

การศึกษาการออกแบบส่วนต่อประสาน ของเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือสำหรับผู้สูงอายุ

Design Studies of Smartphone Website Interface Design for Older Adults

พัฒนะ ดวงพัตรา * คนทีหนึ่ง แสงหิรัญ **

Patana Duangpatra * & Khonteeneung Saenghiruna **

Email : patanadng@au.edu

วันที่รับบทความ	30 กันยายน 2565
วันที่แก้ไขบทความ	5 พฤศจิกายน 2565
วันที่ตอบรับบทความ	7 มีนาคม 2566

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการใช้งานโทรศัพท์มือถือนั้นได้เข้าสู่กลุ่มคนทุกกลุ่มรวมถึงกลุ่มผู้สูงอายุด้วย ซึ่งปฏิเสธไม่ได้เลยว่าโทรศัพท์มือถือมีส่วนทำให้ชีวิตสะดวกขึ้น ปัจจุบันผู้สูงอายุได้มีการเข้าถึงหาข้อมูลบนเว็บไซต์ แต่เนื่องด้วยความบกพร่องทางร่างกายหรือความเสื่อมที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุ ไม่ว่าจะเป็น การมองเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหวต่าง ๆ นั้นส่งผลต่อการใช้งานเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือเป็นอย่างมาก ด้วยหน้าจอที่มีขนาดเล็กและมีความต้องการที่แตกต่างจากคนปกติทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นรูปลักษณ์ และขนาดตัวหนังสือ ความแตกต่างของสี ขนาด และตำแหน่งของปุ่ม ล้วนมีความสำคัญ และช่วยให้ผู้สูงอายุใช้งานเข้าถึงเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้น

การศึกษานี้จึงได้ศึกษางานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบส่วนต่อประสานบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือและแนวทางการออกแบบเว็บไซต์สำหรับผู้สูงอายุทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบหน้าเว็บไซต์บนมือถือ ซึ่งได้อ้างอิงจากงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือให้ผู้สูงอายุให้มีความสะดวกและสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างง่ายดาย ทั้งนี้ยังลด

* อาจารย์ประจำภาควิชาการสื่อสารเชิงพาณิชย์อย่างสร้างสรรค์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

* Lecturer, Department of Creative Commercial Communication, Albert Laurence School of Communication Arts, Assumption University.

** อาจารย์ประจำภาควิชาการออกแบบสื่อสารสร้างสรรค์ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

** Lecturer, Department of Creative Communication Design, Albert Laurence School of Communication Arts, Assumption University.

ลดภาระให้กับผู้สูงอายุ โดยแนวทางตัวอย่างการออกแบบเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือเพื่อผู้สูงอายุนั้นสามารถนำไปใช้ได้จริง และสามารถใช้เป็นแนวทางการออกแบบที่เป็นประโยชน์ต่อนักออกแบบส่วนต่อประสานที่ต้องการออกแบบเว็บไซต์บนหน้าจอโทรศัพท์มือถือหรือสามารถนำแนวทางนี้ไปต่อยอดใช้กับหน้าจออื่น ๆ ที่เป็นระบบจอสัมผัสได้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: ส่วนต่อประสาน / ผู้สูงอายุ / เว็บไซต์

Abstract

Smartphones are now being used by all segments of the population, including the elderly. Smartphones have undeniably made life easier. However, due to physical deterioration in the elderly, such as vision, hearing, and various movements, the use of websites on smartphones is severely limited. With a smaller screen and different needs than normal people, the style and size of the text, color contrast, size and position of the buttons, etc., are all important and help older people use the website more easily. In this article, the various research on smartphone user interface design and web design guidelines for the elderly is reviewed to conclude that mobile web design guidelines for the elderly are based on various research and make it easier for the elderly to access the information they need. It also avoids errors and reduces the burden on older people. The way a website is designed on a smartphone for the elderly can be applied in practice and is useful for interface designers who want to design website interfaces on mobile screens or can apply this approach to other screens.

Keyword: Interface / Older Adults / Website

บทนำ

เนื่องด้วยหลายประเทศในโลกนี้ได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแบบสมบูรณ์แบบแล้ว ตามข้อมูลสถิติของสหประชาชาติในปี 2022 นั้น พบว่าประชากรในโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีชีวิตที่มีอายุยืนยาวมากขึ้น ประชากรผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 ปี ขึ้นไปจะเพิ่มมากขึ้นไปอีกถึง 1.5 พันล้านคนในปี 2593 โดยเพิ่มจากร้อยละ 9.3 เป็นร้อยละ 16 ในปี 2593 (United Nations, 2020)

จากรายงานสถิติในปี 2563 พบว่าสถานการณ์ผู้สูงอายุในประเทศไทยในปัจจุบันนั้นมีประชากรผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป เป็นจำนวนถึง 12 ล้านคน คิดเป็น 18.1 ของประชากรทั้งหมด และกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในวันนี้ เนื่องจากอัตราการเกิดและการตายนั้นไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งอัตราการเกิดมากกว่าอัตราการตาย 85,930 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 0.12 ต่อปี จึงทำให้จำนวนของผู้สูงอายุนั้นมีจำนวนมากขึ้น (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2563)

การที่ประชากรนั้นเข้าสู่วัยสูงอายุจำนวนมากนั้น จะนำมาซึ่งปัญหาหลายอย่างที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เช่น การเข้าถึงคม เศรษฐกิจ ทั้งด้านรายรับและรายจ่าย โดยเฉพาะปัญหาสุขภาพร่างกาย ที่ความเสื่อมทางร่างกายนั้นส่งผลต่อการทำงานของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสายตาที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน การแยกแยะที่มาของเสียง การคิด การตอบสนอง การเคลื่อนไหวที่ช้าลง รวมถึงโรคต่างๆที่รุมเร้าร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลทำให้ผู้สูงอายุนั้นเข้าถึงเว็บไซต์ต่าง ๆ บนโทรศัพท์มือถือได้ไม่ทั่วถึงนัก เพราะเว็บไซต์โดยทั่วไปนั้นถูกออกแบบมาให้สำหรับคนทั่วไปเป็นส่วนมาก ไม่ว่าจะเป็นขนาดปุ่ม ขนาดตัวหนังสือ สัญลักษณ์ หรือการจัดวางวัตถุดิบตำแหน่งต่าง ๆ ที่ไม่ตอบสนองต่อการรับรู้ ทำให้ยากต่อการใช้งานเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือ ความไม่รู้ไม่เข้าใจภาษาที่ใช้ในเว็บไซต์ และไม่มีพื้นฐานทางเทคโนโลยีก็เป็นอุปสรรคในการใช้งานอีกด้วย แต่ถึงอย่างไรก็ตามหลักฐานทางการศึกษาที่ได้ศึกษาสามารถบ่งบอกได้ชัดเจนว่าถึงแม้ว่าผู้สูงอายุขาดความมั่นใจ หรือมีความเสื่อมต่างๆที่มาพร้อมกับอายุนั้น แต่ผู้สูงอายุก็มีความต้องการที่จะเรียนรู้และต้องการลองใช้ เทคโนโลยีใหม่ๆ (Kelly et al., 2021; Li & Luximon, 2019; Navabi, Ghaffari, & Jannat - Alipoor, 2016; Wilson, Byrne, Rodgers, & Maden, 2022)

