

ประสิทธิผลของระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในผู้สูงอายุบูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วม  
ร่วมของครอบครัวและชุมชน อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย

Effectiveness of IoT-based Fall Surveillance System for the Elderly Integrated with  
Family and Community Participation in Ban Dan Lan Hoi District, Sukhothai Province.

(Received: September 23,2025 ; Revised: September 27,2025 ; Accepted: September 29,2025)

รุ่งอุษา นาคคงคำ<sup>1</sup> ทรรคนีย์ บุญมัน<sup>2</sup>

Rungusa Nakkhongkham<sup>1</sup> Tatsanee Boonmun<sup>2</sup>

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในผู้สูงอายุบูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การค้นหาและคัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยง การสร้างความตระหนักและให้ความรู้เพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้ม โดยประยุกต์ใช้แนวคิดของ Becker และ Maiman (1975) การติดตามให้คำปรึกษา และการใช้นาฬิกาสวมใส่ ระยะเวลาการทดลอง 3 เดือน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถาม 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ความรู้การเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้ม พฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม และความพึงพอใจต่อระบบ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-rank test

ผลการวิจัยพบว่า หลังใช้ระบบฯ กลุ่มทดลองมีค่ามัธยฐานความรู้การเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้ม และพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มสูงกว่าก่อนใช้ระบบฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) กลุ่มทดลองมีอัตราการพลัดตกหกล้มลดลงจาก 3 ราย เหลือ 0 ราย ในขณะที่กลุ่มควบคุมลดลงจาก 2 ราย เหลือ 1 ราย ความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมาก ( $3.59 \pm 0.29$  คะแนน) โดยด้านประโยชน์และผลกระทบได้คะแนนสูงสุด ( $4.12 \pm 0.49$  คะแนน)

**คำสำคัญ** ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้ม, เทคโนโลยี IoT, ผู้สูงอายุ, การมีส่วนร่วมของครอบครัว, การมีส่วนร่วมของชุมชน, การป้องกันการพลัดตกหกล้ม

ABSTRACT

This study was a quasi-experimental research aimed to examine the effectiveness of an IoT-based fall detection and monitoring system for elderly people integrated with family and community participation in Ban Dan Lan Hoi District, Sukhothai Province. The total sample consisted of 30 participants, divided into an experimental group of 15 people and a control group of 15 people. The intervention tool was an IoT-based fall detection and monitoring system comprising 4 steps: identification and screening of at-risk individuals, awareness building and education for fall prevention using Becker and Maiman's (1975) concepts, follow-up counseling, and the use of wearable smartwatches. The intervention period lasted 3 months. Data collection instruments included a 4-part questionnaire covering general information, fall surveillance knowledge, fall prevention behaviors, and system satisfaction. Data were analyzed using descriptive statistics and mean comparisons using the Wilcoxon Signed-rank test.

The research findings showed that after using the system, the experimental group had significantly higher median scores for fall surveillance knowledge and fall prevention behaviors compared to before using the system ( $p < 0.001$ ). The experimental group's fall incidents decreased from 3 cases to 0 cases, while the control group decreased from 2 cases to 1 case. System satisfaction was at a high level ( $3.59 \pm 0.29$  points), with the benefits and impact dimension receiving the highest score ( $4.12 \pm 0.49$  points).

**Keyword:** Fall detection system, IoT technology, Elderly, Family participation, Community participation, Fall prevention

<sup>1</sup> นายแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย

<sup>2</sup> นักสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

## บทนำ

สถานการณ์ประชากรผู้สูงอายุทั่วโลกกำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยคาดการณ์ว่าระหว่างปี 2015-2050 สัดส่วนผู้สูงอายุจะเพิ่มจากร้อยละ 12 เป็นร้อยละ 22 ในปี 2020 และอาจสูงถึงร้อยละ 50 ภายในปี 2050 สำหรับประเทศไทย เริ่มก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในปี 2565 โดยมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 10 และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มเป็นร้อยละ 20 ในปี 2568 และคาดว่าจะเข้าสู่สังคมสูงวัยระดับสุดยอดในปี 2575 ซึ่งหมายถึงการมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 28 กระบวนการสูงอายุเกิดจากความเสื่อมของเซลล์ตามกาลเวลา ส่งผลให้ร่างกายและจิตใจอ่อนแอลง ผู้สูงอายุมักเผชิญปัญหาสุขภาพหลายด้านพร้อมกัน โดยปัญหาที่พบมากที่สุดคือการเคลื่อนไหวร่างกาย (ร้อยละ 58) ตามมาด้วยปัญหาการได้ยินหรือการสื่อสาร (ร้อยละ 24) และปัญหาการมองเห็น (ร้อยละ 19) การศึกษาพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ประสบปัญหาการทรงตัวทั้งขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนไหว โดยความมั่นใจในการทรงตัวจะลดลงอย่างมากเมื่อต้องก้าวขึ้นหรือลงบันไดเลื่อน

