



การปรับปรุงอาคารตึกแถว เพื่อสุขภาวะที่ดีและความปลอดภัยของผู้สูงอายุ

Design Guidelines for Shophouse Renovation to Enhance Well-Being and Safety for Older Adults

มณิสรา อรุณประชา¹ และสุมาวาลี จินดาพล²

Manitsara Arunpracha¹ and Sumavalee Chindapol²

Received: 2026.05.01

Revised: 2026.06.12

Accepted: 2026.06.15

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาลักษณะการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในอาคารตึกแถว ซึ่งมีการใช้พื้นที่เชิงพาณิชย์ร่วมกับที่อยู่อาศัย อันอาจไม่สอดคล้องกับความต้องการด้านความปลอดภัยและสุขภาวะในปัจจุบัน โดยมีเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านการออกแบบที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต และเสนอแนวทางการปรับปรุงอาคารให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ การวิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามกึ่งสัมภาษณ์ใน 13 คริวเรือน รวมผู้ให้ข้อมูล 20 คน ร่วมกับการสำรวจภาคสนาม เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงกายภาพและการใช้งานจริงของอาคารตึกแถว โดยแบ่งประเภทอาคารออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ อาคารที่ใช้ชั้นล่างเป็นพื้นที่ร้านค้าและชั้นบนเป็นที่อยู่อาศัย และอาคารที่มีการใช้งานพื้นที่ร้านค้า โกดัง และที่อยู่อาศัยปะปนกัน การวิเคราะห์ครอบคลุม 2 ประเด็นหลัก คือ ด้านสุขภาวะ (Well-being Design: WD) ซึ่งพิจารณาเงื่อนไขการใช้งาน ปัญหา ข้อจำกัด รวมถึงการจัดพื้นที่ทางสังคม แสงสว่าง และการระบายอากาศ และด้านการออกแบบเพื่อทุกคน (Universal Design: UD) ซึ่งเน้นความปลอดภัย การเข้าถึง และความสะดวกในการใช้งานของผู้สูงอายุ ผลการศึกษพบว่า ในด้านความปลอดภัย การเลือกวัสดุที่ช่วยลดความเสี่ยงต่อการหกล้ม การติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพื่อความปลอดภัย และการออกแบบพื้นที่ที่เอื้อต่อการใช้งานด้วยตนเอง มีส่วนช่วยเพิ่มความมั่นใจและลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ ขณะที่ด้านสุขภาวะพบว่า การจัดพื้นที่ทางสังคมที่รองรับกิจกรรมหลากหลายสามารถส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ภายในครอบครัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการจัดแสงสว่างที่เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละพื้นที่ และการระบายอากาศที่ดี ล้วนส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ

โดยผลการวิเคราะห์ถูกนำเสนอผ่านผัง (plan) รูปตัด (section) และภาพจำลองสามมิติ เพื่อแสดงแนวทางการปรับปรุงอาคารอย่างเป็นรูปธรรม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบหรือปรับปรุงอาคารตึกแถวให้เหมาะสมกับการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: สูงวัยในถิ่นเดิม สภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น การปรับปรุงบ้าน การป้องกันการหกล้ม

¹ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(Faculty of Architecture, Chiang Mai University)

ผู้เขียนหลัก (Corresponding Author) E-mail: pppear19@gmail.com

² คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(Faculty of Architecture, Chiang Mai University)

Abstract

This study investigates the living conditions of older adults in shophouse buildings, where mixed commercial–residential use may no longer support ageing-related needs for safety and well-being. The research aims to identify key design factors affecting quality of life and to propose adaptive design guidelines.

Data were collected through semi-structured interviews with 13 households (20 participants) and field surveys. The selected cases were categorized into two typologies: (1) ground-floor commercial use with upper-level residential spaces, and (2) mixed-use configurations combining retail, storage, and residential functions. The analysis focuses on two dimensions: well-being design (including spatial use, constraints, social space, lighting, and ventilation) and universal design (emphasizing safety, accessibility, and usability).

The findings reveal that slip-resistant materials, assistive installations, and layouts supporting independent use significantly enhance safety and reduce the risk of falls. Additionally, flexible social spaces, appropriate lighting, and adequate ventilation contribute to improved well-being and family interaction. The results are synthesized through plans, sections, and three-dimensional representations to demonstrate practical design interventions.

This study provides evidence-based guidelines for adapting shophouse environments to support ageing in place, promoting both safety and well-being in a sustainable manner.

Keywords: ageing in place, built environment, housing adaptation, fall prevention

บทนำ

อาคารตึกแถวเป็นรูปแบบอาคารที่มีบทบาทสำคัญต่อการอยู่อาศัยและการประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจในบริบทของชุมชนเมือง โดยเฉพาะในพื้นที่ย่านการค้า เนื่องจากสามารถรองรับการใช้งานแบบผสมผสานระหว่างที่อยู่อาศัยและการประกอบอาชีพได้ภายในอาคารเดียว อย่างไรก็ตาม อาคารตึกแถวจำนวนมากยังคงถูกใช้งานในรูปแบบเดิมมาเป็นระยะเวลานาน โดยขาดการปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและรูปแบบการใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะเมื่อผู้อยู่อาศัยเข้าสู่วัยสูงอายุ ซึ่งมักมีข้อจำกัดด้านสมรรถภาพทางร่างกาย การมองเห็น การเคลื่อนไหว และการทรงตัว ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุภายในที่อยู่อาศัยมากขึ้น

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการศึกษาความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุภายในที่อยู่อาศัย โดยเฉพาะในพื้นที่ใช้งานสำคัญ เช่น ห้องน้ำ บันได และพื้นที่ต่างระดับ ซึ่งเป็นจุดที่มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุสูง (Chindapol, 2023; Department of Health, 2020) รวมถึงมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงองค์ประกอบเฉพาะด้าน เช่น การลดความชันของพื้น การติดตั้งราวจับ และการปรับระดับพื้นที่ให้เหมาะสมต่อการใช้งานของผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยดังกล่าวส่วนใหญ่มุ่งเน้นในระดับองค์ประกอบย่อยของพื้นที่ หรือศึกษาภายในบ้านพักอาศัยทั่วไป ขณะที่การศึกษาเกี่ยวกับอาคารตึกแถวซึ่งมีลักษณะทางกายภาพและรูปแบบการใช้งานที่แตกต่างออกไปยังมีย่อยอย่างจำกัด

อาคารตึกแถวมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากที่อยู่อาศัยประเภทอื่น ทั้งในด้านหน้ากว้างที่จำกัด ความลึกของอาคาร การใช้งานพื้นที่หลายประเภทภายในอาคารเดียว ตลอดจนการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างกิจกรรมทางเศรษฐกิจและการอยู่อาศัย ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดด้านการจัดสรรพื้นที่ การเข้าถึง การระบายอากาศ และการรับแสงธรรมชาติ นอกจากนี้ การปรับเปลี่ยนพื้นที่ตามความต้องการของผู้อยู่อาศัยในแต่ละช่วงเวลาอาจส่งผลให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุ ทั้งในด้านความปลอดภัย ความสะดวกในการใช้งาน และสุขภาวะในการอยู่อาศัย

แม้ว่าจะมีงานวิจัยด้านการปรับปรุงที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุ การป้องกันการหกล้ม และการออกแบบเพื่อทุกคน (Universal Design : UD) อยู่เป็นจำนวนมาก แต่ยังคงขาดการศึกษาที่บูรณาการประเด็นด้านสุขภาวะในการอยู่อาศัยร่วมกับความปลอดภัยของสภาพแวดล้อมในบริบทของอาคารตึกแถวอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการประเมินพื้นที่ใช้งานภายในอาคารเพื่อระบุพื้นที่เสี่ยง และนำผลการประเมินดังกล่าวไปสู่การพัฒนาแนวทางการปรับปรุงที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้สูงอายุได้อย่างครอบคลุม ดังนั้น ช่องว่างองค์ความรู้ (Research Gap) ของการศึกษานี้จึงอยู่ที่การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางกายภาพ พฤติกรรมการใช้งานพื้นที่ และสุขภาวะของผู้สูงอายุในบริบทของอาคารตึกแถว

การศึกษานี้จึงมุ่งประยุกต์ใช้แนวคิดการออกแบบเพื่อสุขภาวะที่ดี (Well-being Design: WD) ร่วมกับหลักการออกแบบเพื่อทุกคน (Universal Design: UD) เพื่อประเมินสภาพแวดล้อมภายในอาคารตึกแถว วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อความปลอดภัยและสุขภาวะของผู้สูงอายุ และพัฒนาแนวทางการ

ปรับปรุงพื้นที่ให้เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยในระยะยาว โดยใช้การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามถึงสัมผัส การสำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพ การประเมินพื้นที่ตามตัวชี้วัดด้านสุขภาวะและความปลอดภัย รวมถึง การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมด้านแสงสว่างและการระบายอากาศด้วยโปรแกรม DIALux evo และ Autodesk CFD เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการออกแบบและปรับปรุงพื้นที่

องค์ความรู้ใหม่ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษานี้ คือ การพัฒนารอบการประเมินพื้นที่ภายใน อาคารตึกแถวสำหรับผู้สูงอายุ โดยบูรณาการแนวคิด Well-being Design และ Universal Design เข้าด้วยกัน เพื่อระบุพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาวะและความปลอดภัยอย่างเป็นระบบ รวมถึงการพัฒนาแนวทางการปรับปรุงพื้นที่ที่สามารถตอบสนองต่อข้อจำกัดของอาคารตึกแถวเดิมได้อย่างเหมาะสม ทั้งในด้าน ความปลอดภัย การเข้าถึง การใช้งานด้วยตนเองและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ

ผลการศึกษานี้นำไปสู่การพัฒนาต้นแบบแนวทางการปรับปรุงพื้นที่สำคัญภายในอาคารตึกแถว จำนวน 6 พื้นที่ ได้แก่ ทางเข้า บันได ห้องครัว ห้องน้ำ ห้องนอน และห้องนั่งเล่น โดยอาศัยการวิเคราะห์ ปัจจัยด้านสภาวะการอยู่อาศัยที่ดี (WD) และการออกแบบเพื่อทุกคน (UD) ร่วมกับพฤติกรรมการใช้งานจริง ของผู้สูงอายุ แนวทางที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นกรอบในการสำรวจ ประเมิน และปรับปรุง สภาพแวดล้อมภายในอาคารตึกแถวที่มีลักษณะทางกายภาพและรูปแบบการอยู่อาศัยใกล้เคียงกัน ทั้งใน ชุมชนพรจิสารสามและพื้นที่บริบทอื่นที่มีข้อจำกัดด้านกายภาพในลักษณะเดียวกัน อันจะช่วยลดปัจจัยเสี่ยง ด้านความปลอดภัย ส่งเสริมการเข้าถึงและการใช้งานพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสนับสนุนให้ผู้สูงอายุ สามารถดำรงชีวิตได้อย่างอิสระและมีคุณภาพชีวิตที่ดีภายในที่อยู่อาศัยเดิม

วัตถุประสงค์ (Objectives)

- 1.) สำรวจสภาพแวดล้อมภายในอาคารตึกแถว เพื่อเสริมสุขภาวะที่ดี (WD) และลดความเสี่ยงในการ หลกั้มตามหลักการออกแบบเพื่อทุกคน (UD)
- 2.) นำเสนอแนวทางการปรับปรุงอาคารตึกแถวเพื่อสร้างสภาวะการอยู่อาศัยที่ดีให้ผู้สูงอายุและลด ความเสี่ยงการลัดตกหล่น

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. พัฒนาการทางด้านร่างกายของผู้สูงอายุ

