

**การพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด
โรงพยาบาลสงขลานครินทร์: การทดสอบต้นแบบ**
**Development of Alarm Equipment for Perioperative Nurses in
Songklanagarind Hospital: Prototype Testing**

กัญตพร ยอดไชย^{1*}, บุพผา ส่งศรีบุญสิทธิ์²

Kantaporn Yodchai^{1*}, Buppha Songsriboonsit²

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์^{1*}, ฝ่ายบริการพยาบาล โรงพยาบาลสงขลานครินทร์²
Faculty of Nursing, Prince of Songkla University^{1*}, Nursing Services, Songklanagarind Hospital²

(Received: April 17, 2022; Revised: March 7, 2023; Accepted: March 21, 2023)

บทคัดย่อ

วิจัยการออกแบบและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 20 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถามมี 2 ส่วน คือ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ และแบบบันทึกเวลาเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือแบบประเมินความพึงพอใจ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 1.0 ตรวจสอบความเที่ยงได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของเบ็น ครอนบาค เท่ากับ 0.97 และวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัย พบว่า

ผู้ให้ข้อมูลให้คะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($M=3.71, SD=0.72$) ให้คะแนนความพึงพอใจรายด้านต่อประสิทธิผลด้านการใช้งาน ใช้งานง่าย ไม่มีความซับซ้อน ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ($M=3.85, SD=0.67$) ด้านความปลอดภัย ($M=3.95, SD=0.76$) และด้านความคุ้มค่า คุ่มทุน ($M=3.65, SD=0.93$) มีคะแนนอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ด้านการออกแบบมีความเหมาะสมของขนาด รูปทรง และน้ำหนัก ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ($M=3.75, SD=0.85$) สำหรับการทดสอบการแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ จำนวน 20 ครั้ง พบว่า ร้อยละ 100 มีการแจ้งเตือนและปรากฏสีการแจ้งเตือนถูกต้องสอดคล้องกับเวลาที่ปรากฏอยู่บนจอเครื่อง

ผลการศึกษาครั้งนี้ เป็นเพียงการทดสอบต้นแบบในระยะแรก ซึ่งยังมีข้อจำกัดในการใช้งาน เช่น ระบบการส่งสัญญาณแจ้งเตือน ขนาดของเครื่องแจ้งเตือนที่เล็กเกินไป เป็นต้น จึงควรพัฒนาต่อเพื่อให้เครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับการใช้งานและให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

คำสำคัญ: การออกแบบและพัฒนา, เครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ, พยาบาลห้องผ่าตัด, การทดสอบต้นแบบ

*ผู้ให้การติดต่อ (Corresponding e-mail: kantaporn.y@psu.ac.th เบอร์โทรศัพท์ 089-4649319)



Abstract

This design and development research aimed to develop and evaluate the specimen delivery notification device for perioperative nurses in Songklanagarind Hospital. Twenty subjects were included in the study. Data collection was carried out using two research instruments including user satisfaction survey for specimen delivery notification device and the specimen delivery notification device record. The first tool was validated by three experts with CVI of 1.0 and its reliability was examined using Cronbach's alpha coefficient of 0.97. The data were analyzed using descriptive statistics.

The study finding revealed the overall level of satisfaction was high ($M=3.71$, $SD=0.72$). The satisfaction of performance domain at the highest score was easy to use and not complex ($M=3.85$, $SD=0.67$). Safety domain ($M=3.95$, $SD=0.76$) and costless domain ($M=3.65$, $SD=0.93$) also had high scores. In addition, design domain was appropriate for the size, shape and weight with the highest score ($M=3.75$, $SD=0.85$). The specimen delivery notification device was tested 20 times, and alarm and color were 100% correctly related to timing.

The results of this study were for prototype testing of the specimen delivery notification device, which still has limitations in use, such the warning signaling system efficiency, and the small device size. Therefore, it should be further developed to make the specimen delivery notification device consistent with its uses to provide the best results.

Keywords: Design and Development, Specimen Delivery Notification Device, Perioperative Nurses, Prototype Testing

บทนำ

พยาบาลห้องผ่าตัด (Perioperative Nurse) เป็นพยาบาลวิชาชีพ ที่มีหน้าที่ดูแลผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัด หรือหัตถการต่าง ๆ ในห้องผ่าตัด ทั้งระยะก่อนผ่าตัด ขณะผ่าตัด และหลังผ่าตัด โดยใช้กระบวนการพยาบาลในการ ประเมิน วินิจฉัย วางแผน ปฏิบัติการพยาบาล และประเมินผลลัพธ์ การปฏิบัติการพยาบาลให้ครอบคลุมทั้งด้าน ร่างกาย จิตใจ สังคม และจิตวิญญาณ รวมทั้งใช้ความรู้ ทักษะและคุณลักษณะอื่น ๆ ในการปฏิบัติหน้าที่ต่าง ๆ ดังนั้น พยาบาลห้องผ่าตัดจึงต้องมีสมรรถนะที่เพียงพอ และสอดคล้อง (เคาะ 1) ตามบทบาทหน้าที่ดังกล่าว โดยสมาคม พยาบาลห้องผ่าตัดแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2554 ได้แบ่งสมรรถนะพยาบาลห้องผ่าตัด ออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้าน การดูแลความปลอดภัยผู้ป่วย 2) ด้านร่างกาย 3) ด้านการตอบสนองพฤติกรรม และ 4) ด้านระบบสุขภาพ (The Thai Perioperative Nurse Association, 2013) สำหรับสมรรถนะด้านการดูแลความปลอดภัยผู้ป่วย ประกอบด้วย 9 สมรรถนะ ซึ่ง 1 ใน 9 สมรรถนะของด้านการดูแลความปลอดภัยผู้ป่วย คือ สมรรถนะการส่งสิ่งส่งตรวจ พยาบาล ห้องผ่าตัดมีหน้าที่หลักที่จะต้องทราบและเข้าใจวิธีเก็บสิ่งส่งตรวจตามแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้อง เตรียมบรรจุภัณฑ์ สำหรับส่งสิ่งส่งตรวจให้ถูกต้องและครบถ้วนตามแผนการรักษา ปิดสลากระบุชื่อ นามสกุล อายุ เลขบัตรโรงพยาบาล หอผู้ป่วย วันเดือนปีที่ส่ง และชื่อสิ่งส่งตรวจให้ถูกต้องครบถ้วน อีกทั้งพยาบาลห้องผ่าตัดมีหน้าที่ในการตรวจสอบ ความถูกต้องของเอกสารและสิ่งส่งตรวจให้ตรงกัน พร้อมบันทึกลงในบันทึกทางการพยาบาลระยะการผ่าตัด และดูแล ให้กระบวนการส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการตามกำหนดเวลา ซึ่งต้องติดตามผล กรณีส่งตรวจชิ้นเนื้อที่ใช้เทคนิค การตัดชิ้นเนื้อภายใต้อุณหภูมิต่ำเยือกแข็ง (Frozen Section) ให้เร็วที่สุดเพื่อประสานงานให้แพทย์ได้รับทราบทันที (The Thai Perioperative Nurse Association, 2013)

