

การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มี  
ภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2566

KMITL-2023-ED-M-222-031

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS



PHALATCHAWAN MUANWIHARN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY  
SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2023

KMITL-2023-ED-M-222-031

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2023

SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
นักศึกษา	นางสาวพลัษณ์น์ เหมือนวิหาร
รหัสประจำตัว	61603095
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหาร
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2566
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เซะวิเศษ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิสิทธิ์ สินธุภาค

### บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว 2) เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว และ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย โดยมีการลงพื้นที่เพื่อศึกษาพฤติกรรมออกกำลังกายและสภาพปัญหาโดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุ สุขภาวะของผู้สูงอายุ การทรงตัวความผิดปกติของผู้สูงอายุ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methodology) โดยใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และวิเคราะห์ข้อมูลทางภาคสนามด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก และใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment : QFD) ในการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ และเริ่มทำการร่างแบบแนวคิดและคัดเลือกเหลือ 3 รูปแบบ และนำไปประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบและผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิต โดยอุปกรณ์ที่ออกแบบขึ้นมาจะเป็นอุปกรณ์ในรูปแบบไม้เท้าเนกประสงค์ที่สามารถเป็นได้ทั้งไม้เท้าที่ใช้ค้ำยันและเป็นอุปกรณ์ช่วยออกกำลังกายได้ภายในอุปกรณ์ชิ้นเดียวกัน และได้ผลประเมินความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.72 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ( $\bar{X}=4.72$  , S.D.=0.40)

โดยด้านความพึงพอใจด้านการขนส่ง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.95 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04 ( $\bar{X}=4.95$  , S.D.=0.04) ด้านความพึงพอใจในด้านความ

ปลอดภัย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 มีโดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.73 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 ( $\bar{X}=4.73$  , S.D.= 0.10) ด้านความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.72 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.02 ( $\bar{X}=4.72$  , S.D.=0.02) ด้านความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.61 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 ( $\bar{X}=4.61$  , S.D.=0.15) ด้านความพึงพอใจด้านความสวยงาม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.57 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 ( $\bar{X}=4.57$  , S.D.=0.15)

**คำสำคัญ :** ออกแบบ, อุปกรณ์ออกกำลังกาย, ผู้สูงอายุ, การทรงตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Study and Design of Training Device for an Elderly Users with Postural Disorders
<b>Student</b>	Miss Phalatchawan Muanwiharn
<b>Student ID.</b>	61603095
<b>Degree</b>	Master of Education in Industrial Education
<b>Program</b>	Industrial Design Technology
<b>Academic Year</b>	2023
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Somchai Seviset
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Apisak Sindhuphak

## ABSTRACT

This research focus on the design of training device for an elderly users with postural disorders with based on objectives: 1) to study the general behavior and physical activity of the elderly person with balance problem, 2) to design exercise aids for the elderly people with postural disorders, 3) to assess the effectiveness of assistive devices for enhancing potential or exercising and 4) to evaluate satisfactory the assessment level of the elderly people with abnormality of postural disorders toward exercise aids in exercising. This research also studied through employing survey for the exercise behavior and problem conditions and collecting information about the elderly people including of the health of the elderly people for postural disorders for both mixed research methodology and analyzed data from documents and analyzing field data using quality function deployment (QFD) techniques for analyzing the customer's needs towards the products. Then it began to draft a conceptual design and selecting the remaining three models before applying the evaluation and selection of suitable designs by design experts ,materials experts and engineering experts. Later, the production by this designed device will be in the form of a multipurpose cane that can be both wood for a support foot and an exercise aid in the same device. With this case, it showed that the satisfaction assessment results to the users who used for the exercise aids for elderly person with postural disorders had the total mean that was 4.72 and the standard deviation was 0.40 ( $\bar{X}=4.72$ ,  $SD=0.40$ ).

In conclusion, in terms of transportation satisfaction, it was found that it came in order 1 with a total mean of 4.95 and a standard deviation of 0.04 ( $\bar{X}=4.95$  ,  $SD=0.04$ ) followed by the satisfaction on safety that was in the second order with a total mean of 4.73 and a standard deviation of 0.10 ( $\bar{X}=4.73$  ,  $SD=0.10$ ), the satisfaction in convenience to use that was in the third order with a total mean of 4.72 and a standard deviation of 0.02 ( $\bar{X}= 4.72$  ,  $SD=0.02$ ), the satisfaction in functions that was in the fourth order with a total mean of 4.61 and a standard deviation of 0.15 ( $\bar{X}=4.61$  ,  $SD=0.15$ ) and the aesthetic satisfaction that was in the fifth order with a total mean of 4.57 and a standard deviation of 0.15 ( $\bar{X}=4.57$  ,  $SD=0.15$ ), respectively.

**Keywords :** design, exercise equipment, elderly, balance



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ลุล่วงไปด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์ คำปรึกษาและข้อเสนอแนะตลอดจนข้อมูลและเอกสารต่างๆ ทั้งนี้ข้าพเจ้าจึงขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องดังนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย เศษวิเศษ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ สินธุภัก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ชี้แนวทางและให้คำแนะนำ ให้ความรู้ จุดประกายตลอดจนข้อคิดต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเสร็จสมบูรณ์ ทั้งนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ภิรมย์การ รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา และรองศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ ที่ให้ความกรุณาอนุเคราะห์ข้อมูลความรู้ ข้อเสนอแนะตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดความรู้ที่สำคัญ และตรวจงานวิจัยจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณนพ.สุรกิจ ยิ่งยืนยง ที่ให้ความกรุณาที่คำแนะนำแนวทางเพื่อเป็นประโยชน์ และเป็นความรู้ให้กับงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคุณเยี่ยม นนทรี และคุณบุญชอบ ขาวพันธ์ุ ที่มีความกรุณาแนวทางและให้คำแนะนำ ให้ความรู้ และให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ต้นแบบในงานวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือในการวิจัย โดยให้คำชี้แนะ คำแนะนำ และแนวทางในการออกแบบเพื่อนำไปสู่งานวิจัยที่สำเร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและแนวทาง ในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อวิทยานิพนธ์สมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวผู้มอบต้นทุนชีวิตให้แก่ข้าพเจ้า ผู้ที่ให้โอกาสในการศึกษาในระดับปริญญาโท ผู้ที่ให้กำลังใจ คำปรึกษา และคำแนะนำ ในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณความดีที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบให้บิดามารดา และครอบครัวญาติพี่น้องทุกท่าน ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพผู้ประสาทวิชาความรู้อันทรงคุณค่าให้แก่ผู้วิจัย และขอบคุณเพื่อนรุ่น 25 ทุกท่านที่คอยสนับสนุนให้กำลังใจตลอดจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุดท้ายนี้คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็น  
แนวทางเพื่อการส่งเสริมและเป็นประโยชน์ทางการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้สูงอายุนในสังคมแต่  
ผู้ที่สนใจในเรื่องนี้ต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ทางผู้วิจัยต้องขออภัยมา ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

พลชวันท์ เหมือนวิหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VII
สารบัญตาราง.....	X
สารบัญภาพ.....	XIV
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	7
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	8
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุ.....	12
2.2 สุขภาวะผู้สูงอายุ.....	13
2.3 ภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวของผู้สูงอายุ.....	17
2.4 การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ.....	27
2.5 การยศาสตร์และกายวิภาค.....	49
2.6 รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม.....	71
2.7 ทฤษฎีและหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	74
2.8 วัสดุที่ใช้ในการผลิต.....	81
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	83

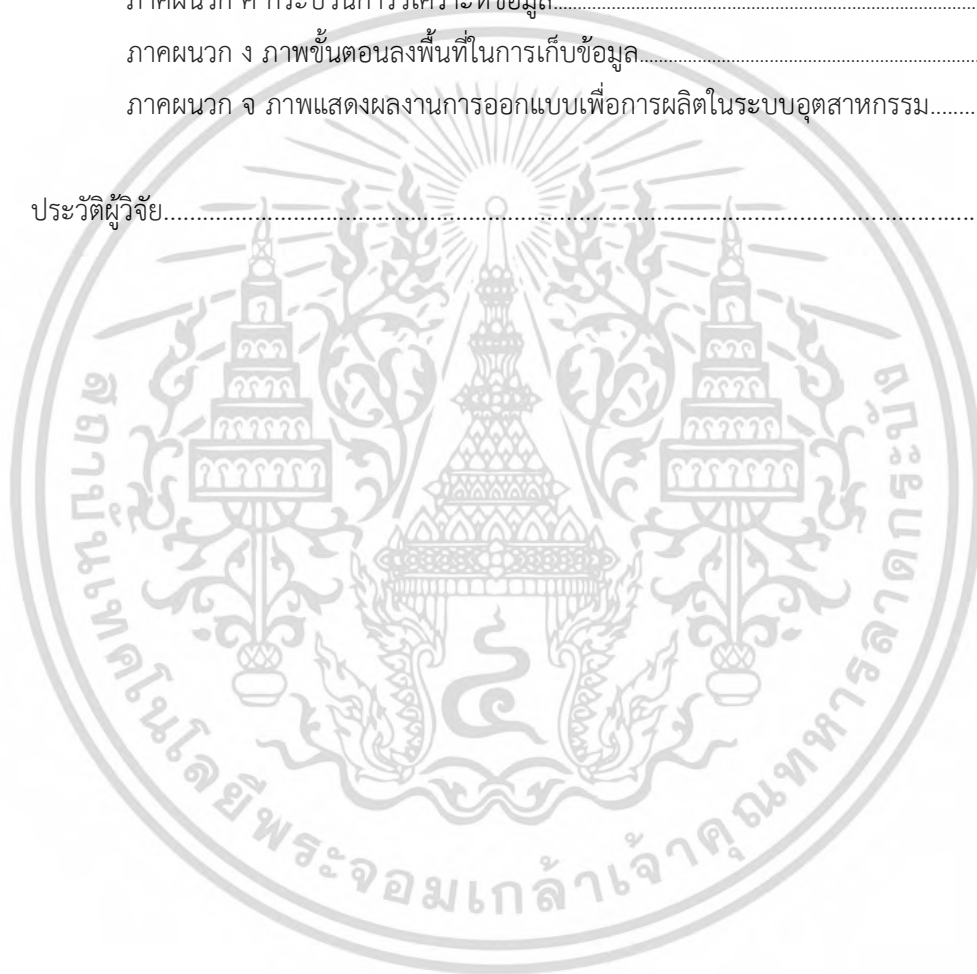
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับ VII เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	88
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	89
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	91
3.3 การสร้างเครื่องมือ.....	92
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	96
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	96
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	99
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของ ผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว.....	99
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์เดิมเพื่อนำไปออกแบบอุปกรณ์ ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติของการทรงตัว.....	117
4.3 ผลการทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพ การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว.....	155
4.4 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มี ต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย.....	198
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	202
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	202
5.2 อภิปรายผล.....	206
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	208
บรรณานุกรม.....	210
ภาคผนวก.....	213

