

การออกแบบพัฒนาอุปกรณ์สำหรับผู้สูงอายุในการเดินหรือสัญจรขึ้นบันได

สิทธิพันธ์ เขาอุ่น^{1*}

The Design of Device for Elderly to walk up the stairs.

Sittipan Kao-un^{1*}

¹ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

¹ Faculty of Decorative Arts Silpakorn University

* Corresponding author. E-mail: sittipan88@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบพัฒนาอุปกรณ์สำหรับผู้สูงอายุในการเดินหรือสัญจรขึ้นบันได โดยมีจุดประสงค์คือ 1. เพื่อศึกษาบริบทของผู้สูงอายุที่เป็นโรคระบบกระดูกและข้อเข่าเสื่อมกับปัญหาและความต้องการในการใช้สะพานลอยข้ามถนน 2. เพื่อออกแบบ พัฒนา สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนน 3. เพื่อศึกษาผลความพึงพอใจกับกลุ่มผู้สูงอายุที่ทำการทดสอบจริงกับกลุ่มที่ใช้แบบจำลองภาพเสมือนจริงร่วมกับการดูวิดีโอของผู้ทดสอบ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและค้นคว้าในทฤษฎีในด้านที่เกี่ยวข้องและนำข้อมูลและทฤษฎีที่ได้มาทำการออกแบบร่างแนวคิดเบื้องต้น ในด้านกลไกและหลักการทำงานของผลิตภัณฑ์จำนวน 4 แนวทาง จากนั้นจึงทำการประเมิน โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเครื่องกล แพทย์ด้านข้อและกระดูก โดยแนวทางที่ผู้เชี่ยวชาญได้สรุปให้ นั้น เป็น แนวทางที่ 4 ที่เป็นแผ่นพื้นขึ้นบันไดที่เลื่อนขึ้นไปที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.82$, S.D.=0.65) จากนั้นจึงนำแนวทางที่ได้ผลประเมินสูงสุดมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และผู้วิจัยจึงทำการออกแบบภาพลักษณะภายนอกต่ออีก 3 แนวทางโดยนำไปสร้างเป็นภาพจำลอง และนำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 1 ท่าน วิศวกรรมโยธา 2 ท่าน วิศวกรรมเครื่องกล 1 ท่าน และแพทย์ด้านข้อและกระดูกอีก 2 ท่านทำการประเมิน โดยผลการประเมินที่ได้คือแนวทางที่ 3 ซึ่ง โดยเป็นแบบชุดประกอบที่ซ้อนระหว่าง 2 ชั้นบันได โดยผลการประเมินในภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.18$, S.D. = 0.48) และนำแนวทางที่ได้ผลประเมินสูงสุดมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและทำการสร้างต้นแบบขึ้น จากนั้นทำการวัดผลประเมินด้านความพึงพอใจ โดยการประเมินต้นแบบอุปกรณ์สำหรับผู้สูงอายุในการเดินหรือสัญจรขึ้นบันไดจากการทดลองใช้จริงจากผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จำนวน 5 ท่านพบว่า ภาพรวมในต้นแบบและการทดลองใช้งานทั้งหมดมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.46$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความสวยงามมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40$, S.D. = 0.55) ด้านลักษณะเฉพาะตัว มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.60$, S.D. = 0.55) ด้านแนวคิดสร้างสรรค์ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.80$, S.D. = 0.45) รวมทั้งผลจากกลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมที่ดูจากภาพวิดีโอจากผู้ทดสอบกลุ่มแรกและใช้ภาพจำลองเสมือนจริง จำนวน 30 คนพบว่า การออกแบบในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.08$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความสวยงามมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.17$, S.D. = 0.59) ด้านลักษณะเฉพาะตัว มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.07$, S.D. = 0.52) ด้านแนวคิดสร้างสรรค์ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.77$, S.D. = 0.43)

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ โรคข้อเข่าเสื่อม สะพานลอยข้ามถนน

ABSTRACT

This research is a Design of Device for Elderly to walk up the stairs. The aims of research are: 1. To study the disease of the elderly with chronic bone and knee problems who is in needs to use the pedestrian overpass. 2. To design and develop prototype products that can help seniors with chronic osteoarthritis to be able to use pedestrian overpass. 3. To study the satisfactory level of the elderly who

need to use the overpass, who we divided into two groups, first group is on alpha-test with actual product while another group is tested with a virtual model and video of the test from the first group.

The researchers have studied the theory, researches, in the field related and use information obtained to designed the initial concept of the product. In terms of mechanism and working principle of product, there are 4 approaches we have provided. We then submitted the concept for evaluation by specialists under the fields of civil Engineering, Mechanical Engineering and Orthopedic Physic. The 4th approach, the concept of escalating staircases, was chosen by these experts. The overall opinion was on high level. ($\bar{x}$ = 3.82, S.D. = 0.65). We then improved the product accordingly to the specialist's result and suggestions. After the process was completed, we design 3 approaches for exterior appearances of the product and carried out simulations. The test result for this matter was then got evaluated by 2 designers, 2 civil engineers, a mechanical engineer and 2 orthopedic physical specialists. In terms of mechanism and working principle of product, the 3th approach, assembled stack of 2 staircases, was chosen. The overall opinion was on high level. ($\bar{x}$ = 4.18, S.D.=0.48). We therefore modified the prototype accordingly to specialists' suggestion. After we came to conclusion on the prototype overall criteria, we commenced the satisfactory evaluation on the test subjects as we mention above. Five test subjects have tested with the final prototype which their satisfaction was on high level. ($\bar{x}$ = 4.46, S.D. = 0.50) After considering each aspect, we found that the opinion about aesthetic was on high level. ($\bar{x}$ = 4.40, S.D. = 0.55). The opinion about appearances was on high level. ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.55). The opinion about creativity was on high level. ($\bar{x}$ = 4.80, S.D.= 0.45). In aspect of 2nd test in this research, group of 30 elders who suffer from osteoarthritis were being test using video and virtual simulation. Researchers found that the overall opinion was on high level. ($\bar{x}$ = 4.08, S.D. = 0.50). After considering each aspect, we found the opinion about aesthetic was on high level. ($\bar{x}$ = 4.17, S.D.= 0.59). The opinion about appearance was on high level ($\bar{x}$ = 4.07, S.D. = 0.52) the opinion about creativity was on high level. ($\bar{x}$ = 4.77, S.D. = 0.43)