นอกจากนี้พยาบาลห้องผ่าตัดยังมีหน้าที่ในการเก็บสิ่งส่งตรวจทางจุลชีววิทยาเพื่อการเพาะเชื้อมีหลาย ประเภท ได้แก่ เลือด หนอง การใช้ไม้ป้ายในคอ (Throat Swab) เสมหะ ปัสสาวะ อูจจาระ เนื้อเยื่อ และสารน้ำจาก

ร่างกาย เป็นต้น โดยหลังจากได้มีการเก็บสิ่งส่งตรวจแล้ว พยาบาลห้องผ่าตัดควรดูแลกำกับการนำส่งสิ่งส่งตรวจส่งไปยังห้องปฏิบัติการโดยเร็วที่สุดหลังการเก็บภายใน 2 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของเซลล์ ส่งผลให้การวินิจฉัยที่ถูกต้องแม่นยำ (Nopparatana, 2020) แต่กรณีที่สิ่งส่งตรวจถูกส่งหลังระยะเวลาที่กำหนดหรือมีความล่าช้า ส่งผลต่อการเสื่อมสภาพของเซลล์ ทำให้การวินิจฉัยเกิดความคลาดเคลื่อน อาจจะต้องทำการเก็บสิ่งส่งตรวจซ้ำ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้รับบริการทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการเสียค่าใช้จ่ายใช้ห้องผ่าตัดที่อาจจะกระทบกับผู้รับบริการรายอื่น ๆ เกิดความล่าช้าได้ สำหรับหอผู้ป่วยผ่าตัด โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โรงพยาบาลห้องผ่าตัดให้บริการผู้ป่วยผ่าตัดทุกแผนก ทั้งในเวลาราชการและนอกเวลาราชการ ตลอด 24 ชั่วโมง ให้บริการผ่าตัดระดับตติยภูมิ ด้วยความปลอดภัย รวดเร็ว มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานวิชาชีพแบบองค์รวม โดยคำนึงถึงสิทธิผู้ป่วย มุ่งเน้นการส่งเสริม การป้องกัน และการฟื้นฟูสุขภาพผู้ป่วย บนพื้นฐานการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและให้การดูแลผู้ป่วย ทั้ง 3 ระยะ คือ การดูแลผู้ป่วยระยะก่อนผ่าตัด ระหว่างผ่าตัด และหลังผ่าตัด ให้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้ป่วยแต่ละรายที่เข้ารับการผ่าตัด เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนและความเสี่ยงต่าง ๆ ให้บริการผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัด ประกอบด้วย ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ผู้ป่วยที่ส่งต่อจากโรงพยาบาลชุมชน และโรงพยาบาลทั่วไป เป็นผู้ป่วยที่มีความเจ็บป่วยซับซ้อน รุนแรง และเจ็บป่วยหลายระบบ มีภาวะแทรกซ้อนในระบบสำคัญของร่างกาย ต้องใช้เครื่องมือเทคโนโลยี และวิทยาการขั้นสูงหลายสาขาในการรักษาโดยการผ่าตัด ลักษณะผู้ป่วยที่มีความรุนแรงและซับซ้อน และเป็นศูนย์กลางการผ่าตัดทางด้านอุบัติเหตุ (Trauma Center) นอกเหนือจากการดูแลให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยในการผ่าตัด การบริหารจัดการส่งสิ่งส่งตรวจชนิดต่าง ๆ เป็นบทบาทหน้าที่สำคัญอีกบทบาทหนึ่ง ด้วยสาเหตุหรือเป้าหมายการเข้ารับการผ่าตัดของผู้ป่วยบางส่วน คือ การผ่าตัดเพื่อเอาชิ้นเนื้อเก็บของเหลว หรือสารคัดหลั่งจากร่างกาย เพื่อส่งตรวจหาสาเหตุของอาการผิดปกติในร่างกาย ดังนั้นการบริหารจัดการส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการภายในระยะเวลาที่กำหนด จึงเป็นบทบาทหน้าที่สำคัญของพยาบาลห้องผ่าตัดที่ต้องควบคุม ตรวจสอบ ดูแล บริหารจัดการให้การจัดส่งสิ่งส่งตรวจเกิดขึ้นอย่างถูกต้อง รวดเร็ว ครบถ้วนในระยะเวลาที่กำหนดทุกครั้ง