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	214
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	234
ภาคผนวก ค กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	277
ภาคผนวก ง ภาพขั้นตอนลงพื้นที่ในการเก็บข้อมูล.....	283
ภาคผนวก จ ภาพแสดงผลงานการออกแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม.....	298
ประวัติผู้วิจัย.....	332



# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สัดส่วนร่างกายของคนไทยโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.....	62
2.2 เปรียบเทียบรูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม.....	73
4.1 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	104
4.2 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	105
4.3 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	105
4.4 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	106
4.5 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	106
4.6 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับรายได้ปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม..	107
4.7 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับโรคประจำตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม....	107
4.8 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการทรงตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	108
4.9 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอุบัติเหตุของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	108
4.10 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม...	108
4.11 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เบื้องต้นสู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรม รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ.....	114
4.11 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เบื้องต้นสู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรม รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ (ต่อ).....	115
4.11 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เบื้องต้นสู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรม รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ (ต่อ).....	116
4.12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis.....	118
4.12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis (ต่อ)....	119
4.12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis (ต่อ)....	120
4.12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis (ต่อ)....	121
4.12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis (ต่อ)....	122
4.13 กระบวนการวิเคราะห์ Scamper Analysis.....	127
4.14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้าน การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในรูปแบบที่ 1.....	134

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.15 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในรูปแบบที่ 2.....	136
4.16 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในรูปแบบที่ 3.....	138
4.17 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งหมด 3 รูปแบบ จำนวน 4 หัวข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านออกแบบ.....	140
4.18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และด้านการผลิตในรูปแบบที่ 1.....	142
4.18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และด้านการผลิตในรูปแบบที่ 1 (ต่อ) .....	143
4.19 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และด้านการผลิตในรูปแบบที่ 2.....	145
4.19 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และด้านการผลิตในรูปแบบที่ 2 (ต่อ) .....	146
4.20 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และด้านการผลิตในรูปแบบที่ 3.....	148
4.20 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และด้านการผลิตในรูปแบบที่ 3 (ต่อ) .....	149
4.21 สรุปผลการประเมินค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งหมด 3 รูปแบบ จำนวน 4 หัวข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิต.....	151
4.22 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	157
4.23 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	157
4.24 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	157
4.25 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	158
4.26 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	158
4.27 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับรายได้ปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม....	159
4.28 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับโรคประจำตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม....	159

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.29	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับโรคกระดูกและข้อ (ให้เลือกตำแหน่งที่เป็น) ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	160
4.30	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการใช้ยาของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	161
4.31	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	161
4.32	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	161
4.33	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการทรงตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	162
4.34	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการออกกำลังกายใน 1 เดือนที่ผ่านมาของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	162
4.35	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับชนิดของการออกกำลังกายของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	162
4.36	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	163
4.37	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการกั้วการล้มของผู้ตอบแบบสอบถาม..	163
4.38	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับประวัติการล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมาของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	164
4.39	ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอุบัติเหตุของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	164
4.40	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผล อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 1.....	173
4.40	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผลอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 1 (ต่อ).....	174
4.41	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผลอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 2.....	177
4.41	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผลอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 2 (ต่อ).....	178
4.42	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผลอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 3.....	181

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.42 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตาม ประเมินผลอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 3 (ต่อ).....	182
4.43 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตาม ประเมินผลอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 4.....	185
4.43 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตาม ประเมินผลอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 4 (ต่อ).....	186
4.44 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตาม ประเมินผลอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 5.....	189
4.44 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตาม ประเมินผลอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 5 (ต่อ).....	190
4.45 ผลคะแนนรวมการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายทั้ง 5 คน..	192
4.45 ผลคะแนนรวมการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายทั้ง 5 คน (ต่อ).....	193
4.46 สรุปผลภาพรวมของรายวันทั้งหมด 5 คนจำนวน 14 วัน โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ในการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตาม ประเมินผล.....	197
4.47 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่อ อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย.....	200

# สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แผนภูมิกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2.1	แสดงสาเหตุของอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุน และเสียการทรงตัวในผู้สูงวัย ภาวะที่ต้องให้การวินิจฉัยโดยด่วน.....	21
2.2	จักรยานนั่งปั่น.....	29
2.3	จักรยานปั่นมือปั่นเท้า.....	30
2.4	เครื่องปั่นจักรยานออกกำลังกาย Mini Exercise Bike.....	30
2.5	WJ-SPORT จักรยานปั่นมือปั่นเท้าออกกำลังกาย.....	31
2.6	Treadmill เครื่องออกกำลังในร่มการฟื้นฟูสมรรถภาพ.....	32
2.7	Matsunaga ไม้เท้าสำหรับออกกำลังกาย Pole Walking.....	32
2.8	Leki Nordic Walking Stick ไม้เท้าเดินออกกำลังกาย.....	33
2.9	เครื่องออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุเพื่อบริหารกล้ามเนื้อขา เข่า และน่อง.....	34
2.10	จักรยานกายภาพมือปั่นเท้าแกว่ง 3 พังค์ชั่น สำหรับผู้สูงอายุ.....	35
2.11	จักรยานออกกำลังกายไฟฟ้า Auto ผู้สูงอายุ.....	35
2.12	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	37
2.13	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	37
2.14	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	38
2.15	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	38
2.16	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	39
2.17	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	39
2.18	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	40
2.19	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	40
2.20	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	41
2.21	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	41
2.22	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	42
2.23	ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี.....	42
2.24	การหันคอและศีรษะ.....	44
2.25	หันหน้า.....	45

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.26	ยึดกล้ามเนื้อแขน..... 45
2.27	ยึดกล้ามเนื้อหน้าอก..... 46
2.28	ยึดกล้ามเนื้อน่อง..... 46
2.29	ยึดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง..... 47
2.30	การงอและการเหยียด..... 52
2.31	การกางออกและการหุบเข้า..... 53
2.32	การหมุนควงของข้อต่อนิ้วชี้..... 54
2.33	แสดงลักษณะของการเคลื่อนไหว..... 55
2.34	การเคลื่อนไหวส่วนศีรษะและคอ..... 56
2.35	การเคลื่อนไหวส่วนลำตัว..... 57
2.36	การเคลื่อนไหวส่วนหัวไหล่..... 57
2.37	การเคลื่อนไหวส่วนของสะโพกและเข่า..... 59
2.38	การเคลื่อนไหวส่วนของข้อเท้า..... 59
2.39	เปรียบเทียบสัดส่วนร่างกายของเพศชายใน 7 ช่วงชีวิต..... 61
2.40	เปรียบเทียบสัดส่วนร่างกายของเพศหญิงใน 7 ช่วงชีวิต..... 61
2.41	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย..... 63
2.42	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย..... 63
2.43	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย..... 64
2.44	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย..... 64
2.45	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย..... 65
2.46	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย..... 65
2.47	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย..... 66
2.48	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย..... 66
2.49	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง..... 67
2.50	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง..... 67
2.51	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง..... 68
2.52	แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง..... 68

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.53 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง.....	69
2.54 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง.....	69
2.55 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง.....	70
2.56 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง.....	70
2.57 ไม้พลองออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ.....	71
2.58 ไม้เท้าสำหรับออกกำลังกาย.....	71
2.59 จักรยานออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ.....	72
2.60 สรีระศาสตร์กับลักษณะท่าทางที่เหมาะสมตามหลักกายศาสตร์.....	78
2.61 สรีระศาสตร์กับลักษณะท่าทางที่เหมาะสมตามหลักกายศาสตร์.....	79
2.62 สรีระศาสตร์กับลักษณะท่าทางที่เหมาะสมตามหลักกายศาสตร์.....	80
3.1 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	98
4.1 ประชากรผู้สูงอายุ.....	100
4.2 ภาพประกอบการออกกำลังกาย.....	101
4.3 ลมพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ.....	102
4.4 ลมพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ.....	103
4.5 ลมพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ.....	103
4.6 ขอความอนุเคราะห์ขอข้อมูลและสัมภาษณ์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยโรคกระดูกพรุน นพ.สุรกิจ ยิ่งยืนยง โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	104
4.7 ทำประกอบการออกกำลังกาย.....	110
4.8 ไม้พลองออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ.....	111
4.9 จักรยานออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ.....	112
4.10 กิจกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ.....	113
4.11 แสดงผลการวิเคราะห์ QFD.....	124
4.12 ภาพแนวความคิด Inspiration.....	125
4.13 ภาพร่าง Idea Sketch รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ....	126
4.14 ภาพร่าง Scamper Analysis รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ.....	127

