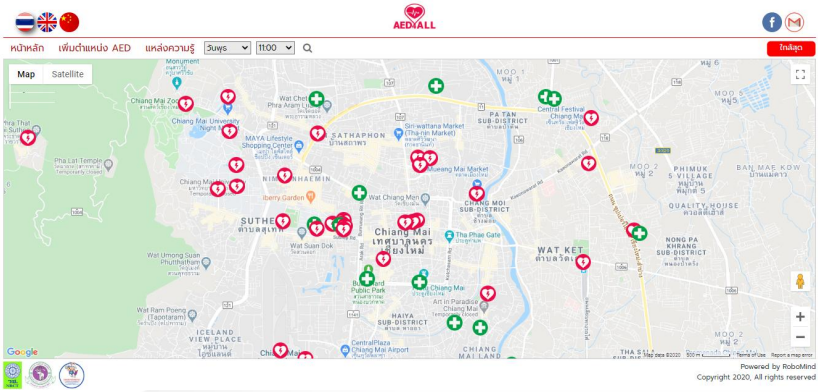
รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการการปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์ ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า



ผู้วิจัย

นายปริทัศน์ ชัยเจริญวรรณ
นายปัตุภูมิ ชัยเจริญวรรณ

สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย แผนงานยุทธศาสตร์เป้าหมาย (Spearhead)
ด้านสังคม : แผนงานระบบบริการสุขภาพ โดย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ชื่อวิจัย: การปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์
ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า

ผู้วิจัย: ปริทัศน์ ชัยเจริญวรรณ
ปิตุภูมิ ชัยเจริญวรรณ

บรรณาธิการ: รองศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ บุญเชียง
สุรภี ทานเคหาสน์
สุณิสา เสนาหวาน

ออกแบบและพิมพ์: อรุณวดี กรรมสิทธิ์

จัดทำโดย: หน่วยบริหารจัดการและส่งมอบผลลัพธ์ (ODU)
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
โทรศัพท์ 0 5394 2504

พิมพ์ครั้งแรก: พฤษภาคม 2566
พิมพ์ที่: บริษัทสายามพิมพ์นานา จำกัด
โทรศัพท์ 0 5321 6962

สนับสนุนโดย: สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

กิตติกรรมประกาศ

การปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า ได้มีการดำเนินการจนสำเร็จลุล่วงเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ด้วยการได้รับโอกาสจากโครงการการพัฒนาระบบบริการเพื่อการดูแลภาวะฉุกเฉินด้านการแพทย์และสาธารณสุขอย่างครบวงจร ในการมอบหมายและสนับสนุนทุนวิจัยเพื่อดำเนินแผนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยดังกล่าว

การดำเนินการมีเป้าหมายหลักคือ เพื่อพัฒนาระบบการจัดเก็บและเรียกแสดงตำแหน่งข้อมูล (Capacity increasing) และพัฒนาระบบสำรองข้อมูลและเรียกคืนข้อมูล ในภาวะฉุกเฉิน (Operational Continuity) รวมถึงพัฒนาการป้องกันโจมตีทางไซเบอร์ (Cyber Hacking) เพื่อให้มีความพร้อมใช้งานอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้ใช้งานมีความเชื่อมั่นในระบบการใช้บริการและฐานข้อมูลแผนที่ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า

การดำเนินงานที่สามารถบรรลุความสำเร็จเป็นตามเป้าหมายได้ทั้งหมดได้รับความร่วมมือจากนักพัฒนาภายใต้โครงการ และหน่วยงานจากสถานบริการสุขภาพ สังกัดกระทรวงสาธารณสุข และภาคีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในมอบความรู้และประสบการณ์ให้ทั้งกำลังกายและกำลังใจ มีส่วนร่วมในความทุ่มเทแก่โครงการให้เกิดประโยชน์แก่ประชาชนและสังคมไทย แล้วยังหวังว่าผลงานนี้จะสามารถถูกพัฒนาต่อยอดหรือนำไปปรับใช้ต่อไป

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติให้สามารถรองรับการขยายตัวการใช้งานในระดับประเทศ กระบวนการในการพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 ระยะ 7 ขั้นตอน คือ ระยะที่ 1 ระยะวิเคราะห์สถานการณ์ ประกอบด้วยขั้นตอน 1) ศึกษาและรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีตและคาดว่าจะเกิดขึ้น 2) กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา 3) ทดสอบแนวทางที่เป็นไปได้ 4) ออกแบบระบบทั้งส่วนการใช้งาน เทคโนโลยี ฐานข้อมูลและความปลอดภัยของข้อมูล ระยะที่ 2 ระยะดำเนินการ เป็นขั้นตอนของการพัฒนาระบบ และระยะที่ 3 ระยะประเมินผล ประกอบด้วยขั้นตอนของการทดสอบระบบ และจัดทำรายงานและส่งมอบ

ผลการดำเนินงานเป็นไปตามแผนที่วางไว้ทั้งเป้าหมายและระยะเวลา โดย 1) ระบบสามารถรองรับความจุฐานข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 300 ตำแหน่ง เป็น 1,200 ตำแหน่งตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2) ระบบสามารถรักษาความต่อเนื่องในการให้บริการ มากกว่า 95% หรือหยุดได้น้อยกว่า 1 วันต่อเดือน จำนวน 5 เดือนจาก 7 เดือน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ระบบมีความพร้อมต่อภาวะฉุกเฉิน 3) ระบบสามารถคืนสู่สภาพปกติ (Recovery) จากระยะเวลา 3-14 วัน ลดเหลือภายใน 1 วัน แม้ว่าจะมีการโจมตีทางไซเบอร์ และ 4) มีการขยายตำแหน่งการใช้งานเพิ่มขึ้นจากเดิม 412 ตำแหน่ง เป็น 632 ตำแหน่ง ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 และ 656 ตำแหน่ง ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 69 จังหวัดของประเทศไทย ดังนั้น ควรมีการพัฒนาระบบให้สามารถดำเนินงานเชิงพาณิชย์และเชื่อมโยงกับการทำงานในเครือข่ายภายนอกเพื่อให้เกิดประโยชน์เชิงบูรณาการต่อไป

คำสำคัญ : แผนที่ออนไลน์, ตำแหน่ง, เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า, AED

Abstract

This research and development study aimed to improve the online mapping system of automated external defibrillators (AED) to support the usage expansion at the national level. The development process was divided into 3 phases and 7 procedures. The first phase, situational analysis, consisted of 1) studying and gathering problems occurred in the past and expected to occur, 2) determining solutions to the problems, 3) testing possible solutions, and 4) designing the system in terms of applications, technology, database, and data security. In the second phrase, implementation, system developing procedure was included. Lastly, the third phase, evaluation, included system testing and report preparing procedures.

The process went according to plan, both in terms of target and duration: 1) The capacity of the defibrillator location database was increased from 300 to 1,200 since July, 2) The system could maintain service continuity more than 95% or stop less than 1 day per month for 5 months out of 7 months, which showed that the system was ready for emergencies, 3) the period the system took to return to normal (Recovery) was shorten from 3-14 days to 1 day, even if there was a cyber-attack, and 4) There was an increase in automated external defibrillators (AED) locations from 412 to 632 locations in December 2022 and 656 locations in March 2023, covering 69 provinces of Thailand. Therefore, the system should be developed so that it could operate commercially and link to the works in external networks for further integrative benefits.