1.1 เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ ร่างกายและจิตใจจะเกิดการเปลี่ยนแปลงตามกระบวนการ ส่งผลให้ ความสามารถในการเคลื่อนไหว การทำกิจวัตรประจำวัน และการใช้ชีวิตอย่างอิสระลดลง รวมถึงเพิ่ม ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุภายในที่อยู่อาศัย (Department of Health, 2020) ขณะเดียวกัน การเข้าสู่สังคม สูงวัยในหลายประเทศทั่วโลกทำให้แนวคิดการอยู่อาศัยในที่เดิม (Ageing in Place) และการปรับ สภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุได้รับความสำคัญมากขึ้น เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย ความ เป็นอิสระ และคุณภาพชีวิตที่ดี ดังนั้น การทำความเข้าใจวิถีชีวิตและข้อจำกัดของผู้สูงอายุจึงเป็นพื้นฐาน

สำคัญในการออกแบบและปรับปรุงที่อยู่อาศัยให้สอดคล้องกับความต้องการในระยะยาว (Cha, 2025; World Health Organization, 2021)

1.2 ปัจจัยด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย (Physical Mobility) การเคลื่อนไหวร่างกายของผู้สูงอายุมีแนวโน้มลดลงตามกระบวนการชราภาพ อันเนื่องมาจากการเสื่อมถอยของระบบกล้ามเนื้อ กระดูก ระบบประสาท และประสาทสัมผัส ส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัว การเคลื่อนไหว และการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมลดลง ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะการหกล้มที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและการดำรงชีวิตอย่างอิสระ (Department of Health, 2020; Lord et al., 2007) ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ ได้แก่ ความสามารถในการทรงตัวและการมองเห็น ซึ่งมีบทบาทต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมและการใช้งานพื้นที่ภายในที่อยู่อาศัยอย่างปลอดภัย (Lord et al., 2007; Wolffsohn & Davies, 2019)

1.2.1 การทรงตัว (Balance Ability) การทรงตัวเป็นความสามารถในการรักษาสถิตของร่างกายทั้งขณะอยู่นิ่งและเคลื่อนไหว โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบประสาท กล้ามเนื้อ และระบบรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ ประสิทธิภาพของระบบเหล่านี้จะลดลง ส่งผลให้การเคลื่อนไหวขาดความมั่นคงและเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการบาดเจ็บในผู้สูงอายุ (Divandari et al., 2023; Lord et al., 2007)

1.2.2 การมองเห็น (Visual Ability) ของผู้สูงอายุมีแนวโน้มเสื่อมถอยตามวัย ส่งผลให้ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียด การรับรู้ระยะ และการปรับตัวต่อสภาพแสงลดลง ซึ่งกระทบต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมและเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม ดังนั้น การจัดสภาพแวดล้อมที่มีแสงสว่างเพียงพอและเหมาะสมจึงมีความสำคัญต่อความปลอดภัยในการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุ (Centers for Disease Control and Prevention, 2024; Wolffsohn & Davies, 2019)

1.3 ปัจจัยเสี่ยงต่อการล้ม (Risk factors for falls)

1.3.1 ปัจจัยภายใน ผู้สูงอายุเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความเสื่อมของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก การทรงตัว และการมองเห็น รวมถึงโรคเรื้อรังต่าง ๆ ซึ่งล้วนเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม แม้ปัจจัยเหล่านี้ไม่สามารถแก้ไขได้โดยตรง แต่การตระหนักรู้และปรับตัวให้เหมาะสมสามารถช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุได้ (Lord et al., 2007)

1.3.2 ปัจจัยภายนอก (Environmental Factors) สภาพแวดล้อมภายในที่อยู่อาศัย เช่น แสงสว่างไม่เพียงพอ พื้นลื่น สิ่งกีดขวาง และทางสัญจรที่ไม่ปลอดภัย เป็นปัจจัยสำคัญที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ การปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เช่น การเพิ่มแสงสว่าง การติดตั้งราวจับ และการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันการลื่น สามารถช่วยลดความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุและส่งเสริมการอยู่อาศัยอย่างปลอดภัยและเป็นอิสระมากยิ่งขึ้น (Lord et al., 2007; Ng et al., 2021; Nimmol et al., 2025)

2. แนวคิดการปรับปรุงอาคารตึกแถวเพื่อสภาวะการอยู่อาศัยที่ดีสำหรับผู้สูงอายุ (WD)

แนวคิดที่มุ่งส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในมิติด้านร่างกาย และสังคม โดยให้ความสำคัญกับการสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย เอื้อต่อการใช้ชีวิตประจำวัน และสนับสนุนการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะสำหรับผู้สูงอายุที่ใช้เวลาอยู่ภายในที่อยู่อาศัยเป็นส่วนใหญ่ งานศึกษาพบว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคารมีความสัมพันธ์กับสุขภาพ ความปลอดภัย และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ (Li et al., 2025; Yu et al., 2017) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงประยุกต์ใช้แนวคิดดังกล่าวผ่านตัวชี้วัดหลัก 3 ด้าน ได้แก่

ตัวชี้วัดที่ 1 : แสงสว่างที่เหมาะสม (Lighting for Well-being) แสงสว่างที่เพียงพอและเหมาะสม ช่วยส่งเสริมการมองเห็น เพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานพื้นที่ และลดความเสี่ยงต่อการสะดุดหรือหกล้มของผู้สูงอายุ อีกทั้งยังส่งผลต่อความสะดวกสบายและคุณภาพชีวิตในการอยู่อาศัย (Kopeck, 2012; Li et al., 2025) การประเมินในงานวิจัยนี้อ้างอิงกฎกระทรวง ฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 (Ministry of Interior, 1994) โดยใช้ค่าความส่องสว่างในหน่วยลักซ์ (lux) เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบและประเมินความเหมาะสมของสภาพแสงภายในอาคาร

ตัวชี้วัดที่ 2 : พื้นที่ทางสังคมของครอบครัว (Social Space) พื้นที่ทางสังคมเป็นพื้นที่ที่ส่งเสริมการพบปะ พูดคุย และทำกิจกรรมร่วมกันของสมาชิกภายในครอบครัว ซึ่งช่วยเสริมสร้างความสัมพันธ์ ลดความรู้สึกโดดเดี่ยว และสนับสนุนสุขภาวะทางจิตใจของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะในบริบทของการอยู่อาศัยร่วมกันภายในครัวเรือน (Klimczuk & Tomczyk, 2015; Kraisin, 2014)

ตัวชี้วัดที่ 3 : การระบายอากาศ (Ventilation for Healthy Living) การระบายอากาศที่เหมาะสม ช่วยลดความอับชื้น การสะสมของกลิ่นและมลพิษภายในอาคาร รวมทั้งส่งเสริมคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในที่อยู่อาศัย ซึ่งมีผลต่อสุขภาพ ความสบาย และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการใช้งานเป็นประจำภายในบ้าน (Li et al., 2025)

3. แนวคิดการออกแบบเพื่อทุกคน (UD)

มุ่งให้ทุกคนสามารถใช้งานพื้นที่และสภาพแวดล้อมได้อย่างเท่าเทียม ปลอดภัย และสะดวก โดยไม่จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือออกแบบเฉพาะบุคคล ทั้งนี้ ผู้สูงอายุมักมีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหว การทรงตัว และการรับรู้ ทำให้การออกแบบพื้นที่ตามหลัก UD มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความเป็นอิสระ และลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุภายในที่อยู่อาศัย (Center for Universal Design, 1997) งานวิจัยนี้จึงเลือกศึกษาผ่านตัวชี้วัดหลัก 3 ด้าน ได้แก่

ตัวชี้วัดที่ 1 : วัสดุที่ปลอดภัย (Safe Materials) การเลือกใช้วัสดุที่มีความผิด ไม่ลื่น ลดแรงกระแทก และไม่มีระดับต่างชั้น เป็นปัจจัยสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการหกล้มของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะพื้นที่สัญจรและพื้นที่เปียก ซึ่งควรเลือกใช้วัสดุที่มีความต้านทานการลื่นที่เหมาะสม เช่น ระดับ R9–R11 เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน (Nimmol et al., 2025)

ตัวชี้วัดที่ 2 : อุปกรณ์ช่วยเหลือของผู้สูงอายุ (Assistive Devices) อุปกรณ์ช่วยเหลือ เช่น ราวจับ พื้นกันลื่น และอุปกรณ์สนับสนุนการใช้งานภายในที่อยู่อาศัย มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความปลอดภัยและสนับสนุนการทำกิจกรรมประจำวันของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม เช่น ห้องน้ำ บันได และทางเดิน การติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลืออย่างเหมาะสมสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ส่งเสริมความสามารถในการดูแลตนเอง และเพิ่มความเป็นอิสระในการดำรงชีวิตของผู้สูงอายุได้ (Arkarapoti Wong et al., 2022; Ng et al., 2021)

ตัวชี้วัดที่ 3 : การเข้าถึงได้ด้วยตนเอง (Equitable and Independent Use) การออกแบบพื้นที่ให้ผู้สูงอายุสามารถเข้าถึงและใช้งานได้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมความเป็นอิสระ ลดการพึ่งพาผู้อื่น และเพิ่มความปลอดภัยในการใช้ชีวิตประจำวัน โดยการจัดสภาพแวดล้อมให้เข้าถึงได้ง่าย ปราศจากอุปสรรค และสอดคล้องกับความสามารถของผู้สูงอายุ ถือเป็นหลักสำคัญของ UD และแนวคิดการอยู่อาศัยในที่เดิม (Ageing in Place) (Center for Universal Design, 1997)

4. การศึกษาลักษณะอาคารตึกแถวและวิถีชีวิตผู้สูงอายุภายในอาคาร

อาคารตึกแถวเป็นรูปแบบอาคารที่พัฒนาควบคู่กับกิจกรรมพาณิชย์กรรมและการขยายตัวของเมือง โดยมีลักษณะการใช้งานแบบผสมผสานระหว่างพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่ประกอบอาชีพ ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดด้านพื้นที่ใช้สอย การเข้าถึง และสภาพแวดล้อมภายในอาคาร โดยเฉพาะในบริบทของสังคมสูงวัยที่ผู้สูงอายุใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในที่อยู่อาศัย สภาพแวดล้อมภายในอาคารจึงมีบทบาทสำคัญต่อความปลอดภัย สุขภาวะ และคุณภาพชีวิต (Cha, 2025; World Health Organization, 2021) ดังนั้น การปรับปรุงอาคารตึกแถวจึงควรให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านแสงสว่าง การระบายอากาศ พื้นที่ทางสังคม วัสดุพื้นผิว และอุปกรณ์ช่วยเหลือ เพื่อสนับสนุนการอยู่อาศัยอย่างปลอดภัย ลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ และส่งเสริมการดำรงชีวิตอย่างอิสระของผู้สูงอายุ (Lord et al., 2007; Ng et al., 2021)

วิธีวิจัย / ระเบียบวิจัย

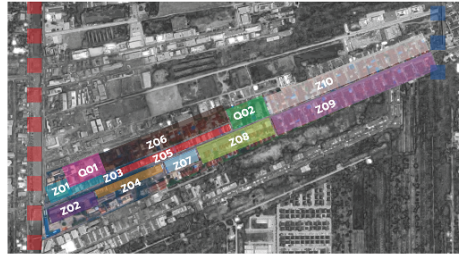
1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจควบคู่กับการวิจัยเชิงออกแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและข้อจำกัดของอาคารตึกแถวเก่าที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุตามกรอบแนวคิดการวิจัยดังรูปที่ 1 เพื่อนำผลการศึกษาไปพัฒนาแนวทางการออกแบบ โดยกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก

ผังตำแหน่งอาคารทั้ง

ถนนพรสิริสาม

ถนนรัตนบุรี-วังน้อย



ข้อมูลอาคารทุกประเภทของขอบเขตการศึกษา

Z01
พื้นที่ขาย
ของ 1 ชั้น



Z02
พื้นที่ตลาด
และซูเปอร์
มาร์เก็ต



Z03
ประเภทอาคาร
ที่ 1
จำนวน 5 คูหา



Z04
หอพัก
ลักษณะที่ 1



Z05
ประเภทอาคาร
ที่ 2
จำนวน 120
คูหา



Z06
หมู่บ้านด้าน
ในซอย
แบบที่ 1



Z07
ประเภทอาคาร
ที่ 3
ลักษณะอาคาร
จำนวน 46 คูหา



Z08
หอพัก
ลักษณะที่ 2



Z09
หมู่บ้านด้าน
ในซอย
แบบที่ 2



Z10
หมู่บ้านด้าน
ในซอย
แบบที่ 3



ภาพที่ 2 ภาพรวมอาคารทั้ง 10 โซนในชุมชนที่ศึกษา

ที่มา: Author

จากภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งพื้นที่ศึกษาซึ่งประกอบด้วยอาคารและพื้นที่ใช้งานจำนวน 10 โซน โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนแต่ละโซนเป็น Z01–Z10 เพื่อใช้ในการจำแนกและวิเคราะห์ลักษณะพื้นที่ ประกอบด้วย Z01 พื้นที่ขายสินค้า 1 ชั้น, Z02 พื้นที่ตลาด, Z03 ประเภทอาคารตึกแถวที่ 1, Z04 หอพักลักษณะที่ 1, Z05 ประเภทอาคารตึกแถวที่ 2, Z06 หมู่บ้านด้านในซอยแบบที่ 1, Z07 ประเภทอาคารตึกแถวที่ 3, Z08 หอพักลักษณะที่ 2, Z09 หมู่บ้านด้านในซอยแบบที่ 2 และ Z10 หมู่บ้านด้านในซอยแบบที่ 3 โดยแต่ละโซนมีลักษณะการใช้งานและบริบททางกายภาพที่แตกต่างกัน ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคัดเลือกรณีศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบอาคารกับสภาพแวดล้อมโดยรอบ



ภาพที่ 3 ลักษณะอาคารกรณีศึกษาในโซน Z05

ที่มา: Author

จากภาพที่ 2 การวิจัยนี้จึงกำหนดขอบเขตการศึกษาเฉพาะอาคารตึกแถวประเภทร้านค้าในโซน Z05 ของชุมชนพรสิริสาม เป็นพื้นที่ตัวแทน (representative case) ของอาคารตึกแถวในบริบทชุมชนเมืองที่มีการ

ใช้พื้นที่แบบผสมผสานทั้งการอยู่อาศัยและร้านค้า รวมทั้งลักษณะเด่นในการออกแบบด้านหน้าอาคารเป็นช่องเปิดกระจกขนาดใหญ่ที่หันสู่ทิศใต้ทั้งหมด

ภายในจำนวน 120 คูหา ของ 205 พบว่ามีการประกอบกิจกรรมเชิงพาณิชย์ตลอดแนวอาคาร โดยสามารถจำแนกประเภทการใช้งานได้เป็น 5 ประเภท ได้แก่ ประเภทร้านค้า ประเภทร้านอาหาร ประเภทร้านบริการ ประเภทแฟรนไชส์ และประเภทอาคารปล่อยเช่า จากการสำรวจพบว่าอาคารประเภทร้านค้ามีจำนวนมากที่สุด อาคารประเภทร้านค้ามีลักษณะการใช้งานที่หลากหลายและยืดหยุ่น เนื่องจากมีการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างการอยู่อาศัยและการประกอบอาชีพภายในอาคารเดียวกัน ส่งผลให้รูปแบบการใช้พื้นที่สะท้อนสภาพการใช้งานจริงของผู้อยู่อาศัยในชุมชนได้อย่างชัดเจน ผลการศึกษาและกรอบการวิเคราะห์ที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ กับอาคารตึกแถวในพื้นที่อื่นที่มีลักษณะทางกายภาพและรูปแบบการใช้งานใกล้เคียงกันได้ เช่น พื้นที่ชุมชนเมืองหรือย่านพาณิชย์กรรมที่มีโครงสร้างอาคารตึกแถวลักษณะเดียวกัน

1.2 การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดำเนินการจากอาคารตึกแถวประเภทร้านค้าจำนวน 38 คูหา รวม 26 ครัวเรือน จากความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล ซึ่งเป็นอาคารประเภทพาณิชย์กรรมควบคู่ที่อยู่อาศัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการใช้งานพื้นที่และสภาพแวดล้อมการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุในอาคารตึกแถว ทั้งนี้ ได้กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ข้อมูลที่ได้สะท้อนสภาพการใช้งานพื้นที่จริงและลดความคลาดเคลื่อนจากข้อจำกัดด้านสุขภาพ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- 1) เป็นผู้ที่มีอายุ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป
- 2) อาศัยอยู่ในอาคารตึกแถวบริเวณตำแหน่งที่ 5 ของพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีลักษณะการใช้งานเป็นอาคารประเภทพาณิชย์กรรมควบคู่ที่อยู่อาศัย
- 3) มีระยะเวลาการอยู่อาศัยภายในอาคารตึกแถวไม่น้อยกว่า 1 ปี เพื่อแสดงถึงความคุ้นเคยต่อสภาพแวดล้อมและรูปแบบการใช้งานอาคาร
- 4) สามารถช่วยเหลือตนเองในการดำเนินกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐาน (Activities of Daily Living : ADL) ได้
- 5) ไม่มีภาวะบกพร่องทางร่างกาย สุขภาพ หรือสภาพจิตใจในระดับรุนแรงที่อาจส่งผลต่อการใช้พื้นที่และการให้ข้อมูล เช่น ภาวะตาบอด ภาวะติดเตียง หรือโรคทางจิตเวชรุนแรง
- 6) ไม่มีพฤติกรรมหรือประวัติที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมผิดกฎหมาย หรือพฤติกรรมเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อตนเองหรือผู้อื่น เช่น การใช้สารเสพติดหรือการติดสุราในระดับรุนแรง

จากการสำรวจภาคสนาม สามารถคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยสมัครใจ 15 ครัวเรือน รวมเป็นผู้สูงอายุทั้งสิ้น 22 คน ซึ่งใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

1.3 สรุปผลกลุ่มอาคารและกลุ่มเป้าหมายที่ตรงกับการวิจัย

ในการสำรวจ ผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลเชิงลึกได้จำนวน 13 ครั้วเรือน คิดเป็นผู้สูงอายุรวม 20 คน เนื่องจากบางครั้วเรือนไม่สะดวกในการให้ข้อมูล และไม่สามารถเข้าถึงได้ในช่วงเวลาการเก็บข้อมูล ข้อมูลดังกล่าวถูกนำไปใช้คัดเลือกกรณีศึกษาพื้นที่อยู่อาศัยที่มีสภาพแวดล้อมอยู่ในระดับคะแนนต่ำสุดจำนวน 6 พื้นที่ (worst space) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เชิงลึกและเสนอแนวทางการปรับปรุงต่อไป



ภาพที่ 4 อาคารในการวิจัยรวม 13 ครั้วเรือน

ที่มา: Author

จากภาพที่ 4 แสดงตำแหน่งของอาคารที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของการวิจัย ในพื้นที่โซน Z05 แต่สามารถเก็บข้อมูลได้จริง 13 ครั้วเรือน ทั้งนี้ ตัวเลขที่ปรากฏหลังตำแหน่งของแต่ละครั้วเรือน หมายถึงจำนวนผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ภายในครั้วเรือนนั้น รวมผู้สูงอายุจำนวน 20 คน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลผ่านเครื่องมือวิจัยและเอกสารประกอบ ได้แก่ แบบสอบถาม ภาพถ่ายพื้นที่จริง แอปพลิเคชันการวัดค่าความเข้มแสง และการจัดทำผังอาคารและรูปตัดอาคาร โดยมีมุ่งวิเคราะห์รูปแบบการใช้งานพื้นที่ภายในอาคารตึกแถวทั้ง 6 พื้นที่สำคัญ ได้แก่ ทางเข้า บ้านโด ห้องครัว ห้องน้ำ ห้องนั่งเล่น และห้องนอน ทั้งนี้การคัดเลือกพื้นที่ดังกล่าวพิจารณาจากพื้นที่ที่มีการใช้งานประจำวันของผู้สูงอายุ และเป็นจุดที่พบความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง เช่น การลื่นล้ม การสะดุด และการเข้าถึงที่ไม่สะดวก ข้อมูลจากทั้งสามวิธีถูกนำมาเชื่อมโยงผ่านตัวชี้วัดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์และประเมินสภาพแวดล้อมภายในอาคารในขั้นตอนถัดไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การวิจัยนี้กำหนดเครื่องมือวิจัยโดยอาศัยการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุ เพื่อให้เครื่องมือสามารถสะท้อนสภาพปัญหาและข้อจำกัดของอาคารตึกแถวได้อย่างครอบคลุมและตรวจสอบได้ โดยมีการอ้างอิงโครงสร้างแบบสอบถามและกระบวนการเก็บข้อมูลจากงานวิจัยเรื่อง การลดความเสี่ยงต่อการหกล้มในที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุในประเทศไทย (Arkrapotiwong et al., 2022) ร่วมกับ CHULA Home Modification Checklist (Center for Universal Design, 2020) เพื่อใช้เป็นกรอบในการประเมินสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 3 ประเภท ได้แก่

2.1 การสำรวจภาคสนาม (Field Survey) เพื่อเก็บข้อมูลสภาพกายภาพของอาคาร เช่น ขนาดพื้นที่ ช่องเปิด ลักษณะวัสดุ และการจัดวางพื้นที่ รวมถึงการจัดทำผังอาคาร โดยมีการระบุตำแหน่งการเก็บข้อมูลเพื่อให้เป็นมาตรฐานการเก็บข้อมูลในทุกพื้นที่ และวิเคราะห์รูปแบบการใช้งานจริง

2.2 แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้สูงอายุ (Questionnaire & Interview) โดยมุ่งประเมินประสบการณ์การใช้งานจริงของผู้สูงอายุ โดยผู้วิจัยเป็นคนสอบถามและกรอกข้อมูลตามขอบเขตการเก็บข้อมูล พื้นที่ในมิติความปลอดภัย การเคลื่อนไหว ความเสี่ยงต่อการหกล้ม และคุณภาพสภาพแวดล้อม ทั้งนี้แบบสอบถามถูกออกแบบตามตัวชี้วัดจากกรอบแนวคิด Well-being Design (WD) และ Universal Design (UD) ครอบคลุมพื้นที่ใช้งานหลัก 6 พื้นที่ ได้แก่ ทางเข้า บันได ห้องครัว ห้องน้ำ ห้องนั่งเล่น และห้องนอน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความถี่การใช้งานสูงและมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในชีวิตประจำวัน

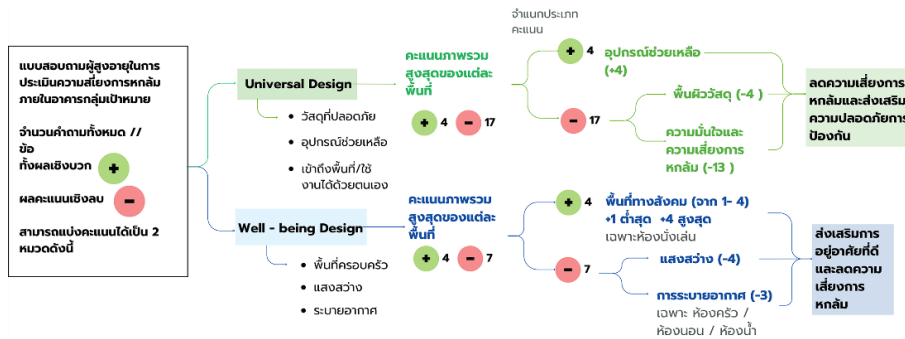
2.3 การสำรวจเชิงกายภาพด้วยเครื่องมือดิจิทัล ได้แก่ แอปพลิเคชันวัดค่าความเข้มแสง (Light Meter Application) สำหรับวัดค่าลักซ์ (Lux) ในตำแหน่งต่างๆของพื้นที่ และการใช้ภาพถ่ายภาคสนามเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์เชิงพื้นที่

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกายภาพและสภาพแวดล้อมใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจำลองและประมวลผล ได้แก่ (1) DIALux evo ใช้สำหรับวิเคราะห์และจำลองค่าความเข้มแสงภายในอาคารเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานตามกฎหมายกระทรวงและคำแนะนำ (2) Autodesk CFD 2026 ใช้จำลองการไหลเวียนอากาศภายในอาคารที่อ้างอิงลักษณะช่องเปิดและพฤติกรรมการใช้งานจริง โดยใช้ค่าความเร็วลมเริ่มต้นก่อนเข้าสู่อาคาร คือ 5 เมตรต่อวินาที เนื่องจากต้องการเน้นการพิจารณาทิศทางการระบายอากาศเป็นสำคัญ ไม่มุ่งเน้นการพิจารณาระดับความเร็วลมจริงภายในอาคาร (3) Enscape ใช้สำหรับการสร้างภาพจำลองเสมือนจริง เพื่ออธิบายสภาพแวดล้อมอาคารและสนับสนุนการนำเสนอเชิงออกแบบ ข้อมูลจากทั้งการสำรวจภาคสนาม แบบสอบถาม และการจำลองด้วยโปรแกรมถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อระบุปัญหาเชิงพื้นที่และปัจจัยเสี่ยงภายในอาคารตึกแถว แล้วนำไปสู่การสังเคราะห์แนวทางการออกแบบปรับปรุงที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุอย่างเป็นระบบและตรวจสอบได้

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดของพื้นที่อยู่อาศัย ผู้สูงอายุในอาคารตึกแถวอย่างเป็นระบบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก

ขั้นตอนที่ 1 จำแนกประเภทอาคารจากแบบสอบถามร่วมกับการสำรวจภาคสนาม เพื่อจัดกลุ่มอาคารตามลักษณะการใช้งานจริงของผู้อยู่อาศัย ซึ่งช่วยให้การวิเคราะห์ปัญหาและข้อจำกัดเฉพาะของอาคารแต่ละประเภทมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินอาคารจากสภาพการใช้งานจริง เพื่อคัดเลือกอาคารที่มีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ต่ำที่สุด และนำมาใช้เป็นกรณีศึกษาพื้นที่ตัวอย่างจำนวน 6 พื้นที่ (worst space) สำหรับแนวทางการออกแบบและปรับปรุงอาคาร



ภาพที่ 5 แผนภาพวิธีการคิดคะแนนที่ได้จากการประเมินจากแบบสอบถามและการสำรวจเชิงกายภาพ
ที่มา: Author

จากภาพที่ 5 แสดงวิธีการคิดคะแนนโดยการประเมินแยกเป็นรายพื้นที่ซึ่งงานทั้งหมด 6 พื้นที่ โดยเริ่มจากการคำนวณคะแนนภาพรวมของอาคารทั้ง 13 หลัง จากนั้นจึงกระจายและจัดสรรคะแนนลงในแต่ละพื้นที่ตามสัดส่วนการใช้งานจริงของพื้นที่ภายในอาคาร การประเมินแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ คะแนนด้านสภาวะการอยู่อาศัยที่ดี (WD) ซึ่งเป็นการประเมินปัจจัยเชิงลบที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิต เช่น แสงสว่างและการระบายอากาศ ร่วมกับคะแนนพื้นที่ทางสังคม ซึ่งกำหนดระดับคะแนนตั้งแต่ 1-4 คะแนน และคะแนนด้านการออกแบบเพื่อทุกคน (UD) ซึ่งครอบคลุมทั้งปัจจัยเชิงบวกและเชิงลบ ได้แก่ วัสดุพื้นผิว อุปกรณ์ช่วยเหลือ และความปลอดภัยในการใช้งาน ทั้งนี้ คะแนนของแต่ละพื้นที่ถูกกำหนดสัดส่วนตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและจัดลำดับระดับความเหมาะสมของพื้นที่

จากการประมวลผลแบบสอบถาม โดยกำหนดข้อคำถามให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในแต่ละด้าน โดยนำข้อมูลปัญหาการใช้งานพื้นที่จริงมาแปลงเป็นคะแนนเชิงปริมาณ มีการกำหนดเกณฑ์เปรียบเทียบระหว่างสภาพที่เป็นไปตามมาตรฐานสูงสุดและสภาพต่ำกว่ามาตรฐานเพื่อใช้เป็นกรอบในการให้คะแนน ดังตารางที่ 1 โดยตัวอย่างการประเมินพื้นที่ตามเกณฑ์ที่ดีที่สุดเหมาะสมตามมาตรฐานมีค่ารวม +32 คะแนน ขณะที่เกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐานมีค่ารวม -24 คะแนน เมื่อประมวลผลจากข้อมูลสามารถระบุพื้นที่ worst space ที่มีค่าคะแนนติดลบต่ำที่สุดจากทุกอาคาร จึงถูกจัดเป็นพื้นที่ตัวแทน และนำไปใช้เป็นกรณีศึกษาเพื่อวิเคราะห์และพัฒนาแนวทางการออกแบบปรับปรุง โดยในตารางที่ 1 กำหนดให้สีฟ้าแสดงผลของคะแนนด้านสภาวะ (WD) และสีเขียวแสดงผลคะแนนด้านการออกแบบเพื่อทุกคน (UD) สามารถสรุปผลคะแนนได้ดังนี้

- 1) ทางเข้าบ้านได้อาคาร F9 คะแนนรวม -6 คะแนน (WD -1 คะแนน) (UD -5 คะแนน)
- 2) พื้นที่บันไดได้อาคาร F9 คะแนนรวม -6 คะแนน (WD -2 คะแนน) (UD -3 คะแนน)
- 3) พื้นที่ห้องน้ำได้อาคาร B12 คะแนนรวม -5 คะแนน (WD -2 คะแนน) (UD -3 คะแนน)
- 4) พื้นที่ห้องครัวได้อาคาร F9 คะแนนรวม -7 คะแนน (WD -4 คะแนน) (UD -3 คะแนน)
- 5) พื้นที่ห้องนอนได้อาคาร F9 คะแนนรวม -8 คะแนน (WD -5 คะแนน) (UD -3 คะแนน)
- 6) พื้นที่ห้องนั่งเล่นได้อาคาร B14 คะแนนรวม -3 คะแนน (WD -1 คะแนน) (UD -2 คะแนน)

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคะแนน และตัวอย่างการสรุปผล 6 พื้นที่จาก 13 ครีวเรือน ผู้สูงอายุ 20 คน

หัวข้อ	แสงสว่าง (WD)	การระบายอากาศ (WD)	พื้นที่ทางสังคม (WD)	พื้นผิววัสดุ (UD)	อุปกรณ์ช่วยเหลือ (UD)	ความมั่นใจในการใช้งาน (UD)	รวมผลคะแนน
ตัวอย่างพื้นที่เกณฑ์สูงสุดและต่ำสุด							
มาตรฐานที่ดีที่สุด	+4	+3	+4	+4	+4	+13	32
เกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐาน	-4	-3	-	-4	-	-13	-24
คะแนนจริงจากการประเมินของผู้สูงอายุ 20 คน ทั้ง 13 ครีวเรือน	พื้นที่ทางเข้าบ้าน (อาคารหลังที่ F9)						
	-1	-	-	-2	-	-3	-6
	พื้นที่บันได (อาคารหลังที่ F9)						
	-3	-	-	-1	+1	-3	-6
	พื้นที่ห้องน้ำ (อาคารหลังที่ B12)						
	-	-2	-	-1	-	-2	-5
	พื้นที่ห้องครัว (อาคารหลังที่ F9)						
	-2	-2	-	-1	-	-2	-7
	แสงสว่าง (WD)	การระบายอากาศ (WD)	พื้นที่ทางสังคม (WD)	พื้นผิววัสดุ (UD)	อุปกรณ์ช่วยเหลือ (UD)	ความมั่นใจในการใช้งาน (UD)	รวมผลคะแนน
	พื้นที่ห้องนอน (อาคารหลังที่ F9)						
	-3	-2	-	-1	-	-2	-8
	พื้นที่ห้องนั่งเล่น (อาคารหลังที่ B14)						
	+1	-2	-	-2	-	-	-3

ที่มา: Author

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษาพื้นที่ทั้ง 6 พื้นที่ที่ได้คัดเลือกไว้ โดยอาศัยข้อมูลสภาพพื้นที่จริงร่วมกับการจำลองในรูปแบบผังอาคาร รูปตัดอาคาร ภาพสามมิติ (3D Model) ดังภาพที่ 6 และภาพถ่ายภาคสนาม เพื่อใช้ในการประเมินสภาพปัญหาและความเสี่ยงภายในพื้นที่อย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์มุ่งเน้นการพิจารณาข้อจำกัดทางกายภาพของอาคาร ประเด็นด้านความปลอดภัยในการใช้งาน และความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ของผู้สูงอายุ โดยอ้างอิงตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในงานวิจัย เพื่อให้สามารถสะท้อนสภาพการใช้งานจริงและนำไปใช้ในการพัฒนาแนวทางการออกแบบปรับปรุงพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม

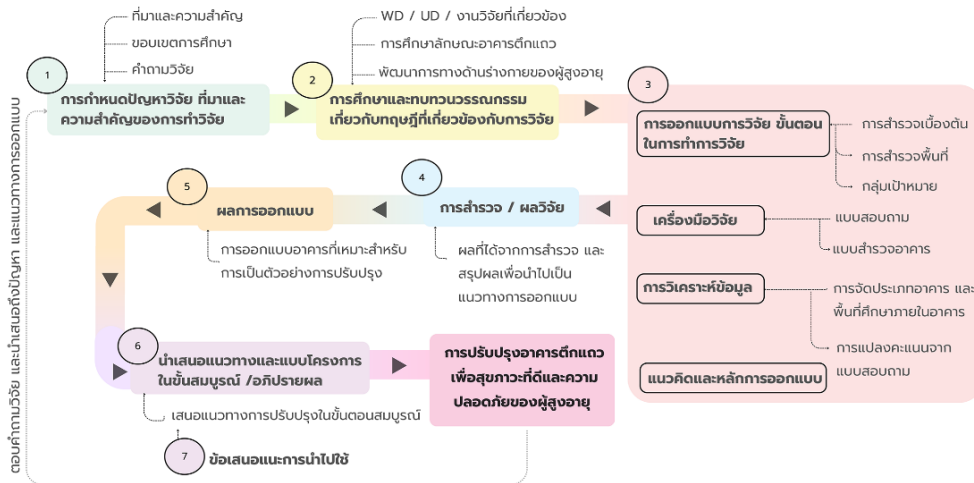


ภาพที่ 6 ภาพ 3 มิติลักษณะการใช้งานในพื้นที่คะแนนต่ำที่สุด 6 พื้นที่ (worst space)