Keywords: Elders, Osteoarthritis, Pedestrian Overpass

บทนำ

ผู้สูงอายุเป็นส่วนหนึ่งในทรัพยากรบุคคลที่สำคัญในการพัฒนาประเทศไม่แพ้กันกับกลุ่มช่วงอายุอื่น ๆ เนื่องด้วยประสบการณ์และวัยวุฒิที่มากกว่าวัยอื่น ๆ รวมทั้งภูมิปัญญาที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากคนรุ่นก่อน ผู้สูงอายุจึงควรได้รับสิทธิและโอกาสในการมีคุณภาพชีวิตที่ดีทัดเทียมไม่แพ้กับประชากรในกลุ่มช่วงอายุ ผลที่ตามมาจากการพัฒนาประเทศนั้นส่งผลให้บุคคลากรภายในประเทศมีศักยภาพในการคิดค้นนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม และการแพทย์ ส่งผลให้มนุษย์มีขีดความสามารถที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ โรคและความเจ็บป่วยลดลง ซึ่งทำให้อัตราการเสียชีวิตลดลงตามไปด้วย การคุมกำเนิดและการวางแผนครอบครัวที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดการกำเนิดของประชากรได้มากขึ้น ซึ่งเมื่อพิจารณาประเทศในกลุ่มอาเซียนทั้งหมด 10 ประเทศ พบว่าประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสัดส่วนผู้สูงอายุมากเป็นอันดับต้นๆ โดยมีสัดส่วนของผู้สูงอายุคิดเป็นร้อยละ 9 ของประชากรทั้งหมด หรืออายุ 65 ปี ขึ้นไปเกินกว่าร้อยละ 7 ของประชากรทั้งหมดในประเทศ (สำนักวิจัยและสถิติ บริษัท ไทยรับประกันภัยต่อ จำกัด (มหาชน). 2557 : 3) จากข้อมูลสถิติแนวโน้มของผู้สูงอายุตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 – 2563 พบว่าประชากรผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ต่อปี และพบว่าในปีพ.ศ.2563 จะมีจำนวนประชากรผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นถึง 10.776 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 15.3 ของจำนวนประชากรทั้งหมดของประเทศ ซึ่งจะเห็นได้ว่า จำนวนผู้สูงอายุมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ฉะนั้นควรมีการสนับสนุนส่งเสริมด้านสุขภาพอนามัยให้แก่ผู้สูงอายุ เพื่อให้สามารถดูแลสุขภาพตนเองได้มากขึ้น และสามารถช่วยเหลือตนเองได้อย่างดีที่สุด การเพิ่มขึ้นของประชากรวัยสูงอายุ ส่งผลให้ภาวะประชากรของประเทศไทยเข้าสู่ยุคที่ เรียกว่า “ภาวะประชากรผู้สูงอายุ” ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นมิได้จำกัดขอบเขตอยู่เพียงผลกระทบด้านประชากรเท่านั้น แต่การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้เป็นเสมือนปฏิกริยาลูกโซ่ที่ส่งผลกระทบไปยังระบบอื่นๆ ได้แก่ผลกระทบด้านสุขภาพ ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ และผลกระทบด้านชีวิตความเป็นอยู่และการปรับตัว การเพิ่มจำนวนผู้สูงอายุ มีผลกระทบ

โดยตรงต่อประเทศในเกือบทุกด้าน เนื่องด้วยผู้สูงอายุมีปัญหาด้านสุขภาพมากกว่าวัยอื่นๆ เนื่องจากมีความเสื่อมและความเจ็บป่วยทางด้านร่างกาย จิตใจ บุคลิกภาพ รวมถึงการสูญเสียบทบาทและสถานภาพทางสังคม จากการสำรวจอนามัยและสวัสดิการ พ.ศ.2548 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า กลุ่มประชากรสูงอายุ (60 ปีขึ้นไป) มีสัดส่วนของผู้ที่มีปัญหาเรื่องโรคเรื้อรังหรือโรคประจำตัวสูงกว่าทุกกลุ่มอายุ ซึ่งโรคที่สำคัญในผู้สูงอายุได้แก่ โรคหัวใจและหลอดเลือดคิดเป็นร้อยละ 42.7 โรคระบบต่อมไร้ท่อคิดเป็นร้อยละ 24.3 โรคระบบกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น กระดูกและข้อ คิดเป็นร้อยละ 20.9 โรคระบบทางเดินอาหาร คิดเป็นร้อยละ 8.5 โรคระบบทางเดินหายใจ คิดเป็นร้อยละ 7.9 ตามลำดับ (คณะกรรมการผู้สูงอายุแห่งชาติ. 2548 : 7) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า โรคที่พบในผู้สูงอายุมักจะเป็นโรคเรื้อรัง ซึ่งเชื่อว่าเกิดจากความเสื่อมชราของสังขาร และเข้าใจว่าทุกคนจะต้องเป็น เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุของการเกิดโรคแล้วจะเห็นว่า โรคส่วนใหญ่เกิดจากพฤติกรรม การดำเนินชีวิตหรือพฤติกรรม การดูแลสุขภาพตนเอง และเป็นโรคที่สามารถหลีกเลี่ยงหรือบรรเทาความรุนแรงได้ ถ้าบุคคลเหล่านั้นสนใจดูแลสุขภาพตนเองได้ถูกต้องเหมาะสม (สมจิต หนูเจริญกุล. 2540 : 23) ด้วยทัศนคติของคนในสังคม ที่มักมองข้ามผู้สูงอายุ มองไม่เห็นความสามารถและความจำเป็นที่ผู้สูงอายุจะต้องออกมาสู่สังคม ต้องการมีประสบการณ์ต่างๆ และใช้ชีวิตประจำวันเช่นคนวัยอื่นๆ สังคมจึงมองข้ามและไม่ให้ความสำคัญกับเรื่องสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ เพราะอาจคิดว่าเป็นการบดบังทัศนียภาพ สร้างแล้วไม่คุ้มถ้าผู้สูงอายุไม่ค่อยมาใช้ ถือเป็นการสิ้นเปลือง เพิ่มภาระของสังคม ด้วยความคิดเช่นนี้จึงเป็นการปิดกั้น ปิดโอกาสความสามารถของผู้สูงอายุให้จำต้องอยู่แต่ในบ้าน ไม่ได้รับรู้ข่าวสาร ไม่สามารถออกไปประกอบอาชีพหรือใช้ชีวิตประจำวันเช่นคนทั่วไปได้ เพราะระบบขนส่งสาธารณะนั้นไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ อาทิ ทางลาด หรือลิฟต์ ยังอำนวยความสะดวกให้กับผู้สูงอายุ ผู้พิการ เด็ก หรือสตรีมีครรภ์ได้อีกด้วยนั้นหนทางการ จากหนังสือคู่มือการออกแบบสภาพแวดล้อมสำหรับคนพิการและคนทุพพลภาพ สำนักส่งเสริมศักยภาพและสิทธิ สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติกระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (ปีพ.ศ. 2554) ที่ได้เผยแพร่เอกสารการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ ให้หน่วยงานต่าง ๆ และประชาชนทั่วไป สามารถอ่านและทำความเข้าใจอย่างง่าย ๆ โดยรวบรวมแนวทางการออกแบบจากหลายแหล่ง เช่น ADA ของ สหรัฐอเมริกา Accessibility for the Disabled ของ UN Architectural Services Department ของ ฮองกง Building Construction Authority ของสิงคโปร์ Code of Practice on Access and Mobility ของลิเวอร์พูล อังกฤษ และ Barrier Free Design Guideline ของญี่ปุ่น ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า คนพิการ คนชรา สามารถใช้ชีวิตได้อย่างอิสระมีศักดิ์ศรีไม่เป็นภาระกับสังคม รายละเอียดขนาดลักษณะ รูปทรง พื้นผิวของบริเวณต่าง ๆ ในอาคารเพื่อให้คนพิการประเภทต่าง ๆ สามารถใช้งานได้ ทั้งนี้ยังมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุและคนพิการอยู่หลายฉบับ กฎหมายส่วนใหญ่กล่าวถึงสิทธิของผู้สูงอายุและผู้พิการ ผู้สูงอายุและผู้พิการไม่ว่าจะเป็นชั่วคราว หรือถาวรควรได้รับสิทธิอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม การออกแบบสภาพแวดล้อมให้แก่ผู้สูงอายุและผู้พิการต้องปราศจากสิ่งกีดขวางมีส่วนประกอบทั้ง 4 ปัจจัยดังนี้ 1) ภายในอาคาร 2) ในพื้นที่รอบ อาคาร 3) ถนนและเส้นทางในพื้นที่ 4) พื้นที่โล่งและพื้นที่ โดยสอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมายกระทรวง เรื่องการกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกใน อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548 และยังสอดคล้องกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุและผู้พิการมีด้วยกัน 6 ฉบับ ดังนี้