ถึงแม้ว่าจะมีการพยายามศึกษาและพัฒนาส่วนต่อประสานที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ แต่ยังคงขาดการนำไปใช้ที่ถูกต้องซึ่งในบทความวิชาการนี้จะเป็นการสรุปเป็นแนวทางและหลักการออกแบบส่วนต่อประสานบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการออกแบบเว็บไซต์สำหรับหน้าจอมือถือได้ให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ ซึ่งจะเพิ่มขีดความสามารถในการเข้าถึงเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือ ให้เข้าถึงข้อมูลต่างๆได้ง่ายและใช้งานได้สะดวกขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการออกแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์สำหรับสังคมผู้สูงอายุ
2. เพื่อสรุปและวิเคราะห์แนวทางการออกแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์สำหรับสังคมผู้สูงอายุ

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้สูงอายุ

องค์การสหประชาชาติใช้ผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไปในการนำเสนอสถิติ ดัชนีต่างๆ แต่ประเทศที่พัฒนาแล้วนั้น ใช้อายุ 65 ปีถึงเข้าเกณฑ์ผู้สูงอายุ โดยประเทศไทยได้กำหนดว่าผู้สูงอายุนั้นต้องมีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2563) การเป็นผู้สูงอายุ หรือ เข้าสู่การเป็นผู้สูงวัยนั้นจะเริ่มพบกับความเสื่อม การสูญเสียสมรรถภาพต่างๆ เช่น การเสื่อมสภาพและการสูญเสียความสามารถในการมองเห็น ที่ไม่สามารถมองเห็นวัตถุที่อยู่ใกล้ๆได้ จึงส่งผลทำให้เกิดอาการปวดตา ปวดศีรษะ การเสื่อมสภาพและการสูญเสียความสามารถการได้ยินนั้นเป็นปกติแล้วจะเกิดขึ้นกับวัยสูงอายุ ประมาณร้อยละ 47 ที่จริงแล้วนั้นความบกพร่องทางการได้ยินนั้น จะเริ่มต้นตั้งแต่อายุ 50 ปี เป็นต้นไป การสูญเสียความสามารถการได้ยินทำให้

เสรีภาพส่วนบุคคลหายไปและทำให้รู้สึกโดดเดี่ยว มากไปกว่านั้นการที่เข้าสู่วัยสูงอายุจะเริ่มมีการเคลื่อนไหวที่ช้าลง การเดินและการทรงตัวก็จะไม่ดีเท่าที่ควร ส่งผลต่อความสามารถของผู้สูงอายุในการดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวัน โรคทั่วไปในผู้สูงอายุที่อาจนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ เช่น อาการสั่น หรือโรคพาร์กินสัน โรคข้ออักเสบ ซึ่งพบได้บ่อยในผู้สูงอายุ ทำให้ใช้มือ นิ้วมือ ข้อต่อส่วนต่าง ๆ ได้ลำบาก การเป็นผู้สูงอายุนั้นยังส่งผลต่อเรื่องของการรับรู้อีกด้วย ซึ่งการรับรู้จะลดลง ความรู้ความเข้าใจลดลงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ผู้สูงอายุมีปัญหาในการหาทางการแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้น การรับรู้ที่ลดลงนั้นส่งผลให้เกิด การสูญเสียความจำระยะสั้น ความจำเสื่อม สมาธิสั้น และเกิดความยุ่งยากในการจัดการกับข้อมูลที่มาเกินไป (Bozarth, 2021)

แนวทางการออกแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์สำหรับผู้สูงอายุ