ที่มา: Author

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการออกแบบอาคารต้นแบบผ่านกระบวนการปรับปรุง (Renovation Design) โดยไม่กระทบต่อโครงสร้างหลักเดิมของอาคาร แต่เป็นการปรับปรุงและเสริมองค์ประกอบภายในพื้นที่ให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้สูงอายุ โดยนำผลการวิเคราะห์จากพื้นที่กรณีศึกษา 6 พื้นที่มาประยุกต์ร่วมกับแนวคิด Well-being Design และ Universal Design รวมถึงพฤติกรรมการใช้งานจริงของผู้สูงอายุ เพื่อกำหนดแนวทางการออกแบบที่ช่วยเพิ่มความปลอดภัย ความสะดวกในการใช้งาน และส่งเสริมการใช้ชีวิตอย่างอิสระภายในอาคาร การออกแบบมุ่งเน้นการปรับปรุงเชิงพื้นที่ เช่น การจัดสรรพื้นที่ใช้งาน การเพิ่มองค์ประกอบสนับสนุนการเข้าถึง และการปรับสภาพแวดล้อมภายในอาคารให้สอดคล้องกับข้อจำกัดของผู้สูงอายุ โดยอาศัยข้อมูลจากพื้นที่ที่มีค่าคะแนนต่ำที่สุดเป็นฐานในการพัฒนาแนวทางการปรับปรุง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาอาคารตึกแถวในบริบทอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสมและเป็นรูปธรรม

โดยสรุปแล้ว งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการศึกษาตั้งแต่การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง การเก็บข้อมูลภาคสนาม การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุตามแนวคิด Well-being Design และ Universal Design การคัดเลือกพื้นที่ที่มีผลการประเมินต่ำที่สุดเพื่อศึกษารายกรณี ตลอดจนการจำลองและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางปรับปรุงพื้นที่ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานจริงของผู้สูงอายุ ภายใต้ข้อจำกัดที่ไม่กระทบต่อโครงสร้างเดิมของอาคาร ทั้งนี้ กระบวนการวิจัยทั้งหมดสามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอน



ภาพที่ 7 แผนผังกระบวนการดำเนินงานวิจัย

ที่มา: Author

จากภาพที่ 7 แสดงแผนผังกระบวนการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่การกำหนดประเด็นปัญหาวิจัยไปจนถึงการนำเสนอแนวทางการออกแบบ โดยประกอบด้วย 7 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) การกำหนดปัญหาวิจัย รวมถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา (2) การศึกษาทฤษฎี ทบทวนวรรณกรรม และพัฒนากรอบแนวคิดการวิจัยเพื่อนำไปสู่การกำหนดตัวชี้วัดในการศึกษา (3) การลงพื้นที่เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการพัฒนาเครื่องมือวิจัยและสรุปผลข้อมูลตามหลักแนวคิดการออกแบบ (4) การสรุปผลการวิจัยจากข้อมูลภาคสนามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษา (5) การพัฒนาแนวทางการออกแบบโดยคำนึงถึงปัจจัยที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล (6) การนำเสนอแนวทางการออกแบบและอภิปรายผลการศึกษาและ (7) การจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ เมื่อดำเนินการครบทั้ง 7 ขั้นตอน จะนำไปสู่ข้อเสนอการปรับปรุงอาคารตึกแถวให้เอื้อต่อการใช้ชีวิตที่ดีและความปลอดภัยของผู้สูงอายุ โดยสอดคล้องกับประเด็นปัญหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นของการวิจัย

ผลของการวิจัย

1. ผลการสรุปข้อมูลของกรณีศึกษา

จากผลการประเมินคะแนนของแต่ละพื้นที่ สามารถจำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการประเมินออกเป็นรายตัวชี้วัด เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและกำหนดแนวทางการออกแบบปรับปรุงพื้นที่ให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปประเด็น WD และ UD ปัญหาของพื้นที่คะแนนต่ำทั้ง 6 พื้นที่ (worst space)

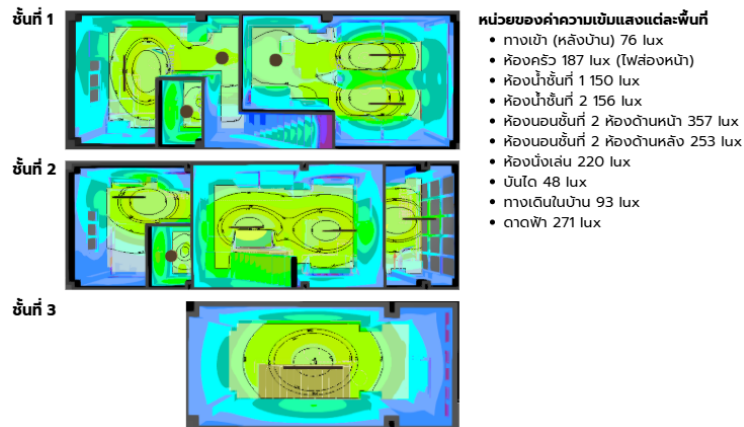
พื้นที่	คะแนน	สภาวะที่ดี (WD)	การออกแบบเพื่อทุกคน (UD)
ทางเข้าบ้าน	คะแนน -6 คะแนน แบ่งเป็น WD = -1 UD = -5	☒ แสงสว่าง - ไม่มีแสงสว่างบริเวณทางเดิน ☐ การระบายอากาศ ☐ พื้นที่ทางสังคม	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น (กระเบื้อง) - ทางลาด มีความชันและลื่น ☐ อุปกรณ์ช่วยเหลือ (ไม่มี) ☒ ความมั่นใจในการใช้งานด้วยตนเอง - พื้นที่มีการจัดวางสิ่งของจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดสิ่งกีดขวางทางเดินและลดระยะความกว้างของทางสัญจร
บันได	คะแนน -6 คะแนน แบ่งเป็น WD = -3 UD = -3	☒ แสงสว่าง - ไม่มีแสงสว่างบริเวณชานพัก - ตำแหน่งไฟส่องหน้าเวลาเดินขึ้นบันได - เกิดเงาสะทอนที่อาจทำให้สับสนเวลาเดินลงบันได ☐ การระบายอากาศ ☐ พื้นที่ทางสังคม	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น (กระเบื้อง) ☒ อุปกรณ์ช่วยเหลือ - ไม่มีราวจับตลอดแนวบันได ☒ ความมั่นใจในการใช้งานด้วยตนเอง - ลูกตั้งของบันไดสูง 20 ซม. ทำให้เดินลำบาก - สีของมุกบันไดกับกระเบื้องมีความใกล้เคียงกัน ทำให้แยกแยะได้ยาก
ห้องน้ำ	คะแนน -5 คะแนน แบ่งเป็น WD = -2 UD = -3	☐ แสงสว่าง ☒ การระบายอากาศ - ไม่มีช่องระบายอากาศ หรือพัดลมดูดอากาศ ☐ พื้นที่ทางสังคม	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น (กระเบื้อง) ☐ อุปกรณ์ช่วยเหลือ (ไม่มี) ☒ ความมั่นใจในการใช้งาน - เนื่องจากไม่มีอุปกรณ์ช่วยเหลือ - พื้นที่มีความลื่นเกือบตลอดเวลา - ห้องมีขนาดเล็ก ทำให้ยับตัวเวลาใช้งานลำบาก

พื้นที่	คะแนน	สุขภาวะที่ดี (WD)	การออกแบบเพื่อทุกคน (UD)
ห้องครัว	คะแนน -7 คะแนน แบ่งเป็น WD = -4 UD = -3	☒ แสงสว่าง - ตำแหน่งไฟส่องหน้าเวลาใช้งาน ☒ การระบายอากาศ - มีสิ่งกีดขวางหน้าต่างทำให้ไม่มี การระบายอากาศได้อย่างเต็มที่ ☐ พื้นที่ทางสังคม	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น (กระเบื้อง) ☐ อุปกรณ์ช่วยเหลือ (ไม่มี) ☒ ความมั่นใจในการใช้งาน - พื้นที่มีการจัดวางสิ่งของจำนวนมาก ส่งผล ให้เกิดสิ่งกีดขวางทางเดินและลดระยะความ กว้างของทางสัญจร
ห้องนอน	คะแนน -8 คะแนน แบ่งเป็น WD = -5 UD = -3	☒ แสงสว่าง - ตำแหน่งไฟส่องหน้าเวลาหลับตา นอน - ตำแหน่งไฟกับพัดลมทำให้เกิด เงาที่ลายตา ☒ การระบายอากาศ - มีสิ่งกีดขวางหน้าต่างทำให้ไม่มี การระบายอากาศได้อย่างเต็มที่ ☐ พื้นที่ทางสังคม	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น (กระเบื้อง) ☐ อุปกรณ์ช่วยเหลือ (ไม่มี) ☒ ความมั่นใจในการใช้งาน - พื้นที่มีการจัดวางสิ่งของจำนวนมาก ส่งผล ให้เกิดสิ่งกีดขวางทางเดินและลดระยะความ กว้างของทางสัญจร
ห้องนั่งเล่น	คะแนน -3 คะแนน แบ่งเป็น WD = -1 UD = -2	☒ แสงสว่าง - แสงสว่างจากหลอดไฟทำให้เกิด การสะท้อนกับหน้าจอ TV ทำให้ เกิดความแตกต่าง ☐ การระบายอากาศ ☒ พื้นที่ทางสังคม - ไม่มีใครใช้พื้นที่รอบครัว	☐ วัสดุที่ปลอดภัย ☐ อุปกรณ์ช่วยเหลือ (ไม่มี) ☒ ความมั่นใจในการใช้งาน - พื้นที่มีการจัดวางสิ่งของจำนวนมาก ส่งผล ให้เกิดสิ่งกีดขวางทางเดินและลดระยะความ กว้างของทางสัญจร

ที่มา: Author

2. สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาวะที่ดี (WD)

2.1 ปัจจัยด้านแสงสว่างได้รับการประเมินผ่านการสำรวจภาคสนามร่วมกับการจำลองสภาพแสงภายในอาคารด้วยโปรแกรม DIALux evo โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์พื้นที่ใช้งานหลักทั้ง 6 พื้นที่ภายในอาคารตัวอย่างกรณีศึกษาที่ F9 เพื่อเปรียบเทียบผลการจำลองกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพแวดล้อมจริงและความคิดเห็นของผู้สูงอายุ การวิเคราะห์ดังกล่าวช่วยให้สามารถระบุจุดบกพร่อง ปัญหา และข้อจำกัดด้านแสงสว่างที่ส่งผลต่อการใช้งานพื้นที่ได้อย่างชัดเจน



ภาพที่ 8 การจำลองค่าความเข้มแสงสว่างในอาคารหลังที่ F9

ที่มา: Author ปรับปรุงจากการจำลองผลด้วย DIALux evo

จากภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างการจำลองอาคารกรณีศึกษา F9 ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยเฉพาะบริเวณบันไดที่พบปัญหาด้านแสงสว่างและมีความเสี่ยงต่อการใช้งานของผู้สูงอายุ จากผลการจำลองพบว่าพื้นที่บันไดมีการกระจายตัวของแสงในโทนสีฟ้าและสีม่วง (ต่ำกว่า 100 ลักซ์) เป็นจำนวนมาก ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงระดับความส่องสว่างที่ค่อนข้างต่ำและมีแนวโน้มเป็นพื้นที่มืดเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณอื่นภายในอาคาร ในทางกลับกัน พื้นที่ที่ปรากฏเป็นโทนสีเหลืองหรือสีเขียว (ระดับ 150 - 400 ลักซ์) ในสัดส่วนที่มากกว่า แสดงถึงบริเวณที่มีระดับความส่องสว่างอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือมีปริมาณแสงเพียงพอต่อการใช้งาน ทั้งนี้ การกระจายตัวของค่าสีช่วยให้สามารถประเมินความแตกต่างของสภาพแสงภายในพื้นที่ต่าง ๆ และระบุจุดที่ควรได้รับการปรับปรุงด้านแสงสว่างเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน โดยเฉพาะบริเวณบันไดซึ่งเป็นจุดเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้สูงอายุ นอกจากนี้ ผลการจำลองยังถูกนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม เพื่อใช้วิเคราะห์ปัญหาและสังเคราะห์แนวทางการปรับปรุงพื้นที่ให้สอดคล้องกับสภาพการใช้งานจริง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างพื้นที่บันไดที่มีปัญหาด้านความเข้มแสงสว่าง