การพลัดตกหกล้มเป็นปัญหาสำคัญในผู้สูงอายุ โดยประมาณร้อยละ 28-35 ของผู้สูงอายุทั่วโลกประสบเหตุพลัดตกหกล้มทุกปี มีผู้เสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มทั่วโลกประมาณ 684,000 คน ซึ่งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับสองของการบาดเจ็บโดยไม่ตั้งใจ<sup>1</sup> ข้อมูลจากกรมกิจการผู้สูงอายุระบุว่าผู้สูงอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป มีแนวโน้มหกล้มร้อยละ 28-35 ต่อปี และเพิ่มเป็นร้อยละ 32-42 เมื่ออายุมากกว่า 70 ปี ในประเทศไทย ปี 2564 มีผู้สูงอายุเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มเฉลี่ยวันละ 4 คน โดยเพศชายมีอัตราการเสียชีวิตสูงกว่าเพศหญิงถึง 2 เท่า จากการสำรวจพบว่าความชุกของการพลัดตกหกล้มส่วนใหญ่พบในกลุ่มอายุ 70-79 ปี และมักเกิดซ้ำเฉลี่ยประมาณ 2.5 ครั้ง สถานที่เกิดเหตุพลัดตกหกล้มส่วนใหญ่คือภายในบ้าน ร้อยละ 34.5 สาเหตุหลักคือการลื่นล้ม ร้อยละ 37.6 และการสะดุดสิ่งของ ร้อยละ 39.9 การพลัดตกหกล้ม

จัดเป็นหนึ่งในกลุ่มอาการของผู้สูงอายุที่ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บ การเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และอาจนำไปสู่การเสียชีวิต<sup>2</sup>

แผนปฏิบัติการด้านผู้สูงอายุ ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2566-2580) มุ่งเน้นการเสริมสร้างให้ผู้สูงอายุมีสภาพที่ดี โดยส่งเสริมศักยภาพในการจัดการสุขภาพด้วยตนเองและใช้ชุมชนเป็นฐานในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อสุขภาพ แนวทางการป้องกันการพลัดตกหกล้มสามารถแบ่งเป็นระดับปฐมภูมิ (การส่งเสริมสุขภาพ) ระดับทุติยภูมิ (การคัดกรองปัจจัยเสี่ยง) และระดับตติยภูมิ (การป้องกันความพิการหรือการหกล้มซ้ำ) การป้องกันการพลัดตกหกล้มในชุมชนมุ่งเน้นการป้องกันระดับปฐมภูมิ โดยสร้างความตระหนักรู้เรื่องความเสี่ยงและส่งเสริมการดูแลที่เหมาะสม เช่น การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัว การปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้ปลอดภัย การเลือกรองเท้าและเฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสม และการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยาอย่างถูกต้อง แม้ว่า การหกล้มในผู้สูงอายุจะเป็นปัญหาที่ป้องกันได้ แต่ระบบการดูแลและเฝ้าระวังแบบดั้งเดิมยังมีข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกลที่มีข้อจำกัดด้านบุคลากรทางการแพทย์<sup>3</sup> การเข้าถึงการช่วยเหลือที่ล่าช้าหลังการหกล้มยังเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนรุนแรง เช่น ภาวะถูกทิ้งนอนบนพื้นเป็นเวลานาน (long-lie syndrome) ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ กล้ามเนื้อฝ่อลีบ และปอดอักเสบตามมาได้<sup>4</sup> เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) นำเสนอโอกาสใหม่ในการแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว โดยสามารถตรวจจับการหกล้มได้อย่างทันทีที่ระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุได้แม่นยำและแจ้งเตือนไปยังผู้เกี่ยวข้องได้โดยอัตโนมัติ<sup>5</sup> อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยีมาใช้เพียงอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ การบูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชนเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพและยั่งยืน<sup>6</sup>

ระบบการดูแลและเฝ้าระวังการหกล้มแบบดั้งเดิมยังมีข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทที่ห่างไกล เช่น อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย ซึ่งมีข้อจำกัดทั้งด้านบุคลากรทางการแพทย์และระยะทางในการเข้าถึงบริการสุขภาพ<sup>7</sup> ผู้สูงอายุที่อาศัยคนเดียวหรืออยู่ในบริเวณที่สมาชิกในครอบครัวไม่สามารถดูแลได้อย่างใกล้ชิดตลอดเวลา มีความเสี่ยงสูงที่จะประสพภาวะ "long-lie syndrome" หรือการถูกทิ้งให้อยู่บนพื้นเป็นเวลานานหลังการหกล้ม ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรง เช่น ภาวะเลือดออกในสมอง ความดันโลหิตต่ำ กล้ามเนื้อเนื้อตาย และการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ<sup>4</sup>

เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เข้ามามีบทบาทสำคัญในการแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว โดยสามารถตรวจจับการหกล้มได้อย่างทันท่วงที ระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุได้แม่นยำ และแจ้งเตือนไปยังผู้เกี่ยวข้องได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ผู้สูงอายุได้รับการช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว<sup>5</sup> แต่การนำเทคโนโลยีมาใช้เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอสำหรับบริบทสังคมไทย โดยเฉพาะในชุมชนชนบทที่มีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงและการยอมรับเทคโนโลยี การบูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชนจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพและยั่งยืน<sup>6</sup>