Keywords: Online map, location, defibrillator, AED

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	4
เป้าหมาย	4
นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 เอกสารงานพัฒนาที่เกี่ยวข้องและกรอบความคิด	6
การเจ็บป่วยฉุกเฉิน	6
เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ	9
กรอบแนวคิด	11
บทที่ 3 วิธีดำเนินการพัฒนา	12
ขั้นตอนการพัฒนา	12
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	17
ส่วนที่ 1 ประสิทธิผลของระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ	17
ส่วนที่ 2 ผลการใช้ระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ	18
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	20
สรุปผลการดำเนินงาน	20
ปัญหาและอุปสรรค	21
ข้อเสนอแนะ	21
บรรณานุกรม	23

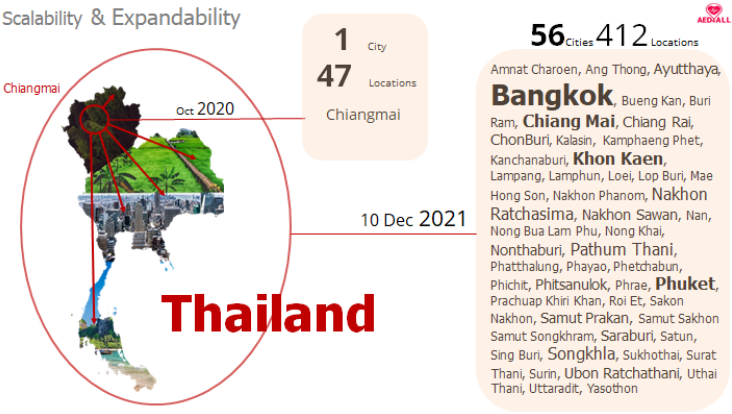
บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นสาเหตุการเสียชีวิตของคนไทยเป็นอันดับ 1 (ไม่นับรวมสาเหตุจากอุบัติเหตุและแยกประเภทโรคมะเร็งแล้ว) โดยแต่ละปีโรคหัวใจและหลอดเลือดได้คร่าชีวิตคนไทยมากกว่าสองหมื่นคน หรือเสียชีวิต 2 คนในทุกชั่วโมง ที่ผ่านมาสถิติดังกล่าวมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้คนในสังคม ที่ใช้ชีวิตแบบชุมชนเมืองยิ่งขึ้นซึ่งสะท้อนจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคความความดันสูง โรคเบาหวานและโรคอ้วนซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้ต่างมีความเสี่ยงในการเกิดอาการหัวใจล้มเหลวฉับพลัน จากสถิติในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศในแถบยุโรปตะวันตก พบว่าเมื่อเกิดอาการหัวใจล้มเหลวฉับพลัน ผู้ประสบเหตุมีโอกาสรอดชีวิตเพียง 5% ถ้าได้รับความช่วยเหลือนวดหัวใจผายปอดกู้ชีพ (Cardiopulmonary resuscitation) อย่างเดียวโดยไม่มีเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า (Automated External Defibrillator, AED) และโอกาสรอดชีวิตจะเพิ่มเป็น 50% ถ้าผู้ประสบเหตุรายดังกล่าวได้รับความช่วยเหลือจากเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าร่วมด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเข้าถึงเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าสามารถช่วยเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตถึง 10 เท่าทีเดียว

จากโครงการพัฒนาระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า (AED4ALL.net) ภายใต้ทุนอุดหนุนแผนงานยุทธศาสตร์เป้าหมาย (Spearhead) ด้านสังคม แผนงานระบบบริการสุขภาพ : การพัฒนาระบบบริการเพื่อการดูแลภาวะฉุกเฉินด้านการแพทย์และสาธารณสุขอย่างครบวงจร ปี 1 ได้แล้วเสร็จตั้งแต่ปี 2563 ระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าได้เปิดให้บริการแก่ผู้ใช้งาน คลอบคลุมจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 47 ตำแหน่งจากความจุ 300 ตำแหน่ง ต่อมาได้ขยายการให้บริการ

ไปทั่วประเทศ ปัจจุบันคลอบคลุม 56 จังหวัด จำนวน 412 ตำแหน่งตามภาพ ซึ่งเกินกว่าความจุข้อมูลที่ได้ออกแบบรองรับไว้ตั้งแต่โครงการปีที่ 1 แล้วเสร็จเกือบ 50% ทำให้เกิดผลกระทบในบางช่วงที่มีผู้เข้ามาใช้บริการจำนวนมาก ทำให้เกิดปัญหาความล่าช้าจากการเรียกแสดงข้อมูลเพื่อใช้งาน ทำให้ระบบถูกลดความเชื่อถือในการใช้งานครั้งต่อไป

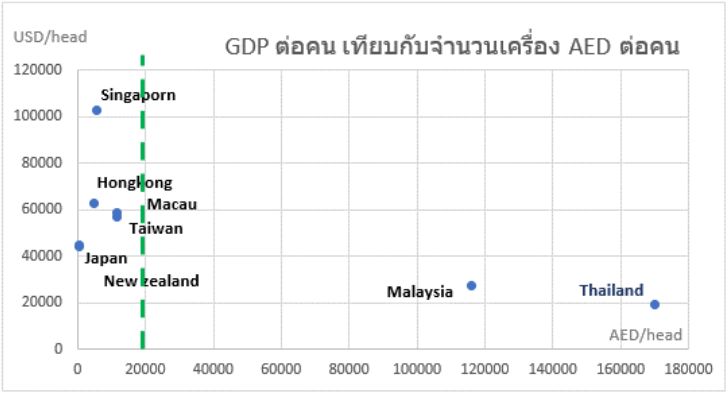


ในอีกด้านหนึ่ง เมื่อพิจารณาถึงโอกาสในการขยายจำนวนข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าในอนาคต จากภาพแสดงจำนวนข้อมูลเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าออนไลน์ (no.AED) จำนวนประชากร (Population) จำนวนประชากรต่อเครื่อง AED (Head/AED) และผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศต่อประชากร (GDP/head) เปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับ 7 ประเทศในแถวเอเชียแปซิฟิกที่คนไทยรู้จักกันดี ที่มีระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าเช่นเดียวกัน ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าประเทศญี่ปุ่นมีจำนวนประชากรต่อเครื่อง AED ดีที่สุดคือ 402 คนต่อเครื่อง เทียบกับประเทศไทย 169,903 คนต่อเครื่อง ซึ่งจัดลำดับแย่ที่สุด หรือเทียบเฉพาะจำนวนเครื่อง ประเทศไต้หวัน ฮ่องกงและสิงค์โปร์ ซึ่งมีขนาดประเทศและประชากรน้อยกว่าประเทศไทย ยังมีจำนวนเครื่องมากกว่าประเทศไทยเสียอีก

ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงถึงศักยภาพของประเทศไทยที่มีโอกาสอย่างมากในการเพิ่มจำนวนข้อมูลเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าในระบบในอนาคตตามความเจริญของประเทศ

	Japan	New Zealand	Hongkong	Singaporn	Taiwan	Macau	Malaysia	Thailand
no.AED	312,262	12,502	1,514	991	2,051	59	282	412
Population	125	5	8	6	24	0.7	33	70
Head/AED	402	408	4,954	5,550	11,458	11,525	115,957	169,903
GDP/head	44,585	44,226	62,839	102,742	56,959	58,931	27,287	19,169

และแสดงจากกราฟ การเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศต่อประชากร (GDP/head) และจำนวนข้อมูลเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าออนไลน์ (no.AED) ซึ่งแสดงถึงศักยภาพในการเพิ่มจำนวนเข้าใกล้ระยะห่างจากเส้น 20,000 คน/เครื่องได้อีกมาก ถ้าประเทศไทยไปถึงเส้นดังกล่าวคาดว่าระบบต้องมีความจุพร้อมรองรับข้อมูลเครื่องในระบบมากกว่า 3,500 ตำแหน่งข้อมูล



นอกจากการเพิ่มความจุตำแหน่งข้อมูลเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าออนไลน์ในระบบฐานข้อมูล เพื่อรองรับการขยายการให้บริการในอนาคตแล้ว ยังมีอีกหนึ่งประเด็นที่สำคัญคือความปลอดภัยทางด้านไซเบอร์ (Cybersecurity) ที่มีบทบาทเพิ่มขึ้นตามลำดับ จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีสารสนเทศจากการแข่งขัน APICTA award - The Asia Pacific ICT Alliance Awards (apcta.org) ให้ความเห็นเพื่อนำไปปรับปรุงที่สำคัญ ที่เกี่ยวกับการ