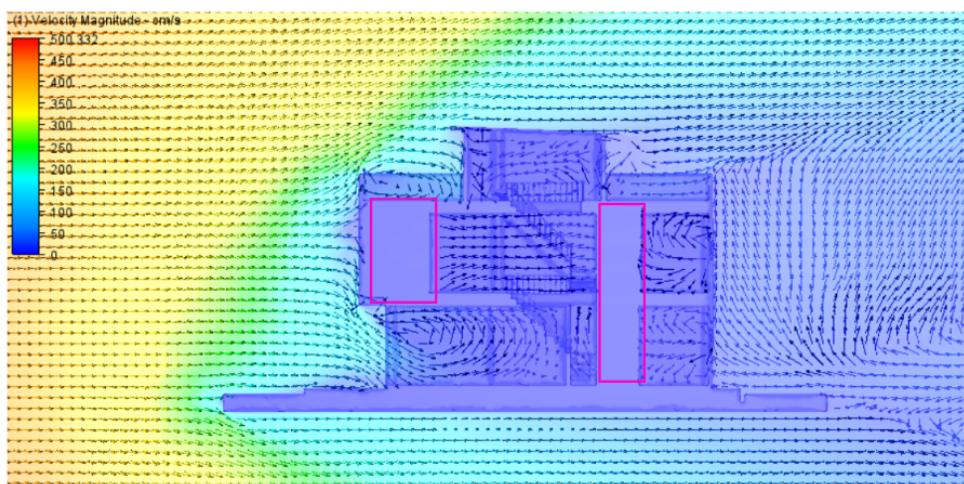
หัวข้อ	ความเข้มแสงของการจำลอง (Lux.)	ความเข้มแสงจากการสำรวจ(Lux.)	ความเข้มแสงตามมาตรฐาน (Lux.)	หมายเหตุ
บันไดชั้นที่ 1 (F9)	48	49	≥ 100 Lux	ไม่มีการติดตั้งไฟ
บันไดชั้นที่ 2 (F9)	58	61	≥ 100 Lux	ไม่มีการติดตั้งไฟ

ที่มา: Author

โดยมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดังต่อไปนี้

- 1) การปรับปรุงแสงสว่างควรให้มีค่าความส่องสว่างเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของแต่ละพื้นที่ โดยกำหนดให้พื้นที่ทางเข้าบ้านมีความเข้มแสงประมาณ 100–150 ลักซ์, บันไดประมาณ 100 – 200 ลักซ์, ห้องครัวประมาณ 300 ลักซ์, ห้องนอนประมาณ 100–200 ลักซ์, ห้องน้ำประมาณ 200–300 ลักซ์ และห้องนั่งเล่นประมาณ 150–300 ลักซ์
- 2) ตำแหน่งการติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงไม่ควรอยู่ในระดับสายตา เนื่องจากอาจก่อให้เกิดแสงแยงตาและเงาสะทอน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการณ์มองเห็นและอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในการใช้งานพื้นที่
- 3) พื้นที่ที่มีมุมมืดหรือมีแสงสว่างส่องไม่ถึงควรติดตั้งแหล่งกำเนิดแสงเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มทัศนวิสัยในการมองเห็นระหว่างการใช้งาน ทั้งนี้ควรควบคุมระดับความส่องสว่างให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และกำหนดตำแหน่งการติดตั้งให้เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดเงาตบงและแสงแยงตา

2.2 ปัจจัยด้านการระบายอากาศที่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมภายในอาคาร พบว่ามีพื้นที่ใช้งานจำนวน 3 พื้นที่ที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ ส่งผลให้เกิดสภาวะอับชื้น การสะสมของกลิ่นไม่พึงประสงค์ และการถ่ายเทอากาศที่ไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ตัวอย่างอาคารกรณีศึกษาหลังที่ B14พบว่า (1) ห้องน้ำ (2) ห้องครัว และ (3) ห้องนอน ทั้งนี้ ผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Autodesk CFD พบว่าพื้นที่ดังกล่าวมีการไหลเวียนอากาศภายในห้องอยู่ในระดับต่ำหรือแทบไม่มีการเคลื่อนที่ของอากาศ ดังภาพที่ 9



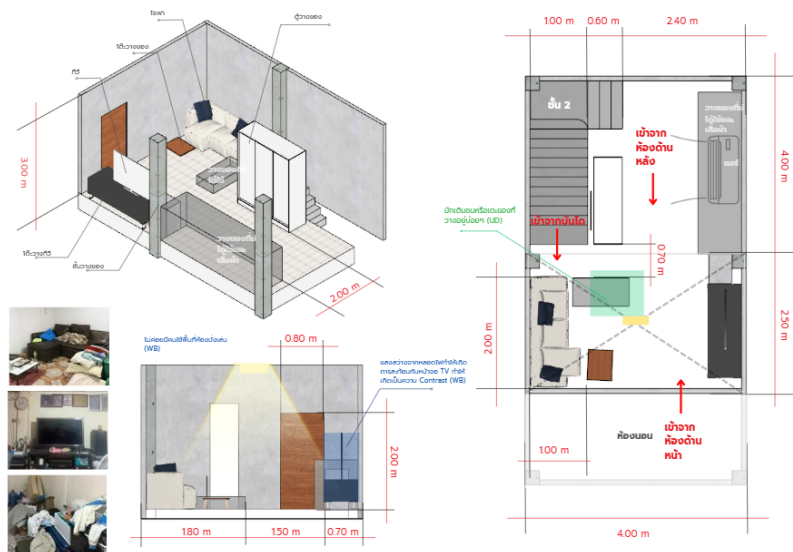
ภาพที่ 9 การจำลองการระบายอากาศภายในอาคาร B14 พบพื้นที่ไม่เกิดการไหลเวียนอากาศ 2 จุด

ที่มา: Author

โดยมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดังต่อไปนี้

- 1) การออกแบบการจัดวางองค์ประกอบภายในห้องให้ไม่กีดขวางช่องเปิดและช่องระบายอากาศ เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของการระบายอากาศภายในอาคาร
- 2) สำหรับพื้นที่ที่ขาดช่องเปิดหรือช่องระบายอากาศ ควรมีการติดตั้งระบบระบายอากาศเชิงกล เช่น พัดลมดูดอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายเทอากาศและลดการสะสมของความชื้นภายในพื้นที่
- 3) การติดตั้งหน้าต่างหรือช่องเปิดในการระบายอากาศ ควรติดตั้งไม่ให้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่อื่น ๆ และควรเลือกใช้ช่องเปิดที่เหมาะสม เช่น พื้นที่ห้องน้ำที่ต้องระบายอากาศผ่านห้องครัว ควรคำนึงถึงการระบายอากาศในห้องครัวโดยการเลือกใช้หน้าต่างที่มีถ่ายเทอากาศได้ดี

2.3 จากตัวอย่างกรณีศึกษาพื้นที่ห้องนั่งเล่นอาคารหลังที่ B14 ซึ่งมีการปฏิสัมพันธ์ภายในครัวเรือนอยู่ในเกณฑ์คะแนนต่ำที่สุด เนื่องจากข้อจำกัดด้านขนาดพื้นที่ การจัดวางเฟอร์นิเจอร์ และรูปแบบการใช้งานไม่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์ ส่งผลให้สมาชิกในครัวเรือนเลือกใช้พื้นที่ส่วนตัวมากกว่าการใช้พื้นที่ส่วนกลางร่วมกัน แม้ว่าห้องนั่งเล่นจะตั้งอยู่บริเวณกึ่งกลางอาคารและเป็นจุดเชื่อมต่อหลักที่ทุกคนต้องสัญจรผ่านในชีวิตประจำวันก็ตาม สะท้อนให้เห็นว่าตำแหน่งของพื้นที่เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการกระตุ้นให้เกิดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม หากขาดการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการใช้งานร่วมกันของสมาชิกในครอบครัว



ภาพที่ 10 กรณีศึกษาพื้นที่ทางสังคม (ห้องนั่งเล่นหลังที่ B14)

ที่มา: Author

โดยมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดังต่อไปนี้

- 1) การเพิ่มกิจกรรมภายในพื้นที่ห้องนั่งเล่น หรือการจัดวางองค์ประกอบสนับสนุนกิจกรรม เช่น โต๊ะรับประทานอาหารหรือโต๊ะอ่านหนังสือ จะช่วยเอื้อให้สมาชิกในครัวเรือนสามารถทำกิจกรรมที่หลากหลายภายในพื้นที่เดียวกัน ส่งผลให้เกิดการพบปะและการมีปฏิสัมพันธ์กันมากยิ่งขึ้น
- 2) การจัดการพื้นที่ห้องนั่งเล่นให้มีขนาดและขอบเขตที่เหมาะสมต่อการรองรับสมาชิกทุกคนภายในครัวเรือน รวมทั้งการจัดสรรพื้นที่โดยไม่ให้เกิดสิ่งกีดขวางที่บดบังพื้นที่ จะช่วยสร้างบรรยากาศที่โปร่งโล่งและลดความรู้สึกคับแคบของพื้นที่

3. สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกแบบเพื่อทุกคน (UD) หมวดหมู่ด้านความปลอดภัย

จากการสังเคราะห์ผลการศึกษาในพื้นที่ใช้งานทั้ง 6 พื้นที่ สามารถสรุปได้ว่าปัญหาด้านความปลอดภัยและแนวทางการออกแบบเพื่อทุกคน (UD) เพื่อเสริมสร้างความปลอดภัย สามารถจำแนกออกเป็นหมวดหมู่และปัจจัยที่สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานของแต่ละพื้นที่ได้ดังนี้

3.1 ปัจจัยด้านพื้นผิววัสดุ พบว่าพื้นที่ใช้งานทั้ง 6 พื้นที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการหกล้ม เนื่องจากอาคารตึกแถวมักเลือกใช้วัสดุปูพื้นที่มีผิวเรียบมัน ซึ่งก่อให้เกิดความลื่นและลดความปลอดภัยในการใช้งาน โดยเฉพาะพื้นที่ห้องน้ำที่มีพื้นผิวลื่นจากการใช้งานเป็นประจำ ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าพื้นที่อื่น

โดยมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดังต่อไปนี้

- 1) ควรเลือกใช้วัสดุปูพื้นที่มีคุณสมบัติกันลื่นและสามารถลดแรงกระแทกได้ เช่น กระเบื้องปูพื้นผิวหยาบและวัสดุพื้นผิวขรุขระกันลื่น โดยควรมีค่าความต้านทานการลื่นระดับ R9-R11 เพื่อช่วยลดความเสี่ยงต่อการลื่นล้มและเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานพื้นที่
- 2) ควรพิจารณาเลือกใช้แนวทางการปรับปรุงสภาพผิววัสดุร่วมด้วย เช่น การเพิ่มแผ่นรองพื้นเฉพาะจุดในพื้นที่เสี่ยง เพื่อเพิ่มความฝืดของผิวสัมผัสโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนวัสดุปูพื้นที่ทั้งหมด ทั้งนี้สามารถช่วยลดความเสี่ยงต่อการลื่นล้มได้ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านการปรับปรุงโครงสร้างเดิม