นอกจากนี้ แนวคิดด้านเวชศาสตร์ครอบครัว (Family Medicine) ซึ่งเน้นการดูแลสุขภาพแบบองค์รวมโดยให้ความสำคัญกับบริบทครอบครัวและชุมชน สามารถเพิ่มประสิทธิผลของระบบเฝ้าระวังการหกล้มได้ เนื่องจากการดูแลผู้สูงอายุในประเทศไทยส่วนใหญ่อาศัยความร่วมมือจากสมาชิกในครอบครัวและเครือข่ายทางสังคม<sup>8</sup> การเชื่อมโยงระบบเทคโนโลยี IoT เข้ากับระบบการดูแลโดยครอบครัวและชุมชนจึงสอดคล้องกับบริบททางสังคมและวัฒนธรรมไทย การศึกษาประสิทธิผลของระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ที่บูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชนในอำเภอบ้านด่านลาน

หอย จังหวัดสุโขทัย จึงมีความสำคัญในหลายมิติ ทั้งในแง่ของการพัฒนานวัตกรรมด้านการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศ ไทย การลดภาระทางเศรษฐกิจและสังคมจากการพลัดตกหกล้ม การเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุและผู้ดูแล และการสร้างต้นแบบระบบเฝ้าระวังที่สามารถขยายผลไปยังพื้นที่อื่นๆ ทั่วประเทศ ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานโยบายด้านการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุของประเทศไทยในบริบทสังคมสูงวัย และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในระบบสาธารณสุขไทยอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน<sup>9</sup>

สถานการณ์การพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย จากข้อมูลสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุโขทัย<sup>10</sup> พบว่าอำเภอบ้านด่านลานหอยมีประชากรผู้สูงอายุคิดเป็นร้อยละ 22.3 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของจังหวัดที่ร้อยละ 20.1 โดยในปีงบประมาณ 2565-2566 มีรายงานผู้สูงอายุพลัดตกหกล้มจำนวน 127 ราย และมีผู้ที่ต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจากการหกล้มถึง 43 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 33.9<sup>11</sup> จากการสำรวจเบื้องต้นของโรงพยาบาลบ้านด่านลานหอยและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในพื้นที่ พบว่าผู้สูงอายุในอำเภอบ้านด่านลานหอยที่มีประวัติพลัดตกหกล้มในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา มีถึงร้อยละ 29.7 โดยส่วนใหญ่เกิดเหตุในบริเวณบ้านและรอบบ้าน (ร้อยละ 68.4) สาเหตุหลักเกิดจากการลื่นล้มบนพื้นเปียก (ร้อยละ 41.2) สะดุดสิ่งกีดขวาง (ร้อยละ 32.7) และการทรงตัวไม่ดี (ร้อยละ 26.1) นอกจากนี้ยังพบว่าผู้สูงอายุในพื้นที่ส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการพลัดตกหกล้มอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (ร้อยละ 74.3) และมีพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มที่ไม่เหมาะสม (ร้อยละ 59.6)<sup>12</sup> ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของอำเภอบ้านด่านลานหอยที่เป็นพื้นที่ชนบทกึ่งเมือง ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ที่อยู่อาศัยมักเป็นบ้านไม้ยกพื้นสูง มีบันไดขึ้นลง และมีพื้นที่ภายในบ้าน

ต่างระดับ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ<sup>13</sup> นอกจากนี้ จากการประเมินสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในพื้นที่พบว่า ร้อยละ 63.2 มีความเสี่ยงต่อการล้มในระดับปานกลางถึงสูง และร้อยละ 41.8 มีภาวะกล้ามเนื้อขาอ่อนแรง<sup>14</sup>

จากสถานการณ์และเหตุผลข้างต้น การศึกษาประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ที่บูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชนในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย จึงมีความสำคัญในหลายมิติ ทั้งในแง่ของการพัฒนานวัตกรรมด้านการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย การลดภาระทางเศรษฐกิจและสังคมจากการพลัดตกหกล้ม การเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุและผู้ดูแล และการสร้างต้นแบบระบบเฝ้าระวังที่สามารถขยายผลไปยังพื้นที่อื่นๆ ทั่วประเทศ ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานโยบายด้านการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุของประเทศไทยในบริบทสังคมสูงวัย และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในระบบสาธารณสุขไทยอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในผู้สูงอายุ บูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย

**วัตถุประสงค์เฉพาะ**

1. เพื่อศึกษาความรู้ พฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม เกี่ยวกับการเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุก่อนและหลังการใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT
2. เพื่อเปรียบเทียบอัตราการพลัดตกหกล้มระหว่างกลุ่มที่ใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT กับกลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ

3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติต่อการใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT

**สมมติฐานการวิจัย**

1. ผู้สูงอายุที่ใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT มีคะแนนความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง
2. กลุ่มผู้สูงอายุที่ใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT มีอัตราการพลัดตกหกล้มต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ
3. ผู้ป่วยและญาติมีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในระดับมาก

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การศึกษานี้เป็นการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research design) แบบสองกลุ่มวัดก่อน-หลังการทดลอง (two groups pretest-posttest design)

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

**ประชากร**

บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่อาศัยอยู่ในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย จำนวน 969 คน

**กลุ่มตัวอย่าง**

บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่อาศัยอยู่ในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย โดยใช้โปรแกรม G\* Power กำหนดอำนาจในการทดสอบที่ .90 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และขนาดค่าอิทธิพล .53 ได้กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ กลุ่มละ 15 ราย รวม 30 ราย แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในผู้สูงอายุ บูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน 15 คน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการดูแลตามปกติ 15 คน