จากสถิติของการส่งสิ่งส่งตรวจ หอผู้ป่วยผ่าตัด 2 โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ตั้งแต่เดือน มกราคม – สิงหาคม พ.ศ. 2564 มีจำนวนการส่งสิ่งส่งตรวจชนิดต่าง ๆ รวมทั้งหมด 1,379 ครั้ง ได้แก่ 1) การเพาะเชื้อ (Culture) จำนวน 1,100 ครั้ง 2) การตรวจเซลล์วิทยา (Cytology) จำนวน 210 ครั้ง 3) การตรวจน้ำไขสันหลัง (Cerebrospinal Fluid; CSF) จำนวน 47 ครั้ง และ 4) การตรวจพาราไทรอยด์ (Parathyroid) จำนวน 22 ครั้ง อย่างไรก็ตามพบอุบัติการณ์การส่งสิ่งส่งตรวจล่าช้าเกินกำหนด 6-12 ชั่วโมง จำนวน 4 ครั้ง แบ่งเป็น การส่งเพาะเชื้อ จำนวน 2 ครั้ง และการตรวจเซลล์วิทยา จำนวน 2 ครั้ง ซึ่งจากการทบทวนอุบัติการณ์ในประเด็นสาเหตุหลักของการส่งสิ่งส่งตรวจล่าช้า พบว่า เกิดจากการมีช่องว่างของการสื่อสารส่งต่อข้อมูลของทีมผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งขาดการสื่อสารผู้นำส่งสิ่งส่งตรวจระหว่างผู้นำส่งตรวจออกจากห้องผ่าตัดและเจ้าหน้าที่ส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการ ทำให้การติดตามงานยังไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการตกหล่นและล่าช้าในการส่งสิ่งส่งตรวจ ดังนั้นทีมผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการออกแบบและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ การสื่อสารและการส่งต่อข้อมูลของบุคคล 2 กลุ่ม เพื่อลดจำนวนอุบัติการณ์ รวมถึงป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดจากการส่งสิ่งส่งตรวจล่าช้า ส่งผลให้ผู้รับบริการได้รับการวินิจฉัยโรคที่มีความถูกต้องแม่นยำ ลดอัตราการเก็บสิ่งส่งตรวจซ้ำ ส่งผลต่อการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย ความเสี่ยงด้านคุณภาพและความน่าเชื่อถือของหน่วยงาน

วัตถุประสงค์วิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสงขลานครินทร์
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ประยุกต์การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งเป็นแนวคิดที่พัฒนาในปี ค.ศ. 1990 โดยบริษัทไอดีโอ (IDEO) ซึ่งมี David Kelly เป็นผู้ก่อตั้ง โดยเน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลางและแนวคิดอื่น ๆ มาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์อยู่บนพื้นฐานของการเข้าใจผู้ใช้ (Jidjawan, 2018; Roddy & Polfuss, 2020) การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดที่ใช้การทำความเข้าใจปัญหาต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง โดยคำนึงถึงผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง และนำความคิดสร้างสรรค์และมุมมองที่หลากหลายมาพัฒนาเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา (Kelly & Young, 2017) แนวคิดนี้ได้มีการประยุกต์ใช้ในหลายบริบท ได้แก่ ภาครัฐกิจ การศึกษา สังคมและเศรษฐกิจ รวมทั้งทางด้านสุขภาพได้มีการประยุกต์ใช้การคิดเชิงออกแบบ เนื่องจากเป็นวิธีการพัฒนานวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้แนวทางและวิธีการสร้างนวัตกรรมในงานการคิดเชิงออกแบบที่เป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหาหรือ พัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อที่จะหาวิธีการที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Altman, Huang, & Breland, 2018) การคิดเชิงออกแบบประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมายเชิงลึก (Empathize) หมายถึง การทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ โดยใช้เทคนิคการสังเกต (Observe) การสมมุติให้ตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ (Immerse) ซึ่งทีมผู้วิจัยได้มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้รับ-ส่งสิ่งส่งตรวจและเข้าใจสภาพปัญหาอย่างลึกซึ้ง ซึ่งทำให้เข้าใจสิ่งที่กลุ่มเป้าหมายต้องการอย่างแท้จริง

2. การตีความปัญหา (Define) เป็นการตีความจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาจากระดับขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมายเชิงลึก เพื่อระบุให้ได้ว่าปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นคืออะไร ซึ่งจะต้องเชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ที่นำไปสู่ความรู้สึกรู้สึกนึกคิดในเชิงลึก (Insight) ความต้องการ (Needs) โดยใช้ภาพรวมและมุมมอง (Point-of View) ของกลุ่มเป้าหมายและเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ ซึ่งหลังจากที่ได้มีการเข้าใจความต้องการของกลุ่มเป้าหมายแล้วทีมผู้วิจัยได้มีการประชุมอภิปรายในสิ่งที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 เพื่อให้ทราบปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มผู้รับ-ส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการ

3. การระดมจินตนาการแบบไร้ขีดจำกัด (Ideate) เป้าหมายของขั้นตอนนี้คือ ต้องการความคิดที่หลากหลายและจำนวนมากพอในการนำมาใช้แก้ไขปัญหาความคิดของทีมผู้วิจัย และไม่จำกัดแนวทางเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ๆ ความคิดนอกกรอบและตอบโต้ได้แบบที่ไม่เคยมีใครปฏิบัติมาก่อน ซึ่งทีมผู้วิจัยได้มีการร่วมกันออกแบบสิ่งประดิษฐ์ เพื่อช่วยในการแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการ

4. การพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบนำกลุ่มความคิดจากสิ่งที่เขียนในกระดาษมาสร้างเป็นชิ้นงานที่จับต้องได้ เปรียบเสมือนกับการนำสิ่งที่เขียนนามธรรมมาพัฒนาเป็นรูปธรรม ซึ่งทีมผู้วิจัยได้มีการออกแบบเป็นภาพวาด และหลังจากนั้นได้ผลิตเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถจับต้องได้เพื่อนำไปทดสอบในระยะที่ 1

5. การทดสอบต้นแบบ (Test) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ คือ การนำต้นแบบที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อขอคำแนะนำ (Feedback) และนำไปสู่การปรับปรุงหรือแก้ไข ทดสอบต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่างมีวัตถุประสงค์เพื่อหาการรับรู้ที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายต่อต้นแบบที่สร้างขึ้น สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการทดสอบต้นแบบเฉพาะในระยะที่ 1 เท่านั้น