- 1) กฎกระทรวงฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2542) ออกตามความในพระราชบัญญัติการฟื้นฟู สมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ได้กำหนดลักษณะอาคาร สถานที่ยานพาหนะ หรือบริการสาธารณะอื่น ที่ต้องมีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ
- 2) พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ในพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ที่มีการกล่าวถึงสาระสำคัญที่ เกี่ยวข้องกับงานทางด้านสถาปัตยกรรมได้แก่ มาตรา 17 เพื่อเป็นการคุ้มครองและสงเคราะห์คนพิการ ให้รัฐมนตรีมีอำนาจออก กฎกระทรวงกำหนด (1) ลักษณะอาคาร สถานที่ยานพาหนะ หรือบริการสาธารณะอื่นที่ต้องมีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ มาตรา 18 เจ้าของอาคาร สถานที่ ยานพาหนะ หรือบริการสาธารณะอื่น ๆ ซึ่งได้จัดอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการตามมาตรา 17 (1) มีสิทธิหักเงินค่าใช้จ่าเป็นสอง เท่าของเงินที่เสียไปเพื่อการนั้นออกจากเงินได้สุทธิหรือ กไรสุทธิของปีที่ค่าใช้จ่านั้นเกิดขึ้น แล้วแต่กรณีตามประมวลรัษฎากร เพื่อเป็นการคุ้มครองและสงเคราะห์คนพิการ ให้รัฐมนตรีมี อำนาจออกกฎกระทรวง กำหนด
- 3) ระเบียบคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการว่าด้วยมาตรฐานอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ พ.ศ. 2544 เพื่อให้การกำหนดอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการใน อาคาร สถานที่ยานพาหนะ หรือบริการสาธารณะอื่น ได้มาตรฐานและมีความเหมาะสม อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 6 (6) แห่งพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคน พิการ พ.ศ. 2534 ประกอบกับข้อ 6 และข้อ 7 วรคสอง แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2542) ออกตาม ความในพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 คณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพ คนพิการจึงได้ออกระเบียบนี้

สาระสำคัญคือ ระเบียบนี้จะแบ่งออกเป็น 5 หมวดที่สำคัญได้แก่ หมวดที่ 1 อาคาร, หมวดที่ 2 สถานที่, หมวดที่ 3 ยานพาหนะ, หมวดที่ 4 บริการสาธารณะ, หมวดที่ 5 สัญลักษณ์

4) มติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2552 เรื่องการจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวก สำหรับคนพิการ ด้วยคณะรัฐมนตรี มีมติในคราวการประชุมเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 เห็นชอบในหลักการให้หน่วยงานราชการสำรวจและจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกให้คนพิการ เข้าถึงได้ตามที่กฎกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ เสนอดังนี้ให้หน่วยงานราชการได้แก่ ศาลากลางจังหวัด ที่ว่าการอำเภอ/สำนักงานเขต/ที่ทำการ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (องค์การบริหารส่วนจังหวัด / ส่วนตำบล / สำนักงานเทศบาลนคร / เมือง / ตำบล และเมืองพัทยา) สถาบันการศึกษา และสถานตำรวจ จัดสิ่งอำนวยความสะดวกขั้น พื้นฐานสำหรับคนพิการ ได้แก่ ทางลาด ห้องน้ำ ที่จอดรถ ป้ายและสัญลักษณ์และบริการข้อมูล

5) หนังสือสำนักงบประมาณที่ นร 0713/327 โดยเห็นสมควรให้หน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐพิจารณาจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับคนพิการ สำหรับอาคารสิ่งก่อสร้างเดิมที่ก่อสร้างแล้ว ยังไม่มีการจัด สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการขอให้พิจารณาจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นและ เหมาะสมสำหรับคนพิการด้วย โดยให้ใช้เงินรายได้สมทบเหลือจ่าย หรือเจียดจ่ายจากงบประมาณ ประจำปีของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานของรัฐ เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายที่จะดำเนินการ ดังกล่าว

6) กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548 ออกความตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2548 ด้วยสาเหตุดังกล่าว เป็นการกำหนดให้อาคารบางประเภท ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพและคนชรา เพื่อให้บุคคลดังกล่าวมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ในสังคมได้ ประกอบกับมาตรา 5 และมาตรา 80 วรรคสองของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ได้บัญญัติว่าบุคคลดังกล่าวมีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวกอันเป็นสาธารณะ ความช่วยเหลืออื่น และการสงเคราะห์จากรัฐจึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวง ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงเนื้อหาที่กล่าวมาทั้งหมดทำให้ผู้วิจัยตระหนักและเล็งเห็นถึงความต้องการของผู้สูงอายุในด้านความสะดวกและความปลอดภัยในการเดินทางเพื่อออกมาประกอบอาชีพหรือใช้ชีวิตประจำวันเช่นคนปกติในสังคม จากการสำรวจภาวะสุขภาพผู้สูงอายุไทย 4 ภาค โดยสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ ในปี พ.ศ. 2549พบว่าในการเดินทางไปยังที่ต่างๆของผู้สูงอายุ ยังไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองหรือยังต้องมีผู้คอยดูแลอย่างใกล้ชิด มีสถิติเป็นอันดับที่หนึ่งจากทั้งหมด ซึ่งปัญหาในการเดินทางที่บ่งชี้ที่สุดของผู้สูงอายุนั้นก็คือการข้ามถนน ซึ่งทางข้ามที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไปนั้นก็คือ ทางม้าลายและสะพานลอย ที่มีอยู่หลายแห่งบนท้องถนนในกรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ได้หมายถึงความปลอดภัยที่มากขึ้น หรือสะพานลอยข้ามถนนในบริเวณที่การจราจรหนาแน่น ก็ยังไม่ได้รับความนิยมนจากผู้สูงอายุ อาจเพราะความสูงหรือความชันของสะพานลอยและยังขาดการสิ่งอำนวยความสะดวกที่สามารถให้ความช่วยเหลือแก่ผู้สูงอายุภายในกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะการออกแบบทางกายศาสตร์ที่เหมาะสมในด้านกายวิภาค สรีระ และจิตใจ ในประเทศไทยคำว่ากายศาสตร์นั้นมีคนเพียงกลุ่มเล็กๆเท่านั้นที่รู้จักคำนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มคนที่เรียนมาในด้านนี้โดยตรง แต่อย่างไรก็แล้วตาม ในเมืองไทยยังไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการกายศาสตร์เท่าที่ควร ต่างกันกับประเทศที่เจริญแล้วอย่างประเทศอเมริกา, ญี่ปุ่น, ในกลุ่มยุโรป ที่ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการกายศาสตร์มาก เพราะในชีวิตประจำวันมนุษย์เราทุกคนต่างต้อง เคลื่อนไหวและใช้งานในส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น การเดิน การนั่ง การนอน การทำงาน เหล่านี้จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เมื่อพิจารณาถึงสิ่งอำนวยความสะดวกภายในเมือง และสาธารณูปโภคส่วนใหญ่แล้ว พบว่ายังขาดการออกแบบที่สามารถให้ความช่วยเหลือให้ได้ครอบคลุมไปถึงกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งในกรณีของการข้ามถนนนั้น ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักเลือกที่จะเสี่ยงกับอุบัติเหตุด้วยการใช้ทางม้าลายมากกว่าการใช้สะพานลอยข้ามถนน ซึ่งสอดคล้องกับสถิติการสำรวจจำนวนและร้อยละของผู้สูงอายุที่สามารถทำกิจกรรมประจำวัน สำรวจโดยสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ ปี พ.ศ. 2549 พบว่าผู้สูงอายุร้อยละ 5.4 ต้องมีผู้ช่วยคอยดูแลอย่างใกล้ชิดในการขึ้น-ลงบันได และร้อยละ 2.8 ผู้สูงอายุไม่สามารถขึ้น-ลงบันไดได้เลย และเมื่อพิจารณาจากสถิติรายงานอุบัติเหตุจากกรมทางหลวงในปี พ.ศ.2551 แล้วพบว่ามียอดรายงานการเกิดอุบัติเหตุที่เป็นผู้เดินทางเท้าถึงร้อยละ 88.5 ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการข้ามถนนที่ไม่ถูกวิธีและความประมาทของผู้เดินทางเท้า จากปัญหาแนวโน้มของจำนวนผู้สูงอายุที่คาดว่าจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ รวมทั้งการออกแบบเพื่อมวลชนที่ยังไม่มีการนำมาปรับใช้กับสะพานลอยข้ามถนนในเมืองไทย และจากยอดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากนี้เอง ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นและมีแนวคิดที่ต้องการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม ในการข้ามถนน เพื่อเป็นการลดอุบัติเหตุบนพื้นผิวการจราจร และเป็นการเปิดโอกาสให้แก่ผู้สูงอายุในการดำรงชีวิตร่วมกับคนปกติในสังคมอย่างเสมอภาค

วิธีการศึกษาและวัสดุอุปกรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาและวิจัยโครงการออกแบบพัฒนาเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาถึงปัญหาและความต้องการของกลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม รวมทั้งศึกษาทฤษฎีต่างๆและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์การออกแบบ ดังนี้ ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ โดยศึกษาด้านการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ รวมทั้งปัญหาและความต้องการของผู้สูงอายุ ศึกษาทฤษฎีของโรคข้อเข่าเสื่อม โดยศึกษาประเภทอาการ และความรุนแรงของโรคข้อเข่าเสื่อมในระยะต่างๆ ศึกษารูปแบบและลักษณะของสะพานลอยข้ามถนน โดยศึกษา ลักษณะ ขนาด สัดส่วนในจุดต่างๆของสะพานลอยข้ามถนน เช่น ลูกตั้ง-ลูกนอน ของบันได ราวจับ จำนวนขั้น จำนวนชนพักของสะพานลอยข้ามถนน และศึกษาหลักการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ โดยศึกษาด้านแนวคิดในการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับกายภาพและสรีระของผู้สูงอายุ จากนั้นจึงวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเก็บข้อมูลด้วยการเก็บข้อมูลด้วยแบบสำรวจ พฤติกรรมและความต้องการเบื้องต้นของผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมที่มีต่อสะพานลอยข้ามถนน ประชากรที่ใช้ในการวิจัยและเก็บข้อมูลพฤติกรรมและความต้องการเบื้องต้นคือ ผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมจำนวน 20 คน เมื่อได้ข้อมูลแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ในกระบวนการออกแบบต่อไป

2. ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดการออกแบบเบื้องต้นในด้านกลไกและหลักการทำงานของผลิตภัณฑ์ โดยขั้นตอนนี้



ภาพ 1 การลงพื้นที่สำรวจการใช้บันไดสะพานลอยข้ามถนนของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร
ที่มา ถ่ายภาพโดย นายสิทธิพันธ์ เขาอูน เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2556

จะเป็นการเน้นไปด้านการวิเคราะห์ข้อมูลด้านหลักการทำงานของผลิตภัณฑ์ที่จะเป็นแนวคิดในการออกแบบ จากนั้นเมื่อได้ข้อมูลในด้านหลักการทำงานของผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการวิเคราะห์มาแล้วจึงทำการออกแบบและทำการประเมินแบบร่างแนวคิดเบื้องต้นในด้านกลไกและหลักการทำงานของผลิตภัณฑ์จำนวน 4 แนวทาง โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ สถาปัตยกรรม วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเครื่องกล แพทย์ด้านข้อและกระดูก

3. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้นำมาทั้งหมดทั้งคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์แนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในด้านความงามซึ่งเป็นขั้นตอนที่สอง กระบวนการในส่วนนี้จะเน้นไปในการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆ ที่จะต้องใช้ทำการปกปิดกลไกที่ได้ทำการออกแบบไปในขั้นตอนแรกและทำการประเมินแบบร่างแนวคิดด้านความงามของผลิตภัณฑ์จำนวน 3 แนวทาง โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเครื่องกล แพทย์ด้านข้อและกระดูก

4. วิเคราะห์ข้อมูล ปรับปรุงแบบร่างแนวคิดของผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและทำการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

