การทบทวนวรรณกรรมและการสร้างนวัตกรรม e-book ไม้เท้าอัจฉริยะ เพื่อการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ

สัจจพร ชุนวิเชียร[1] , ลักษกร สุวรรณฤทธิ์[1] , สุวิภา พุ่มพฤกษ์[1] , อุกฤษฏ์ อำไพพันธุ์[1] และ ชิตกมล ศรีชมภู[1*]

[1]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
*chitkamons@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนวรรณกรรมและการสร้างนวัตกรรม e-book ไม้เท้าอัจฉริยะเพื่อการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ ส่งผลให้พบปัญหาด้านสมรรถภาพทางกาย เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรงและการทรงตัวที่ไม่มั่นคง ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุจากการหกล้ม แม้ไม้เท้าจะเป็นอุปกรณ์ช่วยเดินที่นิยมใช้แต่ยังมีข้อจำกัดในการแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางและการช่วยเหลือในกิจกรรมอื่น

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมดำเนินการอย่างเป็นระบบ เริ่มจากการกำหนดกรอบแนวคิดเชิงป้องกัน (Preventive Approach) โดยใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนและวัสดุที่หาได้ง่าย องค์ประกอบหลักของนวัตกรรมประกอบด้วย: 1) ไม้เท้าช่วยพยุงที่ออกแบบตามสรีระให้มีน้ำหนักเบาและแข็งแรง 2) ระบบเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวางพร้อมระบบแจ้งเตือนด้วยการสั่นเพื่อเพิ่มการรับรู้สิ่งรอบตัว และ 3) ฟังก์ชันเสริมสำหรับช่วยใส่รองเท้าเพื่อลดภาระการก้มตัว

ผลการดำเนินงานจากการทบทวนวรรณกรรมนวัตกรรมไม้เท้าอัจฉริยะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้สูงอายุได้อย่างแท้จริง ระบบแจ้งเตือนมีประสิทธิภาพในการช่วยลดโอกาสการชนหรือสะดุดสิ่งกีดขวางโดยไม่รบกวนการดำเนินชีวิตประจำวัน นวัตกรรมนี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการเคลื่อนไหว แต่ยังเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุผ่านการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับอุปกรณ์ช่วยเดินแบบดั้งเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ไม้เท้าอัจฉริยะ ผู้สูงอายุ การป้องกันการหกล้ม นวัตกรรมเพื่อสังคม คุณภาพชีวิต

Literature Review and Innovation Development: Smart Cane E-Book for Elderly Fall Prevention

Sajjaporn Chunwichian[1] , Laksakorn Suwannarit[1] , Suwipha Phumphuek[1] , Ukrit Ampiphan1[1] and Chitkamon Srichomphoo[1*]

[1]Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University
*chitkamons@webmail.npru.ac.th

Abstract

Based on the literature review regarding the health situation in Thailand's complete aging society, physical decline—such as muscle weakness and postural instability—serves as a primary risk factor for fall accidents among the elderly. While traditional walking canes are widely used, syntheses of relevant literature highlight key limitations in obstacle detection and daily activity assistance. To address these gaps, a Preventive Approach framework was established by integrating "Appropriate Technology" using accessible, non-complex materials. This led to the development of a smart cane innovation featuring an ergonomic, lightweight, and durable structure, obstacle-detection sensors paired with a Vibration Alert System acting as an artificial sensory extension, and a built-in shoe-horn to minimize bending that often triggers dizziness. Findings confirm that this innovation effectively reduces collisions and tripping without disturbing daily life, thereby enhancing mobility confidence and overall quality of life. Furthermore, this innovation yields significant practical applications: it serves as a preventive safety device for families to reduce medical burdens, acts as an e-book educational model for public health personnel to support at-risk seniors in the community, and offers a foundational knowledge base for future technology transfer and IoT-based community telehealth systems.

Keywords: Smart Cane, Elderly, Fall Prevention, Social Innovation, Quality of Life

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ (Complete Aging Society) ซึ่งส่งผลให้จำนวนประชากรที่มีอายุมากกว่า 60 ปี เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างประชากรนี้นำมาซึ่งความท้าทายด้านสาธารณสุขและสวัสดิการ โดยเฉพาะปัญหาด้านสุขภาพและการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุในชีวิตประจำวัน ปัญหาที่รุนแรงและสำคัญที่สุดประการหนึ่งคือ "การพลัดตกหกล้ม" ซึ่งกองป้องกันการบาดเจ็บ Department of Disease Control [1] ระบุว่า การหกล้มเป็นสาเหตุการตายอันดับ 2 ในกลุ่มการบาดเจ็บโดยไม่ตั้งใจของผู้สูงอายุไทย และมีแนวโน้มความรุนแรงเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยสถิติสะท้อนว่าร้อยละ 80 ของการหกล้มมักเกิดขึ้นภายในบริเวณที่พักอาศัยและพื้นที่รอบบ้าน สาเหตุหลักมักเกิดจากสมรรถภาพทางกายที่ลดลง เช่น ภาวะกล้ามเนื้ออ่อนแรงและการ

ทรงตัวที่ไม่มั่นคง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ananya Uthissampankul [2] ที่พบว่า สมรรถภาพทางกายและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุในชุมชนไทย นอกเหนือจากความเสียหายทางกายภาพแล้ว อุบัติเหตุดังกล่าวยังส่งผลกระทบในมิติทางจิตวิทยา โดยผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีภาวะ "ความกลัวล้ม" (Fear of Falling) ในระดับมาก ซึ่งบั่นทอนความมั่นใจในการใช้ชีวิต นำไปสู่การจำกัดกิจกรรมของตนเองและทำให้คุณภาพชีวิตลดลงในที่สุด

ขณะเดียวกัน มาตรการคัดกรองเชิงป้องกันและการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินในปัจจุบันยังมีช่องว่างทางปฏิบัติค่อนข้างสูง เนื่องจากการใช้แบบประเมินความเสี่ยงล้มดั้งเดิม (เช่น Thai-FRAT) มักประสบปัญหาข้อจำกัดด้านการรับรู้ของผู้สูงอายุในชุมชนที่ไม่สามารถอ่านหรือแยกแยะตัวเลขได้อย่างแม่นยำสูงถึงร้อยละ 64.4 ประกอบกับข้อจำกัดของไม้เท้าแบบดั้งเดิมที่ทำหน้าที่เพียงช่วยพยุงรับน้ำหนัก แต่ไม่มีระบบเตือนภัยหรือปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางได้ จึงทำให้ผู้สูงอายุยังคงมีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุอยู่สูง

ด้วยเหตุนี้ จึงนำไปสู่แนวคิดการพัฒนานวัตกรรม "ไม้เท้าอัจฉริยะ" เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม โดยผสมผสานระบบเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งกีดขวางและการแจ้งเตือนด้วยการสั่น (Vibration Alert System) ที่ออกแบบตามหลักการยศาสตร์ให้มีน้ำหนักเบาและใช้งานง่าย เพื่อช่วยเพิ่มระดับการรับรู้สิ่งแวดล้อมและลดความวิตกกังวลในการเดิน ควบคู่กับการเสริมฟังก์ชันอุปกรณ์ช่วยใส่รองเท้า (Shoe-horn) เพื่อลดภาระการก้มตัวอันเป็นปัจจัยเร่งให้เกิดอาการหน้ามืด บทความวิชาการฉบับนี้จึงมุ่งนำเสนอแนวคิดและกระบวนการดำเนินงานของนวัตกรรมดังกล่าว เพื่อเป็นทางเลือกในการเตือนภัยเชิงป้องกัน (Preventive Approach) เสริมสร้างความมั่นใจในการเคลื่อนไหว และยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในสังคมไทยอย่างยั่งยืน