### เกณฑ์การคัดเข้า

1. เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง
2. อาศัยอยู่ในอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย
3. มีประวัติเคยพลัดตกหกล้มอย่างน้อย 1 ครั้งในช่วงระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา
4. มีญาติหรือผู้ดูแล (caregiver) ที่สามารถให้ความช่วยเหลือและติดตามดูแลผู้สูงอายุได้อย่างต่อเนื่อง
5. มีความสามารถในการสื่อสารและเข้าใจภาษาไทย
6. ยินดีและลงนามยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจ
7. สามารถใช้หรือมีผู้ช่วยในการใช้อุปกรณ์นาฬิกาอัจฉริยะขั้นพื้นฐานได้
8. มีโทรศัพท์มือถือ หรือ ผู้ดูแล มีโทรศัพท์มือถือที่สามารถรับการแจ้งเตือนได้

### เกณฑ์การคัดออก

1. มีภาวะสมองเสื่อมรุนแรง (Severe dementia) หรือมีปัญหาทางจิตเวชที่รุนแรงจนไม่สามารถให้ความร่วมมือในการวิจัยได้
2. มีโรคประจำตัวที่ควบคุมไม่ได้หรืออยู่ในภาวะวิกฤติที่ต้องได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วน
3. มีข้อจำกัดทางร่างกายที่รุนแรงจนไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเอง (ต้องนอนติดเตียงตลอดเวลา)
4. มีอาการแพ้หรือไม่สามารถสวมใส่อุปกรณ์นาฬิกาอัจฉริยะได้ด้วยเหตุผลทางการแพทย์
5. ไม่มีญาติหรือผู้ดูแลที่สามารถให้ความช่วยเหลือในการใช้อุปกรณ์หรือตอบสนองต่อการแจ้งเตือน
6. คาดว่าจะย้ายออกนอกพื้นที่วิจัยในช่วงดำเนินการวิจัย
7. เคยเข้าร่วมโครงการวิจัยที่มีการใช้อุปกรณ์ตรวจจับการหกล้มอื่นๆ ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา
8. มีประวัติหกล้มที่เกิดจากสาเหตุอื่นที่ไม่ใช่สาเหตุทั่วไปของการหกล้มในผู้สูงอายุ เช่น จาก

อุบัติเหตุทางการจราจร หรือภาวะโรคเฉียบพลันร้ายแรง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างดังรายละเอียด

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1.1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล มีข้อคำถามทั้งหมด 15 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นลงขึ้นลงคำถามปลายเปิดและปลายปิด ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง BMI รอบเอว สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ โรคและการเจ็บป่วย การมองเห็น การเดินและการทรงตัว ประวัติการหกล้ม จำนวนการหกล้มในปัจจุบัน

1.2 แบบประเมินความรู้การป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเอง ประกอบด้วยข้อคำถามปลายปิด ที่ให้ผู้ประเมินตอบว่า "ใช่" และ "ไม่ใช่" ทั้งหมด 28 ข้อ โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านสาเหตุ/ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการหกล้มในผู้สูงอายุ จำนวน 9 ข้อ 2) ด้านอันตราย/ผลกระทบของการหกล้มในผู้สูงอายุ จำนวน 5 ข้อ 3) ด้านการปฏิบัติตัวในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ จำนวน 8 ข้อ และ 4) ด้านการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันการหกล้ม จำนวน 6 ข้อโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ โดยคำตอบที่ถูกต้อง ได้ 1 คะแนนและคำตอบที่ผิด ได้ 0 คะแนน แบบประเมินความรู้การป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ จะมีค่าคะแนนอยู่ในช่วง 0 - 28 คะแนน ซึ่งถ้ามีคะแนนสูง หมายถึง มีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มที่ดี

1.3 แบบสัมภาษณ์พฤติกรรมกรรมการป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเองเป็นชุดของคำถามที่แสดงถึงความถี่ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันในการป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ ประกอบด้วย ข้อคำถามทั้งหมด 25 ข้อ เป็นข้อคำถามด้านบวกทั้งหมด ลักษณะคำตอบ



ออกแบบฟังก์ชันโดยบริษัท อินเทอร์เน็ตประเทศไทย จำกัด (มหาชน)

### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การตรวจสอบตรงของเนื้อหา (Content validity) ผู้วิจัยนำระบบเฝ้าระวังการปลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT และแบบสอบถามที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยแพทย์ พยาบาลวิชาชีพ และผู้เชี่ยวชาญด้านการปลัดตกหกล้ม โดยกำหนดเกณฑ์ความตรงเชิงเนื้อหาโดยวิเคราะห์จากค่า IOC (Index of Item-Objective Congruence) ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00

2. การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ (Reliability)

ผู้วิจัยนำระบบเฝ้าระวังการปลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT และแบบสอบถามที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้ (Try-out) กับผู้สูงอายุ อำเภอศรีมามาศ จำนวน 10 คน ที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง แบบสอบถามความรู้การเฝ้าระวังการปลัดตกหกล้ม ได้ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค 0.78 แบบสอบถามพฤติกรรมกรรมการป้องกันการปลัดตกหกล้มได้ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ KR-20 ได้ค่า 0.80