5. ประเมินผลด้านความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ประชากรที่ใช้ในการวัดผลประเมินความพึงพอใจ คือ ผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม กลุ่มตัวอย่างจะแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ได้ทดลองใช้จริงจากต้นแบบจำนวน 5 คนที่เป็นตัวแทน และกลุ่มที่ 2 ดูภาพวีดิทัศน์จากผู้ทดสอบกลุ่มแรกและใช้ภาพจำลองเสมือนจริงในการศึกษาผลจำนวน 30 คน และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

6. นำเสนองานวิจัยและอภิปรายผล

ผลการศึกษา

ในการศึกษาการออกแบบพัฒนาเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานครสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการประเมินการศึกษาและวิเคราะห์แบบร่างแนวคิดการออกแบบเบื้องต้นในด้านกลไกและหลักการทำงานของผลิตภัณฑ์จำนวน 4 แนวทางจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน สามารถสรุปผลการประเมินได้ดังนี้

แนวทางที่ 1 การขึ้นบันไดโดยมีอุปกรณ์ช่วยยึดเกาะและพยุงจากด้านหน้า

แนวคิดและวิธีการใช้งาน : แนวทางนี้ได้มาจากอุปกรณ์ช่วยพยุงผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการเดิน โดยนำมาออกแบบประยุกต์ให้เข้ากับบันไดสะพานลอย โดยให้ผู้สูงอายุใช้มือยึดเกาะกับอุปกรณ์ซึ่งจะช่วยเป็นที่ยึดและประคองผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในขณะที่กำลังขึ้นสู่บันไดสะพานลอยได้



ภาพ 2 แนวทางที่ 1 การขึ้นบันไดโดยมีอุปกรณ์ช่วยยึดเกาะและพยุงจากด้านหน้า

แนวทางที่ 2 การขึ้นบันไดโดยมีเครื่องช่วยพยุงจากด้านหลัง

แนวคิดและวิธีการใช้งาน : แนวทางนี้ได้มาแนวคิดในแบบร่างที่ 1 มาประยุกต์ใช้โดยมีหลักการเพิ่มขึ้นโดยมีความคิดที่ต้องการลดการใช้แรงและกำลังในการขึ้นบันไดสะพานลอยของผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม โดยให้ผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมเดินขึ้นจากบันไดจากหน้าอุปกรณ์ดังกล่าวและกดปุ่มเริ่มทำงานเพื่อให้อุปกรณ์นี้ช่วยดันผู้สูงอายุขึ้นสู่ด้านบนบันได



ภาพ 3 แนวทางที่ 2 การขึ้นบันไดโดยมีอุปกรณ์ช่วยยึดเกาะและพยุงจากด้านหลัง

แนวทางที่ 3 การขึ้นบันไดโดยใช้อุปกรณ์พยุงจากเอว

แนวคิดและวิธีการใช้งาน : แนวทางนี้ได้มาหลักการทำงานของร่มชูชีพในขณะที่กำลังร่อนลงจอดสู่พื้นดิน โดยสายของร่มยังรัดตัวของผู้ใช้งานอยู่โดยที่ขาของผู้ใช้งานยังไม่แตะพื้นเต็มที่ โดยนำมาประยุกต์ใช้กับการขึ้นบันไดสะพานลอยทำให้ลดแรงและกำลังในการออกแรงขึ้นสู่สะพานลอย โดยหลักการทำงานคือให้ผู้สูงอายุติดอุปกรณ์นี้เข้ากับเอวและกดปุ่มเริ่มทำงานให้อุปกรณ์ช่วยนำพาขึ้นสู่บันไดสะพานลอยด้านบนโดยที่ออกแรงจากเข่าน้อยลง



ภาพ 4 แนวทางที่ 3 การขึ้นบันไดโดยใช้อุปกรณ์พยุงจากเอว

แนวทางที่ 4 แนวคิดอุปกรณ์ยกระดับพื้นบันได

แนวคิดและวิธีการใช้งาน : แนวทางได้นำระบบการใช้งานของรถโฟล์คลิฟต์มาใช้ในการยกในระบอบในดิ่ง โดยนำมาประยุกต์รวมเข้ากับสัดส่วนและมิติต่าง ๆ ของบันไดสะพานลอย โดยแนวคิดนี้ต้องการให้ผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมใช้แรงจากเข่าน้อยที่สุด โดยใช้หลักการที่ผู้ใช้เพียงเดินในแนวราบเท่านั้น เพื่อลดการออกแรงจากข้อเข่าในแนวดิ่งให้มากที่สุด การใช้งานสามารถทำได้เพียงแค่ผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมเดินเข้าตำแหน่งพื้นยกของอุปกรณ์ที่ติดตั้งแล้วในบริเวณทางขึ้นสะพานลอยแล้วกดปุ่มเปิดการทำงาน พื้นขึ้นบันไดก็จะยกตัวขึ้นไปตามขั้นที่ละขั้น ผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมเพียงแค่ก้าวเท้าข้ามไปข้างหน้าแล้ว เดินเข้าสู่ตำแหน่งยกพื้นของอุปกรณ์แล้วกดปุ่มเพื่อให้ระบบทำงานยกพื้นในระดับต่อ ๆ ไปจนถึงสุดของขึ้นบันได



ภาพ 5 แนวทางที่ 4 แนวคิดอุปกรณ์ยกระดับพื้นบันได

ผลที่ได้จากการประเมินแบบร่างแนวทางการออกแบบเบื้องต้นในด้านกลไกและหลักการทำงานของเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่านที่มีต่อแบบร่างแนวทางการออกแบบเบื้องต้นในด้านกลไกและหลักการทำงานของเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานครทั้ง 4 รูปแบบ (N=7)