พฤติกรรมการใช้งานบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือของผู้สูงอายุที่ทดสอบด้วยเครื่องมือวิจัยดิจิทัลบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ได้ถูกกล่าวไว้ในงานวิจัยของ พัฒนะ ดวงพัตรา และคณะ (2021) พบว่าขนาดปุ่มขนาด 96 dp หรือประมาณ 15 มิลลิเมตรทางกายภาพ นั้นเป็นขนาดที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ เพราะมีความผิดพลาดน้อย รูปทรงของปุ่มเป็นสี่เหลี่ยมมน เพราะได้มาจากการผสมผสานระหว่างผลลัพธ์ของรูปทรงสี่เหลี่ยมและวงกลม โดยในงานวิจัยนั้นได้กล่าวไว้ว่ารูปทรงวงกลมผู้สูงอายุนั้นใช้เวลาในการมีปฏิสัมพันธ์น้อยกว่าสี่เหลี่ยม จึงสามารถตีความได้ว่ารูปทรงวงกลมนั้นมีความเป็นมิตรที่มากกว่า แต่รูปทรงสี่เหลี่ยมมีความถูกต้อง ผิดพลาดน้อยกว่า ซึ่งเป็นที่มาของสี่เหลี่ยมแบบมน ในส่วนของตัวหนังสือ นั้น ขนาดที่มองเห็นได้ดีที่สุดคือ 16.77 พอยต์ ขนาดเล็กที่สุดที่มองเห็นได้ประมาณ 10 พอยต์ โดยใช้รูปแบบตัวหนังสือแบบมีหัวโดยใช้โนโตเซอรัฟไทย (Noto Serif Thai) และจะลดขนาดตามความสำคัญของข้อมูล ความแตกต่างของสีที่เหมาะสมนั้นอยู่ที่ 7.18:1 บนพื้นสีขาว และ 8.63:1 บนพื้นสีดำ รูปแบบสัญลักษณ์แบบเหมือนจริง (Skeumorphic) ซึ่งสามารถทำให้ผู้สูงอายุเข้าใจได้ง่าย และสื่อสารได้ง่ายโดยขนาดที่เหมาะสมประมาณ 173 Pixel โดยประมาณ การใช้สัญลักษณ์ควรมีตัวหนังสือ หรือข้อความประกอบด้วยความรวดเร็วในการตีความ และสื่อสารกับผู้สูงอายุ ในงานนี้ยังพูดถึงเรื่องของจุดปลอดภัยบนหน้าจอซึ่งจะอยู่ด้านมุมบนด้านซ้าย และล่างขวา จะเป็นจุดที่ปลอดภัย เพราะจากการทดสอบเรื่องการสัมผัสหน้าจอ ในรายงานมีความแม่นยำสูงและผิดพลาดน้อย แต่ในทางตรงกันข้ามช่วงกลางด้านขวาของจอจะเป็นจุดที่มีการผิดพลาดสูง(บริเวณขอบจอด้านขวา) อาจจะเพราะกลุ่มตัวอย่างนั้นถนัดมือขวา ลักษณะการถืออุปกรณ์มือถือ ผู้สูงอายุจะใช้มือซ้ายในการโอบอุ้มโทรศัพท์มือถือ และใช้นิ้วจากมือขวาในการสัมผัส จึงส่งผลให้จุดสัมผัสของปุ่มจะเอียงค่อนไปด้านขวาล่างเล็กน้อย ในการทดสอบการเลื่อนข้อความนั้น ความหนาแน่นของจุดสัมผัสในการลาก ลักษณะความหนาแน่นเส้นสัมผัสนั้นจะอยู่ค่อนไปด้านล่างจากกึ่งกลางหน้าจอเล็กน้อย ซึ่งบริเวณนั้นควรเป็นโซนที่ปราศจากลิงก์หรือปุ่ม ในหน้าที่สามารถเลื่อนได้ เพราะผู้สูงอายุจะสัมผัสส่วนนั้นบ่อย (Duangpatra, Bunlikhitsiri, & Wongupparaj, 2021)

งานวิจัยของ อีฟ เคลลี และคณะ (2021) กล่าวถึงการออกแบบส่วนต่อประสานบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือเพื่อพัฒนาการมีส่วนร่วมของผู้สูงอายุ ซึ่งได้พบว่า การขาดคำแนะนำ และความ

มั่นใจในการใช้งานสื่อดิจิทัลนั้นเป็นอุปสรรคที่สำคัญของการมีส่วนร่วมทางการใช้งาน ในเรื่องของวิธีการใช้งาน การสนับสนุน และเมนูแสดงผล ผู้สูงอายุร้อยละ 64 นั้นชอบที่จะควิธีใช้เป็นรูปแบบวิธีที่มากกว่าการอ่านบนหน้าจอ ผู้สูงอายุบางกลุ่มยังแนะนำให้ส่วนที่คำถามที่ถามบ่อย หรือ ปุ่มที่สามารถติดต่อที่ขอความช่วยเหลือได้ ในส่วนของปุ่มแฮมเบอร์เกอร์ (hamburger) นั้น ผู้สูงอายุร้อยละ 43 นั้นไม่ทราบว่าปุ่มนี้คืออะไร ร้อยละ 67 หาปุ่มออกจากระบบ (Log out) ไม่เจอซึ่งผู้สูงอายุแนะนำว่า ควรทำให้ชัดเจน และสังเกตเห็นได้ง่าย ในส่วนการทดสอบปุ่มนั้นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและรูปภาพ ผู้สูงอายุร้อยละ 42 นั้นไม่สามารถสังเกตเห็นปุ่มรูปแบบภาพได้ ร้อยละ 12 ไม่รู้ว่าเป็นปุ่มแบบตัวหนังสือ ในส่วนทางแก้ไขเรื่องปุ่มนั้นควรจะใส่เงา และทำให้ไม่กำกวม ให้สังเกตเห็นได้ชัดเจน ในส่วนของผู้สูงอายุ 60-69 ปีนี้สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้ดีกว่าผู้สูงอายุ 70 ปีขึ้นไป (Kelly et al., 2021)

งานวิจัยที่ประเทศอิหร่านของเนสรีน นาวาบี และคณะ (2016) ได้เปิดเผยว่าการที่ขาดความรู้ทางภาษาอังกฤษนั้นเป็นอุปสรรคที่ยิ่งใหญ่กับการใช้โทรศัพท์มือถือในทั้งสองเพศ และยังได้สรุปถึงสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์มือถือได้แก่ ความสามารถในการอ่านออกเขียนได้อยู่ในระดับต่ำ การเคลื่อนไหวที่ติดขัดและช้า ความสามารถในการเรียนรู้ล่าช้า และการหลงลืม อุปสรรคอื่นๆ ได้แก่ การค้นหาไอคอนเป็นเวลานานและความยากลำบากในการระบุไอคอน ปัญหาทางกายภาพ ประเภทแบบอักษรและสี คุณภาพเสียงที่ต่ำ การหลงลืม ปัญหาในการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว และการอัปเดตซอฟต์แวร์ ในงานวิจัยยังกล่าวอีกว่า สมาชิกในครอบครัวและกลุ่มเพื่อนฝูงสามารถช่วยกันปรับปรุงทัศนคติของผู้สูงอายุที่มีต่อการใช้โทรศัพท์มือถือได้ (Navabi, et al., 2016)

การทดสอบการใช้งานเมนูเพื่อการสืบค้น (Li & Luximon, 2019) ในงานวิจัยนี้ได้พูดถึงระบบการสืบค้นแล้วแบ่งเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มแบบเมนู (Menu-Oriented) และ กลุ่มแบบเนื้อหา (Content-Oriented) ในกลุ่มของเมนู เช่น แท็บเมนู ไซด์ (Tab menu) ดรอเวอร์ (Side Drawer) และ สปริงบอร์ด (Springboard) ในกลุ่มเมนูแบบเนื้อหา เช่น แบบลิสต์ (Lists) แกลเลอรีและกริด (Gallery and Grids) และ แบบการ์ด (Cards) ซึ่งจากผลการทดสอบนั้นเปิดเผยว่า เมนูในกลุ่มแบบเนื้อหานั้นสามารถทำงานมีประสิทธิภาพได้ดี ทำให้ผู้สูงอายุนั้นเข้าใจได้ง่ายขึ้น อย่างไรก็ตามการเพิ่มขนาดของแท็บเมนู หรือ เมนูแบบลิสต์ให้ใหญ่กว่าปกติ เพื่อให้ง่ายต่อผู้สูงอายุที่มากไปกว่านั้น การสัมผัสบางรูปแบบนั้นเป็นสิ่งที่ทำหายและทำได้ยากสำหรับผู้สูงอายุมาก เช่น การปาด (Swiping) การเลื่อน (Scrolling) และการพลิก (Flipping)