2. การทบทวนและการนำเสนอวรรณกรรม

Khuankhit, S et al. [3] งานวิจัยเรื่อง "การพัฒนานวัตกรรมไม้เท้าอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ" โดย สัญญา ควรคิด และคณะ (2563) เป็นการศึกษาเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมไม้เท้าอัจฉริยะที่ออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือและเพิ่มความปลอดภัยในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุในชุมชน ผลการวิจัยพบว่า ระบบไม้เท้าอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางในระยะพิกัดที่กำหนดได้อย่างแม่นยำผ่านเซนเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor) และส่งสัญญาณแจ้งเตือนผู้ใช้ด้วยระบบสั่นสะเทือน ควบคู่ไปกับการติดตั้งระบบไฟส่องสว่างอัตโนมัติเมื่อใช้งานในที่มืด ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มอันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านสายตาและการทรงตัวของผู้สูงอายุได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ผลการประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้สูงอายุที่เป็นผู้ใช้จริงอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากตัวอุปกรณ์มีน้ำหนักเบา ออกแบบตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน และใช้วัสดุโครงสร้างที่แข็งแรงทนทานแต่มีต้นทุนต่ำ คณะผู้วิจัยจึงเสนอแนะว่านวัตกรรมดังกล่าวสามารถนำไปผลิตและกระจายสู่ชุมชนในวงกว้าง เพื่อเป็นเครื่องมือเชิงป้องกันสาธารณสุขในการยกระดับคุณภาพชีวิตและการพึ่งพาตนเองของผู้สูงอายุไทยได้อย่างเป็นรูปธรรม

Namjak, M et al. [4] งานวิจัยเรื่อง "ไม้เท้าอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ" โดย มงคล นามจักร และคณะ (2565) เป็นการศึกษาเชิงวิจัยและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อช่วยลดอุบัติเหตุและเพิ่มความปลอดภัยในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่า นวัตกรรมไม้เท้าอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางในระยะพิกัดด้านหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านระบบเซนเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor) โดยจะส่งสัญญาณเตือนเป็นเสียงบัซเซอร์ (Buzzer) ร่วมกับการสั่นสะเทือนที่ด้ามจับเพื่อเตือนให้ผู้สูงอายุระมัดระวังและเปลี่ยนทิศทางการเดิน นอกจากนี้ ตัวไม้เท้ายังติดตั้งระบบไฟส่องสว่างแบบแอลอีดี (LED) อัตโนมัติด้วยเซนเซอร์วัดความเข้มแสง (LDR) เมื่อใช้งานในพื้นที่มืดหรือเวลากลางคืน พร้อมทั้งมีระบบเซนเซอร์ตรวจจับการเอียง (Tilt Sensor) ที่จะส่งสัญญาณแจ้งเตือนเสียงดังทันทีหากไม้เท้าล้มหรือผู้สูงอายุเกิดอุบัติเหตุล้มคว่ำ เพื่อให้ผู้ที่อยู่ใกล้เคียงสามารถเข้าช่วยเหลือได้ทันท่วงที ซึ่งผลการประเมินประสิทธิภาพและการยอมรับจากผู้ใช้จริง

พบว่า อุปกรณ์มีความแม่นยำสูง โครงสร้างน้ำหนักเบา แข็งแรงทนทาน และช่วยเพิ่มความมั่นใจในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุได้อย่างมีนัยสำคัญ

Sampatpong, T. [5] งานวิจัยเรื่อง "ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ ในเขตโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแสลงพัน อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี" โดย เตือนใจ สัมพัทธ์พงศ์ ชี้ให้เห็นว่า การพลัดตกหกล้มเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับสองในกลุ่มการบาดเจ็บโดยไม่ได้ตั้งใจของผู้สูงอายุอันเนื่องมาจากความเสื่อมตามวัย ทั้งนี้ผลการศึกษาพบกลุ่มตัวอย่างมีความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มจากการประเมินด้วยแบบทดสอบ Thai-FRAT สูงถึงร้อยละ 68.00 และมีความบกพร่องในการทรงตัวร้อยละ 60.70 โดยปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ เพศ, อายุ, อาชีพ, ปัญหาการมองเห็น, โรคประจำตัว, ประวัติการใช้ยาเป็นประจำ, ประวัติการเคยหกล้มมาก่อน ตลอดจนพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนที่สถานบริการสุขภาพในพื้นที่ต้องจัดระบบคัดกรองความเสี่ยงล่วงหน้าเพื่อนำไปพัฒนาแนวทางป้องกันและจัดหาอุปกรณ์ช่วยพยุงเดินที่เหมาะสมแก่ผู้สูงอายุอย่างจริงจัง

Uthissampankul, A. at el [6] งานวิจัยเรื่อง "ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุไทยในชุมชน อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี" โดย ตวงรัตน์ อัคนาน และคณะ (2564) เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์เพื่อสำรวจพฤติกรรมการป้องกันและปัจจัยด้านการรับรู้เกี่ยวกับการพลัดตกหกล้มในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุจำนวน 412 คน โดยใช้กรอบทฤษฎีแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพ (Health Belief Model) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อยู่ในวัยผู้สูงอายุตอนต้น และมีโรคประจำตัว โดยร้อยละ 27.43 มีประวัติเคยหกล้มในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา ทั้งนี้แม้ว่าผู้สูงอายุจะมีการรับรู้เกี่ยวกับการพลัดตกหกล้มในภาพรวมอยู่ในระดับมาก แต่ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กลับพบว่า ปัจจัยการรับรู้ในทุก ๆ รายด้านมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับที่ต่ำมากกับพฤติกรรมการป้องกันการพลัดตกหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการรับรู้เพียงอย่างเดียวอาจยังไม่เพียงพอต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และมีอิทธิพลจากความแตกต่างทางชีวสังคมร่วมด้วย คณะผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมกันออกแบบกิจกรรมเชิงรุกที่เน้นการพัฒนาความรู้ ควบคู่ไปกับการส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันที่สอดคล้องกับบริบทและเงื่อนไขทางกายภาพของผู้สูงอายุในชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม

3.การวิเคราะห์ประเด็นตามหลักวิชาการ

จากการทบทวนวรรณกรรมและหลักฐานเชิงประจักษ์ทางระบาดวิทยา การพัฒนานวัตกรรม "ไม้เท้าอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ" สามารถนำมาวิเคราะห์จำแนกตามหลักการทางวิชาการเพื่ออธิบายความสอดคล้องระหว่างปัญหาทางสรีรวิทยาและกลไกการแก้ไขปัญหาเชิงกลได้อย่างมีนัยสำคัญ ประเด็นแรกคือ การตอบสนองต่อความเสื่อมถอยทางสรีรวิทยาและการรับรู้ (Physiological and Sensory Compensation) เมื่อมนุษย์เข้าสู่วัยสูงอายุ ระบบมวลกล้ามเนื้อจะเกิดความเสื่อมถอยอย่างค่อยเป็นค่อยไป ส่งผลโดยตรงต่อแรงเหยียดกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว ยิ่งไปกว่านั้น ระบบประสาทสัมผัสโดยเฉพาะการรับรู้ทางสายตาและความเข้มแสงที่พร่ามัว เป็นปัจจัยภายในร่างกายที่แปรผันตรงต่อสถิติการล้มในชุมชนอย่างเด่นชัด การออกแบบไม้เท้าอัจฉริยะที่ผสมผสานระบบเซนเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor) จึงทำหน้าที่เสมือนเป็น "ระบบประสาทสัมผัสประดิษฐ์" (Artificial Sensory Extension) ที่ช่วยขยายขอบเขตการรับรู้สภาพแวดล้อมภายนอกให้แก่ผู้สูงอายุ โดยการแปลงระยะห่างของวัตถุกีดขวางทางด้านหน้าและส่งสัญญาณย้อนกลับมายังผู้ใช้ กลไกดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการชดเชยทางกายภาพ ซึ่งช่วยปิดรอยต่อของข้อจำกัดทางสายตาและความล้าของระบบประสาทสัมผัสได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเด็นที่สองคือ กลไกการเตือนภัยเชิงรับสัมผัสและการยอมรับเทคโนโลยี (Haptic Feedback and Technology Acceptance) ในทางวิชาการ ระบบการแจ้งเตือนผู้สูงอายุถือเป็นจุดวิกฤตของการออกแบบ นวัตกรรมไม้เท้าอัจฉริยะนี้เลือกใช้ระบบการแจ้งเตือนด้วยการสั่นสะเทือน (Vibration Alert System) แทนการใช้สัญญาณเสียง (Buzzer) หรือสัญญาณแสงไฟเพียงอย่างเดียว การตัดสินใจเชิงออกแบบนี้มีหลักการทางจิตวิทยาและสรีรวิทยารองรับอย่างแน่นหนา

เนื่องจากการเตือนด้วยเสียงที่ดังเกินไปในผู้สูงอายุอาจกระตุ้นให้เกิด "ภาวะตกใจฉับพลัน" (Startle Response) ซึ่งส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดการเกร็งตัวผิดจังหวะและสูญเสียการทรงตัวนำไปสู่การล้มได้ง่ายขึ้น ในทางกลับกัน การเตือนภัยด้วยการสัมผัส (Haptic feedback) ผ่านด้ามจับเป็นการส่งสัญญาณเตือนที่สงบ แม่นยำ และไม่รบกวนสมาธิในการเดิน ส่งผลให้ผู้สูงเกิดความรู้สึกปลอดภัยและเกิด "ความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยี" (Technology Acceptance Model: TAM) ได้ง่ายกว่าอุปกรณ์ที่ซับซ้อน นอกจากนี้ การบูรณาการเซนเซอร์ตรวจจับความเข้มแสงเพื่อเปิดไฟแอลอีดี (LED) อัตโนมัติและการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการเอียง (Tilt Sensor) ยังเป็นกลไกนิรภัยขั้นคู่ขนานที่ช่วยทั้งในมิติของการป้องกันล่วงหน้าและการบรรเทาภัยหลังเกิดอุบัติเหตุเพื่อให้เข้าช่วยเหลือได้ทันท่วงที

4. สรุปผลและแสดงทัศนะทางวิชาการ

การทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์นวัตกรรมไม้เท้าอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้อย่างเป็นรูปธรรมว่า นวัตกรรมชิ้นนี้ประสบความสำเร็จในการตอบสนองต่อความต้องการขั้นพื้นฐานด้านความปลอดภัยและการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวต้นแบบไม้เท้าอัจฉริยะที่ผสมผสานเทคโนโลยีเซนเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor) สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางในระยะพิกัดด้านหน้าได้อย่างแม่นยำ และส่งสัญญาณแจ้งเตือนย้อนกลับไปยังด้ามจับผ่านระบบการสั่นสะเทือน (Vibration Alert System) ควบคู่ไปกับฟังก์ชันกลไกอุปกรณ์ช่วยใส่รองเท้า (Shoe-horn) ซึ่งผลการทดสอบใช้งานจริงในสภาพแวดล้อมจำลองแสดงให้เห็นว่า ระบบแจ้งเตือนไม่มีความซับซ้อนและไม่ก่อให้เกิดความตื่นตระหนก สามารถลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุจากการชน การสะดุดล้ม และลดพฤติกรรมการก้มตัวที่เป็นปัจจัยเร็งให้เกิดอาการหน้ามืดได้อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งโครงสร้างวัสดุที่มีน้ำหนักเบาและแข็งแรงตามหลักการยศาสตร์ ยังช่วยเพิ่มความมั่นใจและอิสระในการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ยกระดับจากการเป็นอุปกรณ์ช่วยพยุงแบบดั้งเดิมสู่การเป็นเครื่องมือเตือนภัยเชิงป้องกัน (Preventive Approach) ที่ทรงประสิทธิภาพ ในทัศนะทางวิชาการ ผู้เขียนมีความเห็นว่าหัวใจสำคัญที่ทำให้นวัตกรรมชิ้นนี้มีคุณค่าและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทสังคมไทย คือการยึดหลักแนวคิด "เทคโนโลยีที่เหมาะสม" (Appropriate Technology) ซึ่งไม่ได้เน้นความซับซ้อนของซอฟต์แวร์ขั้นสูงหรือปัญญาประดิษฐ์ที่มีต้นทุนราคาแพงจนเกินเอื้อม แต่เป็นการเลือกใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานที่มีเสถียรภาพและราคาประหยัดมาปิดช่องว่าง (Gap) ทางสาธารณสุขได้อย่างตรงจุด ข้อจำกัดของสังคมผู้สูงอายุในปัจจุบันคือ ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงอุปกรณ์การแพทย์และเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกคุณภาพสูง การนำเสนอไม้เท้าอัจฉริยะที่มีต้นทุนต่ำและใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น จึงเป็นโมเดลต้นแบบที่ตอบโจทย์มิติ "การยอมรับเทคโนโลยีและการเข้าถึงได้ง่าย" (Usability and Accessibility) ของผู้สูงอายุในระดับชุมชนอย่างแท้จริง เนื่องจากเครื่องมือประเมินความเสี่ยงล้มในปัจจุบัน เช่น แบบประเมิน Thai-FRAT มักประสบปัญหาในภาคปฏิบัติจากการรับรู้และการอ่านออกเขียนได้ของผู้สูงอายุ การเปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีกลไกอัตโนมัติที่ช่วยป้องกันและเตือนภัยทางกายภาพโดยตรง จึงเป็นทางออกเชิงรุกที่มีประสิทธิภาพมากกว่าในสถานการณ์ปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการต่อยอดองค์ความรู้และนวัตกรรมนี้ให้ก้าวหน้าในอนาคต ผู้เขียนขอเสนอแนะประเด็นสำหรับการพัฒนาในระยะยาว 2 ประการ ประการแรกคือ การเพิ่มระบบนิรภัยอัจฉริยะแบบบูรณาการ (Integrated Safety System) เช่น การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการเอียงเฉียบพลัน (Tilt Sensor) หรือระบบตรวจจับการล้ม (Fall Detection) ร่วมกับสัญญาณเสียงเตือนภัย (Buzzer) รอบทิศทาง และการติดตั้งระบบไฟส่องสว่างอัตโนมัติ (LED ด้วยเซนเซอร์ LDR) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยเมื่อผู้สูงอายุต้องเคลื่อนไหวในพื้นที่มืดหรือเวลากลางคืน ประการที่สองคือ การเชื่อมต่อสู่ระบบอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ผ่านโมดูลการสื่อสารไร้สายระยะใกล้ เพื่อให้ไม้เท้าอัจฉริยะสามารถส่งสัญญาณเตือนภัยฉุกเฉิน (SOS) พร้อมระบุตำแหน่งพิกัดดาวเทียม (GPS) ไปยังสมาร์ทโฟนของบุตรหลานหรือระบบฐานข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) ได้ในทันทีหากเกิดอุบัติเหตุล้มคว่ำ ทัศนะเชิงพัฒนานี้จะช่วยเปลี่ยนผ่านไม้เท้าอัจฉริยะจากการเป็นอุปกรณ์ปกป้องส่วนบุคคล ไปสู่การเป็นส่วนหนึ่งของโครงข่ายระบบการดูแลสุขภาพและการแพทย์ทางไกลในชุมชน (Community Telehealth Network) ที่มีความสมบูรณ์แบบและยั่งยืน

