

## การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ โดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

วิวัฒน์ พุทธวรรณไชย\* สุภิกา แดงกระจ่าง\* ศุภานัน ฝั่งถนอม\*\*

### บทคัดย่อ

**บทนำ :** การหกล้มในผู้สูงอายุเป็นปัญหาสำคัญ ส่งผลทำให้การบาดเจ็บทั้งทางร่างกายและจิตใจ รวมทั้งอาจทำให้เสียชีวิต พิการ และจ่ายค่ารักษาพยาบาลที่สูงขึ้น ดังนั้น การป้องกันโดยการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

**วัตถุประสงค์การวิจัย :** เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุโดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน และประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชันประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ

**วิธีการวิจัย :** เป็นการศึกษาเชิงพัฒนา ประกอบด้วยการพัฒนาแอปพลิเคชันและการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านแอปพลิเคชัน จำนวน 4 ท่านและประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ตัวอย่างคือ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านที่ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 58 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

**ผลการวิจัย :** ผลการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านต่อแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก ( $M=4.46, SD=0.72$ )

**สรุปผล :** แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นถือว่า มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมิน การหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน โดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

**คำสำคัญ :** แอปพลิเคชัน การประเมินการหกล้ม ผู้สูงอายุ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

---

\*คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

\*\*หน่วยงานกายภาพบำบัด กลุ่มงานสหเวช โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปทุมธานี

ผู้นิพนธ์ประสานงาน : สุภิกา แดงกระจ่าง, E-mail: suphi2515@gmail.com

Received: May 2, 2022

Revised: October 17, 2022

Accepted: November 17, 2022

## Application development for fall risk assessment in older adults by village health volunteers

Viwat Puttawanchai\* Supika Dangkrajang\* Suphanan Puengtanom\*\*

### Abstract

**Background:** Falls in the elderly are a serious problem, both in terms of physical and mental injuries as well as possible consequences such as death, disability and higher medical expenses. Preventing falls is better than treating a fall. Therefore, the risk assessment of falls is very important.

**Objectives:** To develop an application to assess the risk of falls in older adults by village health volunteers and assess the satisfaction of village health volunteers in the use of the application.

**Methods:** The study was a developmental research study. It included the development of the application development and assessments of the quality of the application by four content and application experts and and application satisfaction assessment. The sample consisted of 58 VHVs obtained by purposive sampling. The data were analyzed using a descriptive statistics.

**Result:** The results of the satisfaction assessment of the VHVs on the application was at a high level. ( $M=4.46, SD=0.72$ )

**Conclusions:** The developed application is considered of acceptable quality. It can be used as a tool to assess the risk of falls among older adults by VHVs.

**Keywords:** application, fall risk assessment, older adult, village health volunteers

---

\*Faculty of medicine, Thammasat University

\*Physical therapy Center, Department of Allied Health Science, Thammasat University Hospital,  
Prathumthanee

Corresponding author: Supika Dangkrajang, E-mail: suphi2515@gmail.com

## บทนำ

การพลัดตกหกล้มเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของผู้สูงอายุเนื่องจากเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บตั้งแต่บาดเจ็บเล็กน้อยจนถึงการบาดเจ็บที่รุนแรงเช่นกระดูกสะโพก หรือกระดูกข้อมือหักในบางรายอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต มีการศึกษาพบว่าผู้ที่สุขภาพดีอายุ 65 ปีขึ้นไปในชุมชน มีอัตราการหกล้มประมาณ 0.3 - 1.6 ครั้งต่อคนต่อปี อัตรานี้จะเพิ่มเป็นสองเท่าในคนที่มีอายุมากกว่า 75 ปีขึ้นไป<sup>1</sup> และจำนวนครั้งของการหกล้มในผู้สูงอายุไทยในเขตเมืองเมื่อถามย้อนหลังไปเป็นเวลาหกเดือนพบร้อยละ 24.10 ในเพศหญิงและร้อยละ 12.10 ในเพศชาย<sup>2</sup> ขณะเดียวกันอุบัติการณ์ของภาวะหกล้มในผู้สูงอายุไทยในเขตเมืองเมื่อติดตามไปเป็นเวลา 1 ปีพบร้อยละ 10.14 และเมื่อถามย้อนหลังไปหกเดือน พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วผู้สูงอายุไทยจะหกล้มประมาณร้อยละ 20.00<sup>3</sup> และจากรายงานข้อมูลจำนวนและอัตราการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มของผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ของกองป้องกันการบาดเจ็บ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2564 พบว่า อัตราการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มในปี 2660 มีจำนวน 10.2 ต่อประชากรผู้สูงอายุแสนคน และเพิ่มเป็น 12.1 ต่อประชากรผู้สูงอายุแสนคนใน ปี 2563