จัดการข้อมูลที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นการคุกคามทางไซเบอร์ หรือ Cyber Threat · Cybercrime หรืออาชญากรรมด้านไซเบอร์ ที่มักพุ่งเป้าไปยังระบบที่มีข้อมูลสำคัญจำนวนมาก อย่างเช่น ระบบเกี่ยวข้องกับสุขภาพ สาธารณะสุขและชีวิตของผู้คน ซึ่งมักได้ยินตามสื่อสาธารณะและมีอีกจำนวนมากที่ไม่ปรากฏตามสื่อให้รับทราบกัน นอกจากความเสียหายต่อการดำเนินการและการเงินแล้ว จากการให้บริการแล้วยังอาจส่งผลต่อชีวิตของผู้ใช้งานโดยตรงอีกด้วย

ดังนั้นการที่ระบบแผนที่ออนไลน์เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า (AED4ALL.net) สามารถขยายการให้บริการคลอบคลุมทั้งประเทศจึงจำเป็นต้องดำเนินการประเด็นสำคัญทั้งสอง โดยปรับปรุงและพัฒนาเพื่อเพิ่มความจุการใช้งานข้อมูลและระบบความพร้อมใช้ และคำนึงถึงความปลอดภัยทางทางด้านไซเบอร์ จากการจัดการข้อมูลที่ขนาดใหญ่ เพื่อมั่นใจว่าสามารถให้บริการที่มีความเชื่อถือ แก่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ป่วยจำนวนมากในประเทศไทย มีความเสี่ยงเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวฉับพลัน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. พัฒนาระบบการจัดเก็บและเรียกแสดงตำแหน่งข้อมูล (Capacity increasing)
2. พัฒนาระบบสำรองข้อมูลและเรียกคืนข้อมูลในภาวะฉุกเฉิน (Operational Continuity)
3. พัฒนาการป้องกันโจมตีทางไซเบอร์ (Cyber Hacking)

เป้าหมาย

ปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้ารองรับการขยายตัวการใช้งานระดับจังหวัดเชียงใหม่สู่ระดับประเทศไทยในด้านความจุตำแหน่งข้อมูล และความปลอดภัยทางด้านไซเบอร์ (Cybersecurity) เพื่อรักษาความพร้อมในการใช้บริการอย่างต่อเนื่อง

นิยามศัพท์

ระบบแผนที่ออนไลน์ หมายถึง ชุดข้อมูลที่มีการจัดการอย่างเป็นระบบในรูปแบบแผนที่ แสดงพิกัดตำแหน่งของสิ่งของและรายละเอียดตามที่ต้องการโดยผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบเชื่อมโยงกันผ่านการใช้งานช่องทางอินเตอร์เน็ต

เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาที่สามารถวินิจฉัยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่เป็นอันตรายถึงชีวิตได้โดยอัตโนมัติ และสามารถให้การรักษาด้วยการช็อกไฟฟ้ากระตุกหัวใจได้โดยใช้กระแสไฟฟ้า หยุดรูปแบบการเต้นของหัวใจที่ผิดจังหวะเพื่อเปิดโอกาสให้หัวใจกลับมาเต้นใหม่ในจังหวะที่ถูกต้อง

บทที่ 2
เอกสารงานพัฒนาที่เกี่ยวข้องและกรอบความคิด

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจ การทบทวนวรรณกรรมครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การเจ็บป่วยฉุกเฉิน
2. เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ

การเจ็บป่วยฉุกเฉิน

นิยามและความหมาย

การเจ็บป่วยฉุกเฉิน หมายถึง การได้รับอุบัติเหตุหรือมีอาการเจ็บป่วยกระทันหัน ซึ่งเป็นภยันตรายต่อ การดารงชีวิตหรือการทำงานของอวัยวะสำคัญ จาเป็นต้องได้รับการประเมิน การจัดการ และบาบัดรักษาอย่างทันทีวงทีเพื่อป้องกันการเสียชีวิตหรือความรุนแรงขึ้นของการบาดเจ็บหรืออาการเจ็บป่วยนั้น

ทีมแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิครินทร์ (2560) กล่าวว่า การเจ็บป่วยฉุกเฉิน หมายถึง บุคคลที่ได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยกะทันหัน มีอาการที่อาจส่งผลร้ายแรงต่อการทำงานของอวัยวะสำคัญในร่างกาย ได้แก่ หัวใจ สมอง การหายใจ เป็นต้น เมื่อมาถึงโรงพยาบาลแล้ว ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติควรได้รับการตรวจรักษาจากแพทย์ภายใน 0 - 4 นาที เนื่องจากผู้ป่วยมีโอกาสเสียชีวิตได้สูงหรืออาจทำให้อาการบาดเจ็บของผู้ป่วยฉุกเฉินนั้นรุนแรงขึ้น หรือเกิดภาวะแทรกซ้อนอย่างฉับไว

ทั้งนี้ ได้มีหลักเกณฑ์การประเมินเพื่อคัดแยกระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วยฉุกเฉิน ดังนี้

1. ผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤต หมายถึง บุคคลที่ได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยกะทันหันซึ่งมีภาวะคุกคามถึงชีวิต ซึ่งหากไม่ได้รับการปฏิบัติการทาง

การแพทย์เพื่อแก้ไขระบบทางเดินหายใจ ระบบการไหลเวียนเลือดหรือระบบประสาในทันทีแล้ว ผู้ป่วยจะมีโอกาสเสียชีวิตได้สูง หรือทำให้การบาดเจ็บหรืออาการป่วยของผู้ป่วยฉุกเฉินนั้น มีความรุนแรงขึ้นหรือเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้นได้อย่างฉับไว หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า ฉุกเฉินวิกฤตเป็นภาวะที่คุกคามต่อชีวิตที่ต้องให้การช่วยเหลืออย่างรีบด่วน ผู้ป่วยต้องได้รับการตรวจรักษาทันที มิฉะนั้นผู้ป่วยจะเสียชีวิตหรือพิการอย่างถาวรในเวลาไม่กี่นาที ซึ่งผู้ป่วยฉุกเฉินวิกฤติที่ต้องได้รับการวินิจฉัยและให้การตรวจรักษาทันทีจะใช้สัญลักษณ์คือ “สีแดง” ประกอบด้วยภาวะดังนี้

1) ภาวะ “หัวใจหยุดเต้น” (Cardiac arrest)

2) ภาวะหยุดหายใจ

3) ภาวะ “ช็อก” จากการเสียเลือดรุนแรง

4) ชักตลอดเวลาหรือชักจนตัวเขียว

5) อาการซึม หมดสติไม่รู้สึกตัว

6) อาการเจ็บหน้าอกรุนแรงจากหลอดเลือดหัวใจตีบตันที่มีความจาเป็นนต้องได้รับยาละลายลิ่มเลือด

7) อาการทางสมองจากหลอดเลือดสมองตีบตันทันทีมีความจำเป็นต้องได้รับยาละลายลิ่มเลือด

8) เลือดออกมากอย่างรวดเร็วและตลอดเวลา เป็นต้น

2. ผู้ป่วยฉุกเฉินเร่งด่วน หมายถึง บุคคลที่ได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยซึ่งมีภาวะเฉียบพลันมาก หรือเจ็บปวดรุนแรงอันอาจจาเป็นต้องได้รับปฏิบัติการแพทย์อย่าเร่งด่วน มิฉะนั้นจะทำให้การบาดเจ็บหรืออาการป่วยของผู้ป่วยฉุกเฉินนั้น รุนแรงขึ้นหรือเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้น ซึ่งส่งผลให้เสียชีวิตหรือพิการในระยะต่อมาได้ หรือกล่าวได้ว่าฉุกเฉินเร่งด่วนเป็นภาวะที่ต้องการการช่วยเหลือโดยเร็ว รอได้บ้างแต่ไม่นาน เป็นภาวะที่ผู้ป่วยต้องการการช่วยเหลือทางการรักษาพยาบาลจัดเป็นอันดับรองจากกลุ่มแรก ผู้ป่วยประเภทนี้ถ้าปล่อยทิ้งไว้ไม่ให้การดูแล รักษาพยาบาลอย่างถูกต้องก็อาจทำให้สูญเสียชีวิตหรือพิการได้ภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง ผู้ป่วยประเภทนี้จะใช้

สัญลักษณ์ คือ “สีเหลือง” โดยมีอาการหรืออาการแสดงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น