เรื่องสัญลักษณ์นั้นมีเรื่องของอิทธิพลทางด้านอายุ และวัฒนธรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง ปัจจัยที่น่าสนใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์นั้นคือการจดจำ และการตีความของสัญลักษณ์ของผู้สูงอายุ เพราะเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญในการเลือกในสิ่งที่ถูกต้องตามที่ต้องการ ผู้สูงอายุมักจะประสบปัญหามากในด้านนี้เป็นอย่างสูงเพราะการขาดประสบการณ์ทางเทคโนโลยี การออกแบบสัญลักษณ์นั้นควรคำนึงถึงความเป็นรูปธรรม ความซับซ้อน ความคุ้นเคยของสัญลักษณ์ของผู้ใช้ รวมไปถึงการใช้ตัวหนังสือประกอบ (Punchoojit & Hongwarittorn, 2017) ซึ่งในงานวิจัยเรื่องแนวทางการออกแบบเว็บไซต์สำหรับผู้สูงอายุนั้นได้ค้นพบว่า ผู้สูงอายุไม่เข้าใจสัญลักษณ์ที่ใช้ในเว็บไซต์เท่าที่ควร เพื่อลดความ

สับสนในการใช้งานควรมีข้อความอย่างย่อที่อธิบายถึงการใช้งานนั้นไว้ สำหรับในการทำงานบางอย่าง เช่น การคลิกบนโลโก้เพื่อกลับไปหน้าแรกนั้น ควรหลีกเลี่ยงวิธีนี้เพราะผู้สูงอายุไม่เข้าใจในวิธีการนี้ ในส่วนของตำแหน่งของเมอนูนนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุ แต่ควรที่จะอยู่ตำแหน่งเดิมทุกหน้า (ทิพยา จินตโกวิท และศจีมาจ ณ วิเชียร, 2562) ในส่วนของเมอนูนนั้นไม่ควรมีเมนูนย่อยมากเกินไป การใช้งานในรูปแบบเจสเจอร์ (gesture) นั้นสามารถใช้ได้แค่เลื่อนขึ้นลงซ้ายขวา ซึ่ง ณิชชา ปาพรม (2561) นั้นยังกล่าวอีกว่า สัญลักษณ์ที่ควรใช้ควรเป็นลักษณะ ถมดำ (Fill-in) ซึ่งควรมีรายละเอียดน้อยที่สุด จากการวิจัยความต้องการการใช้งานเว็บไซต์ของผู้สูงอายุนั้น ผู้สูงอายุต้องการที่จะเข้าถึงข้อมูลเพียงแค่คลิกเดียว ตำแหน่งของเมนู ปุ่มค้นหา ต้องสามารถมองเห็นได้ชัดเจน และมีทุกหน้า การนำเสนอข้อมูลที่ไม่มากเกินไปมีการจัดแบ่งเป็นส่วน และลดการใช้ศัพท์เทคนิค (จิตติพร ชาญศิริวัฒน์ และสมาน ลอยฟ้า, 2017) ภาวพรรณ ขำทับ และ อธิพงษ์ วิริยานนท์ ยังกล่าวในงานวิจัยของเขา เกี่ยวกับส่วนต่อประสานของผู้สูงอายุว่า ตัวหนังสือที่ใช้ควรเป็นแบบมีหัว และสีที่ใช้ควรเป็นชุดสีที่มีความสว่าง และใช้เป็นสีคู่ตรงข้าม ตัวหนังสือและปุ่มควรมีขนาดใหญ่กว่าปรกติ และซึ่งกล่าวคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ ณิชชา ปาพรม (2561) ว่าความหลีกเลี่ยงการใช้เมนูแบบเลื่อนลง และ สัญลักษณ์ควรเป็นแบบถมดำที่มีรายละเอียดน้อย เพราะขนาดสัญลักษณ์มีขนาดเล็ก จึงต้องลดรายละเอียดลงให้น้อยที่สุด ในส่วนของการเลื่อนนั้นผู้สูงอายุนั้นจะถนัดในการควบคุมการเลื่อนในลักษณะแนวตั้ง ขึ้นบนลงปาด้านล่าง ควรที่จะหลีกเลี่ยงการเลื่อนในทางแนวนอนเพราะผู้สูงอายุไม่คุ้นเคย (Kamtab & Wiriyanon, 2022) ส่วนส่วนเรื่องของขนาดปุ่มนั้น วิชญพล เกตุชัยโกศล (2559) กล่าวถึงขนาดของปุ่มที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุไว้ว่าควรมีขนาดประมาณ 50 Pixel

ตัวหนังสือเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญต่อการอ่านข้อความบนเว็บไซต์มาก ในงานวิจัยเรื่องตัวหนังสือกับการอ่านของผู้สูงอายุนั้น พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ชอบตัวหนังสือภาษาไทยแบบดั้งเดิมที่มีหัวตัวหนังสือตระกูล Boon มาเป็นอันดับ 1 และ Tahoma มาเป็นอันดับ 2 ตัวหนังสือ Boon นั้นมีขอบโค้งมากกว่าจึงทำให้รู้สึกสบายตาสะอาดตาไม่ทึบจนเกินไปและสื่อถึงความทันสมัย และผู้สูงอายุเลือกใช้ขนาดตัวอักษร 24 Pixel หรือ 18 Point มากที่สุด 26 Pixel และ 25 Pixel ตามลำดับ ระยะห่างตัวอักษรปกติ ระยะห่างระหว่างบรรทัด 1.25 ในส่วนของสีของตัวหนังสือผู้สูงอายุเลือกสีโทนเข้มซึ่งเป็นสีเทาเข้ม (#555555) รองลงมาคือสีดำ (#000000) ในส่วนของพื้นหลังนั้นผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะเลือกพื้นหลังสีขาว (#000000) (สุชาดา วีระกุลพิริยะ, 2563) และในงานวิจัยของณิชชา ปาพรม (2561) นั้นได้กล่าวว่า รูปแบบตัวหนังสือ แบบมีหัว ขนาด 14 Point ขึ้นไป ซึ่งวิจัยของรัตนโชติ เทียนมงคล (2560) ได้ทดสอบฟอนต์ที่มีขนาดเหมาะกับการอ่านบนหน้าจอแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ และกล่าวไว้ว่า ในขนาดฟอนต์ 16 และ 20 Point นั้น ฟอนต์ TH Krub นั้นมีส่วนการอ่านถูกต้องมากที่สุดจากผลการประเมินค่าความสามารถในการอ่านได้ของชุดตัวพยัญชนะที่มีความใกล้เคียงกันเชิงกายภาพ

จากการศึกษาแนวทางการออกแบบบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือและจากงานวิจัยต่างๆจากเอกสารสำคัญ วรรณกรรม และวารสารต่าง ๆ ทั้งในประเทศและนอกประเทศ จึงสามารถนำมาวิเคราะห์และสรุปผลออกมาทั้งหมด 8 หมวดหมู่ ได้แก่ ตัวหนังสือ สี ปุ่ม สัญลักษณ์ เมนู การเลื่อน เลย์เอาต์ และภาษา เป็นแนวทางการออกแบบได้ดังนี้

ตัวหนังสือ

ลักษณะรูปแบบของตัวหนังสือนั้นเป็นเรื่องหนึ่งที่สัมพันธ์กับความเสื่อมทางการมองเห็นของผู้สูงอายุโดยตรงจึงควรมีมาตรฐานที่แน่นอนสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อลดการปรับแต่งหรือลดละการตั้งค่าก่อนการใช้งานให้มากที่สุด ซึ่งการใช้ตัวหนังสือบนเว็บไซต์นั้นควรใช้ตัวหนังสือภาษาไทยแบบที่มีหัว ลักษณะตัวอักษรที่โปร่งสบายตาไม่แคบหรือทึบเกินไป เช่น ตัวหนังสือตระกูล Boon และ TH Krub ซึ่งตัวหนังสือควรมีขนาดที่ใหญ่กว่าปกติ ซึ่งขนาดที่เหมาะสมที่แนะนำคือ 14-20 Point และลดหลั่นขนาดตามลำดับความสำคัญของข้อมูล

สี

สีเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ใช้ในการออกแบบ ไม่ว่าสีของตัวหนังสือ ปุ่ม หรือพื้นหลัง สีของตัวอักษรนั้นเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ส่งผลโดยตรงต่อการอ่านและการมองเห็นที่ชัดเจน ซึ่งหลายงานวิจัยสอดคล้องกันคือ ให้ใช้สีที่มีความแตกต่างกันสูง เช่น พื้นหลังขาวตัวหนังสือสีดำ หรือให้ใช้สีคู่ตรงข้าม หลีกเลี่ยงสีที่ใกล้เคียงกันมากเกินไป ซึ่งค่าความแตกต่างของสี (Contrast Ratio) ที่เหมาะสมนั้นต้องมีค่าความแตกต่างมากกว่า 7.18:1 บนพื้นหลังสีอ่อน ทั้งนี้ทั้งนั้นค่าความแตกต่างของสีนั้นยังสัมพันธ์กับขนาดของตัวอักษรด้วย ถ้าตัวหนังสือมีขนาดใหญ่ ก็สามารถลดค่าความแตกต่างของสีได้เล็กน้อย ซึ่งค่าความแตกต่างนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับส่วนอื่นๆ ได้ เช่น สีของปุ่มกับตัวหนังสือ หรือพื้นหลัง เพื่อให้ปุ่มนั้นสามารถสังเกตเห็นได้ง่ายและอ่านได้ชัดเจน

ปุ่ม

การสัมผัสลงบนวัตถุเป้าหมายนั้นต้องใช้ความสามารถในการเคลื่อนไหว รวมถึงความสามารถในการมองเห็นควบคู่กันไป ผู้สูงอายุที่มีความสามารถบกพร่องเรื่องของสายตานั้นจะทำให้ความแม่นยำในการเคลื่อนที่ของมือที่ใช้ในการสัมผัสนั้นลดลง รวมถึงความเสื่อมทางกายภาพของกล้ามเนื้อที่เป็นสาเหตุในการสัมผัสได้ช้าลงและไม่แม่นยำ ซึ่งขนาดและตำแหน่งของปุ่มบนหน้าจอ นั้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้สูงอายุใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างง่ายและสะดวกมากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยต่างๆ นั้น ขนาดที่เหมาะสมควรเป็นขนาดที่ใหญ่กว่าปกติขนาดปกติบนหน้าจอ นั้น ขนาดปกตินั้นประมาณ 48 dp (Google, 2022) ขนาดปุ่มที่เหมาะสมนั้นควรมีขนาดประมาณ 96 dp (15 มิลลิเมตรโดยประมาณ) หรือใหญ่เป็นหนึ่งเท่าของขนาดปกติซึ่งจะทำให้เกิดความแม่นยำสูงในการสัมผัสกับผู้สูงอายุ รูปแบบของปุ่มนั้นควรเป็นแบบสี่เหลี่ยมมนซึ่งจะทำให้เป็นมิตรต่อผู้ใช้มากกว่าสี่เหลี่ยมธรรมดา ลักษณะของปุ่มนั้นควรเห็นได้ชัดและมีความโดดเด่น ควรหลีกเลี่ยงการใช้ลึกลงที่เป็นภาพ เพราะผู้สูงอายุไม่คุ้นชินกับลึกลงประเภทดังกล่าว เช่น การคลิกที่โลโก้เพื่อกลับไปหน้าแรก