การป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุด้วยการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มเป็นการคัดกรองเบื้องต้นว่าบุคคลนั้นมีความเสี่ยงในการหกล้มหรือไม่ และมีความเสี่ยงในการหกล้มมิติใดอาจเนื่องมาจากปัญหาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าขา ปัญหาการทรงตัวขณะอยู่หนึ่ง หรือปัญหาการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ เป็นต้น ซึ่งปัญหาการทรงตัวนั้น ปัจจุบันมีการทดสอบการทรงตัวหลายวิธี แต่ละการทดสอบมีจุดประสงค์แตกต่างกันไป และนิยมใช้ในกลุ่มคนที่แตกต่างกัน ประโยชน์

ของการวัดการทรงตัว คือ ประเมินความสามารถการทรงตัวพื้นฐาน แรงจูงใจในการรักษา การเปลี่ยนแปลงของโรค ความสามารถในการเวลาที่แตกต่างกัน และดูประสิทธิภาพของผล การรักษา<sup>4</sup> ปัจจุบันแบบประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุมีจำนวนมากขึ้นและมีหลายรูปแบบ แต่แบบประเมินที่ตรวจประเมินได้ง่าย ปลอดภัย ใช้อุปกรณ์ในการทดสอบน้อย มีประสิทธิภาพ ของความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ในเกณฑ์ที่ดี คือ การลุกยืนจากเก้าอี้ (Five timed sit to stand) ยืนยืต แขนไปทางด้านหน้า (Functional reach test) ยืนก้าวขึ้นลง (Step test) และลุกเดินจากเก้าอี้ไปและกลับ (Timed up and go)<sup>5-10</sup> ซึ่งการประเมินนี้ส่วนใหญ่จะทดสอบกันในสถานพยาบาลหรือสถานที่ที่มีบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน ซึ่งหากผู้สูงอายุมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถรับการประเมินเพื่อการป้องกันการหกล้มได้ ก่อให้เกิดปัญหาการหกล้มในผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อปัญหาทั้งทางร่างกาย และจิตใจที่อาจเกิดขึ้นภายหลังจากการล้ม เช่น กระดูกหัก ผื่นซ้ำ ภาวะทุพพลภาพ หรือ ภาวะซึมเศร้า เป็นต้น<sup>11</sup>

ประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาการพลัดตกหกล้มโดยมีหลายหน่วยงานที่มีบทบาทในการส่งเสริมและป้องกันปัญหาดังกล่าว ทั้งที่เป็นหน่วยงานสังกัดกระทรวงสาธารณสุขและหน่วยงานอื่น ๆ โดยการป้องกันในระดับชุมชนนั้น บทบาทการให้ความรู้คำแนะนำและตรวจคัดกรองโรคเป็นของบุคลากรในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้สูงอายุในชุมชนมากที่สุด โดยมีอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน(อสม.)เป็นผู้ที่มีหน้าที่คัดกรองเบื้องต้นให้แก่ผู้สูงอายุจากการศึกษาของ

จิตติมา บุญเกิดและคณะ<sup>12</sup> พบว่า กลวิธีการสื่อสารที่อสม.นำมาใช้สามารถสร้างความตระหนักรู้และทัศนคติที่ดีต่อการดูแลสุขภาพเพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุได้ การสื่อสารเป็นกระบวนการที่สามารถทำได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้นด้วยการใช้เทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ ประกอบกับแนวคิดการพัฒนาศักยภาพ อสม. ให้เป็น อสม. 4.0 ที่มีคุณสมบัติ คือ 1) สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy) ได้ 2) มีความรอบรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และ 3) มีจิตอาสาและเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพ โดยคุณสมบัติด้านความสามารถการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้ เป็นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์กับการทำงานเพื่อให้การพัฒนาช่องทางทางการสื่อสารข้อมูลที่ถูกต้องเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทันเวลา และมีประสิทธิภาพ รวมถึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล ด้วยการใช้ออปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการทำงานของ อสม. เช่น Smart อสม. เป็นต้น

แอปพลิเคชันเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้บนระบบปฏิบัติการของสมาร์ทโฟนเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ โดยในปัจจุบันได้มีการใช้แอปพลิเคชันในการดูแลสุขภาพ เช่น การให้ข้อมูลข่าวสาร การรายงานภาวะสุขภาพ การกำกับควบคุม การรวบรวมข้อมูล การให้ผลย้อนกลับทางด้านสุขภาพ และการแจ้งเตือนสำหรับแอปพลิเคชันในการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ มีศึกษาด้วยการทบทวนอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับ แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ ในเรื่องการทรงตัวของผู้สูงอายุ<sup>13</sup>