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยประสานงานกับผู้นำชุมชนและหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ เพื่อจัดประชุมชี้แจงรายละเอียดโครงการแก่ผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ บุคลากรสาธารณสุข อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ผู้ให้การดูแล (Care Giver) และตัวแทนครอบครัวผู้สูงอายุ

2. ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างและแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มทดลอง ผู้สูงอายุที่ได้รับการดูแลด้วยระบบเฝ้าระวังการปลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน

กลุ่มควบคุม ผู้สูงอายุที่ได้รับการดูแลตามปกติ

3. ผู้วิจัยเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง (Pre-test) ในทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบสอบถาม

4. ดำเนินการใช้โปรแกรมในกลุ่มทดลอง ได้แก่ จัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการปลัดตกหกล้มแก่ผู้สูงอายุและครอบครัว ติดตั้งอุปกรณ์นาฬิกาอัจฉริยะและแอปพลิเคชันให้กับผู้สูงอายุและผู้ดูแล ฝึกอบรมการใช้งานอุปกรณ์และระบบให้กับผู้สูงอายุ ครอบครัว และอาสาสมัครในชุมชน จัดตั้งเครือข่ายผู้ดูแลในชุมชน และระบบการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ประเมินความเสี่ยงในบ้านผู้สูงอายุและให้คำแนะนำในการปรับสภาพแวดล้อม

5. ติดตามและเก็บข้อมูลระหว่างการทดลอง บันทึกข้อมูลการแจ้งเตือนการปลัดตกหกล้มจากระบบ IoT บันทึกระยะเวลาในการตอบสนองต่อการแจ้งเตือนบันทึกรายละเอียดของเหตุการณ์ปลัดตกหกล้มและการช่วยเหลือจัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแก้ไขปัญหา

6. เก็บข้อมูลหลังการทดลอง (Post-test) ในทั้งสองกลุ่ม หลังจากดำเนินโครงการครบ 3 เดือน โดยใช้แบบสอบถามชุดเดียวกับก่อนการทดลอง และเพิ่มแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบเฝ้าระวังการปลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในกลุ่มทดลอง

7. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม ข้อมูลการแจ้งเตือนจากระบบ IoT และข้อมูลจาก Dashboard ตรวจสอบความสมบูรณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไป หาค่าจำนวน และร้อยละ เพื่อบรรยายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความรู้การเฝ้าระวังการปลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ พฤติกรรมการป้องกันการปลัดตกหกล้ม จำนวนการหกล้มของผู้สูงอายุ และความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้การเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ พฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม จำนวนการหกล้มของผู้สูงอายุ และความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติ ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ข้อมูลแจกแจงแบบไม่ปกติ ใช้ Wilcoxon match paired sign rank test

4. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความรู้การเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ พฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม จำนวนการหกล้มของผู้สูงอายุ และความพึงพอใจของผู้ป่วยและญาติ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง ข้อมูลแจกแจงแบบไม่ปกติใช้สถิติ Mann whitney U test

**จริยธรรมการวิจัย**

ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาการศึกษาวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุโขทัย โครงการเลขที่ COA No.29/2025 เอกสารรับรองโครงการวิจัย เลขที่ IRB No.45/2025 ประเภทการรับรองแบบเร่งรัด (Expedited Review) รับรองเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม 2568

**ผลการศึกษา**

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 66.7 มีอายุเฉลี่ย 85.53 ± 2.72 ปี มีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.23 ± 3.62 kg/m<sup>2</sup> รอบ

เอวเฉลี่ย 32.27±5.51 นิ้ว มีสถานภาพสมรสหม้าย ร้อยละ 73.3 ระดับการศึกษาสูงสุดระดับประถมศึกษาร้อยละ 93.3 ไม่ได้ประกอบอาชีพ ร้อยละ 100.0 รายได้ต่อเดือนเฉลี่ย 1,280 ± 762.70 บาท ส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 73.3 มองเห็นชัดเจนดี ร้อยละ 60 มีปัญหาการเดินทางและการทรงตัว ร้อยละ 66.7 เคยมีประวัติการหกล้มในช่วง 1 ปี ที่ผ่านมา ร้อยละ 53.3 จำนวน 0.93±1.34 ครั้ง กลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 80.0 มีอายุเฉลี่ย 83.53 ± 3.27 ปี มีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.04± 3.35 kg/m<sup>2</sup> รอบเอวเฉลี่ย 29.87±3.02 นิ้ว มีสถานภาพสมรสหม้ายร้อยละ 66.7 ระดับการศึกษาสูงสุดระดับประถมศึกษาร้อยละ 100.0 ไม่ได้ประกอบอาชีพ ร้อยละ 100.0 รายได้ต่อเดือนเฉลี่ย 1,080 ± 412.66 บาท ส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 66.7 มองเห็นชัดเจนดี ร้อยละ 53.3 มีปัญหาการเดินทางและการทรงตัว ร้อยละ 66.7 เคยมีประวัติการหกล้มในช่วง 1 ปี ที่ผ่านมา ร้อยละ 46.7 จำนวน 0.84±1.20 ครั้ง และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

**ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบความรู้การเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้ม พฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม และจำนวนการหกล้มของผู้สูงอายุก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม**

**ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่ามัธยฐานคะแนนความรู้การเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้ม พฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม และจำนวนการหกล้มของผู้สูงอายุ ก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง**

ตัวแปร		n	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	Z	p-value
			Median	Median		
ความรู้การเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้ม	กลุ่มทดลอง	20	20.00	26.00	0.415	<0.001*
	กลุ่มควบคุม	20	19.00	23.00	0.658	<0.001*
พฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้ม	กลุ่มทดลอง	20	60.00	72.00	3.920	<0.001*
	กลุ่มควบคุม	20	62.00	65.00	4.590	0.062

\*P-value<0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่ามัธยฐานคะแนนความรู้การเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ 20.00 และ 26.00 ตามลำดับ ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ( $p < 0.001$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเข้าโปรแกรม ส่วนกลุ่มควบคุมหลังเข้าร่วมโปรแกรมมีค่ามัธยฐานคะแนนความรู้การเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ 19.00 และ 23.00 ตามลำดับ แตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรม ( $p < 0.001$ )

กลุ่มทดลอง มีค่ามัธยฐานคะแนนพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ 60.00 และ 72.00 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) กลุ่มควบคุมมีค่ามัธยฐานคะแนนพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ 62.00 และ 65.00 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.062$ )

**ส่วนที่ 3 เปรียบเทียบอัตราการพลัดตกหกล้มระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม**

**ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบอัตราการพลัดตกหกล้มของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม**

ตัวแปร		ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	Z	p-value	
		n	n			
อัตราการพลัดตกหกล้ม	กลุ่มทดลอง	ไม่ล้ม	12	15	-0.539	<0.001*
		ล้ม	3	0		
	กลุ่มควบคุม	ไม่ล้ม	13	14	-0.513	0.048
		ล้ม	2	1		

จากตารางที่ 2 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีผู้พลัดตกหกล้ม จำนวน 3 ราย หลังการทดลองไม่พบผู้พลัดตกหกล้ม ซึ่งแตกต่างจากการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ส่วนที่ 4 ความพึงพอใจต่อระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในผู้สูงอายุ บุรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน**

กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในผู้สูงอายุบุรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชนอยู่ในระดับมาก ( $3.59 \pm 0.29$  คะแนน) ความพึงพอใจสูงสุดในด้านประโยชน์และผลกระทบ ( $4.12 \pm 0.49$  คะแนน) รองลงมาคือด้านการแจ้งเตือนและการช่วยเหลือ ( $3.76 \pm 0.47$  คะแนน)

( $Z = -0.539, p < 0.001$ ) ก่อนการทดลอง กลุ่มควบคุมมีผู้พลัดตกหกล้ม จำนวน 2 ราย หลังการทดลองลดลงเหลือ 1 ราย ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $Z = -0.513, p = 0.048$ )

**สรุปและอภิปรายผล**

ผลการศึกษา พบว่า ผู้สูงอายุที่ใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในผู้สูงอายุบุรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน มีคะแนนความรู้และพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการทดลองเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิผลที่หลากหลายมิติของใช้ระบบแบบบูรณาการที่ผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ากับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลายทฤษฎีที่เน้นความสำคัญของการรับรู้และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การเพิ่มขึ้นของความรู้ผ่านแนวคิด Health Belief

Model การที่ผู้สูงอายุมีความรู้เพิ่มขึ้นเป็นผลโดยตรงจากการนำแนวคิดของ Becker และ Maiman<sup>15</sup> มาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนที่ 2 ของระบบ โดยการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับการรับรู้ความเสี่ยง ความรุนแรง ประโยชน์ และอุปสรรคของการป้องกันการพลัดตกหกล้ม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผ่านการมีส่วนร่วมแบบพหุระดับ การที่พฤติกรรมการป้องกันมีการปรับปรุงขึ้นสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของการศึกษาเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวในการป้องกันการพลัดตกหกล้มที่พบว่า "การมีส่วนร่วมของสมาชิกครอบครัวและเพื่อนมีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมในการป้องกันการพลัดตก โดยเฉพาะการให้กำลังใจเชิงบวกจากครอบครัวและเพื่อน<sup>16</sup> สอดคล้องกับงานวิจัยของทิพย์จันทร์ ดงเงิน<sup>17</sup> ฐิติมา ทาสวรรณอินทร์ และกรรณิการ์ เทพกิจ<sup>18</sup> วราณี สัมฤทธิ์ ธิติรัตน์ สุภานันท์ และนันทยา เสนีย์<sup>19</sup> พบว่า ความรู้การป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ และการเตรียมความพร้อมและป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ ภายหลังจากทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