ประโยชน์ต่อผู้สูงอายุและครอบครัว วรรณกรรมระบุว่าร้อยละ 80 ของการหกล้มเกิดขึ้นในบ้านและมีสาเหตุจากความเสื่อมถอยทางร่างกาย นวัตกรรมนี้จึงนำไปใช้ชดเชยข้อจำกัดด้านการมองเห็นและการทรงตัว ช่วยลดอุบัติเหตุจากการชน สะดุด หรือหน้ามืดจากการก้มตัว ส่งผลให้ผู้สูงอายุเคลื่อนไหวได้อย่างมั่นใจ พึ่งพาตนเองได้มากขึ้น และช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ของครอบครัวในระยะยาว

การนำไปประยุกต์ใช้ในงานสาธารณสุขชุมชน จากข้อจำกัดในวรรณกรรมที่พบว่าแบบประเมิน Thai-FRAT มีข้อจำกัดทางปฏิบัติเนื่องจากผู้สูงอายุในชุมชนร้อยละ 64.4 มีปัญหาการอ่านและแยกแยะตัวเลข หน่วยงานสาธารณสุข เช่น รพ.สต. จึงสามารถนำนวัตกรรมนี้ไปประยุกต์ใช้เป็น "เครื่องมือเตือนภัยเชิงป้องกัน" (Preventive Tool) โดยจัดเป็นบริการยืม-คืน หรือแจกจ่ายแก่ผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยง เพื่อแก้ปัญหาที่สาเหตุทางกายภาพโดยตรง

การขยายผลเชิงเศรษฐกิจชุมชนและเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก งานวิจัยต้นแบบ (เช่น Khuankhit et al., 2020) ชี้ให้เห็นถึงความสำเร็จในการใช้วัสดุต้นทุนต่ำและเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน จึงสามารถนำองค์ความรู้ไปถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer) ให้แก่วิสาหกิจชุมชนหรือผู้ประกอบการท้องถิ่น เพื่อผลิตอุปกรณ์ช่วยเดินอัจฉริยะ (Assistive Technology) ในราคาที่ประชาชนเข้าถึงได้ ลดการนำเข้าอุปกรณ์แพงจากต่างประเทศ และส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนในท้องถิ่น

5. เอกสารอ้างอิง (ReferencesX

[1] Division of Injury Prevention, Department of Disease Control. (2020). Guidelines for fall prevention in the elderly for provincial public health. Aksorn Graphic and Design.

[2] Chatthai, K. (2025). Factors associated with the risk of falls among the elderly in Nong Bua Yai Sub-district, Chatturat District, Chaiyaphum Province. *Journal of Environmental Health and Community Health*, *10*(1), 27–35.

[3] Khuankhit, S., Wongsima, S., & Prasankhun, S. (2020). Development of a smart cane innovation for the elderly. Journal of Nursing Science and Health, 43(2), 45–54

[4] Namjak, M., Lophansri, A., & Phiwon, T. (2022). Smart cane for the elderly. Journal of Industrial Technology, 4(2), 45–58.

[5] Sampatpong, T. (2024). Factors associated with the risk of falls among the elderly in the area of Saengpan Sub-district Health Promoting Hospital, Wang Muang District, Saraburi Province. *Journal of Public Health Research*.

[6] Uthissampankul, A. (2025). Factors associated with the type of walking aids used by community-dwelling elderly. *Medical Journal of Srisaket Surin Buriram Hospitals*, *40*(3), 779–788.

นวัตกรรม E-book แนวทางการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

วรัญญา คุ้มวงค์[1] , สกุลทิพย์ ถิ่นวงษ์อินทร์[1] , ศสิฌา แสนฉลาด[1] , อุกฤษฎ์ อำไพพันธุ์[1*] และชิตกมล ศรีชมภู[1]

[1]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

* mas@npru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอนวัตกรรม E-book แนวทางการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ ปัญหาสุขภาพหลักในวัยสูงอายุเกิดจากความเสื่อมถอยตามธรรมชาติ อาทิ กล้ามเนื้ออ่อนแรง กระดูกเปราะบาง และสมรรถภาพของหัวใจและปอดลดลง รวมถึงความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ การส่งเสริมกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการชะลอความเสื่อมสภาพของร่างกายและควบคุมโรคเรื้อรัง เช่น โรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวาน

หลักการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุต้องเน้นความปลอดภัยเป็นสำคัญ โดยยึดหลักการเริ่มจากเบาไปหนัก มีการอบอุ่นร่างกายและผ่อนคลายกล้ามเนื้อ สวมใส่อุปกรณ์ที่เหมาะสม และควรปรึกษาแพทย์หากมีโรคประจำตัว ประโยชน์ที่ได้รับครอบคลุมทั้งด้านร่างกาย ได้แก่ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การทรงตัวเพื่อลดความเสี่ยงการหกล้ม และกระตุ้นการไหลเวียนโลหิต ส่วนด้านจิตใจช่วยลดความเครียดและภาวะซึมเศร้า ส่งผลให้ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเองและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ในส่วนของนวัตกรรมท่าบริหาร ได้มีการออกแบบท่าทางที่ครอบคลุมทุกส่วนของร่างกาย ได้แก่ 1) ส่วนคอ (ท่าก้ม-เงย , ท่าเอียงคอ, ท่าหมุนคอ) เพื่อลดอาการปวดตึงและเพิ่มการไหลเวียนเลือดสู่ศีรษะ 2) ส่วนหัวใจและไหล่ (ท่ายกไหล่, ท่าหมุนไหล่, ท่าประสานมือยืดไหล่) เพื่อป้องกันอาการไหล่ติด 3) ส่วนแขนและข้อมือ (ท่างอ-เหยียดข้อศอก, ท่ากางแขน, ท่าก้ม-เงยข้อมือ, ท่ากำมือ-แบมือ) เพื่อเสริมสร้างความแรงของกล้ามเนื้อแขนและการหยิบจับ และ 4) ส่วนลำตัวและขา (ท่าบิดลำตัว, ท่าเอียงตัว, ท่ายกเข่าสลับข้าง, ท่าเหยียดขาในท่านั่ง) เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของกระดูกสันหลังและเสริมความมั่นคงในการเดิน

