บทความวิจัย

การพัฒนาและประเมินคุณสมบัติเบื้องต้นของ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท (Heart Medi Box Alert): นวัตกรรมสนับสนุนการใช้ยาสำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด

The Development and Basic Properties Evaluation of Heart Medi Box Alert: Innovation for Medication Taking Support for Elderly with Cardiovascular Disease

ดุษฎี ก้อนอาทร[1] พรรณี ไชยวงค์[1] จุฑามาศ กิติศรี[2] รัญชนา หน่อคำ[2]*

Dussadee Konartorn[1] Punnee Chaiwong[1] Chutamat Kitisri[2] Ranchana Nokham[2]*

คนึงนิจ เพชรรัตน์[2] พิษณุ บุญประเสริฐ[3] ณัฐ วีระวรรณ์[4]

Khanuengnit Phetcharat[2] Phitsanu Boonprasert[3] Nat Weerawan[4]

[1]อาจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย จังหวัดเชียงราย

[1]Lecturer, Faculty of Nursing, Chiang Rai College, Chiang Rai, Thailand.

[2]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย จังหวัดเชียงราย

[2]Assistant Professor, Faculty of Nursing, Chiang Rai College, Chiang Rai, Thailand.

[3]อาจารย์ สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย

[3]Lecturer, School of Medicine, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand.

[4]ประธานชมรมเชียงใหม่เมกเกอร์คลับ จังหวัดเชียงราย

[4]Club President, Full-stack Developer, Maker Asia Co., Ltd. (Chiang Mai Maker Club), Chiang Rai, Thailand.

**ผู้รับผิดชอบหลัก: punnee.chaiwong@crc.ac.th*

**Corresponding author: punnee.chaiwong@crc.ac.th*

Received 27 December 2022 • Revised 27 March 2023 • Accepted 27 March 2023

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: *เพื่อพัฒนานวัตกรรมและทดสอบประสิทธิภาพ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท (Heart Medi Box Alert) สำหรับสนับสนุนการใช้ยาในผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด เก็บข้อมูลเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2564* ***วิธีการ:*** *การวิจัยและพัฒนา (research and development: R&D) ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (design thinking concept model) 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (empathize) 2) การกำหนดปัญหา (define) 3) การระดมสมอง (ideate) 4) การพัฒนาต้นแบบ (prototype) และ 5) การทดสอบ (test) โดยการทดสอบความแม่นยำและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1 กลุ่มตัวอย่าง 25 ราย ได้แก่ ผู้สูงอายุ 10 ราย ผู้ดูแล 10 ราย บุคลากรทางการแพทย์ 5 ราย*

ผลการศึกษา: *การทดสอบความแม่นยำ เปรียบเทียบกับเวลามาตรฐานมีความถูกต้องทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 100 ได้แก่ การแจ้งเตือนตามเวลา การส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน การจับสัญญาณดึงกล่องยา การประมวลผลปุ่มกด การส่งต่อข้อมูลฉุกเฉิน การบันทึกประเมินผลข้อมูล การวัดค่าความชื้น อุณหภูมิในกล่องยา และการประมวลผลแบตเตอรี่ ความพึงพอใจของการใช้งานในผู้สูงอายุ ผู้ดูแล บุคลากรทางการแพทย์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{\chi}$ = 3.84, SD = .51) ส่วนใหญ่สนใจที่จะนำนวัตกรรมไปใช้ต่อเนื่องจากสามารถใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน มีการแจ้งเตือนด้วยภาพและเสียงอย่างชัดเจนตามเวลาช่วยให้ไม่ลืมรับประทานยา และมีการแจ้งเตือนเมื่อมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉินและปุ่มกดขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน* ***สรุป:*** *นวัตกรรมนี้สามารถใช้ในกลุ่มผู้ป่วยที่ใช้ยาหลายขนานมีโอกาสเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา และรับประทานยาไม่สม่ำเสมอ*

คำสำคัญ: การพัฒนานวัตกรรม; สนับสนุนการใช้ยา; การเตือนรับประทานยา; ผู้สูงอายุ; โรคหัวใจและหลอดเลือด

Abstract

Objectives: *To develop innovative technology and evaluate the effectiveness of the Heart Medi Box Alert for medication-taking support for the elderly with cardiovascular disease. The data was collected between September 2020 and December 2021* ***Methods:*** *The study employed the research and development approach, adopting the five-step design thinking concept model comprising empathize, define, ideate, prototype, and test. The research tools used included the accuracy test and user satisfaction assessment, with the latter evaluated by experts with a content validity index of 1. The study sample comprised 25 participants, including 10 elderly individuals, 10 caregivers, and five medical personnel.* ***Results:*** *The results indicate that all accuracy tests, including time-based alarms, data transmission through apps, pill box detection, push button processing, emergency forwarding, data recording and reporting, humidity and temperature measurement, and battery assessment, yielded 100% accuracy when compared to standard times. The elderly caregivers and medical personnel had a high level of satisfaction using this innovation ($\bar{\chi}$ = 3.84, SD = .51) because it could be used in their daily routines and the solution was clear. The timely visual and audible reminders were particularly helpful in ensuring medication adherence alerts were triggered for emergency sublingual tablets, and an emergency push button was provided for immediate help.* ***Conclusion:*** *This innovation had the potential to benefit patients who were taking multiple medications and were at risk of experiencing adverse drug reactions or inconsistent medication intake.*

Keywords: innovation development, medication taking support, medication reminder, elderly with cardiovascular disease

ความสำคัญของปัญหา

โรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular disease: CVD) เป็นกลุ่มโรคที่มีความผิดปกติกับหัวใจและหลอดเลือด เช่น หัวใจล้มเหลว หัวใจขาดเลือด โรคของลิ้นหัวใจ โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ โรคหลอดเลือดสมอง โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น โดยกลุ่มโรคดังกล่าวเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตของผู้ป่วย รายงานสถิติจากกองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค ในปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดจำนวน 21,870 คน และยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ[1] โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคหัวใจขาดเลือดหรือโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (coronary artery disease: CAD) เกิดจากการตีบแคบหรืออุดตันของเส้นเลือดแดงที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้เลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจไม่เพียงพอกับความต้องการ นำไปสู่ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด อาการและอาการแสดง ได้แก่ อาการเจ็บแน่นหน้าอก อาจร้าวไปที่แขน ไหล่ซ้าย ข้อศอก ขากรรไกรหรือหลัง ใจสั่น เหงื่อออก เหนื่อยขณะออกแรง หน้ามืด หมดสติ และหากไม่ได้รับการรักษาอย่างทันท่วงทีจะทำให้เสียชีวิตได้ในที่สุด ซึ่งถือเป็น

ภาวะฉุกเฉินของโรคที่ต้องได้รับการช่วยเหลือทันทีและต้องส่งต่อโรงพยาบาลที่มีขีดความสามารถในการดูแลผู้ป่วยทันที[2,3] การรักษาโรคหัวใจและหลอดเลือดประกอบด้วย การใช้ยา (pharmacologic therapy) การผ่าตัดเพื่อแก้ไขความผิดปกติร่วมกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม จุดมุ่งหมายของการรักษาคือทำให้อาการเจ็บแน่นหน้าอกดีขึ้น ป้องกันการเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันและภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลันอันนำไปสู่การเสียชีวิต[3,4] การรักษาด้วยการใช้ยานับเป็นการรักษาหลัก ยาที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ ยาต้านเกล็ดเลือดยาต้านการแข็งตัวของเลือดยาลดอัตราการเต้นของหัวใจและลดระดับความดันโลหิตยาขยายหลอดเลือด ซึ่งเป็นยาที่มีความเสี่ยงสูงมีช่วงการรักษาแคบ ผู้ป่วยต้องได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอเพื่อให้ระดับยาในกระแสเลือดคงที่ และป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรคตลอดจนหลีกเลี่ยงการรับประทานยาชนิดอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากคำแนะนำของแพทย์เนื่องจากอาจทำให้เป็นการเสริมฤทธิ์กันหรือไปขัดขวางการออกฤทธิ์ของยา หรืออาจเกิดปฏิกิริยาต่อกันระหว่างยา[1,3]