กลุ่มผู้สูงอายุที่ใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในผู้สูงอายุบูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชน มีอัตราการพลัดตกหกล้มต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิผลของการใช้ระบบแบบบูรณาการที่ผสมผสานเทคโนโลยีอัจฉริยะ ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชนเข้าด้วยกัน ประสิทธิภาพของเทคโนโลยี IoT ในการศึกษาสุขภาพ การใช้นาฬิกาสวมใส่ที่ออกแบบโดยบริษัท อินเทอร์เน็ตประเทศไทย จำกัด (มหาชน) ในขั้นตอนที่ 4 สร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ (interactive learning) ที่ทำให้ผู้สูงอายุได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบเรียลไทม์ การพัฒนาระบบเฝ้าระวังการพลัดตกด้วยเทคโนโลยี IoT และ AI ในปัจจุบันมุ่งเน้นไม่เพียงแต่การตรวจจับเหตุการณ์เท่านั้น แต่ยังรวมถึงการให้การศึกษาและส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์<sup>20</sup> ลักษณะการเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า

active learning ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการให้ความรู้แบบเดิมๆ ที่เป็นทิศทางเดียวซึ่งสอดคล้องกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากการศึกษาระดับสากลและสนับสนุนแนวคิดการป้องกันการพลัดตกแบบหลายมิติ สนับสนุนแนวคิดการใช้รูปแบบแบบหลายปัจจัย (Multifactorial Interventions) ที่ได้รับการยืนยันประสิทธิผลจากการศึกษาระดับสากล การประยุกต์ใช้ Health Belief Model ของ Becker และ Maiman<sup>15</sup> ร่วมกับเทคโนโลยี IoT และการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชนสร้างการป้องกันเชิงรุกที่มีประสิทธิภาพเหนือกว่าการดูแลแบบดั้งเดิม ระบบนี้ไม่เพียงแต่ให้การตอบสนองแบบเรียลไทม์เท่านั้น แต่ยังส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ยั่งยืนผ่านการสร้างความตระหนักและการเสริมแรงจากสังคม ผลการศึกษานี้มีความหมายสำคัญต่อการพัฒนา นโยบายการดูแลผู้สูงอายุในชุมชนไทย โดยเฉพาะในบริบทของสังคมผู้สูงอายุที่กำลังเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการขยายผลสู่พื้นที่อื่นๆ ที่มีลักษณะทางสังคมและวัฒนธรรมใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับการศึกษาของณัฐพงศ์ อภิรัชตานนท์<sup>21</sup> พบว่า การใช้ระบบตรวจวัดสัญญาณชีพและเฝ้าติดตามการล้มของผู้สูงอายุผ่านระบบ IOT มีอัตราการพลัดตกหกล้มต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการดูแลตามปกติ

ผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยและญาติมีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบเฝ้าระวังการพลัดตกหกล้มด้วยเทคโนโลยี IoT ในผู้สูงอายุบูรณาการร่วมกับการมีส่วนร่วมของครอบครัวและชุมชนในระดับมากนั้น สะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของการออกแบบระบบที่ตอบสนองต่อความต้องการหลักของผู้ใช้ทั้งสองกลุ่ม โดยเฉพาะในด้านประโยชน์และผลกระทบที่ได้รับคะแนนสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยีและหลักฐานเชิงประจักษ์จากการศึกษาระดับสากลประโยชน์และผลกระทบที่เป็นรูปธรรมสร้างความพึงพอใจสูงสุด การที่ด้านประโยชน์และผลกระทบได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงสุดสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของระบบในการสร้างผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและสามารถรับรู้ได้ การศึกษาเกี่ยวกับ

ทัศนคติของผู้สูงอายุต่ออุปกรณ์สุขภาพที่เปิดใช้งาน IoT พบว่า "เมื่อบุคคลรับรู้ถึงประโยชน์ของอุปกรณ์เหล่านี้ รวมถึงการปรับปรุงการติดตามสุขภาพ ความสะดวกสบาย และความคุ้มค่า รวมทั้งความแม่นยำในด้านความน่าเชื่อถือ ความปลอดภัย และความแม่นยำ พวกเขามีแนวโน้มที่จะยอมรับและยึดติดกับการใช้งานปกติมากขึ้น"<sup>22</sup> การที่ระบบ IoT แสดงประสิทธิผลที่ชัดเจนในการลดอัตราการพลัดตกทำให้ผู้ใช้เห็นคุณค่าที่เป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการสร้างความพึงพอใจในระดับสูง

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

1) โรงพยาบาลและหน่วยบริการปฐมภูมิ ควรพัฒนาแนวทางการขยายผลระบบ IoT นี้ไปยังชุมชนชนบทอื่นๆ ที่มีลักษณะทางประชากรศาสตร์และสังคมวัฒนธรรมใกล้เคียงกัน โดยการปรับแต่งระบบให้เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น การสร้างความร่วมมือกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรสุขภาพในการใช้งานและดูแลระบบ เพื่อให้การดำเนินงานมีความยั่งยืนและสามารถรองรับจำนวนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นในอนาคต

2) แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวและสหวิชาชีพควรร่วมกันนโยบายและมาตรฐานการใช้เทคโนโลยี IoT ในระบบสุขภาพ สำหรับการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุมาเข้าร่วมกับการดูแลสุขภาพในชุมชน รวมถึงการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูล การประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้งานและอำนวยความสะดวกในการนำระบบไปประยุกต์ใช้ในวงกว้าง

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรดำเนินการศึกษาติดตามผลการใช้งานระบบ IoT ในระยะยาว (อย่างน้อย 2-3 ปี) เพื่อประเมินความยั่งยืนของผลกระทบต่อการลดอัตราการพลัดตกหกล้ม ความคงอยู่ของพฤติกรรมการป้องกันที่ดี และการยอมรับเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง

2) ควรศึกษาและพัฒนาแบบจำลองการมีส่วนร่วมของชุมชนที่รวมผู้นำชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุข และเครือข่ายสังคมท้องถิ่นเข้ากับระบบ IoT อย่างเป็นระบบ โดยทดสอบประสิทธิผลของการฝึกอบรมชุมชนในการใช้งานและดูแลระบบ การสร้างระบบการสนับสนุนทางสังคมผ่านเทคโนโลยี และการพัฒนากลไกการตอบสนองเหตุฉุกเฉินในระดับชุมชน

### เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization.(2021). Health education: Theoretical concepts, effective strategies and core competencies [Internet]. 2021 [cited 2025 Aug 22]. Available from: <https://iris.who.int/handle>
2. กรมกิจการผู้สูงอายุ.(2567). แผนปฏิบัติการด้านผู้สูงอายุ ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2566–2580). กรุงเทพฯ: กองยุทธศาสตร์และแผนงาน กรมกิจการผู้สูงอายุ; 2567.
3. กรมกิจการผู้สูงอายุ.(2566). แนวทางการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ: กรมกิจการผู้สูงอายุ; 2566.
4. พรเทพ ศิริวนารังสรรค์.(2563). แนวทางการจัดการภาวะหกล้มในผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.); 2563.
5. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.(2564). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT เพื่อเฝ้าระวังการหกล้มในผู้สูงอายุ [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 22 ส.ค. 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.nstda.or.th/home/>
6. กรมกิจการผู้สูงอายุ.(2565). รายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุแห่งชาติ ประจำปี 2565. กรุงเทพฯ: กองยุทธศาสตร์และแผนงาน กรมกิจการผู้สูงอายุ; 2565.
7. สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ.(2565). ระบบการดูแลผู้สูงอายุในพื้นที่ชนบท: ความท้าทายและแนวทาง. กรุงเทพฯ; 2565.
8. วิชัย เอกพลากร.(2561). สุขภาพคนไทย 2561: การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุแบบครอบครัวและชุมชนเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สุขภาพชุมชน; 2561.

9. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.(2566). รายงานผลการวิจัยและแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม; 2566.
10. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุโขทัย.(2566). รายงานสถานการณ์สุขภาพผู้สูงอายุในจังหวัดสุโขทัย ปี 2566. สุโขทัย; 2566.
11. สำนักงานสาธารณสุขอำเภอบ้านด่านลานหอย.(2566). ข้อมูลการหกล้มของผู้สูงอายุในอำเภอบ้านด่านลานหอย ปีงบประมาณ 2565-2566. สุโขทัย; 2566.
- 12.วนิดา สมประสงค์.(2566). การศึกษาปัจจัยเสี่ยงการหกล้มของผู้สูงอายุในพื้นที่ชนบท. สุโขทัย: โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลอำเภอบ้านด่านลานหอย; 2566.
13. ศุภยอนามัยที่ 2 พิษณุโลก.(2565). รายงานการประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ. พิษณุโลก: กรมอนามัย; 2565.
14. ทิพวรรณ ลิ้มงูร, ณรงค์ศักดิ์ หนูสอน.(2566). การประเมินสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในพื้นที่อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย. วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม. 2566;45(2):75-89.
15. Becker MH, Maiman LA.(1975). Sociobehavioral determinants of compliance with health and medical care recommendations. *Med Care*. 1975;13(1):10-24.
- 16.Meike van Scherpenseel K, Blom MM, van der Zwet J, Hulscher MEJL.(2023). Family and peer support in fall prevention among older adults: A mixed-methods study. *BMC Geriatr*. 2023;23(1):56.
- 17.ทิพย์จันทร์ ดงเงิน.(2566). ผลของการให้ความรู้ด้านการป้องกันการพลัดตกหกล้มต่อความรู้และพฤติกรรมในผู้สูงอายุ. วารสารพยาบาลศาสตร์. 2566;41(2):45-58.
18. จูตีมา ทาสวรรณอินทร์, กรรณิการ์ เทพกิจ.(2560). ผลของโปรแกรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ Effects of Falling Prevention Program for Elderly. วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ. 2560;35(3):186-95.
- 19.วราณี สัมฤทธิ์, อิดารัตน์ สุภานันท์ และนันทยา เสนีย์.(2567). ประสิทธิภาพของโปรแกรมการป้องกันการหกล้มโดยการมีส่วนร่วมของครอบครัว ต่อพฤติกรรม การป้องกันการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุในชุมชน. วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพ วทบ. บรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์. 2567;8(2):1-13.
20. Sadik Kamel Gharghan et al.(2024). A review of IoT and AI-based fall detection systems for the elderly: Trends, challenges, and future directions. *J Ambient Intell Humaniz Comput*. 2024;15(1):123-40.
21. ณัฐพงศ์ อภิรัชตานนท์.(2566). ระบบตรวจวัดสัญญาณชีพและเฝ้าติดตามการล้มของผู้สูงอายุผ่านระบบ IoT [วิทยานิพนธ์]. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2566.
- 22.Wei W, Zhang T, Li X.(2023). Older adults' acceptance of IoT-enabled health devices: The role of perceived benefits, reliability, and ease of use. *Technol Soc*. 2023;74:102335.