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.15	รูปแบบ Sketch Design ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ 3 รูปแบบ.....	129
4.16	Sketch Design รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุใน รูปแบบที่ 1.....	130
4.17	Sketch Design รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุใน รูปแบบที่ 2.....	131
4.18	Sketch Design รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุใน รูปแบบที่ 3.....	132
4.19	ภาพ Development ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายรูปแบบที่ 3 ซึ่งมีคะแนน สูงสุด.....	152
4.20	Sketch Design ภาพผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่ มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว.....	153
4.21	ภาพขั้นตอนปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ นพ.สุรกิจ ยิ่งยืนยง โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา.....	165
4.22	ท่าเขย่าเข่า.....	166
4.23	ท่าเหยียดข้าง.....	166
4.24	ท่าพายเรือ.....	167
4.25	ท่าหมุนกาย/หมุนเอว.....	167
4.26	ท่าตาชั่ง.....	168
4.27	ท่าว่ายน้ำตัว.....	168
4.28	ท่ากรรเชียงถอยหลัง.....	169
4.29	ท่าดาวดิ่งสี่.....	169
4.30	ท่านกบิน.....	170
4.31	ท่าทศกัณฐ์โยกตัว.....	170
4.32	ท่ายกน้ำหนัก/จับไม้ข้ามหัว.....	171
4.33	ท่านิ้วตัว.....	171
4.34	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 1.....	172

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.35	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 2.....	176
4.36	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 3.....	180
4.37	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 4.....	184
4.38	การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 5.....	188
4.39	ภาพกราฟฟิกรูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิปกติทางการทรงตัว.....	198
4.40	ภาพเขียนแบบแสดงผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิปกติทางการทรงตัว.....	199

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้สูงอายุประเทศไทยมีอายุ 60 ปีขึ้นไป แต่ความชราหรือขบวนการความแก่ (Aging Process) เป็นขบวนการที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ในร่างกายตั้งแต่ช่วงอายุเข้าวัยชรา เมื่อพันวิยผู้ใหญ่อแล้วจะมีผลการสลายของเซลล์มากกว่าสร้างทำให้สมรรถภาพการทำงานของอวัยวะต่างๆ ลดลง ในช่วงวัยผู้สูงอายุนี้เป็นช่วงบั้นปลายของชีวิต สภาพร่างกายนั้นจะเริ่มเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ด้อยลง จากการเปลี่ยนแปลงของร่างกายนั้นจะส่งผลให้เกิดความเสี่ยงของโรคเพิ่มมากขึ้น ทั้งยังพบว่าบางรายมีปัญหาทางด้านอารมณ์และจิตใจร่วมด้วยก่อให้เกิดโรคตามมา โดยมีวิธีที่สามารถป้องกันได้ด้วยการออกกำลังกาย ซึ่งการออกกำลังกายในวัยผู้สูงอายุนั้นจะต้องกระทำอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุหรือปัญหาอื่นที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพตามมา (หมอชาวบ้าน เล่มที่ : 101 กันยายน 2530)

ปัจจุบันมีผู้สูงอายุจำนวนมากที่มีสุขภาพแข็งแรงแต่หลายคนมักจะคิดว่าตัวเองร่างกายแข็งแรงไม่จำเป็นต้องออกกำลังกายก็ได้ ซึ่งในทางตรงกันข้ามผู้สูงอายุบางกลุ่มอย่างเช่น ผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการทรงตัวที่ไม่สามารถออกกำลังกายได้ อาทิเช่น ข้อเสื่อม กล้ามเนื้ออ่อนแรง ระบบประสาทสำหรับสัมผัสเสื่อม เป็นต้น ผู้สูงอายุในบางกลุ่มอาจจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงในระยะแรกแต่อีกระยะหลังที่สำคัญก็คือน่าจะมีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพของกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรง ถ้าหากเกิดการเจ็บป่วยหรือเกิดอุบัติเหตุ หากอยู่ในช่วงพักฟื้นถ้าเป็นวัยหนุ่มสาวก็จะสามารถลุกขึ้นเดินเองปกติได้โดยไม่มีปัญหาเรื่องการเดิน แต่หากเป็นผู้สูงอายุนั้นก็อาจจะใช้เวลาพักฟื้นค่อนข้างนานกว่าปกติเพราะสมรรถภาพของกล้ามเนื้อต่างๆ นั้น ไม่สมบูรณ์เหมือนวัยหนุ่มสาว การถดถอยของสมรรถภาพการเดินและการทรงตัวเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในผู้สูงอายุ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการใช้ชีวิตประจำวัน ผู้สูงอายุที่มีปัญหาการเดิน อาทิเช่น เดินช้าลง ไม่นั่นคง ทรงตัวลำบาก ส่งผลให้จำกัดกิจกรรมทางกายและอาจเกิดการหกล้มได้ แต่หากเป็นผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายและออกกำลังกายอยู่เสมอก็เปรียบกับการได้รับยาที่ดี ร่างกายจะมีสมรรถภาพสมบูรณ์พร้อมสำหรับการใช้ชีวิตตามที่ตนเองปรารถนา

อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในการช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว เพราะเนื่องด้วยผู้สูงอายุส่วนใหญ่นั้นมักมีปัญหาด้านสุขภาพเนื่องจากอายุที่มากขึ้น การหกล้มนั้นเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของการบาดเจ็บที่ศีรษะ เพิ่มความเสี่ยงของอัตราเสียชีวิตมากกว่ากลุ่มอายุน้อยกว่าแม้จะไม่หกล้มหรือบาดเจ็บ อาการเสียการทรงตัวในผู้สูงวัยให้ผลด้านลบในการทำงานและคุณภาพชีวิต เพิ่มความเครียด ลดการทำงาน มีความกลัว อุปกรณ์ที่ช่วยบริหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่างกายจึงเป็นที่สำคัญสำหรับปัญหาทางด้านการสูญเสียการทรงตัวในผู้สูงอายุ และเสริมสร้างร่างกายให้มีความแข็งแรง ผู้สูงอายุอาจจะใช้ระดับความระมัดระวังที่มากน้อยต่างกันเพื่อปรับตัวเข้ากับอาการผิดปกติต่างๆ อาทิเช่น ข้ออักเสบ อาการปวด หรือระบบประสาทที่ไม่สมดุลหรือจากความกลัวการล้ม ผู้สูงอายุจะเกิดรับสัญญาณประสาทการได้ยินช้าลงการรับรู้จากแหล่งต่างๆ น้อยลง และร่างกายมีความเสื่อมถอย การออกกำลังกายของผู้สูงอายุเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยรักษาสุขภาพร่างกายให้ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การที่เดินไปมา แกว่งแขนไปมา ขยับร่างกายก็ถือเป็นการออกกำลังกายที่ดีและมีประสิทธิภาพสำหรับผู้สูงอายุ แต่ถ้าต้องการผลลัพธ์ที่ดีกว่านั้น จำเป็นต้องใช้กิจกรรมจากปัจจัยอื่นๆ เข้ามามีส่วนร่วมด้วย อาทิเช่น การเล่นกีฬา การเดินออกกำลังกายในสวน การว่ายน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนกิจกรรมภายในบ้านให้เป็นเครื่องมือในการออกกำลังกายได้เช่นกัน

อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายนั้นจะช่วยให้ผู้สูงอายุสร้างความแข็งแรงต่อผู้สูงอายุ ช้ำยังเป็นตัวช่วยในการเดินของผู้สูงอายุให้มีความมั่นใจ เสริมสร้างสุขภาพจิตที่ดีให้แก่ผู้สูงอายุเป็นอย่างดี ลดการเจ็บป่วยลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอย่างต่อเนื่องที่ไม่มีที่สิ้นสุด กระตุ้นให้กล้ามเนื้อทำงานได้มีประสิทธิภาพและเพื่อมั่นใจว่าจะทำงานได้เป็นอย่างดีนั้นจึงต้องทำอย่างต่อเนื่อง

ด้วยปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะดำเนินการวิจัยเรื่องศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้กระบวนการสาเหตุของความต้องการของผู้ใช้งาน สภาพปัญหาเพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการวิจัยและออกแบบให้มีรูปแบบและขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมหลักการออกแบบและยังเป็นการช่วยให้ผู้สูงอายุมีความมั่นใจ ทั้งยังช่วยบริหารร่างกายให้มีความแข็งแรงและยังช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอีกด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

1.2.2 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว

1.2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว

1.2.4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

### 1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มีดังนี้

**1.3.1 กรอบแนวคิดในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ด้านการศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว**

1.3.1.1 ผู้วิจัยใช้กรอบแนวความคิดกายอุปกรณ์เสริม (อรรถฤทธิ์ ศฤงคไพบูลย์. 2553 : 269) จะต้องพิจารณาในหลักกระบวนการพัฒนา ได้แก่

สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้เสริมเป็นโครงสร้างภายนอกเพื่อช่วยควบคุมพุงร่างกายหรือสามารถทำให้เคลื่อนไหวส่วนใดส่วนหนึ่งได้สะดวก

**1.3.2 กรอบแนวคิดในวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ด้านการประเมินด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว**

1.3.2.1 ผู้วิจัยใช้กรอบแนวความคิดด้านประเมินด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว เป็นวิธีที่ช่วยให้ออกแบบสามารถตัดสินใจในแนวทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานและถ่ายทอดความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบ ผู้วิจัยใช้แนวความคิดของ (นวลน้อย บุญวงศ์. 2539 : 189) กล่าวถึง เรื่องหลักการออกแบบ โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

- (1) ความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน
- (2) ประโยชน์ใช้สอย
- (3) ความสะดวกสบายในการใช้งาน
- (4) การเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต

**1.3.3 กรอบแนวคิดในวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ด้านการประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว**

1.3.3.1 ผู้วิจัยใช้กรอบแนวความคิดด้านประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว โดยใช้แนวความคิดของ (Greenberg et al. 1998 ; ACE. 2005 ; ACSM. 2005 อ้างใน ศรีวรรณ ปีญติ. 2551) โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

- (1) ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength And Endurance) คือ ความแรงของกล้ามเนื้อในการหดตัว และสามารถทำซ้ำๆ ได้
- (2) ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Muscular Flexibility) คือ ความสามารถเคลื่อนไหวตลอดช่วงการเคลื่อนไหว (Range Of Motion) ซึ่งจำเป็นต่อการออกกำลังกายอย่างปลอดภัย ไม่เกิดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อ และข้อต่อ

