 |
| 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 18 |
| 3.3 ขั้นตอนการวิจัย | 19 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 26 |
| 4.1 การเตรียมการก่อนการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ | 26 |
| 4.2 การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ | 30 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ | 53 |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย | 53 |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ | 54 |
| บรรณานุกรม | 56 |
| ภาคผนวก | 58 |
| ภาคผนวก ก | 59 |
| ภาคผนวก ข | 68 |
| ภาคผนวก ค | 73 |
| ภาคผนวก ง | 75 |
| ประวัติผู้เขียน | 77 |

# สารบัญตาราง


| | | หน้า |
|---|---|---|
| ตารางที่ 1.1 | จำนวนการออกฉุกเฉินสูงที่สุด 20 จังหวัดแรก แยกตามรายจังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2559 | 2 |
| ตารางที่ 1.2 | บุคคลที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล | 3 |
| ตารางที่ 3.1 | จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย | 19 |
| ตารางที่ 3.2 | ตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ในกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) | 23 |
| ตารางที่ 3.3 | เกณฑ์การให้คะแนนระดับความเข้มข้นของความสำคัญในกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) | 23 |
| ตารางที่ 3.4 | ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์ | 24 |
| ตารางที่ 3.5 | สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ระหว่างกันของข้อกำหนดทางเทคนิค | 25 |
| ตารางที่ 4.1 | ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking | 26 |
| ตารางที่ 4.2 | ระดับความสำคัญของความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking | 30 |
| ตารางที่ 4.3 | ระดับความสำคัญของความต้องการอุปกรณ์ smart tracking จากกลุ่มประชาชนทั่วไป | 32 |
| ตารางที่ 4.4 | ระดับความสำคัญของความต้องการอุปกรณ์ smart tracking จากกลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | 33 |
| ตารางที่ 4.5 | ระดับความสำคัญของความต้องการอุปกรณ์ smart tracking จากกลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | 34 |
| ตารางที่ 4.6 | การคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้องของปัจจัยด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์ | 35 |
| ตารางที่ 4.7 | การคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์ | 35 |
| ตารางที่ 4.8 | การคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์ | 36 |
| ตารางที่ 4.9 | การคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้องของปัจจัยด้านข้อมูลผู้ป่วย | 36 |
| ตารางที่ 4.10 | การคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยด้านข้อมูลผู้ป่วย | 36 |
| ตารางที่ 4.11 | การคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านข้อมูลผู้ป่วย | 36 |
| ตารางที่ 4.12 | การคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้องของปัจจัยด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง | 37 |

# สารบัญตาราง (ต่อ)


| | | หน้า |
|---|---|---|
| ตารางที่ 4.13 | การคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง | 37 |
| ตารางที่ 4.14 | การคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง | 37 |
| ตารางที่ 4.15 | ค่าระดับความต้องการ (IMP) ของคุณลักษณะอุปกรณ์ smart tracking | 38 |
| ตารางที่ 4.16 | ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking | 39 |
| ตารางที่ 4.17 | ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการกับข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking | 41 |
| ตารางที่ 4.18 | การกำหนดค่าความเคลื่อนไหวทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking | 42 |
| ตารางที่ 4.19 | ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ | 46 |
| ตารางที่ 4.20 | การจัดเรียงลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking | 47 |
| ตารางที่ 4.21 | ระดับความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking | 49 |

# สารบัญรูป

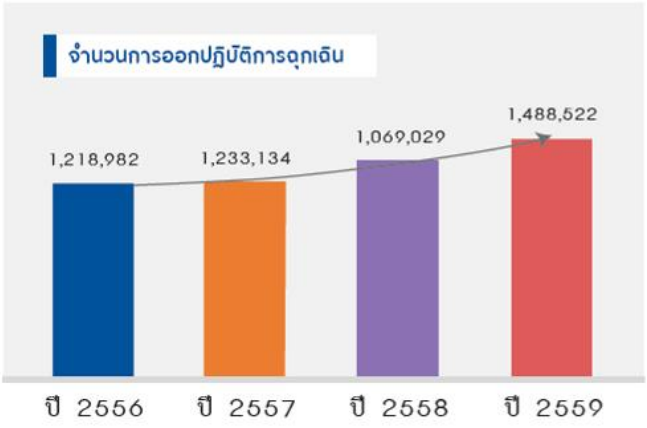

| | | หน้า |
|---|---|---|
| รูปที่ 1.1 | จำนวนการออกปฏิบัติการฉุกเฉินของทั้งประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2559 | 1 |
| รูปที่ 2.1 | การเชื่อมโยงในการทำงานของ GPS tracking | 9 |
| รูปที่ 2.2 | ส่วนประกอบของเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) | 12 |
| รูปที่ 2.3 | ส่วนประกอบของบ้านคุณภาพ (house of quality: HOQ) | 15 |
| รูปที่ 3.1 | แนวทางการช่วยเหลือผู้ป่วยจากหมายเลข 1669 | 20 |
| รูปที่ 3.2 | ระบบปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉิน | 20 |
| รูปที่ 3.3 | โครงสร้างของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) | 22 |
| รูปที่ 4.1 | แผนผังต้นไม้คุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking | 28 |
| รูปที่ 4.2 | ค่าเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย และความสัมพันธ์ระหว่างกันของข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking | 44 |

# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากรายงานประจำปี พ.ศ. 2559 ของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ พบว่า การออกปฏิบัติการฉุกเฉินและผู้ป่วยฉุกเฉินเพิ่มขึ้นมากทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2559 พบสถิติการออกปฏิบัติการฉุกเฉิน จำนวน 1,488,522 ครั้ง โดยมีค่าสูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2558 ร้อยละ 22.11 [1] นอกจากนี้พบว่าในช่วงปี พ.ศ. 2556-2559 การออกปฏิบัติการ มีอัตราเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ดังรูปที่ 1.1




รูปที่ 1.1 จำนวนการออกปฏิบัติการฉุกเฉินของทั้งประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2559
ที่มา: สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ [1]

สำหรับสถิติในจังหวัดสงขลา (ตารางที่ 1.1) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2559 พบจำนวนผู้ป่วยฉุกเฉินเพิ่มขึ้นในทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2559 พบการเจ็บผู้ป่วยฉุกเฉิน 24,980 ครั้ง หรือเฉลี่ยวันละประมาณ 69 ครั้ง เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2558 ถึงร้อยละ 22.38 [1] ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉินในพื้นที่จังหวัดสงขลาให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพและเป็นระบบมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1.1 จำนวนการออกฉุกเฉินสูงที่สุด 20 จังหวัดแรก แยกตามรายจังหวัด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556-2559

| จังหวัด | ปี 2556 | ปี 2557 | ปี 2558 | ปี 2559 |
|---|---|---|---|---|
| ชัยภูมิ | 14,861 | 15,126 | 16,985 | 18,921 |
| ศรีสะเกษ | 33,284 | 34,385 | 35,886 | 37,597 |
| อุบลราชธานี | 80,017 | 73,997 | 77,362 | 78,669 |
| ยโสธร | 20,856 | 19,761 | 21,686 | 22,840 |
| อำนาจเจริญ | 12,488 | 11,963 | 11,250 | 12,140 |
| มุกดาหาร | 11,341 | 10,763 | 10,645 | 11,177 |
| นครศรีธรรมราช | 18,792 | 21,988 | 27,142 | 31,287 |
| กระบี่ | 5,009 | 4,924 | 8,113 | 8,309 |
| พังงา | 5,834 | 5,847 | 5,518 | 5,794 |
| ภูเก็ต | 8,937 | 8,591 | 9,004 | 8,867 |
| สุราษฎร์ธานี | 17,460 | 17,949 | 20,175 | 22,426 |
| ระนอง | 4,123 | 4,204 | 4,507 | 4,341 |
| ชุมพร | 6,850 | 6,677 | 6,947 | 8,719 |
| สงขลา | 16,791 | 17,308 | 20,412 | 24,980 |
| สตูล | 7,872 | 9,221 | 11,348 | 13,163 |
| ตรัง | 9,472 | 10,789 | 12,234 | 13,728 |
| พัทลุง | 11,337 | 10,411 | 11,141 | 11,640 |
| ปัตตานี | 5,208 | 5,614 | 7,170 | 10,003 |
| ยะลา | 9,393 | 9,993 | 12,101 | 14,189 |
| นราธิวาส | 8,307 | 9,891 | 11,289 | 13,135 |

ที่มา: สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ [1]

จังหวัดสงขลาภายใต้การกำกับดูแลขององค์การบริหารส่วนจังหวัดสงขลา มีนโยบายที่จะนำเทคโนโลยี smart track มาใช้ในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อการติดตามการทำงานของรถพยาบาล ประกอบกับงานวิจัยภายใต้การดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรรณรัช สันติอมรทัต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีแนวคิดในการนำ smart tracking มาติดตั้งในรถประเภทต่าง ๆ ในความเป็นจริงอุปกรณ์ดังกล่าวมีความสามารถในการทำงานได้มาก แต่ยังขาดการค้นหาความต้องการและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี smart track ดังกล่าวจากบุคคลที่เกี่ยวข้องในงาน เช่น แพทย์หรือพยาบาลวิชาชีพ เจ้าพนักงานกู้ชีพ คนขับรถ และเจ้าหน้าที่ส่วนงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมองเห็นถึงความสำคัญของการสำรวจความต้องการและการใช้ประโยชน์จาก smart track ในรถพยาบาลเพื่อนำมาออกแบบ

ข้อกำหนดคุณลักษณะของ smart tracking ให้เหมาะสมกับรถพยาบาลที่ให้การบริการการแพทย์ฉุกเฉินในพื้นที่กรณีศึกษาหรือจังหวัดสงขลานั่นเอง

**1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

เพื่อออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของ smart tracking ที่เหมาะสมกับรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล

**1.3 ขอบเขตของการวิจัย**

1. รถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นรถตัวอย่างขององค์การบริหารส่วนจังหวัดสงขลา

2. บุคคลที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูล พิจารณาจาก 6 ขั้นตอนการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล ได้แก่ การพบเหตุ การแจ้งเหตุ การออกปฏิบัติการของหน่วยการแพทย์ฉุกเฉิน การรักษาพยาบาลฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุ การลำเลียงขนย้ายและการดูแลระหว่างการขนส่ง และการนำส่งสถานพยาบาล โดยบุคคลที่จะสัมภาษณ์เชิงลึกและเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามเพื่อประเมินความสำคัญของแต่ละฟังก์ชัน ดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 บุคคลที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล

| ขั้นตอน | แหล่งข้อมูล |
|---|---|
| 1. การพบเหตุ | ประชาชนทั่วไป |
| 2. การแจ้งเหตุ | เจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการ<br>เจ้าหน้าที่ควบคุม CCTV |
| 3. การออกปฏิบัติการของหน่วยการแพทย์ฉุกเฉิน | เจ้าพนักงานกู้ชีพ<br>พยาบาลเทคนิค<br>เจ้าหน้าที่ที่ผ่านการฝึกอบรม<br>first responder<br>คนขับรถที่ผ่านการอบรม<br>first responder |
| 4. การรักษาพยาบาลฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุ | |
| 5. การลำเลียงขนย้ายและการดูแลระหว่างการขนส่ง | |
| 6. การนำส่งสถานพยาบาล | |

3. ผลลัพธ์ของงานวิจัย คือข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking ที่ใช้ในรถพยาบาลฉุกเฉิน โดยหากฟังก์ชันใดสามารถทดลองปรับกับ smart tracking ที่ติดกับรถได้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ติดตั้งอุปกรณ์จริง) จะดำเนินการเลยและวัดผลในเชิงประสิทธิภาพการทำงานของฟังก์ชัน แต่หากฟังก์ชันบางส่วนปรับใช้ในงานดังกล่าวไม่ทัน จะวัดผลในเชิงการประเมินความพึงพอใจโดยการคาดการณ์

**1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ทราบความต้องการและประโยชน์ของ smart tracking ที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องการ

2. ออกแบบหน้าที่การทำงานของ smart tracking ในงานการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล

# บทที่ 2

# งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการพัฒนารูปแบบการดำเนินงานระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาลโดยอ้างอิงตามหมวดของ MBNQA พบว่าในหมวดที่ 1-6 การนำองค์กร การวางแผนเชิงกลยุทธ์ การมุ่งเน้นผู้ป่วยฉุกเฉิน การวัด การวิเคราะห์และการจัดการความรู้ การมุ่งเน้นทรัพยากรบุคคล และการจัดการกระบวนการ มีโอกาสในการปรับปรุง เนื่องด้วยผลจาก why-why analysis พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นสาเหตุหลักมาจากการไม่ได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจังจากผู้บริหารในองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทำให้การดำเนินงานไม่ได้รับการพัฒนาคุณภาพเท่าที่ควร เชื่อมโยงไปยังการปรับปรุงในหมวดที่ 3 และ หมวดที่ 5-6 จากการวิเคราะห์ critical-to-quality ในมุมมองของผู้ป่วยฉุกเฉิน ได้ให้ความสำคัญในประเด็นที่หลากหลาย เช่น ความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ทางการแพทย์และรถปฏิบัติการ รวมทั้งความรู้ความสามารถของเจ้าหน้าที่ ซึ่งส่งผลต่อการปรับปรุงระบบในหมวดที่ 1 และ หมวดที่ 3-6 ในขณะที่การวิเคราะห์ service quality model พบความแตกต่างระหว่างความคาดหวังของผู้ป่วยฉุกเฉินกับบริการที่ได้รับจริง เนื่องจากไม่มีการศึกษาความต้องการและความคาดหวังของผู้ป่วยฉุกเฉิน ไม่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารท้องถิ่น และไม่มีการควบคุมคุณภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรอย่างจริงจัง ส่งผลต่อคุณภาพการดำเนินงานในหมวดที่ 1 หมวดที่ 3 และหมวดที่ 6 [2]

การศึกษาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินตามการรับรู้ของอาสาสมัครกู้ชีพฉุกเฉินเบื้องต้นในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรับรู้ความพร้อมครบถ้วนของหน่วยกู้ชีพฉุกเฉินเบื้องต้น ศึกษาระดับการรับรู้การปฏิบัติตามมาตรฐานระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ผลการศึกษา พบว่าอาสาสมัครกู้ชีพฉุกเฉินเบื้องต้นรับรู้ว่าหน่วยกู้ชีพฉุกเฉินเบื้องต้นในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร มีความพร้อมครบถ้วนมากที่สุดด้านผู้ปฏิบัติ (ร้อยละ 89.80) รับรู้การปฏิบัติการตามมาตรฐานระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.38, SD = 0.45) ค่าเฉลี่ยการรับรู้ด้านการรับแจ้งเหตุ และคำสั่งปฏิบัติของอาสาสมัครกู้ชีพฉุกเฉินเบื้องต้นในหน่วยกู้ชีพฉุกเฉินเบื้องต้น องค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 [3]

การจัดรูปแบบการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุจราจร ณ จุดเกิดเหตุของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น จากการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยใช้วงจร PAOR 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน (plan) ขั้นปฏิบัติการ (act) ขั้นสังเกตการณ์ (observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (reflect) กลุ่มเป้าหมาย คือ เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 50 คน เจ้าหน้าที่หน่วย EMS จำนวน 20 คน เจ้าหน้าที่หน่วย PCU จำนวน 10 คน นักศึกษา จำนวน 20 คน รวมจำนวน 100 คน โดยใช้แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดรูปแบบการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุจราจร ณ จุดเกิดเหตุ แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังฝึกอบรม แบบประเมินทักษะ

การปฏิบัติในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง พบว่ารูปแบบการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุจราจร ณ จุดเกิดเหตุ คือ การปฏิบัติงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ของหน่วยบริการการแพทย์ฉุกเฉินโรงพยาบาลศรีนครินทร์ไปในทิศทางเดียวกัน ทั้งด้านการสื่อสาร การดูแลผู้ป่วย และการพัฒนากำลังคนด้านการแพทย์ฉุกเฉิน [4]

การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) ในการพัฒนาเครื่องดักควันจากกลุ่มตัวอย่างผู้ขายอาหารในเขตอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 100 คน พบว่าระดับปัจจัยที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าคะแนนความสำคัญ 4.17 รองลงมา คือ ความสามารถในการดักควันได้หมด มีค่าคะแนนความสำคัญ 4.10 และราคา มีค่าคะแนนความสำคัญ 4.04 ตามลำดับ จากการนำความต้องการของลูกค้ามาแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคทำให้ได้ข้อกำหนดทางเทคนิคที่ควรให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยการใช้วัสดุที่มีคุณภาพโดยมีค่าลำดับความสำคัญ 9.57 รองลงมา คือ ปัจจัยผ่านมาตรฐานรับรองความปลอดภัยต่อผู้บริโภค มีค่าลำดับความสำคัญ 7.31 และปัจจัยราคาจัดจำหน่ายสินค้า มีค่าลำดับความสำคัญ 7.23 ตามลำดับ จากการผลการวิจัยนี้ทำให้ได้แนวทางในการปรับปรุงเครื่องดักควันให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า [5]

การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์รูปแบบใหม่จำนวน 4 ประเภท คือ ตู้เสื้อผ้า ตู้โชว์ โต๊ะบัญชี และเคาน์เตอร์ พบว่าทั้ง 4 ประเภท มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจมากกว่าแบบเก่าจาก 2.81 เป็น 3.97 คะแนน หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 41.28 [6]

## 2.2 ทฤษฎีและหลักการ

### 2.2.1 ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน

ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน คือ ระบบที่มีการเตรียมความพร้อมในด้านทรัพยากรและบุคลากรที่จะให้บริการรักษาพยาบาลทางการแพทย์แก่ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยฉุกเฉินทั้งนอกและในโรงพยาบาล การรักษาในห้องฉุกเฉินของแต่ละโรงพยาบาลมักเป็นแนวตั้งรับ กล่าวคือให้การรักษาแก่ผู้ป่วยที่มีอาการและมาถึงโรงพยาบาลแล้ว แต่ในบางครั้งผู้ป่วยมีอาการเฉียบพลันนอกโรงพยาบาล ซึ่งถ้าให้การรักษาตั้งแต่ที่บ้านหรือ ณ ที่เกิดเหตุ ย่อมสามารถให้การช่วยชีวิตหรือการรักษาเบื้องต้นที่ดีได้ก่อนที่จะมีอาการลุกลามรุนแรงมากแล้วเมื่อมาถึงโรงพยาบาล ในที่นี้จะขอกล่าวถึงระบบบริการการแพทย์ ฉุกเฉินนอกโรงพยาบาลเป็นหลัก

การช่วยเหลือผู้ป่วยก่อนมาถึงโรงพยาบาลได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบเป็นครั้งแรกในสงครามกษัตริย์นโปเลียน พบว่ามีศัลยแพทย์ชื่อว่า บารอน โดมินิค จีน โลเรย์ ได้นำเครื่องมือแพทย์และแพทย์เข้าไปช่วยเหลือผู้บาดเจ็บในสงครามเป็นครั้งแรก ในระยะแรก ๆ ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินมักถูกจัดตั้งขึ้นในสถานการณ์สงครามที่ต้องลำเลียงผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาล ต่อมาหลักการช่วยเหลือได้นำมาใช้ในยามปรกติ จนกระทั่งพัฒนาโครงข่ายทั้งการสื่อสารและหน่วยกู้ชีพอย่างกว้างขวาง เพื่อให้การรักษาพยาบาลแก่ผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ [7]

วัตถุประสงค์ของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินนอกโรงพยาบาล มีดังนี้

1. เพื่อคุ้มครองบุคคลที่ประสบภาวะอันตรายต่อชีวิตและอยู่ในสถานการณ์วิกฤตที่มีความสำคัญต่อโอกาสการรอดชีวิต หรือการรักษาการทำงานของอวัยวะสำคัญต่อการมีชีวิต จากการไม่ได้รับการดูแลที่ได้มาตรฐานอย่างทันท่วงที โดยเฉพาะเมื่ออยู่ในสถานะที่ด้อยโอกาส ให้ได้รับการดูแลอย่างทั่วถึงเท่าเทียมและมีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่โอกาสการลดภาวะแทรกซ้อนและการรอดชีวิตที่สูงขึ้น โดยมิให้สิทธิการประกันและความสามารถในการจ่ายมาเป็นอุปสรรคในการได้รับการดูแล

2. เพื่อคุ้มครองบุคคลที่ช่วยเหลือดูแลผู้เจ็บป่วยฉุกเฉินที่ปฏิบัติการฉุกเฉินอย่างสุจริต จากการถูกกล่าวหาว่าปฏิบัติโดยมิชอบ

3. เพื่อคุ้มครองสังคมให้มีการใช้ทรัพยากร (บุคลากร หน่วยบริการ และเครื่องมือ) ของระบบร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

บุคลากรในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินนอกโรงพยาบาล มีดังนี้

1. first responder เป็นประชาชนที่ต้องผ่านการฝึกอบรมเพื่อให้มีความรู้ในการเรียกขอความช่วยเหลือ ให้การช่วยเหลือเบื้องต้นและขนย้ายผู้ป่วย

2. EMT-basic เป็นบุคลากรที่ต้องผ่านการฝึกอบรมขั้นพื้นฐานเพื่อทำการช่วยเหลือเบื้องต้นและขนย้ายผู้ป่วยได้

3. EMT-intermediate เป็นบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรมจนสามารถแทงเส้นเลือดให้ยาทางหลอดเลือด ใส่ท่อช่วยหายใจบางประเภท เช่น esophageal tracheal combitube, laryngeal mask ได้ เป็นต้น

4. EMT-paramedic เป็นบุคลากรที่ต้องผ่านการฝึกอบรมจนสามารถทำการรักษาได้มากกว่า EMT-intermediate เช่น ใส่ท่อ endotracheal tube ได้ อ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจได้ ให้ยาหลากหลายทางเส้นเลือดได้ รวมทั้งหัตถการต่าง ๆ ได้หลายอย่าง

การปฏิบัติการรถพยาบาลฉุกเฉิน เจ้าพนักงานกู้ชีพต้องประเมินผู้บาดเจ็บก่อน จากนั้นเลือกอุปกรณ์การเคลื่อนย้ายที่เหมาะสม รถพยาบาลในต่างประเทศ มี 3 ประเภท ซึ่งต่างกันที่รูปร่าง ขนาด สมรรถนะการใช้งานให้เหมาะสมตามประเภทผู้ป่วย และตามสภาพพื้นที่ ดังนี้ [7]

ประเภทที่ 1 มีลักษณะเป็นรถบรรทุก รูปร่างคล้ายกล่อง ประเภทนี้จะมีกำลังสูงมาก ห้องโดยสารแยกจากผู้ขับรถข้างหน้า ทำให้คนขับรถและผู้ช่วยเหลือไม่สามารถติดต่อกันได้โดยตรง