นอกจากนี้ทีมผู้วิจัย ประเมินประสิทธิผลของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (Bhumisirikul, & Chiannikulchai, 2018; Lang, Martin, Sharples, & Crowe, 2013; Surma-aho, Hölttä-Otto, Nelskylä, & Lindfors, 2021) 1) ความสอดคล้องกับเป้าหมายที่พัฒนาขึ้น (Accordance with the Purpose of the Study) ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวที่พัฒนาขึ้นใช้ได้ตรงตามหน้าที่การใช้งานหรือไม่ 2) การใช้งาน (Usability) เป็นการประเมินในแต่ละส่วนของเครื่องมือว่าสามารถนำมาใช้งานได้หรือไม่และมีปัญหาอะไรบ้างจากการใช้งาน 3) ความปลอดภัย (Safety) เป็นการประเมินความปลอดภัยทั้งเครื่องมือ/อุปกรณ์และผู้ใช้ 4) ความคุ้มค่า (Cost-Effectiveness) 5) ความมั่นใจของผู้ใช้เครื่องมือ (Confidence of Users) และ 6) การออกแบบ (Device Design) เป็นการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น สำหรับการศึกษานี้ ทีมผู้วิจัยเลือกประเมินประสิทธิผลของ

เครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจที่พัฒนาขึ้น โดยประเมินจากความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ 1) ด้านการใช้งาน 2) ด้านความปลอดภัย 3) ด้านความคุ้มค่า และ 4) ด้านการออกแบบ

ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยการออกแบบและพัฒนา (Design and Development Research) ดำเนินการ 2 ขั้นตอนดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้การคิดเชิงออกแบบในการพัฒนา มีขั้นตอนดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมายเชิงลึก (Empathize) ผู้วิจัยได้สำรวจวิธีการส่งสิ่งส่งตรวจ ซึ่งปัจจุบันมีวิธีการส่งสิ่งส่งตรวจ 2 แบบ คือ การส่งโดยเจ้าหน้าที่และการส่งด้วยระบบท่อลม แต่การส่งด้วยระบบท่อลมนั้น มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการติดค้างในระบบท่อลม ส่งผลให้วิธีการส่งด้วยท่อลมไม่เป็นที่นิยมใช้ในการส่งสิ่งส่งตรวจทางจุลชีววิทยาเพื่อการเพาะเชื้อจากร่างกายผู้รับบริการ ดังนั้นวิธีการส่งสิ่งส่งตรวจด้วยเจ้าหน้าที่ จึงเป็นวิธีที่ใช้ในปัจจุบัน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้มีการสำรวจข้อมูลทางสถิติจากการบันทึกการส่งสิ่งส่งตรวจ และอุบัติการณ์การเกิดข้อผิดพลาดในการส่งสิ่งส่งตรวจชนิดต่าง ๆ มีความล่าช้ามีสาเหตุเกิดจากการมีช่องว่างของการสื่อสารส่งต่อข้อมูลของทีมผู้ปฏิบัติงาน

2. การตีความปัญหา (Define) ในขั้นตอนนี้ ทีมผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ อุตการณ์การส่งสิ่งส่งตรวจล่าช้าเกินกำหนด และได้สรุปกรอบปัญหา คือ “เราจะทำอย่างไรให้การสื่อสารส่งต่อข้อมูลการส่งสิ่งส่งตรวจของทีมผู้ปฏิบัติงานมีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และไม่เกิดความล่าช้า”

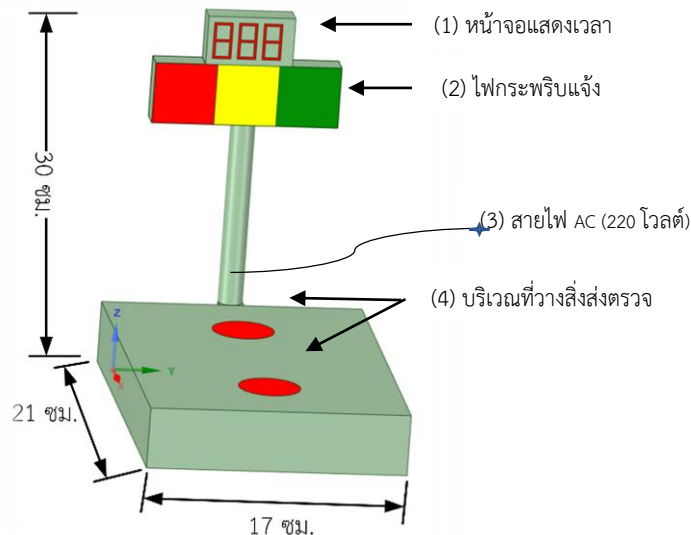
3. การระดมจินตนาการแบบไร้ขีดจำกัด (Ideate) ทีมผู้วิจัยได้มีการร่วมกันคิด เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหลายวิธี และได้แนวคิดในการสร้างเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ

4. การออกแบบเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการ (Visual Prototype) โดยการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ (ภาพ 1) มีดังนี้

4.1 เสียบปลั๊กไฟ AC 220 โวลต์ (แสดงหมายเลข 3)

4.2 นำสิ่งส่งตรวจมาวางบริเวณฐานวงกลมสีแดงที่มี 2 วง (แสดงหมายเลข 4) ซึ่งเป็นตำแหน่งตัวตรวจจับเพื่อส่งสัญญาณ (Sensor) ผู้วางสามารถวางเลือกบริเวณวงใดก็ได้ ซึ่งบริเวณดังกล่าวเมื่อนำขวดไปวางแล้วระบบไฟกระพริบจะทำงานแจ้งเตือน เครื่องจะตรวจจับทันที มีการ Set เวลาในการแจ้งเตือนซึ่งแสดงบนหน้าจอแสดงเวลา (หมายเลข 1) ทั้งหมด 30 นาที โดยจะมีไฟกระพริบ (หมายเลข 2) ทั้งหมด 3 สี ดังนี้ 1) ไฟสีเขียวจะกระพริบในช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มวางจนถึง 10 นาที 2) ไฟสีเหลืองจะเริ่มกระพริบตั้งแต่ 11 -20 นาที และ 3) ไฟสีแดงจะเริ่มกระพริบตั้งแต่ 21-30 นาที