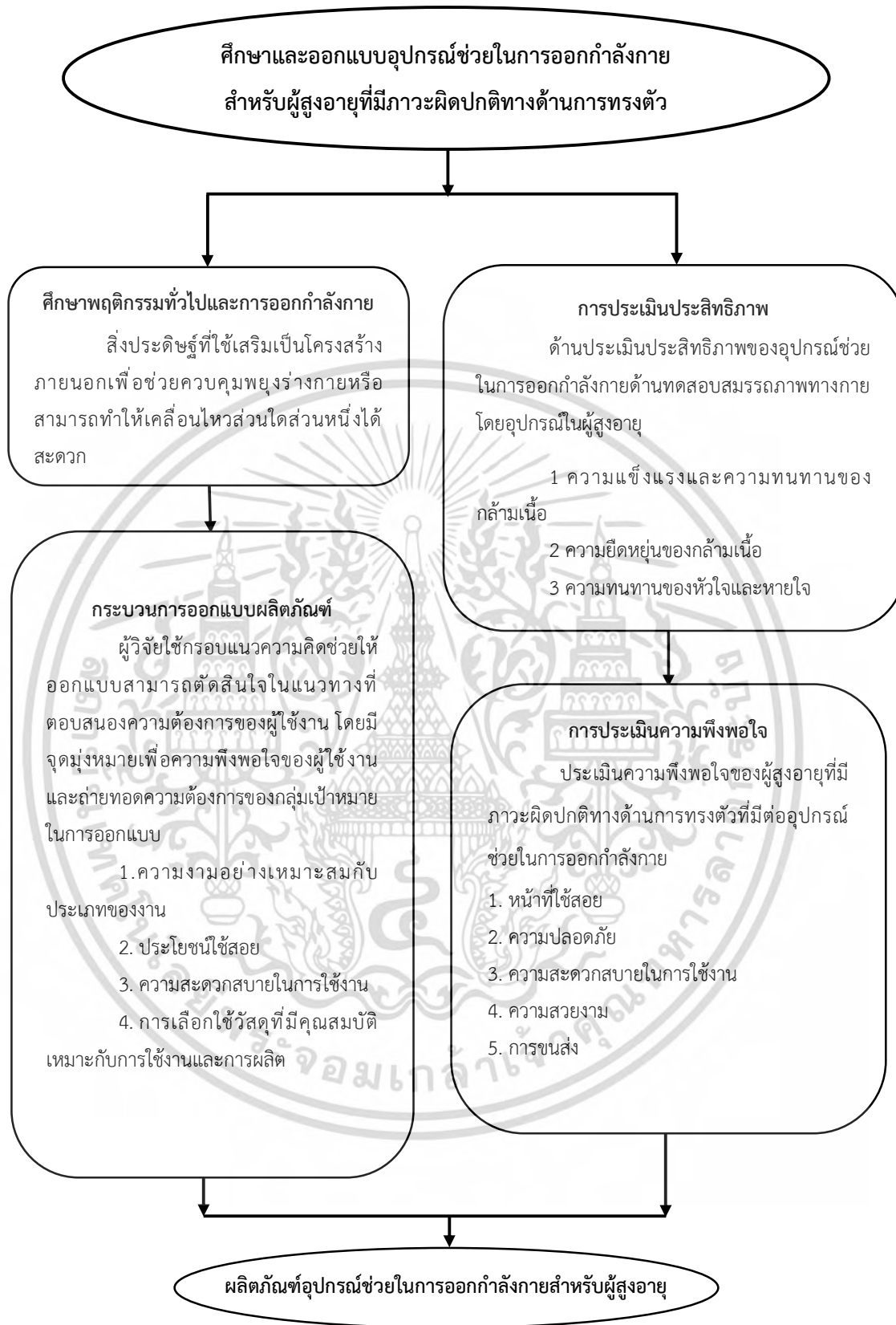
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ความทนทานของหัวใจและหายใจ (Cardiopulmonary/ Cardiorespiratory Endurance) คือ การทดสอบความสามารถการส่งออกซิเจนให้แก่กล้ามเนื้อ และเพื่อการได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอของร่างกายทุกส่วนในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความต่อเนื่องติดต่อกัน

#### 1.3.4 กรอบแนวคิดในวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 ด้านการประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในออกกำลังกาย

1.3.4.1 กรอบแนวความคิดตามผลข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจ โดยวิเคราะห์จากแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 10-12) ซึ่งมีหัวข้อดังนี้

- (1) หน้าที่ใช้สอย คือ หน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับอุปกรณ์ออกกำลังกาย
- (2) ความปลอดภัย คือ ในการใช้งานนั้นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานเป็นหลัก
- (3) ความสะดวกสบายในการใช้งาน คือ การใช้งานต้องสะดวกสบาย คล่องตัวจากบริบทการใช้งานของผู้ใช้งาน
- (4) ความสวยงาม คือ มีความสวยงามในรูปลักษณะ รูปทรง เหมาะสมกับการใช้งาน
- (5) การขนส่ง คือ ตัวอุปกรณ์มีขนาดเล็กกะทัดรัดและสะดวกเหมาะสมกับการขนส่ง



ภาพที่ 1.1 แผนภูมิกรอบแนวคิดในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น “ศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว” ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methodology) ซึ่งรวมระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและเก็บข้อมูลทางภาคสนามในการศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนา และใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) (Theerathat Lertchamchongkul & Songwut Egwutvongsa. 2022: 114) ในการเก็บข้อมูลและวัดตัวแปรเป็นค่าร้อยละระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

### 1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.4.1.1 ศึกษาพฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย

1.4.1.2 ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ตามท้องตลาดและสาธารณะ

### 1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่สวนหลวง ร.9 เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

### 1.4.3 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้เลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยพิจารณาเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรแบบเดียวกัน ซึ่งมีขอบเขตดังนี้

1.4.3.1 กลุ่มที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว ได้แก่

(1) ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว จำนวน 10 คน

(2) แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยโรคกระดูกพรุน จำนวน 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์

1.4.3.2 กลุ่มที่ 2 ผู้ประเมินที่ใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ได้แก่

(1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 คน

(2) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิตจำนวน 3 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมิน

1.4.3.3 กลุ่มที่ 3 ได้แก่ ผู้สูงอายุเพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

(1) อาสาสมัคร จำนวน 5 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3.4 กลุ่มที่ 4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในออกกำลังกาย

ประชากร ได้แก่ ผู้สูงอายุที่ใช้บริการออกกำลังกาย สวนหลวง ร.9 แขวงหนองบอน เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ทั้งหมดจำนวน 6813 คน (ข้อมูลจากมูลนิธิสวนหลวง ร.9 สถิติจำนวนประชาชนใช้บริการสวนหลวง ร.9 จังหวัดกรุงเทพมหานคร)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว 99 คน โดยการเปิดตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจ

#### 1.4.4 ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยเรื่องออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวมีดังนี้

1.4.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว

1.4.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในออกกำลังกาย

### 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการเพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวมีขั้นตอนดังนี้

#### 1.5.1 การค้นคว้าข้อมูล

1.5.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิได้จากการสัมภาษณ์

1.5.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิค้นคว้าจากเอกสารงานวิจัย หนังสือ อินเทอร์เน็ต

#### 1.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.5.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และทำแบบสอบถาม

1.5.2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์เดิมตามท้องตลาด

#### 1.5.3 ขั้นตอนการสังเกตเพื่อการออกแบบ

1.5.3.1 กำหนดแนวทางการออกแบบ

1.5.3.2 เสนอทางเลือกในการแก้ไขปัญหา

1.5.3.3 แนวคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.5.4 การจัดทำแผนการออกแบบเสนองานแบบประกอบด้วย

1.5.4.1 การนำเสนองานในรูปแบบ 2 และ 3 มิติประกอบด้วยงานเขียนแบบแสดงขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

#### 1.5.5 การดำเนินการผลิตอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

1.5.5.1 ดำเนินการผลิตมุ่งเน้นอุปกรณ์ให้มีความปลอดภัยใช้งานง่ายดูแลรักษาได้ง่าย โดยมุ่งเน้นให้ดำเนินการให้ตัวอุปกรณ์มีความแข็งแรงและความปลอดภัย ของความแข็งแรงต้องใช้วัสดุที่มีความเบาแต่มีโครงสร้างที่แข็งแรง ผลิตจากวัสดุที่มีความปลอดภัยได้มาตรฐาน ใช้งานง่ายดูแลรักษาง่าย

### 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1.6.1 ทราบถึงข้อมูลและพฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย
- 1.6.2 ทราบถึงกระบวนการออกแบบ วัสดุ การผลิต และการนำไปทดสอบ รวมทั้งการประเมินอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
- 1.6.3 ได้รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
- 1.6.4 ทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อต้นแบบ
- 1.6.5 ลดการอุบัติเหตุของผู้สูงอายุในระหว่างออกกำลังกาย
- 1.6.6 ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีพฤติกรรมชื่นชอบสนุกสนานกับการออกกำลังกาย

### 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ในครั้งนี้ผู้จัดทำวิจัยมีนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องไว้ ดังนี้

1.7.1 อุปกรณ์ช่วย หมายถึง สิ่งประดิษฐ์สำหรับใช้ในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ

1.7.2 ออกกำลังกาย หมายถึง การทำกิจกรรมที่ได้ออกแรงหรือเคลื่อนไหวร่างกายซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอก่อให้เกิดผลดีต่อสุขภาพ รวมทั้งเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกายด้านต่างๆ ได้แก่ ความทนทาน ความแข็งแรง การทรงตัว และความยืดหยุ่น