คำสำคัญ: การออกกำลังกายผู้สูงอายุ การส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันการหกล้ม คุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ

Innovative E-book: Appropriate Exercise Guidelines for the Elderly

Waranya Khumwong [1] , Sakulthip Tinwong-in[1] , Sasicha saenchalat[1] , Ukrit Ampiphan1[1*] and Chitkamon Srichomphoo[1]

[1]Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University
*mas@npru.ac.th

Abstract

This study aims to present an innovative E-book on appropriate exercise guidelines for the elderly to address the demographic shift toward a complete aging society. Primary health issues in older adults stem from natural degeneration, such as muscle weakness, bone fragility, and decreased cardiopulmonary function, as well as emotional changes. Promoting appropriate physical activity is, therefore, crucial for slowing bodily decline and managing chronic conditions like hypertension and diabetes. The core principles of exercise for the elderly prioritize safety, emphasizing a progressive approach from low to high intensity, proper warm-ups and cool-downs, the use of appropriate gear, and medical consultation for those with pre-existing conditions. The benefits are comprehensive, covering physical aspects—such as increased muscle strength, improved balance to reduce fall risks, and stimulated blood circulation—and mental aspects, including the reduction of stress and depression. Ultimately, these benefits enable the elderly to perform daily activities independently and enjoy an enhanced quality of life. The innovative exercise routines designed for this E-book cover all body parts: 1) the neck (flexion-extension, side tilts, and rotations) to reduce stiffness and improve blood flow; 2) the shoulders and chest (shrugs, rolls, and interlaced stretches) to prevent frozen shoulder; 3) the arms and wrists (elbow flexion-extension, arm abductions, and grip exercises) to strengthen muscles and dexterity; and 4) the torso and legs (trunk rotations, side bends, alternating knee lifts, and seated leg extensions) to increase spinal flexibility and walking stability.

Keywords: Elderly Exercise, Health Promotion, Fall Prevention, Quality of Life in the Elderly

1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ (Aged Society) ถือเป็นความท้าทายสำคัญระดับสากลที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบสาธารณสุขและการพัฒนาประเทศ ในวัยสูงอายุ ร่างกายจะเกิดกระบวนการเสื่อมถอยทางสรีรวิทยาตามธรรมชาติ อาทิ ภาวะมวลกล้ามเนื้อลดลง ข้อต่อยึดติด และความสามารถในการควบคุมระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ลดประสิทธิภาพลง ความเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ไม่เพียงแต่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) เช่น โรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวานเท่านั้น แต่ยังเป็นปัจจัยภายในร่างกายที่ทำให้เกิดความไม่มั่นคงในการทรงตัว ซึ่งนำไปสู่ความเสี่ยงสูงในการพลัดตกหกล้มและการสูญเสียความสามารถในการพึ่งพาตนเองในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน Sitthinawawit, N et al. [1] นอกจากนี้ ความเสื่อมถอยทางกายภาพดังกล่าวยังส่งผลกระทบต่อเนื่องทางอารมณ์ ทำให้

ผู้สูงอายุเกิดความเครียดและเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้า การส่งเสริมกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายที่เหมาะสมจึงเป็นมาตรการเชิงรุกที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการชะลอความเสื่อมสภาพของร่างกายและยกระดับสุขภาวะของผู้สูงอายุ

เพื่อตอบสนองต่อปัญหาดังกล่าว การพัฒนารูปแบบและโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุจึงมีการประยุกต์ใช้ศาสตร์และนวัตกรรมที่หลากหลาย จากหลักฐานเชิงประจักษ์พบว่า การออกกำลังกายเฉพาะส่วน (Specific Exercise) มีประสิทธิผลสูงในการฟื้นฟูสมรรถภาพเฉพาะจุด โดยสามารถช่วยลดดัชนีภาวะสุขภาพที่เป็นอันตราย เช่น ขนาดเส้นรอบเอว ดัชนีมวลกาย และปริมาณไขมันใต้ผิวหนังในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนลงพุงได้อย่างมีนัยสำคัญ Ruangphut, P et al. [2] ขณะเดียวกัน การฝึกฝนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวอย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะผ่านโปรแกรมในคลินิกผู้สูงอายุ Nachom, K. [3] โปรแกรมประยุกต์ในชุมชน Nimtrakool, A. [4] หรือการใช้นวัตกรรมเครื่องออกกำลังกายรูปแบบใหม่ เช่น เครื่องออกกำลังกายบานไม่รู้โรย [4] ล้วนมีส่วนช่วยพัฒนาสมรรถภาพการทำหน้าที่ทางกาย ชะลอการเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (Sarcopenia) และเพิ่มความมั่นคงในการเคลื่อนไหว ซึ่งส่งผลให้ความเสี่ยงและอัตราการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุลดลงอย่างเด่นชัด นอกเหนือจากการฝึกฝนด้วยเครื่องมือแพทย์หรือเครื่องออกกำลังกายแล้ว การบูรณาการศาสตร์ภูมิปัญญาไทย อาทิ ฤๅษีดัดตน มวยไทยโบราณ หรือการรำไม้พลอง ร่วมกับการใช้อุปกรณ์ต้นทุนต่ำที่ปลอดภัยอย่างยางยืดเพื่อสร้างแรงต้านระดับปานกลางที่บ้าน Thinchana, N. et al [5] ยังเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพสูงและมีความยั่งยืน เนื่องจากสอดคล้องกับข้อจำกัดทางสรีระและบริบทการดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชน

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีหลักสูตรหรือรูปแบบการออกกำลังกายปรากฏอยู่เป็นจำนวนมาก แต่การเข้าถึงองค์ความรู้ที่ถูกต้อง ปลอดภัย และเหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้สูงอายุในยุคดิจิทัลยังคงมีข้อจำกัด โดยเฉพาะกลไกการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่ต้องอาศัยการให้ความรู้และการสร้างแรงจูงใจควบคู่กันไป Ruangphut, P et al. [2] ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการผสานหลักวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้ากับนวัตกรรมสารสนเทศสุขภาพ นำไปสู่การพัฒนา **"E-book แนวทางการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ"** ซึ่งเป็นสื่อดิจิทัลต้นทุนต่ำที่เข้าถึงง่าย ปลอดภัย และครอบคลุมท่าบริหารทุกส่วนของร่างกาย ตั้งแต่ส่วนคอ ไหล่ แขน ข้อมือ จนถึงลำตัวและขา การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งนำเสนอนวัตกรรม E-book ดังกล่าว เพื่อใช้เป็นคู่มือและแนวทางในการส่งเสริมสุขภาพเชิงรุก ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถพึ่งพาตนเอง ชะลอความเสื่อมถอยทางกายภาพ ป้องกันอุบัติเหตุจากการหกล้ม และยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้นอย่างยั่งยืนในยุคมหันตภัยเงียบของสังคมสูงวัย

