

การพัฒนารูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน ด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ทโฟน

The Development of a Triage Model for Emergency Patients Using a Smartphone Application

อนุสรณ์ อูระ*¹ อารี ชิวเกษมสุข**¹ กชกร เจตินัย²

Anusorn Oura*¹ Aree Cheevakasemsook**¹ Kotchakorn Jetinai²

¹มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช นนทบุรี ประเทศไทย 11120

¹Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi Thailand 11120

²มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อุบลราชธานี ประเทศไทย 34000

²Ubon Ratchathani Rajabhat University, Ubon Ratchathani Thailand 34000

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนานี้ แบ่งเป็น 3 ระยะการวิจัย มีจุดประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสถานการณ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน โรงพยาบาลสาขาของรัฐแห่งหนึ่ง 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการคัดแยกประเภทผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ทโฟน และ 3) เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องและระยะเวลาของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินระหว่างการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินแบบเดิมกับการคัดแยกประเภทผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ทโฟนที่พัฒนาขึ้น โดยระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2 คัดเลือกผู้ให้ข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 8 คน ระยะที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นเวชระเบียนผู้ป่วยฉุกเฉิน คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยโปรแกรม G power จำนวน 184 ฉบับ กำหนดสัณยของข้อมูลร้อยละ 10 วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติพรรณนาและสถิติทดสอบแมน วิทนี ยู

ผลการศึกษา 1) สถานการณ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน พบว่าการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินไม่ครอบคลุมภาวะฉุกเฉิน ระบบสารสนเทศยังไม่เชื่อมโยงกัน พยาบาลขาดความรู้ทักษะความชำนาญมีกระบวนการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินปฏิบัติแตกต่างกันในการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน ส่งผลให้การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินไม่ถูกต้องและต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 2) รูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินที่พัฒนาขึ้น เป็นแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟนเป็นไปตามหลักเกณฑ์ของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ มีขั้นตอนการใช้งานง่าย วิธีการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินทำได้ง่ายขึ้นตามรายการที่กำหนดในแอปพลิเคชัน ประเมินผลลัพธ์ระยะเวลาและความถูกต้องของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน พบว่า ระยะเวลาการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยรูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินที่พัฒนาขึ้น เฉลี่ย 50.85 วินาที และการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยรูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินนี้มีความถูกต้องมากกว่ารูปแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

คำสำคัญ: การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน, ผู้ป่วยฉุกเฉิน, แอปพลิเคชัน

Abstract

The objectives of this research were: (1) to explore the emergency triage situation, (2) to develop a smartphone application model for emergency patient triage, and (3) to study the effect of using the enveloped emergency patient triage model. This research and development project was divided into three phases. For

Corresponding Author: **E-mail : Aree.Che@stou.ac.th

*นักศึกษาลัทธิสุทธพาสาลศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

วันที่รับ (received) 29 ก.ย. 2567 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 30 พ.ย. 2567 วันที่ตอบรับ (accepted) 8 ธ.ค. 2567

Phase 1, studying the emergency triage situation, eight key informants were selected by purposive sampling, consisting of 1 doctor, 1 supervisory nurse, and six staff nurses. For Phase 2, developing an emergency triage model using a smartphone application, the key informants were the same as in the first phase. For Phase 3, applying the model, the samples comprised 184 emergency patients which were gathered by systematic random sampling and calculated using G power Data were analyzed using descriptive statistics and Mann-Whitney U test.

The research found that emergency triage was incomplete, with disconnected information systems and nurses lacking expertise. Triage processes were inconsistent and inaccurate, falling below standards. A new emergency triage model was developed as a smartphone app using the National Institute of Emergency Medicine's criteria. The user-friendly interface simplified triage with predefined lists. The app improved triage time and accuracy significantly. The average triage time was reduced to 50.85 seconds, and accuracy was statistically higher than traditional methods at the level of .001