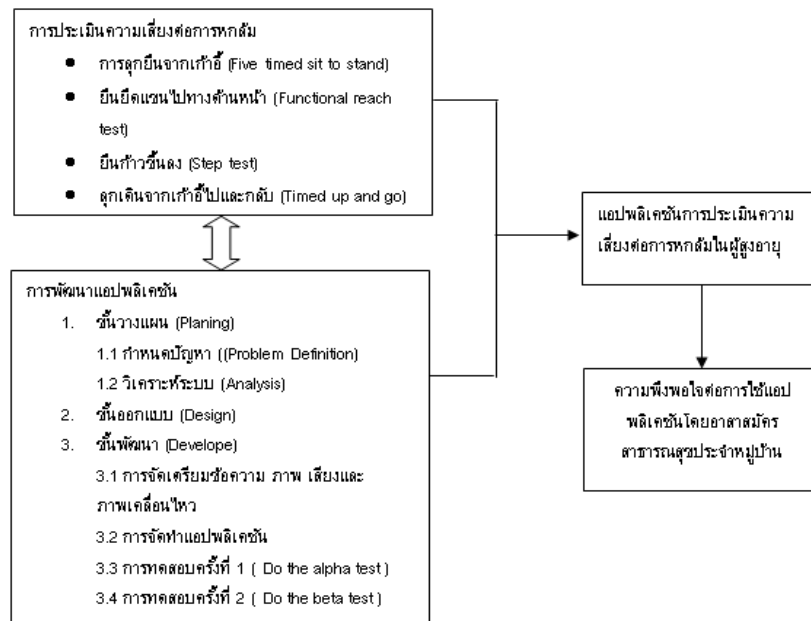
พบว่า มีจำนวน 5 แอปพลิเคชันเกี่ยวกับการทรงตัวในผู้สูงอายุ โดยได้ถูกพัฒนา ขึ้นบนระบบปฏิบัติการ iOS การศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาที่ศึกษาภายใต้บริบทของต่างประเทศ สำหรับในประเทศไทยมีการศึกษาเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุไทยในชุมชน<sup>14</sup> ซึ่งได้พัฒนาเครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุในชุมชน (Thai FRAT) ประกอบด้วย 6 ปัจจัย ได้แก่ ประวัติการหกล้ม การทรงตัวบกพร่อง เพศ การใช้ยา การมองเห็น และที่อยู่อาศัย แต่ยังไม่พบแอปพลิเคชันที่เป็นเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในด้านการประเมินการทรงตัว

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าการป้องกันความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุสามารถป้องกันได้ด้วยการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ ในด้านการทรงตัว ด้วยการนำเทคโนโลยีในส่วนของแอปพลิเคชันเข้ามาช่วยเพิ่มความสะดวกให้กับผู้สูงอายุ โดยมีสม.ผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลสุขภาพของประชาชนในชุมชน เป็นสื่อกลางในการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนาแอปพลิเคชันประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุโดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน
2. ประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชันประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ

### กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเชิงพัฒนา (Developmental research) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนในการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ และศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้ออปพลิเคชันการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุโดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ประเภทหลัก ได้แก่

#### 1. เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

1.1 แอปพลิเคชันสำหรับการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ ประกอบด้วย 2 ระบบคือ ระบบของอสม. ที่ประกอบด้วย การบันทึกรายละเอียดของผู้ถูกประเมิน และ คำอธิบายการประเมินการทรงตัวทั้งหมด 4 แบบ พร้อมตัวอย่างวิดีโอสาธิตการบันทึกวิดีโอ และการส่งข้อมูล และระบบของแพทย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนของรายชื่อผู้ที่รับการประเมิน รายชื่อผู้ที่ถูกประเมินเรียบร้อยแล้ว และการบันทึกผลการประเมินความเสี่ยง

1.2 คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันสำหรับการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ของ อสม. ประกอบด้วย วิธีการติดตั้งแอปพลิเคชัน การลงทะเบียน เข้าสู่ระบบ การบันทึกข้อมูลผู้ถูกประเมิน การบันทึกวิดีโอ และการส่งข้อมูล ส่วนที่ 2 ของแพทย์หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย วิธีการติดตั้งแอปพลิเคชัน การลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ การเพิ่มผู้รับการประเมิน และวิธีการบันทึกผลการประเมินความเสี่ยง

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันสำหรับการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุสำหรับผู้เชี่ยวชาญที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองจากการทบทวนวรรณกรรม ประกอบด้วย

คำถาม 3 ด้าน คือ 1) ด้านการใช้งาน 2) ด้านเนื้อหา และ 3) ด้านการออกแบบ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 3 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ให้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าแอปพลิเคชันมีลักษณะที่สอดคล้องกับข้อความให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นมีลักษณะที่สอดคล้องกับข้อความให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นมีลักษณะไม่สอดคล้องกับข้อความ

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจ สำหรับกลุ่มตัวอย่างประเมินแอปพลิเคชันการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ สำหรับอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองจากการทบทวนวรรณกรรม ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันในด้านการใช้งาน ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านประโยชน์ในการใช้งาน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีการแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ยคือ 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุดผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ .97