1) หายใจลำบากหรือหายใจเหนื่อยหอบ

2) ชีพจรช้ากว่า 40 หรือเร็วกว่า 150 ครั้ง/นาที โดยเฉพาะถ้าร่วมกับลักษณะทางคลินิกข้ออื่น

3) ไม่รู้สึกตัว ชัก อัมพาต หรือตาบอด หูหนวกทันที

4) ตกเลือด ซีดมากหรือเขียว

5) เจ็บปวดมากหรือทุรนทุราย

6) มือเท้าเย็นซีด และเหงื่อแตก ร่วมกับลักษณะทางคลินิกข้ออื่น

7) ความดันโลหิตตัวบนต่ำกว่า 90 มม. ปรอท หรือตัวล่างสูงกว่า 130 มม.ปรอท โดยเฉพาะร่วมกับลักษณะทางคลินิกข้ออื่น

8) อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 35°c หรือสูงกว่า 40°c โดยเฉพาะร่วมกับลักษณะทางคลินิกข้ออื่น

9) ถูกพิษหรือ Drug overuse

10) ได้รับอุบัติเหตุ โดยเฉพาะบาดแผลที่ใหญ่มากและมีหลายแห่ง เช่น major multiple fractures, Burns, Back injury with or without spinal cord damage

11) ภาวะจิตเวชฉุกเฉิน

3. ผู้ป่วยฉุกเฉินไม่รุนแรง หมายถึง บุคคลซึ่งได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยซึ่งมีภาวะเฉียบพลันไม่รุนแรง อาจรอรับการปฏิบัติทางการแพทย์ได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หรือเดินทางไปรับบริการสาธารณสุขด้วยตนเองได้ แต่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรและหากปล่อยไว้เกินเวลาอันสมควรแล้วจะทำให้การบาดเจ็บหรืออาการป่วยของ ผู้ป่วยฉุกเฉินนั้นรุนแรงขึ้นหรือเกิดภาวะแทรกซ้อนขึ้นได้ ให้ใช้สัญลักษณ์ คือ “สีเขียว”

ทั้งนี้ ในการช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินจะต้องตระหนักถึงหลัก “3H” คือ

1. Hazard ก่อนการช่วยเหลือ ผู้ช่วยเหลือควรตรวจสอบอันตรายหรือภาวะเสี่ยงก่อนโดยจะต้องดูว่าบริเวณที่ผู้ป่วยอยู่นั้นมีอะไรอันตรายบ้างที่จะมีผลกระทบต่อผู้ป่วยฉุกเฉิน

2. Help คือ การช่วยเหลือโดยโทรผ่านสายด่วน 1669 พร้อมทั้งทำการปฐมพยาบาลตามคำแนะนำของผู้ปฏิบัติการทางการแพทย์ฉุกเฉิน

3. Hello คือ การเข้าไปปลุกเรียกผู้ป่วยฉุกเฉิน ซึ่งหากผู้ป่วยไม่ตอบสนองจากการช่วยเหลือตามแนวทางสาม H แล้วให้ผู้เข้าให้การช่วยเหลือทำการฟื้นคืนชีพทันที และรีบนำเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการฟื้นคืนชีพ จะทำให้โอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยฉุกเฉินเพิ่มมากขึ้น

เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ (Automated external defibrillator-AED)

ความหมาย

สำนักงานการแพทย์ กรุงเทพมหานคร (2562) กล่าวว่า เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์แบบพกพาชนิดหนึ่งถูกออกแบบมาให้คนทั่วไปใช้ได้โดยอัตโนมัติเครื่องจะทำการวินิจฉัยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดภาวะหัวใจห้องล่างเต้นแผ่วระรัว ภาวะหัวใจห้องล่างเต้นเร็วผิดปกติ กระแสไฟฟ้าที่ส่งไปยังกล้ามเนื้อหัวใจเกิดความปั่นป่วนเต้นไม่ประสานกัน ไม่เกิดเป็นกลไกสูบฉีดเลือด จนหัวใจหยุดเต้นเป็นอันตรายต่อชีวิต และสามารถให้การรักษาด้วยการช็อกไฟฟ้ากระตุกหัวใจได้โดยใช้กระแสไฟฟ้าหยุดรูปแบบการเต้นของหัวใจที่ผิดจังหวะโดยเครื่องจะให้คำแนะนำผ่านเสียงพูดและภาพประกอบบนจอเพื่อเปิดโอกาสให้หัวใจกลับมาเต้นใหม่ในจังหวะที่ถูกต้อง AED ที่มีอยู่ทั่วไปปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบคำแนะนำก็มีหลายภาษา แต่หลักและวิธีการใช้เหมือนกัน จึงมีการรณรงค์ให้ประชาชนทั่วไปสามารถใช้เครื่อง AED ในการให้ความช่วยเหลือฟื้นคืนชีพแก่ผู้ที่เกิดภาวะฉุกเฉินหัวใจหยุดเต้นได้โดยทั่วไป

กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติกล่าวว่าเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาชนิดหนึ่ง สามารถวินิจฉัยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่เป็นอันตรายถึงชีวิตได้โดยอัตโนมัติ และสามารถให้การรักษาด้วยการช็อกไฟฟ้ากระตุกหัวใจได้โดยใช้กระแสไฟฟ้าหยุดรูปแบบการเต้นของหัวใจที่ผิดจังหวะเพื่อเปิดโอกาสให้หัวใจกลับมาเต้นใหม่ในจังหวะที่ถูกต้อง

สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) รณรงค์อย่างต่อเนื่องถึงการเรียนรู้ขั้นตอนของห่วงโซ่การรอดชีวิต เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสการกู้ชีพให้ผู้ป่วยฉุกเฉิน หัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันนอกโรงพยาบาล โดยสิ่งที่สำคัญของกระบวนการกู้ชีพ คือ การใช้เครื่อง AED ซึ่งขณะนี้ในประเทศไทยยังไม่มีการใช้อย่างแพร่หลาย ด้วยเพราะข้อจำกัดหลายประการ อาทิ อุปกรณ์ ดังกล่าวมีราคาสูง แต่ถือเป็นโอกาสอันดีที่ สพฉ. ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานเอกชนจากหลายองค์กรบริจาคเครื่อง AED จำนวนหนึ่ง ซึ่งขั้นตอนต่อไป สพฉ. จะนำเครื่องดังกล่าวไปติดตั้งให้กับหน่วยงานและพื้นที่สาธารณะต่าง ๆ ทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด เพื่อรณรงค์ให้มีการติดตั้งเครื่อง AED ในที่สาธารณะ ที่มีความเสี่ยงต่อภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันของผู้มาใช้บริการ

สำหรับเครื่อง AED เป็นเครื่องมือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบอิเล็กทรอนิกส์พกพา ซึ่งประชาชนทั่วไปที่ได้รับการฝึกฝนการใช้ก็สามารถใช้เครื่องนี้ได้ ภายใต้คำแนะนำของผู้ปฏิบัติการทางการแพทย์ฉุกเฉินผ่านสายด่วน 1669 โดยเมื่อมีการเปิดการใช้งานของเครื่อง AED เครื่องก็จะสามารถวินิจฉัยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่เป็นอันตรายถึงชีวิตได้ และสามารถให้การรักษาด้วยการช็อกไฟฟ้ากระตุกหัวใจได้โดยใช้กระแสไฟฟ้าหยุด รูปแบบการเต้นของหัวใจที่ผิดจังหวะ เพื่อเปิดโอกาสให้หัวใจกลับมาเต้นใหม่ในจังหวะที่ถูกต้องได้ โดยการรักษานั้นระบบอิเล็กทรอนิกส์ในเครื่องจะออกคำสั่ง ให้เราเป็นผู้ปฏิบัติตาม คือ เริ่มแรกผู้ที่ทาการช่วยเหลือจะต้องเปิดฝาเครื่องAED และฉีกซองบรรจุอิเล็กโทรด โดยแผ่นอิเล็กโทรดจะมีอยู่ 2 ชิ้น คือชิ้นแรก