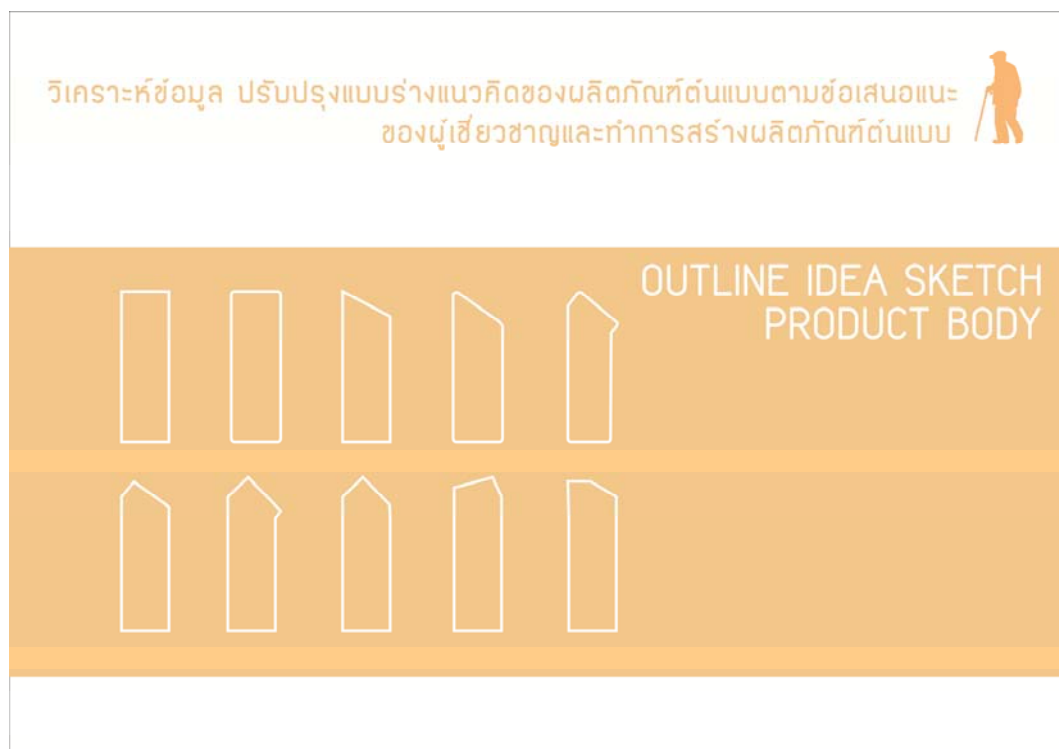
รายละเอียด	แนวทางที่ 1			แนวทางที่ 2			แนวทางที่ 3			แนวทางที่ 4		
	$\bar{x}$	SD.	ระดับ	$\bar{x}$	SD.	ระดับ	$\bar{x}$	SD.	ระดับ	$\bar{x}$	SD.	ระดับ
ความสวยงาม	3.43	0.53	ปานกลาง	2.57	0.53	ปานกลาง	2.86	0.69	ปานกลาง	4.00	0.82	มาก
ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	3.57	0.53	มาก	3.29	0.49	ปานกลาง	3.43	0.53	มาก	3.86	0.69	มาก
แนวคิดสร้างสรรค์	3.57	0.53	มาก	3.29	0.76	ปานกลาง	3.29	0.95	มาก	4.29	0.76	มาก
ความสะดวกต่อการใช้งาน	3.43	0.53	ปานกลาง	3.43	0.53	ปานกลาง	2.57	0.98	ปานกลาง	3.43	0.53	ปานกลาง
ความปลอดภัยต่อการใช้งาน	4.14	0.69	มาก	2.43	0.79	น้อย	1.86	0.90	น้อย	3.29	0.49	ปานกลาง
ความแข็งแรงทนทาน	4.29	0.76	มาก	3.71	0.49	มาก	3.00	0.58	ปานกลาง	4.29	0.76	มาก
การซ่อมแซมและดูแลรักษา	3.43	0.53	ปานกลาง	3.43	0.53	ปานกลาง	2.43	0.53	น้อย	3.57	0.53	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	3.69	0.59	มาก	3.16	0.59	ปานกลาง	2.78	0.74	ปานกลาง	3.82	0.65	มาก

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ประเมินให้ผลการประเมิน ในแบบทั้ง 4 โดยแนวทางที่ 4 เป็นรูปแบบและระบบที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.82 , S.D. = 0.65) ตามมาด้วยแนวทาง 1 โดยในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.69 , S.D. = 0.59) แนวทางที่ 2 โดยในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.69 , S.D. = 0.59) และแนวทางที่ 3 ที่มีภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.78 , S.D. = 0.74)



ภาพ 6 การประเมินรูปแบบชิ้นงานจากผู้เชี่ยวชาญในด้านเกี่ยวข้องกับงานวิจัย
ที่มา ถ่ายภาพโดย นายสิทธิพันธ์ เขาอูน เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2557

2. ทำการออกแบบภาพลักษณ์ภายนอกต่อจากระบบโครงสร้างภายใน โดยได้ทำการออกแบบไว้ 3 แนวทางดังนี้



ภาพ 7 แนวทางการออกแบบแบบร่างแนวคิดของผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ



ภาพ 8 แนวทางการออกแบบแบบร่างแนวคิดของผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ



ภาพ 9 แนวคิดการลดต้นทุนการผลิตด้วยการรวมผลิตภัณฑ์ 2 ชิ้น ให้เป็นชิ้นเดียวกัน

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่านที่มีต่อภาพลักษณ์ภายนอกของตัวผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานครทั้ง 3 แนวทาง (N=7)

รายละเอียด	แนวทางที่ 1			แนวทางที่ 2			แนวทางที่ 3		
	$\bar{x}$	SD.	ระดับ	$\bar{x}$	SD.	ระดับ	$\bar{x}$	SD.	ระดับ
ความสวยงาม	4.29	0.76	มาก	3.57	0.79	มาก	4.29	0.49	มาก
ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	3.43	0.53	ปานกลาง	3.14	0.69	มาก	4.57	0.53	มากที่สุด
แนวคิดสร้างสรรค์	4.14	0.69	มาก	3.43	0.53	ปานกลาง	4.00	0.53	มาก
ความสะดวกต่อการใช้งาน	3.29	0.49	ปานกลาง	2.86	0.38	ปานกลาง	4.14	0.38	มาก
ความปลอดภัยต่อการใช้งาน	3.57	0.53	มาก	3.71	0.49	มาก	4.29	0.49	มาก
ความแข็งแรงทนทาน	2.86	0.69	น้อย	2.71	0.49	ปานกลาง	4.14	0.38	มาก
การซ่อมแซมและดูแลรักษา	2.71	0.49	น้อย	3.14	0.90	ปานกลาง	4.00	0.58	มาก
เฉลี่ยรวม	3.47	0.60	ปานกลาง	3.22	0.61	ปานกลาง	4.18	0.48	มาก

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 2 พบว่า การประเมินภาพจำลองทั้ง 3 แนวทาง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ซึ่งรูปแบบที่ 3 เป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยในภาพรวมมีความคิดเห็นของภาพจำลองในแนวทางที่ 3 อยู่ในระดับมาก($\bar{x}$ = 4.18 ,S.D.= 0.48) โดยในภาพรวมมีความคิดเห็นของภาพจำลองในรูปแนวทางที่ 1 อยู่ในระดับปานกลาง($\bar{x}$ = 3.47,S.D. = 0.60) และแนวทางที่ 2 โดยในภาพรวมมีความคิดเห็นของภาพจำลองในรูปแนวทางที่ 2 อยู่ในระดับปานกลาง($\bar{x}$ = 3.22 ,S.D. = 0.61)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมที่มีต่อเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร จากการทดลองใช้งานจริงจากผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (N = 5)

รายละเอียด	$\bar{x}$	SD.	ระดับ
ความสวยงาม	4.40	0.55	มาก
ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	4.60	0.55	มากที่สุด
แนวคิดสร้างสรรค์	4.80	0.45	มากที่สุด
ความสะดวกต่อการใช้งาน	4.20	0.45	มาก
ความปลอดภัยต่อการใช้งาน	4.20	0.45	มาก
ความแข็งแรงทนทาน	4.40	0.55	มาก
การซ่อมแซมและดูแลรักษา	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.46	0.50	มากที่สุด