จากความซับซ้อนของการรักษาทำให้ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจรับประทานยาไม่ครบถ้วนตามแผนการรักษาซึ่งมีจำนวนน้อยกว่าร้อยละ 40 เนื่องจากขาดความรู้เกี่ยวกับโรคและการรักษา การหลงลืม และฐานะทางเศรษฐกิจไม่เอื้อต่อการรับยาอย่างต่อเนื่อง[5,6] โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีการเปลี่ยนแปลงตามวัย ส่งผลให้สายตาไม่ดี อ่านฉลากไม่ชัดเจน ความจำที่สั้นลง ซึ่งเป็นอุปสรรคในการจัดการยาด้วยตนเอง ร้อยละ 47.70 โดยผู้สูงอายุรับรู้ว่าปัญหาที่สำคัญที่สุดในการจัดการยา คือ ปัญหาด้านความจำ ร้อยละ 54.90 รองลงมา คือ ปัญหาด้านการมองเห็นสี ลักษณะเม็ดยาฉลากยา คิดเป็นร้อยละ 51 สำหรับความต้องการ การสนับสนุนการจัดยาด้วยตนเองของผู้สูงอายุ ได้แก่ ต้องการผู้ให้คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาเรื่องการใช้ยา และต้องการอุปกรณ์ช่วยจัดการยาด้วยตนเอง ร้อยละ 26.40[7] รวมถึงทัศนคติที่เคยได้รับยาแล้วอาการไม่ดีขึ้น หยุดยาหรือปรับยาเอง แม้แต่กระทั่งไม่เข้าใจคำสั่งแพทย์ในการบริหารยา ทำให้รับประทานยาผิดเวลา[8,9] จะเห็นได้ว่าปัญหาเกี่ยวกับการรับประทานยาในผู้สูงอายุเนื่องจากความเสื่อมตามวัยทางด้านร่างกาย การมีโรคเรื้อรังต้องรับประทานยาอย่างต่อเนื่องและหลายขนานจึงมีความจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมการใช้ยาอย่างปลอดภัยในผู้สูงอายุ[10-12] นอกจากนั้นในผู้สูงอายุอาจพบปัญหาในการเข้าถึงบริการในสภาวะฉุกเฉินของโรคหัวใจและหลอดเลือดด้วยตนเอง เนื่องจากสภาพร่างกายที่เสื่อมไปตามวัย การอยู่บ้านเพียงลำพัง ซึ่งการเจ็บป่วยกะทันหันหรือภาวะฉุกเฉินของโรคหัวใจเป็นอันตรายต่อชีวิต ผู้สูงอายุต้องได้รับการช่วยเหลือดูแลอย่างทันท่วงทีเพื่อป้องกันการเกิดอาการที่รุนแรงเพิ่มขึ้นหรือการเสียชีวิตกะทันหัน การแจ้งเตือนในสภาวะฉุกเฉินจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ[4,13] เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุได้รับการช่วยเหลืออย่างทันท่วงที

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการจัดการการรับประทานยาในผู้สูงอายุ เพื่อให้ได้รับยาถูกต้อง ตรงเวลาและสม่ำเสมอ โดยพบนวัตกรรมการเตือนรับประทานยา ได้แก่ กล่องยาอัจฉริยะที่ใช้ในการเตือนผู้สูงอายุไม่ให้ลืมรับประทานยา และได้รับยาตรงตามเวลา[14,15] นวัตกรรม Medi เครื่องจ่ายยาอัจฉริยะประจำบ้าน ผู้ดูแลตั้งเวลาให้สูงอายุรับประทานยา เมื่อถึงเวลารับประทานยาจะมีเสียงและไฟกระพริบแจ้งเตือน ให้ผู้สูงอายุหยิบยารับประทานอย่างถูกต้องและตรงเวลา[16-19] กระเป๋ายาเตือนความจำ หรือ medication reminder (MR) เป็นกล่องใส่ยาที่สามารถพกพาได้สะดวกเพื่อให้ผู้ป่วยที่ออกไปนอกบ้านรับประทานยาได้ตรงเวลา โดยเมื่อถึงเวลารับประทานยาจะมีเสียง และมีไฟเตือนที่ช่องใส่ยา[20] จะเห็นได้ว่านวัตกรรมที่ผ่านมายังมีข้อจำกัดในด้านรูปแบบ ได้แก่ ไม่มีระบบแจ้งเตือนการรับประทานยาให้ผู้ดูแลทราบ ไม่มีระบบตรวจจับการหยิบยาไปรับประทาน จ่ายจำนวนเม็ดยาได้จำกัด และลักษณะการใช้งานในผู้สูงอายุมีเพียงแต่เสียงและแสงแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลารับประทานยา และยังไม่พบนวัตกรรมกล่องยาที่เฉพาะเจาะจงกับโรคหัวใจและหลอดเลือด เช่น การรับประทานยาโดยการแบ่งเม็ดยาหรือการรับประทานยาชนิดเดียวกันมากกว่าสองเม็ดขึ้นไป ซึ่งผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดอาจมีการใช้ยาหลายขนานและยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน เมื่อมีอาการเจ็บหน้าอกถือว่าเป็นภาวะคุกคามต่อชีวิต จำเป็นต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อป้องกันการอาการที่รุนแรงหรือการเสียชีวิตกะทันหัน

การพัฒนา ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท นวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการใช้ยาสำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือดภายใต้ชุดโครงการ การพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการจัดการตนเองในผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือดได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเครือข่ายบริหารการวิจัยภาคเหนือตอนบน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนให้ผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด มีการรับประทานยาที่ถูกต้องตามชนิด ขนาด และปริมาณของยา รับประทานยาตรงตามเวลา

และอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอตามการรักษาของแพทย์ ส่งผลให้การรักษามีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมอาการของโรค และป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง รวมถึงการช่วยเหลือผู้สูงอายุในภาวะฉุกเฉิน โดยพัฒนาตามกรอบแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (design thinking concept model) เป็นกระบวนการหนึ่งที่นิยมใช้สำหรับการพัฒนานวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ โดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลางและนำความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาสร้างไอเดีย ทดสอบและพัฒนา เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้และสถานการณ์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (empathize) 2) การกำหนดปัญหา (define) 3) การระดมสมอง (ideate) 4) การพัฒนาต้นแบบ (prototype) และ 5) การทดสอบ (test)[21-23] เพื่อให้ได้ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท ที่มีจุดเด่น โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) กล่องยาสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วย กล่องบรรจุยาแต่ละมื้อ ที่สามารถตรวจจับการหยิบยาไปรับประทาน การแจ้งตามเวลาด้วยไฟแจ้งเตือน ภาพและเสียงที่กล่องยา กล่องยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน ปุ่มกดขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน 2) แอปพลิเคชันไลน์สำหรับผู้ดูแล ที่สามารถรับการแจ้งเตือนการรับประทานยา การขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน การแจ้งเตือนและคำแนะนำการปฏิบัติตัวเมื่อผู้สูงอายุมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน 3) เว็บแอปพลิเคชัน สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อรับการแจ้งเตือนเมื่อผู้สูงอายุมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน นอกจากนี้มีการนำเทคโนโลยี internet of things (IoT)[24] มาเชื่อมโยงการทำงานทั้งสามส่วนเพื่อบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการรับประทานยา การใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน ภาวะเจ็บหน้าอกหรือการขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยภายหลังการพัฒนานวัตกรรมต้นแบบแล้วได้ผ่านการทดสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านประสิทธิภาพการทำงานของนวัตกรรมด้านโครงสร้าง และการออกแบบของนวัตกรรมด้านความปลอดภัยในการใช้งานของนวัตกรรม การทดสอบความแม่นยำในการแจ้งเตือนตามเวลา การจับสัญญาณดึงกล่องยาการส่งข้อมูล และการบันทึกข้อมูล เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพก่อนนำมาประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

คำถามการวิจัย

1. โครงสร้างและการทำหน้าที่ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นอย่างไร
2. ความแม่นยำของ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นอย่างไร
3. ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนาโครงสร้างและการทำหน้าที่ของ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด
2. ประเมินความแม่นยำของฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด
3. ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด

รูปแบบการศึกษา

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development: R&D) โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (design thinking concept model) ของ Standford d.school[21] ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (empathize) เป็นการทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้ 2) การกำหนดปัญหา (define) เป็นการสังเคราะห์ข้อมูล การตั้งคำถามปลายเปิดที่ผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา กำหนดปัญหาให้ชัดเจน 3) การระดมสมอง (ideate) เป็นการระดมความคิดใหม่ ๆ การสร้างความคิด โดยเน้นการหากแนวคิดและแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้น 4) การพัฒนาต้นแบบ (prototype) เป็นการสร้างแบบจำลองหรือการสร้างต้นแบบขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้ทดสอบและตอบคำถามหรือกระตุ้นให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์ และ 5) การทดสอบ (test) เป็นการนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาทดสอบกับผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมายเพื่อสังเกตประสิทธิภาพการใช้งาน โดยนำผลตอบรับ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตลอดจนคำแนะนำมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนา ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด

ตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาโครงสร้างและการทำหน้าที่ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1.1 การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (empathize) ศึกษาวิเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำ ฮาร์ท บ็อกซ์ อะเลิท (Heart Box Alert) ต้นแบบจากการประกวดโครงการ “Thailand New Gen Inventors Award (I-New Gen Award 2020)”[25] ในระดับอุดมศึกษา โดยสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ และได้ผ่านเกณฑ์การพิจารณาได้รับรางวัลเหรียญเงินไปให้ผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้สูงอายุที่ได้รับการวินิจฉัยโรคเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด ผู้ดูแล และบุคลากรทางการแพทย์ และสัมภาษณ์ความต้องการที่จำเป็น รวมถึงการศึกษาองค์ความรู้ การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี ศึกษาองค์ความรู้ เนื้อหาการพัฒนานวัตกรรม

1.2 การกำหนดปัญหา (define) นำผลจากการสัมภาษณ์ความต้องการที่จำเป็นและการทบทวนวรรณกรรมกำหนดปัญหาเพื่อพัฒนาต่อยอดจากเครื่องที่มีอยู่เดิม

1.3 การระดมสมอง (ideate) ผู้วิจัยร่างกรอบแนวคิดและร่างต้นแบบนวัตกรรมฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท จากนั้นนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล และผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ เพื่อระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับกรอบแนวคิดต้นแบบ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.4 การพัฒนาต้นแบบ (prototype) ออกแบบและพัฒนานวัตกรรมตามร่างต้นแบบ ประกอบด้วยความต้องการปรับปรุงพัฒนาต้นแบบฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท จากต้นแบบเดิมที่มีอยู่ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนการทำงานสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วยกล่องยา 2) ส่วนการทำงานสำหรับผู้ดูแล ประกอบด้วยแอปพลิเคชันไลน์ในการแจ้งเตือนเวลา การแจ้งเตือนเมื่อผู้สูงอายุขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน การแจ้งเตือนและการปฏิบัติตัวเมื่อผู้สูงอายุมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน และ 3) ส่วนการทำงานสำหรับบุคลากรการแพทย์ ประกอบด้วย เว็บแอปพลิเคชัน การแจ้งเตือนเมื่อผู้สูงอายุมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน การติดตามสถานะกล่องยา และการตรวจสอบการรับประทานยา โดยการทำงานของแต่ละส่วนจะทำงานเชื่อมต่อกันผ่านอินเทอร์เน็ต (internet of things) นำต้นแบบนวัตกรรมไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพและความเหมาะสมในด้านประสิทธิภาพทำงานของนวัตกรรม ด้านโครงสร้างและการออกแบบของนวัตกรรม ด้านความปลอดภัยในการใช้งานของนวัตกรรม จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน แล้วนำไปทดลอง (try out) ใช้ต้นแบบนวัตกรรมในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก จำนวน 5 ราย[26] ประกอบด้วยผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สูงอายุ ผู้ดูแล และบุคลากรทางการแพทย์ จากนั้นนำข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้งาน มาปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

ตอนที่ 2 การทดสอบ (test) ความแม่นยำและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด ประกอบด้วย

2.1) การทดสอบความแม่นยำของฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด ผู้วิจัยได้ทดสอบความแม่นยำในการแจ้งเตือนตามเวลา การส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน การจับสัญญาณดึงกล่องยา การประมวลผลปุ่มกดถูกต้อง การส่งต่อข้อมูลฉุกเฉิน การบันทึกผลและประเมินผลข้อมูล การวัดค่าความชื้น อุณหภูมิในกล่องยา และการประมวลผลแบตเตอรี่ โดยต้นแบบนวัตกรรมทุกเครื่องจะต้องมีความแม่นยำที่ร้อยละ 95 ขึ้นไป หากต่ำกว่าร้อยละ 95 จะต้องทำการปรับปรุงนวัตกรรมก่อนนำไปใช้ ทดสอบโดยเปรียบเทียบกับเวลามาตรฐานเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์

2.2) การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด ผู้วิจัยนำต้นแบบจำนวน 5 เครื่อง ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มผู้สูงอายุที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด จำนวน 10 ราย ผู้ดูแลผู้สูงอายุ จำนวน 10 ราย บุคลากรทางการแพทย์ จำนวน 5 ราย จากนั้นทำการประเมินความพึงพอใจของการใช้งานนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) ความสะดวกในการใช้งาน 2) ความทนทานของนวัตกรรม 3) ความง่ายในการใช้งาน 4) ความคุ้มค่าคุ้มทุน 5) ความสามารถนำมาปฏิบัติใช้ได้จริง นอกจากนี้ผู้วิจัยมีการสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน เพื่อนำมาปรับปรุงต้นแบบให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้สูงอายุที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด อายุ 60 ปีขึ้นไป ผู้ดูแลผู้สูงอายุ และบุคลากรทางการแพทย์ที่ศูนย์โรคหัวใจ จุน-สุนทรี วนวิทย์ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย เก็บข้อมูลในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด ผู้ดูแล และบุคลากรทางการแพทย์ที่ศูนย์โรคหัวใจ จุน-

สุนทรีวนวิทย์ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง โดยนำต้นแบบฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 25 ราย กำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ผู้สูงอายุ ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป และมีผู้ดูแลสามารถอ่านและสื่อสารเป็นภาษาไทยได้ ไม่มีปัญหาในการมองเห็นและการใช้ข้อนิ้วมือ รับประทานยาด้วยตนเอง มีการใช้ยารับประทานเป็นประจำและมียาอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน (Isordil) มีอินเทอร์เน็ตบ้าน จำนวน 10 ราย

2. ผู้ดูแล เป็นบุคคลที่รับผิดชอบในการจัดเตรียมยารับประทานให้ผู้สูงอายุ สามารถอ่านและสื่อสารเป็นภาษาไทยได้ มีความสามารถในการใช้งานอุปกรณ์สื่อสารที่มีแอปพลิเคชันไลน์ และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ จำนวน 10 ราย

3. บุคลากรทางการแพทย์ ที่ให้การดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่มีการใช้ยาอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน มีอุปกรณ์สื่อสารที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจำนวน 5 ราย