ประเภทที่ 2 ลักษณะเป็นรถแวน ห้องโดยสารมีขนาดเล็กกว่า แต่ผู้ขับและผู้ช่วยเหลือสามารถติดต่อประสานงานกันได้โดยตรง การขับขี่มีความคล่องตัวมาก นิยมใช้กับผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย เหมาะใช้กับบริการในพื้นที่แคบ การจราจรคับคั่งหรือในแหล่งบ้านพักอาศัย

ประเภทที่ 3 ลักษณะคล้ายรถบรรทุกและรถแวนรวมกัน ผู้ช่วยเหลือสามารถประเมินผู้บาดเจ็บได้ภายในห้องโดยสาร สามารถติดต่อห้องคนขับได้สะดวก

สำหรับในประเทศไทยการออกปฏิบัติการของหน่วยแพทย์ฉุกเฉินยังไม่มีมาตรฐานกำหนดชัดเจน แต่มีการดำเนินการไปในหลายพื้นที่ หน่วยปฏิบัติการทั่วไปแบ่งเป็น 3 ระดับ [7]

1. หน่วยกู้ชีพระดับพื้นฐาน (basic life support: BLS)

1.1 การดำเนินงาน: ให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้น ได้แก่ การดาม การห้ามเลือด การช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐานและการเคลื่อนย้ายที่ถูกวิธี การช่วยคลอดฉุกเฉิน สามารถให้ยาทางปากบางชนิดได้ โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของแพทย์หรือพยาบาลประจำศูนย์รับแจ้งเหตุ

1.2 บุคลากร: ประกอบด้วย 1) คนขับรถ ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรปฐมพยาบาลสำหรับเจ้าหน้าที่และอาสาสมัคร (first responder) 20 ชั่วโมง และ 2) เจ้าหน้าที่กู้ชีพ ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรปฐมพยาบาลสำหรับเจ้าหน้าที่และอาสาสมัคร (first responder) 20 ชั่วโมง โดยบุคลากรทั้ง 2 คนต้องมีความรู้ในการประเมินสถานการณ์และประเมินสภาพผู้บาดเจ็บได้ ให้การปฐมพยาบาลขั้นต้นและเคลื่อนย้ายได้อย่างถูกต้อง สามารถช่วยชีวิตขั้นพื้นฐานได้ และควรผ่านหลักสูตร EMT-B 110 ชั่วโมง

1.3 อุปกรณ์: อุปกรณ์ช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน เช่น pocket mask เครื่องดูดเสมหะชนิดใช้มือ ถังออกซิเจนและอุปกรณ์ให้ออกซิเจน อุปกรณ์ขนย้ายลำเลียง ได้แก่ long spinal board, splint คอและแขน สายรัดตรึง ที่ยึดตรึงศีรษะ กระเป๋าชุดปฐมพยาบาล ประกอบด้วย cord clamp อุปกรณ์ทำแผล และอุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อ ไฟสีน้ำเงิน

2. หน่วยกู้ชีพระดับกลาง (intermediate life support: ILS)

2.1 การดำเนินงาน: สามารถให้การพยาบาลผู้ป่วยในภาวะใกล้วิกฤตได้ การช่วยชีวิตและเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยเทคนิคชั้นสูงที่มีอุปกรณ์ถูกวิธี การช่วยคลอด สามารถให้สารละลายทางเส้นเลือดและยาบางชนิดได้ โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของแพทย์ประจำศูนย์สั่งการ

2.2 บุคลากร: ประกอบด้วย 1) เจ้าพนักงานกู้ชีพพร้อมพยาบาลเทคนิค จำนวน 2 คน หรือ 2) เจ้าพนักงานกู้ชีพ 1 คน/พยาบาลเทคนิค 1 คน และเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรม 1 คน และ 3) คนขับรถที่ผ่านหลักสูตร first Responder

2.3 อุปกรณ์: ประกอบด้วย 1) อุปกรณ์ช่วยชีวิต ได้แก่ self-inflating lung bag พร้อม mask ต่าง ๆ อุปกรณ์ใส่ท่อช่วยหายใจ ถังออกซิเจนติดในรถ 1 ถัง และชนิดเคลื่อนย้ายได้ 1 ถัง และเครื่องดูดเสมหะ 2) อุปกรณ์การขนย้ายลำเลียง ได้แก่ เปลตัก spinal board, splint คอและแขน และที่ยึดตรึงศีรษะ และ 3) กระเป๋าชุดปฐมพยาบาล ประกอบด้วย น้ำยาทำแผลชนิดต่าง ๆ อุปกรณ์ทำแผล อุปกรณ์ทำคลอด อุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อ และคู่มือปฏิบัติงานที่มีมาตรฐาน

3. หน่วยกู้ชีพระดับสูง (advanced life support: ALS)

3.1 การดำเนินงาน: สามารถให้การรักษาพยาบาลแก่ผู้ป่วยหนัก การช่วยชีวิตขั้นสูง การใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้า การปฐมพยาบาลและเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยเทคนิคขั้นสูง การช่วยคลอด สามารถให้สารละลายทางเส้นเลือดและยาบางชนิดได้ โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของแพทย์ประจำศูนย์สั่งการ

3.2 บุคลากร: ประกอบด้วย 1) แพทย์หรือพยาบาลวิชาชีพที่ผ่านการอบรม ACLS มีประสบการณ์ภาคสนามกับหน่วยกู้ชีพ และผ่านการสอบข้อเขียนในเรื่องการให้ยาและความรู้ความเข้าใจในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน 2) เจ้าพนักงานกู้ชีพ 3) คนขับรถที่ผ่านหลักสูตร first responder และ 4) เจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรม first responder โดยทุกคนต้องมีความรู้ในเรื่อง

ความสามารถในการใช้อุปกรณ์และเวชภัณฑ์ในการกู้ชีพระดับ ALS ความสามารถในการช่วยเหลือผู้ป่วย trauma ได้ถูกต้อง และความสามารถในการลำเลียงเคลื่อนย้ายผู้ป่วยได้ถูกต้อง

3.3 อุปกรณ์: ประกอบด้วย อุปกรณ์การช่วยชีวิตขั้นสูง เช่น เครื่องกระตุ้นหัวใจ (AED) อุปกรณ์การขนย้าย เวชภัณฑ์ยาชนิดต่าง ๆ และกระเป๋าชุดปฐมพยาบาล

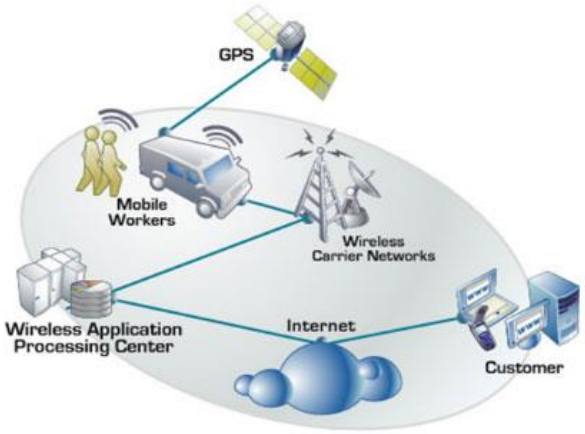
### 2.2.2 GPS tracking system

GPS tracking system คือ ระบบติดตามด้วยดาวเทียมบอกพิกัด ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ [8]

1. เครื่องติดตามด้วยดาวเทียมบอกพิกัด หรือที่เรียกสั้น ๆ ว่า GPS tracker หรือ GPS tracking device เป็นส่วนประกอบหลัก โดยเป็นอุปกรณ์ที่ติดไปกับรถยนต์ รถบรรทุก สินค้า หรือคนที่เราต้องการจะติดตาม โดยจะทำหน้าที่คำนวณตำแหน่ง ทิศทาง ความเร็ว ด้วยสัญญาณนาฬิกา atomic clock จากดาวเทียม GPS ซึ่งตัวเครื่องติดตามด้วยดาวเทียมบอกพิกัด (GPS tracker/GPS tracking device) แต่ละรุ่น จะมีความสามารถแตกต่างกันออกไป

2. GPS tracking server เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่เก็บข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องติดตาม GPS (GPS tracker/GPS tracking device) เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาบันทึกลงฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถเรียกดูเส้นทางย้อนหลัง และข้อมูลย้อนหลังอื่น ๆ และทำการสรุปเป็นรายงานต่าง ๆ ตามแต่ที่ลูกค้าต้องการ เช่น รายงานการหยุดรถ เพื่อดูว่ามีการแวะจอดที่ตำแหน่งใดบ้าง เป็นเวลากี่นาที และเป็นการจอดติดเครื่องทิ้งไว้หรือไม่ หรือการเรียกกราฟน้ำมัน เพื่อดูการเติมว่าจำนวนครั้งที่เติมน้ำมัน และปริมาณน้ำมัน ตรงตามบิลหรือไม่

3. ข้อมูลแผนที่ เป็นส่วนที่สำคัญมาก เนื่องจากการแสดงผลทุกอย่างจะต้องบอกตำแหน่งรถบนแผนที่ ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับแผนที่มาก และเลือกใช้ระบบที่มีข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นบริษัท ห้างร้าน สถานที่ราชการ โรงเรียน มหาวิทยาลัย ธนาคาร ปั๊มน้ำมัน ฯลฯ ซึ่งจะทำให้ในงานระบบ GPS tracking system ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด




รูปที่ 2.1 การเชื่อมโยงในการทำงานของ GPS tracking
ที่มา: เวย์รูท เอนเทอร์ไพรซ์ [8]

GPS tracking เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลตำแหน่งจากดาวเทียม โดยข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมเป็นข้อมูลตำแหน่งเชิงตัวเลข ซึ่งเป็นตัวเลขที่จะระบุได้ว่าอุปกรณ์ GPS tracking ที่รับตำแหน่งดังกล่าวนั้นอยู่ ณ จุดใดบนโลก (หรือให้เข้าใจง่ายที่สุด คือ ทุก ๆ ตารางเมตรบนโลกมีคนเก่งได้กำหนดหมายเลขกำกับไว้แล้ว อยากจะรู้ว่าจุดไหน หมายเลขอะไร ก็ต้องมี GPS tracking มารับข้อมูลดังกล่าวจากดาวเทียม GPS) ทุกการเคลื่อนที่ของรถตำแหน่งที่ได้จะเปลี่ยนแปลงไปอัตโนมัติ โดยมีดาวเทียม GPS ที่อยู่บนท้องฟ้าเป็นตัวจัดส่งข้อมูลดังกล่าวให้ แต่เพียงแค่นั้นเราก็ยังไม่สามารถรู้ได้ว่า GPS tracking นั้นอยู่ที่ใด จึงต้องนำตำแหน่งตัวเลขนั้นมาแปลงและแสดงเป็นจุดตำแหน่งบนแผนที่ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้เราสามารถเห็นและเข้าใจได้ ดังนั้นตัวอุปกรณ์ GPS tracking จึงต้องส่งข้อมูลตัวเลขดังกล่าวผ่านเครือข่ายสัญญาณมือถือเข้าสู่ระบบอินเตอร์เน็ตเพื่อให้คอมพิวเตอร์ของเราสามารถรับตำแหน่งดังกล่าวมาแสดงบนแผนที่ได้ การที่ GPS tracking จะส่งข้อมูลผ่านเข้าไปในระบบอินเตอร์เน็ตได้จึงต้องอาศัยเครือข่ายสัญญาณมือถือที่ครอบคลุมอยู่ทั่วประเทศแล้วในปัจจุบัน ดังนั้นในชุดของอุปกรณ์ GPS tracking จึงต้องมีช่องบรรจุซิม (sim) มือถืออยู่ด้วย ตัวอุปกรณ์ GPS tracking จึงจะสามารถส่งข้อมูลดังกล่าวเข้าสู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ของเราได้ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ระบบติดตามรถหรือ GPS tracking system ส่วนมากจะนำมาใช้กับการติดตามรถ บางครั้งจะเรียกกันว่า vehicle tracking หรือ vehicle car tracking บางครั้งเรียก GPS ติดตามรถ หรือ GPS ค้นหารถ และ GPS ติดตามรถหาย เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันสามารถติดตามรถได้เร็วในระดับวินาที GPS ระบบติดตามรถ หรือ GPS tracking จึงนำมาใช้กันมากในกลุ่มของรถขนส่ง รถเช่า รถป้ายแดง ฯลฯ การติดตามค้นหาหรือตรวจสอบว่ารถนั้นอยู่ที่ไหนจึงเป็นการทำให้ผู้ที่ต้องบริหารการขนส่งสามารถติดตามตรวจสอบเที่ยววิ่งของรถได้ตลอดเวลา [8]

สำหรับประโยชน์ของ GPS และการนำมาประยุกต์ใช้ มีดังนี้

1. การประยุกต์ใช้กับการดำรงชีวิต มีการนำ GPS มาใช้ประโยชน์ในการเดินทาง ไม่ว่าจะเป็นทางรถยนต์ ที่ผู้ผลิตรถยนต์หลาย ๆ ยี่ห้อ ได้ติดตั้งอุปกรณ์ GPS ไว้บนตัวรถ ทำงานร่วมกับแผนที่ประเทศไทย และแผนที่เมืองต่าง ๆ บนโลก เพื่อระบุตำแหน่งของรถยนต์บนแผนที่นั้น ก่อให้เกิดประโยชน์ในการเดินทาง การค้นหาสถานที่ และไปยังจุดหมายที่ต้องการได้แม่นยำและรวดเร็ว ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถพัฒนาไปถึงการแก้ไขปัญหาจราจร ที่ส่วนหนึ่งเกิดจากผู้ขับขี่ที่ไม่ชำนาญเส้นทาง จนทำให้ขับขี่ได้ช้าลงหรือหลงทางได้

2. การประยุกต์ใช้ในการเดินทางโดยจักรยาน สามารถบันทึกเส้นทางที่เราต้องการเดินทางไป หรือนำไปยังเส้นทางที่คนอื่นได้บันทึกไว้แล้ว ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถบอกถึงทิศทางที่จะต้องไป ระยะทางที่เหลือ และระยะทางที่จะถึงปลายทางด้วย (ขึ้นกับคุณสมบัติของอุปกรณ์ GPS)

3. ประยุกต์ใช้ในการเดินป่า โดยใช้งานคุณสมบัติของอุปกรณ์แต่ละรุ่น/ยี่ห้อ เช่น การเก็บระยะทางโดยรวม นาฬิกา เข็มทิศ และเวลาพระอาทิตย์ขึ้น-ตก เป็นต้น หรือแม้แต่การติดตามตัวก็สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้

จะเห็นแล้วว่าประโยชน์ของ GPS มีมากมาย ขึ้นอยู่กับว่าจะนำไปประยุกต์ใช้ในทางที่ก่อให้เกิดประโยชน์กับตัวเราหรือในเชิงธุรกิจ อีกทั้งอุปกรณ์ GPS ยังสามารถหาซื้อได้ง่าย หลากหลายรุ่น หลากหลายราคา และหลากหลายฟังก์ชั่นการใช้งาน ตามความต้องการที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้อีกด้วย

ปัจจุบันนี้ได้มีการใช้งาน GPS ในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้ 1) การกำหนดพิกัดของสถานที่ต่าง ๆ การทำแผนที่งานสำรวจ โดยส่านใหญ่นิยมใช้อุปกรณ์ที่สามารถพกพาได้ง่าย ทนทาน กันน้ำได้ สามารถใช้กับถ่านไฟฉายขนาดมาตรฐานได้ 2) การนำทาง ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง มีหลากหลายแบบและขนาด สามารถนำทางได้ทั้งภาพและเสียง ใช้ได้หลายภาษา บางแบบมีภาพเสมือนจริง ภาพสามมิติ และประสิทธิภาพอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น มัลติมิเดีย (multimedia), บลูทูท (blue tooth) และแฮนด์ฟรี (hand free) เป็นต้น 3) การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน โครงข่ายหมุดดาวเทียม GPS ของกรมที่ดิน (DOLVRS) 4) การกำหนดจุดเพื่อบรรเทาสาธารณะภัย เช่น เสื้อกั๊กชูชีพที่มีเครื่องส่งสัญญาณ GPS 5) การวางผังสำหรับการจัดส่งสินค้า 6) การนำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการยุติธรรม เช่นการติดตามบุคคล การติดตามการค้ายาเสพติด 7) การนำไปใช้ประโยชน์ทางทหาร 8) การกีฬา เช่นใช้ในการฝึกฝนเพื่อวัดความเร็ว ระยะทาง แคลลอรี่ที่เผาผลาญ หรือใช้ในสนามกอล์ฟเพื่อคำนวณระยะจากจุดที่อยู่ถึงหลุม 9) การสันทนาการ เช่น กำหนดจุดตกปลา หาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตกปลา การวัดความเร็ว ระยะทาง บันทึกเส้นทางเครื่องบิน/รถบังคับวิทยุ 10) ระบบการควบคุมหรือติดตามยานพาหนะ การติดตามบุคคลเพื่อให้ทราบว่ายานพาหนะอยู่ที่ใด มีการเคลื่อนที่หรือไม่ มีการแจ้งเตือนให้กับผู้ติดตามเมื่อมีการเคลื่อนที่เร็วกว่าที่กำหนดหรือไม่ เคลื่อนที่ออกนอกพื้นที่หรือเข้าสู่พื้นที่ที่กำหนด นอกจากนั้นยังสามารถนำไปใช้ในการป้องกันการโจรกรรมและติดตามทรัพย์สินคืน และ 11) การนำข้อมูล GPS มาประกอบกับภาพถ่ายเพื่อการท่องเที่ยว การทำรายงานกิจกรรม เป็นต้น โดยต้องมีเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมติดตั้งอยู่กับกล้องบางรุ่น หรือการใช้ GPS data logger ร่วมกับซอฟท์แวร์ (software)

### 2.2.3 เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (quality function deployment: QFD) เป็นเทคนิคการนำเอาความต้องการของลูกค้ามาพิจารณาร่วมกันกับเทคนิคการออกแบบของฝ่ายวิศวกรรม พร้อมกับคำนึงถึงคุณภาพของคู่แข่งด้วย เพื่อกำหนดคุณลักษณะ (specification) ของผลิตภัณฑ์ โดย QFD มีเป้าหมายสุดท้าย คือ ความพึงพอใจของลูกค้า (customer satisfaction) หรือการสร้างคุณภาพที่เหนือความคาดหมายของลูกค้านั่งเอง ความต้องการของลูกค้าที่กล่าวถึงในที่นี้ครอบคลุมทั้ง 3 ส่วน ตามโมเดลของคาโน ประกอบด้วย basic needs, performance needs และ excitement needs [9]

สำหรับประโยชน์ที่ได้รับจากการประยุกต์ใช้ QFD มีดังนี้

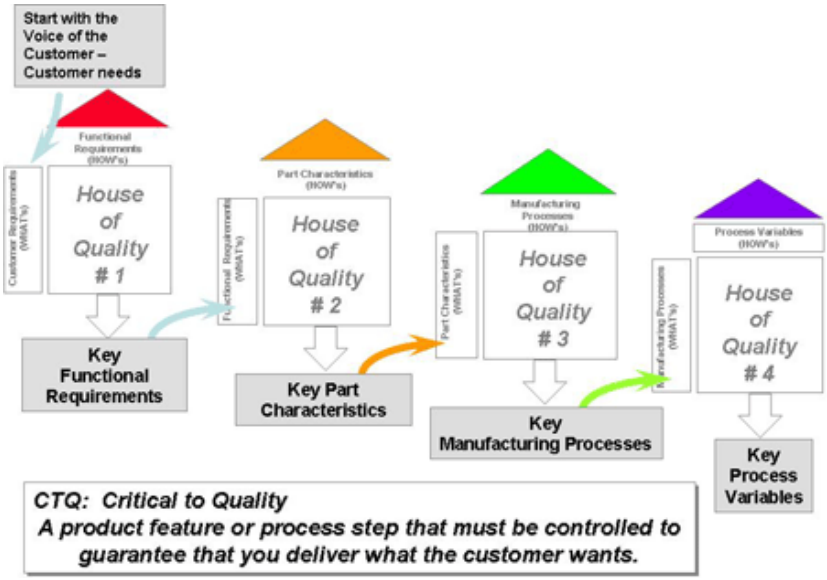
1. ลดเวลาในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพราะเทคนิคนี้เป็นการทำงานของทีมข้ามสายงานในเวลาเดียวกัน แทนที่จะเป็นการทำงานของแต่ละฝ่าย แต่ละแผนกส่งต่อกันไป

2. ลดช่วงเวลาในการพัฒนาสินค้าก่อนนำสู่ตลาด เพราะเทคนิคนี้สามารถลดเวลาในการออกแบบผลิตภัณฑ์ลงได้

3. ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากช่วงต้นของการผลิตผลิตภัณฑ์ เพราะเทคนิคนี้เป็นการพัฒนาความต้องการของลูกค้า และมองปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์ ก่อนที่จะลงมือผลิตจริง

4. ลดการแก้ไขผลิตภัณฑ์ เพราะเทคนิคนี้มีการคำนึงถึงความต้องการของลูกค้าและพิจารณาปัญหาที่อาจเกิดขึ้นก่อนจะผลิตผลิตภัณฑ์จริง

ส่วนประกอบของเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) ประกอบด้วย 4 เมตริกซ์ (หรือบ้าน 4 หลัง) ดังรูปที่ 2.2




รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD)
ที่มา: รัญชนา สินธวาลัย [9]

สำหรับรายละเอียดของส่วนประกอบของเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD) ในแต่ละเมตริกซ์ มีดังนี้

เมตริกซ์ที่ 1 (product planning) เป็นการเปรียบเทียบความต้องการของลูกค้า (customer attribute หรืออาจเรียกว่า voice of customer) และข้อกำหนดทางคุณลักษณะ (specification) จากนั้นข้อกำหนดทางคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพิจารณาจัดลำดับหรือคัดเลือกเป็นลำดับต้น ๆ จะถูกนำเข้าสู่เมตริกซ์ที่ 2 วัตถุประสงค์ของเมตริกซ์นี้ คือ เพื่อรวบรวมความต้องการของลูกค้า และเห็นภาพที่ชัดเจนของสินค้าหรือบริการที่จะต้องพัฒนาหรือส่งมอบให้ลูกค้า เพื่อกำหนดประเด็นความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มเติมขึ้น หรือองค์กรพิจารณาจัดทำเพิ่มในอนาคต เพื่อวิเคราะห์ประเด็นการแข่งขันกับคู่แข่ง และเพื่อกำหนดคุณลักษณะทางคุณภาพของตัวผลิตภัณฑ์

เมตริกซ์ที่ 1 มักเรียกว่าบ้านคุณภาพ (house of quality: HOQ) องค์ประกอบของบ้านสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 2.3 อย่างไรก็ตามรายละเอียดที่จะแสดงต่อไปเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน แต่การนำไปใช้อาจแตกต่างกันตามแต่กรณี โดยบางกรณีอาจไม่ได้ข้อมูลทุกประเด็น ขึ้นอยู่กับสินค้าและบริการ ยกตัวอย่างเช่น สินค้าใหม่ที่ไม่เคยมีในตลาด หรือสินค้าที่ไม่มีคู่แข่งทางตรง อาจไม่สามารถหาข้อมูลบางส่วนได้ สามารถแบ่งบ้านคุณภาพออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้ [9]