1.7.3 วัยสูงอายุ หมายถึง มนุษย์ที่มีอายุอยู่ในช่วงปลายของชีวิต นิยามของผู้สูงอายุแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับมุมมองผ่านความรู้สาขาใด เช่น ประชากรศาสตร์ ทางสังคมวิทยา เป็นต้น สำหรับประเทศไทยตามกฎหมายกำหนดไว้ว่าผู้สูงอายุคือบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่จะมีสัดส่วนผู้สูงอายุต่อประชากรทั้งประเทศสูงกว่าประเทศกำลังพัฒนา

1.7.4 การฟื้นฟู หมายถึง การดำเนินการกับสิ่งที่เสื่อมโทรมให้สามารถฟื้นคืนกลับสู่สภาพเดิม

1.7.5 การทรงตัว หมายถึง เป็นการทดสอบความสามารถของร่างกายในการถ่ายน้ำหนักขณะอยู่กับที่และเคลื่อนที่เพื่อให้ร่างกายเกิดความสมดุลซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกาย (รัฐพันธ์ กาญจนรังสรรค์. 2548 : 74)

1.7.6 ภาวะผิดปกติ หมายถึง อยู่ในสภาวะหรือสถานการณ์ที่ผิดปกติหรืออาการที่แปลกไปจากธรรมดาไม่เป็นเหมือนที่เคยปฏิบัติมา

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ผู้วิจัยได้ดำเนินการให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และขั้นตอนของระเบียบวิธีวิจัยดังหัวข้อต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

ดังนั้นเพื่อเป็นการบ่งชี้ตามความสำคัญของวัตถุประสงค์ของการวิจัยและแนวคิดในการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุ
  - 2.1.1 ความหมายของคำว่าผู้สูงอายุ
  - 2.1.2 พัฒนาการของวัยสูงอายุ
- 2.2 สุขภาวะผู้สูงอายุ
  - 2.2.1 พัฒนาการและความต้องการของผู้สูงอายุ
- 2.3 ภาวะผิดปกติทางการทรงตัวของผู้สูงอายุ
  - 2.3.1 ระบบที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว
  - 2.3.2 อุบัติการณ์และสาเหตุของอาการ
  - 2.3.3 ผลกระทบการล้มของผู้สูงอายุ
  - 2.3.4 ปัจจัยเสี่ยง
  - 2.3.5 การวินิจฉัย
  - 2.3.6 การซักประวัติและตรวจร่างกายทางคลินิก
  - 2.3.7 การรักษาทางยา
  - 2.3.8 แนวทางการรักษาและป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.4 การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ
  - 2.4.1 หลักและประเภทของการออกกำลังกาย
  - 2.4.2 หลักการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ
  - 2.4.3 ผลลัพธ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุในท้องถิ่น
  - 2.4.4 การตรวจสอบสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ
  - 2.4.5 ประโยชน์จากการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ
  - 2.4.6 ข้อพิจารณาและข้อควรระวังในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ
- 2.5 การยศาสตร์และกายวิภาค
  - 2.5.1 ที่มาและความหมายของการยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล
  - 2.5.2 ศึกษาหลักการยศาสตร์
  - 2.5.3 สัดส่วนของร่างกายมนุษย์
  - 2.5.4 ข้อมูลสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุ
- 2.6 รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม
- 2.7 ทฤษฎีและหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
  - 2.7.1 หลักการออกแบบอุตสาหกรรม
  - 2.7.2 รูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์
  - 2.7.3 Ergonomics หรือการยศาสตร์ คืออะไร
- 2.8 วัสดุที่ใช้ในการผลิต
  - 2.8.1 กฎในการเลือกวัสดุ
  - 2.8.2 การศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของสีกับการออกแบบ
  - 2.8.3 คุณลักษณะของสี
  - 2.8.4 โครงสร้างของกลุ่มสี
  - 2.8.5 อารมณ์และความหมายของสีตามหลักจิตวิทยา
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

### 2.1.1 ความหมายของคำว่าผู้สูงอายุ

ในประเทศไทย พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 กำหนดให้บุคคลที่มีอายุ 60 ปี บริบูรณ์และมีสัญชาติไทย เป็นผู้สูงอายุหรือที่เรียกกันว่า ผู้สูงวัย (สำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ. 2552) โดยแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

2.1.1.1 ผู้สูงอายุวัยต้น (อายุ 60-69 ปี) หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 60-69 ปี ทั้งชายและหญิง เป็นช่วงวัยที่ยังช่วยเหลือตนเองได้

2.1.1.2 ผู้สูงอายุวัยกลาง (อายุ 70-79 ปี) หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 70 ปี ขึ้นไปทั้งชายและหญิง เป็นช่วงวัยที่เริ่มมีอาการเจ็บป่วย ร่างกายเริ่มอ่อนแอ มีโรคประจำตัวหรือโรคเรื้อรัง

2.1.1.3 ผู้สูงอายุวัยปลาย (อายุ 80 ปี ขึ้นไป) หมายถึง บุคคลที่มีช่วงวัยที่เจ็บป่วยบ่อยขึ้น อวัยวะเสื่อมสภาพ อาจมีภาวะทุพพลภาพ

(บริบูรณ์ พรพิบูลย์. 2536 อ้างอิงใน เพ็ญผกา กาญจนภาส. 2540 : 10) ได้ให้ความหมายผู้สูงอายุ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในระยะสุดท้ายของช่วงอายุมนุษย์ ดังนั้นความสูงอายุหรือความชราภาพจึงเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ และความประพฤติที่เกิดขึ้นตามอายุ เช่น เมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้นความสามารถทางร่างกายจะลดลง และการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ลดลง ดังนั้นความสูงอายุจึงมี 2 ลักษณะกล่าวคือ

(1) ความสูงอายุแบบปฐมภูมิ (Primary aging) เป็นความสูงอายุที่เกิดขึ้นกับทุกคนและเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ เมื่ออวัยวะและเซลล์ต่างๆ ในร่างกายถูกใช้งานมานานก็ย่อมเกิดความ เสื่อมโทรมลง ส่งผลให้เห็นเด่นชัดขึ้นทีละน้อย เช่น ผิวหนังเริ่มเหี่ยวย่น พลกะกำลังเริ่มเสื่อมถอย เป็นต้น

(2) ความสูงอายุแบบทุติยภูมิ (Secondary aging) เป็นความสูงอายุที่มนุษย์สามารถหลีกเลี่ยงได้ ความชราภาพลักษณะนี้เกิดจากการปล่อยปละละเลย ไม่หวั่งกังวลหรือไม่รักษาสุขภาพร่างกาย การใช้ร่างกายทำงานหนักเกินไป ร่างกายมีโรคภัยไข้เจ็บมาเบียดเบียน เป็นต้น

### 2.1.2 พัฒนาการของวัยสูงอายุ

#### 2.1.2.1 พัฒนาการทางด้านร่างกาย

การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายโดยทั่วไปของวัยนี้จะเป็นไปในทิศทางของความเสื่อม อย่างไรก็ตามจะมีความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นอย่างมากในสภาพในสภาพของความเสื่อม แม้แต่ในคนเดียวก็ยังมีมีความแตกต่างในอัตราของความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ (ศรีธรรม. 2535) อาทิ เช่น มีการเปลี่ยนแปลงตามวัย เช่น ผิวหนังเหี่ยวย่น ผมเป็นสีขาว การเคลื่อนไหวเชื่องช้า หูไม่ได้ยินเสียงชัดเจน กระดูกหักได้ง่าย ร่างกายย่อยและดูดซึมอาหารได้ช้าลง เป็นต้น

### 2.1.2.2 พัฒนาการทางด้านอารมณ์

โดยธรรมชาติแล้ววัยสูงอายุเป็นวัยที่มีความสงบเยือกเย็น หมดความกระตือรือร้นในชีวิตวัยนี้เป็นวัยที่ต้องการความสงบต้องปรับตัวต่อโลกภายนอกและปรับตัวต่อการสูญเสียตามวัย เช่น สูญเสียความสามารถทางร่างกาย หวาดกลัวความเจ็บไข้ได้ป่วย กลัวความตาย เป็นต้น (ศรีธัญ. 2525)

### 2.1.2.3 พัฒนาการทางด้านสังคม

การเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อการใช้ชีวิตทางสังคมของคนวัยนี้คือ การมีเวลาว่างมากขึ้น ทำให้สามารถกระทำกิจกรรมเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจได้มากขึ้น เช่น เข้าวัดทำบุญ ปฏิบัติธรรม ปลูกต้นไม้ เป็นต้น ในวัยนี้อาจจะมีการย้ายที่อยู่ด้วยเหตุผลต่างๆ กัน บางคนอาจจะรู้สึกที่บ้านที่อยู่ปัจจุบันนี้มีขนาดใหญ่เกินไป บางคนก็ย้ายไปอยู่ที่สถานสงเคราะห์คนชรา เป็นต้น

### 2.1.2.4 พัฒนาการทางด้านสติปัญญา

เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุจะสมองฝ่อและมีน้ำหนักรลดลงมีเลือดมาเลี้ยงสมองน้อยลง จำนวนเซลล์ลดลงตามอายุทำให้สมองเสื่อม การประสานงานระหว่างประสาทสัมผัสกับความคิดอ่านจะเชื่องช้าลง ผู้สูงอายุจึงมีประสิทธิภาพไวต่อสิ่งเร้าน้อยลง (ศรีธรรม. 2535)