4.3 เมื่อนำสิ่งส่งตรวจออกไปจากฐานวงกลมสีแดง ระบบจะปิดวงจรไฟกระพริบการทำงานทันที กรณีที่ไม่มีให้นำสิ่งส่งตรวจไปส่งหลังจากเวลาผ่านไป 30 นาที ไฟแจ้งเตือนสีแดงจะเริ่มหมุนพร้อมกับกระพริบตลอดเวลาจนกระทั่งมีการหยิบสิ่งส่งตรวจจากฐานวงกลมสีแดง ไฟกระพริบจะหยุดทำงานทันที



ภาพ 1 เครื่องแจ้งเตือนสิ่งส่งตรวจ (Visual Prototype)

4.4 การพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ในขั้นตอนนี้ ทีมผู้วิจัยได้ออกแบบนำกลุ่มความคิดจากสิ่งที่เขียนในกระดาษมาประดิษฐ์เป็นชิ้นงานที่จับต้องได้ เปรียบเสมือนกับการนำสิ่งที่เขียนมาเป็นนามธรรมมาพัฒนาเป็นรูปธรรม ซึ่งทีมผู้วิจัยได้มีการออกแบบเป็นภาพวาด และหลังจากนั้นได้ผลิตเป็นสิ่งประดิษฐ์โดยใช้เครื่องพิมพ์ 3 มิติ (3D printing) ในการประดิษฐ์ต้นแบบที่สามารถจับต้องได้ และนำไปทดสอบต้นแบบในระยะเวลาที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการใช้ต้นแบบเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ

ในขั้นตอนนี้ เป็นการประเมินประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ (Prototype Testing) เป็นขั้นตอนที่ 5 ของการคิดเชิงออกแบบ โดยผู้วิจัยจะนำเสนอเฉพาะระยะการศึกษานำร่องเท่านั้น โดยนำเครื่องแจ้งเตือนสิ่งส่งตรวจ จำนวน 1 เครื่อง วางบริเวณหน้าห้องผ่าตัด หอผู้ป่วยผ่าตัด 2 จำนวน 1 ตำแหน่ง เป็นระยะเวลา 1 เดือน หลังการทดสอบได้ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาคุณภาพของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจในการทดสอบระยะที่ 2 ในการศึกษาครั้งต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ พยาบาลห้องผ่าตัด หอผู้ป่วยผ่าตัด 1, 2 และ 3 โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

กลุ่มตัวอย่าง คือ พยาบาลห้องผ่าตัด หอผู้ป่วยผ่าตัด 2 โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษานำร่องเพื่อทดสอบประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 20 คน ตามคุณสมบัติ ดังนี้ 1) พยาบาลวิชาชีพประจำห้องผ่าตัดที่มีประสบการณ์การทำงานห้องผ่าตัด 1 ปีขึ้นไป และ 2) เต็มใจที่จะเข้าร่วมในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ ผู้วิจัยได้พัฒนาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ 1) อายุ 2) เพศ 3) ศาสนา 4) ตำแหน่งปัจจุบัน และ 5) ประสบการณ์การทำงานในห้องผ่าตัด และตอนที่ 2 ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 11 ข้อ ผู้วิจัยจะให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจที่ได้ใช้ในระยะเวลา 1 เดือนที่ผ่านมา ข้อคำถามประกอบด้วย 4 ด้าน คือ 1) การประเมินการใช้งาน จำนวน 4 ข้อ 2) การประเมินความปลอดภัย 1 ข้อ 3) การประเมินความคุ้มค่า 1 ข้อ และ 4) การประเมินการออกแบบ จำนวน 5 ข้อ คำตอบเป็นมาตรวัดประเมินค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ คะแนนที่ได้มาเป็นคะแนนรวม แปลผลคะแนนรายด้าน และภาพรวม แปลผลเป็นความพึงพอใจได้ดังนี้ พึงพอใจมากที่สุด (4.51-5.00) พึงพอใจมาก (3.51-4.50) พึง

พอใจปานกลาง (2.51-3.50) พึงพอใจน้อย (1.51-2.50) และพึงพอใจน้อยที่สุด (1.00-1.50) (Laha, Hiruntrakul, & Ninprapan, 2018)

2. แบบบันทึกเวลาเครื่องแจ้งเตือนสิ่งส่งตรวจ ประกอบด้วย 1) วันเดือนปี 2) เวลาที่ปรากฏบนหน้าจอขณะหยิบขวด และ 3) สีที่ปรากฏ (เขียว/เหลือง/แดง)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน คือ 1) พยาบาลห้องผ่าตัด 1 ท่าน 2) อาจารย์พยาบาลที่เชี่ยวชาญห้องผ่าตัด 1 ท่าน และอาจารย์วิศวกรรมศาสตร์ 1 ท่าน ได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 1.0 โดยมีการปรับข้อคำถามให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมิน และตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนสิ่งส่งตรวจกับพยาบาลห้องผ่าตัด จำนวน 20 คน โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Coefficient Alpha) เท่ากับ 0.97

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เมื่อโครงการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้วิจัยเข้าพบหัวหน้าฝ่ายการพยาบาล และหัวหน้าหอผู้ป่วยผ่าตัด 2 โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และขออนุญาตทดสอบต้นแบบของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจกับพยาบาลห้องผ่าตัด หอผู้ป่วยผ่าตัด 2 โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ จำนวน 20 คน ตามเกณฑ์ที่กำหนดและสอบถามความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย

2. ผู้วิจัยเข้าพบพยาบาลห้องผ่าตัด โดยแนะนำตนเองพร้อมทั้งอธิบายให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบถึง วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการพิทักษ์สิทธิ์ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล และแจ้งระยะเวลาในการทำแบบสอบถามหลังเสร็จสิ้นการทดสอบต้นแบบของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยนำข้อมูลตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง ก่อนนำไปการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป การวิเคราะห์ข้อมูล โดยลักษณะข้อมูลส่วนบุคคล ระยะเวลาของการแจ้งเตือนวิเคราะห์หาค่าความถี่ และร้อยละ และความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จริยธรรมวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผ่านการพิจารณาความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รหัสโครงการ REC.65-082-19-2 วันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2565

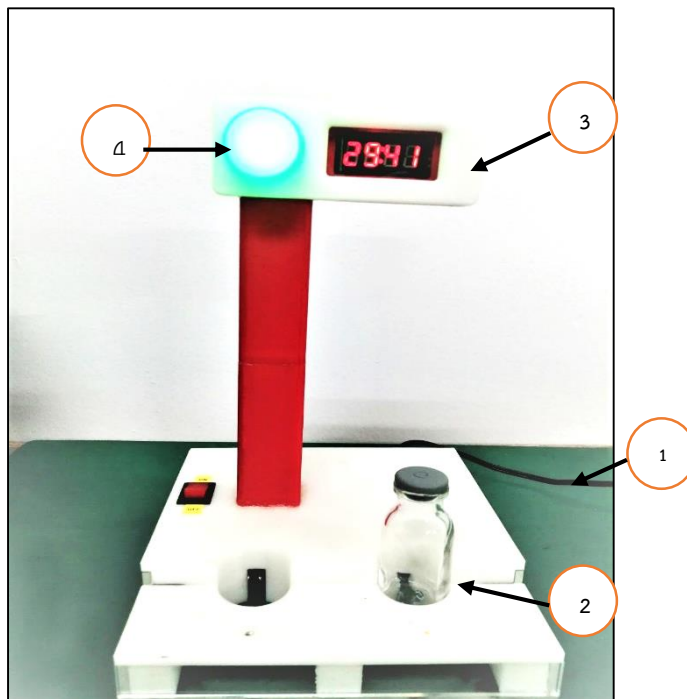
ผลการวิจัย

1. เครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

เครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจเป็นอุปกรณ์แจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด ประกอบด้วย ตัวกล่องโครงสร้างหลักของอุปกรณ์ที่มีส่วนแสดงผล ปุ่มกด และไฟแสดงสถานะ สำหรับกดปุ่มเพื่อเริ่มทำงาน และแสดงสถานะของอุปกรณ์ บริเวณด้านข้างของกล่องมีช่องเสียบสายไฟ เพื่อนำกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ตัวอุปกรณ์สำหรับการทำงานของส่วนควบคุมประมวลผล ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์อุปกรณ์และระบบแจ้งเตือนสิ่งส่งตรวจสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด

การทำงานของเครื่องแจ้งเตือนสิ่งส่งตรวจ (ภาพ 2) โดยการเสียบปลั๊กไฟ AC 220 โวลต์ (แสดงหมายเลข 1) และนำขวดเปล่าวางบริเวณหลุม (แสดงหมายเลข 2) ซึ่งเป็นตำแหน่งตัวตรวจจับเพื่อส่งสัญญาณ (Sensor) ผู้วาง

สามารถวางเลือกบริเวณหลุมที่วางขวดหลุมใดก็ได้ ซึ่งบริเวณดังกล่าวเมื่อนำขวดไปวางแล้วระบบไฟจะปรับจะทำงานแจ้งเตือน โดยเครื่องจะตรวจจับทันที และมีการ Set เวลาในการแจ้งเตือนแสดงบนหน้าจอแสดงเวลา (หมายเลข 3) ทั้งหมด 30 นาที โดยจะมีไฟกระพริบ (หมายเลข 4) ทั้งหมด 3 สี ดังนี้ 1) ไฟสีเขียวจะกระพริบในช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มวางจนถึง 10 นาที 2) ไฟสีเหลืองจะเริ่มกระพริบตั้งแต่ 11 -20 นาที และ 3) ไฟสีแดงจะเริ่มกระพริบตั้งแต่ 21-30 นาที เมื่อนำขวดเปล่าออกไปจากหลุม ระบบจะปิดวงจรไฟกระพริบการทำงานทันที กรณีที่ไม่มี การนำสิ่งส่งตรวจไปส่งหลังจากเวลาผ่านไป 30 นาที ไฟแจ้งเตือนสีแดงจะเริ่มหมุนพร้อมกับกระพริบตลอดเวลา จนกระทั่งมีการหยิบสิ่งส่งตรวจพร้อมผู้หยิบนำขวดเปล่าออกจากหลุมไฟกระพริบจะหยุดทำงานทันที อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ ได้แก่ มีเสียงเตือนเพื่อกระตุ้นผู้ใช้งานให้มา หยิบขวดส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการได้ทันที อีกทั้งเพิ่มขนาดของฐานวางขวดแก้วให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อจะ สามารถรองรับขวดที่นำมาวางพร้อมกันได้หลาย ๆ ขวด



ภาพ 2 ต้นแบบเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ (Prototype)

2. ประเมินประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

2.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง: ผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 20 ราย มีอายุระหว่าง 24-57 ปี ($M=35.7$) ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 19 ราย เพศชาย จำนวน 1 ราย นับถือศาสนาพุทธ 15 ราย ศาสนาอิสลาม 4 ราย และศาสนาคริสต์ จำนวน 1 ราย ตำแหน่งปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นพยาบาลวิชาชีพระดับปฏิบัติการ จำนวน 17 ราย และพยาบาลวิชาชีพระดับชำนาญการพิเศษ จำนวน 3 ราย อีกทั้งประสบการณ์การทำงานในห้องผ่าตัด ระหว่าง 1-35 ปี ($M=13.1$)