ตัวอย่าง คืออาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดย

เลือก อสม.จากเทศบาลเมืองคูคต ชุมชนละ 1-2 คน จากจำนวน 31 ชุมชน จำนวนทั้งสิ้น 58 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria) ดังนี้ 1) อายุไม่เกิน 65 ปี 2) เป็นอสม.ไม่น้อยกว่า 5 ปี 3) มีโทรศัพท์มือถือประเภท สมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการแบบ Androids หรือ IOS 4) เป็นผู้อ่านออกเขียนได้ และเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) คือ ไม่สามารถเข้ารับการอบรมการใช้แอปพลิเคชันการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุหรือเข้าไม่ครบตามกำหนดการ

### ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

โครงการวิจัยนี้ผ่านการพิจารณารับรองจริยธรรมในคน จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุดที่ 1 รหัสโครงการ MTU-EC-CF-2-178/62 วันที่รับรองโครงการ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2562

### วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือซึ่งผู้วิจัยได้ประยุกต์วิธีการมาจากวงจรการพัฒนาาระบบ (Systems Development Life Cycle; SDLC) ซึ่งเป็นกระบวนการของการวิเคราะห์ออกแบบและสร้างระบบสารสนเทศ ตั้งแต่เริ่มต้นวิเคราะห์ปัญหาาระบบจนกระทั่งนำระบบไปใช้ร่วมกับโมเดลการออกแบบของ Alessi & Trollip<sup>15</sup> โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

#### ระยะที่ 1 ขั้นวางแผน (Planning)

1.1 กำหนดปัญหา (Problem Definition) ศึกษาเนื้อหาการประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม ในผู้สูงอายุจากแบบประเมินต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงในการหกล้มในผู้สูงอายุแล้วพิจารณาแบบประเมินที่สามารถประเมินได้ง่าย ปลอดภัย ใช้

อุปกรณ์ในการทดสอบน้อย มีประสิทธิภาพ ของความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ในเกณฑ์ที่ดี

1.2 วิเคราะห์ระบบ (Analysis) ประชุมทีมงานโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนเนื้อหาและส่วนพัฒนาโปรแกรมและนำทรัพยากรที่รวบรวมไว้ทั้งหมดมารวมกันวิเคราะห์และออกแบบระบบตาม ขอบเขตของเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ และให้สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายคือ อสม. เทศบาลเมืองคูคต ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ซึ่งแอปพลิเคชันการประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุ ที่จะพัฒนาขึ้นนั้นได้เลือกใช้โปรแกรม Ubuntu เป็นระบบปฏิบัติการพื้นฐาน ซึ่งจะทำงานบน Cloud และใช้ Apache เป็น Web server เพื่อให้บริการระบบงาน ทั้งหมดผ่านอินเทอร์เน็ต และใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ส่วนภาษา ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันการประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุนี้ออกแบบมาให้ทำงาน บนเว็บไซต์เป็นหลักจึงนำเสนอ การทำงานด้วยภาษา PHP (ใช้ CodeIgniter framework) และจะเก็บข้อมูลด้วย Mongo DB เนื่องจากมีความสามารถในการเขียนข้อมูลได้รวดเร็ว เหมาะกับข้อมูล ปริมาณมากเพื่อการขยายงานต่อไป โดยทั้งระบบพื้นฐานและภาษาที่ใช้งานนั้นจะเป็น Open source ทั้งหมด ยกเว้นบริการ Cloud และ Domain name ที่จะเรียกใช้งาน

### ระยะที่ 2 ขั้นตอนออกแบบ (Design)

ในการออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันการประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุนั้น ออกแบบมาในรูปแบบ ของ responsive design ซึ่งจะเปลี่ยนการจัดแสดงผลหน้าจอไปตามอุปกรณ์ที่ใช้งานโดยในตัวอย่าง นี้จะเป็นหน้าจอโทรศัพท์สมาร์ทโฟนแบบแนวตั้ง ซึ่งจะแสดง การทำงาน

ของผู้ใช้ ตามลำดับจากซ้ายไปขวา (flow) และจะแบ่งการทำงานตามผู้ใช้ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการทำงานของอสม.และส่วนการทำงานของแพทย์หรือบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

### ระยะที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนา (Develop)

3.1 ดำเนินการจัดเตรียมข้อความ ภาพเสียงและภาพเคลื่อนไหวที่ระบุไว้ในสตอรี่บอร์ดและบทบรรยายภายใต้ Domain name การประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุ.com โดยได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งตัวอย่างหน้าจอการทำงานของระบบ แอปพลิเคชันการประเมินการหกล้มแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการทำงานของอสม.และส่วนการทำงานของแพทย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

3.2 การดำเนินการจัดทำแอปพลิเคชันตามแผนผังและรายละเอียดของหน้าจอและลำดับการนำเสนอหน้าจอ

3.3 การดำเนินการทดสอบครั้งที่ 1 (Do the alpha test) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้แก่ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านผู้สูงอายุ แพทย์ทั่วไป นักกายภาพบำบัด ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี สื่อ และอสม. เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือหาค่าความเที่ยง โดยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence; IOC) ของแอปพลิเคชันการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ จากผู้เชี่ยวชาญในด้านการนำไปใช้ ด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบ ซึ่งในทุกด้านมีค่าความเที่ยงมากกว่า 0.5