จริยธรรมในการวิจัย

ได้รับเอกสารรับรองการพิจารณาจริยธรรมโครงการวิจัยในมนุษย์ CRPPH0 No. 85/2563 เลขที่โครงการวิจัย 93/2563 ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย ผู้วิจัยได้แนะนำตัวทำการชี้แจงวัตถุประสงค์ รายละเอียดขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล และการพิทักษ์สิทธิแก่กลุ่มตัวอย่าง การรักษาความลับ แจ้งสิทธิในการเข้าร่วมหรือปฏิเสธโครงการวิจัย การยกเลิกการเข้าร่วมวิจัยที่จะไม่มีผลกระทบต่อการเข้ารับการรักษาพยาบาล กลุ่มตัวอย่างสามารถถอนตัวได้ทุกเมื่อ และการทำลายข้อมูลภายหลังจากการรวบรวมข้อมูลเสร็จสิ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจัดอบรมสาธิตโดยการดูวิดีโอ คู่มือการใช้งานกล่องยาและแอปพลิเคชันแก่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 ราย ได้แก่ ผู้สูงอายุ จำนวน 10 ราย ผู้ดูแลผู้สูงอายุ จำนวน 10 ราย และบุคลากรทางการแพทย์ จำนวน 5 ราย และให้กลุ่มตัวอย่างสาธิตย้อนกลับ โดยมีการสาธิตย้อนกลับ ดังนี้ 1) ผู้สูงอายุ สาธิตการหยิบยาไปรับประทานแต่ละมื้อเมื่อกล่องยาแจ้งเตือน การกดปุ่มขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน และการปฏิบัติตัวเมื่อมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน 2) ผู้ดูแล สาธิตการจัดยารับประทานยารับประทาน การตั้งเวลาการรับประทานยา การปฏิบัติตัวเมื่อผู้สูงอายุกดปุ่มขอความช่วยเหลือ และการปฏิบัติตัวเมื่อผู้สูงอายุมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน และ 3) ทีมบุคลากรทางการแพทย์ สาธิตการตั้งเวลาการรับประทานยา การตรวจสอบข้อมูลการรับประทานยา การปฏิบัติตัวเมื่อผู้สูงอายุมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน และการตรวจสอบสถานะการทำงานของกล่องยา หลังจากนั้นให้ผู้สูงอายุและผู้ดูแล บุคลากรทางการแพทย์ ทดลองใช้ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยติดตามปัญหาในการใช้งานและแอปพลิเคชัน สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ภายหลังเสร็จสิ้นการทดลองใช้งานฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานและให้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงต้นแบบให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

เครื่องมือในการวิจัย

1. แบบประเมินโครงสร้างและการทำงานของ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มทดลองขนาดเล็ก ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งหมด จำนวน 15 ข้อ โดยเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของนวัตกรรม จำนวน 8 ข้อ โครงสร้างและการออกแบบของนวัตกรรม จำนวน 6 ข้อ ความปลอดภัยในการใช้งานของนวัตกรรม จำนวน 1 ข้อ โดยลักษณะของคำตอบแบบลิเคิร์ท (Likert scale)

2. แบบทดสอบความแม่นยำของ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยการประเมินประสิทธิภาพด้านความแม่นยำ จำนวน 8 ข้อ การแจ้งเตือนตามเวลา การส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน การจับสัญญาณดึงกล่องยา การประมวลผลปุ่มกดถูกต้อง การส่งต่อข้อมูลฉุกเฉิน การบันทึกผลและประเมินผลข้อมูล การวัดค่าความชื้น อุณหภูมิในกล่องยา และการประมวลผลแบตเตอรี่ ซึ่งกำหนดคุณสมบัติแต่ละด้านตามการทำงานของฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท โดยลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบรายการคำถาม (checklist)

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 9 ข้อ ลักษณะของคำตอบเป็นมาตรวัดประมาณค่า 4 ระดับ (rating scale) การแปลผลระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.99 แสดงว่าความพึงพอใจอยู่ใน ระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 2.00-2.99 แสดงว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 3.00-4.00 แสดงว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบประเมินที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 แบบประเมินไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (content validity) ซึ่งแบบประเมินโครงสร้างและการทำงานของ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด สำหรับผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มทดลองขนาดเล็ก และแบบทดสอบความแม่นยำของ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด ใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) ได้ค่าอยู่ระหว่าง .67-1.00 และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานนวัตกรรมเครื่อง Heart Box Alert ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้วิธีหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาทั้งฉบับ (content Validity Index: CVI) ได้เท่ากับ 1.00 ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และทำการปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปใช้[26]

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลการทดสอบความแม่นยำและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

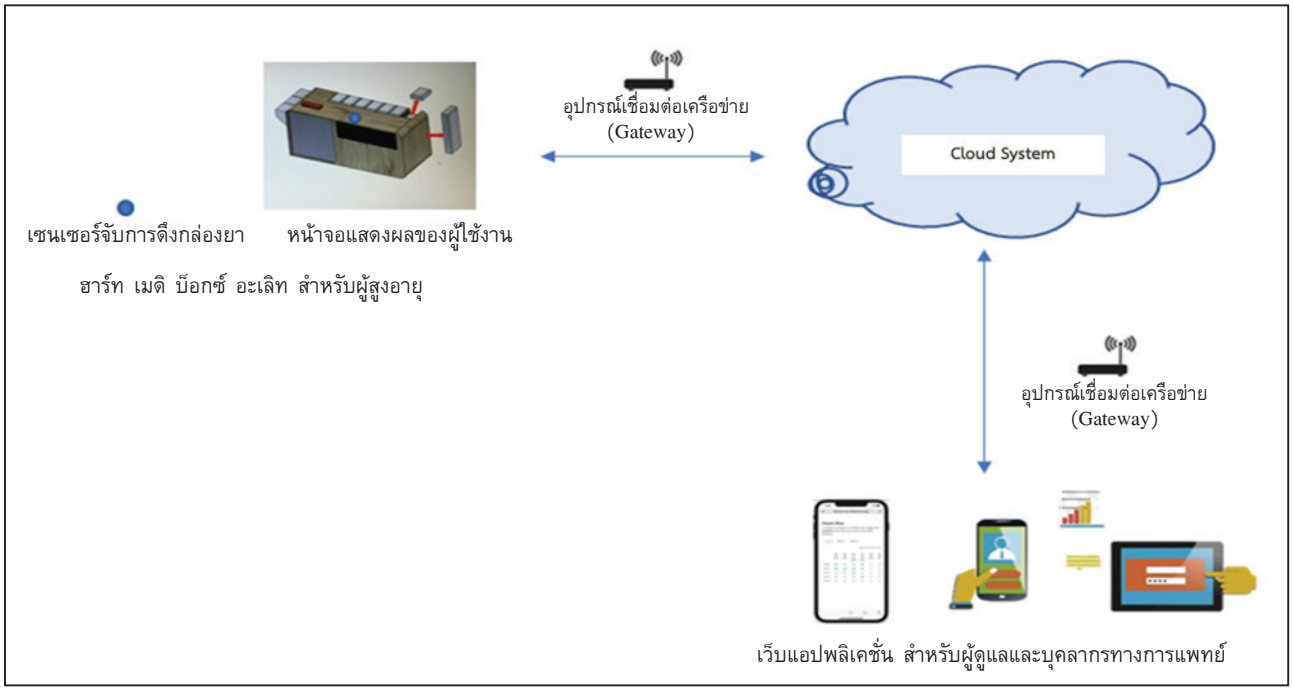
ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาโครงสร้างและการทำหน้าที่ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด

1. การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (empathize) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาองค์ความรู้ การทบทวนวรรณกรรม จากความซับซ้อนของโรคและการรักษา ข้อเสนอแนะ ปัญหาและความต้องการที่จำเป็นจากการสัมภาษณ์และทดลองใช้จากกลุ่มผู้ใช้ต้นแบบนวัตกรรมที่มีอยู่เดิม พบว่าการเปลี่ยนแปลงตามวัยของผู้สูงอายุทำให้เกิดความผิดพลาดในการรับประทานยา เช่น การรับประทานยาไม่ตรงเวลา ลืมรับประทานยา หรือรับประทานยาเกินขนาด และการเข้าถึงระบบบริการในสภาวะฉุกเฉิน มีโรคร่วม ส่งผลให้มีการใช้ยาจำนวนมาก ผู้สูงอายุอยู่บ้านโดยลำพัง ผู้ดูแลต้องออกไปทำงานนอกบ้าน เมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินจำเป็นต้องขอความช่วยเหลือจากผู้ดูแลและบุคลากรทางการแพทย์ ผู้ดูแลต้องการติดตามสถานะการรับประทานยาของผู้สูงอายุ บุคลากรทางการแพทย์ต้องการติดตามผลการรักษา ความสม่ำเสมอในการรับประทานยา เพื่อควบคุมอาการของโรคและให้การช่วยเหลืออย่างทันท่วงทีเมื่อเกิดอาการเจ็บแน่นหน้าอก