2.2 การทดสอบการแจ้งเตือนสิ่งส่งตรวจ จำนวน 20 ครั้ง พบว่า มีการแจ้งเตือน จำนวน 20 ครั้ง (100%) และปรากฏสีการแจ้งเตือนถูกต้องสอดคล้องกับเวลาที่ปรากฏอยู่บนจอเครื่อง (100%) อีกทั้งการทดสอบความร้อนโดยการเสียบปลั๊กทิ้งไว้ตลอดระยะเวลา 1 เดือน เครื่องไม่เกิดการชำรุดและสามารถทำงานได้ตามปกติ

2.3 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิผลของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจ (N = 20)

ความพึงพอใจ	M	SD	แปลผล
การใช้งาน			
1. ใช้งานง่าย ไม่มีความซับซ้อน	3.85	0.67	มาก
2. สามารถแจ้งเตือนนำส่งสิ่งส่งตรวจได้อย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาที่กำหนด	3.70	0.80	มาก
3. มีความคมชัดของตัวเลข และแสงสีที่แจ้งเตือน	3.70	0.86	มาก
4. มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.60	0.82	มาก
ความปลอดภัย			
5. มีความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์	3.95	0.76	มาก
ความคุ้มค่า			
6. มีความคุ้มค่า คุ้มทุนของเครื่องมือที่ผลิตการใช้งานของหน่วยงาน	3.65	0.93	มาก
การออกแบบ			
7. มีความเหมาะสมของขนาด รูปทรง และน้ำหนักของอุปกรณ์ในภาพรวม	3.75	0.85	มาก
8. มีความเหมาะสมของหน้าจอแสดงผล	3.70	0.86	มาก
9. มีความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุในภาพรวม	3.70	0.86	มาก
10. มีความแข็งแรงทนทานของตัวเครื่องในภาพรวม	3.70	0.73	มาก
11. มีความเหมาะสมของการออกแบบตัวเครื่อง เช่น ความสวยงาม ความเรียบร้อย และความทันสมัยในภาพรวม	3.50	0.76	มาก
12. ความพึงพอใจในภาพรวมของเครื่องแจ้งเตือน	3.71	0.72	มาก

จากตาราง 1 พบว่า ผู้ให้ข้อมูลให้คะแนนความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจเป็นรายด้าน คะแนนความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพด้านการใช้งาน โดยเฉพาะใช้งานง่าย ไม่มีความซับซ้อน ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ($M=3.85, SD=0.67$) สำหรับด้านความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ ($M=3.95, SD=0.76$) และด้านความคุ้มค่า คุ้มทุนของเครื่องมือที่ผลิตการใช้งานของหน่วยงาน ($M=3.65, SD=0.93$) ระดับความพึงพอใจมาก นอกจากนี้ด้านการออกแบบมีความเหมาะสมของขนาด รูปทรง และน้ำหนักของอุปกรณ์ในภาพรวม ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ($M=3.75, SD=0.85$) อีกทั้งคะแนนระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($M=3.71, SD=0.72$)

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($M=3.71, SD=0.72$) ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจไปยังห้องปฏิบัติการ ถูกพัฒนาและประดิษฐ์ภายใต้การคิดเชิงออกแบบ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ให้ความสำคัญต่อผู้ใช้งานเป็นหลัก (Altman, Huang, & Breland, 2018) จากการศึกษาสภาพปัญหาเชิงลึกจากข้อมูลทางสถิติของหน่วยงาน และบุคลากรผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หัวหน้าห้องผ่าตัด พยาบาลห้องผ่าตัด เจ้าหน้าที่/แม่บ้าน และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ สอดคล้องกับการคิดเชิงออกแบบในการสร้างความเข้าใจ นอกเหนือเครื่องมือดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านสิ่งประดิษฐ์ และได้มีการตรวจสอบคุณภาพในห้องทดลองเบื้องต้น ก่อนนำไปใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ จึงมีผลทำให้เครื่องผลิตแจ้งเตือนสิ่งส่งตรวจเป็นสิ่งมาช่วยแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และไม่พบข้อผิดพลาดในการส่งสิ่งส่งตรวจ ร้อยละ 100 และเมื่อพิจารณารายด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งาน คะแนนระดับความพึงพอใจในทุก ๆ ข้อ อยู่ในระดับมาก เนื่องจากเครื่องแจ้งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจสามารถใช้งานง่าย ไม่มีความซับซ้อน ($M=3.85, SD=0.67$) สามารถแจ้งเตือนนำส่งสิ่งส่งตรวจได้อย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาที่

กำหนด ($M=3.70$, $SD=0.80$) และมีความคมชัดของตัวเลข และแสงสีที่แฉ่งเตือน ($M=3.70$, $SD=0.86$) สอดคล้องกับการศึกษาของ Chanprasert (2017) เกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือแฉ่งเตือนสิ่งกีดขวางเพื่อผู้พิการทางสายตา ในด้านการใช้งานและการออกแบบ พบว่า เครื่องมือแฉ่งเตือนสิ่งกีดขวางเพื่อผู้พิการทางสายตามีน้ำหนักเบา สามารถใช้งานได้จริง