ส่วนที่ 1 customer requirements ข้อมูลส่วนที่เป็นความต้องการของลูกค้า กล่าวคือ เสียงของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์หรือสินค้า อาจเรียกว่าเป็นส่วน “whats” ที่นำเข้าสู่บ้านคุณภาพหรือบริเวณผนังด้านซ้ายของบ้าน อาจรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม การสนทนากลุ่ม หรือจากข้อมูลข้อร้องเรียนของลูกค้า

ส่วนที่ 2 technical descriptors เป็นข้อกำหนดทางคุณลักษณะ หรืออาจเรียกว่า “hows” ในบ้านคุณภาพ เป็นการแปลงความต้องการของลูกค้าเป็นข้อกำหนดเชิงเทคนิคของสินค้าหรือบริการ บางครั้งเรียกว่าส่วนของคานหลังคาของบ้าน กำหนดโดยทีมงาน

ส่วนที่ 3 relationship between requirements and descriptors หรือส่วนเมตริกซ์ whats vs hows บางครั้งเรียกว่าส่วนของตัวบ้าน ซึ่งต้องกำหนดโดยทีมงานหรืออาจทำงานร่วมกันกับลูกค้า เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าแต่ละประเด็นกับข้อกำหนดเชิงเทคนิคแต่ละประเด็น มักกำหนดเป็นสัญลักษณ์แสดงรูปแบบความสัมพันธ์ 4 รูปแบบ ซึ่งแทนคะแนน 4 ระดับ สำหรับนำไปใช้ในการคำนวณความสำคัญของข้อกำหนดเชิงเทคนิคแต่ละประเด็น รูปแบบความสัมพันธ์ที่นิยมใช้ ได้แก่ สัมพันธ์มาก แทนคะแนน 9 สัมพันธ์ปานกลาง แทนคะแนน 3 สัมพันธ์น้อย แทนคะแนน 1 และไม่สัมพันธ์ แทนคะแนน 0

ส่วนที่ 4 interrelationship between technical descriptors เรียกว่าส่วนของหลังคาบ้าน เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดเชิงเทคนิค ซึ่งโดยมากทีมงานจะกำหนดเป็นสัญลักษณ์ แสดงความสัมพันธ์ใน 3 รูปแบบ คือ แบบสัมพันธ์เชิงบวก (positive correlated) เช่น ต้องการลดขนาดผลิตภัณฑ์และต้องการลดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ คู่นี้เป็นความสัมพันธ์เชิงบวกใช้สัญลักษณ์เป็น + แบบสัมพันธ์เชิงลบ (negatively correlated) เช่น ต้องการเพิ่มความจับของด้ามผลิตภัณฑ์และต้องการลดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ คู่นี้เป็นความสัมพันธ์เชิงลบใช้สัญลักษณ์เป็น – และแบบไม่สัมพันธ์กัน (non-correlated) ใช้สัญลักษณ์เป็นการเว้นว่าง

ส่วนที่ 5 prioritized customer requirements เป็นการเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้า โดยทั่วไปส่วนนี้มักประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1. degree of importance เป็นการประเมินความสำคัญ (important weight: IMP) ของประเด็นดังกล่าวในมุมมองของลูกค้า ข้อมูลส่วนนี้ได้มาจากการสำรวจ รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม หรือการสนทนากลุ่ม โดยลูกค้าให้เป็นคะแนนความสำคัญ มักกำหนดคะแนนระหว่าง 0-5 โดย 5 คือ สำคัญมาก

2. our company rating เป็นการประเมินระดับความพึงพอใจ (satisfaction rate) ของลูกค้าที่มีต่อสินค้าหรือบริการขององค์กร หรือการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ณ ปัจจุบันขององค์กร โดยการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม หรือการสนทนากลุ่ม มักกำหนดคะแนนระหว่าง 0-5 โดย 5 คือ พึงพอใจมาก

3. competitor ratting เป็นการประเมินระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อสินค้าหรือบริการของคู่แข่ง หรือการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าจากองค์กรคู่แข่ง โดยการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม หรือการสนทนากลุ่ม กำหนดคะแนนด้วยเกณฑ์เดียวกับ our company

4. planned level หรือ planned ratting เป้าหมายที่ตั้งไว้ ว่าจะปรับปรุงให้สินค้าหรือบริการตอบสนองในความต้องการดังกล่าวได้มากน้อยเพียงใด ทีมงานเป็นผู้กำหนด โดยอาจเปรียบเทียบ our company ratting กับ competitor rating และกำหนดเป้าหมายขึ้น

5. improvement factor เป็นการแสดงระดับความพยายามว่าองค์กรต้องใช้มากน้อยเพียงใดในการบรรลุตามเป้าหมาย โดยทั่วไปมี 2 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

improvement factor = [(planned level-our company rating) x 0.2] + 1 สมการที่ 2.1

improvement factor = planned level /our company rating สมการที่ 2.2

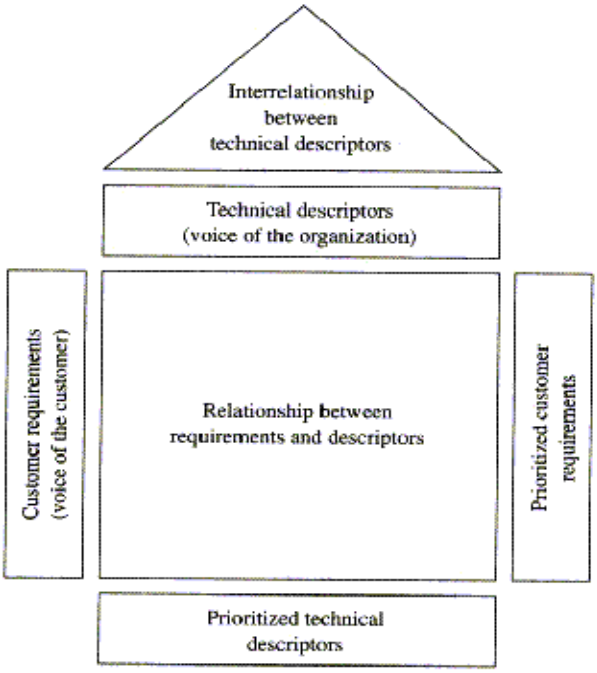
6. sale point หรือจุดขาย เป็นการประเมินโดยทีมงานว่า ประเด็นเหล่านี้นำมาเป็นจุดขายได้หรือไม่ ในมุมมองของลูกค้าจะมองว่าประเด็นเหล่านี้ดึงดูดในการซื้อหรือไม่ โดยทั่วไปการให้คะแนนจะเป็น 0-2 ประเด็นใดใช้เป็นจุดขายได้ก็จะให้คะแนนมาก

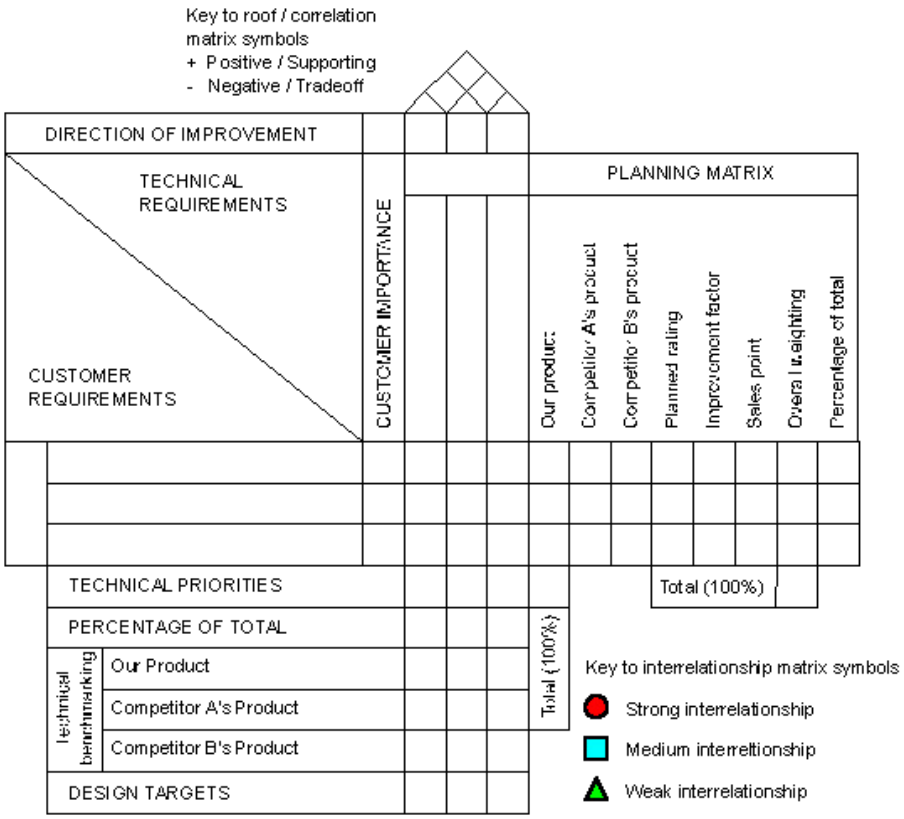
7. overall weighting การรวมคะแนนของแต่ละ customer attribute โดยมากจะใช้สูตรในการคำนวณดังต่อไปนี้

overall weighting = degree of importance x improvement factor x sale Point สมการที่ 2.3

8. percentage of total เป็นการเปรียบเทียบน้ำหนักของความต้องการในข้อนั้นๆ กับน้ำหนักรวมของความต้องการทั้งหมด มักแสดงข้อมูลเป็นร้อยละ

ส่วนที่ 6 prioritized technical descriptors เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการสร้างบ้านคุณภาพ เป็นการเรียงลำดับความสำคัญเชิงเทคนิค และกำหนดเป้าหมายของข้อกำหนดเชิงเทคนิค โดยมักมีส่วนประกอบย่อยดังนี้ 1) technical priority เป็นการรวมคะแนนแต่ละคอลัมน์ เพื่อทราบระดับความสำคัญของแต่ละข้อกำหนดเชิงเทคนิค 2) percentage of total เป็นการเปรียบเทียบคะแนนของข้อกำหนดเชิงเทคนิค มักแสดงผลเป็นร้อยละ รวมกันทั้งหมดได้เท่ากับ 100 หรือแสดงผลเป็นทศนิยมที่รวมกันได้เท่ากับ 1 3) competitive benchmark เป็นการเปรียบเทียบข้อกำหนดเชิงเทคนิคกับสินค้าหรือบริการของบริษัทคู่แข่ง เพื่อประกอบการกำหนดเป้าหมายที่จะดำเนินการ (product target) และ 4) design target เป้าหมายที่ทีมงานกำหนดร่วมกันว่าข้อกำหนดเชิงเทคนิคข้อนั้นๆ จะดำเนินการเพื่อเป้าหมายระดับใด




รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของบ้านคุณภาพ (house of quality: HOQ)
ที่มา: รัญชนา สินธวาลัย [9]

เมตริกซ์ที่ 2 (product design) เป็นการพิจารณาเปรียบเทียบแบบของผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (component attributes) ข้อมูลที่จะได้จากเมตริกซ์นี้ คือ ลักษณะที่สำคัญทางคุณภาพ (critical to quality: CTQ) ของส่วนประกอบผลิตภัณฑ์นั่นเอง เพื่อเตรียมนำเข้าสู่เมตริกซ์ที่ 3 ต่อไป วัตถุประสงค์ของเมตริกซ์นี้ คือ เพื่อจัดลำดับส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ตามความสำคัญในมุมมองของลูกค้า และกำหนดเป้าหมายของแต่ละคุณลักษณะของส่วนประกอบผลิตภัณฑ์

เมตริกซ์ที่ 3 (process design) เป็นการพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่สำคัญและกระบวนการผลิต (process operation) เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการผลิตหลัก (key manufacturing processes) และนำข้อมูลเข้าสู่เมตริกซ์สุดท้ายต่อไป วัตถุประสงค์ของเมตริกซ์นี้ คือ เพื่อให้มั่นใจว่าแต่ละส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์มีกระบวนการผลิตที่รองรับให้ผลิตได้จริง และเพื่อพิจารณาความเสี่ยงหรือข้อจำกัดด้านการผลิต ต้นทุน และคุณภาพในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ

เมตริกซ์ที่ 4 (control system) เป็นการพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการผลิตและแผนการควบคุมคุณภาพ (quality control plan) สิ่งที่ได้จากเมตริกซ์นี้ คือ ตัวแปรที่สำคัญต่อกระบวนการ (key process variables) กล่าวคือทราบว่าตัวแปรใดที่สำคัญและจำเป็นต้องได้รับการควบคุมเพื่อให้ผลิตได้ตามข้อกำหนด (specification) และจะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า วัตถุประสงค์ของเมตริกซ์นี้ คือ เพื่อให้มั่นใจว่าในแต่ละกระบวนการผลิตมีการพิจารณาและระบุตัวแปรที่สำคัญและมีผลต่อคุณภาพการผลิต และเพื่อให้มั่นใจว่าตัวแปรที่สำคัญของกระบวนการผลิต มีระบบหรือวิธีการตรวจสอบคุณภาพเพื่อควบคุมตัวแปรที่สำคัญของกระบวนการ

### 2.2.4 กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (analytic hierarchy process: AHP) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า AHP เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (best alternatives) พัฒนาขึ้นโดย Saaty ในปี ค.ศ. 1970 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหาร โดยมีหลักการง่าย ๆ คือ แบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นชั้น ๆ ชั้นแรก คือ การกำหนดเป้าหมาย (goal) แล้วจึงกำหนดเกณฑ์ (criteria) เกณฑ์ย่อย (sub-criteria) และทางเลือก (alternatives) ตามลำดับ แล้วจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (trade off) เกณฑ์ในการคัดเลือกทางเลือกทีละคู่ (pairwise) เพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจ ว่าเกณฑ์ไหนสำคัญกว่ากัน โดยการให้คะแนนตามความสำคัญหรือความชอบ หลังจากให้คะแนนเพื่อจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์แล้วจึงค่อยพิจารณาวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทีละเกณฑ์จนครบทุกเกณฑ์ ถ้าการให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบนั้นสมเหตุสมผล (consistency) จะสามารถจัดลำดับทางเลือกเพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดได้ [10]

การวิเคราะห์การตัดสินใจด้วย AHP มี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดทางเลือก ในแต่ละปัญหาจะมีทางเลือกในการแก้ไขที่หลากหลาย ในขั้นตอนนี้ให้กำหนดทางเลือกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

2. ระบุระดับของเกณฑ์ต่ำสุด (threshold level) ที่ต้องการของแต่ละทางเลือก

3. คัดเลือกทางเลือกเบื้องต้นจากทางเลือกที่กำหนดในขั้นที่ 1 โดยตรวจสอบกับเกณฑ์ต่ำสุด ถ้าทางเลือกใดต่ำกว่าเกณฑ์ ให้คัดออก

4. ระบุเกณฑ์ (criteria) หรือเกณฑ์ย่อย (sub-criteria) เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดจากทางเลือกในขั้นที่ 3

5. สร้างลำดับชั้นของการตัดสินใจ (develop decision hierarchy) จากทางเลือกและเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยอย่างน้อยจะมี 3 ลำดับชั้น คือ เป้าหมาย (goal) เกณฑ์ (criteria) และทางเลือก (alternatives)

6. เปรียบเทียบเกณฑ์ทีละคู่ แล้วจึงเปรียบเทียบทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทีละเกณฑ์จนครบทุกเกณฑ์ การเปรียบเทียบทางเลือกจะให้คะแนนเป็นเชิงปริมาณหรือคุณภาพก็ได้

7. คำนวณลำดับความสำคัญของทางเลือก โดยการนำค่าน้ำหนัก (weight) ของแต่ละทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ คูณกับค่าน้ำหนักของเกณฑ์ แล้วหาผลรวม ถ้าเรียงลำดับผลลัพธ์ของแต่ละทางเลือกตามคะแนนจากมากไปน้อย ทางเลือกที่มีคะแนนมากที่สุดจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

8. วิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis) ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกทางเลือกจากขั้นที่ 7 จำเป็นต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหวอันเกิดจากความไม่แน่นอนของข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหรือความสำคัญของเกณฑ์แล้ว ทางเลือกที่ดีที่สุดจะยังคงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดหรือไม่ ถ้าเป็นจะทำให้เกิดความมั่นใจที่เลือกทางเลือกนั้น

# บทที่ 3

# วิธีการดำเนินการวิจัย

## 3.1 การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน GPS tracking system เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ และกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น

## 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ประชาชนทั่วไป เจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม และเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 10,359 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย สำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อหาความต้องการการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking ประกอบด้วย ประชาชนทั่วไป เจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม และเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 30 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย สำหรับการตอบแบบสอบถามหลังจากการพัฒนาแบบสอบถามเพื่อหาค่าคะแนนความสำคัญของความต้องการ ประกอบด้วย ประชาชนทั่วไป เจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม และเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 386 คน โดยการคำนวณจากสูตรของยามาเน (Yamane) [11] จากจำนวนประชากรทั้งหมด 10,359 คน กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 ดังนี้

สูตร $$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$ สมการที่ 3.1

เมื่อ n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

N หมายถึง จำนวนประชากร

e หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (0.05)

แทนค่าในสูตร จะได้

$$n = \frac{10,359}{1 + 10,359(0.05)^2}$$

$$= \frac{10,359}{26.897}$$

$$= 385.14 \approx 386$$

จะได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เท่ากับ 386 คน แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

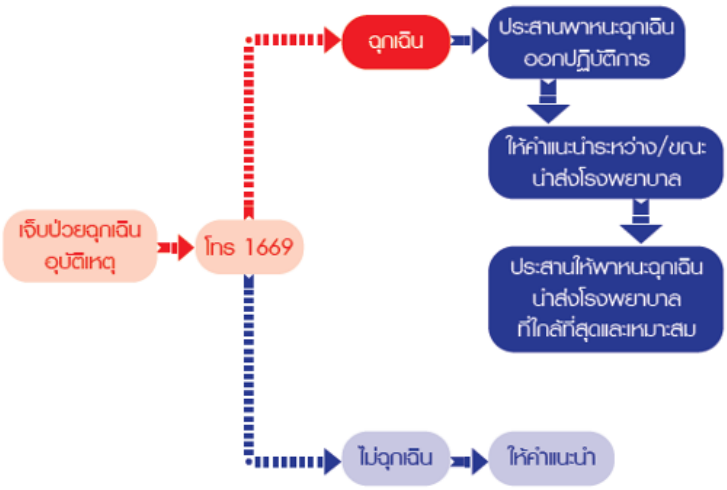
| ขั้นตอน | แหล่งข้อมูล | ประชากร (คน) | กลุ่มตัวอย่าง (คน) |
|---|---|---|---|
| 1. การพบเหตุ | ประชาชนทั่วไป | 9,352 | 348 |
| 2. การแจ้งเหตุ | เจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการ<br>เจ้าหน้าที่ควบคุม CCTV | 24 | 1 |
| 3. การออกปฏิบัติการของหน่วยการแพทย์ฉุกเฉิน | เจ้าพนักงานกู้ชีพ<br>พยาบาลเทคนิค<br>เจ้าหน้าที่ที่ผ่านการฝึกอบรม first responder<br>คนขับรถที่ผ่านการอบรม first responder | 983 | 37 |
| 4. การรักษาพยาบาลฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุ | | | |
| 5. การลำเลียงขนย้ายและการดูแลระหว่างการขนส่ง | | | |
| 6. การนำส่งสถานพยาบาล | | | |
| | **รวม** | **10,359** | **386** |

## 3.3 ขั้นตอนการวิจัย

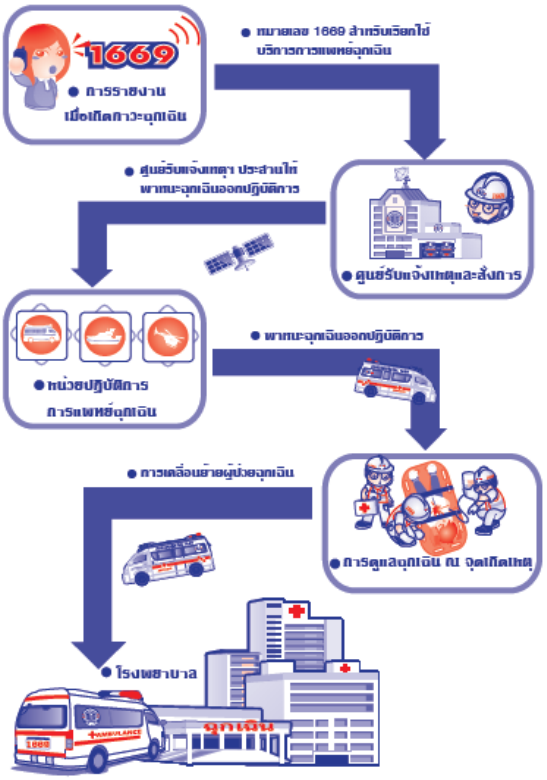
### 3.3.1 การเตรียมการก่อนการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

**1) การศึกษาระบบการแพทย์ฉุกเฉิน**

ศึกษาระบบการดำเนินการทางการแพทย์ฉุกเฉินในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา โดยจะศึกษาข้อมูลจำนวนเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของระบบ ระบบตัวชี้วัด และกระบวนการทำงานในปัจจุบัน ดังรูปที่ 3.1 และรูปที่ 3.2




รูปที่ 3.1 แนวทางการช่วยเหลือผู้ป่วยจากหมายเลข 1669
ที่มา: มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง [7]




รูปที่ 3.2 ระบบปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉิน
ที่มา: มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง [7]

**2) การสำรวจความต้องการของผู้บริโภค (Voice of customers)**

ลงพื้นที่เก็บข้อมูล โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับหน่วยงานหรือบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking ครอบคลุมกิจกรรมทั้ง 6 ขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อมูลความต้องการจากกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนดังนี้ [12]

ขั้นที่ 1 การวางแผนสัมภาษณ์เชิงลึก พิจารณาความจำเป็นในการมีที่ปรึกษาสำหรับการสัมภาษณ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความมั่นใจของผู้วิจัย ขนาดของงานวิจัย และความยากง่ายของการหาที่ปรึกษา

ขั้นที่ 2 พิจารณาผู้ให้ข้อมูล โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

1. ข้อมูลที่ดีมาจากผู้ให้ข้อมูลที่ดี การสัมภาษณ์เชิงลึกใช้เวลามาก และได้ข้อมูลที่ลุ่มลึก ดังนั้นจึงไม่นิยมใช้ให้ข้อมูลจำนวนมาก ส่วนมากประมาณ 7–12 คนไม่เกิน 20 คน หรือหากมีผู้ให้สัมภาษณ์ที่มีลักษณะแตกต่างกันเป็นกลุ่มย่อย อาจใช้ประมาณ 4 คนต่อกลุ่ม