3.4 นำผลการประเมินมาปรับปรุง (make revisions) นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในส่วนที่ต้องปรับปรุงมาแก้ไขด้านเนื้อหา : ข้อควรปฏิบัติหรือคำอธิบายแต่ละการประเมินค่อนข้างละเอียดอาจจะใช้เวลาแสดงหัวข้อแล้วให้อสม.คลิกเลือกหัวข้อต่าง ๆ

ออกมา และแก้ไขข้อมูลที่ผิดในเนื้อหา เป็นต้น  
ด้านการใช้งาน : เพิ่มช่องทางการติดต่อที่สะดวก เช่นไลน์หรือเบอร์ติดต่อสำรอง ที่มีความสัมพันธ์กับผู้สูงอายุ การเปลี่ยนเมนูจากปุ่ม “บันทึก” เป็น “เริ่ม” การเพิ่มปุ่มค้นหาชื่อผู้ที่ถูกประเมินแล้ว เป็นต้น

3.5 ดำเนินการทดสอบครั้งที่ 2 (Do the beta test) เป็นการทดสอบโดยให้ตัวอย่าง จำนวน 58 คน ประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชัน ภายหลังการอบรมการสาธิตการประเมิน ความเสี่ยงต่อการหกล้มและฝึกทักษะการใช้ แอปพลิเคชันด้วยตนเอง โดยแบบประเมินเป็น แบบประมาณค่า rating scale ตามแบบของ ลิเคิร์ต (Likert scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับให้ เลือกตอบ จากนั้นนำผลที่ได้จากการประเมิน ความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันไปหา ค่าเฉลี่ยแล้วทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการ แปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปาน กลาง 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจใน ระดับน้อย และต่ำกว่า 1.50 หมายถึง มีความพึง พพอใจในระดับน้อยที่สุด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้ สถิติ เชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน

### ผลการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันการประเมินการ หกล้มในผู้สูงอายุ โดยอาสาสมัครสาธารณสุข ประจำหมู่บ้าน ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับการแสดงผล

บนสมาร์ทโฟน หรือแทปเล็ต ที่รองรับ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หรือรองรับ ระบบปฏิบัติการไอโอเอส โดยมีผลการพัฒนา แอปพลิเคชันการประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุ ดังนี้ แอปพลิเคชันการประเมินการหกล้มใน ผู้สูงอายุ แบ่งการทำงานเป็น 2 ระบบคือ

1) ระบบของอสม. สามารถเข้าถึงได้ที่

<http://fallriskevaluationelderly.com/> หรือ QR code



2) ระบบของแพทย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง

สามารถเข้าถึงได้ที่

<http://fallriskevaluationelderly.com/doctor/> หรือ QR code



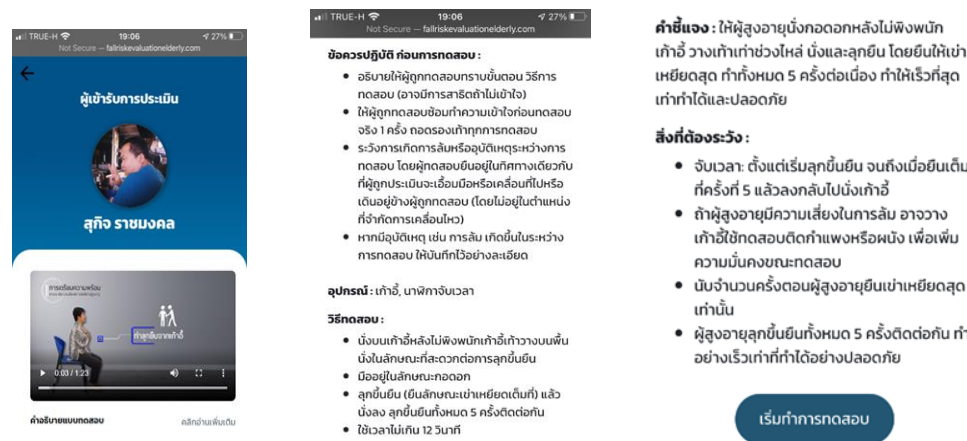
ซึ่งมีรายละเอียดของการพัฒนาแอปดังนี้

1.1 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ทั้ง

2 ระบบ แบ่งเป็น 2 เมนูหลักคือเมนูสำหรับ ลงทะเบียน ผู้ใช้งาน และเมนูเข้าสู่ระบบ ในการ ใช้งานแอปพลิเคชันครั้งแรก ผู้ใช้งานจะต้องลง เบี่ยนก่อนเพื่อระบุตัวตน และเข้าสู่เมนูของ แอปพลิเคชัน และเมื่อระบบรับการลงทะเบียน เรียบร้อยผู้ใช้งานก็สามารถ login เข้าระบบด้วย เบอร์ โทรศัพท์และรหัสผ่าน