2. การทบทวนและการนำเสนอวรรณกรรม

Ruangphut, P et al. [2] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายเฉพาะส่วน (5Es) ต่อภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนลงพุงในพื้นที่ตำบลนาเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างคือผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนลงพุงจำนวน 30 คน ซึ่งได้เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย 5Es ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การให้ความรู้ความเข้าใจ (Explanation) การสร้างแรงจูงใจ (Encouragement) การออกกำลังกายสม่ำเสมอ (Exercise) การประเมินผลตนเอง (Evaluation) และการขยายผลอย่างต่อเนื่อง (Extension) ผลการวิจัยพบว่าหลังจากผู้สูงอายุได้เข้าร่วมโปรแกรมดังกล่าว ดัชนีภาวะสุขภาพที่สำคัญอันได้แก่ ขนาดเส้นรอบเอว ดัชนีมวลกาย (BMI) และความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม (ที่ระดับ .05, .05 และ .001 ตามลำดับ) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายเฉพาะส่วน 5Es มีประสิทธิผลในการช่วยลดภาวะอ้วนลงพุงและส่งเสริมภาวะสุขภาพที่ดีขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุ โดยผู้วิจัยเสนอแนะให้นำโปรแกรมนี้ไปปรับใช้เป็นแนวทางในการดูแลผู้สูงอายุในชุมชนอื่นๆ ต่อไป

ชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการออกกำลังกายเฉพาะส่วน 5Es (ประกอบด้วย การให้ความรู้ การสร้างแรงจูงใจ การออกกำลังกายสม่ำเสมอ การประเมินผลตนเอง และการขยายผลอย่างต่อเนื่อง) สามารถช่วยลดภาวะอ้วนลงพุงของผู้สูงอายุ ในตำบลนาเคียน อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้อย่างมีประสิทธิผล โดยส่งผลให้ขนาดเส้นรอบเอว ดัชนีมวลกาย (BMI) และ

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนว่านวัตกรรม 5Es เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมภาวะสุขภาพ พัฒนาพฤติกรรมการดูแลตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อลดปัญหาภาวะอ้วนลงพุงในกลุ่มผู้สูงอายุระดับชุมชนอื่น ๆ ได้อย่างยั่งยืน

Nachom, K. [3] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อระดับความรู้และภาวะเสี่ยงในการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุที่มารับบริการในคลินิกผู้สูงอายุ โรงพยาบาลโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี โดยเป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นการส่งเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวผ่านกิจกรรมทางกายที่เหมาะสม ผลการวิจัยพบว่าหลังจากที่กลุ่มเป้าหมายผู้สูงอายุได้เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายดังกล่าว ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากการล้มเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนสามารถช่วยลดภาวะเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการวิจัยนี้สะท้อนให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ช่วยเพิ่มความมั่นคงในการเคลื่อนไหว และช่วยลดอุบัติเหตุอันไม่พึงประสงค์ในกลุ่มประชากรผู้สูงอายุในชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรม

ชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มารับบริการ ณ คลินิกผู้สูงอายุ โรงพยาบาลโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี สามารถเพิ่มระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากการล้ม พร้อมทั้งช่วยลดภาวะเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มลงได้อย่างมีนัยสำคัญ ผ่านการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัว ซึ่งสะท้อนว่าการส่งเสริมกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาสมรรถภาพการเคลื่อนไหว ยกระดับความมั่นคงทางร่างกาย และช่วยลดอุบัติเหตุอันไม่พึงประสงค์ในประชากรผู้สูงอายุระดับชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรม

Nimtrakool, A. [4] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายชื่อ “ผนังกั้นต้าวป้ออุ้ยแม่อุ้ย” ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และความเสี่ยงในการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุในพื้นที่ตำบลหนองตอง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่าหลังจากที่ผู้สูงอายุเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น มีความยืดหยุ่นหรือความอ่อนตัวของร่างกายที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และที่สำคัญคือสามารถช่วยลดระดับความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มลงได้อย่างเด่นชัด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายประยุกต์นี้มีความสะดวก ง่ายต่อการปฏิบัติ และมีประสิทธิภาพสูงในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้นำโปรแกรมนี้ไปส่งเสริมและประยุกต์ใช้ในกลุ่มผู้สูงอายุในชุมชนอื่น ๆ เพื่อสร้างความยั่งยืนในการดูแลสุขภาพและป้องกันอุบัติเหตุจากการหกล้มในระยะยาว

ชี้ให้เห็นว่า โปรแกรมการออกกำลังกายประยุกต์ “ผนังกั้นต้าวป้ออุ้ยแม่อุ้ย” สามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความยืดหยุ่นของร่างกาย พร้อมทั้งลดระดับความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุในตำบลหนองตอง อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ลงได้อย่างมีนัยสำคัญและเด่นชัด โดยนวัตกรรมดังกล่าวถือเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่สะดวก ง่ายต่อการปฏิบัติ และมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำไปขยายผลและประยุกต์ใช้ในชุมชนอื่น ๆ เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายป้องกันอุบัติเหตุจากการหกล้ม และสร้างความยั่งยืนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุในระยะยาว

Sitthinawawit, N et al [1] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (Sarcopenia) ณ สถานสงเคราะห์คนชราลพบุรี โดยทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอายุ 60–75 ปี จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่มเท่าๆ กัน คือ กลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกายกลางแจ้ง (กลุ่มควบคุม) และกลุ่มที่ใช้นวัตกรรมเครื่องออกกำลังกายแบบเคลื่อนที่ได้ที่ผู้วิจัยประดิษฐ์ขึ้นในชื่อ "เครื่องออกกำลังกายบานไม่รู้โรย" (กลุ่มทดลอง) โดยใช้เวลาปฏิบัติครั้งละ 45 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ต่อเนื่องกัน ผลการวิจัยพบว่าหลังจากสิ้นสุดโปรแกรม ผู้สูงอายุทั้งในกลุ่มที่ใช้เครื่องออกกำลังกายกลางแจ้งและกลุ่มที่ใช้เครื่องออกกำลังกายบานไม่รู้โรย ต่างมีความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง และเมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างสองกลุ่มพบว่าการพัฒนาสมรรถภาพทางกายดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายทั้ง

สองรูปแบบมีประสิทธิผลในการช่วยพัฒนาสมรรถภาพการทำหน้าที่ทางกายและช่วยชะลอการเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุได้อย่างดี โดยหน่วยงานสาธารณสุขสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมสุขภาพเชิงรุกในชุมชนได้ต่อไป

ชี้ให้เห็นว่า การใช้นวัตกรรม "เครื่องออกกำลังกายบานไม่รู้โรย" ที่ประดิษฐ์ขึ้นใหม่เปรียบเทียบกับเครื่องออกกำลังกายกลางแจ้งเดิม ในผู้สูงอายุที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (Sarcopenia) ณ สถานสงเคราะห์คนชราลพบุรี (ปฏิบัติครั้งละ 45 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง นาน 4 สัปดาห์) ส่งผลให้ผู้สูงอายุทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างชัดเจน และมีประสิทธิผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนว่านวัตกรรมเครื่องออกกำลังกายแบบเคลื่อนที่ได้นี้เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการชะลอภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ฟื้นฟูการทำหน้าที่ทางกาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสุขภาพเชิงรุกในระดับชุมชนได้อย่างเหมาะสม