2. ผู้ให้ข้อมูลมาจากแต่ละกลุ่มย่อย เช่น กลุ่มอายุ เพศ ศาสนา ระยะเวลาของประสบการณ์ตัวอย่าง ศึกษาประสบการณ์ชีวิตของผู้ดูแลในครอบครัว กลุ่มย่อยผู้ให้ข้อมูลอาจมาจากผู้ดูแลที่เป็นแม่ สามี ภรรยา ลูก หรืออาจเป็นผู้ดูแลชาย ผู้ดูแลหญิง

3. ผู้ให้ข้อมูลมีความสามารถในการให้ข้อมูลได้

4. หลักการเลือกผู้ให้ข้อมูล

4.1 ผู้ให้ข้อมูลและผู้สัมภาษณ์ ไม่ควรรู้จักกันมาก่อน เพื่อลดความลำเอียงหรือการปิดบังข้อมูล ระวังพบปัญหา ก็รู้อยู่แล้ว ทำไมถามอีก ก็ควรบอกว่าต้องการจะนำไปวิเคราะห์เพิ่ม

4.2 ผู้ให้ข้อมูลไม่ควรเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับประเด็นที่ต้องการศึกษา แต่เป็นผู้รู้หรือผู้มีประสบการณ์ตรง เพราะไม่ต้องการทฤษฎีแต่ต้องการความจริง

4.3 เลือกผู้ให้ข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายที่มีความแตกต่างกัน เช่น กลุ่มอายุ และการศึกษา เป็นต้น

ขั้นที่ 3 เตรียมแนวสัมภาษณ์ แนวสัมภาษณ์ หมายถึง คำถามหรือประเด็นที่จะใช้ในการสนทนากับผู้ให้ข้อมูล ซึ่งคุณภาพของข้อมูลที่ได้ขึ้นอยู่กับคุณภาพคำถามในแนวสัมภาษณ์ แนวสัมภาษณ์ที่ดี ควรเป็นคำถามกว้าง ๆ ไม่ชี้แนะคำตอบ ไม่สามารถตอบได้ด้วยคำตอบ ใช่หรือไม่ใช่ โดยผู้วิจัยมีหน้าที่ค้นคว้าประเด็นที่ต้องการศึกษาเพื่อสร้างแนวสัมภาษณ์ ตัวอย่างแนวสัมภาษณ์ เช่น แนะนำตนเองและหน่วยงาน กำหนดวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ และเริ่มการสัมภาษณ์ แนวสัมภาษณ์ที่ดี ต้องมีลักษณะที่ชัดเจน ไม่กระอักกระอ่วน ไม่มีมากกว่าหนึ่งความหมาย ง่ายต่อการเข้าใจ ไม่ใช่คำถามปลายปิด มีเหตุผลและตอบได้ และอาจมีแนวสัมภาษณ์มากกว่าหนึ่ง เพื่อความเหมาะสมในแต่ละกลุ่มย่อย

ขั้นที่ 4 คัดเลือกผู้สัมภาษณ์ ความสำเร็จของการสัมภาษณ์เชิงลึก ขึ้นอยู่กับคุณภาพของผู้สัมภาษณ์ ซึ่งจำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีทักษะการสื่อสารเป็นอย่างดี หน้าที่ของผู้สัมภาษณ์ คือ การทำให้การสนทนาดำเนินไป โดยการป้อนคำถามที่ดีจนกว่าจะได้รับคำตอบที่เหมาะสม

เมื่อได้ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายแล้วนำมาเรียบเรียงถ้อยคำใหม่ (reworded data) แล้วทำการจัดกลุ่มลักษณะความต้องการ โดยใช้เครื่องมือทางคุณภาพ คือ แผนผังต้นไม้ (tree

diagram) มาช่วยในการจัดการข้อมูลเพื่อแก้ไขความสับสน และนำความต้องการมาสร้างให้เกิดภาพที่ชัดเจนขึ้น

**3) การพัฒนาแบบสอบถามเพื่อประเมินความสำคัญของแต่ละความต้องการ**

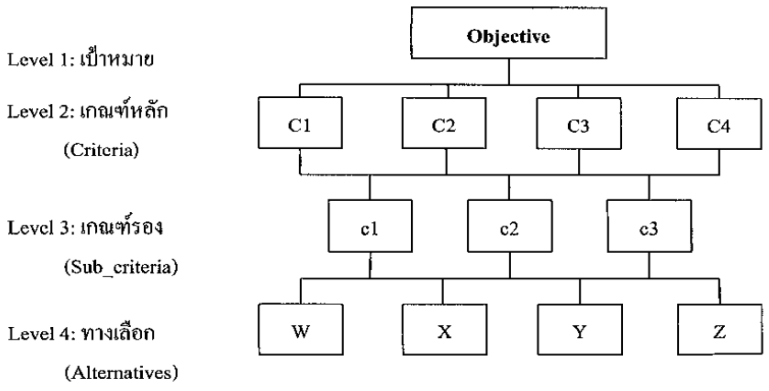
หลังจากได้ความต้องการของกลุ่มตัวอย่างแยกตามหมวดหมู่แล้ว นำมาออกแบบเป็นแบบสอบถาม เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อหาระดับความสำคัญของความต้องการ โดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (content validity) และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) โดยพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป [13] หลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำมาหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (reliability) โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) กำหนดค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามต้องไม่ต่ำกว่า 0.70 [13] แล้วจึงนำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

### 3.3.2 การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

หลังจากใช้แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแล้ว จะนำข้อมูลต่าง ๆ เข้าสู่เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (product planning) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าบ้านแห่งคุณภาพ (house of quality: HOQ) โดยมีขั้นตอนดังนี้

**1) การหาระดับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย**

ค่าระดับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (importance: IMP) ปกติจะคำนวณจากค่าเฉลี่ยของระดับความสำคัญของความต้องการ แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้กลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่มมีความสำคัญไม่เท่ากัน ผู้วิจัยจึงหาน้ำหนักความสำคัญของกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (analytic hierarchy process: AHP) โดยการกำหนดเป้าหมายหลัก เกณฑ์หลัก และทางเลือก ตามรูปแบบโครงสร้างดังรูปที่ 3.3




รูปที่ 3.3 โครงสร้างของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP)
ที่มา: วราวุธ วุฒิวณิชย์ [10]

หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทีละเกณฑ์ จนครบทุกเกณฑ์ และเปรียบเทียบทางเลือกนั้น โดยจะให้คะแนนเป็นเชิงปริมาณตามระดับความเข้มข้นของความสำคัญ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบรายคู่ในกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP)

| **เกณฑ์การตัดสินใจ** | | **ปัจจัย** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **$C_1$, $C_2$, $C_3$, ..., Cn** | | **$A_1$** | **$A_2$** | **$A_3$** | **...** | **$A_n$** |
| ปัจจัย | $A_1$ | 1 | $A_{12}$ | $A_{13}$ | ... | $A_{1n}$ |
| | $A_2$ | $1/A_{12}$ | 1 | $A_{23}$ | ... | $A_{2n}$ |
| | $A_3$ | $1/A_{13}$ | $1/A_{23}$ | 1 | ... | $A_{3n}$ |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | $A_n$ | $1/A_{1n}$ | $1/A_{2n}$ | $1/A_{3n}$ | ... | 1 |

ที่มา: วราวุธ วุฒิวณิชย์ [10]

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การให้คะแนนระดับความเข้มข้นของความสำคัญในกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP)

| **ระดับความเข้มข้นของความสำคัญ** | **ความหมาย** | **คำอธิบาย** |
|---|---|---|
| 1 | สำคัญเท่ากัน | ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน |
| 3 | สำคัญกว่าปานกลาง | ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง |
| 5 | สำคัญกว่ามาก | ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก |
| 7 | สำคัญกว่ามากที่สุด | ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติปัจจัยนั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด |
| 9 | สำคัญกว่าสูงสุด | มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ |
| 2, 4, 6, 8 | สำหรับในกรณีประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระหว่างระดับความรู้สึก | บางครั้งผู้ทำการตัดสินใจต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่ก้ำกึ่งและไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้ |
| 1.1-1.9 | ปัจจัยที่เสมอกัน | เมื่อปัจจัยถูกเลือกขึ้นมานั้นมีความสำคัญใกล้เคียงกันและเกือบหาความแตกต่างไม่ได้เลย 1.3 คือระดับกลาง ๆ ส่วน 1.9 คือระดับสูงสุด |

ที่มา: วราวุธ วุฒิวณิชย์ [10]

หลังจากคำนวณลำดับความสำคัญของทางเลือก โดยการนำค่าน้ำหนัก (weight) ของแต่ละทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ คูณกับค่าน้ำหนักของเกณฑ์ หาผลรวมแล้วทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis) ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกทางเลือกจากสมการที่ 3.2 และ 3.3 จำเป็นต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหวอันเกิดจากความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยค่า RI ที่ใช้ในการคำนวณ ดังตารางที่ 3.4

$$C.R. = C.I./R.I. \qquad \text{สมการที่ 3.2}$$

$$C.I = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n - 1} \qquad \text{สมการที่ 3.3}$$

ตารางที่ 3.4 ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์

| N | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R.I. | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 | 1.49 | 1.51 | 1.48 | 1.56 | 1.57 | 1.59 |

ที่มา: วราวุธ วุฒิวณิชย์ [10]

**2) การกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิค**

ทำการระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อคิดหาวิธีการในการตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยกำหนดว่าในแต่ละปัจจัยความต้องการ มีข้อกำหนดทางเทคนิคอะไรบ้าง มีการวัดอย่างไร

**3) การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการกับข้อกำหนดทางเทคนิค**

ทำการระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญในการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการกับข้อกำหนดทางเทคนิค โดยกำหนดสัญลักษณ์ให้เป็นตัวเลข 1 3 และ 9 ดังนี้ [14]

1 = มีความสัมพันธ์กันน้อย

3 = มีความสัมพันธ์กันปานกลาง

9 = มีความสัมพันธ์กันมาก

ส่วนว่าง = ไม่มีความสัมพันธ์กัน

**4) การกำหนดค่าความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค**

ทำการระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดค่าความเคลื่อนไหวของเทคนิค โดยการนำข้อกำหนดทางเทคนิค มากำหนดเป้าหมายทางด้านเทคนิค แล้วพิจารณาว่าค่าเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายมีความสัมพันธ์อย่างไรกับข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการออกแบบ โดยใช้สัญลักษณ์ ดังนี้ [14]

↑ = ค่าเป้าหมายยิ่งมากยิ่งดี

O = ค่าเป้าหมายเหมาะสม

↓ = ค่าเป้าหมายยิ่งน้อยยิ่งดี

การกำหนดการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกันของข้อกำหนดทางเทคนิคด้วย โดยใช้สัญลักษณ์ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์ระหว่างกันของข้อกำหนดทางเทคนิค

| สัญลักษณ์ | ความหมาย |
|---|---|
| ✓✓ | มีผลกระทบในทางบวกอย่างสูง |
| ✓ | มีผลกระทบในทางบวก |
| ช่องว่าง | ไม่มีผลกระทบ |
| ✘ | มีผลกระทบในทางลบ |
| ✘✘ | มีผลกระทบในทางลบอย่างสูง |

ที่มา: สุดารัตน์ ตรองพาณิชย์ [14]

**5) การจัดลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์**

เป็นการบ่งบอกความสำคัญในปริมาณต่าง ๆ กัน เพื่อให้กลุ่มผู้พัฒนาทราบว่าความต้องการใดและข้อกำหนดทางเทคนิคใดที่ต้องนำไปปรับปรุงเพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยพิจารณาจากค่าดังต่อไปนี้

1) ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (absolute important) คำนวณจากสมการดังนี้

absolute important = ผลรวมของ (ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการกับข้อกำหนดทางเทคนิค x ค่าระดับความต้องการ (IMP)) สมการที่ 3.4

2) ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (relative important) คำนวณจากสมการดังนี้

relative important = (ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์/ผลรวม) x 100 สมการที่ 3.5

ผลจากการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ สามารถนำมาจัดเรียงลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูง เพื่อนำไปออกแบบคุณลักษณะอุปกรณ์ smart tracking เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้

**6) การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายหลังการปรับปรุง**

นำข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาลที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงจากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) โดยคัดเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคจากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (relative important) ที่มีน้ำหนักความสำคัญสะสมมากที่สุดร้อยละ 80 ไปทดลองปรับใช้กับอุปกรณ์ smart tracking (ติดตั้งอุปกรณ์จริง) แล้ววัดผลในเชิงประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ แต่หากไม่สามารถปรับใช้กับอุปกรณ์จริงได้ทัน จะวัดผลในเชิงการประเมินความพึงพอใจโดยการคาดการณ์แทน โดยกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะนำไปใช้กับอุปกรณ์ smart tracking ต้องมีความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายมากกว่าร้อยละ 75 หรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับไม่ต่ำกว่าระดับมาก ($\overline{X} \geq 3.75$)

# บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

## 4.1 การเตรียมการก่อนการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

### 4.1.1 การสำรวจความต้องการของผู้บริโภค (Voice of customers)

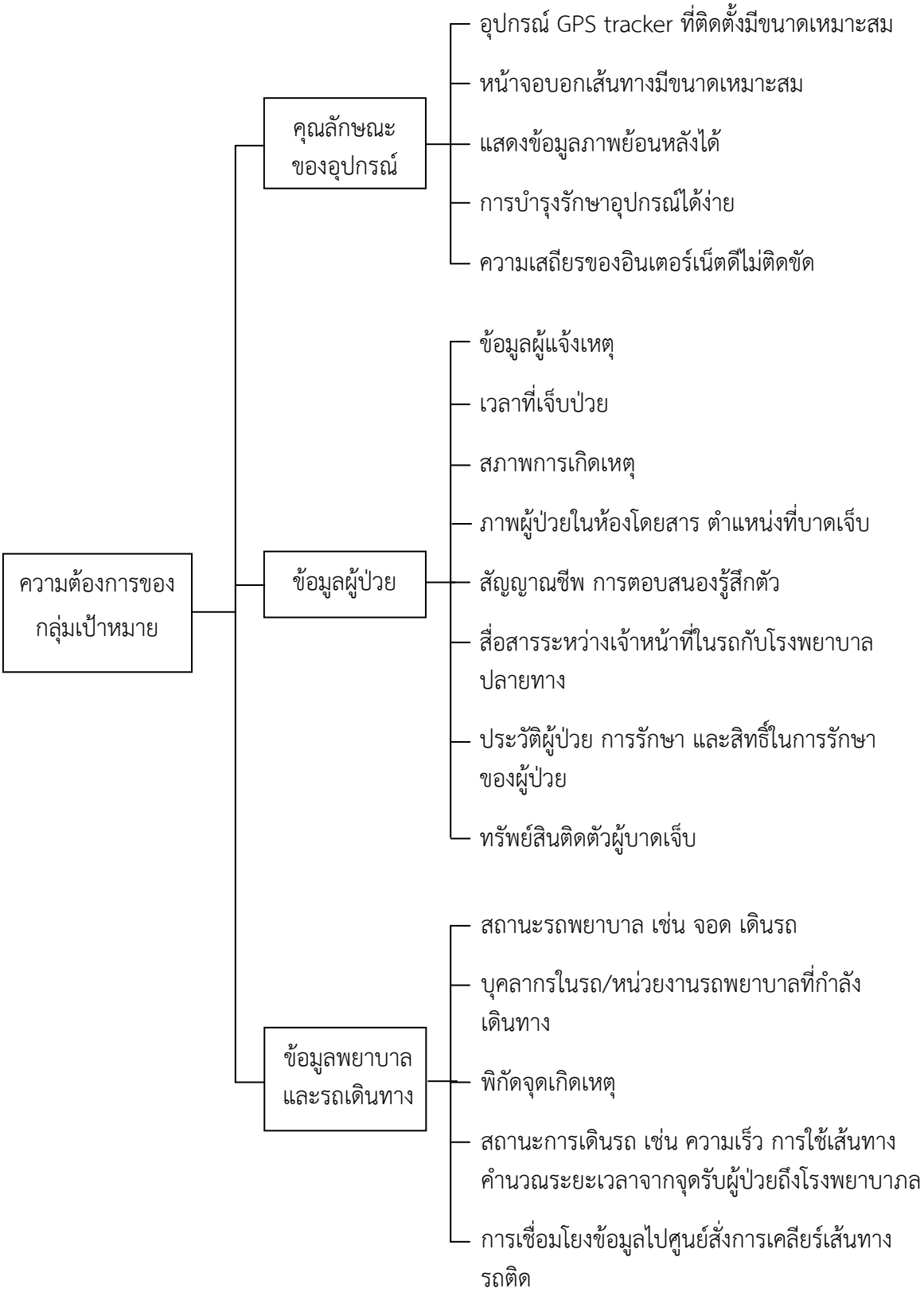
การสำรวจความต้องการของผู้บริโภค (voice of customers) เป็นการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกโดยใช้แบบสอบถามที่ 1 (ภาคผนวก ก) กับกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล ประกอบด้วย ประชาชนทั่วไป เจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม และเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 30 คน เมื่อได้ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายแล้วนำผลที่ได้มาเรียบเรียงถ้อยคำใหม่ (reworded data) แล้วทำการจัดกลุ่มลักษณะความต้องการของกลุ่มเป้าหมายให้เป็นหมวดหมู่ โดยใช้แผนภาพต้นไม้ (tree diagram) ดังตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking

| ความต้องการ (voice of customers) | เรียบเรียงถ้อยคำใหม่ (reworded data) |
|---|---|
| อุปกรณ์ติดตั้งไม่ใหญ่มาก | อุปกรณ์ GPS tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม |
| หน้าจอบอกเส้นทางขนาดเหมาะสม | หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม |
| แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ |
| การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย |
| ความสเถียรของอินเตอร์เนตดีไม่ติดขัด | ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด |
| ผู้แจ้งเหตุ (ชื่อ สกุล เบอร์โทร) เพื่อถามข้อมูลเพิ่มเติม | ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ |
| เวลาที่เจ็บป่วยของผู้ป่วย | เวลาที่เจ็บป่วย |
| ข้อมูลลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ | สภาพการเกิดเหตุ |
| ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร เพื่อสั่งการโดยแพทย์ขณะนำส่ง | ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ |
| ตำแหน่งที่บาดเจ็บของผู้ป่วย | |
| สัญญาณชีพของผู้ป่วย | สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว |
| การตอบสนองของผู้ป่วยรู้สึกตัวหรือไม่ | |

ตารางที่ 4.1 ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking (ต่อ)

| **ความต้องการ (voice of customers)** | **เรียบเรียงถ้อยคำใหม่ (reworded data)** |
|---|---|
| การแจ้งข้อมูลผู้ป่วยเพื่อให้ทางโรงพยาบาลเตรียมความพร้อมไว้ล่วงหน้า | สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง |
| แสดงภาพผู้ป่วยไปยังแพทย์ (วิดิโอคอล) | |
| สแกนลายนิ้วมือเพื่อค้นหาประวัติผู้ป่วย (ชื่อ นามสกุล เพศ อายุ หมู่โลหิต เลขบัตรประชาชน เป็นต้น) | ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย |
| ประวัติการรักษาของผู้ป่วย (โรงพยาบาลที่เคยเข้ารับการรักษา ประวัติแพ้ยา โรคประจำตัว เป็นต้น) | |
| สิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | |
| ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ |
| สถานะรถพยาบาล เช่น จอด วิ่ง พร้อมใช้งาน | สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ |
| บุคลากรในรถ | บุคลากรในรถ/หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง |
| หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | |
| จุดเกิดเหตุ | พิกัดจุดเกิดเหตุ |
| เมื่อเกิดอุบัติเหตุ เวลาโทรไปแจ้งโรงพยาบาลน่าจะให้โรงพยาบาลรู้ได้เลยว่าอยู่ตำแหน่งไหน | |
| ความเร็วของรถพยาบาลเคสปกติ หรือเคสแดง | สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล |
| คำนวนเส้นทางว่ารถติดไม่ติดและใกล้สุด | |
| แสดงตำแหน่งขณะนำส่งผู้ป่วย | |
| คำนวนเวลาในการส่งผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | |
| การเชื่อมโยงข้อมูลไป สสจ. | การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการ เคลียร์เส้นทางรถติด |
| ศูนย์สั่งการส่งพิกัดให้หน่วย | |
| การเคลียร์เส้นทางรถติดจากศูนย์สั่งการ | |




รูปที่ 4.1 แผนผังต้นไม้คุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking

**4.1.2 การพัฒนาแบบสอบถามเพื่อประเมินความสำคัญของแต่ละความต้องการ**

หลังจากได้ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายแยกตามหมวดหมู่แล้ว นำมาออกแบบเป็นแบบสอบถามหลัก คือแบบสอบถามที่ 2 (ภาคผนวก ก) เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 386 คน ประกอบด้วย ประชาชนทั่วไป จำนวน 348 คน เจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม จำนวน 1 คน และเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน จำนวน 37 คน เพื่อหาความสำคัญของความต้องการ โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ (check list)

ส่วนที่ 2 ประเมินระดับความสำคัญของความต้องการ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับความสำคัญของความต้องการ ได้แก่ สำคัญและมีผลต่อความต้องการมากที่สุด สำคัญและมีผลต่อความต้องการมาก สำคัญและมีผลต่อความต้องการปานกลาง สำคัญและมีผลต่อความต้องการน้อย และไม่มีความสำคัญและไม่มีผลต่อความต้องการ กำหนดค่าคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ มีลักษณะเป็นแบบคำถามปลายเปิด (open-ended)

ก่อนนำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ดังนี้

1. ความตรงตามเนื้อหา (content validity) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน (ภาคผนวก ข) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้โดยกำหนดคะแนนผลการพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์

จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) โดยพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป [13] ผลการตรวจสอบ พบว่า ข้อคำถามในแต่ละข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป (ภาคผนก ข) แสดงว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

2. ความเชื่อมั่น (reliability) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำมาหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach’s alpha coefficient) กำหนดค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามต้องไม่ต่ำกว่า 0.70 [13] ผลการตรวจสอบ พบว่า แบบสอบถามมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 (ภาคผนวก ค) แสดงว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

**4.2 การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ**

หลังจากใช้แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นเก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายแล้ว จะนำข้อมูลต่าง ๆ เข้าสู่เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (product planning) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าบ้านแห่งคุณภาพ (house of quality: HOQ) โดยในเมทริกซ์บ้านแห่งคุณภาพจะประกอบด้วยเมทริกซ์ย่อยแต่ละส่วน ดังต่อไปนี้

**4.2.1 ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย**

ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของความต้องการโดยภาพรวมของกลุ่มเป้าหมายและแยกพิจารณาแต่ละกลุ่ม โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 4.2-4.5 สำหรับการแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับความสำคัญของความต้องการ ใช้สูตรการคำนวณหาความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้ [15]