จะต้องนำไปติดบนทรวงอกตอนบนของผู้ป่วย และแผ่นที่สองจะต้องติดบนผิวทรวงอกตอนล่างของผู้ป่วย จากนั้นเครื่อง AED จะทำการวิเคราะห์จังหวะการเต้นของหัวใจ ซึ่งขณะนี้ห้ามผู้ที่ช่วยเหลือสัมผัสตัวผู้ป่วยเด็ดขาด จากนั้นเมื่อเครื่องวินิจเสร็จเสร็จแล้วจะขึ้นสัญญาณให้ทำการช็อคไฟฟ้า ให้ผู้ช่วยเหลือกดที่ปุ่มช็อคตามสัญญาณที่ปรากฏอยู่บนตัวเครื่อง และสลับกับการทำ CPR อย่างต่อเนื่อง จนกว่าเจ้าหน้าที่กู้ชีพจะมาถึง โดยการช่วยเหลือควรทำภายใน 3-5 นาที จะช่วยเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตของผู้ป่วยฉุกเฉินได้มากขึ้น

กรอบแนวคิด

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาเพื่อปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติให้รองรับการขยายตัวการใช้งานระดับจังหวัดเชียงใหม่สู่ระดับประเทศไทย เพิ่มความจุตำแหน่งข้อมูล และพัฒนาระบบความปลอดภัยทางด้านไซเบอร์ เพื่อรักษาความพร้อมในการใช้บริการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้ใช้งานพร้อมใช้งานเกิดความเชื่อถือ อยากเข้ามาใช้บริการอีก และบอกต่อแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องจนเกิดประโยชน์วงกว้างในสังคม กระบวนการในการพัฒนาแบ่งออกเป็น 3 ระยะ 7 ขั้นตอน คือ ระยะที่ 1 ระยะวิเคราะห์สถานการณ์ ประกอบด้วยขั้นตอน 1) ศึกษาและรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีตและคาดว่าจะเกิดขึ้น 2) กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา 3) ทดสอบแนวทางที่เป็นไปได้ 4) ออกแบบระบบทั้งส่วนการใช้งาน เทคโนโลยี ฐานข้อมูลและความปลอดภัยของข้อมูล ระยะที่ 2 ระยะดำเนินการ เป็นขั้นตอนของการพัฒนาระบบ และระยะที่ 3 ระยะประเมินผล ประกอบด้วยขั้นตอนของการทดสอบระบบ และจัดทำรายงานและส่งมอบ โดยประเมินผลการดำเนินงานจาก 3 ตัวชี้วัดหลัก ประกอบด้วย 1) ขนาดความจุข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า (Capacity) 2) ความต่อเนื่องในการให้บริการ (Continuity of operations) 3) ความสามารถคืนสู่สภาพปกติ (Recovery)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการพัฒนา

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาแบบวิจัยและพัฒนา (Research and development) มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติจากผลการดำเนินงานในช่วงปีที่ 1 ทำการศึกษาตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2565

ขั้นตอนการพัฒนา

ขั้นตอนและวิธีการในการปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติแบ่งเป็น 3 ระยะ 7 ขั้นตอนตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะวิเคราะห์สถานการณ์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาและรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีตและคาดว่าจะเกิดขึ้น

ทีมร่วมกันสรุปและวิเคราะห์การดำเนินงานระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าที่ได้เปิดให้บริการแก่ผู้ใช้งานในปีที่ 1 ซึ่งครอบคลุม 56 จังหวัด จำนวน 412 ตำแหน่ง พบว่า เกินกว่าความจุข้อมูลที่ได้ออกแบบรองรับไว้ ทำให้เกิดผลกระทบในบางช่วงที่มีผู้เข้ามาใช้บริการจำนวนมาก โดยเกิดปัญหาความล่าช้าจากการเรียกแสดงข้อมูลเพื่อใช้งาน ซึ่งจะส่งผลให้ระบบถูกลดความเชื่อถือในการใช้งานครั้งต่อไป ทั้งนี้ ในปีนี้ ได้ตั้งเป้าเพื่อครอบคลุมการใช้บริการทั้งประเทศในขั้นเบื้องต้น โดยเพิ่มเป็น 1,200 ตำแหน่ง ซึ่งคาดว่าจะมีสัดส่วนผู้ใช้งานต่อเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า เท่ากับ 58,333 คนต่อเครื่อง จึงจำเป็นต้องเพิ่มขนาดความจุข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า พัฒนาระบบสำรองข้อมูลและเรียกคืนข้อมูลในภาวะฉุกเฉิน และพัฒนาระบบความปลอดภัยเพื่อป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์

2. กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา

โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ตามงบประมาณที่ได้รับให้คุ้มค่า ทีมจึงพิจารณาเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดตามเกณฑ์ 3 ข้อประกอบด้วย 1) ทำงานได้จริง 2) อยู่ในงบประมาณ 3) ดูแลจัดการได้ด้วยตัวเองให้พึ่งพาผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีน้อยที่สุด ซึ่งได้สรุปแนวทางคือให้พัฒนาการเทคโนโลยีที่ใช้งานอยู่แล้ว คือ Work Press Solution ซึ่งเป็นโปรแกรมกึ่งสำเร็จ มีผู้ใช้งานทั่วโลกจำนวนมาก ทำให้หาแหล่งข้อมูลการพัฒนาได้สะดวก ใช้เครื่องมือของบริษัทกูเกิล (Google Workstation) ซึ่งได้มาตรฐาน มีความปลอดภัย แม้จะมีค่าใช้จ่ายแต่อยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้เป็นค่าดำเนินการได้

อย่างไรก็ตามแนวทางนี้แม้สามารถนำไปสู่เป้าหมาย เพิ่มความจุฐานข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ 1,200 เครื่อง และความพร้อมใช้งานตามที่กำหนด แต่ไม่สามารถรองรับการขยายตัวที่มากไปกว่านี้ได้ ทั้งจำนวนตำแหน่งและความเสถียรในการทำงานให้พร้อมใช้งาน

ดังนั้นแนวทางที่ทีมพัฒนาเลือก เป็นการสร้างความสมดุลของข้อจำกัดงบประมาณและความความพร้อมใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาและดูแลรักษาต่อไป โดยทีมพัฒนาได้ออกแบบภายใต้เงื่อนไขการยอมรับความเสียหายจากการโจมตีทางไซเบอร์ จนไม่สามารถให้บริการได้ 1 ครั้งและ 1 วันต่อเดือน ไม่ใช่ไม่มีความความเสียหายเป็นศูนย์เลย เพื่อชดเชยการต้องใช้งบประมาณจำนวนมากและการจัดการที่ซับซ้อน โดยทีมพัฒนาได้สร้างที่ยืดหยุ่นให้ระบบสำรองข้อมูลและเรียกคืนภาวะฉุกเฉินที่เหมาะสมรองรับเพื่อสามารถกลับมาให้บริการได้อย่างต่อเนื่องอีกครั้ง

3. ทดสอบแนวทางที่เป็นไปได้

เพื่อค้นหาแนวทางที่เหมาะสม พิจารณาจากเกณฑ์ประสิทธิภาพการให้บริการ งบประมาณในการปรับปรุงและต้นทุนการดูแลรักษาในการเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งทีมพัฒนาได้ข้อสรุปว่าการใช้การจัดการควบคู่กับความสามารถของเทคโนโลยี เหมาะสมสที่สุดในการพัฒนาคือการ

ดึงข้อมูลออกมาจัดการภายนอก โดยไม่พึ่งระบบทั้งหมด ช่วยลดภาระการทำงานของระบบ และลดความเสี่ยงกรณีที่ถูกโจมตีทางไซเบอร์

4. ออกแบบระบบทั้งส่วนการใช้งาน เทคโนโลยี ฐานข้อมูลและความปลอดภัยของข้อมูล

ระยะที่ 2 ระยะดำเนินการ

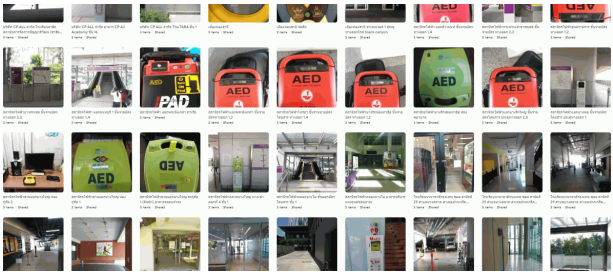
เป็นขั้นตอนของการพัฒนาระบบ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ระบบการจัดเก็บและเรียกแสดงตำแหน่ง (Capacity increasing)