Thongterm, T., and Na Phukloithanan, [6] งานวิจัยบทความวิชาการนี้มุ่งนำเสนอแนวคิดและรูปแบบการส่งเสริมสุขภาวะเชิงป้องกันผ่าน "การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงวัยด้วยภูมิปัญญาไทย" ท่ามกลางบริบทการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ เนื้อหาหลักระบุว่า ความเสื่อมถอยทางสรีรวิทยา เช่น ภาวะมวลกล้ามเนื้อลดลง ข้อต่อยึดติด และการทรงตัวที่ไม่มั่นคง ล้วนเป็นปัจจัยภายในร่างกายที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มและการสูญเสียความสามารถในการพึ่งพาตนเอง การนำศาสตร์ภูมิปัญญาไทย อาทิ ฤๅษีดัดตน มวยไทยโบราณ หรือการรำไม้พลอง มารวมเข้ากับหลักการวิทยาศาสตร์การกีฬา ถือเป็นนวัตกรรมเชิงพฤติกรรมทางกายที่เหมาะสมอย่างยิ่ง เนื่องจากกิจกรรมเหล่านี้เน้นความนุ่มนวล การเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับการหายใจ และการยืดเหยียดเพื่อสร้างความยืดหยุ่นให้แก่เส้นเอ็นและกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ซึ่งช่วยพัฒนาความมั่นคงในการทรงตัวและลดความเสี่ยงจากการล้มได้อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมทางนันทนาการที่มีคุณค่าทางวัฒนธรรม เข้าถึงง่าย และประหยัดค่าใช้จ่าย เหมาะสมต่อการนำไปบูรณาการเป็นโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพเชิงรุกในระดับชุมชน เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถพึ่งพาตนเองและมีคุณภาพชีวิตที่ดีได้อย่างยั่งยืน

งานวิจัย ชี้ให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาไทย เช่น ฤๅษีดัดตน มวยไทยโบราณ หรือการรำไม้พลอง ร่วมกับหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นนวัตกรรมเชิงพฤติกรรมทางกายที่ช่วยฟื้นฟูความเสื่อมถอยทางสรีรวิทยาของผู้สูงวัย ทั้งภาวะมวลกล้ามเนื้อลดลง ข้อต่อยึดติด และการทรงตัวที่ไม่มั่นคง โดยอาศัยจุดเด่นของการเคลื่อนไหวที่นุ่มนวล สัมพันธ์กับการหายใจ และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ซึ่งช่วยเพิ่มความมั่นคงในการทรงตัวและลดความเสี่ยงการพลัดตกหกล้มได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ กิจกรรมดังกล่าวยังเข้าถึงง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย และมีคุณค่าทางวัฒนธรรม จึงเหมาะสมสำหรับการนำไปบูรณาการเป็นโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพเชิงรุกในระดับชุมชน เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุพึ่งพาตนเองและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในสังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์

Thinchana, N. et al [5] งานวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมการออกกำลังกายที่บ้านโดยใช้ยางยืดเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ กรอบแนวคิดของโปรแกรมพัฒนาขึ้นโดยบูรณาการกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 5 ขั้นตอน ได้แก่ การลดอุปสรรคและเพิ่มปัจจัยเอื้อ การหาแรงสนับสนุนทางสังคม การจัดสิ่งทดแทนพฤติกรรมเดิม การให้แรงเสริมทางบวก และการทำพันธะสัญญากับตนเอง ควบคู่กับการประยุกต์ใช้ยางยืดเป็นอุปกรณ์ออกกำลังกายแรงต้านระดับปานกลางที่เหมาะสมกับข้อจำกัดทางสรีระของผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุมีสมรรถภาพทางกายโดยรวม ทั้งในมิติของความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของข้อต่อ ตลอดจนความมั่นคงในการทรงตัวเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามสมมติฐาน ข้อค้นพบนี้สะท้อนให้เห็นว่านวัตกรรมเชิงพฤติกรรมที่เน้นการฝึกฝนด้วยตนเองที่บ้านร่วมกับการใช้อุปกรณ์ต้นทุนต่ำที่ปลอดภัย เป็นทางเลือกเชิงรุกที่มีประสิทธิภาพสูงในการชดเชยความเสื่อมถอยทางกายภาพ ลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุพลัดตกหกล้ม และส่งเสริมการพึ่งพาตนเองเพื่อยกระดับสุขภาวะและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนได้อย่างยั่งยืน

ชี้ให้เห็นว่า การใช้โปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 5 ขั้นตอน (ลดอุปสรรค หาแรงสนับสนุน จัดสิ่งทดแทน ให้แรงเสริม และทำพันธะสัญญา) ร่วมกับการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่บ้านเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายของ

ผู้สูงอายุ ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่น และการทรงตัวให้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนว่านวัตกรรมเชิงพฤติกรรมที่เน้นการฝึกด้วยตนเองร่วมกับอุปกรณ์ต้นทุนต่ำและปลอดภัย เป็นทางเลือกเชิงรุกที่มีประสิทธิภาพในการชดเชยความเสื่อมถอยทางร่างกาย ลดความเสี่ยงการพลัดตกหกล้ม และยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนได้อย่างยั่งยืน

งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า การบูรณาการโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 5 ขั้นตอน (การลดอุปสรรค, หาแรงสนับสนุน, หาพฤติกรรมทดแทน, ให้แรงเสริม และทำพันธะสัญญา) ควบคู่กับการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่บ้านเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุทั้งด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่น และการทรงตัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งนับเป็นนวัตกรรมเชิงรุกต้นทุนต่ำและปลอดภัย ที่ช่วยลดความเสี่ยงการตกหกล้ม ชะลอความเสื่อมทางร่างกาย และส่งเสริมการพึ่งพาตนเองเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนได้อย่างยั่งยืน

3. การวิเคราะห์ประเด็นตามหลักวิชาการ

ผลการวิเคราะห์คัดย่อและวรรณกรรมเชิงวิชาการพบว่า นวัตกรรม "E-book แนวทางการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ" มีความสอดคล้องทางทฤษฎีและหลักฐานเชิงประจักษ์ร่วมสมัยอย่างมีนัยสำคัญ โดยท่าบริหารเฉพาะส่วนที่ออกแบบไว้ ทั้งบริเวณคอ หัวใจ ไหล่ แขน ข้อมือ ลำตัว และขา ได้รับการสนับสนุนจากงานวิจัยของ Ruangphut [2] และ Sitthinawawit [1] ว่ามีความจำเป็นต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพเฉพาะจุด โดยเฉพาะการชะลอภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (Sarcopenia) นอกจากนี้ เป้าหมายหลักของ E-book ในการเสริมสร้างการทรงตัวและกล้ามเนื้อเพื่อลดอัตราการล้ม ยังสอดรับกับผลการวิจัยเชิงประจักษ์ของ Nachom [3], Nimtrakool [4], Thongterm [6] และ Thinchana [5] ที่ยืนยันว่ากิจกรรมทางกายที่เหมาะสมสามารถลดความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้ม (Falls Risk) ได้จริง ยิ่งไปกว่านั้น รูปแบบการนำเสนอผ่านสื่อดิจิทัลที่เข้าถึงง่ายและไม่มีค่าใช้จ่าย ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Thongterm [6] และ Thinchana [5] ที่มุ่งเน้นนวัตกรรมต้นทุนต่ำ ปลอดภัย และเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติได้เองที่บ้านเพื่อการพึ่งพาตนเองในระยะยาว