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \qquad \text{สมการที่ 4.1}$$

$$= \frac{5-1}{5}$$

$$= 0.80$$

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับความสำคัญของความต้องการ
ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง มีสำคัญและมีผลต่อความต้องการ มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง มีสำคัญและมีผลต่อความต้องการ มาก
ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง มีสำคัญและมีผลต่อความต้องการ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง มีสำคัญและมีผลต่อความต้องการ น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง มีสำคัญและมีผลต่อความต้องการ น้อยที่สุด

ตารางที่ 4.2 ระดับความสำคัญของความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking

| **ปัจจัยความต้องการ** | **ระดับความสำคัญของความต้องการ** | | |
|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | **S.D.** | **แปลผล** |
| **1. ด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์** | | | |
| 1.1 อุปกรณ์ GPS tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | 4.31 | 0.71 | มากที่สุด |
| 1.2 หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | 4.33 | 0.76 | มากที่สุด |
| 1.3 แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | 4.34 | 0.73 | มากที่สุด |
| 1.4 การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | 4.28 | 0.75 | มากที่สุด |
| 1.5 ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด | 4.42 | 0.73 | มากที่สุด |

ตารางที่ 4.2 ระดับความสำคัญของความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking (ต่อ)

| ปัจจัยความต้องการ | ระดับความสำคัญของความต้องการ | | |
|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | S.D. | แปลผล |
| **2. ด้านข้อมูลผู้ป่วย** | | | |
| 2.1 ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | 4.33 | 0.77 | มากที่สุด |
| 2.2 เวลาที่เจ็บป่วย | 4.39 | 0.75 | มากที่สุด |
| 2.3 สภาพการเกิดเหตุ | 4.44 | 0.74 | มากที่สุด |
| 2.4 ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | 4.31 | 0.79 | มากที่สุด |
| 2.5 สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | 4.51 | 0.72 | มากที่สุด |
| 2.6 สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | 4.51 | 0.72 | มากที่สุด |
| 2.7 ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | 4.34 | 0.78 | มากที่สุด |
| 2.8 ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | 4.10 | 0.85 | มาก |
| **3. ด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง** | | | |
| 3.1 สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | 4.32 | 0.73 | มากที่สุด |
| 3.2 บุคลากรในรถ/หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | 4.26 | 0.73 | มากที่สุด |
| 3.3 พิกัดจุดเกิดเหตุ | 4.53 | 0.66 | มากที่สุด |
| 3.4 สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | 4.54 | 0.67 | มากที่สุด |
| 3.5 การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการ เคลียร์เส้นทางรถติด | 4.51 | 0.74 | มากที่สุด |
| **รวม** | **4.38** | **0.56** | **มากที่สุด** |

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการของปัจจัยต่างๆ จากกลุ่มเป้าหมายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking จำนวน 386 คน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.38, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 1) ด้านคุณลักษณะอุปกรณ์ ปัจจัยที่มีระดับความสำคัญของความต้องการสูงที่สุด คือ ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด ($\overline{X}$ = 4.42, S.D. = 0.73) โดยมีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการในระดับมากที่สุด 2) ด้านข้อมูลผู้ป่วย ปัจจัยที่มีระดับความสำคัญของความต้องการสูงที่สุด คือ สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว และสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง ($\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.72) โดยมีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการในระดับมากที่สุด และ 3) ด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง ปัจจัยที่มีระดับความสำคัญของความต้องการสูงที่สุด คือ สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล ($\overline{X}$ = 4.54, S.D. = 0.67) โดยมีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.3 ระดับความสำคัญของความต้องการอุปกรณ์ smart tracking จากกลุ่มประชาชนทั่วไป

| ปัจจัยความต้องการ | ระดับความสำคัญของความต้องการ | | |
|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | S.D. | แปลผล |
| **1. ด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์** | | | |
| 1.1 อุปกรณ์ GPS tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | 4.31 | 0.72 | มากที่สุด |
| 1.2 หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | 4.34 | 0.70 | มากที่สุด |
| 1.3 แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | 4.34 | 0.72 | มากที่สุด |
| 1.4 การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | 4.28 | 0.75 | มากที่สุด |
| 1.5 ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด | 4.43 | 0.71 | มากที่สุด |
| **2. ด้านข้อมูลผู้ป่วย** | | | |
| 2.1 ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | 4.34 | 0.74 | มากที่สุด |
| 2.2 เวลาที่เจ็บป่วย | 4.40 | 0.72 | มากที่สุด |
| 2.3 สภาพการเกิดเหตุ | 4.44 | 0.71 | มากที่สุด |
| 2.4 ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | 4.32 | 0.75 | มากที่สุด |
| 2.5 สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | 4.52 | 0.69 | มากที่สุด |
| 2.6 สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | 4.52 | 0.69 | มากที่สุด |
| 2.7 ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | 4.36 | 0.75 | มากที่สุด |
| 2.8 ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | 4.11 | 0.83 | มาก |
| **3. ด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง** | | | |
| 3.1 สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | 4.32 | 0.72 | มากที่สุด |
| 3.2 บุคลากรในรถ/หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | 4.28 | 0.71 | มากที่สุด |
| 3.3 พิกัดจุดเกิดเหตุ | 4.53 | 0.64 | มากที่สุด |
| 3.4 สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | 4.54 | 0.66 | มากที่สุด |
| 3.5 การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการเคลียร์เส้นทางรถติด | 4.53 | 0.70 | มากที่สุด |
| **รวม** | **4.38** | **0.54** | **มากที่สุด** |

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการของปัจจัยต่างๆ จากกลุ่มประชาชนทั่วไป จำนวน 348 คน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.38, S.D. = 0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 1) ด้านคุณลักษณะอุปกรณ์ ปัจจัยที่มีระดับความสำคัญของความต้องการสูงที่สุด คือ ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด ($\overline{X}$ = 4.43, S.D. = 0.71) โดยมีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการในระดับมากที่สุด 2) ด้านข้อมูลผู้ป่วย ปัจจัยที่มีระดับความสำคัญของความต้องการสูงที่สุด คือ สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว และสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง ($\overline{X}$ = 4.52, S.D. = 0.69) โดยมีความสำคัญและมีผลต่อ

ความต้องการในระดับมากที่สุด และ 3) ด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง ปัจจัยที่มีระดับความสำคัญของความต้องการสูงที่สุด คือ สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล ($\overline{X}$ = 4.54, S.D. = 0.66) โดยมีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.4 ระดับความสำคัญของความต้องการอุปกรณ์ smart tracking จากกลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม

| **ปัจจัยความต้องการ** | **ระดับความสำคัญของความต้องการ** | | |
|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | **S.D.** | **แปลผล** |
| **1. ด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์** | | | |
| 1.1 อุปกรณ์ GPS tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 1.2 หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 1.3 แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 1.4 การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 1.5 ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| **2. ด้านข้อมูลผู้ป่วย** | | | |
| 2.1 ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 2.2 เวลาที่เจ็บป่วย | 4.00 | 0.00 | มาก |
| 2.3 สภาพการเกิดเหตุ | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 2.4 ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 2.5 สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 2.6 สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 2.7 ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 2.8 ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| **3. ด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง** | | | |
| 3.1 สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 3.2 บุคลากรในรถ/หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | 4.00 | 0.00 | มาก |
| 3.3 พิกัดจุดเกิดเหตุ | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 3.4 สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 3.5 การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการเคลียร์เส้นทางรถติด | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| **รวม** | **4.89** | **0.00** | **มากที่สุด** |

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการของปัจจัยต่างๆ จากกลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม จำนวน 1 คน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.89, S.D. = 0.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการของปัจจัยต่าง ๆ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00, S.D. = 0.00) ยกเว้น ปัจจัยด้านข้อมูลผู้ป่วย เกี่ยวกับเวลาที่เจ็บป่วย และปัจจัยด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทางเกี่ยวกับบุคลากรในรถ/หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทางที่มีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00, S.D. = 0.00)

ตารางที่ 4.5 ระดับความสำคัญของความต้องการอุปกรณ์ smart tracking จากกลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน

| **ปัจจัยความต้องการ** | **ระดับความสำคัญของความต้องการ** | | |
|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | **S.D.** | **แปลผล** |
| **1. ด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์** | | | |
| 1.1 อุปกรณ์ GPS tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | 4.30 | 0.70 | มากที่สุด |
| 1.2 หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | 4.19 | 0.88 | มาก |
| 1.3 แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | 4.30 | 0.85 | มากที่สุด |
| 1.4 การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | 4.27 | 0.84 | มากที่สุด |
| 1.5 ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด | 4.32 | 0.92 | มากที่สุด |
| **2. ด้านข้อมูลผู้ป่วย** | | | |
| 2.1 ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | 4.24 | 1.01 | มากที่สุด |
| 2.2 เวลาที่เจ็บป่วย | 4.38 | 1.01 | มากที่สุด |
| 2.3 สภาพการเกิดเหตุ | 4.35 | 0.98 | มากที่สุด |
| 2.4 ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | 4.16 | 1.14 | มาก |
| 2.5 สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | 4.41 | 1.01 | มากที่สุด |
| 2.6 สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | 4.24 | 1.01 | มากที่สุด |
| 2.7 ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | 4.38 | 1.01 | มากที่สุด |
| 2.8 ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | 4.35 | 0.98 | มากที่สุด |
| **3. ด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง** | | | |
| 3.1 สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | 4.38 | 0.95 | มากที่สุด |
| 3.2 บุคลากรในรถ/หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | 4.05 | 0.97 | มาก |
| 3.3 พิกัดจุดเกิดเหตุ | 3.97 | 0.99 | มาก |
| 3.4 สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | 4.32 | 0.85 | มากที่สุด |
| 3.5 การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการเคลียร์เส้นทางรถติด | 4.08 | 0.86 | มาก |
| **รวม** | **4.51** | **0.84** | **มากที่สุด** |

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการของปัจจัยต่างๆ จากกลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน จำนวน 37 คน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.51, S.D. = 0.84) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 1) ด้านคุณลักษณะอุปกรณ์ ปัจจัยที่มีระดับความสำคัญของความต้องการสูงที่สุด คือ ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด ($\overline{X}$ = 4.32, S.D. = 0.92) โดยมีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการในระดับมากที่สุด 2) ด้านข้อมูลผู้ป่วย ปัจจัยที่มีระดับความสำคัญของความต้องการสูงที่สุด คือ สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว ($\overline{X}$ = 4.41, S.D. = 1.10) โดยมีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการในระดับมากที่สุด และ 3) ด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง ปัจจัยที่มีระดับความสำคัญของความต้องการสูงที่สุด คือ สถานะรถพยาบาล เช่น จอดเดินรถ ($\overline{X}$ = 4.38, S.D. = 0.95) โดยมีความสำคัญและมีผลต่อความต้องการในระดับมากที่สุด

เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่มมีความสำคัญไม่เท่ากัน จึงหาน้ำหนักความสำคัญของกลุ่มเป้าหมาย แยกพิจารณาแต่ละปัจจัยความต้องการ โดยใช้เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (analytic hierarchy process: AHP) ผลการวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย แสดงดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายในปัจจัยด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์ ดังตารางที่ 4.6-4.8

ตารางที่ 4.6 การคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้องของปัจจัยด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์

| | **กลุ่มประชาชนทั่วไป** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน** |
|---|---|---|---|
| กลุ่มประชาชนทั่วไป | 1 | 1 | 1/5 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | 1 | 1 | 1/5 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | 5 | 5 | 1 |
| **ผลรวม** | **7** | **7** | **1.4** |

ตารางที่ 4.7 การคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์

| | **กลุ่มประชาชนทั่วไป** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน** |
|---|---|---|---|
| กลุ่มประชาชนทั่วไป | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | 0.72 | 0.72 | 0.72 |

ตารางที่ 4.8 การคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์

| | | | |
|---|---|---|---|
| กลุ่มประชาชนทั่วไป | (0.14 + 0.14 + 0.14)/3 | 0.43/3 | 0.14 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | (0.14 + 0.14 + 0.14)/3 | 0.43/3 | 0.14 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | (0.72 + 0.72 + 0.72)/3 | 2.16/3 | 0.72 |

จากตารางที่ 4.6-4.8 พบว่า น้ำหนักความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายของปัจจัยด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์ มีดังนี้ กลุ่มประชาชนทั่วไป มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.14 กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.14 และกลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.72

การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายในปัจจัยด้านข้อมูลผู้ป่วย ดังตารางที่ 4.9-4.11

ตารางที่ 4.9 การคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้องของปัจจัยด้านข้อมูลผู้ป่วย

| | **กลุ่มประชาชนทั่วไป** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน** |
|---|---|---|---|
| กลุ่มประชาชนทั่วไป | 1 | 1/3 | 1/7 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | 3 | 1 | 1/4 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | 7 | 4 | 1 |
| **ผลรวม** | **11** | **5.33** | **1.39** |

ตารางที่ 4.10 การคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยด้านข้อมูลผู้ป่วย

| | **กลุ่มประชาชนทั่วไป** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน** |
|---|---|---|---|
| กลุ่มประชาชนทั่วไป | 0.09 | 0.06 | 0.10 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | 0.27 | 0.19 | 0.18 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | 0.64 | 0.75 | 0.72 |

ตารางที่ 4.11 การคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านข้อมูลผู้ป่วย

| | | | |
|---|---|---|---|
| กลุ่มประชาชนทั่วไป | (0.09 + 0.06 + 0.10)/3 | 0.25/3 | 0.09 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | (0.27 + 0.19 + 0.18)/3 | 0.64/3 | 0.21 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | (0.64 + 0.75 + 0.72)/3 | 2.11/3 | 0.70 |

จากตารางที่ 4.9-4.11 พบว่า น้ำหนักความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายของปัจจัยด้านข้อมูลผู้ป่วย มีดังนี้ กลุ่มประชาชนทั่วไป มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.09 กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.21 และกลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.70

การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายในปัจจัยด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง ดังตารางที่ 4.12-4.14

ตารางที่ 4.12 การคำนวณขั้นตอนที่ 1 ที่มีความสอดคล้องของปัจจัยด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง

| | **กลุ่มประชาชนทั่วไป** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน** |
|---|---|---|---|
| กลุ่มประชาชนทั่วไป | 1 | 1/7 | 1/5 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | 7 | 1 | 2 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | 5 | 1/2 | 1 |
| **ผลรวม** | **13** | **1.64** | **3.20** |

ตารางที่ 4.13 การคำนวณขั้นตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปัจจัยด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง

| | **กลุ่มประชาชนทั่วไป** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม** | **กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน** |
|---|---|---|---|
| กลุ่มประชาชนทั่วไป | 0.08 | 0.09 | 0.06 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | 0.54 | 0.61 | 0.63 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | 0.38 | 0.30 | 0.31 |

ตารางที่ 4.14 การคำนวณขั้นตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยหรือน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง

| | | | |
|---|---|---|---|
| กลุ่มประชาชนทั่วไป | (0.08 + 0.09 + 0.06)/3 | 0.23/3 | 0.08 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | (0.54 + 0.61 + 0.63)/3 | 1.78/3 | 0.59 |
| กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | (0.38 + 0.30 + 0.31)/3 | 0.99/3 | 0.33 |

จากตารางที่ 4.12-4.14 พบว่า น้ำหนักความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายของปัจจัยด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง มีดังนี้ กลุ่มประชาชนทั่วไป มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.08 กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.59 และกลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 0.33

เมื่อได้ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของความต้องการของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย และค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละกลุ่มเป้าหมายแล้ว นำไปคำนวณหาระดับความต้องการ (important: IMP) จากสูตรดังนี้

IMP = ผลรวมของ (ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของความต้องการแต่ละกลุ่มเป้าหมาย x ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย) สมการที่ 4.2

ตัวอย่างการคำนวณค่าระดับความต้องการ (IMP) ของอุปกรณ์ smart tracking ในปัจจัยด้านอุปกรณ์ GPS tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม

IMP = (4.31 x 0.14) + (5.00 x 0.14) + (4.30 x 0.72) = 4.40

ผลการคำนวณค่าระดับความต้องการ (IMP) ของอุปกรณ์ smart tracking ในแต่ละปัจจัย ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ค่าระดับความต้องการ (IMP) ของคุณลักษณะอุปกรณ์ smart tracking

| ปัจจัยความต้องการ | กลุ่มประชาชนทั่วไป | | กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | | กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | | ค่าระดับความต้องการ (IMP) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าน้ำหนัก | ค่าเฉลี่ย | ค่าน้ำหนัก | ค่าเฉลี่ย | ค่าน้ำหนัก | |
| **1. ด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์** | | | | | | | |
| 1.1 อุปกรณ์ GPS tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | 4.31 | 0.14 | 5.00 | 0.14 | 4.30 | 0.72 | 4.40 |
| 1.2 หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | 4.34 | 0.14 | 5.00 | 0.14 | 4.19 | 0.72 | 4.32 |
| 1.3 แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | 4.34 | 0.14 | 5.00 | 0.14 | 4.30 | 0.72 | 4.40 |
| 1.4 การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | 4.28 | 0.14 | 5.00 | 0.14 | 4.27 | 0.72 | 4.37 |
| 1.5 ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด | 4.43 | 0.14 | 5.00 | 0.14 | 4.32 | 0.72 | 4.43 |
| **2. ด้านข้อมูลผู้ป่วย** | | | | | | | |
| 2.1 ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | 4.34 | 0.09 | 5.00 | 0.21 | 4.24 | 0.70 | 4.41 |
| 2.2 เวลาที่เจ็บป่วย | 4.40 | 0.09 | 4.00 | 0.21 | 4.38 | 0.70 | 4.30 |
| 2.3 สภาพการเกิดเหตุ | 4.44 | 0.09 | 5.00 | 0.21 | 4.35 | 0.70 | 4.49 |
| 2.4 ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | 4.32 | 0.09 | 5.00 | 0.21 | 4.16 | 0.70 | 4.35 |
| 2.5 สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | 4.52 | 0.09 | 5.00 | 0.21 | 4.41 | 0.70 | 4.54 |
| 2.6 สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | 4.52 | 0.09 | 5.00 | 0.21 | 4.24 | 0.70 | 4.42 |
| 2.7 ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | 4.36 | 0.09 | 5.00 | 0.21 | 4.38 | 0.70 | 4.51 |
| 2.8 ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | 4.11 | 0.09 | 5.00 | 0.21 | 4.35 | 0.70 | 4.46 |
| **3. ด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง** | | | | | | | |
| 3.1 สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | 4.32 | 0.08 | 5.00 | 0.59 | 4.38 | 0.33 | 4.74 |
| 3.2 บุคลากรในรถ/หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | 4.28 | 0.08 | 4.00 | 0.59 | 4.05 | 0.33 | 4.04 |
| 3.3 พิกัดจุดเกิดเหตุ | 4.53 | 0.08 | 5.00 | 0.59 | 3.97 | 0.33 | 4.62 |

ตารางที่ 4.15 ค่าระดับความต้องการ (IMP) ของคุณลักษณะอุปกรณ์ smart tracking (ต่อ)

| ปัจจัยความต้องการ | กลุ่มประชาชนทั่วไป | | กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม | | กลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน | | ค่าระดับความต้องการ (IMP) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ค่าเฉลี่ย | ค่าน้ำหนัก | ค่าเฉลี่ย | ค่าน้ำหนัก | ค่าเฉลี่ย | ค่าน้ำหนัก | |
| 3.4 สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | 4.54 | 0.08 | 5.00 | 0.59 | 4.32 | 0.33 | 4.74 |
| 3.5 การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการเคลียร์เส้นทางรถติด | 4.53 | 0.08 | 5.00 | 0.59 | 4.08 | 0.33 | 4.66 |

### 4.2.2 ข้อกำหนดทางเทคนิค

ผู้วิจัยได้ทำการระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อคิดหาวิธีการในการตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยได้ข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking

| คุณลักษณะ | ข้อกำหนดทางเทคนิค |
|---|---|
| ด้านการทำงานของ GPS tracker | พื้นที่ติดตั้ง GPS tracker หลังคอนโซนรถ |
| | เครื่องขนาดเล็ก |
| | มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน |
| | มีแผนการดูแลรักษาเครื่อง |
| | เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ |
| | จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย |
| | แสดงความเร็วรถ km/hr |
| | เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม |
| | ปล่อยสัญญาณ WiFi |
| | เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ |
| | แสดงสัญลักษณ์สถานะการเดินรถ เช่น จอด เดินทาง |
| ด้านการทำงานขององค์ประกอบที่เกี่ยวเนื่อง | เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) |
| | เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ |
| | กล้องในรถ |
| | หน่วยบันทึกภาพ |
| | หน่วยบันทึกเสียง |
| | ไมโครโฟน |

ตารางที่ 4.16 ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking (ต่อ)

| คุณลักษณะ | ข้อกำหนดทางเทคนิค |
|---|---|
| | ลำโพง |
| | ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ |
| ด้านการทำงานโดย application | เชื่อมต่อระบบการจราจร |
| | คำนวณเวลาปลายทางเป็นนาที วินาที |
| | แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย |
| | กล้องหน้ารถ |
| | ระบบบันทึกผลหลังจบเคส (case) |
| | หน้าจอระบบสัมผัส (touch screen) |
| | iPad รายงานผล |
| | ระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม |
| | สั่งพิมพ์ข้อมูล |
| | การรับข้อมูลจาก 1669 |