## 2.2 สุขภาวะผู้สูงอายุ

### 2.2.1 พัฒนาการและความต้องการของผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุหรือผู้ที่อยู่ในวัยชราตามแนวคิดของวุฒิเลิศ เทวกุล (วุฒิเลิศ เทวกุล. 2541 : 40 อ้างอิงในภัสสนันท์ สิ้นสุ. 2550 : 15) เห็นว่าวัยสูงอายุเริ่มต้น ตั้งแต่อายุประมาณ 61 ปี ขึ้นไป ในระยะนี้จะมีลักษณะพัฒนาการที่ตรงกันข้ามกับระยะวัยเด็ก กล่าวคือจะมีลักษณะของความเสื่อมโทรมและการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ แต่ลักษณะที่แสดงความชรานั้นจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ทั้งนี้เนื่องจากวัยนี้จะเป็นวัยที่แสดงให้เห็นผลของประสบการณ์ชีวิตที่แตกต่างกัน รวมทั้งผลของพัฒนาการในช่วงวัยที่ผ่านมาและผลของพันธุกรรมอีกด้วย ดังนั้นจึงมีผู้เรียกชื่อวัยนี้ไว้หลายชื่อด้วยกัน เช่น วัยท่าย วัยทอง วัยชราหรือวัยแห่งความร่วงโรย เป็นต้น จากการเรียกชื่อดังกล่าวจึงเห็นได้ว่าเป็นการสรุปว่าลักษณะของวัยชราว่าจะเป็นระยะสุดท้ายของชีวิตที่ควรจะได้รับสิ่งที่ดีงามและมีความสุขอีกช่วงหนึ่งของชีวิตหรือวัยชราจะเป็นวัยที่ว่างจากภารกิจต่างๆ ที่เคยรับผิดชอบ อันเนื่องมาจากเป็นช่วงวัยของการเกษียณอายุจากการงานที่ทำเป็นประจำอยู่หรือวัยชราเป็นช่วงวัยที่จะปรากฏลักษณะของความเสื่อมของพัฒนาการทุกด้านอย่างชัดเจน เป็นต้น ช่วงวัยนี้จะสั้นหรือยาวนานจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคลแต่ในปัจจุบันนี้มีแนวโน้มว่ามนุษย์มีอายุยืนมากขึ้นทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยหลายประการและสำหรับในเรื่องพัฒนาการลักษณะพฤติกรรมโดยทั่วไปของบุคคลในวัยชรามีดังนี้

2.2.1.1 พัฒนาการทางร่างกาย เนื่องจากในวัยนี้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาจึงทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงภายนอกที่ชัดเจนหลายประการ เช่น ผิวหนังเหี่ยวย่น ผมจะเปลี่ยนสีเป็นสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาวหรือที่เรียกว่าผมหงอก ฟันผุหรือหัก สายตาขุ่นมัวหรืออาจเป็นโรคตา เช่น ต้อหิน ต้อกระจก หูตึง หรือหูหนวก เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงด้านการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย เช่น เดินช้าลง ไม่กระฉับกระเฉงคล่องแคล่วและเดินเหนื่อยง่าย เป็นต้น และในบางรายอาจมีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคหลอดเลือด โรคเบาหวาน เป็นต้น สภาพการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่ปรากฏในวัยชรา นี้ ถึงแม้ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปตามธรรมชาติของการทำงานของระบบต่างๆ ภายในร่างกายที่ไม่มีใครหลีกเลี่ยงได้ก็ตามแต่นักวิชาการด้านต่างๆ เช่น แพทย์ นักพฤกษศาสตร์ วิทยาศาสตร์ นักสังคมศาสตร์ นักปรัชญา เป็นต้น ได้ร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผู้สูงอายุและโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ รวมทั้งการป่วยตามสภาพแวดล้อมโดยธรรมชาติเพื่อแสวงหาทางส่งเสริมให้บุคคลในวัยชรา นี้มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่แข็งแรงสมบูรณ์และนักวิชาการต่างๆ ดังกล่าว ต่างก็มีความเห็นสอดคล้องกันว่าการเอาใจใส่ดูแลสุขภาพทางกายนั้นเป็นสิ่งจำเป็นอันดับแรกของการที่จะมีชีวิตในวัยชราได้อย่างผาสุก

2.2.1.2 พัฒนาการทางอารมณ์ การแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกของสภาพอารมณ์ และจิตใจของบุคคลในวัยชรา นั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์และลักษณะพัฒนาการด้านต่างๆ ที่ผ่านมาในชีวิตและบุคลิกภาพของแต่ละบุคคล โดยทั่วไปแล้วสภาพความเสื่อมทางอารมณ์และจิตใจมักจะเกิดควบคู่กับการเปลี่ยนแปลงหรือความเสื่อมทางร่างกาย ประกอบกับการสูญเสียอำนาจตำแหน่งหน้าที่ การงานและบทบาทในสังคมอันมีผลกระทบต่อความมั่นใจในตนเองและสภาพทางเศรษฐกิจที่อาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมและในบางรายอาจพบกับความสูญเสียคู่ครองหรือผู้ใกล้ชิดหรือการแยกย้ายของบุตรที่จะต้องไปประกอบอาชีพที่อื่นหรือการไปมีคู่ครองของบุตรธิดาของตนสิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อสภาพทางอารมณ์และจิตใจของบุคคลในวัยชราทั้งสิ้น บุคคลในวัยชราที่มีพัฒนาการในด้านต่างๆ ที่เป็นไปอย่างราบรื่นตลอดวัยที่ผ่านมาและมีการเตรียมตัวเตรียมใจกล่าวคือ มีการดูแลรักษาสุขภาพตนเองยอมรับสภาพการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้น ตลอดจนเตรียมการใช้ชีวิตหลังเกษียณไว้ล่วงหน้า เช่น วางแผนการใช้จ่าย การหางาน อดิเรกทำตามความถนัดและความสามารถของตน การพักผ่อนหย่อนใจ การท่องเที่ยวและแนวทางการแสวงหาความสุขในบั้นปลายของชีวิตโดยการปฏิบัติธรรมทางศาสนา เป็นต้น พฤติกรรมต่างๆ เหล่านี้จะช่วยให้ผู้สูงอายุหรือบุคคลในวัยชรา ได้รับความสุขสงบมีอารมณ์ที่สงบและเยือกเย็น

2.2.1.3 พัฒนาการทางสติปัญญา จากการศึกษาเกี่ยวกับสติปัญญาของมนุษย์นั้น พบว่าความสามารถทางสติปัญญาจะเปลี่ยนแปลงไปในทางเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ และต่อเนื่องกันไปจนถึงอายุประมาณ 25 ปี หลังจากนั้นความสามารถลดลงแต่ผู้ที่ใช้สมองอยู่เสมอจะไม่ปรากฏว่าร่องรอยของความเสื่อมถอยในสมองจนกว่าอายุ 60 ปี Rastide ได้ตั้งสมมติฐานว่าโรคชราซึ่งมีอาการเคลื่อนไหวนั้นอาจมิใช่เพราะสาเหตุของความสูงอายุแต่อาจเป็นเพราะสังคมยึดเยียดให้กับคนชราก็ได้ จากคำกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่าลักษณะพฤติกรรมทางปัญญาและความคิดของบุคคลในวัยนี้ย่อมมีลักษณะแตกต่างไปตามลักษณะเฉพาะบุคคลและอาจไม่ได้เกิดจากสาเหตุของการสูงอายุเท่านั้น โดยทั่วไปแล้ว จะเห็นได้ว่าในช่วงวัยชราที่ร่างกายทุกส่วนรวมทั้งเซลล์ของสมองจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระยะหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็จะลดจำนวนลงซึ่งจะมีผลทำให้เกิดอาการซีดเหลืองและความคิดที่เสื่อมถอยประกอบกับการที่สมองถูกใช้งานมากและไม่ได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอก็อาจทำให้เกิดอาการต่างๆ เช่น มึนงง ปวดศีรษะ เป็นต้น และสำหรับบุคคลในวัยชราที่ผ่านประสบการณ์ต่างๆ มากมาย จึงอาจทำให้เกิดความรู้สึกขาดความปลอดภัย วิตกกังวลล่วงหน้ากลัวถูกทอดทิ้ง กลัวลูกหลานรังเกียจกลัวไม่มีใครนับถือและอาจคิดหมกมุ่นเรื่องของตนเอง ในบางรายอาจคิดวิตกกังวลกับอนาคตที่ไม่มีจุดหมายปลายทางของตนจนทำให้คิดฆ่าตัวตายก็มีไม่น้อยเช่นกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแม้ในวัยชราความสามารถบางประการจะลดลงเพราะเนื้อเยื่อในสมองจะเสื่อมลงตามธรรมชาติก็ตามแต่บุคคลในวัยนี้ยังมีความสามารถในการคิดและการมองปัญหาได้ลึกซึ้งแต่อาจเปลี่ยนแปลงความคิดใหม่ๆ ได้ยากกว่าในวัยอื่น

2.2.1.4 พัฒนาการทางสังคม ศูนย์กลางของสภาพทางสังคมของบุคคลในวัยชราคือครอบครัวและเพื่อนร่วมวัยซึ่งอาจเป็นเพื่อนที่รู้จักสนิทสนมกันตั้งแต่สมัยหนุ่มสาวหรือเพื่อนร่วมงานที่มีความสนใจและค่านิยมคล้ายๆ กัน ดังนั้นพฤติกรรมทางสังคมของบุคคลในวัยนี้จะเน้นความสัมพันธ์กับบุคคลในครอบครัว ได้แก่ ความสัมพันธ์กับคู่ครอง บุตรธิดาของตนรวมทั้งบุตรเขย บุตรสะใภ้และหลานๆ ถ้าสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่นก็ย่อมทำให้สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างเป็นสุข นอกจากนั้นแล้วบุคคลในวัยชราอาจจำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทในครอบครัวซึ่งเดิมเคยเป็นผู้นำหรือหัวหน้าครอบครัวที่ต้องรับผิดชอบครอบครัวมาเป็นที่พึ่งหรือเป็นเพียงที่ปรึกษาของบุตรหลาน ดังคำกล่าวที่ว่าปู่ย่าตายายก็คือร่มโพธิ์ร่มไทรของบุตรหลาน สัมพันธภาพกับเพื่อนร่วมวัยของคนในวัยชรานี้ นับว่ามีความสำคัญอีกประการหนึ่ง ทั้งนี้เพราะคนร่วมวัยย่อมสามารถเข้าใจปัญหาของกันและกันได้ดีกว่า โดยเฉพาะในสังคมอุตสาหกรรมหรือแม้แต่สังคมไทยในปัจจุบันนี้ก็เปลี่ยนแปลงจากครอบครัวรวมมาเป็นครอบครัวเดี่ยวจึงทำให้คนชราถูกทอดทิ้งให้อยู่ตามลำพัง