ก. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์การทำงาน โดยใช้ภาษา Java/Python ในการเรียก บันทึกและจัดเก็บข้อมูลตำแหน่งของเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า

ข. ขยายพื้นที่จัดเก็บข้อมูลจาก Web Hosting เพิ่มขึ้น 2 เท่าจาก 10 เป็น 30 จิกะไบต์และขยายปริมาณการจัดส่งข้อมูลภายในระบบจัดการฐานข้อมูล เพิ่มขึ้น 1 เท่าจาก 100 เป็น 200 จิกะไบต์ต่อเดือน

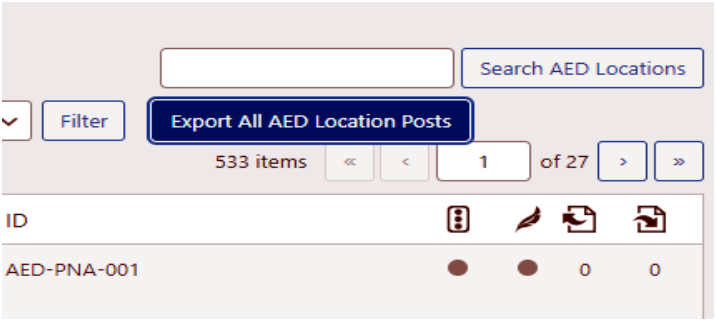
ค. ขยายพื้นที่จัดเก็บรูปภาพเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าใน Google Drive/Photo และจัดระเบียบการจัดเก็บข้อมูลรูปภาพให้สามารถเชื่อมโยง

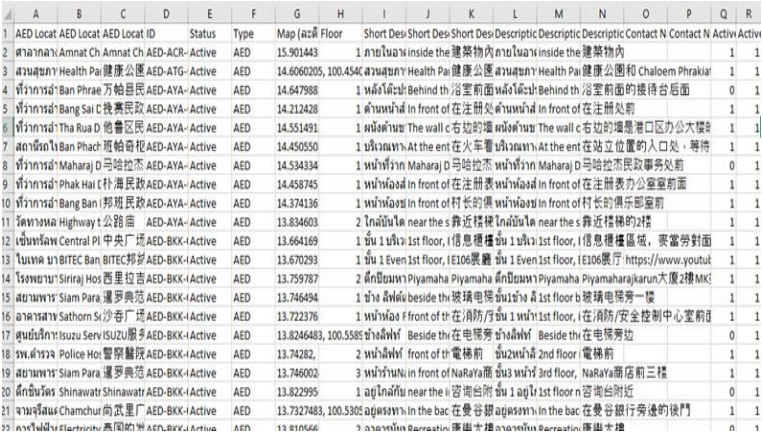


ส่วนที่ 2 ระบบสำรองข้อมูลและเรียกคืนข้อมูลในภาวะฉุกเฉิน (Operational Continuity)

ส่วนที่ 3 การจัดการป้องกันโจมตีทางไซเบอร์ (Cyber Hacking)

ทีมได้พัฒนาวิธีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติทั้งมหมดออกมาจัดเก็บและจัดการภายนอก (Export) อาทิเช่น รหัส ชื่อ พิกัด ผู้ดูแล วันเวลาให้บริการ โดยทำงานผ่านปุ่มดึงข้อมูลที่ระบบหลังบ้าน (Back-end) ของ WorkPress ให้ออกมาในรูปแบบ .csv ตามชนิดและประเภทข้อมูลที่ต้องการ โดยสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Google Sheet หรือ Microsoft Excel จัดการได้





	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	AED Locat	AED Locat	AED Locat	ID	Status	Type	Map (ละติ	Floor	Short Des	Short Des	Short Des	Descriptic	Descriptic	Descriptic	Contact N	Contact N	Activ	Activ
2	ศาลากลา	Amnat Ch	Amnat Ch	AED-ACR-	Active	AED	15.901443	1	ภายในอา	inside the	建築物内	ภายในอา	inside the	建築物内			1	1
3	สวนสุขภา	Health Pai	健康公園	AED-ATG-	Active	AED	14.6060205,	100.454(	สวนสุขภา	Health Pai	健康公園	สวนสุขภา	Health Pai	健康公園和	Chaloem Phrakia		1	1
4	ที่ว่าการอำ	Ban Phrae	万帕县民	AED-AYA-	Active	AED	14.647988	1	หลังโต๊ะป	Behind th	浴室前面	หลังโต๊ะป	Behind th	浴室前面的接待台后面			0	1
5	ที่ว่าการอำ	Bang Sai C	挽赛民政	AED-AYA-	Active	AED	14.212428	1	ด้านหน้าส์	In front of	在注册处	ด้านหน้าส์	In front of	在注册处前			1	1
6	ที่ว่าการอำ	Tha Rua D	他鲁区民	AED-AYA-	Active	AED	14.551491	1	ผนังด้านข	The wall c	右边的墙	ผนังด้านข	The wall c	右边的墙是港口区办公大楼			1	1
7	สถานีรถไ	Ban Phach	班帕奇祝	AED-AYA-	Active	AED	14.450550	1	บริเวณทา	At the ent	在火车	บริเวณทา	At the ent	在站立位置的入口处，等待			1	1
8	ที่ว่าการอำ	Maharaj D	弓哈拉杰	AED-AYA-	Active	AED	14.534334	1	หน้าที่ว่าก	Maharaj D	弓哈拉杰	หน้าที่ว่าก	Maharaj D	弓哈拉杰民政事务处前			0	1
9	ที่ว่าการอำ	Phak Hai (	朴海民政	AED-AYA-	Active	AED	14.458745	1	หน้าห้องส์	In front of	在注册表	หน้าห้องส์	In front of	在注册表办公室室前面			1	1
10	ที่ว่าการอำ	Bang Ban (	邦班民政	AED-AYA-	Active	AED	14.374136	1	หน้าห้องช	In front of	村长的俱	หน้าห้องช	In front of	村长的俱乐部室前			1	1
11	วัดทางหล	Highway t	公路庙	AED-AYA-	Active	AED	13.834603	2	ใกล้บันได	near the s	靠近楼梯	ใกล้บันได	near the s	靠近楼梯的2楼			1	1
12	เซ็นทรัลพ	Central Pl	中央广场	AED-BKK-(	Active	AED	13.664169	1	ชั้น 1 บริเว	1st floor, I	信息櫃檯	ชั้น 1 บริเว	1st floor, I	信息櫃檯區域，寒當勞對面			1	1
13	ไบเทค บา	BITEC Ban	BITEC邦芽	AED-BKK-(	Active	AED	13.670293	1	ชั้น 1 Even	1st floor, I	E106展廳	ชั้น 1 Even	1st floor, I	E106展厅 https://www.youtut			1	1
14	โรงพยาบา	Siriraj Hos	西里拉吉	AED-BKK-(	Active	AED	13.759787	2	ตึกปิยมหา	Piyamaha	Piyamaha	ตึกปิยมหา	Piyamaha	Piyamaharajkarun	大厦2楼MK		1	1
15	สยามพารา	Siam Para	暹罗典范	AED-BKK-(	Active	AED	13.746494	1	ข้าง ลิฟต์ม	beside th	玻璃电梯	ชั้น1ข้าง ล	1st floor b	玻璃电梯旁一楼			1	1
16	อาคารสาท	Sathorn Si	沙吞广场	AED-BKK-(	Active	AED	13.722376	1	หน้าห้อง f	front of th	在消防/	ชั้น 1 หน้า	1st floor, I	在消防/安全控制中心室前面			1	1
17	ศูนย์บริการ	Isuzu Serv	ISUZU服务	AED-BKK-(	Active	AED	13.8246483,	100.5585	ข้างลิฟท์	Beside th	在电梯旁	ข้างลิฟท์	Beside th	在电梯旁边			0	1
18	รพ.ตำรวจ	Police Hos	警察醫院	AED-BKK-(	Active	AED	13.74282,	2	หน้าลิฟท์	front of th	電梯前	ชั้น2หน้าลิ	2nd floor f	電梯前			1	1
19	สยามพารา	Siam Para	暹罗典范	AED-BKK-(	Active	AED	13.746002	3	หน้าร้านNa	in front of	NaRaYa商	ชั้น3 หน้าร้	3rd floor,	NaRaYa商店前三楼			1	1
20	ตึกชินวัตร	Shinawatr	Shinawatr	AED-BKK-(	Active	AED	13.822995	1	อยู่ใกล้กับ	near the li	咨询台附	ชั้น 1 อยู่ใก	1st floor n	咨询台附近			0	1
21	จามจุรีสแ	Chamchur	尚武里广	AED-BKK-(	Active	AED	13.7327483,	100.5305	อยู่ตรงทา	In the bac	在曼谷银	อยู่ตรงทา	In the bac	在曼谷银行旁邊的後門			1	1
22	การไฟฟ้าฯ	Electricity	泰国的发	AED-BKK-(	Active	AED	13.8105666	2	อาคารพัก	Recreatio	康乐大楼	อาคารพัก	Recreatio	康乐大楼			0	1