**4.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการกับข้อกำหนดทางเทคนิค**

ผู้วิจัยได้ทำการระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญในการให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการกับข้อกำหนดทางเทคนิค ซึ่งได้กำหนดสัญลักษณ์ให้เป็นตัวเลข 1 3 และ 9 ความหมายของตัวเลขในเมทริกซ์ความสัมพันธ์ กำหนดดังนี้ [14] 1 คือมีความสัมพันธ์กันน้อย 3 คือมีความสัมพันธ์กันปานกลาง 9 คือมีความสัมพันธ์กันมาก และส่วนว่าง เป็นพื้นที่ว่างไม่มีคะแนน คือ ไม่มีความสัมพันธ์กัน โดยผลที่ได้จากการให้คะแนนความสัมพันธ์ ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการกับข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking

| | | | ข้อกำหนดทางเทคนิค | พื้นที่ติดตั้ง GPS tracker หลังคอนโซนรถ | เครื่องขนาดเล็ก | บันทึกข้อมูลย้อนหลัง 7 วัน | มีแผนการดูแลรักษาเครื่อง | เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ | จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย | แสดงความเร็วรถ km/hr | เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม | ปลอยสัญญาณ WiFi | เชื่อมต่อiPad หน้ารถ | แสดงสัญลักษณ์สถานการณ์บนรถ เช่น จอด เดินทาง | เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) | เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ | กล้องในรถ | หน่วยบันทึกภาพ | หน่วยบันทึกเสียง | ไมโครโฟน | ลำโพง | ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ | เชื่อมต่อระบบการจราจร | คำนวณเวลาปลายทางเป็นนาที วินาที | แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย | กล้องหน้ารถ | ระบบบันทึกผลหลังจบ เคส (case) | หน้าจอ ระบบสัมผัส (touch screen) | iPad รายงานผล | ระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม | สั่งพิมพ์ข้อมูล | การรับข้อมูลจาก 1669 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ด้านการทำงานของ GPS tracker | | | | | | | | | | | ด้านการทำงานขององค์ประกอบที่เกี่ยวเนื่อง | | | | | | | | ด้านการทำงานโดย application | | | | | | | | | |
| ปัจจัยความต้องการ | | No. | IMP | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | B11 | B12 | B13 | B14 | B15 | B16 | B17 | B18 | B19 | B20 | B21 | B22 | B23 | B24 | B25 | B26 | B27 | B28 | B29 |
| คุณลักษณะอุปกรณ์ | อุปกรณ์ GPS tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | 1 | 4.40 | 3 | 9 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | 2 | 4.32 | | 3 | | | | | 3 | | | 1 | | 9 | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | |
| | แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | 3 | 4.40 | | | 9 | 1 | 3 | | | | | 3 | | 1 | | 9 | 9 | | | | 3 | | | | 9 | | | | | | |
| | การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | 4 | 4.37 | 3 | 1 | 1 | 9 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด | 5 | 4.43 | 3 | | 3 | 3 | 9 | 9 | 1 | 9 | | 3 | 3 | | 3 | 3 | | | | 3 | | | 1 | | 3 | | | 1 | 3 | | |
| ข้อมูลผู้ป่วย | ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | 6 | 4.41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 |
| | เวลาที่เจ็บป่วย | 7 | 4.30 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | 9 |
| | สภาพการเกิดเหตุ | 8 | 4.49 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | 9 | | | |
| | ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | 9 | 4.35 | | | 9 | | 3 | | | | | | | | | 9 | 9 | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| | สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | 10 | 4.54 | | | 3 | | 3 | | | | | | | | 9 | 9 | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | |
| | สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | 11 | 4.42 | | | | | 9 | | | | | | | | | 9 | 3 | 3 | 9 | 9 | 3 | | | | | | | 3 | | | |
| | ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | 12 | 4.51 | | | | | 1 | | | | 3 | | | | | 3 | | | | | | | | | | 1 | 9 | | 3 | | |
| | ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | 13 | 4.46 | | | | | | | | | | | | | | 9 | 3 | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | |
| ข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง | สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | 14 | 4.74 | | | | | 9 | 9 | | 9 | | | 9 | | | | | | | | | 1 | | 3 | | | | 9 | | | |
| | บุคลากรในรถ ,หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | 15 | 4.04 | | | 1 | | 1 | | | 3 | | | | | | 9 | | | | | 3 | | | | | 1 | | 3 | 3 | | | |
| | พิกัดจุดเกิดเหตุ | 16 | 4.62 | | | | | 9 | | | 9 | | 3 | | 3 | | | | | | | | 9 | | 9 | | | | 1 | 3 | | 9 |
| | สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวนระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | 17 | 4.74 | | | 1 | | 9 | | 9 | | | 3 | | 9 | | | | | | | | 3 | 9 | | | | | 1 | 3 | 1 | |
| | การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการ เคลียร์เส้นทางรถติด | 18 | 4.66 | | | | | 9 | | | 9 | | 3 | | 9 | | | | | | | | 9 | | | 1 | | | | 3 | | |

**4.2.4 ความเกี่ยวเนื่องในทางเทคนิค**

ผู้วิจัยได้ทำการระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดค่าความเคลื่อนไหวของเทคนิค โดยนำข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking มากำหนดเป้าหมายทางด้านเทคนิค แล้วพิจารณาว่าค่าเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายมีความสัมพันธ์อย่างไรกับข้อกำหนดทางเทคนิค โดยใช้สัญลักษณ์ ดังนี้ [14]

↑ = ค่าเป้าหมายยิ่งมากยิ่งดี

O = ค่าเป้าหมายเหมาะสม

↓ = ค่าเป้าหมายยิ่งน้อยยิ่งดี

ผลการกำหนดค่าความเคลื่อนไหวทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 การกำหนดค่าความเคลื่อนไหวทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking

| ข้อกำหนดทางเทคนิค | เป้าหมายทางด้านเทคนิค | การเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย |
|---|---|---|
| พื้นที่ติดตั้ง GPS tracker หลังคอนโซนรถ | ไม่กีดขวางการทำงาน | O |
| เครื่องขนาดเล็ก | ขนาดเล็กเหมาะสม | O |
| มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน | บันทึกข้อมูลย้อนหลังอย่างน้อย 7 วัน | ↑ |
| มีแผนการดูแลรักษาเครื่อง | มีแผนงาน | O |
| เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ | อินเตอร์เนตสัญญาณไม่ติดขัด | O |
| จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย | จับสัญญาณได้ถูกต้อง | O |
| แสดงความเร็วรถ km/hr | แสดงความเร็วให้เห็น | O |
| เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม | ข้อมูลส่งไปยังศูนย์สั่งการ | O |
| ปล่อยสัญญาณ WiFi | ปล่อย WiFi ภายในรถ | ↑ |
| เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ | ข้อมูลแสดงไปยัง iPad ประจำรถ | ↑ |
| แสดงสัญลักษณ์สถานการณ์เดินรถ เช่น จอด เดินทาง | สถานะรถแบบ real time | ↑ |
| เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) | ข้อมูลแสดงหน้ารถให้คนขับรับรู้ | ↑ |
| เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ | เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ได้มากที่สุด | ↑ |
| กล้องในรถ | เชื่อมกล้องบันทึกภาพภายในรถ | ↑ |
| หน่วยบันทึกภาพ | เชื่อมหน่วยบันทึกภาพ | ↑ |
| หน่วยบันทึกเสียง | เชื่อมหน่วยบันทึกเสียง | ↑ |
| ไมโครโฟน | เชื่อมต่อไมโครโฟน | O |

ตารางที่ 4.18 การกำหนดค่าความเคลื่อนไหวทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking (ต่อ)

| ข้อกำหนดทางเทคนิค | เป้าหมายทาง ด้านเทคนิค | การเคลื่อนไหว ของค่าเป้าหมาย |
|---|---|---|
| ลำโพง | เชื่อมต่อลำโพง | O |
| ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ | มีความเหมาะสม | O |
| เชื่อมต่อระบบการจราจร | เชื่อมต่อระบบจราจรควบคุม ตลอดเส้นทาง | ↑ |
| คำนวณเวลาปลายทางเป็นนาที วินาที | แสดงเวลาเดินทางและคำนวน เวลที่ถึงได้ | O |
| แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย | แสดงสัญลักษณ์รถพร้อมใช้งาน | O |
| กล้องหน้ารถ | เชื่อมต่อกล้องหน้ารถ | O |
| ระบบบันทึกผลหลังจบเคส (case) | มีหน่วยความจำบันทึกผล | ↑ |
| หน้าจอระบบสัมผัส (touch screen) | ใช้ระบบสัมผัส | O |
| iPad รายงานผล | เชื่อมต่อ iPad บันทึกผล | O |
| ระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม | เชื่อมต่อห้องควบคุม | O |
| สั่งพิมพ์ข้อมูล | เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ | O |
| การรับข้อมูลจาก 1669 | เชื่อมโยงข้อมูลของผู้แจ้งเหตุ | ↑ |

การกำหนดการเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมายต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกันของข้อกำหนดทางเทคนิคด้วย โดยใช้สัญลักษณ์ ดังนี้ [14]

✓✓ = มีผลกระทบในทางบวกอย่างสูง

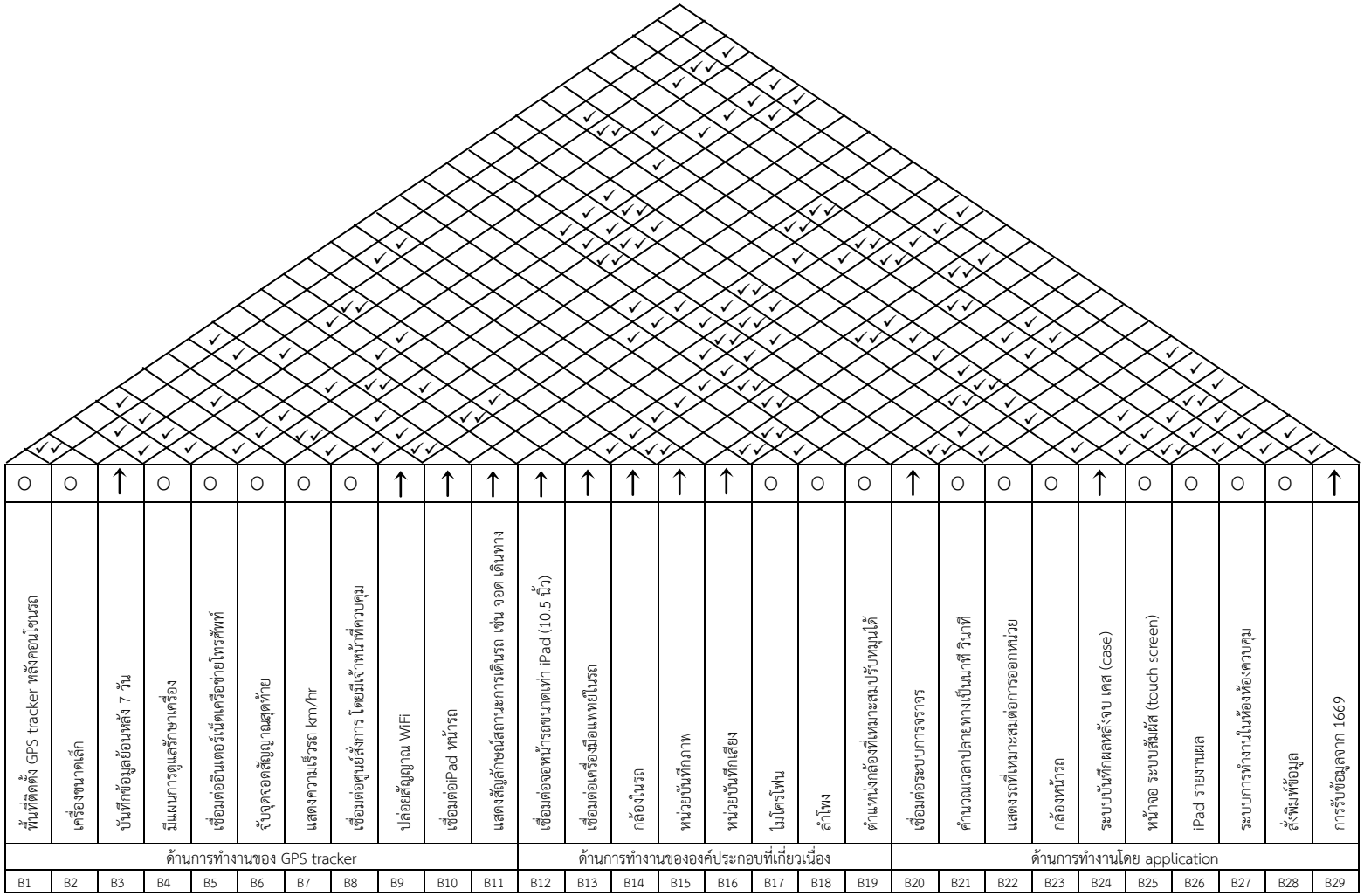
✓ = มีผลกระทบในทางบวก

ช่องว่าง = ไม่มีผลกระทบ

✘ = มีผลกระทบในทางลบ

✘✘ = มีผลกระทบในทางลบอย่างสูง

ผลการกำหนดค่าเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย และความสัมพันธ์ระหว่างกันของข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking ดังรูปที่ 4.2




รูปที่ 4.2 ค่าเคลื่อนไหวของค่าเป้าหมาย และความสัมพันธ์ระหว่างกันของข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking

**4.2.5 ลำดับความสำคัญของความสัมพันธ์**

ส่วนนี้เป็นการบ่งบอกความสำคัญในปริมาณต่าง ๆ กัน เพื่อให้กลุ่มผู้พัฒนาอุปกรณ์ Smart tracking ได้ทราบว่าความต้องการใดและข้อกำหนดทางเทคนิคใดที่ต้องนำไปปรับปรุงเพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยพิจารณาจากค่าดังต่อไปนี้

1) ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ (absolute important) คำนวณจากสมการดังนี้

absolute important = ผลรวมของ (ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความต้องการกับข้อกำหนดทางเทคนิค x ค่าระดับความต้องการ (IMP)) สมการที่ 4.3

ตัวอย่างการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ ในด้านพื้นที่ติดตั้ง GPS tracker หลังคอนโซนรถ

= (4.40 x 3) + (4.37 x 3) + (4.43 x 3)

= 39.61

2) ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (relative important) คำนวณจากสมการดังนี้

relative important = (ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์/ผลรวม) x 100 สมการที่ 4.4

ตัวอย่างการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ ในด้านพื้นที่ติดตั้ง GPS tracker หลังคอนโซนรถ

ผลรวมของค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์

= 2500.81

ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ

= (39.61/2500.81) x 100

= 1.58

ผลการคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ ในแต่ละข้อกำหนดทางเทคนิค ดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ

| | | | | ข้อกำหนดทางเทคนิค | พื้นที่ติดตั้ง GPS tacker หลังคอนโซนรถ | เครื่องขนาดเล็ก | บันทึกข้อมูลย้อนหลัง 7 วัน | รีโมทการดูแลรักษาเครื่อง | เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ | จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย | แสดงความเร็วรถ km/hr | เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม | ปลอดสัญญาณ WiFi | เชื่อมต่อiPad หน้ารถ | แสดงสัญลักษณ์สถานะการเดินรถ | เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) | เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ | กล้องในรถ | หน่วยบันทึกภาพ | หน่วยบันทึกเสียง | ไมโครโฟน | ลำโพง | ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ | เชื่อมต่อระบบการจราจร | คำนวณเวลาปลายทางเป็นนาที , วินาที | แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย | กล้องหน้ารถ | ระบบบันทึกผลหลังจบ เคส (case) | หน้าจอ ระบบสัมผัส (touch screen) | iPad รายงานผล | ระบบการทำงานในห้องควบคุม | สั่งพิมพ์ข้อมูล | การรับข้อมูลจาก 1669 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ด้านการทำงานของ GPS tracker | | | | | | | | | | | ด้านการทำงานขององค์ประกอบที่เกี่ยวเนื่อง | | | | | | | | ด้านการทำงานโดย application | | | | | | | | | |
| ปัจจัยความต้องการ | | No. | IMP | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | B11 | B12 | B13 | B14 | B15 | B16 | B17 | B18 | B19 | B20 | B21 | B22 | B23 | B24 | B25 | B26 | B27 | B28 | B29 |
| คุณลักษณะอุปกรณ์ | อุปกรณ์ GPS tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | 1 | 4.40 | 3 | 9 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | 2 | 4.32 | | 3 | | | | | 3 | | | 1 | | 9 | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | |
| | แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | 3 | 4.40 | | | 9 | 1 | 3 | | | | | 3 | | 1 | | 9 | 9 | | | | 3 | | | | 9 | | | | | | |
| | การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | 4 | 4.37 | 3 | 1 | 1 | 9 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดีไม่ติดขัด | 5 | 4.43 | 3 | | 3 | 3 | 9 | 9 | 1 | 9 | | 3 | 3 | | 3 | 3 | | | 3 | | | 1 | | 3 | | | | 1 | 3 | | |
| ข้อมูลผู้ป่วย | ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | 6 | 4.41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 |
| | เวลาที่เจ็บป่วย | 7 | 4.30 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | 9 |
| | สภาพการเกิดเหตุ | 8 | 4.49 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | 9 | | | |
| | ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | 9 | 4.35 | | | 9 | | **3** | | | | | | | | | 9 | 9 | | | | 3 | | | | | | | | | | |
| | สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | 10 | 4.54 | | | 3 | | 3 | | | | | | | | 9 | 9 | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | |
| | สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | 11 | 4.42 | | | | | 9 | | | | | | | | | 9 | 3 | 3 | 9 | 9 | 3 | | | | | | | 3 | | | |
| | ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | 12 | 4.51 | | | | | 1 | | | | 3 | | | | | 3 | | | | | | | | | | 1 | 9 | | 3 | | |
| | ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | 13 | 4.46 | | | | | | | | | | | | | | 9 | 3 | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | |
| ข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง | สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | 14 | 4.74 | | | | | 9 | 9 | | 9 | | | 9 | | | | | | | | | 1 | | 3 | | | | | 9 | | |
| | บุคลากรในรถ ,หน่วยงานรถพยาบาลที่เดินทาง | 15 | 4.04 | | | 1 | | 1 | | | 3 | | | | | | 9 | | | | | 3 | | | | | 1 | | 3 | 3 | | |
| | พิกัดจุดเกิดเหตุ | 16 | 4.62 | | | | | 9 | | | 9 | | 3 | | 3 | | | | | | | | 9 | | 9 | | | | 1 | 3 | | 9 |
| | สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวนระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | 17 | 4.74 | | | 1 | | 9 | | 9 | | | 3 | | 9 | | | | | | | | 3 | 9 | | | | | 1 | 3 | 1 | |
| | การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการ เคลียร์เส้นทางรถติด | 18 | 4.66 | | | | | 9 | | | 9 | | 3 | | 9 | | | | | | | | 9 | | | 1 | | | | 3 | | |
| ค่าน้ำหนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ | | | | 39.61 | 56.94 | 118.86 | 57.06 | 296.99 | 82.54 | 68.73 | 187.06 | 17.90 | 77.26 | 55.96 | 146.17 | 58.56 | 262.86 | 105.46 | 13.27 | 53.12 | 39.82 | 60.66 | 111.29 | 55.56 | 69.12 | 57.78 | 4.04 | 17.48 | 138.31 | 110.14 | 18.26 | 120.00 |
| ค่าน้ำหนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ | | | | **1.58** | **2.28** | **4.75** | **2.28** | **11.88** | **3.30** | **2.75** | **7.48** | **0.72** | **3.09** | **2.24** | **5.84** | **2.34** | **0.51** | **4.22** | **0.53** | **2.12** | **1.59** | **2.43** | **4.45** | **2.22** | **2.76** | **2.31** | **0.17** | **0.70** | **5.53** | **4.40** | **0.73** | **4.80** |
| ลำดับความสำคัญ | | | | 24 | 19 | 7 | 18 | 1 | 11 | 14 | 3 | 26 | 12 | 20 | 4 | 16 | 2 | 10 | 28 | 22 | 23 | 15 | 8 | 21 | 13 | 17 | 29 | 27 | 5 | 9 | 25 | 6 |

จากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ และค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบของอุปกรณ์ smart tracking สามารถนำมาจัดเรียงลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคที่ต้องนำไปปรับปรุงเพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 การจัดเรียงลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking

| ลำดับที่ | ข้อกำหนดทางเทคนิค | absolute importance | relative important | น้ำหนักความสำคัญสะสม |
|---|---|---|---|---|
| 1 | เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ | 296.99 | 11.88 | 11.88 |
| 2 | กล้องในรถ | 262.86 | 10.51 | 22.39 |
| 3 | เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม | 187.06 | 7.48 | 29.87 |
| 4 | เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) | 146.17 | 5.84 | 35.71 |
| 5 | iPad รายงานผล | 138.31 | 5.53 | 41.24 |
| 6 | การรับข้อมูลจาก 1669 | 120.00 | 4.80 | 46.04 |
| 7 | มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน | 118.86 | 4.75 | 50.79 |
| 8 | เชื่อมต่อระบบการจราจร | 111.29 | 4.45 | 55.24 |
| 9 | ระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม | 110.14 | 4.40 | 59.64 |
| 10 | หน่วยบันทึกภาพ | 105.46 | 4.22 | 63.86 |
| 11 | จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย | 82.54 | 3.30 | 67.16 |
| 12 | เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ | 77.26 | 3.09 | 70.25 |
| 13 | แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย | 69.12 | 2.76 | 73.01 |
| 14 | แสดงความเร็วรถ km/hr | 68.73 | 2.75 | 75.76 |
| 15 | ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ | 60.66 | 2.43 | 78.19 |
| 16 | เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ | 58.56 | 2.34 | 80.53 |
| 17 | กล้องหน้ารถ | 57.78 | 2.31 | 82.84 |
| 18 | มีแผนการดูแลรักษาเครื่อง | 57.06 | 2.28 | 85.12 |
| 19 | เครื่องขนาดเล็ก | 56.94 | 2.28 | 87.40 |
| 20 | แสดงสัญลักษณ์สถานการณ์เดินรถ เช่น จอด เดินทาง | 55.96 | 2.24 | 89.64 |
| 21 | คำนวณเวลาปลายทางเป็นนาที วินาที | 55.56 | 2.22 | 91.86 |
| 22 | ไมโครโฟน | 53.12 | 2.12 | 93.98 |
| 23 | ลำโพง | 39.82 | 1.59 | 95.57 |

ตารางที่ 4.20 การจัดเรียงลำดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking (ต่อ)

| ลำดับที่ | ข้อกำหนดทางเทคนิค | absolute importance | relative important | น้ำหนักความสำคัญสะสม |
|---|---|---|---|---|
| 24 | พื้นที่ติดตั้ง GPS tracker หลังคอนโซนรถ | 39.61 | 1.58 | 97.15 |
| 25 | สั่งพิมพ์ข้อมูล | 18.26 | 0.73 | 97.88 |
| 26 | ปล่อยสัญญาณ WiFi | 17.90 | 0.72 | 98.60 |
| 27 | หน้าจอระบบ (touch screen) | 17.48 | 0.70 | 99.30 |
| 28 | หน่วยบันทึกเสียง | 13.27 | 0.53 | 99.83 |
| 29 | ระบบบันทึกผลหลังจบเคส (case) | 4.04 | 0.17 | 100.00 |
| | **รวม** | **2500.81** | **100.00** | |

จากตารางที่ 4.20 พบว่า ข้อกำหนดทางด้านเทคนิคที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (relative important) สะสมมากที่สุดร้อยละ 80 ที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีจำนวน 16 ข้อ ดังนี้ เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ กล้องในรถ เชื่อมต่อศูนย์สั่งการโดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) iPad รายงานผล การรับข้อมูลจาก 1669 มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน เชื่อมต่อระบบการจราจร ระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม หน่วยบันทึกภาพจับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย แสดงความเร็วรถ km/hr ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ และเชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ

### 4.2.6 การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายหลังการปรับปรุง

หลังจากได้ข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาลที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงจากเมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์หรือบ้านแห่งคุณภาพ (HOQ) แล้ว ทำการคัดเลือกข้อกำหนดทางเทคนิคจากค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ (relative important) ที่มีน้ำหนักความสำคัญสะสมมากที่สุดร้อยละ 80 ไปทดลองปรับใช้กับอุปกรณ์ smart tracking (ติดตั้งอุปกรณ์จริง) แล้ววัดผลในเชิงประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดในด้านเวลา จึงไม่สามารถปรับใช้ข้อกำหนดทางเทคนิคทั้งหมดกับอุปกรณ์จริงได้ทัน โดยมีการปรับใช้จริงแค่บางส่วนเท่านั้น ดังนั้นจึงวัดผลในเชิงการประเมินความพึงพอใจโดยการคาดการณ์แทน โดยนำข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวไปสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเดิม ประกอบด้วย กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม และกลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน จำนวน 30 คน โดยใช้แบบสำรวจระดับความ