ฐานะทางสังคมของบุคคล เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งของการเข้าสังคมและการร่วมกิจกรรมทางสังคมของบุคคลในวัยชรา เช่น บุคคลที่อยู่ในสังคมชั้นสูงจะมีโอกาสเป็นผู้บริหารหรือเป็นผู้นำได้มากกว่าบุคคลที่มีฐานะทางสังคมที่ด้อยกว่า เป็นต้น ในปัจจุบันนี้ได้มีหน่วยงานทั้งของรัฐและเอกชนที่ได้เล็งเห็นความสำคัญและปัญหาของบุคคลในวัยชราเพิ่มขึ้น โดยการจัดบริการต่างๆ ให้แก่บุคคลในวัยนี้ เช่น การจัดตั้งคลินิกผู้สูงอายุ ชมรมผู้สูงอายุ สถานสงเคราะห์คนชรา และการจัดกิจกรรมให้แก่ผู้ที่จะเกษียณอายุราชการ ให้มีโอกาสเตรียมตัวเตรียมใจรับกับสภาพการณ์ต่างๆ ที่จะพบในการดำรงชีวิต ทั้งนี้เพื่อช่วยให้บุคคลในวัยนี้สามารถปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุขตามควรแก่อัตภาพหลังจากต้องเกษียณจากงานแล้ว บุคคลในวัยชราที่ถ้าหากนับจากอายุตามปฏิทินซึ่งแต่เดิมจะใช้เกณฑ์ตั้งแต่ 61 ปีขึ้นไป แต่ในปัจจุบันจะใช้เกณฑ์ 65 ปี ทั้งนี้เนื่องจากสภาพการดำเนินชีวิตและการแพทย์เจริญขึ้นมากแต่จะเห็นได้ว่าบุคคลในวัยนี้จะมีความแตกต่างกัน บางคนถึงแม้จะอายุเลย 65 ปีไปแล้วก็ยังมีสุขภาพแข็งแรงคล่องแคล่วกระฉับกระเฉงในขณะที่บางคนอ่อนแอ มีโรคภัยไข้เจ็บหรือตามคำกล่าวของคนทั่วไปว่าบางคนแก่เร็วบางคนแก่ช้าในขณะที่มีอายุเท่ากัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยสำคัญหลายประการ เช่น พันธุกรรม ทำให้บุคคลบางคนเกิดโรคภัยไข้เจ็บหรือมีโรค

ประจำตัวหรือประสบการณ์ต่างๆ ตลอดจนลักษณะพัฒนาการในช่วงวัยที่ผ่านมา เป็นต้น จึงมีผลทำให้บุคคลในวัยนี้มีสภาพที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามถ้าหากพิจารณาลักษณะพฤติกรรมของบุคคลในวัยชรานี้อาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

(1) วัยท้าย – วัยทอง (Retirement – Post Retirement) คือ บุคคลที่มีความเป็นตัวของตัวเอง ยอมรับความจริงและบังคับตนเองได้ดำรงความเป็นเอกลักษณ์และความสามารถของตนได้ วัยชรานี้เป็นวัยที่มีความสุขที่สุดเพราะสามารถนำประสบการณ์เก่าๆ มาใช้ให้เป็นประโยชน์ช่วยให้มองความสัมพันธ์ระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดจบของชีวิตได้ดี บุคคลที่มีลักษณะเช่นนี้จะสามารถปรับตัวได้ดีพอใจในสิ่งที่ตนมีอยู่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมหรือเลือกทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสามารถของตน เช่น ผู้ที่เกษียณจากงานประจำแล้วจะปลูกต้นไม้หรือเลี้ยงสัตว์ในยามว่างและในที่สุดสามารถมีรายได้ดีจากการทำงานอดิเรกนี้หรือในบางรายอาจแสวงหาความสุขทางใจโดยการศึกษาธรรมะหรือร่วมกิจกรรมเพื่อบำเพ็ญประโยชน์ในท้องถิ่นของตน เป็นต้น

(2) วัยท้าย – วัยหวาดหวั่น (Retirement – Uncertainty) คือ บุคคลที่มีความรู้สึกว่าคุณไม่เป็นที่ยอมรับของผู้อื่นและมีความหวาดวิตกอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นบุคคลประเภทนี้จะพยายามต่อสู้ไม่ยอมแพ้และต่อต้านความชราอยู่เสมออดังกล่าวที่ว่าไม่ยอมแก่ โดยจะพยายามทำกิจกรรมต่างๆ ที่ตนเคยมีความสามารถทำได้เมื่อยังหนุ่มสาว

(3) วัยท้าย – วัยหวังพึ่งพา (Retirement – Defendable) คือ บุคคลที่มีความรู้สึกว่าคุณภาพต่างๆ ของตนเปลี่ยนแปลงไป เช่น กำลังลดน้อยลง เคลื่อนไหวช้าลงหรืออาจมีโรคประจำตัว เป็นต้น ประกอบกับบุตรชายหญิงก็เจริญเติบโตแล้วมีงานทำหมดแล้วย่อมควรที่จะต้องดูแลตนเป็นการตอบแทน ดังนั้นบุคคลประเภทนี้จึงจะแสดงพฤติกรรมให้เห็นว่าไม่สามารถช่วยตนเองได้และต้องการความช่วยเหลือหรือต้องการพึ่งพาผู้อื่นตลอดเวลาและไม่ร่วมกิจกรรมทางสังคมใดๆ แต่จะพอใจและเป็นสุขเมื่อมีผู้คอยดูแลเอาใจใส่แต่ถ้าขาดคนช่วยเหลือหรือรู้สึกว่าคุณสิ้นหวังที่จะพึ่งพาผู้อื่นหรือไม่รู้จะพึ่งพาใครจึงมักจะแสดงออกโดยการฆ่าตัวตายในที่สุด

(4) วัยท้าย - วัยเสื่อม (Retirement - Disorder) คือ บุคคลที่มีพฤติกรรมอันแสดงถึงความเสื่อมทั้งร่างกายและจิตใจโดยเฉพาะสภาพของกายที่ปรากฏชัดเจน เช่น การมีโรคประจำตัวหรือมีโรคภัยไข้เจ็บที่ไม่สามารถช่วยตนเองได้ รวมทั้งการถูกทอดทิ้งให้อยู่อย่างเดียวดายหรือการตายจากของคู่ครองหรือการพ้นจากฐานะทางสังคม เป็นต้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะทำให้คนชรา รู้สึกท้อแท้สิ้นหวัง และคนชราประเภทนี้มักจะมีชีวิตอยู่อย่างขมขื่นและทอดถอนใจจากลักษณะพฤติกรรมของบุคคลวัยชราทั้ง 4 ประเภทนี้ จะเห็นได้ว่าลักษณะของคนชรา มีความแตกต่างกันและความชราเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เป็นขั้นหนึ่งของพัฒนาการมนุษย์ที่ต่อเนื่องกันของบุคคลตั้งแต่วัยทารก เป็นต้น ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามวัยและประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับตลอดมา ดังนั้นพฤติกรรมของคนชราจะเป็นเช่นใดนั้นขึ้นอยู่กับพัฒนาการจากอดีตจนถึงปัจจุบัน

## 2.3 ภาวะผิดปกติทางการทรงตัวของผู้สูงอายุ

Presbystasis หมายถึง การสูญเสียการทรงตัววัยชรา (Elderly Posture) ไม่ได้เกิดจากพยาธิสภาพอื่นๆ ที่รู้จักบัญญัติโดย Belal & Glorig (1986) ซึ่งไม่มีผู้ให้เกณฑ์การวินิจฉัยไว้ชัดเจน และรายงานว่าพบสาเหตุเพียงร้อยละ 21 ส่วนที่เหลือหาสาเหตุเฉพาะไม่ได้และให้การวินิจฉัยเป็นภาวะ presbystasis แนะนำให้มองภาพเป็นกลุ่มอาการ multifactorial geriatric syndrome ซึ่งเกี่ยวข้องกับอาการต่างๆ และมีเหตุจากระบบ sensory neurologic cardiovascular และอื่นๆ ที่แตกต่างกัน ในภายหลังมีรายงานสามารถตรวจหาสาเหตุของอาการเวียนศีรษะ สูญเสียการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ถึงร้อยละ 85

### 2.3.1 ระบบที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว

การทรงตัวเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ร่างกายมีความมั่นคงและสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างปกติ เช่น การนั่ง การนอน การเดิน เป็นต้น ซึ่งการทรงตัวจะอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบต่างๆ ในร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว 3 ส่วน (ประเสริฐ อัสสันตชัย. 2552) ดังนี้

2.3.1.1 ระบบประสาท การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายและการทรงตัวอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาท ได้แก่ ระบบประสาทส่วนกลาง และระบบประสาทส่วนปลาย

(1) ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง ทำหน้าที่สั่งการและควบคุมการเคลื่อนไหว และบันทึกความทรงจำที่เกี่ยวกับการเรียนรู้และการเคลื่อนไหว (พรรัชนี วีระพงศ์. 2554) สมองส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการทรงตัว (Shumway-Cook & Woollacott. 2007) ได้แก่

(1.1) เปลือกสมอง (Cerebral Cortex) คือ เนื้อประสาทสีเทา ชั้นนอกสุดที่ปกคลุมสมองชั้นในไว้อยู่เปลือกสมอง มีบทบาทที่สำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหวที่อยู่ภายใต้อำนาจของจิตใจและมีหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลที่ได้รับจากระบบประสาทอื่นๆ โดยเปลือกสมองสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนตามหน้าที่ คือ บริเวณที่ควบคุมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว บริเวณที่รับรู้ความรู้สึกจากอวัยวะรับรู้ความรู้สึกต่างๆ และบริเวณเชื่อมโยงซึ่งเชื่อมโยงบริเวณรับรู้ความรู้สึกและบริเวณควบคุมการเคลื่อนไหว