Keywords: Emergency medical triage Emergency patients Application

บทนำ

ประชากรโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในเอเชีย ทำให้เกิดปัญหาสังคมสูงอายุในหลายประเทศ รวมถึงไทย ซึ่งมีผู้สูงอายุคิดเป็นร้อยละ 18.8 ของประชากรทั้งหมด ปัญหาสุขภาพหลักในไทยคือโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ซึ่งเกิดจากพฤติกรรมเสี่ยง เช่น การกินอาหารไม่เหมาะสมและขาดการออกกำลังกาย นอกจากนี้ อุบัติเหตุจราจรยังเป็นปัญหาสำคัญ ทำให้ผู้คนบาดเจ็บและเสียชีวิตจำนวนมากทุกปี แม้จะมีมาตรการป้องกัน แต่การบังคับใช้กฎหมายยังไม่เข้มงวดเพียงพอ และประชาชนขาดความตระหนัก ส่งผลให้ระบบการแพทย์ฉุกเฉินต้องเผชิญกับความท้าทายในการรองรับผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นและมีความครอบคลุมของระบบการแพทย์ฉุกเฉินเพิ่มขึ้น แต่ยังมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและบุคลากรสอดคล้องกับจำนวนผู้ป่วยอุบัติเหตุที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดภาวะแผนกฉุกเฉินแออัด และเป็นความท้าทายในการบริหารจัดการ^{1,2,3}

การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินเป็นขั้นตอนสำคัญที่พยาบาลต้องประเมินสภาพผู้ป่วยอย่างรวดเร็วและถูกต้องเพื่อจัดลำดับความเร่งด่วนในการรักษา โดยพิจารณาจากอาการ สัญญาณชีพ และประวัติการเจ็บป่วย พยาบาลต้องมีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการคัดแยก เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่เหมาะสมและทันเวลาที่ ลดความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตหรือภาวะแทรกซ้อน⁴

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยประเมินความรุนแรงของอาการและจัดลำดับการรักษา เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่เหมาะสมและทันเวลาที่ พยาบาลมีบทบาทหลักในการคัดแยก โดยต้องใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ ประกอบกับระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันหลายอย่าง เช่น ความซับซ้อนของอาการ การรายงาน และปัจจัยส่วนบุคคลของพยาบาล ยังส่งผลต่อความแม่นยำในการคัดแยก การฝึกอบรมพยาบาลอย่างต่อเนื่องจึงมีความจำเป็นเพื่อยกระดับการคัดแยกผู้ป่วยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยประเทศไทยได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินตามมาตรฐานของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.)⁵ เพื่อให้การคัดแยกผู้ป่วยเป็นไปในทิศทางเดียวกันมีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินโดยมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการคัดแยกผู้ป่วย เช่น Electronic triage system ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำและลดความผิดพลาด และมีปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน เช่น ความซับซ้อนของอาการและอาการแสดงของการเจ็บป่วยทำให้การวินิจฉัยและคัดแยกได้ยาก ภาระงานของพยาบาลที่มากเกินไปอาจส่งผลต่อความแม่นยำในการคัดแยก อีกทั้งปัจจัยส่วนบุคคล ในด้านประสบการณ์ ความรู้ และทักษะของพยาบาลแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ปัจจุบันด้านระบบพบว่า ระบบการทำงานของหน่วยงาน สิ่งอำนวยความสะดวก และทรัพยากรที่มีอยู่อาจส่งผลต่อ

ประสิทธิภาพในการคัดแยก ดังนั้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีการกำหนดอัลกอริทึมการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินให้มีความแม่นยำ สอดคล้องกับความรุนแรงการเจ็บป่วย ช่วยให้พยาบาลที่มีสมรรถนะการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินแตกต่างกันสามารถคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินได้ใกล้เคียงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งออกแบบเป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานบนสมาร์ตโฟนที่มีความง่าย สะดวกต่อการใช้งาน รวมถึงการฝึกอบรมพยาบาลให้มีความรู้และทักษะในการคัดแยกผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง^{6,7}

งานอุบัติเหตุและฉุกเฉิน โรงพยาบาลสาขาของรัฐแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น มีภารกิจให้บริการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินทุกสถานะของการเจ็บป่วย การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินปฏิบัติโดยพยาบาลวิชาชีพที่ทำหน้าที่หมุนเวียนตามการมอบหมายงานแต่ละวันจากการรายงานทบทวนความเสี่ยงของหน่วยงานพบว่า โรงพยาบาลพบปัญหาการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีอุบัติการณ์ส่งตรวจผิดห้องตรวจถึงร้อยละ 11.25 และการคัดแยกที่ไม่ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 27.5 (สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 19 และต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 32.5) แม้ว่าจะมีการพัฒนาเกณฑ์และใช้สีบ่งบอกระดับความรุนแรงแล้วก็ตาม แต่ยังพบการคัดแยกที่ไม่ถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 9 (สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 28.4 และต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 4.1)⁸