พึงพอใจของข้อกำหนดทางเทคนิค (ภาคผนวก ก) แล้วนำมาคำนวณหาค่าร้อยละของน้ำหนักความพึงพอใจ และค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ โดยกำหนดข้อกำหนดทางเทคนิคที่จะนำไปใช้กับอุปกรณ์ smart tracking ต้องมีน้ำหนักความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายมากกว่าร้อยละ 75 หรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับไม่ต่ำกว่าระดับมาก ($\overline{X} \geq 3.75$) สำหรับการแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับความพึงพอใจ ใช้สูตรการคำนวณหาความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้ [15]

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \qquad \text{สมการที่ 4.1}$$

$$= \frac{5-1}{5}$$

$$= 0.80$$

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง มีความพึงพอใจ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง มีความพึงพอใจ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง มีความพึงพอใจ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง มีความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ระดับความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking

| ข้อกำหนดทางเทคนิค | ระดับความพึงพอใจ | | | | การดำเนินการ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ร้อยละ | $\overline{X}$ | S.D. | แปลผล | |
| **ด้านการทำงานของ GPS tracker** | | | | | |
| **1. เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์** GPS tracker เชื่อมต่อด้วยระบบอินเตอร์เนต ใช้เครือข่ายมือถือปัจจุบัน โดยเน้นเครือข่ายที่มีความสเถียร | 86.60 | 4.33 | 0.71 | มากที่สุด | ดำเนินการแล้ว |
| **2. เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม** GPS tracker เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม เพื่อให้ศูนย์สั่งการดำเนินตามกระบวนการได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็ว | 90.00 | 4.50 | 0.78 | มากที่สุด | ดำเนินการแล้ว |

ตารางที่ 4.21 ระดับความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking (ต่อ)

| ข้อกำหนดทางเทคนิค | ระดับความพึงพอใจ | | | | การดำเนินการ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ร้อยละ | $\overline{X}$ | S.D. | แปลผล | |
| **3. มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน** GPS tracker มีหน่วยบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ย้อนหลังได้อย่างน้อย 7 วัน | 79.40 | 3.97 | 0.93 | มาก | ดำเนินการแล้ว |
| **4. จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย** GPS tracker จับจุดจอดจากสัญญาณสุดท้ายของรถพยาบาลฉุกเฉิน เพื่อบอกตำแหน่งรถที่มีระยะใกล้และพร้อมที่สุดในการเรียกออกหน่วยจากศูนย์สั่งการ | 85.40 | 4.27 | 0.64 | มากที่สุด | ดำเนินการแล้ว |
| **5. เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ** GPS tracker เชื่อมต่อข้อมูลไปยัง iPad หน้ารถเพื่อให้คนขับรถรับรู้ข้อมูลทางการจราจร เพื่อเลือกเส้นทางที่เร็วที่สุด | 79.40 | 3.97 | 0.89 | มาก | รอดำเนินการ |
| **6. แสดงความเร็วรถ (หน่วย km/hr)** GPS tracker แสดงความเร็วรถ (หน่วย km/hr) เพื่อส่งข้อมูลไปยังศูนย์สั่งการและโรงพยาบาลปลายทาง และคำนวณเวลาที่ไปถึงโรงพยาบาลเพื่อเตรียมความพร้อม | 80.60 | 4.03 | 0.96 | มาก | ดำเนินการแล้ว |
| **ด้านการทำงานขององค์ประกอบที่เกี่ยวเนื่อง** | | | | | |
| **7. กล้องในรถ** มีการติดตั้งกล้องในรถพบาบาลที่สามารถบันทึกลักษณะอาการผู้ป่วย และสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ในรถพยาบาลระหว่างขนส่งผู้ป่วยโดยผ่าน GPS tracker | 84.60 | 4.23 | 0.86 | มากที่สุด | รอดำเนินการ |
| **8. เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว)** iPad หน้ารถที่ใช้เชื่อมต่อมีขนาดเท่ากับ iPad (10.5 นิ้ว) เพื่อให้คนขับรถมองเห็นได้ชัดเจนในการเลือกเส้นทาง | 82.00 | 4.10 | 0.92 | มาก | รอดำเนินการ |
| **9. หน่วยบันทึกภาพ** มีหน่วยบันทึกภาพ (memory) จากกล้องที่ติดประจำรถซึ่งสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ | 89.40 | 4.47 | 0.73 | มากที่สุด | รอดำเนินการ |

ตารางที่ 4.21 ระดับความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking (ต่อ)

| ข้อกำหนดทางเทคนิค | ระดับความพึงพอใจ | | | | การดำเนินการ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ร้อยละ | $\overline{X}$ | S.D. | แปลผล | |
| **10. ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้** ตำแหน่งกล้องในรถสามารถปรับตำแหน่งได้เมื่อมีความต้องการสังเกตรายละเอียดอื่น ๆ ที่ตำแหน่งกล้องปัจจุบันไม่สามารถส่องได้ถึง | 84.00 | 4.20 | 0.89 | มาก | รอดำเนินการ |
| **11. เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ** GPS tracker เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ เช่น เครื่องมือวัดความดัน ชีพจร เป็นต้น เพื่อรวบรวมข้อมูลให้โรงพยาบาลปลายทางตัดสินใจในการรักษา | 82.00 | 4.10 | 0.85 | มาก | รอดำเนินการ |
| **ด้านการทำงานโดย application** | | | | | |
| **12. เชื่อมต่อระบบการจราจร** GPS tracker เชื่อมต่อระบบการจราจร เพื่อให้ทางเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรเปิดเส้นทางให้กับรถพยาบาลฉุกเฉินที่ออกหน่วย | 80.00 | 4.00 | 0.79 | มาก | รอดำเนินการ |
| **13. iPad รายงานผล** GPS tracker ปล่อยสัญญาณ WiFi ที่มีความเสถียรเพื่อเชื่อมต่อ iPad ในห้องโดยสารที่ทางเจ้าหน้าที่ใช้รายงานผลต่าง ๆ ตั้งแต่การออกหน่วย เคลื่อนย้ายผู้ป่วย จนถึงส่งโรงพยาบาลจุดหมาย | 86.60 | 4.33 | 0.71 | มากที่สุด | รอดำเนินการ |
| **14. การรับข้อมูลจาก 1669** ข้อมูลจากการโทรเข้า 1669 จะส่งไปยังศูนย์สั่งการ และทำการติดต่อรถพยาบาลที่พร้อมออกหน่วย และการให้ข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับจากผู้แจ้งเหตุไปยังรถพยายาลฉุกเฉินที่ออกหน่วย | 85.40 | 4.27 | 0.83 | มากที่สุด | รอดำเนินการ |
| **15. ระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม** ห้องควบคุมมีระบบการทำงานที่เชื่อมโยงกับรถพยาบาลและส่วนงานอื่น ๆ | 84.00 | 4.20 | 0.89 | มาก | รอดำเนินการ |

ตารางที่ 4.21 ระดับความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking (ต่อ)

| ข้อกำหนดทางเทคนิค | ระดับความพึงพอใจ | | | | การดำเนินการ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ร้อยละ | $\overline{X}$ | S.D. | แปลผล | |
| **16. แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย** มีการใช้สัญลักษณ์แสดงสถานะของรถพยาบาลฉุกเฉินที่เหมาะสมต่อการออกหน่วยไปยังศูนย์สั่งการ | 84.60 | 4.23 | 0.86 | มากที่สุด | ดำเนินการแล้ว |
| **รวม** | **84.00** | **4.20** | **0.67** | **มาก** | |

จากตารางที่ 4.21 พบว่า ระดับความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายต่อข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ smart tracking โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.20, S.D. = 0.56) มีค่าน้ำหนักความพึงพอใจร้อยละ 84.00

ข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีการดำเนินการปรับใช้กับอุปกรณ์จริงแล้ว มีจำนวน 6 ข้อ ได้แก่ เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย แสดงความเร็วรถ (หน่วย km/hr) และแสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย โดยมีการนำร่องในการปรับใช้จริงเพียงบางพื้นที่เท่านั้น ยังไม่ได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ในจังหวัดสงขลาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงยังไม่สามารถวัดผลในเชิงประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ได้ ดังนั้นจึงวัดผลในเชิงการประเมินความพึงพอใจโดยการคาดการณ์แทน ซึ่งจากข้อมูลพบว่ากลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวมากกว่าร้อยละ 75 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งคาดการณ์ว่าจะสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี

สำหรับข้อกำหนดทางเทคนิคที่รอการดำเนินการปรับใช้กับอุปกรณ์จริงอีกจำนวน 10 ข้อ ได้แก่ เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ กล้องในรถ เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) หน่วยบันทึกภาพ ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ เชื่อมต่อระบบการจราจร iPad รายงานผล การรับข้อมูลจาก 1669 และระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม โดยกลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวมากกว่าร้อยละ 75 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งคาดการณ์ว่าเมื่อนำข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวไปปรับใช้กับอุปกรณ์จริง จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์สูงขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี

# บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การรวบรวมข้อมูลความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล ประกอบด้วย กลุ่มประชาชนทั่วไป กลุ่มเจ้าหน้าที่ศูนย์สั่งการและควบคุม และกลุ่มเจ้าหน้าที่การแพทย์ฉุกเฉิน โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและใช้แบบสอบถามปลายเปิด จากนั้นนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาจัดเรียงถ้อยคำใหม่และนำมาจัดดกลุ่มความต้องการ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะของอุปกรณ์ ด้านข้อมูลผู้ป่วย และด้านข้อมูลพยาบาลและรถเดินทาง แล้วนำความต้องการมาจัดทำแบบสอบถาม เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายทำการประเมินความสำคัญของความต้องการ ก่อนนำข้อมูลที่ได้เข้าสู่เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ของเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพต่อไป

2. การนำเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้วางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยเน้นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking เป็นหลัก และนำเอาหลักการของเทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น มาช่วยในการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยผลจากการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพได้ข้อกำหนดทางเทคนิคที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสะสมมากที่สุดร้อยละ 80 ที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 16 ข้อ ดังนี้ เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ กล้องในรถ เชื่อมต่อศูนย์สั่งการโดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) iPad รายงานผล การรับข้อมูลจาก 1669 มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน เชื่อมต่อระบบการจราจร ระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม หน่วยบันทึกภาพ จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย แสดงความเร็วรถ km/hr ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ และเชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ โดยเมื่อนำข้อกำหนดทางเทคนิคบางส่วน จำนวน 6 ข้อ ไปนำร่องปรับใช้จริงกับอุปกรณ์ smart tracking ในบางพื้นที่ของจังหวัดสงขลา ได้แก่ เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์ เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย แสดงความเร็วรถ (หน่วย km/hr) และแสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย พบว่ากลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวมากกว่าร้อยละ 75 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งคาดการณ์ว่าจะสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี สำหรับข้อกำหนดทางเทคนิค

ที่รอการดำเนินการปรับใช้กับอุปกรณ์จริงอีกจำนวน 10 ข้อ ได้แก่ เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ กล้องในรถเชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว) หน่วยบันทึกภาพ ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้ เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ เชื่อมต่อระบบการจราจร iPad รายงานผล การรับข้อมูลจาก 1669 และระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อข้อกำหนดทางเทคนิคดังกล่าวมากกว่าร้อยละ 75 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งคาดการณ์ว่าเมื่อนำปรับใช้กับอุปกรณ์จริง จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์สูงขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

### 5.2.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) เนื่องจากความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาลอาจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป ดังนั้นควรมีการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพในลักษณะที่มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือควรมีการนำเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพกลับมาใช้ในการออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking อย่างสม่ำเสมอ

2) การกำหนดลักษณะความต้องการของกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉิน จะต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลข้อเสนอแนะที่เคยเกิดขึ้น นำมาแปลงเป็นความต้องการ เพื่อให้ได้ความต้องการที่หลากหลายและสามารถตอบสนองของกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้จริง

3) การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ ไม่เป็นรูปแบบที่แน่นอน ต้องปรับปรุงปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือกระบวนการที่ต้องปรับปรุง ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องทำครบทั้ง 4 เฟส

4) การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ smart tracking โดยใช้เทคนิคกระบวนการจัดลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ควรมีการระดมสมองของทุกฝ่ายเพื่อป้องกันความผิดพลาดของการให้คะแนน

5) การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย เป็นผู้ที่มีความรู้ มีประสบการณ์ในการทำงานสูง เพื่อให้ผลที่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

6) ควรนำผลจากการออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking ที่ได้จากงานวิจัย ไปเปรียบเทียบกับคู่แข่งหรือตัวมาตรฐาน โดยพิจารณาผลจากมุมมองของผู้ใช้งาน เพื่อประเมินจุดอ่อนและจุดแข็งของตนเองและคู่แข่ง

### 5.2.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) กระบวนการออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ มีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง ไม่ได้เป็นข้อกำหนดตายตัวขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และผลลัพธ์ที่ต้องการ ดังนั้นจึงสามารถปรับเปลี่ยนให้มีความเหมาะสม

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลควรมีการวางแผนการดำเนินงานที่มีความชัดเจนมากขึ้น โดยควรมีการพยากรณ์ถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในระหว่างการดำเนินงาน และควรมีแผนสำรองไว้รองรับกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้ เพื่อความสะดวกและความสำเร็จของงานวิจัยตามวันเวลาที่กำหนด

3) งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพเพียง 1 เมทริกซ์ เท่านั้น คือ เมทริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ ดังนั้นผู้ที่จะทำงานวิจัยต่อควรดำเนินการให้ครบทั้ง 4 เมทริกซ์ เพื่อความสมบูรณ์ของงานวิจัย

# บรรณานุกรม


[1] สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, “รายงานประจำปี 2559,” กรุงเทพฯ: สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2559.

[2] นริสสา พัฒนปรีชาวงศ์, “การพัฒนารูปแบบการดำเนินงานระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล,” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, 2555.

[3] เมธาวินี ขุมทอง, “การศึกษาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินตามการรับรู้ของอาสาสมัครกู้ชีพฉุกเฉินเบื้องต้น ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร,” วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการพยาบาล มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี, 2556.

[4] กัญญา วังศรี, “การจัดรูปแบบการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุจราจร ณ จุดเกิดเหตุ ของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น,” ขอนแก่น: โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2559.

[5] เยาวรินทร์ รอดมณี, “การพัฒนาเครื่องดักควันด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ,” *การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2554*, มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 20-21 ตุลาคม 2554, หน้า 634-639.

[6] ชาตรี หอมเขียว, “การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ: กรณีศึกษาโรงงานเฟอร์นิเจอร์,” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, 2555.

[7] มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง, “ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน,” สืบค้นจาก: https://sites.google.com/site/wwwsamrongtairescuecom. [สืบค้นเมื่อ: 10 พฤษภาคม 2560].

[8] เวย์รูท เอนเทอร์ไพรซ์, “ผู้ให้บริการและติดตั้งระบบติดตามรถ,” สืบค้นจาก: http://wayroute.com/-gps-tracking-system. [สืบค้นเมื่อ: 10 พฤษภาคม 2560].

[9] รัญชนา สินธวาลัย, “การปรับปรุงคุณภาพ,” กรุงเทพฯ: ไอคิว มีเดีย, 2559.

[10] วราวุธ วุฒิวณิชย์, “การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น,” กรุงเทพฯ: สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์, 2546.

[11] T, Yamane, “Statistic: An Introductory Analysis,” 3rd ed., New York: Harper and Row, 1973.

[12] ชมพูนุข โสภาจารีย์, “การสัมภาษณ์เชิงลึก,” สืบค้นจาก: http://www.igoodmedia.net/@sudin/04_activity/case/research03.html. [สืบค้นเมื่อ: 10 พฤษภาคม 2560].

[13] เกียรติสุดา ศรีสุข, “ระเบียบวิธีวิจัย,” เชียงใหม่: โรงพิมพ์ครองช่าง, 2552.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

[14] สุดารัตน์ ตรองพาณิชย์, “การปรับปรุงคุณภาพในการบริการของธุรกิจทางด้านการขนส่งโดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพและกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์: กรณีศึกษาการขนส่งแบตเตอรี่,” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ, 2548.

[15] ชูศรี วงศ์รัตนะ, “เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย,” พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิต, 2544.

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก
# แบบสอบถาม

ก-1 แบบสอบถามปลายเปิด

**แบบสอบถามชุดที่ 1**

แบบสัมภาษณ์งานวิจัย “ออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล”

**1. ข้อมูลเบื้องต้น**

**ชื่อหน่วยงาน**.....**อำเภอ**.....**จังหวัดสงขลา**

**ประเภทรถพยาบาล**.....

**หน้าที่**

- ☐ 1.1 พนักงานช่วยเหลือผู้ป่วยเบื้องต้น
- ☐ 1.2 ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย ขับรถได้
- ☐ 1.3 พนักงานกู้ชีพ ระดับพื้นฐาน
- ☐ 1.4 พนักงานกู้ชีพ ระดับกลาง
- ☐ 1.5 นักกู้ชีพวิชาชีพ
- ☐ 1.6 พยาบาลกู้ชีพ
- ☐ 1.7 By stander
- ☐ 1.8 พนักงานรับแจ้งและคัดแยกภาวะฉุกเฉิน
- ☐ 1.9 พยาบาลควบคุมการรับแจ้งและคัดแยก
- ☐ 1.10 พนักงานถ่ายทอดคำสั่งแพทย์
- ☐ 1.11 พยาบาลถ่ายทอดคำสั่งแพทย์
- ☐ 1.12 แพทย์ผู้สั่งการเชื่อมตรง
- ☐ 1.13 แพทย์ผู้อำนวยการ
- ☐ 1.14 พนักงานคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน
- ☐ 1.15 พยาบาลคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน
- ☐ 1.16 แพทย์ฉุกเฉิน

**2. ข้อมูลความต้องการ**

(ความต้องการและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี smart tracking เช่น ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลรถพยาบาล ข้อมูลการเดินทางของรถพยาบาล เป็นต้น)

<u>ข้อมูลผู้ป่วย</u>

.....

.....

<u>ข้อมูลรถพยาบาล</u>

.....

.....

<u>ข้อมูลการเดินทางของรถพยาบาล</u>

.....

.....

<u>อื่นๆ</u>

.....

.....

**แบบสัมภาษณ์งานวิจัย (ประชาชนทั่วไป)**

แบบสัมภาษณ์งานวิจัย “ออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล”

**ข้อมูลเบื้องต้น**

ชื่อ.....นามสกุล..... เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

อายุ ☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี ☐ 51-60 ปี

**ข้อมูลการใช้ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน**

- ท่านเคยเห็นรถพยาบาลฉุกเฉินหรือไม่ ☐ เคย ☐ ไม่เคย
- ท่านเคยใช้บริการงานการแพทย์ฉุกเฉินหรือไม่ ☐ เคย ☐ ไม่เคย
- ท่านรู้จักหมายเลข 1669 หรือไม่ ☐ รู้จัก ☐ ไม่รู้จัก
- ท่านรู้จักระบบ GPS tracking หรือไม่ ☐ รู้จัก ☐ ไม่รู้จัก

**ข้อมูลความต้องการ**

GPS tracking ปัจจุบันใช้เป็นระบบติดตามรถพยาบาลเท่านั้น แต่ยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่สามารถใช้งานได้ เช่น การเชื่อมโยงข้อมูลในรูปแบบของสัญญาณภาพ ข้อมูลเชิงตัวเลข เสียง ข้อมูลผู้ป่วยต่าง ๆ ในฐานะท่านเป็นประชาชนทั่วไปที่มีความต้องการใช้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน “กรณีพบเหตุ” ท่านมีความต้องการใช้ประโยชน์จากระบบ GPS tracking อย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ก-2 แบบสอบถามหลัก

**แบบสำรวจระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการใช้ประโยชน์จากของอุปกรณ์ GPS tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล**

**จุดประสงค์**

แบบสอบถามนี้มีเป้าหมายในการพิจารณาระดับความสำคัญของความต้องการต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อผู้กรอกแบบสอบถามต่อความต้องการใช้ประโยชน์จากของอุปกรณ์ GPS tracking ที่ใช้ในการติดตามรถพยาบาลรวมทั้งใช้ในการเชื่อมต่อข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉิน โดยแบบสอบถามได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม
ส่วนที่ 2 ประเมินระดับความสำคัญของความต้องการ
ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม**

**คำชี้แจง** กรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริง

<u>หน่วยงาน</u>

☐ ประชาชนทั่วไป
☐ เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์สั่งการ
☐ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัด
☐ พนักงานช่วยเหลือผู้ป่วยเบื้องต้น
☐ ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย ขับรถได้
☐ พนักงานกู้ชีพ ระดับพื้นฐาน
☐ พนักงานกู้ชีพ ระดับกลาง
☐ นักกู้ชีพวิชาชีพ
☐ พยาบาลกู้ชีพ
☐ พยาบาลควบคุมการรับแจ้งและคัดแยก
☐ พนักงานถ่ายทอดคำสั่งแพทย์
☐ พยาบาลถ่ายทอดคำสั่งแพทย์
☐ แพทย์ผู้สั่งการเชื่อมตรง
☐ แพทย์ผู้อำนวยการ
☐ พนักงานคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน
☐ พยาบาลคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน
☐ แพทย์ฉุกเฉิน
☐ พนักงานรับแจ้งและคัดแยกภาวะฉุกเฉิน

**ส่วนที่ 2 ประเมินระดับความสำคัญของความต้องการ**

**คำชี้แจง** ในการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความต้องการ แบ่งออกเป็น 5 ระดับคะแนนความสำคัญและผลต่อความต้องการ ดังนี้

คะแนนระดับ 5 หมายถึง สำคัญและมีผลต่อความต้องการมากที่สุด
คะแนนระดับ 4 หมายถึง สำคัญและมีผลต่อความต้องการมาก
คะแนนระดับ 3 หมายถึง สำคัญและมีผลต่อความต้องการปานกลาง
คะแนนระดับ 2 หมายถึง สำคัญและมีผลต่อความต้องการน้อย
คะแนนระดับ 1 หมายถึง ไม่มีความสำคัญและไม่มีผลต่อความต้องการ

| ข้อมูลปัจจัยความต้องการ | | ระดับคะแนนความสำคัญของความต้องการ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | มากที่สุด | | | | น้อยที่สุด |
| **1. ด้านรูปแบบโดยรวมของเครื่อง** | | | | | | |
| 1.1 | อุปกรณ์ GPS tracking ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1.2 | หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1.3 | แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1.4 | การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1.5 | ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดี ไม่ติดขัด | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **2. ด้านข้อมูลผู้ป่วย** | | | | | | |
| 2.1 | ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2.2 | เวลาที่เจ็บป่วย | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2.3 | สภาพการเกิดเหตุ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2.4 | ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2.5 | สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2.6 | สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2.7 | ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2.8 | ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **3. ด้านข้อมูลรถพยาบาลและการเดินทาง** | | | | | | |
| 3.1 | สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3.2 | บุคลากรในรถ หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3.3 | พิกัดจุดเกิดเหตุ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3.4 | สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3.5 | การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการ เคลียร์เส้นทางรถติด | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

**ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ**

**คำชี้แจง** กรุณาแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่กรุณากรอกแบบสอบถาม

อนุสรณ์ หมัดเละ

ก-3 แบบสำรวจระดับความพึงพอใจของข้อกำหนดทางเทคนิค

**แบบสำรวจระดับความพึงพอใจของข้อกำหนดทางเทคนิคในการออกแบบการใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ GPS tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล**

**จุดประสงค์**

แบบสอบถามนี้มีเป้าหมายในการพิจารณาระดับความพึงพอใจของข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ GPS tracking ที่ใช้ในการติดตามรถพยาบาล รวมทั้งใช้ในการเชื่อมต่อข้อมูลต่างๆ ซึ่งติดตั้งในรถพยาบาลการแพทย์ฉุกเฉิน โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม
ส่วนที่ 2 ประเมินระดับความพึงพอใจของข้อกำหนดทางเทคนิค
ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม**

**คำชี้แจง** กรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริง

หน่วยงาน

☐ ประชาชนทั่วไป
☐ เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์สั่งการ
☐ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัด
☐ พนักงานช่วยเหลือผู้ป่วยเบื้องต้น
☐ ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย ขับรถได้
☐ พนักงานกู้ชีพ ระดับพื้นฐาน
☐ พนักงานกู้ชีพ ระดับกลาง
☐ นักกู้ชีพวิชาชีพ
☐ พยาบาลกู้ชีพ
☐ พยาบาลควบคุมการรับแจ้งและคัดแยก
☐ พนักงานถ่ายทอดคำสั่งแพทย์
☐ พยาบาลถ่ายทอดคำสั่งแพทย์
☐ แพทย์ผู้สั่งการเชื่อมตรง
☐ แพทย์ผู้อำนวยการ
☐ พนักงานคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน
☐ พยาบาลคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน
☐ แพทย์ฉุกเฉิน
☐ พนักงานรับแจ้งและคัดแยกภาวะฉุกเฉิน

**ส่วนที่ 2 ประเมินระดับความพึงพอใจของข้อกำหนดทางเทคนิค**

**คำชี้แจง** ในการพิจารณาข้อกำหนดทางเทคนิคต่าง ๆ ที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับ GPS tracker ที่มีผลต่อความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 5 ระดับคะแนนความพึงพอใจ ดังนี้

คะแนนระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
คะแนนระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

| ข้อกำหนดทางเทคนิค | | ระดับคะแนนความพึงพอใจ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | มากที่สุด | | | | น้อยที่สุด |
| **ด้านการทำงานของ GPS tracker** | | | | | | |
| 1. | **เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเครือข่ายโทรศัพท์**<br>GPS tracker เชื่อมต่อด้วยระบบอินเตอร์เนต ใช้เครือข่ายมือถือปัจจุบัน โดยเน้นเครือข่ายที่มีความสเถียร | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 2. | **เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม**<br>GPS tracker เชื่อมต่อศูนย์สั่งการ โดยมีเจ้าหน้าที่ควบคุม เพื่อให้ศูนย์สั่งการดำเนินตามกระบวนการได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็ว | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3. | **มีหน่วยบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ 7 วัน**<br>GPS tracker มีหน่วยบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ย้อนหลังได้อย่างน้อย 7 วัน | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4. | **จับจุดจอดสัญญาณสุดท้าย**<br>GPS tracker จับจุดจอดจากสัญญาณสุดท้ายของรถพยาบาลฉุกเฉินเพื่อบอกตำแหน่งรถที่มีระยะใกล้และพร้อมที่สุดในการเรียกออกหน่วยจากศูนย์สั่งการ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 5. | **เชื่อมต่อ iPad หน้ารถ**<br>GPS tracker เชื่อมต่อข้อมูลไปยัง iPad หน้ารถเพื่อให้คนขับรถรับรู้ข้อมูลทางการจราจร เพื่อเลือกเส้นทางที่เร็วที่สุด | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 6. | **แสดงความเร็วรถ (หน่วย km/hr)**<br>GPS tracker แสดงความเร็วรถ (หน่วย km/hr) เพื่อส่งข้อมูลไปยังศูนย์สั่งการและโรงพยาบาลปลายทาง และคำนวนเวลาที่ไปถึงโรงพยาบาลเพื่อเตรียมความพร้อม | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **ด้านการทำงานขององค์ประกอบที่เกี่ยวเนื่อง** | | | | | | |
| 7. | **กล้องในรถ**<br>มีการติดตั้งกล้องในรถพบาบาลที่สามารถบันทึกลักษณะอาการผู้ป่วย และสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ในรถพยาบาลระหว่างขนส่งผู้ป่วยโดยผ่าน GPS tracker | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 8. | **เชื่อมต่อจอหน้ารถขนาดเท่า iPad (10.5 นิ้ว)**<br>iPad หน้ารถที่ใช้เชื่อมต่อมีขนาดขนาดเท่ากับ iPad (10.5 นิ้ว) เพื่อให้คนขับรถมองเห็นได้ชัดเจนในการเลือกเส้นทาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

| ข้อกำหนดทางเทคนิค | | ระดับคะแนนความพึงพอใจ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | มากที่สุด | | | | น้อยที่สุด |
| 9. | **หน่วยบันทึกภาพ**<br>มีหน่วยบันทึกภาพ (Memory) จากกล้องที่ติดประจำรถ ซึ่งสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 10. | **ตำแหน่งกล้องที่เหมาะสมปรับหมุนได้**<br>ตำแหน่งกล้องในรถสามารถปรับตำแหน่งได้เมื่อมีความต้องการสังเกตรายละเอียดอื่น ๆ ที่ตำแหน่งกล้องปัจจุบันไม่สามารถส่องได้ถึง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 11. | **เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ**<br>GPS Tracker เชื่อมต่อเครื่องมือแพทย์ในรถ เช่น เครื่องมือวัดความดัน ชีพจร เป็นต้น เพื่อรวบรวมข้อมูลให้โรงพยาบาลปลายทางตัดสินใจในการรักษา | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **ด้านการทำงานโดย application** | | | | | | |
| 12. | **เชื่อมต่อระบบการจราจร**<br>GPS Tracker เชื่อมต่อระบบการจราจรเพื่อให้ทางเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรเปิดเส้นทางให้กับรถพยาบาลฉุกเฉินที่ออกหน่วย | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 13. | **iPad รายงานผล**<br>GPS Tracker ปล่อยสัญญาณ WiFi ที่มีความเสถียรเพื่อเชื่อมต่อ iPad ในห้องโดยสารที่ทางเจ้าหน้าที่ใช้รายงานผลต่าง ๆ ตั้งแต่การออกหน่วย เคลื่อนย้ายผู้ป่วย จนถึงส่งโรงพยาบาลจุดหมาย | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 14. | **การรับข้อมูลจาก 1669**<br>ข้อมูลจากการโทรเข้า 1669 จะส่งไปยังศูนย์สั่งการ และทำการติดต่อรถพยาบาลที่พร้อมออกหน่วย และการให้ข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับจากผู้แจ้งเหตุไปยังรถพยายาลฉุกเฉินที่ออกหน่วย | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 15. | **ระบบการทำงานในห้องห้องควบคุม**<br>ห้องควบคุมมีระบบการทำงานที่เชื่อมโยงกับรถพยาบาลและส่วนงานอื่น ๆ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 16. | **แสดงรถที่เหมาะสมต่อการออกหน่วย**<br>มีการใช้สัญลักษณ์แสดงสถานะของรถพยาบาลฉุกเฉินที่เหมาะสมต่อการออกหน่วยไปยังศูนย์สั่งการ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

**ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ**

**คำชี้แจง** กรุณาแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่กรุณากรอกแบบสอบถาม

อนุสรณ์ หมัดเละ

# ภาคผนวก ข
# แบบทดสอบ IOC

ข-1 แบบทดสอบ IOC

**แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย**

เรื่อง ออกแบบข้อกำหนดทางคุณลักษณะของอุปกรณ์ smart tracking ที่ติดตั้งในรถพยาบาล การแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล

**********

**คำชี้แจง:** แบบประเมินความเที่ยงตรง (IOC) ของเครื่องมือการวิจัย โดยแบบสอบถามประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ประเมินระดับความสำคัญของความต้องการ

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้กรอกแบบสอบถาม**

**คำชี้แจง** กรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริง

หน่วยงาน

☐ ประชาชนทั่วไป
☐ เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์สั่งการ
☐ เจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัด
☐ พนักงานช่วยเหลือผู้ป่วยเบื้องต้น
☐ ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย ขับรถได้
☐ พนักงานกู้ชีพ ระดับพื้นฐาน
☐ พนักงานกู้ชีพ ระดับกลาง
☐ นักกู้ชีพวิชาชีพ
☐ พยาบาลกู้ชีพ
☐ พยาบาลควบคุมการรับแจ้งและคัดแยก
☐ พนักงานถ่ายทอดคำสั่งแพทย์
☐ พยาบาลถ่ายทอดคำสั่งแพทย์
☐ แพทย์ผู้สั่งการเชื่อมตรง
☐ แพทย์ผู้อำนวยการ
☐ พนักงานคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน
☐ พยาบาลคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน
☐ แพทย์ฉุกเฉิน
☐ พนักงานรับแจ้งและคัดแยกภาวะฉุกเฉิน

**ส่วนที่ 2 ประเมินระดับความสำคัญของความต้องการ**

**คำชี้แจง** เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถาม มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งจะทำการประเมินความเที่ยงตรง โดยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรง

+1 = แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม
0 = ไม่แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสมหรือไม่
-1 = แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านว่าข้อความมีความสอดคล้องหรือถูกต้องเพียงใด

| ข้อที่ | คำถามในแบบสอบถาม | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| **1** | **ด้านรูปแบบโดยรวมของเครื่อง** | | | | |
| 1.1 | อุปกรณ์ GPS tracking ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | | | | |
| 1.2 | หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | | | | |
| 1.3 | แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | | | | |
| 1.4 | การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | | | | |
| 1.5 | ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดี ไม่ติดขัด | | | | |
| **2** | **ด้านข้อมูลผู้ป่วย** | | | | |
| 2.1 | ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | | | | |
| 2.2 | เวลาที่เจ็บป่วย | | | | |
| 2.3 | สภาพการเกิดเหตุ | | | | |
| 2.4 | ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | | | | |
| 2.5 | สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | | | | |
| 2.6 | สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | | | | |
| 2.7 | ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | | | | |
| 2.8 | ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | | | | |
| **3** | **ด้านข้อมูลรถพยาบาลและการเดินทาง** | | | | |
| 3.1 | สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | | | | |
| 3.2 | บุคลากรในรถ หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | | | | |
| 3.3 | พิกัดจุดเกิดเหตุ | | | | |
| 3.4 | สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | | | | |
| 3.5 | การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการ เคลียร์เส้นทางรถติด | | | | |

**ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ**

**คำชี้แจง** กรุณาแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่กรุณากรอกแบบสอบถาม

อนุสรณ์ หมัดเละ

ข-2 ตารางผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถาม

| ข้อที่ | คำถามในแบบสอบถาม | ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | IOC | สรุป |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| **1** | **ด้านรูปแบบโดยรวมของเครื่อง** | | | | | | |
| 1.1 | อุปกรณ์ GPS tracking ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1.2 | หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1.3 | แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 1.4 | การบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้ง่าย | +1 | +1 | +1 | 0 | 0.75 | ใช้ได้ |
| 1.5 | ความเสถียรของอินเตอร์เน็ตดี ไม่ติดขัด | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| **2** | **ด้านข้อมูลผู้ป่วย** | | | | | | |
| 2.1 | ข้อมูลผู้แจ้งเหตุ | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2.2 | เวลาที่เจ็บป่วย | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2.3 | สภาพการเกิดเหตุ | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2.4 | ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่บาดเจ็บ | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2.5 | สัญญาณชีพ การตอบสนองรู้สึกตัว | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2.6 | สื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2.7 | ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2.8 | ทรัพย์สินติดตัวผู้บาดเจ็บ | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| **3** | **ด้านข้อมูลรถพยาบาลและการเดินทาง** | | | | | | |
| 3.1 | สถานะรถพยาบาล เช่น จอด เดินรถ | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3.2 | บุคลากรในรถ หน่วยงานรถพยาบาลที่กำลังเดินทาง | +1 | +1 | +1 | 0 | 0.75 | ใช้ได้ |
| 3.3 | พิกัดจุดเกิดเหตุ | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3.4 | สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวณระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3.5 | การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการ เคลียร์เส้นทางรถติด | +1 | +1 | +1 | +1 | 1.00 | ใช้ได้ |

ข-3 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถาม

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ**

| | |
|---|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัญชนา สินธวาลัย | อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ<br>คณะวิศวกรรมศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. ธเนศ รัตนวิลัย | หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ<br>คณะวิศวกรรมศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา |
| 3. รองศาสตราจารย์ เสกสรร สุธรรมานนท์ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ<br>คณะวิศวกรรมศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. องุ่น สังขพงศ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ<br>คณะวิศวกรรมศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์<br>อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา |

# ภาคผนวก ค
# ผลการทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถาม

ค-1 ผลการทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถาม

| item | scale mean if item deleted | scale variance if item deleted | corrected item-total correlation | cronbach's alpha if item deleted |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 | 69.73 | 131.857 | 0.628 | 0.956 |
| 1.2 | 69.70 | 131.321 | 0.690 | 0.955 |
| 1.3 | 69.63 | 128.930 | 0.636 | 0.956 |
| 1.4 | 69.73 | 130.064 | 0.652 | 0.956 |
| 1.5 | 69.63 | 126.447 | 0.804 | 0.953 |
| 2.1 | 69.70 | 128.286 | 0.734 | 0.955 |
| 2.2 | 69.60 | 126.731 | 0.774 | 0.954 |
| 2.3 | 69.63 | 127.275 | 0.849 | 0.953 |
| 2.4 | 69.77 | 125.357 | 0.813 | 0.953 |
| 2.5 | 69.60 | 124.248 | 0.868 | 0.952 |
| 2.6 | 69.50 | 128.121 | 0.788 | 0.954 |
| 2.7 | 69.80 | 129.890 | 0.594 | 0.957 |
| 2.8 | 70.10 | 130.438 | 0.543 | 0.958 |
| 3.1 | 69.73 | 128.547 | 0.540 | 0.959 |
| 3.2 | 69.83 | 127.730 | 0.726 | 0.955 |
| 3.3 | 69.40 | 123.903 | 0.834 | 0.953 |
| 3.4 | 69.37 | 125.413 | 0.866 | 0.953 |
| 3.5 | 69.57 | 122.944 | 0.851 | 0.953 |

Cronbach’s alpha coefficient = 0.957, n of case = 30, n of items = 18

# ภาคผนวก ง
# บ้านคุณภาพ (house of quality)

| ปัจจัยความต้องการ | | No. | IMP | ที่ตั้งที่ตั้งของ GPS Tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | ตำแหน่งของ GPS Tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | ปริมาณข้อมูลที่จัดเก็บได้ 7 วัน | ปริมาณการจัดเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่อง | ตำแหน่งเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม | ความสามารถในการรับสัญญาณดาวเทียม | ความแม่นยำของ GPS Tracker ในการระบุตำแหน่งที่ตั้ง | ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม | ปริมาณข้อมูลจาก GPS | ตำแหน่งของ iPad ที่เหมาะสม | ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลการใช้งาน | ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม | ตำแหน่งของเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม | ตำแหน่งของ iPad (10.5 นิ้ว) ที่เหมาะสม | ตำแหน่งของเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม | ความแม่นยำของ iPad ในการระบุตำแหน่งที่ตั้ง | หน้าจอรับสัญญาณ | หน้าจอรับสัญญาณ | ไม่ค่อยใช้งาน | ผู้ใช้งาน | ตำแหน่งของที่ตั้งของสถานีวิทยุดับเพลิง | ตำแหน่งของที่ตั้งของสถานีตำรวจ | ค่าความน่าเชื่อถือของระบบ GPS, วิทยุสื่อสาร | ความสามารถในการเข้าถึงของระบบเครือข่าย | ความสามารถในการใช้งานของ Application | ความสามารถในการใช้งานของ Case | หน้าจอ Touch Screen | เวลาในการตอบสนอง | ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบ | ขั้นตอนการใช้งาน | การเข้าถึงข้อมูลจาก 1669 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ด้านการทำงานของ GPS Tracker | | | | | | | | | | | | ด้านการทำงานขององค์ประกอบที่เกี่ยวเนื่อง | | | | | | | | | | ด้านการทำงานใน Application | | | | | | | | | | | | |
| คุณลักษณะอุปกรณ์ | อุปกรณ์ GPS Tracker ที่ติดตั้งมีขนาดเหมาะสม | 1 | 4.40 | 3 | 9 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | หน้าจอบอกเส้นทางมีขนาดเหมาะสม | 2 | 4.32 | | 3 | | | | | 3 | | | 1 | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | |
| | แสดงข้อมูลภาพย้อนหลังได้ | 3 | 4.40 | | | 9 | 1 | 3 | | | | | 3 | | | 1 | | 9 | 9 | | | | 3 | | | | 9 | | | | | | | | | |
| | การบำรุงรักษาอุปกรณ์ใช้งาน | 4 | 4.37 | 3 | 1 | 1 | 9 | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | ความสดวกของอินเตอร์เน็ตที่ใช้ติดตั้ง | 5 | 4.43 | 3 | | 3 | 3 | 9 | 9 | 1 | 9 | | 3 | 3 | | | 3 | 3 | | | 3 | | | 1 | | 3 | | | | | 1 | 3 | | | |
| ข้อมูลผู้ใช้งาน | ข้อมูลผู้ป่วยฉุกเฉิน | 6 | 4.41 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | |
| | เวลาที่เข้าบ้าน | 7 | 4.30 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | 9 | |
| | สถานการณ์เกิดเหตุ | 8 | 4.49 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | 9 | | | | |
| | ภาพผู้ป่วยในห้องโดยสาร ตำแหน่งที่นาคเจ็บ | 9 | 4.35 | | | 9 | | 3 | | | | | | | | | | 9 | 9 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | ศัญญาณชีพ การตอบสนองผู้ป่วยหลัก | 10 | 4.54 | | | 3 | | 3 | | | | | | | | 9 | 9 | | | | | | 1 | | | | | | | | | 3 | | | | |
| | ชื่อสถานที่ระหว่างเจ้าหน้าที่ในรถกับโรงพยาบาลปลายทาง | 11 | 4.42 | | | | | 9 | | | | | | | | | 9 | 3 | 3 | 9 | 9 | 3 | | | | | | | | | | 3 | | | | |
| | ประวัติผู้ป่วย การรักษา และสิทธิ์ในการรักษาของผู้ป่วย | 12 | 4.51 | | | | | 1 | | | | 3 | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 9 | | 3 | | |
| | หรัพย์สินติดตัวผู้นาคเจ็บ | 13 | 4.46 | | | | | | | | | | | | | | 9 | 3 | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| ข้อมูลการเดินทางและพิกัดต่างๆ | สถานะรถพยาบาล เป็น จอด เส้นรถ | 14 | 4.74 | | | | | 9 | 9 | | 9 | | | 9 | | | | | | | | | | 1 | | 3 | | | | | | 9 | | | |
| | บุคลากรในรถ ,หน่วยงานรถพยาบาลที่เส้นทาง | 15 | 4.04 | | | 1 | | 1 | | | 3 | | | | | | 9 | | | | | 3 | | | | | | | 1 | | 3 | 3 | | | |
| | พิกัดจุดเกิดเหตุ | 16 | 4.62 | | | | | 9 | | | 9 | | 3 | 3 | | | | | | | | | | 9 | | 9 | | | | | 1 | 3 | | | 9 |
| | สถานะการเดินรถ เช่น ความเร็ว การใช้เส้นทาง คำนวนระยะเวลาจากจุดรับผู้ป่วยถึงโรงพยาบาล | 17 | 4.74 | | | 1 | | 9 | | 9 | | | 3 | 9 | | | | | | | | | | 3 | 9 | | | | | | 1 | 3 | 1 | | |
| | การเชื่อมโยงข้อมูลไปศูนย์สั่งการ เคลื่อร่เส้นทางรถติด | 18 | 4.66 | | | | | 9 | | 9 | | | 3 | 9 | | | | | | | | | | 9 | | | 1 | | | | | 3 | | | |
| ค่าน้ำหนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคสมบูรณ์ | | | | 39.61 | 36.96 | 118.86 | 37.06 | 296.99 | 82.56 | 68.73 | 187.06 | 17.90 | 77.26 | 55.96 | 146.17 | 58.56 | 262.86 | 103.06 | 13.27 | 33.12 | 39.82 | 60.66 | 111.29 | 55.56 | 69.12 | 57.78 | 4.01 | 17.08 | 138.31 | 110.16 | 18.26 | 120.00 | | | | |
| ค่าน้ำหนักความสำคัญข้อกำหนดทางเทคนิคโดยเปรียบเทียบ | | | | 1.58 | 2.28 | 6.75 | 2.28 | 11.88 | 3.30 | 2.75 | 7.48 | 0.72 | 3.09 | 2.26 | 5.86 | 2.34 | 0.51 | 6.22 | 0.53 | 2.12 | 1.59 | 2.63 | 6.65 | 2.22 | 2.76 | 2.31 | 0.17 | 0.70 | 5.53 | 6.60 | 0.73 | 6.80 | | | | |
| ลำดับความสำคัญ | | | | 24 | 19 | 7 | 18 | 1 | 11 | 14 | 3 | 26 | 12 | 20 | 4 | 16 | 2 | 10 | 28 | 22 | 23 | 15 | 8 | 21 | 13 | 17 | 29 | 27 | 5 | 9 | 25 | 6 | | | | |

# ประวัติผู้เขียน

**ชื่อ-สกุล** นายอนุสรณ์ หมัดเละ

**รหัสประจำตัวนักศึกษา** 5910121014

**วุฒิการศึกษา**

| วุฒิ | ชื่อสถาบัน | ปีที่สำเร็จการศึกษา |
|---|---|---|
| วิทยาศาสตรบัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร) | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 2550 |

**ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน**

ผู้จัดการฝ่ายการขายและการตลาด
บริษัท ฟู้ด แมชชินเนอรี่ จำกัด