ภาพ 10 ภาพร่าง 3 มิติ ของผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้ง 3 แบบ ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ



ภาพ 11 การทดลองใช้งานผลิตภัณฑ์ต้นแบบจริงจากผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม
ที่มา ถ่ายภาพโดย นายสิทธิพันธ์ เขาอุ้น เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2557

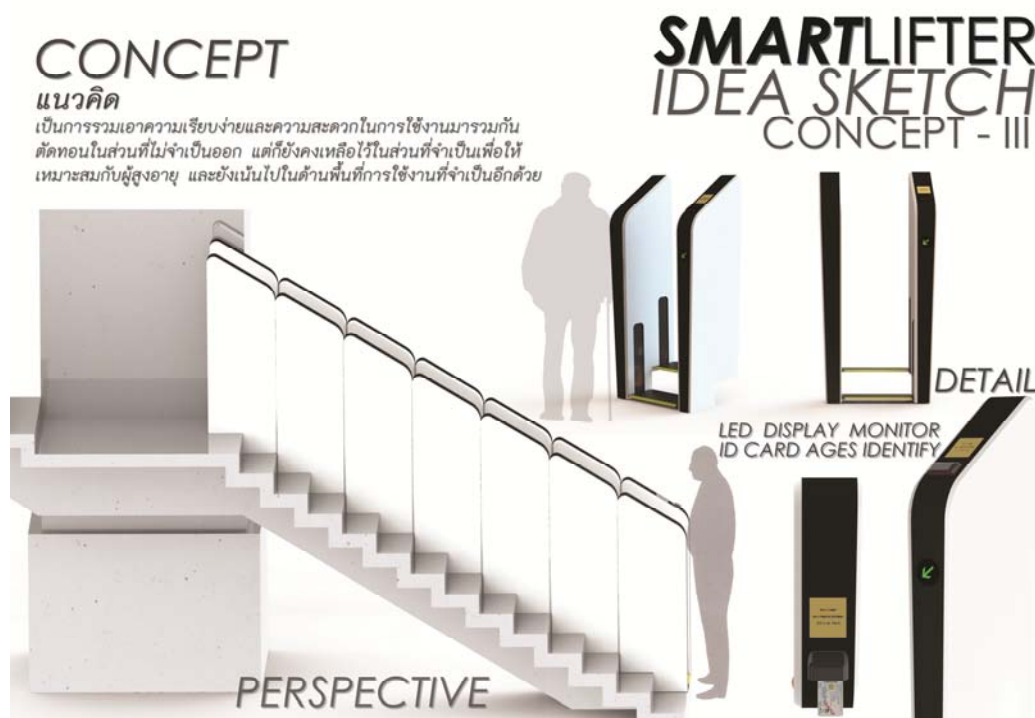
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจจากการทดสอบของผู้สูงอายุ

ผลจากการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร จากการทดลองใช้งานจริงจากผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จำนวน 5 คน พบว่า โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.46 ,S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความสวยงามมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.40 ,S.D. = 0.55) ด้านลักษณะเฉพาะตัว มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.60 ,S.D. = 0.55) ด้านแนวคิดสร้างสรรค์ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80 ,S.D. = 0.45) รองลงมาคือ ด้านความสะดวกต่อการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ที่ระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20 ,S.D. = 0.45) ด้านความปลอดภัยต่อการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20 ,S.D. = 0.45) ด้านความแข็งแรงทนทาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.40 ,S.D. = 0.55) ด้านการซ่อมแซมดูแลรักษา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60 ,S.D. = 0.50)

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมที่มีต่อเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร โดยดูภาพวิถีทัศน์จากผู้ทดสอบกลุ่มแรกและใช้ภาพจำลองเสมือนจริง (N = 30)

รายละเอียด	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ความสวยงาม	4.17	0.59	มาก
ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	4.07	0.52	มาก
แนวคิดสร้างสรรค์	4.77	0.43	มากที่สุด
ความสะดวกต่อการใช้งาน	3.33	0.48	ปานกลาง
ความปลอดภัยต่อการใช้งาน	4.13	0.57	มาก
ความแข็งแรงทนทาน	4.03	0.49	มาก
การซ่อมแซมและดูแลรักษา	4.03	0.41	มาก
เฉลี่ยรวม	4.08	0.50	มาก

ผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 4 พบว่า ผลจากการประเมินต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร โดยดูภาพวิถีทัศน์จากผู้ทดสอบกลุ่มแรกและใช้ภาพจำลองเสมือนจริง จำนวน 30 คนพบว่า โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.08 ,S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความสวยงามมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.17 ,S.D. = 0.59) ด้านลักษณะเฉพาะตัว มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.07 ,S.D. = 0.52) ด้านแนวคิดสร้างสรรค์ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.77 ,S.D. = 0.43) รองลงมาคือ ด้านความสะดวกต่อการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ที่ปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.33 ,S.D. = 0.48) ด้านความปลอดภัยต่อการใช้งาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.13 ,S.D. = 0.57) ด้านความแข็งแรงทนทาน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.03 ,S.D. = 0.49) ด้านการซ่อมแซมดูแลรักษา มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.03 ,S.D. = 0.41)



ภาพ 12 ภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร

อภิปรายผลการศึกษา

ในการผลการศึกษาวิจัยการออกแบบพัฒนาเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงปัญหาและความต้องการในการใช้สะพานลอยข้ามถนนสำหรับผู้สูงอายุ และสามารถนำมาเป็นข้อมูลในการวิจัยในครั้งต่อไปได้ในอนาคต รวมทั้งยังเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุบนพื้นที่จราจร เนื่องจากจากการไม่ได้ใช้สะพานลอยข้ามถนน ซึ่งสาเหตุอาจเกิดมาจากอาการเจ็บปวดบริเวณข้อเข่าที่เกิดในขณะก้าวขึ้นบันไดสะพานลอย โดยการวิจัยนี้ยังช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถขึ้นบันไดสะพานลอยเพื่อข้ามถนนได้โดยไม่ต้องมีอาการเจ็บปวดที่บริเวณข้อเข่ามารบกวน ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างเต็มที่และเสมอภาคภายใต้สภาพแวดล้อมที่ปราศจากอุปสรรค สามารถเดินทางสัญจรข้ามถนนได้โดยไม่ต้องมีผู้ดูแลอย่างใกล้ชิด ช่วยทัศนคติด้านบวกของผู้สูงอายุในการออกมาพบปะผู้อื่นในสังคม เนื่องจากมีความมั่นใจที่จะสามารถเดินทางออกนอกบ้านได้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสความสามารถของผู้สูงอายุที่ไม่จำเป็นต้องอยู่แต่ในบ้านสามารถรับรู้ข่าวสาร และสามารถออกไปประกอบอาชีพหรือใช้ชีวิตประจำวันเช่นคนทั่วไปได้ ทั้งยังช่วยให้สังคมของผู้สูงอายุมีความแน่นแฟ้นมากขึ้นเนื่องด้วยสามารถพบปะกันได้โดยสะดวก เพิ่มสานสัมพันธ์ทางสังคมและวัฒนธรรมให้สืบทอดไปยังคนรุ่นต่อไป