โดยสรุป ปัญหาผู้ป่วยฉุกเฉินเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากปัจจัยหลายประการ เช่น ประชากรสูงอายุ โรคเรื้อรังและอุบัติเหตุ ทำให้การคัดแยกผู้ป่วยมีความสำคัญมากขึ้น เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่เหมาะสมและทันเวลาที่ การพัฒนาแอปพลิเคชันคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟนจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการช่วยพยาบาลในการตัดสินใจคัดแยกผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำขึ้น โดยอาศัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจตามเกณฑ์มาตรฐาน ลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากปัจจัยส่วนบุคคลและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและข้อจำกัดการทำงานของมนุษย์ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดการสร้างต้นแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ตโฟน การใช้แอปพลิเคชันนี้จะช่วยลดความผิดพลาดในการคัดแยกผู้ป่วยที่อาจเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ประสบการณ์ของพยาบาลหรือสภาพแวดล้อมในการทำงาน ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ถูกต้องตามความรุนแรงของอาการ และช่วยประหยัด

ทรัพยากรทางการแพทย์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน โรงพยาบาลสาขาของรัฐแห่งหนึ่ง
2. เพื่อการพัฒนารูปแบบการคัดแยกประเภทผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ตโฟน
3. เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องและระยะเวลาของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินระหว่างการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินแบบเดิมกับการคัดแยกประเภทผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ตโฟน

สมมติฐานการวิจัย

1. สถานการณ์และแนวทางการพัฒนารูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน โรงพยาบาลสาขาของรัฐแห่งหนึ่งเป็นอย่างไร
2. รูปแบบการคัดแยกประเภทผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนที่เหมาะสมโรงพยาบาลสาขาของรัฐแห่งหนึ่งเป็นอย่างไร
3. การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ตโฟนมีความถูกต้องมากกว่าการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยวิธีเดิม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาการพัฒนารูปแบบการคัดแยกประเภทผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ตโฟน ใช้ 3 แนวคิด ได้แก่ 1) เกณฑ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ 2) แอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟนตามแนวคิดแบบจำลองน้ำตก และ 3) แนวคิดการออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน และการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ในการออกแบบแพลตฟอร์ม⁹

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา (Research and development) มี 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการคัดแยกประเภทผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ตโฟน และระยะที่ 3 การทดลองใช้แอปพลิเคชันการคัด

แยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้แบ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 ระยะ มีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสถานการณ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน ประชากร/ผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นบุคลากรทางการแพทย์ ประกอบด้วยแพทย์และพยาบาลจำนวน 8 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการคัดแยกประเภทผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันฯ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเดียวกับระยะที่ 1

ระยะที่ 3 การทดลองใช้แอปพลิเคชันฯ ดำเนินการดังนี้ ประชากรเป็นเวชระเบียนผู้ป่วยฉุกเฉิน โดยโปรแกรม G power¹⁰ นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กำหนดการสุ่มหายและความสมบูรณ์ของข้อมูลร้อยละ 10¹¹ สุ่มเลือกเวชระเบียนผู้ป่วยฉุกเฉิน 190 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง (ใช้แอปพลิเคชันฯ) และกลุ่มควบคุม (ใช้วิธีเดิม) อย่างละ 95 ราย เก็บข้อมูล: ให้พยาบาล 2 คน คัดแยกผู้ป่วยรายเดียวกันทั้ง 2 วิธี เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ ที่ได้จากการสุ่มโดยการกำหนดช่วงสุ่ม¹² ประเมินผล: นำผลการคัดแยกไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดโดยสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ โดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้ประเมินความถูกต้อง

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างวิจัย

การวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญกับการคุ้มครองสิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยอย่างเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมฯ โรงพยาบาลขอนแก่นแล้วเลขที่ KEF63046 ลงวันที่ 18 สิงหาคม 2564 ข้อมูลส่วนบุคคลทุกอย่างจะถูกเก็บเป็นความลับ และนำมาวิเคราะห์เพียงภาพรวม เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมวิจัย

เครื่องมือที่ใช้การวิจัยและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. แอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟนตามเกณฑ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ พ.ศ. 2556 ค่าดัชนีความสอดคล้องความคิดเห็นเท่ากับ 0.86

2. แบบบันทึกระยะเวลา มีการตรวจสอบความตรง

ตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องความคิดเห็นเท่ากับ 0.84

3. แบบบันทึกความถูกต้องของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน โดยนำแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟนไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่คล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 ฉบับ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องของสกอต¹³ เท่ากับ 0.90

การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสถานการณ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน โดยการสนทนากลุ่มและรวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน

ระยะที่ 2 การพัฒนาแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน นำข้อมูลในระยะที่ 1 มาพัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน และตรวจสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญทดสอบเสมือนจริงผู้ป่วยฉุกเฉิน จากนั้นนำแอปพลิเคชันมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้จริง

ระยะที่ 3 ผลการใช้แอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน ดำเนินการโดยขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูลในสถานพยาบาลที่กำหนด ผู้วิจัยจัดให้มีผู้ช่วยวิจัยที่เป็นพยาบาลวิชาชีพที่ทำการฝึกอบรมการใช้แอปพลิเคชันฯ จนชำนาญเป็นผู้ช่วยเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้ข้อมูลการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินจัดเก็บบนเว็บไซต์กับผู้ใช้บริการเซิร์ฟเวอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติพรรณนา วิเคราะห์เปรียบเทียบความถูกต้องของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ทโฟนกับการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยวิธีเดิมสถิติทดสอบแมนวิทนี ยู

ผลการวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. สถานการณ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน สามารถสรุปได้ดังตาราง

ตารางที่ 1 สถานการณ์ แนวทางการแก้ปัญหาการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินและรูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน สามารถแสดงได้ดังตาราง

ปัญหาของรูปแบบการคัดแยกเดิม	แนวทางการพัฒนา	รูปแบบแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน
1. ด้านโครงสร้าง 1.1 การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินมีระบบคัดแยกที่หลากหลาย ไม่ครอบคลุมการเจ็บป่วย 1.2 ระบบสารสนเทศภายในหน่วยงาน ไม่เชื่อมโยงต่อเนื่องกัน 1.3 จำนวนพยาบาลคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน ไม่สัมพันธ์กับผู้ป่วยฉุกเฉินในบางช่วงเวลา	1. ด้านโครงสร้าง 1.1 กำหนดเกณฑ์การคัดแยกที่ชัดเจน เป็นมาตรฐานทั้งหน่วยงาน 1.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศภายในโรงพยาบาลเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลผู้ป่วยฉุกเฉิน 1.3 มอบหมายงานพยาบาลผู้รับผิดชอบคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินตลอดเวลา	1. ด้านโครงสร้าง 1.1 พัฒนาแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน 1.2 การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ ในการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินเป็นแนวทางที่ดี ในการพัฒนาระบบการรักษายาบาล ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น 1.3 พยาบาลคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน ผ่านแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน
2. ด้านกระบวนการ 2.1 ทักษะและความรู้ความชำนาญ ในการคัดแยกผู้ป่วยมีฉุกเฉินแตกต่างกัน 2.2 ทักษะด้านลบต่อการคัดแยกผู้ป่วย	2. ด้านกระบวนการ 2.1 กำหนดการฝึกอบรม/ ทบทวนการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน แก่พยาบาลเป็นประจำทุกปี 2.2 สร้างแรงจูงใจและทัศนคติทางบวกแก่พยาบาลในการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินแก่พยาบาลผ	2. ด้านกระบวนการ 2.1 พัฒนาทักษะการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินร่วมกับแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟนอย่างต่อเนื่อง 2.2 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการพัฒนาแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน
3. ด้านผลลัพธ์ ประเมินผู้ป่วยฉุกเฉินไม่ครอบคลุมต่ำกว่ามาตรฐาน	3. ด้านผลลัพธ์ การประเมินผู้ป่วยฉุกเฉินได้ถูกต้อง	3. ด้านผลลัพธ์ ความถูกต้องของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน

จากตารางที่ 1 พบว่า **ปัญหาของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินแบบเดิม** มีระบบการคัดแยกที่หลากหลาย ไม่ครอบคลุมคุณลักษณะการเจ็บป่วย ระบบสารสนเทศภายในหน่วยงานไม่เชื่อมโยงต่อเนื่องกันและบุคลากรไม่เพียงพอ ตลอดจรรยาบรรณความชำนาญของพยาบาลในการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินแตกต่างกันและมีทัศนคติด้านลบในการคัดแยกผู้ป่วยส่งผลให้มีการประเมินผู้ป่วยฉุกเฉินไม่ครอบคลุมต่ำกว่ามาตรฐาน จึงมี **แนวทางในการพัฒนาการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน** โดย กำหนดเกณฑ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหน่วยงาน พัฒนาระบบสารสนเทศเชื่อมโยงข้อมูลผู้ป่วยฉุกเฉินให้เชื่อมโยงกันและมอบหมายงานพยาบาลที่ทำหน้าที่คัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินตลอดเวลาทำการ มีการฝึกอบรม/ทบทวนการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินอย่างต่อเนื่อง และสร้างทัศนคติและแรงจูงใจทางบวกแก่พยาบาลผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ คือการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินที่ถูกต้อง โดย **รูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น** การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้

ในการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน ออกแบบผังการทำงานและพัฒนาอัลกอริทึมของแอปพลิเคชันให้ทำงานร่วมกับพยาบาล โดยการป้อนข้อมูลอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยฉุกเฉินลงในแอปพลิเคชัน ระบบจะประมวลผลแจ้งผลการคัดแยก ระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วย พร้อมทั้งคำแนะนำสั้นๆ เพื่อส่งผู้ป่วยไปยังจุดรักษาที่กำหนดไว้แก่พยาบาล เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจให้ลำดับการคัดแยกผู้ป่วยอีกครั้ง แอปพลิเคชันออกแบบให้ติดตั้งบนสมาร์ทโฟน แสดงผลบนหน้าจอที่เหมาะสม ใช้ระบบสีเพื่อแสดงความรุนแรง ถือได้โดยใช้มีอย่างเดียว มีความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินของพยาบาลที่ทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินทำให้การคัดแยกผู้ป่วยถูกต้อง มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การพัฒนาแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน จากสนทนากลุ่มของบุคลากรการแพทย์เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2 แนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟน

แนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟน

1. ด้านโครงสร้าง

- 1.1 เกณฑ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ 2556
- 1.2 แอปพลิเคชันคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟนทำงานโดยเชื่อมต่อกับระบบกลาง (เซิร์ฟเวอร์) เพื่อประมวลผลข้อมูลและเก็บข้อมูลผู้ป่วยและเก็บข้อมูลไว้บนคลาวด์
- 1.3 มีระบบขั้นตอนดำเนินการ (Algorithm) ข้อมูลการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน เพื่อให้คำแนะนำพยาบาลในการดูแลเบื้องต้นและนำเสนอไปยังจุดบริการที่มีความเหมาะสมกับสภาพการเจ็บป่วย

2. ด้านกระบวนการ

- 2.1 มีระบบขั้นตอนดำเนินการข้อมูลการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินที่ชัดเจน ง่ายต่อการใช้งานมีระบบสนับสนุนการตัดสินใจของพยาบาลที่ทำหน้าที่คัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน

3. ด้านผลลัพธ์

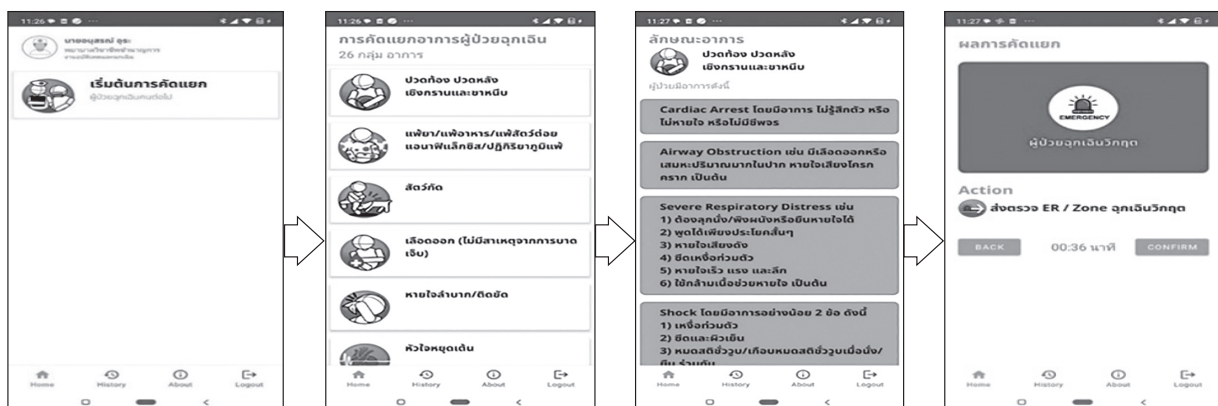
- 3.1 ความถูกต้องของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน

จากตารางที่ 2 พบว่า แนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินตามเกณฑ์ของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ พ.ศ. 2556 ใช้ระบบคลาวด์ในการเก็บข้อมูลและมีขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน ช่วยให้พยาบาลสามารถคัดแยกผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการดูแลเบื้องต้นและการส่งต่อผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม

2.2 ขั้นตอนกระบวนการทำงานของแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟน มีดังนี้

1. ลงทะเบียนเข้าในผู้ใช้งานและรหัสผ่านของตนเองที่ได้ลงทะเบียนไว้
2. เตรียมความพร้อมในการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟน โดยประเมินภาวะคุกคามชีวิตทันทีเมื่อผู้ป่วยมาถึง และ โรคติดต่อร้ายแรงที่กำหนดไว้

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟน



1. หน้าจอแสดงการเตรียมความพร้อมในการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟน

2. หน้าจอแสดงการจำแนกคุณลักษณะการเจ็บป่วยฉุกเฉิน

3. หน้าจอแสดงการประเมินอาการและอาการแสดงผู้ป่วยฉุกเฉิน

4. หน้าจอแสดงการกำหนดสัญลักษณ์การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินตามที่กำหนดไว้

2.3 ผลการใช้แอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า ผู้ป่วยฉุกเฉินส่วนใหญ่ที่เข้ารับการรักษาเป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 43.8 ปี อาชีพรับจ้าง และมีการบาดเจ็บจากสัตว์กัดหรือพลัดตกหกล้ม โดยส่วนใหญ่จะกลับบ้านหลังได้รับการรักษาและใช้สิทธิประกันสุขภาพถ้วนหน้า การใช้แอปพลิเคชันคัดแยกผู้ป่วยช่วยให้กระบวนการรวดเร็วขึ้น โดยใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 50.85 วินาทีเท่านั้น

ตารางที่ 3 ความถูกต้องการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน

วิธีการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน	ผลการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน		Mann Whitney U	P value
	ถูกต้อง (%)	ไม่ถูกต้อง (%)		
การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยวิธีเดิม	82 (86.32)	13 (13.68)	567	.001*
การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปฯ	95 (100.00)	0 (0.00)		

*p=.001

จากตารางที่ 3 การคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนมีความถูกต้อง ร้อยละ 100 สูงกว่าวิธีเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 โดยวิธีเดิมมีความถูกต้องเพียงร้อยละ 86.32 และมีการคัดแยกที่ไม่ถูกต้องถึงร้อยละ 13.68 ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการใช้แอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟนช่วยเพิ่มความแม่นยำในการคัดแยกผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การอภิปรายผลการวิจัย สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. สถานการณ์และการพัฒนารูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน สามารถอภิปรายดังนี้

1.1 สถานการณ์ของรูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน พบว่า มีปัญหาการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินไม่ถูกต้องเกิดจากหลายปัจจัย เช่น พยาบาลขาดทักษะและความรู้ระบบคัดแยกไม่สอดคล้องกัน และภาระงานที่มากเกินไปส่งผลให้คุณภาพการคัดแยกต่ำ ผู้ป่วยไม่ได้รับการดูแลที่เหมาะสม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาทักษะของพยาบาลปรับปรุงระบบการคัดแยก และจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมเพื่อยกระดับการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น^{2,14,15}

1.2 การพัฒนารูปแบบการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินโดยการพัฒนาแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟนเป็นแนวทางที่ช่วยให้การยกระดับการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน โดยอาศัยเทคโนโลยีและหลักฐานทางวิชาการในการพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพและใช้งานง่าย

ความถูกต้องการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน เปรียบเทียบความถูกต้องการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยวิธีเดิมกับการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินด้วยแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ทโฟนวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบแมนวิทนี ยู แสดงตามตารางที่ 3 ดังนี้

เพื่อให้พยาบาลสามารถประเมินความรุนแรงของอาการและจัดลำดับการรักษาได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำขึ้น ควบคู่ไปกับการฝึกอบรมพยาบาลให้มีความรู้และทักษะในการใช้งานแอปพลิเคชัน และการปรับปรุงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของโรงพยาบาลให้รองรับการใช้งานแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ^{2,3,14}

2. แอปพลิเคชันคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น มีการสืบค้นปัญหาและความต้องการจากแพทย์และพยาบาลที่ปฏิบัติงานโดยตรง สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ มีจุดเด่น คือ มีโครงสร้างที่ชัดเจน: มีการกำหนดโครงสร้างระบบที่ชัดเจนทั้งในส่วนของระบบปฏิบัติการ การประมวลผล และการจัดเก็บข้อมูล มีมาตรฐานโดยใช้เกณฑ์การคัดแยกของสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับ มีระบบ Algorithm ช่วยให้การตัดสินใจของพยาบาลง่ายขึ้น และมีความสม่ำเสมอ ขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน การแสดงผลลัพธ์ของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านหน้าจอสมาร์ทโฟน ทำให้พยาบาลใช้งานง่าย ตัดสินใจให้ลำดับที่สัมพันธ์กับความรุนแรงการเจ็บป่วยฉุกเฉิน มีความถูกต้อง มีความแม่นยำ ครอบคลุมตามมาตรฐานการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉิน^{3,6,7,16}

3. ผลการทดลองใช้แอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ทโฟน

3.1 ระยะเวลาการคัดแยกผู้ป่วยด้วยด้วย

แอปพลิเคชันผ่านสมาร์ตโฟน พบว่า การใช้แอปพลิเคชันคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินผ่านสมาร์ตโฟนช่วยให้กระบวนการคัดแยกเร็วขึ้น โดยใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 50.85 วินาทีเท่านั้น โดยเร็วสุดที่ 42.35 วินาที และช้าสุดที่ 61.94 วินาที ระบบถูกออกแบบให้ใช้งานง่าย โดยมีขั้นตอนการป้อนข้อมูลที่ชัดเจนและเมื่อป้อนข้อมูลครบถ้วน ระบบจะแสดงผลการคัดแยกและคำแนะนำสำหรับพยาบาลทันที ช่วยให้พยาบาลสามารถจัดส่งผู้ป่วยไปยังจุดบริการที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น^{5,7,8,11}

3.2 ความถูกต้องของการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินให้ผลลัพธ์แม่นยำสูงถึงร้อยละ 100 เมื่อเทียบกับวิธีเดิมที่ให้ความถูกต้องเพียงร้อยละ 86.32 เนื่องจากแอปพลิเคชันใช้ขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลที่ชัดเจน ทำให้คัดแยกผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ลดความผิดพลาดจากการประเมินด้วยประสบการณ์ส่วนบุคคล ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่เหมาะสมและรวดเร็วขึ้น ส่งผลให้การทำงานของแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินมีประสิทธิภาพมากขึ้น^{6,7,17,18,19}

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

แอปพลิเคชันคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินบนสมาร์ตโฟนที่ใช้ AI ช่วยให้การประเมินอาการผู้ป่วยแม่นยำขึ้น เนื่องจาก AI เรียนรู้จากข้อมูลจำนวนมากและวิเคราะห์ได้ละเอียด ทำให้ตัดสินใจได้รวดเร็วและแม่นยำกว่าเดิม ควรส่งเสริมให้บุคลากรทางการแพทย์นำแอปพลิเคชันนี้ไปใช้เพื่อยกระดับการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

แอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินออกแบบมาเป็นระบบปฏิบัติการแบบเดี่ยว จึงควรทำการศึกษาการเชื่อมต่อแอปพลิเคชันการคัดแยกผู้ป่วยฉุกเฉินกับอุปกรณ์การแพทย์ ระบบสารสนเทศโรงพยาบาลเพื่อรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยได้ครบถ้วน ลดความผิดพลาด และช่วยให้ตัดสินใจรักษาได้แม่นยำขึ้น

References

1. Larthum K, & Pearkao C. A study of quality of emergency patient triage at Srinagarind Hospital. The National and International Graduate Research Conference 2017; 2017 Mar 10; Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. (in Thai)
2. Intarawichien N. A study of quality of emergency patient triage in Phonphisai Hospital, Nongkhai. Nursing, Health, and Education Journal. 2019;2(2):43-53. (in Thai)
3. Saisit W, Thammasiri D, Hengpraprom S, Hengpraprom K, Arahung W, Worathitinan B, et al. Developing Artificial Intelligence for Triage at the Emergency Department, Nakhon Pathom Hospital. The Journal of Prapokklao Hospital Clinical Medical Education Center. 2022;39(3):349-58. (in Thai)
4. Sukwong P, Leekuan P, Jongsirichaikul N, & Chaibarn P. TheTriage Model in the Emergency Department of Nan Hospital. The Journal of Faculty of Nursing Burapha University. 2021;29(4):58-68. (in Thai)
5. The National Institute for Emergency Medicine. Guidelines for following rules, criteria, and procedures for separation Emergency patients. Edition 1. Nonthaburi: National Institute for Emergency Medicine; 2013. (in Thai).
6. Dong sl, Bullard MJ, Meurer DP, Colman l, Blitz S, Holroyd BR, et al. Emergency Triage: Comparing a Novel Computer Triage Program with Standard Triage. Academic Emergency Medicine. 2008; 12(6):502-7.
7. Levin S, Toerper M, Hamrock E, Hinson JS, Barnes S, Gardner H, et al. Machine-Learning-Based Electronic Triage More Accurately Differentiates Patients With Respect to Clinical Outcomes Compared With the Emergency Severity Index. Annals of Emergency Medicine. 2018;71(5): 565-74.

8. Oura A., & Srilamai T, editors. Khon Kaen Hospital Branch, Emergency Department. Annual Report 2022. Khon Kaen: Khon Kaen Hospital Branch; 2022. (in Thai)
9. Khamchan S, & Kullimratchai P. Application of User Interface (UI) and User Experience (UX) in Platform Design. Eastern Asia University Heritage. 2022;16(2):63-71. (in Thai)
10. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, & Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior Research Methods. 2007; 39(2):175-91.
11. Sookcharoen, W. Dealing with missing data. Romphruek Journal of the Humanities and Social Sciences. 2015;33(2):1-32. (in Thai)
12. Janthachum W. Nursing Research: Sampling and Sample Size Determination. 2nd ed. Khon Kaen: Faculty of Nursing, Khon Kaen University; 2007. (in Thai)
13. Vorakitkasamsakul S. Research methodology in behavioral science and social science. Edition 2. Udonthani: Aksornsilp printing; 2011.(in Thai)
14. Kanchanitanont C, Vipavakarn S, & Prombutr R. The Development of Nursing Care Model for Severe Multiple Injury in Krabi Hospital. Journal of The Royal Thai Army Nurses 2019;20(1), 339-50. (in Thai)
15. Suphunnee H, Sarinrut S, & Wallada C. Factors Predicting the Accuracy of Triage in Elderly Patients at Emergency Department. Journal of The Royal Thai Army Nurses. 2024;25(2):186-94. (in Thai)
16. Imwatanakul N. Effectiveness of Triage Mobile Application Compares with Paper Based. Royal Thai Air Force Medical Gazette. 2019;65(2):1-9. (in Thai)
17. Promdee A, Boonyaphiphatkul P, & Kanokkhanjana P. Factors Influencing Compliance with Triage Protocol in Trauma Patients. Vajira Nursing Journal. 2017;19(1):19-32. (in Thai)
18. Wangsrikhu S. Quality Improvement of Patient Triage at Emergency Departments. Journal of the Medical Association of Thailand. 2018; 45(3):158-69. (in Thai)
19. Sukswang S. Triage Nurse: Beyond Main Process Through Practice. Journal of Health Sciences Scholarship.2018;2(5):2-14. (in Thai)