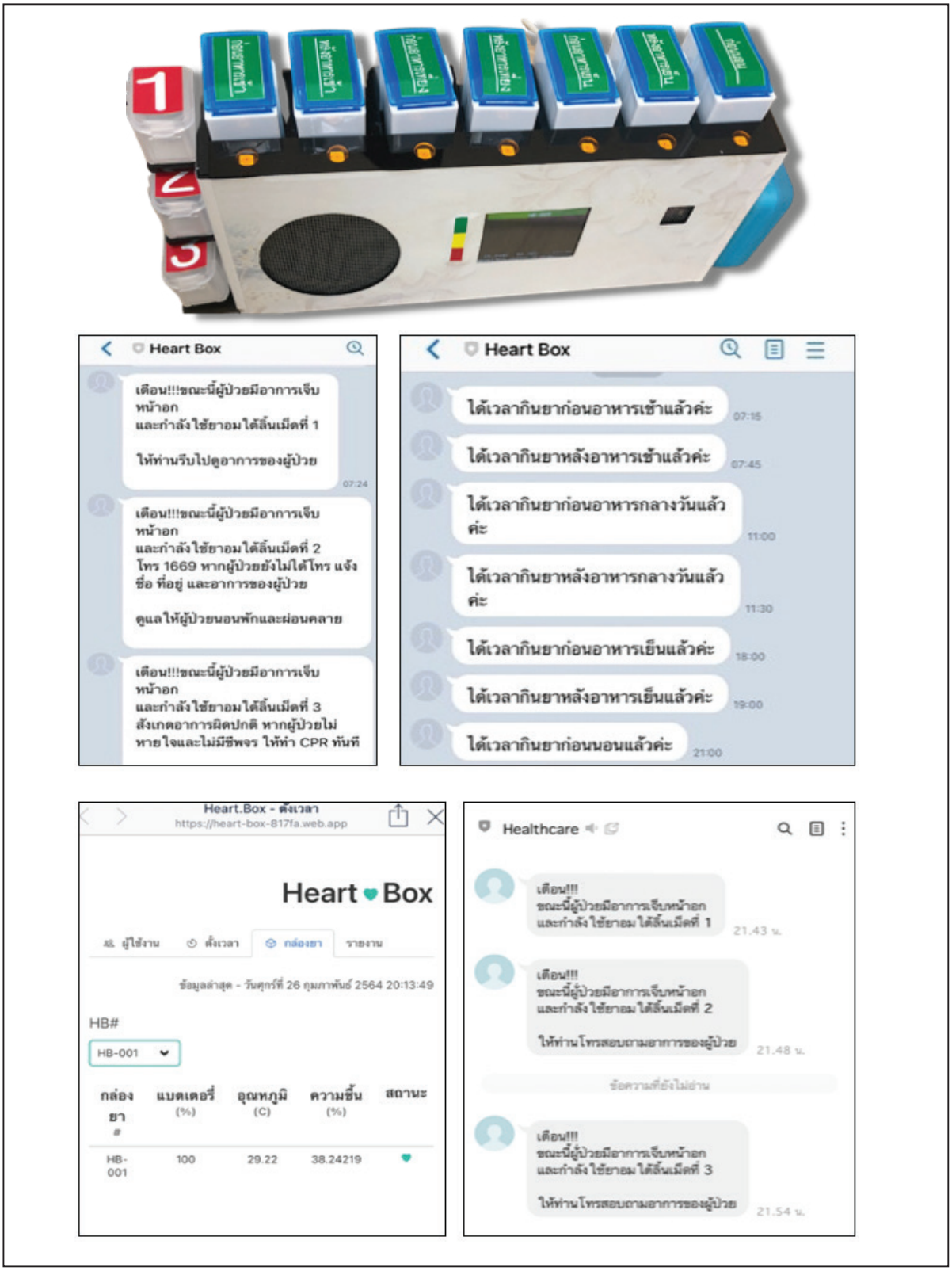
2. การกำหนดปัญหา (define) นำข้อเสนอแนะกำหนดรายละเอียดการทำงานของกล่องยาให้สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ ดังนี้ 1) การกำหนดเวลาในการรับประทานยา 2) การแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลารับประทานยา 3) การตรวจสอบการรับประทานยา 4) การแจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยเกิดภาวะฉุกเฉิน 5) การติดตามสถานะของกล่องยา 6) การบันทึกและจัดเก็บข้อมูล 7) การควบคุมความชื้น 8) การควบคุมอุณหภูมิ 9) ระบบแบตเตอรี่ และ 10) หน้าจอแสดงผล มาเขียนเป็นกรอบแนวคิดต้นแบบนวัตกรรม

3. การระดมสมอง (ideate) นำกรอบแนวคิดร่างต้นแบบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุจำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของกรอบแนวคิดต้นแบบนวัตกรรม จากนั้นปรับปรุงแก้ไขกรอบแนวคิดตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และร่างต้นแบบนวัตกรรม ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท โดยใช้ IoT ดังภาพ 1 ประกอบด้วย 3 ส่วน ที่ทำงานเชื่อมโยงกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ได้แก่ 1) ส่วนการทำงานสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วยกล่องยา 2) ส่วนการทำงานสำหรับผู้ดูแล เพื่อรับการแจ้งเตือนสถานะการรับประทานยาของผู้สูงอายุ การแจ้งเตือนเมื่อผู้สูงอายุขอความช่วยเหลือ และการแจ้งเตือนเมื่อผู้สูงอายุมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน และ 3) ส่วนการทำงานสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อติดตามความสม่ำเสมอในการรับประทานยาของผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด ติดตามอาการเจ็บแน่นหน้าอก และเตรียมความพร้อมสำหรับให้การช่วยเหลือผู้สูงอายุเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน



ภาพ 1 แบบร่างฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท โดยใช้ IoT เชื่อมโยงผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

4. การพัฒนาต้นแบบ (prototype) ออกแบบและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมตามร่างต้นแบบชิ้นงาน จำนวน 1 ชิ้น โดย 1) ส่วนการทำงานสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วย กล่องยารับประทานก่อนและหลังมื้ออาหารเช้า กลางวัน เย็น และก่อนนอน รวมจำนวน 7 กล่อง มีการแจ้งตามเวลาด้วยไฟแจ้งเตือนภาพและเสียง ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน มีจำนวน 3 กล่อง และคำแนะนำการปฏิบัติตัวเมื่อมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน กล่องยาทุกกล่องมีเซนเซอร์เพื่อตรวจจับการดึงกล่องยาทำงานเชื่อมโยงผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลและบุคลากรทางการแพทย์ มีปุ่มกดขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน (ภาพ 2) 2) ส่วนการทำงานสำหรับผู้ดูแล รับการแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาผู้สูงอายุรับประทานยาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ การแจ้งเตือนเมื่อผู้สูงอายุขอความช่วยเหลือฉุกเฉิน และการแจ้งเตือนเมื่อผู้สูงอายุมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน (ภาพ 2) และ 3) ส่วนการทำงานสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อติดตามความสม่ำเสมอในการรับประทานยาของผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด ติดตามอาการเจ็บแน่นหน้าอก และเตรียมความพร้อมสำหรับให้การช่วยเหลือผู้สูงอายุเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน ทางแอปพลิเคชันไลน์และเว็บแอปพลิเคชัน (ภาพ 2)