1.2 การทำงานในระบบของอสม. เมื่อ อสม.เข้าสู่ระบบจะสามารถเพิ่มผู้รับการประเมิน การหกล้มพร้อมกรอกรายละเอียดของผู้ถูก ประเมิน นอกจากนี้ยังสามารถศึกษารายละเอียด แบบประเมินในแต่ละแบบทั้งหมด 4 แบบทดสอบ คือ 1) ลูกยืน จากเก้าอี้ 2) ยืนยืดแขนไปทาง ด้านหน้า 3) ยืนก้าวขึ้นลง 4) ลูกเดินจากเก้าอี้ไป และกลับ พร้อมตัวอย่างใน รูปแบบตัวอักษร และ วิดีโอสาธิตทั้ง 4 แบบ เมื่อศึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว สามารถบันทึกวิดีโอการประเมิน ของผู้ถูก ประเมิน และส่งเข้าไปในระบบ เพื่อให้แพทย์และ ผู้เชี่ยวชาญประเมินในขั้นตอนต่อไป

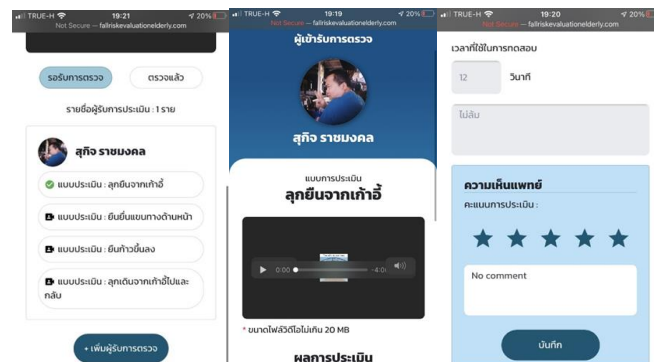




ภาพที่ 1\_1 ตัวอย่างหน้าจอวีดิโอสาธิตและรายละเอียดของแบบประเมินการหกล้มใน

1.3 การทำงานในระบบของแพทย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อแพทย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้องลงทะเบียนเข้ามาในระบบระบบจะ แบ่งเป็น 2 เมนูคือ เมนูรายชื่อผู้ที่รอรับการตรวจ และรายชื่อผู้ที่ตรวจเรียบร้อยแล้วซึ่งแพทย์หรือผู้

เกี่ยวข้องสามารถเลือกรายชื่อผู้ที่รอรับการตรวจมาประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้ม ตามข้อมูลที่ยอมรับส่งเข้ามาในระบบทั้ง 4 แบบการประเมิน เพื่อให้ความคิดเห็น



ภาพที่ 1\_2 ตัวอย่างหน้าจอรายละเอียดของแพทย์หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง

ส่วนผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญและผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันโดยอสม. มีดังนี้ ด้านการใช้งาน กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในระดับมากในทุกหัวข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่หัวข้อ คำอธิบายใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายต่อการปฏิบัติ ( $M=4.45$ ,  $SD=0.72$ ) และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดได้แก่ หัวข้อ ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล ( $M=4.29$ ,  $SD=0.81$ ) ด้านเนื้อหา กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในระดับมากในทุกหัวข้อ โดยมี

ค่าเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ หัวข้อ การอธิบายขั้นตอนการประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย ( $M=4.57$ ,  $SD=0.65$ ) และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดได้แก่หัวข้อ ความยากง่ายของเนื้อหาที่น่าสนใจ ( $M=4.38$ ,  $SD=0.69$ ) ในด้านการออกแบบกลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในระดับมากในทุกหัวข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ หัวข้อ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวสามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย ( $M=4.52$ ,  $SD=0.73$ ) และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด

ได้แก่ หัวข้อ เมนูสวยงามน่าสนใจ ( $M=4.38$ ,  $SD=0.74$ ) และในด้านประโยชน์การใช้งาน กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดในทุกหัวข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ หัวข้อ แอปพลิเคชันนี้เป็นประโยชน์ต่อการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในชุมชน ( $M=0.67$ ,  $SD=0.57$ ) และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดได้แก่หัวข้อ แอปพลิเคชันนี้สามารถอำนวยความสะดวกในการทำงานของอสม. ( $M=4.60$ ,  $SD=0.61$ )