สัญลักษณ์

การใช้สัญลักษณ์เกี่ยวข้องกับการรับรู้ที่เริ่มเสื่อมถอยลง การรับรู้และการแปลนสารจะเริ่มช้าลงในผู้สูงอายุ การใช้สัญลักษณ์บนหน้าจอควรเป็นรูปแบบที่เหมือนจริง (Skeuomorphic) เพราะเป็นวัตถุที่ผู้สูงอายุคุ้นเคย และจะช่วยให้สามารถเข้าใจได้ดีขึ้น ในส่วนสัญลักษณ์ขนาดเล็ก ควรใช้เป็นลักษณะถมดำ (Fill-in) และต้องการรายละเอียดที่น้อย เพื่อช่วยต่อความเข้าใจ ซึ่งขนาดที่ควรใช้กับสัญลักษณ์รูปแบบเหมือนจริงนั้นคือขนาด 173 Pixel โดยประมาณ การใช้สัญลักษณ์ให้

มีประสิทธิภาพมากที่สุด และลดการทำงานของระบบการรับรู้ของผู้สูงอายุนั้น การใช้สัญลักษณ์นั้นควรใส่ข้อความกำกับไว้ด้วยเพื่อความรวดเร็วในการตีความและลดภาระให้กับผู้สูงอายุ

เมนู

เมนูเป็นองค์ประกอบหนึ่งบนหน้าเว็บที่รวบรวมหัวข้อต่างๆในเว็บไซต์ ที่ต้องใช้ความสามารถหลายอย่างของผู้อายุ เช่นการตีความสัญลักษณ์ การมองเห็น รวมถึงการเคลื่อนไหวเพื่อสัมผัสปุ่ม รูปแบบเมนูที่เหมาะสมและสมควรนำมาใช้คือ เมนูแบบกลุ่มเมนูแบบเนื้อหา เช่น แบบลิสต์ (Lists) แกลเลอรี (Gallery) กริด (Grids) และ แบบการ์ด (Cards) เพราะง่ายต่อการรับรู้และคุ้นเคยกับผู้สูงอายุ ซึ่งตำแหน่งของเมนูควรอยู่ด้านบนซ้าย และควรอยู่ที่เดิมในทุกๆหน้า เพราะจากงานวิจัยตำแหน่งบนซ้ายเป็นตำแหน่งที่มีความแม่นยำสูง และควรหลีกเลี่ยงเมนูย่อยที่มาก และซับซ้อนเกินไป ในส่วนของสัญลักษณ์แฮมเบอร์เกอร์เมนู ผู้วิจัยเห็นควรว่าไม่ควรเปลี่ยนเพราะสัญลักษณ์นี้เป็นมาตรฐาน(Convention)สำหรับเมนู ซึ่งต้องให้ผู้สูงอายุได้เรียนรู้ และรับรู้ว่าเป็นสัญลักษณ์ของเมนูให้เกิดความคุ้นเคย โดยการเพิ่มข้อความกำกับไว้ได้สัญลักษณ์ ผู้สูงอายุส่วนมากต้องการความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหาในการใช้งานดังนั้นควรมีปุ่มช่วยเหลือควรวางไว้ที่มุมขวาล่างเพราะเป็นอีกหนึ่งจุด ที่มีความแม่นยำสูง

การเลื่อน

ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์เพื่อเลื่อนหน้าเว็บนั้นควรหลีกเลี่ยงการใช้งานการเลื่อนทางแนวนอน ควรจัดหน้าเพจแค่เพียงแนวตั้งเท่านั้น

เลย์เอาต์

อ้างอิงจากขนาดของปุ่มที่ใช้คือขนาด 96 dp ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าปรกติ ส่งผลทำให้โครงสร้างของเว็บและเนื้อที่บนหน้าจอน้อยลง จึงควรมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง โดยใช้หลักการออกแบบระบบกริดแบบ 3 คอลัมน์ บนหน้าจอมือถือ ขนาดช่องว่างระหว่างขอบจอ (Margin) มากกว่า 20 pixel เพื่อลดความผิดพลาดเมื่อต้องสัมผัสวัตถุใกล้เคียงขอบจอ

ภาษา

การรู้หนังสือหรือระดับการศึกษานั้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการใช้งาน ซึ่งภาษาที่ใช้นั้นควรเป็นภาษาทั่วไป และผู้สูงอายุคุ้นเคย การใช้ภาษานั้นควรหลีกเลี่ยงการใช้คำศัพท์เฉพาะทาง คำสแลง รวมถึง ภาษาอังกฤษ

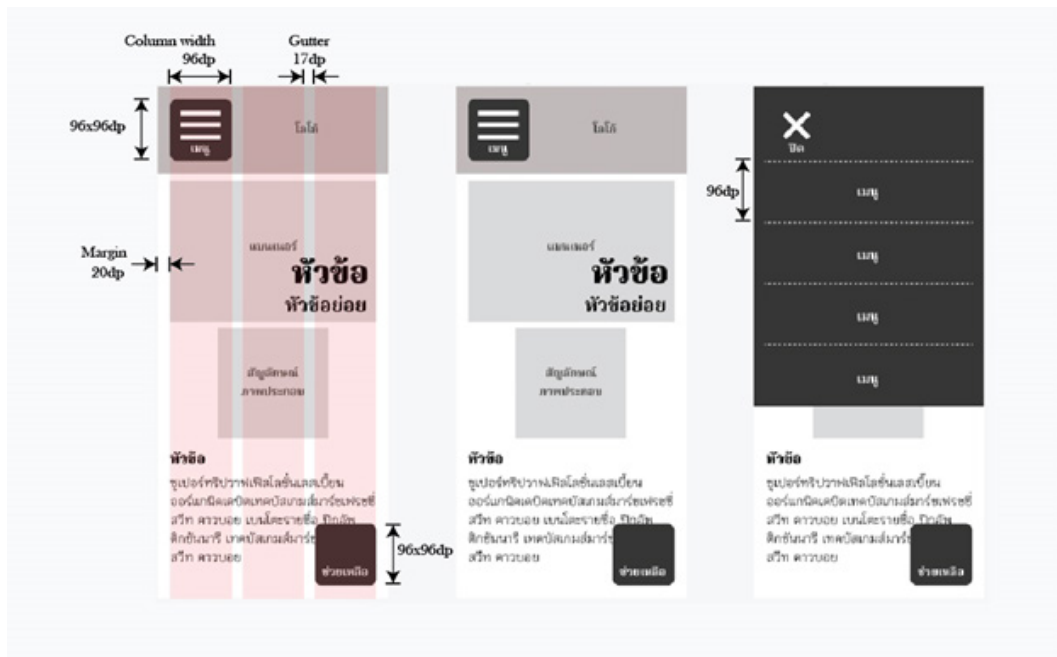
ผลการวิเคราะห์

จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารต่างๆ สามารถสรุปผลลัพธ์ที่ง่ายต่อความเข้าใจในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปแนวทางการออกแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์บนมือถือสำหรับผู้สูงอายุ