ระยะที่ 3 ระยะประเมินผล ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

1. ทดสอบระบบ

ทีมพัฒนาใช้ผลการดำเนินงานในช่วงเดือนมิถุนายนเป็นการทดลองระบบ ซึ่งได้ผลลัพธ์คือการใช้ไม่มีการหยุดให้บริการเลย availability 100% มีข้อมูลในระบบจริง 489 ตำแหน่ง และเดือนสิงหาคม availability 94% มีข้อมูลในระบบจริง 522 ตำแหน่ง และเดือนสิงหาคม จากความจุในฐานข้อมูล 1,200 ตำแหน่ง

2. จัดทำรายงานและส่งมอบ

ทีมพัฒนาได้จัดทำรายงานในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 ซึ่งสามารถแสดงผลลัพธ์ช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ตามที่ระบุในผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยระบบมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องทำการส่งมอบใช้งาน จากการพัฒนาตามที่กำหนดตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการปรับปรุงระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติให้รองรับการขยายตัวการใช้งานระดับประเทศ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ประสิทธิผลของระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ

ส่วนที่ 2 ผลการใช้ระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ

ส่วนที่ 1 ประสิทธิผลของระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ

ทีมวิจัยได้ทดสอบระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 โดยประเมินขนาดความจุข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้า (Capacity) ความต่อเนื่องในการให้บริการ (Continuity of operations) และความสามารถคืนสู่สภาพปกติ (Recovery) ซึ่งผลจากการทดสอบพว่า

	หน่วย	มค-พค	มิย.	กค	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	เป้าหมาย
จำนวน ความจุตำแหน่ง	เครื่อง	300	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
จำนวน ตำแหน่งใช้งาน	เครื่อง	412	489	519	522	535	561	601	632	-
ความต่อเนื่องในการให้บริการ	%	89%	100%	100%	94%	100%	100%	97%	90%	≥ 95%
จำนวนการโจมตี ทำให้หยุดให้บริการ	วัน	17	0	0	2	0	1	1	3	≤ 1
จำนวนการโจมตี ทำให้หยุดให้บริการ	ครั้ง	6	0	0	1	0	1	1	1	-

1. ระบบสามารถรองรับความจุฐานข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 300 ตำแหน่ง เป็น 1,200 ตำแหน่ง โดยสามารถรองรับการขยายตัวจากเพิ่มตำแหน่งการแจ้งของผู้ใช้งานผ่านเว็บไซต์ AED4ALL.net ได้ทั่วประเทศ

2. ระบบสามารถรักษาความต่อเนื่องในการให้บริการ มากกว่า 95% หรือหยุดได้น้อยกว่า 1 วันต่อเดือน จำนวน 5 เดือนจาก 7 เดือน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบมีความพร้อมต่อภาวะฉุกเฉิน (Emergency operations) ถึงแม้ว่าในเดือนสิงหาคมจะมีการหยุด 1 ครั้ง ในช่วงวันที่ 13-14 สิงหาคม 2565 และเดือนธันวาคมมีการหยุด 1 ครั้งในช่วงต้นเดือน ซึ่งมีความเสียหายของระบบค่อนข้างรุนแรง ทางทีมพัฒนาได้สื่อสารให้ผู้ใช้งานทราบ

3. ระบบสามารถคืนสู่สภาพปกติ (Recovery) จากระยะเวลา 3-14 วัน ลดเหลือภายใน 1 วัน ทั้งหมด 5 เดือนจาก 7 เดือน ซึ่งการถูกโจมตีแต่ละครั้งมีเทคนิคที่แตกต่างกัน และมีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น

ส่วนที่ 2 ผลการใช้ระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ

จากการนำระบบแผนที่ออนไลน์ตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติที่ได้พัฒนาขึ้นไปใช้พบว่า มีการขยายตำแหน่งการใช้งานเพิ่มมากขึ้นจากเดิม 412 ตำแหน่ง เป็น 632 ตำแหน่ง ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 และ 656 ตำแหน่ง ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 โดยครอบคลุมพื้นที่ 69 จังหวัดของประเทศไทย ซึ่งจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดกรุงเทพฯ เป็นสองจังหวัดที่มีการระบุตำแหน่งเครื่องมากที่สุด

เมื่อประเมินผลการใช้บริการ พบว่า ร้อยละ 84 เป็นการใช้งานภายในประเทศ โดยใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 62 รองลงมาคือ โทรศัพท์มือถือ คิดเป็นร้อยละ 35 และจังหวัดที่มีการค้นหาเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติมากที่สุดคือ จังหวัดกาญจนบุรี เชียงใหม่ และกรุงเทพฯ โดยผู้ใช้บริการมักนิยมใช้บริการในช่วงพฤหัสบดี ศุกร์ และอังคาร ในช่วงระยะเวลา 10.00-11.00 น.

สถานะตำแหน่งในระบบ
AED4ALL
69 จังหวัด
ขาด.. กระบี่ ชัยนาท นครนายก มหาสารคาม
นครศรีธรรมราช และสุพรรณบุรี
AED 86% ER 14%
656
ตำแหน่ง
เชียงใหม่ 115
กรุงเทพ 105
นนทบุรี 45
ขอนแก่น 13
33%
ยี่ห้อยอดนิยม
Philips Onsite HeartStart
48%
7/24 วันเวลาให้บริการ มากที่สุด
สถานการณ์ใช้บริการ
มกราคม – มีนาคม 2566
84% ภายในประเทศ
สหรัฐอเมริกา 3% จีน 0.8% อื่นๆ 2.2%
69
จังหวัด
656
ตำแหน่ง
Desktop 62%
Mobile 35%, Tablet 3%
ช่องยอดนิยม
วันพฤหัส
วันศุกร์ และวันอังคาร
วันที่ยอดนิยม
10:00 – 11:00
11:00-12:00, 09:00-10:00
เวลายอดนิยม
กาญจนบุรี
เชียงใหม่ กรุงเทพ
จังหวัดยอดนิยม
ค้นหาหาตำแหน่ง
As is: 15 Mar 2023

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการดำเนินงาน

หลังจากดำเนินโครงการในปีที่ 1 แล้วสิ้น ระบบมีการเติบโตจนขยายการใช้งานไปทั่วประเทศ โครงการในปีที่ 2 จึงมีเป้าหมายในการพัฒนาระบบหลังบ้าน (Back-office) ให้มีความพร้อมในการขยายจำนวนตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าจากจังหวัดสู่คลอบคลุมทั่วประเทศ จาก 412 ตำแหน่งในระบบ ณ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2565 เป็น 1,200 ตำแหน่ง เพื่อรองรับการใช้งาน 1-3 ปีข้างหน้า (อ้างอิง ข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าจากประเทศในกลุ่มเอเชียแปซิฟิก ณ เดือนธันวาคมปี 2564 ประเทศญี่ปุ่นมีจำนวน 312,262 ตำแหน่ง ประเทศไต้หวัน 2,051 ตำแหน่งและประเทศสิงคโปร์ 1,514 ตำแหน่ง เป็นต้น) ทำให้ต้องมีระบบที่รองรับการถูกป้องกันโจมตีทางไซเบอร์ (Cyber Hacking) และมีระบบสำรองข้อมูลและเรียกคืนข้อมูลในภาวะฉุกเฉิน (Operational Continuity)