3.2 ปัจจัยด้านอุปกรณ์ช่วยเหลือพบว่า มีเพียงพื้นที่บันไดที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือ อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากราวจับไม่ต่อเนื่องตลอดแนวและไม่สามารถแยกความแตกต่างของระดับขั้นบันไดได้ชัดเจน ขณะที่พื้นที่ใช้งานอีก 5 พื้นที่ไม่พบการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือ ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียการทรงตัวและการหกล้มโดยมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดังต่อไปนี้

- 1) ในกรณีของพื้นที่บันได ควรติดตั้งราวจับให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องตลอดแนวบันได และควรมีราวจับทั้งสองด้านของบันได นอกจากนี้ ควรปรับปรุงมุมบันไดให้มีสีที่แตกต่างจากพื้นขั้นบันได เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถแยกแยะระดับขั้นได้อย่างชัดเจน
- 2) การเสริมอุปกรณ์ช่วยพยุงตัวสำหรับการลุก นั่ง และการเดิน มีส่วนช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถเคลื่อนไหวและทรงตัวได้อย่างปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

- 3) สำหรับพื้นที่ห้องน้ำ ควรมีการติดตั้งเก้าอี้อาบน้ำที่ได้มาตรฐาน ไม่ว่าจะเป็นแบบยึดติดกับผนัง หรือแบบเคลื่อนย้ายได้ เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย
- 4) สำหรับพื้นที่ที่มีเฟอร์นิเจอร์หรือเครื่องใช้จำนวนมาก ควรเสริมอุปกรณ์กันกระแทกบริเวณ ขอบมุมที่มีความคมของเครื่องใช้ เพื่อช่วยลดการกระแทก

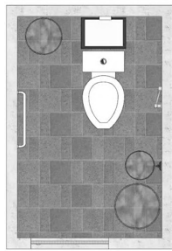
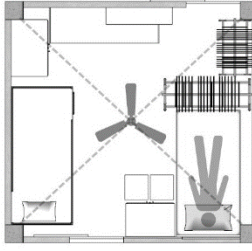
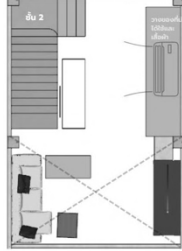
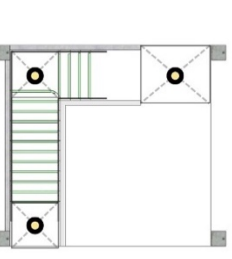
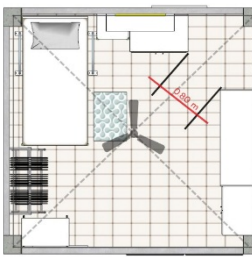
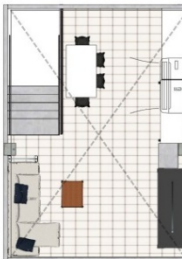
3.3 ปัจจัยด้านความมั่นใจในการใช้งานพื้นที่ด้วยตนเอง พบว่าผู้สูงอายุมีความรู้สึกลังเลไม่มั่นใจในการใช้งานบางพื้นที่เพียงลำพัง เนื่องจากสภาพแวดล้อมและปัจจัยข้างต้น โดยรวมอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงในการใช้งาน โดยพื้นที่ที่พบดังกล่าวมีจำนวน 5 พื้นที่ เรียงจากพื้นที่ที่พบปัญหามากที่สุดสู่พื้นที่ที่พบปัญหาน้อยที่สุด ได้แก่ (1) บันได (2) ทางเข้าบ้าน (3) ห้องนอน (4) ห้องครัว (5) ห้องน้ำ (6) ห้องนั่งเล่น ตามลำดับ จากการประเมินภาพรวมดังตารางที่ 1 หัวข้อความมั่นใจในการใช้งาน และผลรวมคะแนน

โดยมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงดังต่อไปนี้

- 1) ความไม่มั่นใจในการใช้งานพื้นที่ของผู้สูงอายุเกิดจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมโดยรวม ทั้งในมิติของสภาวะที่ดี (WD) และการออกแบบเพื่อทุกคน (UD) ซึ่งส่งผลให้พื้นที่ไม่เอื้อต่อการใช้งานได้อย่างปลอดภัยเมื่ออยู่เพียงลำพัง ดังนั้น ข้อเสนอแนะในระดับภาพรวมคือควรยกระดับคุณภาพการออกแบบพื้นที่ทั้งหมดให้สอดคล้องกับหลักการออกแบบที่เป็นมาตรฐานสากล ครอบคลุมทั้งด้านความปลอดภัย ความสะดวกในการเข้าถึง และความเหมาะสมต่อสภาพร่างกายของผู้สูงอายุ พร้อมทั้งส่งเสริมการจัดสภาพแวดล้อมที่ช่วยลดความเสี่ยงในกิจกรรมพื้นฐานประจำวัน เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้งานพื้นที่โดยรวม
- 2) ในระดับพื้นที่เฉพาะ ควรให้ความสำคัญกับการปรับปรุงจุดที่มีความเสี่ยงสูงเป็นลำดับแรก ได้แก่ บันไดและทางเข้าบ้าน ซึ่งเป็นพื้นที่เปลี่ยนผ่านหลักที่ผู้สูงอายุใช้งานเป็นประจำ โดยควรเน้นมาตรการเชิงกายภาพ เช่น การติดตั้งราวจับที่แข็งแรง การเพิ่มระดับความสว่างให้เหมาะสม การเลือกใช้วัสดุปูพื้นที่ลดการลื่นไถล และการปรับลดความต่างระดับของพื้นที่เท่าที่สามารถดำเนินการได้ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยเฉพาะจุดและลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุในขณะใช้งานพื้นที่ด้วยตนเอง

ผลสรุปภาพรวมผังลักษณะการใช้งานพื้นที่ พบว่าทั้ง 6 พื้นที่มีคะแนนอยู่ในระดับต่ำทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง โดยสามารถนำเสนอการเปรียบเทียบความแตกต่างของประเด็นปัญหา ดังแสดงในตารางที่ 4 ทั้งนี้เพื่อให้เห็นภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพของพื้นที่ และสามารถสะท้อนผลการปรับปรุงในแต่ละประเด็นได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังสามารถแสดงบรรยากาศพื้นที่ภายหลังการปรับปรุงเพื่อประกอบการวิเคราะห์และยืนยันผลลัพธ์ของการดำเนินงาน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ผังพื้นที่ทั้ง 6 พื้นที่ และปัจจัยสำคัญที่มีการปรับปรุงในแต่ละพื้นที่

หัวข้อ	ทางเข้าบ้าน (อาคารที่ F9)	บันได (อาคารที่ F9)	ห้องน้ำ (อาคารที่ B12)	ห้องครัว (อาคารที่ F9)	ห้องนอน (อาคารที่ F9)	ห้องนั่งเล่น (อาคารที่ B14)
พื้นที่รวมทั้ง 6 พื้นที่ก่อนปรับปรุง (Worst Space)						
การปรับปรุงพื้นที่ ใหม่ทั้ง 6 พื้นที่ (New Design)						
ปัจจัยด้าน Well-being	☒ แสงสว่าง - ไม่มีแสงสว่างบริเวณทางเดิน	☒ แสงสว่าง - ไม่มีแสงสว่างบริเวณชานพัก - ส่องหน้าเวลาเดินขึ้นบันได - เกิดเงาสะทอน	☒ การระบายอากาศ - ไม่มีช่องระบายอากาศ	☒ แสงสว่าง - ตำแหน่งไฟส่องหน้าเวลาใช้งาน ☒ การระบายอากาศ - มีสิ่งกีดขวางหน้าต่างทำให้ไม่มีการระบายอากาศได้อย่างเต็มที่	☒ แสงสว่าง - ตำแหน่งไฟส่องหน้าเวลาหลับตานอน - ตำแหน่งไฟกับพัดลมทำให้เกิดเงาทะลายนตา ☒ การระบายอากาศ - มีสิ่งกีดขวางหน้าต่างทำให้ไม่มีการระบายอากาศได้อย่างเต็มที่	☒ แสงสว่าง - แสงสว่างจากหลอดไฟทำให้เกิดการสะท้อน ☒ พื้นที่ทางสังคม - ไม่มีใครใช้พื้นที่รอบครัว

หัวข้อ	ทางเข้าบ้าน (อาคารที่ F9)	บันได (อาคารที่ F9)	ห้องน้ำ (อาคารที่ B12)	ห้องครัว (อาคารที่ F9)	ห้องนอน (อาคารที่ F9)	ห้องนั่งเล่น (อาคารที่ B14)
ปัจจัยด้าน Universal Design	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น - ทางลาด มีความชันและลื่น ☒ ความมั่นใจในการใช้งานด้วยตนเอง - พื้นที่มีการจัดวางสิ่งของจำนวนมาก	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น ☒ อุปกรณ์ช่วยเหลือ - ไม่มีราวจับตลอดแนวบันได ☒ ความมั่นใจในการใช้งานด้วยตนเอง - ลูกตั้งของบันไดสูงทำให้เดินลำบาก - สีของจุกบันไดกับกระเบื้องแยกได้ยาก	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น ☒ ความมั่นใจในการใช้งาน - ไม่มีอุปกรณ์ช่วยเหลือ - ห้องมีขนาดเล็ก ทำให้ขยับตัวเวลาใช้งานลำบาก	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น ☒ ความมั่นใจในการใช้งาน - พื้นที่มีการจัดวางสิ่งของจำนวนมาก	☒ วัสดุที่ปลอดภัย - วัสดุปูพื้นมีความลื่น ☒ ความมั่นใจในการใช้งาน - พื้นที่มีการจัดวางสิ่งของจำนวนมาก	☒ ความมั่นใจในการใช้งาน - พื้นที่มีการจัดวางสิ่งของจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดสิ่งกีดขวางทางเดินและลดระยะความกว้างของทางสัญจร

ที่มา: Author

ตารางที่ 5 แสดงบรรยากาศภาพรวมหลังการปรับปรุงการออกแบบทั้ง 6 พื้นที่ (worst space)

พื้นที่ทางเข้าบ้าน 	พื้นที่บันได 
พื้นที่ห้องน้ำ 	พื้นที่ห้องครัว 
พื้นที่ห้องนั่งเล่น 	พื้นที่ห้องนอน 

ที่มา: Author

อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า ปัญหาและข้อจำกัดของการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุภายในอาคารตึกแถวมีความสัมพันธ์โดยตรงกับองค์ประกอบทางกายภาพของอาคารและรูปแบบการใช้งานพื้นที่จริง โดยสามารถอภิปรายผลตามกรอบแนวคิดด้านสภาวะการอยู่อาศัยที่ดี (Well-being Design: WD) และการออกแบบเพื่อทุกคน (Universal Design: UD) ได้ดังนี้

ในด้านสภาวะการอยู่อาศัยที่ดี (WD) ปัจจัยด้านแสงสว่างพบว่ามีสำคัญต่อการใช้งานพื้นที่ของผู้สูงอายุอย่างมาก โดยเฉพาะบริเวณบันได ห้องน้ำ และพื้นที่ภายในอาคารส่วนลึกที่ได้รับแสงสว่างไม่เพียงพอ ส่งผลต่อการมองเห็น การรับรู้สิ่งกีดขวาง และเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม ผลการศึกษาสอดคล้องกับแนวคิด