หัวข้อ	สรุป
ตัวหนังสือ	• 14-20 พอยต์ • ตัวหนังสือแบบมีหัวแบบโปร่ง เช่น Boon และ TH Krub
สี	• ความแตกต่างของสี (Contrast ratio) ต้องมีค่ามากกว่า 7.81:1
ปุ่ม	• ขนาดแนะนำ 96 dp (15 มิลลิเมตร) เล็กลงได้ตามสถานการณ์ • รูปทรงปุ่มแบบสี่เหลี่ยมมน • ปุ่มช่วยเหลืออยู่ตำแหน่งล่างขวา • หลีกเลี่ยงการใช้ภาพเป็นปุ่ม
สัญลักษณ์	• สัญลักษณ์รูปแบบเหมือนจริง (Skeuomorphic) • ขนาดสัญลักษณ์ หรือภาพประกอบ 173 Pixel แต่ถ้ามีขนาดเล็กควรใช้แบบถมสี (Fill-in) • ควรใช้ตัวหนังสือประกอบ
เมนู	• เมนูแบบลิสต์ กริด หรือ การ์ด • ตำแหน่งบนซ้าย
การเลื่อน	• แนวตั้งเท่านั้น
เลย์เอาต์	• ระบบกริดแบบ 3 คอลัมน์ • ระยะขอบ (Margin) มากกว่า 20 Pixel
ภาษา	• ใช้ภาษาที่คุ้นเคย • หลีกเลี่ยงคำศัพท์เทคนิค คำศัพท์เฉพาะ หรือสแลง

จากการสรุปประมวลผลนั้นสามารถสรุปเป็นภาพและโมเดล โครงสร้างกริด 3 คอลัมน์ พร้อมแสดงตำแหน่ง ขนาดสัดส่วน รูปแบบของปุ่ม ตัวหนังสือ เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบเว็บไซต์สำหรับผู้สูงอายุบนโทรศัพท์มือถือให้เข้าถึงและสะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น ตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1: โครงสร้าง 3 คอลัมน์สำหรับออกแบบเว็บไซต์เพื่อผู้สูงอายุบนโทรศัพท์มือถือ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา ค้นคว้า และทบทวนงานวิจัย งานวรรณกรรมรวมถึงเอกสารสำคัญต่างๆ เกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือเพื่อผู้สูงวัยนั้น สามารถสรุปได้ว่าการออกแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์บนโทรศัพท์สำหรับผู้สูงอายุนั้น จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในการออกแบบหลายอย่าง ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับบริบทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของวัฒนธรรม การสื่อความหมาย ภาษาที่ใช้ รวมถึงระดับการศึกษาของกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นผู้สูงอายุซึ่งมีผลต่อการเข้าใจในการใช้งานโทรศัพท์มือถือ ซึ่งการศึกษานี้ถึงแม้ว่าแหล่งข้อมูลที่ศึกษามีความหลากหลาย รวมถึงการศึกษาบริบทที่แตกต่างกัน แต่ผลลัพธ์ของแนวทางการออกแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือสำหรับผู้สูงอายุนั้นได้มานั้นมีความใกล้เคียงกัน และผู้วิจัยได้นำผลลัพธ์ของงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามา เช่น เรื่องของขนาดปุ่ม ตำแหน่งของปุ่ม ขนาดและรูปแบบตัวหนังสือ ความแตกต่างของสี เป็นต้น นำมาบูรณาการในการสร้างต้นแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคมผู้สูงอายุที่จะมาถึงแบบเต็มรูปแบบในอีกไม่ช้านี้ ทั้งนี้ยังเป็นแนวทางให้กับนักออกแบบที่ต้องการออกแบบสื่อดิจิทัลสำหรับผู้สูงอายุต่อไปในอนาคต

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาแนวทางในการออกแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์ สำหรับสังคมผู้สูงอายุนั้น ทำให้พบว่า การออกแบบส่วนต่อประสานในเว็บไซต์นั้นจะต้องสอดคล้องกับบริบทและความเคยชินในแบบต่าง ๆ ของสังคมผู้สูงอายุ เพื่อให้ผู้สูงอายุนั้นสามารถเรียนรู้ในการใช้งานเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือได้เร็วและง่ายยิ่งขึ้น และหากได้ออกแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือของผู้สูงอายุนั้นจะต้องคำนึงถึงขนาด สี และรูปแบบตัวหนังสือเพื่อให้่ายต่อการใช้งานต่อประชากรกลุ่มนี้

มากยิ่งขึ้น และเมื่อผู้สูงอายุสามารถใช้งานเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือได้ง่ายและมีความมั่นใจในการใช้งานมากเท่าไรยิ่งทำให้ผู้สูงอายุอยากใช้งานมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้สูงอายุในงานวิจัยของ อีฟ เคลลี และคณะ (2021) ที่ได้กล่าวถึงการออกแบบส่วนต่อประสาน บนหน้าจอโทรศัพท์มือถือเพื่อพัฒนาการมีส่วนร่วมของผู้สูงอายุ ซึ่งได้พบว่า การขาดผู้แนะนำ และความมั่นใจในการใช้งานสื่อดิจิทัลนั้นเป็นอุปสรรคที่สำคัญของการมีส่วนร่วมทางการใช้งาน

ซึ่งจากการศึกษานั้นสามารถสรุปแนวทางการออกแบบส่วนต่อประสานเว็บไซต์ของผู้สูงอายุได้ดังนี้