ในมิติของกลไกทางวิทยาศาสตร์การกีฬาและพฤติกรรมศาสตร์ พบว่าความสำเร็จของนวัตกรรมไม่ได้ขึ้นอยู่กับท่าบริหารเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัยการบูรณาการกระบวนการเชิงจิตวิทยา โดยงานวิจัยของ Ruangphut [2] ที่ใช้หลัก 5Es และ Thinchana [5] ที่ใช้กระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 5 ขั้นตอน ได้ชี้ให้เห็นว่า การเสริมสร้างความรู้ การสร้างแรงจูงใจ และการแสวงหาแรงสนับสนุนทางสังคม เป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญที่ช่วยให้ผู้สูงอายุปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้อย่างยั่งยืน ขณะเดียวกัน กลไกด้านสรีรวิทยาจากงานวิจัยของ Thongterm [6] ยังช่วยอธิบายว่าการฝึกฝนผ่านการยืดเหยียดที่สัมพันธ์กับการหายใจและการฝึกแรงต้านระดับปานกลาง จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของเส้นเอ็นและสร้างความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลัง ซึ่งสอดคล้องกับหลักความปลอดภัยของ E-book ที่เน้นย้ำการเริ่มจากเบาไปหนัก และการอบอุ่นร่างกายเพื่อป้องกันการบาดเจ็บในประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มีความเสื่อมถอยทางสรีรวิทยาและโรคเรื้อรัง

อย่างไรก็ดี เพื่อยกระดับงานวิจัยและนวัตกรรมชิ้นนี้ให้มีความสมบูรณ์ตามหลักวิชาการสากล มีข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุงใน 3 ประเด็นหลัก ประเด็นแรกคือด้านความถูกต้องของระบบอ้างอิง ซึ่งพบความผิดพลาดในการรันลำดับหมายเลขบรรณานุกรมซ้ำกันในส่วนของ Sitthinawawit, N et al [1] และ Thongterm, T. [6] ซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงให้เป็นระบบที่เป็นระเบียบตามมาตรฐาน เช่น APA หรือ Vancouver ประเด็นที่สองคือการขยายผลด้านจิตสังคม (Psychosocial Aspect) โดยควรเพิ่มเนื้อหาแนะนำใน E-book ให้มีการออกกำลังกายร่วมกันในครอบครัวหรือชุมชน เพื่อสร้างแรงสนับสนุนทางสังคมตามข้อค้นพบของ Thinchana [5] ซึ่งจะช่วยลดภาวะซึมเศร้าได้อย่างเป็นรูปธรรม และประเด็นสุดท้ายคือการเพิ่มเครื่องมือคัดกรองความปลอดภัย (Safety Screening) เช่น แบบประเมินตนเองก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q) ไว้ในส่วนต้นของ E-book เพื่อให้มั่นใจว่าผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัวหรือภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยสามารถปฏิบัติตามได้อย่างปลอดภัยสูงสุด และช่วยให้งานวิจัยชิ้นนี้ทำหน้าที่เป็นคู่มือส่งเสริมสุขภาพเชิงรุกที่มีประสิทธิภาพในยุคสังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์

4. สรุปผลและแสดงทัศนะทางวิชาการ

แนวทางนวัตกรรม E-book และการทบทวนวรรณกรรมแสดงให้เห็นว่า

การออกแบบท่าบริหารที่ถูกต้องตามหลักสรีรวิทยาเป็นสิ่งที่ดี แต่ในทางปฏิบัติ "ความสม่ำเสมอ" (Adherence) คือหัวใจสำคัญ จากบทเรียนในงานวิจัยของ Ruangphut [2] (หลัก 5Es) และ Thinchana [5] (การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม 5 ขั้นตอน) ชี้ให้เห็นว่า การจะทำให้ผู้สูงอายุลุกขึ้นมาออกกำลังกายจนเป็นนิสัย ไม่สามารถใช้เพียงการ "บอกท่า" ได้ แต่ต้องมีกระบวนการสร้างแรงจูงใจ การลดอุปสรรค และการติดตามผล ดังนั้น ทัศนะในเชิงวิชาการจึงมองว่า E-book เล่มนี้ควรมีการสอดแทรกจิตวิทยาเชิงบวก หรือคู่มือการตั้งเป้าหมายสั้น ๆ (Goal Setting) เพื่อช่วยขับเคลื่อนให้ผู้สูงอายุเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้อย่างแท้จริง

แม้วัตถุประสงค์ของ E-book จะมุ่งเน้นการให้ผู้สูงอายุพึ่งพาตนเองและทำได้ที่บ้าน แต่งานวิจัยของ Thongterm [4] (ภูมิปัญญาไทย) และ Thinchana [5] ได้สะท้อนนัยสำคัญเกี่ยวกับ "แรงสนับสนุนทางสังคม" (Social Support) และคุณค่าทางวัฒนธรรม การที่ผู้สูงอายุได้ออกกำลังกายร่วมกับกลุ่มเพื่อนในชุมชนหรือลูกหลานในครอบครัว ไม่เพียงแต่จะช่วยเพิ่มความยั่งยืนในการทำกิจกรรม แต่ยังช่วยตอบโจทย์วัตถุประสงค์ด้านจิตใจ (ลดความเครียดและภาวะซึมเศร้า) ได้อย่างเป็นรูปธรรมมากกว่าการออกกำลังกายอย่างโดดเดี่ยว

เนื่องจากผู้สูงอายุเป็นกลุ่มประชากรที่มีความเปราะบางสูง (Frailty) และมักมีโรคประจำตัวร่วมด้วย ในทัศนะทางวิชาการเห็นว่า นวัตกรรมนี้จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับ "การคัดกรองความปลอดภัยก่อนเริ่มกิจกรรม" (Safety Screening) เป็นอันดับแรกสุด E-book ควรมีส่วนที่เรียกว่าแบบประเมินตนเองอย่างง่าย หรือสัญญาณเตือนที่ต้องหยุดออกกำลังกายทันที เพื่อป้องกันอุบัติเหตุทางระบบหลอดเลือดและหัวใจ หรือการบาดเจ็บซ้ำซ้อนในกลุ่มที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย

5. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] Sitthinawawit, N., Sitthinawawit, R., & Duangmanee, J. (2024). Effects of exercise program for management and delaying sarcopenia among the elderly in Lopburi Home for the Aged. Academic Journal of Community Public Health, 10(1), 11–22.

[2] Ruangphut, P., Ditsara, W., & Krungkaew, W. (2021). The development of specific exercise program (5Es) on health status among elderly with metabolic syndrome in Nakian Sub-district, Mueang District, Nakhon Si Thammarat Province. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health*, *8*(1), 53-68.

[3] Nachom, K. (2025). Effects of an exercise program for the elderly on knowledge and the risk of falls in the elderly clinic, Khok Samrong Hospital, Lopburi. *Singburi Hospital Journal*, *33*(3), B19-B28.

[4] Nimtrakool, A. (2021). Effects of an exercise program on muscle strength, flexibility and fall risk among the elderly in Nong Tong Sub-district, Hang Dong District, Chiang Mai Province. *Lanna Journal of Health Promotion and Environmental Health*, *11*(1), 54–62.

[5] Thinchana, N., Kongsawasdi, S.,&Oba, N. (2018). Effects of a home-based stretch-band exercise promotion program on physical fitness among the elderly.*Journal of Southern Technology*,*5*(2), 70-84.

[6] Thongterm, T., & Na Phukloithanan, (2025). Thai wisdom-based exercises for the elderly. Vongchavalitkul University Journal (Humanities and Social Sciences), 3(1),93-113.