ภาพ 2 ส่วนการทำงานสำหรับผู้สูงอายุ ผู้ดูแล และบุคลากรทางการแพทย์

ภายหลังพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมได้มีการตรวจสอบโดยไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ท่าน ด้านการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ จำนวน 2 ท่าน คุณภาพและความเหมาะสมของต้นแบบนวัตกรรมในด้านประสิทธิภาพทำงานของนวัตกรรม ด้านโครงสร้างและการออกแบบของนวัตกรรม ด้านความปลอดภัยในการใช้งานของนวัตกรรม นำต้นแบบนวัตกรรมไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประกอบด้วยผู้สูงอายุ จำนวน 2 ราย ผู้ดูแล จำนวน 2 ราย และบุคลากรการแพทย์ จำนวน 1 ราย ได้ข้อเสนอแนะ ดังนี้ 1) ปรับสีการแจ้งเตือนกล่องยารับประทานแต่ละมื้อให้เหมาะสมกับการมองเห็นของผู้สูงอายุ 2) ปรับรูปลักษณ์ของกล่องยาให้มีสีสันน่าใช้งาน 3) ปรับระดับเสียงแจ้งเตือนที่กล่องยาให้ชัดเจน 4) ปรับปุ่มกดให้ใช้งานง่ายและมองเห็นชัดเจนและปุ่มกดขอความช่วยเหลือให้เห็นชัดเจน และ 5) กล่องยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉินให้มีสีแตกต่างจากกล่องยารับประทานแต่ละมื้อ ผู้วิจัยปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้งานก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

ตอนที่ 2 การทดสอบความแม่นยำของนวัตกรรมและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด

2.1 การทดสอบความแม่นยำของ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือดภายหลังการปรับปรุงต้นแบบให้เหมาะสมตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ใช้งาน จำนวน 5 เครื่อง ผู้วิจัยได้ทดสอบความแม่นยำโดยประเมินการแจ้งเตือนตามเวลาเมื่อถึงเวลารับประทานยา ด้วยไฟแจ้งเตือน ภาพและเสียงที่กล่องยาและการส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของผู้ดูแลตามเวลาก่อนและหลังอาหาร เช้า กลางวัน เย็น และก่อนนอน การตรวจจับสัญญาณดึงกล่องยา ไฟแจ้งเตือนจะดับเมื่อวางกล่องยากลับเข้าที่ แสดงว่าผู้สูงอายุหยิบยาไปรับประทาน การประมวลผลปุ่มกดขอความช่วยเหลือผ่านแอปพลิเคชันไลน์ผู้ดูแล เมื่อผู้สูงอายุกดปุ่มขอความช่วยเหลือ การส่งต่อข้อมูลฉุกเฉินเมื่อมีการใช้งานกล่องยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉินไปยังผู้ดูแลและบุคลากรทางการแพทย์ทางแอปพลิเคชันไลน์เปรียบเทียบกับเวลามาตรฐาน เมื่อผู้สูงอายุวางกล่องยากลับเข้าที่จะมีการบันทึกและประเมินผลโดยการแจ้งสถานะการรับประทานยาของผู้สูงอายุในเว็บแอปพลิเคชันการรายงานค่าความชื้นและอุณหภูมิ แบตเตอรี่ และกล่องยามีค่าตรงกัน โดยตรวจสอบวันละครั้ง โดยตรวจสอบตามรายการของแบบทดสอบความแม่นยำของฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือดทำการทดสอบแต่ละรายการวันละ 1 ครั้ง บันทึกผลเป็นจำนวนครั้งที่นวัตกรรมสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง ต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ แสดงค่าเป็นร้อยละ ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการทดสอบความแม่นยำของต้นแบบของ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด

รายการทดสอบ	ร้อยละ
1. การแจ้งเตือนตามเวลา	100
2. การส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน	100
3. การจับสัญญาณดึงกล่องยา	100
4. การประมวลผลปุ่มกดถูกต้อง	100
5. การส่งต่อข้อมูลฉุกเฉิน	100
6. การบันทึกผลและประเมินผลข้อมูล	100
7. การวัดค่าความชื้น อุณหภูมิในกล่องยา	100

2.2 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือดภายหลังจากการทดสอบความแม่นยำของต้นแบบนวัตกรรม นำทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 ราย ผลการประเมินความพึงพอใจของการใช้งานนวัตกรรม พบว่า ผู้สูงอายุ ผู้ดูแล บุคลากรทางการแพทย์มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายด้านแล้วผู้ดูแลและบุคลากรทางการแพทย์มีความคิดเห็นสอดคล้องกันในด้านนวัตกรรมช่วยให้รับประทานยาได้ถูกต้อง ตรงเวลาและสม่ำเสมอ ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจมากเท่ากัน 3 ด้าน คือ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน ด้านความมั่นใจในการได้รับการช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว และด้านช่วยให้สะดวกสบายในการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการรับประทานยา ผู้ดูแลมีความพึงพอใจมาก 4 ด้านเท่ากัน คือ ด้านนวัตกรรมช่วยให้รับประทานยาได้ถูกต้อง ตรงเวลา และสม่ำเสมอ ด้านนวัตกรรมช่วยให้สะดวกสบายในการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการรับประทานยา ด้านนวัตกรรมสามารถนำมาปฏิบัติใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันและด้านนวัตกรรมส่งเสริมการดูแลตนเองด้านการรับประทานยา บุคลากรทางการแพทย์มีความพึงพอใจมากต่อด้านนวัตกรรมช่วยให้รับประทานยาได้ถูกต้อง ตรงเวลาและสม่ำเสมอ ด้านนวัตกรรมส่งเสริมการดูแลตนเองด้านการรับประทานยา และด้านนวัตกรรมช่วยให้มั่นใจในการได้รับการช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด (N = 25)

รายการประเมิน	ผู้สูงอายุ		ผู้ดูแล		บุคลากรทางการแพทย์		คะแนนรวม		แปลผล
	$\bar{\chi}$	SD	$\bar{\chi}$	SD	$\bar{\chi}$	SD	$\bar{\chi}$	SD	
1. นวัตกรรมมีความสะดวกต่อการใช้งาน	3.70	.48	3.70	.48	3.80	.45	3.72	.61	มาก
2. นวัตกรรมง่ายต่อการใช้งาน	3.90	.32	3.70	.48	3.80	.45	3.80	.56	มาก
3. นวัตกรรมช่วยให้มั่นใจในการได้รับการช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว	3.90	.32	3.80	.42	4	.00	3.88	.49	มาก
4. นวัตกรรมช่วยให้รับประทานยาได้ถูกต้อง ตรงเวลา และสม่ำเสมอ	3.80	.42	4	.00	4	.00	3.92	.43	มาก
5. นวัตกรรมช่วยให้สะดวกสบายในการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการรับประทานยา	3.90	.32	4	.00	3.80	.45	3.92	.43	มาก
6. นวัตกรรมมีความปลอดภัยในการใช้งาน	3.80	.42	3.70	.48	3.80	.45	3.76	.59	มาก
7. นวัตกรรมสามารถเก็บรักษา ทำความสะอาดได้ง่าย	3.80	.42	3.80	.42	3.80	.45	3.80	.56	มาก
8. นวัตกรรมสามารถนำมาปฏิบัติใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน	3.07	.48	4	.00	3.80	.45	3.84	.53	มาก
9. นวัตกรรมส่งเสริมการดูแลตนเองด้านการรับประทานยา	3.80	.42	4	.00	4	.00	3.92	.43	มาก
รวม	3.81	.40	3.86	.25	3.87	.30	3.84	.51	มาก

การอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนา ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นการพัฒนาตามกรอบแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ โดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ประกอบด้วย ผู้สูงอายุ ผู้ดูแล และบุคลากรทางการแพทย์ โดยนำความคิดสร้างสรรค์และมุมมองหลากหลายนำมาสร้างไอเดีย ทดสอบและพัฒนา 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย empathize, define, ideate, prototype และ test เพื่อให้นวัตกรรมมีประสิทธิภาพและตอบโจทย์สำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือดที่มีการใช้ยารับประทานเป็นประจำ และมียาอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน ผู้ดูแลที่จัดยารับประทานให้ผู้สูงอายุอย่างต่อเนื่อง แม้ต้องออกไปทำงานนอกบ้าน และบุคลากรทางการแพทย์ที่มีบทบาทในการดูแลผู้ป่วย ติดตาม และให้การช่วยเหลือเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน เพื่อให้การดูแลเป็นไปอย่างต่อเนื่องและครอบคลุม โดยการพัฒนานวัตกรรมให้มีโครงสร้างและหน้าที่ ในการแจ้งเตือนการรับประทานยาตามเวลาทั้งการแจ้งเตือนให้ผู้สูงอายุผ่านกล่องยา และการแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ รวมถึงการแจ้งเตือนเมื่อผู้สูงอายุเกิดภาวะฉุกเฉินและต้องการความช่วยเหลือ การประมวลผลปุ่มกดขอความช่วยเหลือผ่านแอปพลิเคชันไลน์ การบันทึกข้อมูลการรับประทานยาและข้อมูลภาวะฉุกเฉินเมื่อมีการใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้น การวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณแบตเตอรี่ การจับสัญญาณการดึงกล่องยา ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