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาวิจัยการออกแบบพัฒนาเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามจุดประสงค์ดังนี้

สรุปในด้านบริบทของผู้สูงอายุที่เป็นโรคระบบกระดูกและข้อ กับการเดินทางที่เป็นอยู่ รวมถึงปัญหาและความต้องการในการใช้สะพานลอยข้ามถนนผลการศึกษา พบว่าอายุ การศึกษา ระดับรายได้และโรคประจำตัวของผู้สูงอายุได้เป็นปัจจัยในการใช้สะพานลอยข้ามถนน รวมทั้งระดับความรุนแรงของอาการของโรคข้อเข่าเสื่อมที่ผู้สูงอายุประสบอยู่

สรุปในการออกแบบ พัฒนา สร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนน โดยสรุปสู่แนวทางการออกแบบ โดยใช้กรอบแนวคิดในการออกแบบ จำนวน 5 ด้าน ในการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน พบว่าในแบบร่างแนวคิดการออกแบบเบื้องต้นในด้านกลไกและหลักการทำงานของเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็น

โรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานคร โดยในภาพรวมแล้วกลไกแบบร่างแนวคิดการออกแบบเบื้องต้นในด้านกลไกรูปแบบที่ 4 มีความเหมาะสมมากที่สุด รองลงมาคือรูปแบบที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญนั้นสอดคล้องกันคือ ด้านแนวคิดสร้างสรรค์และความคิดมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และพบว่าผลิตภัณฑ์ต้นแบบเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่า

สรุปในด้านความพึงพอใจของกลุ่มผู้สูงอายุที่ทำการทดสอบจริงกับกลุ่มที่ใช้แบบจำลองภาพเสมือนจริงร่วมกับการดูวิดีโอของผู้ทดสอบซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้สูงอายุที่ได้รับการทดลองใช้จริงจากต้นแบบจำนวน 5 คนพบว่าโดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.46$,S.D. = 0.50) และกลุ่มประชากรที่เป็นผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมจำนวน 30 คน ดูภาพวิดีโอจากผู้ทดสอบกลุ่มแรกและใช้ภาพจำลองเสมือนจริงในการศึกษาผล พบว่าระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.08$,S.D. = 0.50) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจในระดับมากเกือบทุกด้าน

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยยังสามารถหาแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ในแนวทางอื่นได้โดยอาจเป็นการออกแบบที่ไม่ต้องพึ่งพากลไกที่ซับซ้อน สามารถลดต้นทุนและระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต รวมถึงขนาดของผลิตภัณฑ์นั้นผู้วิจัยสามารถหาแนวทางในการออกแบบให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่จะนำไปติดตั้งโดยไม่รบกวนทางสัญจรในช่องทางปกติ สามารถนำไปติดตั้งรวมเข้ากับทางสัญจรปกติและสามารถใช้งานร่วมกันได้ ทำให้ไม่เกิดช่องว่างหรือความแตกต่างกันระหว่างผู้ใช้งานที่เป็นคนทั่วไปและผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยโครงการออกแบบพัฒนาเครื่องช่วยผู้สูงอายุที่ประสบปัญหาโรคข้อเข่าเสื่อมในการใช้สะพานลอยข้ามถนนในเขตกรุงเทพมหานครชิ้นนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจจะนำมากล่าวได้ทั้งหมด ซึ่งผู้มีท่านแรกที่ผู้วิจัยใคร่ขอกราบพระคุณคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ให้คำแนะนำตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าโครงการวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์ที่สุด ท่านที่สองคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภัย กานต์สมเกียรติ ที่ให้คำแนะนำ ตลอดจนวิธีการดำเนินงานวิจัยต่างๆ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้ นอกจากนี้ ผู้ศึกษาใคร่ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดภิบาล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิศวา ที่คอยให้คำปรึกษาและให้ข้อมูลในด้านที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนคำแนะนำในการค้นคว้าข้อมูล ความรู้ในด้านต่าง ๆ และต้องขอขอบพระคุณ คุณกัลยาหาญ ทารักษา และ คุณกฤตธี กลิ่นนุช วิศวกรโยธา คุณณัฏฐ์ เจริญสุข วิศวกรเครื่องกล นายแพทย์ปณณวิช พินิจขานนท์ และ นายแพทย์วรท รัตนวิญญูสกุลแพทย์ด้านกระดูกและข้อ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล คำแนะนำและข้อชี้แนะต่างๆ ตลอดจนแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณเพื่อนๆที่ในภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่ให้การช่วยในการสืบค้นข้อมูลแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด และให้กำลังใจในการศึกษาค้นคว้าตลอดมา ขอขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ ที่อยู่เบื้องหลังในความสำเร็จที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการผู้สูงอายุแห่งชาติ. (2549). **สภาพการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2548**. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมสวัสดิ.

ภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส คนพิการและผู้สูงอายุ กระทรวงพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์.

ณัฏฐชัย ตูจิรา, อีรพล บุญถึง,และปวีรพรต เจริญสุข. (2554). **เครื่องยกไฟฟ้า**. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต

ไม่ได้รับการตีพิมพ์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

พิพัฒน์ เพิ่มพูล. (2553). **ความรุนแรงของโรคและพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมใน**

โรงพยาบาลศิริราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต ไม่ได้รับการตีพิมพ์, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักนายกรัฐมนตรี สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2551).**สำมะโนประชากร และ เคหะ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

สำนักพัฒนาวิชาชีพการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2548) แนวทางเวชปฏิบัติการวินิจฉัยและการ

รักษาโรคข้อเข่าเสื่อม, ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

สำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ สำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส และ

ผู้สูงอายุ. (ม.ป.ป.). คู่มือการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ, ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

สมจิต หนูเจริญกุล. (2540). การดูแลตนเอง : ศาสตร์และศิลปะทางการแพทย์. กรุงเทพฯ : วี เจ พรินต์

Space-Saving Public Bicycle Rent System. (2014) . **Advanced Technology Korea**. Retrieved May 8, 2014,
from <http://www.advancedtechnologykorea.com/10824/>

Tamara Dvorsky, Joseph Pettipas. (2007) . **Elder-Friendly Design Interventions[Electronic version]**
.Implications, 1-5.

Vertical Platform : Easy access to public transport for the disabled. (2009) . Retrieved May 21, 2014,
from <http://www.designbuzz.com/vertical-platform-makes-public-transport-accessible-for-disabled/>