สำหรับด้านความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ ($M=3.95$, $SD=0.76$) และความคุ้มค่า คุ่มทุน ($M=3.65$, $SD=0.93$) พบว่า ความพึงพอใจระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากอุปกรณ์แฉ่งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจได้มีการออกแบบด้านที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ด้วยวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้า ซึ่งการใช้งานเพียงแค่เสียบปลั๊กไฟเข้ากับตัวเครื่องกับไฟ AC 220 โวลต์ สำหรับต้นทุนการผลิตราคา 2,000 บาท ซึ่งมีความประหยัดและคุ้มทุน นอกจากนี้ด้านการออกแบบ มีความเหมาะสมของขนาด รูปทรง และน้ำหนักของอุปกรณ์ในภาพรวม ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ($M=3.75$, $SD=0.85$) ซึ่งเครื่องแฉ่งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจมีการออกแบบที่เหมาะสมกับการใช้งาน มีความสวยงาม เรียบร้อย และทันสมัย น้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย สอดคล้องกับการศึกษาของ Laha, Hiruntrakul, & Ninprapan (2018) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบไอโซเมตริกในท่านั่ง พบว่า ความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($M=3.88$, $SD=0.76$) และเมื่อพิจารณารายด้าน ความปลอดภัยในการใช้งาน ($M=3.93$, $SD=0.76$) มีคะแนนความพึงพอใจสูงสุด รองลงมา ได้แก่ ด้านการใช้งาน และด้านกายภาพ ค่าความพึงพอใจในระดับมาก ($M=3.91$, $SD=0.75$; $M=3.91$, $SD=0.75$ ตามลำดับ)

การทดสอบการแฉ่งเตือน จำนวน 20 ครั้ง พบว่า ร้อยละ 100 มีการแฉ่งเตือน และสามารถปรากฏสีการแฉ่งเตือนถูกต้องสอดคล้องกับเวลาที่ปรากฏอยู่บนจอเครื่อง แสดงให้เห็นว่าเครื่องที่ถูกสร้างขึ้นได้ผ่านการทดสอบจนมีความเที่ยงและความตรงในการแสดงผลได้แม่นยำและถูกต้องทุกครั้ง สอดคล้องกับการศึกษาของ Sangyun (2019) ได้ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจจับความชื้นให้เหมาะสมกับตำแหน่งติดตั้งและสรีระของผู้สูงอายุที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ นอนติดเตียงที่ต้องดูแลเป็นพิเศษ และต้องใส่ผ้าอ้อมสำเร็จรูป จำนวน 32 คน ผลการศึกษา พบว่า ด้านการออกแบบอุปกรณ์เตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมแบบที่ 1 และแบบที่ 2 สามารถสร้างออกมาได้ตามแบบที่กำหนดใช้งานได้สะดวก บำรุงรักษาได้ง่าย และจากการทดลองใช้แผ่นรองเตือนเปลี่ยนผ้าอ้อมไฮเทคแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ระยะการส่งสัญญาณอยู่ในช่วง 1-20 เมตร สามารถส่งสัญญาณได้ทุกครั้งที่

การนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรออกแบบเครื่องแฉ่งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจที่มีขนาดฐานที่ใหญ่ขึ้น และเพิ่มระบบแฉ่งเตือนผ่านทางโทรศัพท์ไปยังผู้ที่ทำหน้าที่ส่งสิ่งส่งตรวจโดยตรง พร้อมทั้งมีระบบการลงบันทึกที่สามารถตรวจสอบได้
2. ควรประยุกต์ต้นแบบผลิตเครื่องแฉ่งเตือนการส่งสิ่งส่งตรวจไปใช้ในหน่วยงานอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการส่งสิ่งส่งตรวจด้วยเครื่องแฉ่งเตือนสิ่งส่งตรวจผ่านเจ้าหน้าที่และการส่งด้วยระบบทอล์มรับ-ส่งสิ่งส่งตรวจ
2. ควรมีการพัฒนาการวิจัยการออกแบบและพัฒนา (Design and Development Research) อย่างต่อเนื่อง

References

Altman, M., Huang, T. T. K. & Breland, J. Y. (2018). Design Thinking in Health Care. *Preventing Chronic Disease, 15*, E117. doi.org/10.5888/pcd15.180128

- Bhumisirikul, P. & Chiannikulchai, N. (2018). Development of a RAMA Gallbladder Retrieval Bag for Improved Patient Safety: A Nursing Innovation. *Pacific Rim International Journal of Nursing Research*, 22(3), 264-277.
- Chanprasert, K. (2017). Development of the Obstacle Warning Instruments. *Thai Science and Technology Journal*, 25(1), 137147. (In Thai)
- Jidjawan, N. (2018). Design Thinking Process: New Perspective in Thai Healthcare System. *Thai Journal of Nursing Council*, 33(1), 5-14. (In Thai)
- Kelly, C. J. & Young, A. J. (2017). Promoting Innovation in Healthcare. *Future Healthcare Journal*, 4(2), 121-125. <https://doi.org/10.7861/futurehosp.4-2-121>
- Laha, W., Hiruntrakul, A. & Ninprapan, A. (2018). The Satisfaction of User in the Isometric Leg Strength Dynamometer in Setting Position for Field Test. *KKU Research Journal (Graduate Studies)*, 18(2), 32-43. (In Thai)
- Lang, A. R., Martin, J. L., Sharples, S. & Crowe, J. A. (2013). The Effect of Design on the Usability and Real World Effectiveness of Medical Devices: A case Study with Adolescent Users. *Appl Ergon*, 44(5), 799-810. doi:10.1016/j.apergo.2013.02.001
- Nopparatana, C. (2020). Manual Transmissions Lab. Pathology Department, Medical Faculty, Prince of Songkla University. (In Thai)
- Roddy, L. & Polfuss, M. (2020). Employing Design Thinking Methods in Nursing to Improve Patient Outcomes. *Nursing Forum*, 55(4), 553-558. <https://doi.org/10.1111/nuf.12461>
- Sangyun, S. (2019). To Create and Performance Pads Waring Changing Diaper High-Tec. *Vocational Education Central Region Journal*, 3(2), 54-60. (In Thai)
- Surma-aho, A., Hölttä-Otto, K., Nelskylä, K. & Lindfors, N. C. (2021). Usability Issues in the Operating Room-Towards Contextual Design Guidelines for Medical Device Design. *Applied Ergonomics*, 90, 103221. doi: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103221>
- The Thai Perioperative Nurse Association. (2013). *The Thai Perioperative Nurse Association: Perioperative Nurse Competencies*. (2nd ed.). Bangkok: Bangkok Medical Publisher. (In Thai)