### อภิปรายผล

จากผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการป้องกันความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในด้านการใช้งาน เนื้อหาและการออกแบบแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดเนื่องจากแอปพลิเคชันนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ ด้วยวิธีการทดสอบการทรงตัว 4 รูปแบบ ได้แก่ การลุกยืนจากเก้าอี้ (Five timed sit to stand) ยืนยืดแขนไปทางด้านหน้า (Functional reach test) ยืนก้าวขึ้นลง (Step test) และลุกเดินจากเก้าอี้ไปและกลับ (Timed up and go) ซึ่งสามารถช่วยประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชนได้ ภายใต้การทำงานอสม.ที่มีหน้าที่ดูแลสุขภาพของคนในชุมชน จากการบันทึกวีดิโอการทดสอบการทรงตัวทั้ง 4 แบบของผู้สูงอายุเพื่อส่งข้อมูลไปยังแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับสมิตราและปัทมา<sup>16</sup> ที่ได้นำเสนอ การดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ด้วยการใช้ประโยชน์จากแอปพลิเคชันในการดูแลสุขภาพ ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันในงานวิจัยนี้เป็นในลักษณะแอปพลิเคชันเกี่ยวกับการ

ประเมินและวินิจฉัยเบื้องต้น และหากพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ในด้านการใช้งาน ตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากทุกหัวข้อ โดยหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ คำอธิบายใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายต่อการปฏิบัติ เนื่องจากแอปพลิเคชันได้มีการวางแผน ออกแบบ การกำหนดสตอรี่บอร์ด รวมถึงบทบรรยายที่สอดคล้องกับบริบทกลุ่มเป้าหมายคืออสม. รวมถึงในแอปพลิเคชันมีการอธิบายขั้นตอนการทำงานที่ง่าย ไม่ซับซ้อน สอดคล้องกับการศึกษาของ ศิริพันธ์ ยิ้มโกศล และคณะ<sup>17</sup> ได้ศึกษาถึงความคิดเห็นที่มีต่อแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนในการป้องกันการติดเชื้อสำหรับผู้ดูแลเด็กโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดซึ่งมีความคิดเห็นในด้านวิธีการใช้งาน ในส่วนของขั้นตอนการใช้งานง่ายสะดวก และคำอธิบายวิธีการใช้งานชัดเจน

อย่างไรก็ตามในด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล เนื่องจากแอปพลิเคชันที่พัฒนามีการบันทึกวีดิโอเพื่อทดสอบแบบประเมินทั้ง 4 แบบเพื่อที่จะส่งข้อมูลเข้าไปในระบบเพื่อให้แพทย์หรือนุคลากรที่เกี่ยวข้องดำเนินการประเมินความเสี่ยงในขั้นตอนต่อไป ดังนั้นหากสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เพียงพอ ก็จะทำให้การประมวลผลข้อมูลเกิดความล่าช้าได้ ในด้านเนื้อหาตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากในทุกหัวข้อ โดยหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ หัวข้อการอธิบายขั้นตอนการประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย ทั้งนี้เนื่องจาก เนื้อหาในแอปพลิเคชันเป็นคำอธิบายการประเมินการทรงตัวทั้ง 4 แบบ ซึ่งแต่ละแบบมีการอธิบายขั้นตอนในรูปแบบวีดิโอสาธิต และคำอธิบายที่เป็นภาษาที่เข้าใจง่าย รวมทั้งได้

ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จึงทำให้กลุ่มเป้าหมายมีความเข้าใจได้ง่าย ส่วนคะแนนเฉลี่ยในด้านนี้ที่กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ความยากง่ายของเนื้อหาที่นำเสนอ เนื่องจากเนื้อหาการประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุเป็นเนื้อหาที่ใหม่สำหรับอสม. นอกเหนือจากบทบาทหน้าที่ที่เป็นประจำ ในด้านการออกแบบ กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันในระดับมากถึงมากที่สุด โดยหัวข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือหัวข้อภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวสามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย เนื่องจากในการพัฒนาแอปพลิเคชันใน ขั้นตอนออกแบบ (Design) ได้มีการนำ ทรัพยากรทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว พร้อมเสียงบรรยาย รวมถึงคำอธิบายในแต่ละขั้นตอนการประเมินอย่างละเอียดทั้งในรูปแบบวิดีโอสาธิต และ คำอธิบาย ทำให้ผู้กลุ่มเป้าหมายมีความเข้าใจและปฏิบัติตามได้อย่างง่าย และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดได้แก่หัวข้อ เมนูสวยงามน่าสนใจ เนื่องจากส่วนใหญ่กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 50 ปี จึงมีข้อจำกัดในการใช้งานเมนูสื่อดคล้องกับ Kurmiaman, Mahumad และ Nugraho<sup>18</sup> ที่ระบุปัญหาการใช้งานโทรศัพท์มือถือของผู้สูงอายุในด้านเมนูบนเครื่องโทรศัพท์มือถือมีทางเลือกการใช้งานมากเกินไป ซึ่งไม่จำเป็นสำหรับการใช้งาน ในด้านการนำไปใช้ กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในระดับมากถึงที่สุดในทุกหัวข้อ สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาศักยภาพอสม. ให้เป็นอสม. 4.0 ที่มีการส่งเสริม สนับสนุนให้อสม. มีความรอบรู้และเป็นผู้ดำเนินการเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพ โดยการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการทำงาน เพื่อให้การพัฒนา

ช่องทางการสื่อสารข้อมูลที่ต้องการเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทันเวลา

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

แอปพลิเคชันการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุโดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ และความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินการหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน

### ข้อเสนอแนะ

การนำแอปพลิเคชันการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุโดยอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านนี้ ก่อนนำไปใช้ควรมีการประเมินความพร้อมของอสม. ในด้านการใช้สมาร์ตโฟน และจัดอบรมสาธิตวิธีการประเมินพร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันแก่อสม. ก่อนที่จะไปใช้งานจริง ซึ่งควรมีมากกว่า 1 ครั้ง และการสนับสนุนระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนการใช้งานของอสม.