ของ Kopec (2012) และ Li et al. (2025) ที่อธิบายว่าสภาพแสงที่เหมาะสมมีผลต่อความปลอดภัยและคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัย อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้พบเพิ่มเติมว่า การเพิ่มช่องเปิดหรือรับแสงธรรมชาติมากเกินไปอาจก่อให้เกิดปัญหาแสงจ้า ความร้อนสะสม และความแตกต่างของระดับแสงภายในอาคาร จึงสะท้อนให้เห็นว่าการออกแบบแสงสว่างสำหรับผู้สูงอายุควรคำนึงถึงความเหมาะสมของระดับแสงตามลักษณะการใช้งานของแต่ละพื้นที่มากกว่าการเพิ่มปริมาณแสงเพียงอย่างเดียว

ปัจจัยด้านการระบายอากาศพบว่า ห้องน้ำ ห้องครัว และห้องนอน เป็นพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านการไหลเวียนอากาศมากที่สุด เนื่องจากลักษณะอาคารตึกแถวที่มีหน้ากว้างแคบและพื้นที่ภายในลึก ส่งผลให้เกิดภาวะอับชื้นและการสะสมความร้อน ผลการศึกษาสอดคล้องกับแนวคิดด้านคุณภาพสภาพแวดล้อมภายในอาคารของ Li et al. (2025) ที่ระบุว่า การระบายอากาศเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อสุขภาวะของผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้พบว่า ผู้สูงอายุให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านความปลอดภัยมากกว่าการระบายอากาศ ดังนั้น การปรับปรุงสภาพแวดล้อมจึงควรมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายเทอากาศผ่านการปรับช่องเปิดหรือใช้อุปกรณ์ช่วยระบายอากาศที่สอดคล้องกับพฤติกรรมและรูปแบบการใช้งานจริงของผู้สูงอายุ ภายใต้ข้อจำกัดของโครงสร้างอาคารเดิม

ปัจจัยด้านพื้นที่ทางสังคมพบว่า แม้อาคารตึกแถวส่วนใหญ่จะมีพื้นที่นั่งเล่นหรือพื้นที่ส่วนกลางภายในบ้าน แต่พื้นที่ดังกล่าวกลับไม่ได้ถูกใช้งานเพื่อการปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกในครอบครัวอย่างเต็มประสิทธิภาพ ผลการศึกษาสอดคล้องกับแนวคิดพื้นที่ทางสังคมของครอบครัวที่ระบุว่าพื้นที่ร่วมกันสามารถส่งเสริมความสัมพันธ์และสุขภาวะทางจิตใจของผู้สูงอายุ (Klimczuk & Tomczyk, 2015; Kraisin, 2014) อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้พบว่า การเกิดพื้นที่ทางสังคมไม่ได้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดหน้าที่ของพื้นที่เพียงอย่างเดียว แต่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้งานจริงและการจัดสรรพื้นที่ที่ตอบสนองต่อกิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ดังนั้น การออกแบบพื้นที่ทางสังคมจึงควรมุ่งเน้นการรองรับพฤติกรรมและรูปแบบการใช้ชีวิตของสมาชิกในครอบครัวมากกว่าการกำหนดพื้นที่เฉพาะตามหน้าที่การใช้งาน

ในด้านการออกแบบเพื่อทุกคน (UD) ปัจจัยด้านวัสดุและอุปกรณ์ช่วยเหลือพบว่า พื้นลื่น ระดับพื้นที่ต่างกัน และการขาดราวจับในพื้นที่เสี่ยง เช่น ห้องน้ำและบันได เป็นปัจจัยสำคัญที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้สูงอายุ ผลการศึกษาสอดคล้องกับ Lord et al. (2007), Ng et al. (2021) และ Nimmol et al. (2025) ที่ชี้ให้เห็นว่าการเลือกวัสดุที่ปลอดภัยและการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือสามารถลดความเสี่ยงต่อการหกล้มได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้พบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงและการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือเพิ่มเติม ทำให้การออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเหลือควรมีรูปแบบที่เรียบง่าย สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานจริง ไม่สร้างความรู้สึกซับซ้อนแก่ผู้สูงอายุ และตอบโต้ภัยกับบริบทอาคารตึกแถวที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ เช่น การติดตั้งเก้าอี้อาบน้ำที่พับได้ เพื่อไม่กระทบกับพื้นที่สัญจร หรือการติดตั้งอุปกรณ์ราวจับที่ต้องรองรับการใช้งานทั้งสองฝั่งบันได ควรเว้นระยะที่แคบกว่าปกติ เพื่อให้ยังสามารถใช้งานบันไดได้อย่างคล่องตัว

สำหรับปัจจัยด้านการสร้างความมั่นใจในการใช้งานพื้นที่ พบว่าผู้สูงอายุจำนวนมากมีความคุ้นชินกับสภาพแวดล้อมเดิมจากการอยู่อาศัยเป็นระยะเวลานาน ทำให้ไม่ตระหนักถึงความเสี่ยงที่เกิดขึ้นภายในบ้าน แม้ว่าพื้นที่จะมีข้อบกพร่องด้านความปลอดภัยก็ตาม ผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่า ความปลอดภัยในการอยู่อาศัยไม่ได้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางกายภาพเพียงอย่างเดียว แต่ยังสัมพันธ์กับประสบการณ์ ความเคยชิน และพฤติกรรมการใช้พื้นที่ของผู้สูงอายุร่วมด้วย

โดยสรุป ผลการศึกษาสอดคล้องกับแนวคิด Well-being Design (WD) และ Universal Design (UD) ที่ชี้ว่าสภาพแวดล้อมภายในอาคารส่งผลต่อความปลอดภัยและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ทั้งด้านแสงสว่าง การระบายอากาศ พื้นที่ทางสังคม และองค์ประกอบด้านความปลอดภัย อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้พบเพิ่มเติมว่า พฤติกรรมการใช้งานจริงและความคุ้นชินต่อพื้นที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของการออกแบบไม่แพ้ปัจจัยทางกายภาพ ดังนั้น การปรับปรุงอาคารตึกแถวสำหรับผู้สูงอายุจึงควรพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ พฤติกรรม และบริบทการใช้งานจริงควบคู่กับหลักการออกแบบมาตรฐาน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้จริง และเหมาะสมกับวิถีชีวิตของผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ควรนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับอาคารตึกแถวและอาคารพักอาศัยที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยคำนึงถึงข้อจำกัดด้านกายภาพ โครงสร้างเดิม และบริบทการใช้งานจริง เพื่อให้แนวทางการปรับปรุงมีความเหมาะสม และสามารถยกระดับคุณภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ควรมีการศึกษาติดตามและประเมินผลหลังการปรับปรุงในพื้นที่ตัวอย่างที่หลากหลาย เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแนวทางการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลสำหรับการปรับปรุงที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุในอนาคต
3. ควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผู้อยู่อาศัย และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้การพัฒนาและปรับปรุงอาคารสอดคล้องกับความต้องการใช้งานจริง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งในระดับชุมชนและระดับนโยบาย
4. ควรพัฒนาและเลือกใช้เครื่องมือ โปรแกรม และเทคโนโลยีสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความแม่นยำมากขึ้น โดยเฉพาะการจำลองด้านแสงสว่างและการระบายอากาศ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการประเมินและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ควรพัฒนาการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับการกำหนดค่าการจำลองให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมจริงมากยิ่งขึ้น เช่น การตั้งค่าวันและเวลาตามช่วงเวลาที่ตรวจวัดจริง หรือการกำหนดค่าความเร็วลมจากข้อมูลภาคสนาม เพื่อให้ผลการวิเคราะห์สะท้อนสภาพการใช้งานจริงของอาคารได้อย่างใกล้เคียงและแม่นยำมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Arkarapoti Wong, P., Chindapol, S., Jarutat, T., Sawangcharoen, C., Hosuthisima, K., & Tanmongkon, S. (2022). *Health-environmental adaptation for Thai elderly across Thailand* (Research report), Thailand Research Fund.
- Center for Universal Design. (1997). *The principles of universal design, version 2.0*. North Carolina State University. <https://design.ncsu.edu/research/center-for-universal-design/>
- Center for Universal Design. (2020). *CHULA Home Modification Checklist for Older Persons*. Chulalongkorn University. <https://section09.thaihealth.or.th/wp-content/uploads/sites/26/2022/12/650922-CHULA-Modification-Checklist.pdf>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). *Vision and older adults*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/vision-health/about/older-adults.html>
- Cha, S.-M. (2025). A systematic review of home modifications for aging in place in older adults. *Healthcare*, 13(7), 752. <https://doi.org/10.3390/healthcare13070752>
- Chindapol, S. (2023). Reducing the risk of falls in houses for older adults in Thailand. *Kasetsart Journal - Social Sciences*, 44(4), 1155–1166. <https://doi.org/10.34044/-j.kjss.2023.44.4.20>
- Department of Health. (2020). *Manual for driving the action plan for health promotion among older persons*. Ministry of Public Health. <https://mwi.anamai.moph.go.th/th/elderly-group/download/?did=209463&id=91754&reload=&preview=1>
- Divandari, N., Bird, M. L., Vakili, M., & Jaberzadeh, S. (2023). The association between cognitive domains and postural balance among healthy older adults: A systematic review of literature and meta-analysis. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 23(11), 681–693. <https://doi.org/10.1007/s11910-023-01305-y>
- Klimczuk, A., & Tomczyk, Ł. (2015). *Intergenerational relations: Contemporary theories, studies, and policies*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-05984-4>
- Kopec, D. (2012). *Environmental psychology for design* (2nd ed.). Fairchild Books.
- Kraisin, C. (2014). Physical housing factors affecting the health of older adults: A case study of Bangkok. *Journal of Public Health*, 44(2), 145–156. <https://doi.org/10.14456/jph.2014.15>

- Li, P., Dahlan, N. D., Jaafar, J. M., & Zhu, N. (2025). A systematic review of indoor environmental quality in age-friendly housing. *Buildings*, 15(22), 4148. <https://doi.org/10.3390/buildings15224148>
- Lord, S. R., Sherrington, C., Menz, H. B., & Close, J. C. T. (2007). *Falls in older people: Risk factors and strategies for prevention* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511722233>
- Ministry of Interior. (1994). Ministerial Regulation No. 39 (B.E. 2537) issued under the Building Control Act B.E. 2522 (1979). *Royal Thai Government Gazette*, 111(23 Kor). <https://odl.parliament.go.th/handle/20.500.13072/285972>
- Ng, B. P., Lu, J., Tiu, G. F., Thiamwong, L., & Zhong, Y. Y. (2021). Bathroom modifications among community-dwelling older adults who experience falls in the United States: A cross-sectional study. *Health & Social Care in the Community*, 30(1), 253–263. <https://doi.org/10.1111/hsc.13398>
- Nimmol, K., Pongthana, P., Prasirtsuk, P., & Uratanamanee, S. (2025). Guidelines for physical environment and facilities to serve elderly tourists in riverside bungalows: A case study of Samut Songkhram Province. *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*, 22(2), Article 273627. <https://doi.org/10.56261/jars.v22.273627>
- Wolffsohn, J. S., & Davies, L. N. (2019). Presbyopia: Effectiveness of correction strategies. *Progress in Retinal and Eye Research*, 68, 124–143. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2018.09.004>
- World Health Organization. (2021). *Decade of healthy ageing: Baseline report*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240017900>
- Yu, J., Ma, G., & Jiang, X. (2017). Impact of the built environment and care services within rural nursing homes in China on quality of life for elderly residents. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 24(6), 1170–1183. <https://doi.org/10.1108/ECAM-08-2016-0187>