1. การเลือกใช้ควรจะต้องใช้ตัวหนังสือแบบหัวโปร่งที่มีขนาด 14-20 พอยต์
2. การเลือกใช้สีควรจะต้องมีค่าความแตกต่างของสีมากกว่า 7:81:1
3. การเลือกใช้ปุ่มควรมีลักษณะขอบมน ขนาด 96 dp และควรวางที่ตำแหน่งล่างขวาของหน้าจอโทรศัพท์
4. การเลือกใช้สัญลักษณ์ควรมีลักษณะรูปแบบเหมือนจริง ภาพประกอบ 173 Pixel แต่ถ้ามีขนาดเล็กควรใช้แบบถมสี (Fill-in) และควรใช้ตัวสะกด เพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็นและง่ายต่อการใช้งาน
5. รูปแบบของเมนูนั้น ควรเป็นรูปแบบเมนูแบบลิสต์ กริด หรือ การ์ด และควรวางอยู่บนตำแหน่งบนซ้ายของโทรศัพท์มือถือ
6. การเลื่อนหน้าจอ ควรทำเป็นแนวตั้งเท่านั้น เพราะเป็นความเคยชินของกลุ่มผู้สูงอายุ
7. รูปแบบการจัดวางเลย์เอาต์ควรเป็นระบบกริดแบบ 3 คอลัมน์ เพื่อเป็นการจัดการตัวอักษรให้อ่านได้ง่ายยิ่งขึ้น รวมถึงการเว้นระยะของควรมีมากกว่า 20 Pixel
8. การเลือกใช้ภาษาในการสื่อสารที่ถูกต้อง หลีกเลี่ยงคำศัพท์เทคนิค คำศัพท์เฉพาะ หรือ สแลง ซึ่งหากมีการใช้ศัพท์เทคนิคที่ยากต่อความเข้าใจของผู้ใช้นั้นอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดระหว่างการใช้งานได้เช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการออกแบบส่วนต่อประสานของเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือสำหรับผู้สูงอายุ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การเลือกกลุ่มประชากร ผู้วิจัยควรมีเข้าใจถึงพฤติกรรมของกลุ่มประชากรที่มีผลต่อพฤติกรรมในการใช้งานโทรศัพท์มือถือ เพราะแต่ละช่วงอายุนั้นมีพฤติกรรมใช้งานและมีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน
2. รูนและขนาดหน้าจอของโทรศัพท์มือถือที่ส่งผลต่อการจัดวางเลย์เอาต์ของหน้าเว็บไซต์ ผู้วิจัยควรคำนึงถึงรูปแบบการออกแบบหน้าเว็บไซต์เพื่อที่จะสามารถออกแบบเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือได้อย่างเหมาะสม
3. การออกแบบเว็บไซต์บนโทรศัพท์มือถือ ผู้วิจัยควรคำนึงถึงองค์ประกอบของการออกแบบที่เหมาะสมกับกลุ่มประชากรที่ศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการเลือกใช้รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สี รูปทรง รวมถึงภาพประกอบต่าง ๆ ที่ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย เป็นต้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ณัชชา ปาพรม. (2561). *การศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันการเตรียมความพร้อมทางร่างกายสำหรับผู้ที่กำลังเข้าสู่สังคมสูงอายุ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาศิลปกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทิพย์ จินตโกวิท และศจีมาจ ณ วิเชียร. (2562). แนวทางการออกแบบเว็บไซต์ด้านสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 10(1), 217.

อติพร ขาญศิริวัฒน์ และสมาน ลอยฟ้า. (2560). รูปแบบการนำเสนอเว็บไซต์สำหรับผู้สูงอายุสามารถเข้าถึงได้ กรณีศึกษาผู้สูงอายุจังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น*, 11(3), 276–276.

รัตนโชติ เทียนมงคล. (2560). การศึกษาลักษณะฟอนต์ที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพสำหรับผู้สูงวัย ในบริบทตัวอักษรไทยบนหน้าจอแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and Arts)*, 10(3)1066–1082.

วิญญูพล เกตุชัยโกศล. (2559). *การศึกษานาฬิกาข้อมือที่เหมาะสมในโมบายแอปพลิเคชันสำหรับผู้สูงอายุ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

สุชาดา วีระกุลพิริยะ. (2563). *ลักษณะตัวอักษรไทยที่พึงประสงค์ต่อการอ่านบนเว็บไซต์ของผู้สูงอายุ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ภาษาอังกฤษ

Bozarth, Rebecca Joy. (2021). *Eldre65: Creating a Website for Senior Adults Based Upon User Experience*. Masters of Fine Arts (Graphic Design). Virginia. Liberty University.

Duangpatra, Patana., Bunchoo Bunlikhitisiri, & Peera Wongupparaj. (2021). “The Competency in Using Smartphones of the Homebound Older Adult.” *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*. 15(09):136–53. doi: 10.3991/ijim.v15i09.20885.

Kamtab, Parwapun, & Theerapong Wiriyanon. (2022). Design a digital multimodal user interface for senior citizens. *Journal of Education Studies Chulaongkorn University*, 50(1), 1-13.

- Kelly, Eve., Michelle Weech, Rosalind Fallaize, Rodrigo Zenun Franco, Faustina Hwang, & Julie Lovegrove (2021). Designing Apps to Support Engagement by Older Adults: A Think-Aloud Study of the ENutri Dietary-Intake Assessment Web App. In *The 23rd International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, pp. 1–3. New York, USA: Association for Computing Machinery.
- Li, Qingchuan., & Yan Luximon. (2019). Older Adults' Use of Mobile Device: Usability Challenges While Navigating Various Interfaces. *Behaviour & Information Technology*, 39, 1–25. doi: 10.1080/0144929X.2019.1622786.
- Navabi, Nasrin., Fatemeh Ghaffari, & Zahra Jannat-Alipoor. (2016). Older Adults' Attitudes and Barriers toward the Use of Mobile Phones. *Clinical Interventions in Aging*, 11, 1371–1378. doi: 10.2147/CIA.S112893.
- Punchoojit, Lumpapun., & Nuttanont Hongwarittorn. (2017). Usability Studies on Mobile User Interface Design Patterns: A Systematic Literature Review. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2017, 1–22. doi: 10.1155/2017/6787504.
- Wilson, Samantha A., Paula Byrne, Sarah E. Rodgers, & Michelle Maden. (2022). A Systematic Review of Smartphone and Tablet Use by Older Adults With and Without Cognitive Impairment. *Innovation in Aging*, 6(2), igac002. doi: 10.1093/geroni/igac002.

ระบบออนไลน์

- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2563). รายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย ปี 2562. เข้าถึงได้จาก <https://thaitgri.org/?p=39387>
- Google. (2022). *Material Design*. Retrieved from <https://material.io/design/usability/accessibility.html#layout-and-typography>
- United Nations. (2020). *World Population Ageing 2020 Highlights: Living Arrangements of Older Persons*. Retrieved from https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesa_pd-2020_world_population_ageing_highlights.pdf