### ข้อจำกัดในการวิจัย

เนื่องจากศักยภาพของโทรศัพท์และสัญญาณโทรศัพท์ของอสม. มีประสิทธิภาพไม่เท่ากัน จึงเกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ตในการบันทึกข้อมูล และส่งข้อมูลเกิดความล่าช้า และอสม. ส่วนใหญ่จะเป็นผู้สูงอายุ

### กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัยจาก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ใน

การเก็บข้อมูลจาก เทศบาลเมืองคูคต ต.คูคต อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี และขอกราบขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านสำหรับการให้คำแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้

## Reference

1. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006;35(2):ii37-ii41. doi: 10.1093/ageing/afl084.
2. Assantachai P, Praditsuwan R, Chatthanawaree W, Pisalsarakij D, Thamlikitkul V. Risk factors for falls in the Thai elderly in an urban community. *J Med Assoc Thai*. 2003;86(2):124-30.
3. Assantachai P, Praditsuwan R, Chatthanawaree W, Pisalsarakij D, Thamlikitkul V. Strategy to prevent falls in the Thai elderly: a controlled study integrated health research program for the Thai elderly. *J Med Assoc Thai*. 2002;85(2):215-22.
4. Langley FA, Mackintosh SFH. Functional balance assessment of older community dwelling adults: A systematic review of the literature. *Internet j. allied health sci. pract*. 2007;5(4):1-11. doi: 10.46743/1540-580X/2007.1174.
5. Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, Murray S, Lord S. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age Ageing*. 2008;37(4):430-5. doi: 10.1093/ageing/afn100.
6. Poncumhak P, Suwannakul B, Srithawong A. Validity of five times sit to stand test for the evaluation of risk of fall in community-dwelling older adults. *Journal of Associated Medical Sciences*. 2016;49(2):236-44. (in Thai).
7. Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional reach: predictive validity in a sample of elderly male veterans. *J Gerontol*. 1992;47(3):M93-8. doi: 10.1093/geronj/47.3.m93.
8. Eagle JD, Salama S, Whitman D, Evans LA, Ho E, Olde J. Comparison of three instruments in predicting accidental falls in selected inpatients in a general teaching hospital. *J Gerontol Nurs*. 1999;25(7):40-5. doi: 10.3928/0098-9134-19990701-14.
9. Hong SJ, Goh EY, Chua SY, Ng SS. Reliability and validity of step test scores in subjects with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(6):1065-71. doi: 10.1016/j.apmr.2011.12.022.
10. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2014;14:14. doi: 10.1186/1471-2318-14-14.
11. Suttanon P. Physical therapy for older people. *Thammasat University Press*. 2015.
12. Chittima B, Unyaporn S, Pichit S, Kanyarat R, Thanate G, Ratchneewan R.

- Raising communities' positive attitude and awareness toward fall prevention in elderly population: An embedded mixed methods study. *Journal of Health System Reseach*. 2015;9(1):13-25. (in Thai).
13. Reyes A, Qin P, Brown CA. A standardized review of smartphone applications to promote balance for older adults. *Disabil Rehabil*. 2018;40(6):690–6. doi: 10.1080/09638288.2016.1250124.
  14. Thiamwong L, Thamarpirat J, Maneesriwongul W, Jitapunkul S. Thai falls risk assessment test (Thai-FRAT) developed for community-dwelling Thai Elderly. *J Med Assoc Thai*. 2008;91(12): 1823-32.
  15. Bernarducci M. Multimedia for learning: methods and development. (3th edition)- book review, In Alessi SM, Trollip SR. *Eur J Educ*. 2015;1(1):50-6.
  16. Bothipan S, Supannakul P. Health caring of elders by digital technology. *Buddhachinaraj medical journal*. 2019; 36(1):128-36. (in Thai).
  17. Yimkosol S, Lertwatthanawilat W, Boonchieng E, Boonchieng W. Development of smartphone application in preventing infection for caregivers of children with cancer receiving chemotherapy. *Nursing Journal*. 2020;47(3):192-203. (in Thai).
  18. Kurniawan S, Mahmud M, Nugroho y. A study of the use of mobile phones by older person. *Proceeding of conference on human factors in computing systems*. 22<sup>nd</sup> -27<sup>th</sup> April 2006; Montréal, Québec, Canada; p.989-94. doi: 10.1145/1125451.1125641.