หลังจากเริ่มดำเนินการ โครงการยังสามารถดำเนินการตามแผนเวลาและงบประมาณที่กำหนดไว้ โดยช่วงแรกเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ได้รวบรวมและจัดหมวดปัญหาใช้ยึดเกณฑ์ประเมินจากประโยชน์ที่ได้รับและต้นทุน เพื่อระบุแนวทางที่เป็นไปได้ตามกรอบเวลาและงบประมาณ โดยสรุปให้แนวทางผสมผสานแนวทางระรื้อเฉพาะส่วนและเครื่องภายนอกใช้งานร่วม

ในช่วงเวลาดังกล่าวได้มีการดำเนินการขยายฐานข้อมูลตำแหน่งเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าทั่วประเทศ เพื่อรองรับจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 1,200 ตำแหน่ง และตั้งแต่เดือนมีนาคมเริ่มพัฒนากลไกให้ระบบพร้อมเมื่อถูกโจมตีจนทำให้ระบบไม่สามารถงานได้ จนถึงเดือนพฤษภาคมนักพัฒนาได้ทำการทดลอง ซ้อมระบบคืนสู่สภาพปกติ (Recovery) พบว่าสามารถระยะเวลาจากเดิม 3-14 วัน ลดเหลือภายใน 1 วัน อย่างไรก็ตาม ตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงปัจจุบันระบบ AED4ALL สามารถรองรับการถูกโจมตีทางไซเบอร์ (Cyber

Hacking) จนไม่พบสถิติการหยุดให้บริการของระบบแก่ผู้ใช้งานแต่ยังต้องเผชิญการโจมตีในรูปแบบใหม่ตลอดเวลา

ปัญหาและอุปสรรค

1. ข้อมูลเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าเพิ่มจำนวนจากหลักสิบเป็นหลักพัน การจัดการข้อมูลเช่นการกำหนดดัชนี การตั้งชื่อและการแสดงภาพเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ รองรังการเชื่อมโยงกับเครื่องมือภายนอก เช่น Google Map, Google Photo

2. ข้อมูลเครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าที่ได้รับจากบุคคลหรือหน่วยงานภายนอก (ไม่ใช่ผู้พัฒนาโครงการรวบรวมเอง) หลายครั้งพบว่าไม่ครบถ้วนและมีความผิดพลาด เช่นตำแหน่ง รายละเอียดเครื่องและรูปภาพไม่ชัดเจน ทำให้ต้องติดต่อขอให้ผู้แจ้งแก้ไข ทำให้ใช้เวลานานและมีความเสี่ยงมีข้อมูลด้อยคุณภาพในระบบ

3. การป้องกันโจมตีทางไซเบอร์ มีความเป็นไปได้ที่หลากหลาย การพัฒนาแผนฉุกเฉินในการรองรับทุกความเป็นไปได้จนเป็นเรื่องยาก ทำให้นักพัฒนามุ่งเน้นความสามารถคืนสู่สภาพปกติ (Recovery) เป็นหลัก

4. การโจมตีทางไซเบอร์มีพัฒนาตลอดเวลา ทีมงานจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ควรเข้าร่วมเป็นหรือเครือข่าย สร้างโอกาสการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน หรือจ้างที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะด้านในการประเมินและแก้ไขเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น เมื่อมีผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นจนเป็นที่สนใจของผู้โจมตี (Cyber Hacker)

ข้อเสนอแนะ

1. ระบบควรถูกพัฒนาให้สามารถดำเนินงานเชิงพาณิชย์ได้ มีรายได้ที่คลอบคลุมรายจ่าย ดำเนินการได้อย่างเป็นอิสระ มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ โดยไม่พึ่งเงินสนับสนุนเป็นครั้งคราวไม่ต่อเนื่อง ทำให้จะทำให้สามารถวางแผนการใช้ทรัพยากรเพื่อสร้างความเข้มแข็งในการให้บริการอย่างยั่งยืน

2. ระบบควรถูกพัฒนาให้เชื่อมโยงกับระบบการทำงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ฉุกเฉิน เป็นการแลกเปลี่ยนเชิงบูรณาการระหว่างกัน เช่นการรับส่ง API (Application Programming Interface) ของหน่วยงานภาครัฐ อย่างโรงพยาบาลหรือสาธารณสุขจังหวัด หรือหน่วยงานเอกชน อย่างมูลนิธิกู้ชีพฉุกเฉิน

3. ระบบควรได้รับการประเมินความเสี่ยงครบทุกด้านอย่างเป็นระบบ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงและแก้ไข ทำให้ลดความรุนแรงจากเสียหายและลดโอกาสการเกิดจากเหตุการณ์ที่พึงประสงค์ จากการถูกโจมตีทางไฟเบอร์ ที่นับวันมีความถี่เพิ่มขึ้นและรุนแรงมากขึ้นเรื่อย

บรรณานุกรม

เกรียงไกร เฮงรัศมี. รู้เร็ว รักษาเร็ว...หัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน (Cardiac Arrest). มูลนิธิหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. ประเทศไทย; 2563.

ปิโยรส เกษตรกาลาม์, ดวงรัตน์ วัฒนกิจไกรเลิศ, วิชชุดา เจริญกิจการ, ศรินรัตน์ ศรีประสงค์, ฉัตรกนก ทุมวิภาต. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะเวลาในการตัดสินใจมารับการรักษาในผู้ป่วยภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน. วารสารพยาบาลศาสตร์ 2556;31(4):23-33.

พิมพ์รดา สิริจิตต์ธงชัย. การพัฒนาความรู้ความเข้าใจเจ้าหน้าที่ กรมควบคุมโรค กับการช่วยฟื้นคืนชีพขั้นพื้นฐานและการใช้เครื่องกระตุกหัวใจด้วยไฟฟ้าอัตโนมัติ. วารสารสหวิทยาการวิจัย2561;7(2):35-41.

วิกิพีเดีย. เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ. [อินเตอร์เน็ต].2562 [เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก : https://th.wikipedia.org/wiki/เครื่องกระตุกหัวใจไฟฟ้าชนิดอัตโนมัติ

สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. คู่มือแนวทางการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ เกณฑ์ และวิธีปฏิบัติการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินและจัดลำดับการบริบาลณ ห้องฉุกเฉินตามหลักเกณฑ์ที่ กพฉ. กาหนด [อินเตอร์เน็ต].2556 [เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2565], เข้าถึงได้จาก: https://www.niems.go.th/1/upload/migrate/file/2556093 01415116117_ETGSsAcX8Jpn1XPQ.pdf

ทีมแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉิน โรงพยาบาลศิครินทร์. ผู้ป่วยฉุกเฉินให้เราดูแล. [อินเตอร์เน็ต]. 2560. [เข้าถึงเมื่อ 1 สิงหาคม 2563], เข้าถึงได้จาก: https://www.sikarin.com/content/detail/227/ผู้ป่วยฉุกเฉิน-ให้เราดูแล.

สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2551. [อินเตอร์เน็ต]. 2551. [เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2565], เข้าถึงได้จาก: https://www.niems.go.th/1/SubWebsite/?id=38

สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. ประกาศคณะกรรมการการแพทย์ฉุกเฉิน เรื่องหลักเกณฑ์การประเมินเพื่อคัดแยกระดับความฉุกเฉินและมาตรฐานการปฏิบัติการฉุกเฉิน พ.ศ. 2554. [อินเตอร์เน็ต]. 2551. [เข้าถึงเมื่อ15 สิงหาคม 2565], เข้าถึงได้จาก: https://www.niems.go.th/pdfviewer/index.html/