การทดสอบความแม่นยำของฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด ผ่านการทดสอบด้านความแม่นยำของต้นแบบนวัตกรรมทุกเครื่องร้อยละ 100 โดยเปรียบเทียบกับเวลามาตรฐานเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ด้านความแม่นยำในการแจ้งเตือนตามเวลา กล่องยาแจ้งเตือนผู้สูงอายุเมื่อถึงเวลารับประทานยา การส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของผู้ดูแลให้สามารถติดตามการรับประทานยาของผู้สูงอายุ การจับสัญญาณการดึงกล่องยาเพื่อให้ทราบการใช้ยาของผู้สูงอายุ การประมวลผลปุ่มกดและการส่งต่อข้อมูลฉุกเฉินเมื่อผู้สูงอายุมีการใช้งานปุ่มกดและกล่องยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน การบันทึกผลและประเมินผลข้อมูลในการรับประทานยาของผู้สูงอายุ การวัดค่าและแสดงค่าความชื้น อุณหภูมิในกล่องยา และการประมวลผลแบตเตอรี่ของกล่องยา ทำให้สามารถใช้งานได้จริงสำหรับผู้สูงอายุ ผู้ดูแล และทีมบุคลากรทางการแพทย์

การวัดผลความพึงพอใจการใช้งานจากทั้งผู้สูงอายุ ผู้ดูแลและบุคลากรทางการแพทย์ พบว่าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{\chi}$ = 3.84, SD = .51) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการพัฒนานวัตกรรมนี้สร้างขึ้นบนพื้นฐานของปัญหาผู้สูงอายุที่ป่วย มีการพัฒนาตัวแบบจากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานทั้งจากตัวผู้สูงอายุที่ป่วย ญาติ และบุคลากรทางการแพทย์ ผู้เชี่ยวชาญ พัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงของทั้ง 3 ฝ่าย นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้พัฒนาระบบการแจ้งเตือนเมื่อผู้สูงอายุต้องความช่วยเหลือในกรณีที่เกิดเหตุการณ์คุกคามต่อชีวิต โดยการกดปุ่มขอความช่วยเหลือที่ตัวกล่อง ซึ่งเชื่อมต่อด้วยระบบอินเทอร์เน็ตแล้วส่งข้อความผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลรับทราบ เมื่อมีการหยิบใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉินจะการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ไปยังผู้ดูแลเพื่อแจ้งเตือนภาวะฉุกเฉิน และให้คำแนะการปฏิบัติตัว และแจ้งเตือนไปยังบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อเตรียมให้การช่วยเหลือผู้ป่วยได้ทันท่วงที การออกแบบระบบให้ทำงานในการกระตุ้นเตือนความจำในการรับประทานยาด้วยการแจ้งเตือน ด้วยภาพ เสียง แสง มีการแจ้งเตือนซ้ำที่กล่องยาเสมือนมีผู้ดูแลการรับประทานยาอยู่ที่บ้าน ในขณะเดียวกันผู้ดูแลสามารถให้การดูแลการรับประทานยาด้วยการจัดยาก่อนออกไปทำงานนอกบ้านและกำกับติดตามการรับประทานยาผ่านโมบายแอปพลิเคชันอีกด้วย เพื่อช่วยทำให้ผู้สูงอายุรับประทานยาอย่างสม่ำเสมอไม่ลืมรับประทานยา เกิดความร่วมมือในการรับประทานยาสอดคล้องกับการศึกษาของ Pattanajak[27] พบว่า ความร่วมมือในการรับประทานยาในผู้สูงอายุโรคเรื้อรังมีความสัมพันธ์กับการมีผู้ดูแลที่บ้าน นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์มีอิทธิพลต่อความร่วมมือในการรับประทานยาด้วยเช่นกัน[28] จึงส่งผลให้ผู้สูงอายุ ผู้ดูแลผู้สูงอายุ และบุคลากรทางการแพทย์มีความพึงพอใจต่อนวัตกรรมในระดับมาก และมีความต้องการที่จะนำนวัตกรรมไปใช้จริง โดยผู้สูงอายุมีความเห็นว่า นวัตกรรมใช้งานได้ง่าย เนื่องจากแจ้งเตือนการรับประทานยาด้วยเสียง แสงที่กล่องยาและภาพแสดงที่หน้าจอ นอกจากนี้ผู้สูงอายุและบุคลากรทางการแพทย์มีความพึงพอใจต่อนวัตกรรมทำให้เกิดความมั่นใจในด้านการได้รับการช่วยเหลือได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้อาจเนื่องจากในการออกแบบนวัตกรรมได้นำเทคโนโลยีด้าน IoT มาช่วยในการออกแบบนวัตกรรม ให้มีการส่งข้อมูลในกรณีผู้สูงอายุเกิดภาวะฉุกเฉินทันทีไปยังบุคลากรทางการแพทย์ และมีการออกแบบให้แจ้งเตือนร่วมกับคำแนะนำ

การจัดการเบื้องต้นเมื่อเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด สอดคล้องกับการศึกษาของ Untaja and Sindhu[29] ประเมินปัจจัยความสำเร็จในการเข้าถึงการรักษาของผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันชนิดเอสทียกสูงเพื่อพัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉิน ให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการพัฒนาระบบรูปแบบการให้ข้อมูลแก่ผู้ป่วยโรคเรื้อรังและญาติในการตัดสินใจรับการรักษาและการจัดการเบื้องต้นที่เหมาะสมเมื่อเกิดอาการจากภาวะหัวใจขาดเลือด

ข้อจำกัดของการศึกษา

1. นวัตกรรมไม่สามารถพกพาออกนอกบ้านได้ เนื่องจากมีปัญหาด้านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หากผู้สูงอายุออกไปนอกบ้านอาจทำให้ลืมรับประทานยาได้ และไม่สามารถส่งข้อมูลความช่วยเหลืออื่น ๆ ได้ นวัตกรรมเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าหากต้องการนำออกนอกสถานที่จำเป็นต้องมีระบบสำรองไฟ อาจทำให้นวัตกรรมมีขนาดใหญ่และน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น

2. นวัตกรรมมีข้อจำกัดในการใช้กับผู้สูงอายุที่สามารถเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตได้เท่านั้น อาจทำให้กลุ่มตัวอย่างทุกหน่วยของประชากรมีโอกาสถูกสุ่มไม่เท่าเทียมกัน

สรุป

ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท สำหรับผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด สามารถแจ้งเตือนให้รับประทานยาตรงเวลาสม่ำเสมอ เมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินสามารถขอความช่วยเหลือจากผู้ดูแล และเมื่อเกิดอาการเจ็บแน่นหน้าอกมีความจำเป็นต้องใช้ยาเม็ดอมใต้ลิ้นฉุกเฉิน มีคำแนะนำในการปฏิบัติตัวสำหรับผู้สูงอายุและผู้ดูแลผู้สูงอายุ และส่งการแจ้งเตือนไปยังบุคลากรทางการแพทย์เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการช่วยเหลือในภาวะฉุกเฉินอย่างทันท่วงที นอกจากนี้ยังสามารถเก็บข้อมูลไว้ในเว็บแอปพลิเคชันเพื่อเป็นข้อมูลในการติดตามความสม่ำเสมอของการรับประทานยา ความถี่ของการเกิดอาการเจ็บแน่นหน้าอกอีกด้วย

ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้

1. ควรส่งเสริมและให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้ยังสามารถใช้กับกลุ่มผู้ป่วยที่มีการใช้ยาหลายขนาน มีโอกาสที่จะเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา ผู้ป่วยที่มีการรับประทานยาไม่สม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการรับประทานยา

2. ควรมีการศึกษาประสิทธิผลการใช้ฮาร์ท เมดิ บ็อกซ์ อะเลิท ในระยะยาว ได้แก่ ไม่เกิดอาการกำเริบของโรค อัตราการกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาลลดลง เป็นต้น

3. ควรพัฒนาแพลตฟอร์มในการรองรับการดูแลผู้ป่วยโรคหัวใจโดยการคำนึงถึงสิ่งสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ระบบการให้บริการตามความต้องการของผู้ใช้งาน ส่วนที่ 2 ระบบการให้บริการเชิงรุก และส่วนที่ 3 ระบบให้บริการทางสุขภาพ เพื่อเกิดเป็นนวัตกรรมระบบบริการสุขภาพแบบใหม่

การมีส่วนร่วมในการเขียนบทความ

นักวิจัยทุกคนมีส่วนร่วมในการทำวิจัย ตั้งแต่การเขียนโครงร่างการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และการเขียนบทความวิจัย รวมทั้งร่วมกันปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะที่ได้รับ

การมีผลประโยชน์ทับซ้อน

งานวิจัยนี้ไม่มีผลทับซ้อน ซึ่งงานวิจัยได้มีการจัดเตรียมทีมวิจัยและกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่เข้าร่วมการวิจัย โดยการประกาศเชิญชวนตามความสมัครใจชี้แจงรายละเอียดและค่าตอบแทนไม่ได้รับผลประโยชน์โดยตรงจากการเข้าร่วมในงานวิจัย แต่งานวิจัยนี้อาจทำให้บุคลากรทางการแพทย์มีรูปแบบในการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจเพิ่มขึ้น

แหล่งทุนสนับสนุน

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเครือข่ายบริหารการวิจัยภาคเหนือตอนบน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเครือข่ายบริหารการวิจัยภาคเหนือตอนบน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ให้การสนับสนุนทุนการวิจัย และขอขอบพระคุณโรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงที่ให้การสนับสนุนในการพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีในผู้สูงอายุโรคหัวใจและหลอดเลือด

เอกสารอ้างอิง

1. Division of Non Communicable Diseases. Number and death rate from 5 non-communicable diseases (2017-2021) [Internet]. Nontaburi: Division of Non Communicable Diseases; 2023 [cited 2023 Feb 4]. Available from: http://www.thaincd.com/2016/mission/documents-detail.php?id=14480&tid=32&gid=1-020
2. Sitthisooks Guidelines for ischemic heart disease in Thailand revised edition 2014. 2 nd ed. Bangkok: Srimuang Printing; 2014. Thai.
3. The Heart Association of Thailand under the Royal Patronage of H.M. The King. Thai chronic coronary syndromes guidelines 2021. 1st. Samut Prakan: NEXTSTEP D-SIGN; 2021. Thai.

4. Duangtipsirikul S, Vashiradilok P, Sirisamut T. A study of the situation of emergency medical services and the development of quality of emergency operations in patients with acute myocardial infarction. Nonthaburi: Research group office of academic research and development national institute of emergency medicine; 2022. Thai.
5. Rerkluengrit J, Kodchakri R, Pramuansup R. Self-care management guideline development for persons with heart failure in Nakornnayok province from patients and cargivers' aspects on self-care abilities and readmission. Journal of Nursing and Health Care. 2014; 32(1): 137-51. Thai.
6. Ritruangsak S, Siripitayakunkit A, Malathum P. Self-care for medication use in adults with coronary artery disease. Cardio-Thorac Nurs. 2016; 27(1): 85-97. Thai.
7. Chaimeekhieo N, Srisaenpang P. Medication self management among older persons with multimorbidity in community. Journal of Nursing and Health Care. 2017; 35(2): 148-57. Thai.
8. Jansrithong P, Choowattanapakorn T. Factors predicting self management in older persons with acute coronary syndrome in tertiary hospitals, Bangkok. JNSCU. 2018; 30(2): 81-95. Thai.
9. Chaichanawirote U, Vithayachockititkhun N. Medication use behaviors among older Thai adult. Journal of Nursing and Health Sciences. 2015; 9(1): 32-45. Thai.
10. Ruangritchankul S. Polypharmacy in the elderly. Rama Med J. 2018; 41(1): 95-104. Thai.
11. Intana J, Pannarong K, Tawetanawanich Y, et al. Ensuring medication safety for older people: A protocol for nursing action. JPCN. 2021; 4(1): 17-32. Thai.
12. Suwannapong K, Klungrit S. Improving medication adherence in older persons with chronic illness. RTNNMDjournal. 2019; 46(3): 717-31. Thai.
13. Kotsin R, Banharak S, Panpanit L, et al. A survey of knowledge, belief, decision making when expecting acute myocardial infarction occurrence among community-dwelling older adults in Roi-et province. JHNR. 2020; 36(3): 1-17. Thai.
14. Suwanthara J, Noinongyao A. Medication reminder application [dissertation]. [Bangkok]: Faculty of Iformation Technology King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang; 2018. 100 p.
15. Samhitha S, Srinath NK. Design and development of portable smart medicine dispenser. IJSRCSE. 2019; 5(3): 147-52.
16. Naresuan University. Naresuan University launches an innovation for the elderly, "Meddi, a smart home medicine dispenser" [Internet]. Thailand; 2017 [cited 2022 Sep 10]. Available from: https://www.nu.ac.th/?p=5067
17. Treenet K, Tamchareon N, Treesunthon T, et al. Automatic medicine dispensing machine [Internet]. Bangkok university, Thailand; 2010 [cited 2022 Oct 12]. Available from: https://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/30_2/pdf/aw20.pdf
18. Boriboon P, Sudnalao S, Chanopat P, et al. Medication reminder for the elderly [Internet]. Thailand innovation portal; 2015 [cited 2022 Oct 12]. Available from: https://nia3portal.emworkgroup.co.th/info/innovation/item/33141
19. Sukmeung P, Jermchareun T, Booneur W. Automatic medicine dispenser inside Attawit commercial technology college [dissertation]. [Bangkok]: College of information technology Attawit commercial technology college; 2020. 181 p.
20. Bormann SV, Sayorwan W, Channim S, et al. Effects of medication reminder innovation on adherence and the quality of medicine. PHJBUU. 2018; 13(2): 117-25. Thai.
21. Plattner H. An introduction to design thinking process guide [Internet]. California: Institute of design at Stanford; 2019 [cited 2023 Feb 11]. Available from: https://web.stanford.edu/~mshanks/MichaelShanks/files/509554.pdf
22. Gronman S, Lindfors E. The process models of design thinking a literature review and consideration from the perspective of craft, design and technology education. Techne Series A. 2021; 28(2): 110-8.
23. Asanok M. Integrated design thinking for instructional innovation development. Journal of educational technology and communications Faculty of Education Mahasarakham University. 2018; 1(1): 6-12. Thai.
24. Sujiranon P, Satitvanich S. Application of IOT wireless signal device to recording data of digital electrical meter [dissertation].[Chiang Mai]: Industrial engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai university; 2019. 54 p.
25. National Research Council of Thailand. Thailand inventors' day 2020. Bangkok: Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation; 2020. Thai.
26. Thato R. Nursing research: Concepts to application. 4 th ed. Bangkok: Chulalongkorn University; 2018. Thai.
27. Pattanajak C. Medication adherence in elderly patients with chronic disease at Lad Pattana health promoting hospital, Muang district, Mahasarakham province. Mahasarakham Hospital Journal. 2019; 16(3): 13-22. Thai.
28. Jitautai W. Factors influencing medication adherence in hypertensive patients without complications [dissertation]. [Chonburi]: Faculty of Nursing Burapha University; 2021. 123 p.

29. Untaja P, Sindhu S. Evaluation project for factors associated successful access to treatment of the patients with ST-elevated myocardial infarction (STEMI) to improve emergency medical services system [Internet]. Thailand innovation portal; 2011 [cited 2022 Oct 21]. Available from: https://www.niems.go.th/1/upload/migrate/file/2559 07081003085669_bJ8PgJ0H84CNeiaD.pdf