(1.2) สมองน้อย (Cerebellum) มีหน้าที่สำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหวช่วยให้กล้ามเนื้อทำงานประสานกันได้ดี รักษาความตึงตัวของกล้ามเนื้อ และช่วยในการทรงตัว โดยแต่ละส่วนของสมองน้อยจะมีบทบาทในการควบคุมลักษณะการเคลื่อนไหวที่ต่างกันได้แก่ เวสติบูลocerebellum มีหน้าที่ในการควบคุมการทรงตัวควบคุมตำแหน่งของศีรษะและควบคุมการเคลื่อนไหวของตาให้สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของร่างกาย สปิโนcerebellum มีหน้าที่ในการรับรู้

ความแตกต่างของการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนไหวที่กำลังเกิดขึ้นให้มีความถูกต้อง ซีรีโบรเซรีเบลลัม มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมให้มีการเคลื่อนไหวอย่างประสานสัมพันธ์กัน

(1.3) เซลล์สมองหลัก (Basal Ganglia) เป็นกลุ่มของเซลล์ประสาทที่อยู่ใต้เปลือกสมอง มีหน้าที่เปรียบเทียบกับสัญญาณประสาทจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ ความรู้สึกของการเคลื่อนไหวของข้อต่อ คำสั่งควบคุมการเคลื่อนไหวจากเปลือกสมองลำดับการเคลื่อนไหว ความตึงตัวของกล้ามเนื้อและแรงหดตัวของกล้ามเนื้อและทำงานร่วมกับสมองน้อยในการควบคุมการเคลื่อนไหวให้มีการประสานสัมพันธ์ที่เหมาะสมของกล้ามเนื้อและข้อต่อ

2.3.1.2 ระบบประสาทส่วนปลาย ประกอบด้วยระบบประสาทสั่งการและระบบประสาทรับความรู้สึก โดยระบบรับความรู้สึกจะรับกระแสประสาทจากสิ่งเร้าและส่งกระแสประสาทไปสู่ระบบประสาทส่วนกลางผ่านทางเส้นประสาทรับความรู้สึกเพื่อให้สมองส่วนกลางตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างเหมาะสมจากนั้นระบบประสาทสั่งการจะนำกระแสประสาทที่ออกจากระบบประสาทส่วนกลางไปควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อทั่วร่างกายผ่านทางเส้นประสาทสั่งการ

(1) ระบบประสาทสั่งการ (Motor Nervous System) ประกอบด้วยเซลล์ประสาทสั่งการ มีหน้าที่นำส่งกระแสประสาทจากระบบประสาทส่วนกลางไปยังกล้ามเนื้อทำให้กล้ามเนื้อเกิดการตอบสนองโดยการหดตัว โดยเซลล์ประสาทสั่งการประกอบด้วยตัวเซลล์เป็นส่วนที่มีนิวเคลียสอยู่ภายในซึ่งจะอยู่ที่บริเวณไขสันหลังส่วนที่มีสีเทาหรือรวมกันเป็นกลุ่มอยู่นอกไขสันหลังและใยประสาทซึ่งมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ เดนไดรต์ เป็นส่วนที่ยื่นออกไปอยู่รอบๆ ตัวเซลล์ทำหน้าที่รับกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์และแอกซอนเป็นใยประสาทที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์จะมีขนาดใหญ่ เนื่องจากถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อไมอีลินทำให้สามารถนำกระแสประสาทได้เร็วโดยใยประสาทจะแยกออกจากไขสันหลังทางส่วนรากล่างไปยังเส้นใยกล้ามเนื้อตั้งแต่กระดูกสันหลังส่วนคอไปจนถึงกระดูกก้นกบ (พรัซนี่ วีระพงศ์. 2554)

(2) ระบบประสาทรับความรู้สึก (Sensory Nervous System) ประกอบด้วยเซลล์ประสาทรับความรู้สึก มีหน้าที่นำกระแสประสาทจากตัวรับความรู้สึกที่อยู่บริเวณผิวหนังและอวัยวะรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งระบบรับความรู้สึกที่มีความสำคัญต่อการเคลื่อนไหวและการทรงตัว ได้แก่ การรับความรู้สึกของตำแหน่ง และการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย ระบบการมองเห็น และระบบเวสติบูลาร์ (ประเสริฐ อัสสันตชัย. 2552)

2.3.1.3 ระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย กระดูก ข้อต่อ เอ็นและกล้ามเนื้อ ที่มีการประสานการทำงานอย่างสอดคล้องกันทำให้เกิดการเคลื่อนไหวและการทรงตัวของร่างกาย กระดูกเป็นโครงสร้างหรือแกนหลักของร่างกายและเป็นส่วนหนึ่งของระบบพื้นฐานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย หน้าที่สำคัญของกระดูกที่มีต่อการเคลื่อนไหวคือเป็นหลักให้กล้ามเนื้อเกาะ เมื่อกำลังกล้ามเนื้อหดตัวจะส่งผ่านแรงไปยังเอ็นยึดกล้ามเนื้อซึ่งเกาะอยู่กับกระดูกเพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ต้องการ ข้อต่อเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างกระดูกตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป และมีกล้ามเนื้อพาดผ่านจึงทำให้ข้อต่อมีหน้าที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหวของร่างกายกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหว

ของอวัยวะที่ร่างกายทำให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวไปได้ตามที่ร่างกายต้องการ และเป็นส่วนสำคัญต่อการรักษาความมั่นคงของโครงสร้างของร่างกาย รวมทั้งการควบคุมการทรงตัวเพื่อให้ร่างกายสามารถอยู่ในท่าทางที่ต้านต่อแรงดึงดูดของโลกได้ ซึ่งเกิดจากการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการทรงตัวทั้งทางด้านหน้า ได้แก่ กล้ามเนื้อท้อง กล้ามเนื้อต้นขา กล้ามเนื้อหน้าแข้ง และทางด้านหลัง ได้แก่ กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง กล้ามเนื้อน่อง (สมนึก กุลสถิตพร. 2549)

### 2.3.2 อุบัติการณ์และสาเหตุของอาการ

สาเหตุของอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุน และเสียการทรงตัวในผู้สูงอายุ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม (จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ. 2558 หน้า 21-31)

#### 2.3.2.1 การเปลี่ยนแปลงตามวัย

#### 2.3.2.2 พยาธิสภาพที่เกิดในทุกกลุ่มอายุ

#### 2.3.2.3 ความหลากหลายของสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิต

2.3.2.1 การเปลี่ยนแปลงตามวัย หมายถึง การเสื่อมประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทรับสัมผัส และระบบประสาท motor ตลอดทางเดินประสาท เช่นเดียวกับระบบกลไกการผสมผสานของสมองส่วนกลาง ตัวอย่างที่เด่นชัด คือ การสูญเสียเซลล์ขน (sensory hair cells) ของหูชั้นในซึ่งอาจเกิดจากพยาธิสภาพเล็กน้อยอย่างการขาดเลือดหล่อเลี้ยง (ischemia) ซึ่งพบบ่อยในผู้สูงอายุ

การเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดฝอย (microvascular) พบรายงานทั้งในมนุษย์และสัตว์เลือดไหลเวียนลดลงมีผลกระทบอย่างมากต่อระบบเลือดหล่อเลี้ยงหูชั้นใน เนื่องจากไม่มีร่างแหเชื่อมต่อกับระบบอื่น ซึ่งยืนยันได้จากผลการทดสอบการทำงานของระบบการได้ยินและการทรงตัว vestibular ได้แก่ VOR gain ลดลง การเสื่อมของกลไกควบคุมความเร็วของการกลอกตาทำให้การทำงานของหูชั้นในทั้งสองข้างลดลงอย่างช้าๆ แต่การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ยังไม่มีความสัมพันธ์ชัดเจนกับอาการเวียนศีรษะ/เวียนศีรษะหมุน และเสียการทรงตัวของผู้สูงอายุ นอกจากนี้ระบบที่ช่วยในการทรงตัวอื่น คือ ระบบ proprioceptive ระบบการมองเห็นและการควบคุมกล้ามเนื้อ มีการเปลี่ยนแปลงในทางลบเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้นเป็นผลให้การทำงานที่ต้องการความรวดเร็วมีประสิทธิภาพลดลง ได้แก่ การทรงท่า การเปลี่ยนท่าศีรษะ การรับรู้สิ่งแวดล้อม การเคลื่อนไหว

2.3.2.2 พยาธิสภาพที่เกิดในทุกกลุ่มทุกอายุแต่พบบ่อยขึ้นในผู้สูงอายุเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตามวัยทำให้พยาธิสภาพดังกล่าวเกิดง่ายขึ้น และเนื่องจากอายุยืนจึงมีโอกาสสัมผัสพยาธิสภาพได้นานกว่า โรคที่พบบ่อยชัดเจน คือ โรคตะกอนหินปูนในหูชั้นในเคลื่อน ซึ่งเป็นโรคที่พบบ่อยที่สุดในทุกกลุ่มอายุและพบมากขึ้นในผู้สูงอายุจากการเสื่อมของในอวัยวะรับการทรงตัวในหูชั้นใน

จากรายงานส่วนมากสามารถแยกสาเหตุได้ 1 อย่างหรือมากกว่าที่เป็นสาเหตุของอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุน และเสียการทรงตัวในผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นสาเหตุที่พบได้ในทุกกลุ่มอายุ

ไม่จำเพาะสำหรับผู้สูงวัยเพียงแต่พบได้บ่อยขึ้นในกลุ่มผู้สูงวัย ซึ่งอาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงตามวัยหรือโอกาสสัมผัสโรคหรือสาเหตุของโรคได้นานขึ้น เช่น การบาดเจ็บที่ศีรษะซ้ำๆ การได้รับสารพิษซ้ำๆ หรือโรคที่เป็นเรื้อรัง เป็นต้น อย่างไรก็ตามความเสี่ยงที่จะเกิดจากสาเหตุที่รุนแรงเพิ่มขึ้นตามอายุ ร้อยละ 21 ในอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป และร้อยละ 9 ในอายุน้อยกว่า 50 ปี

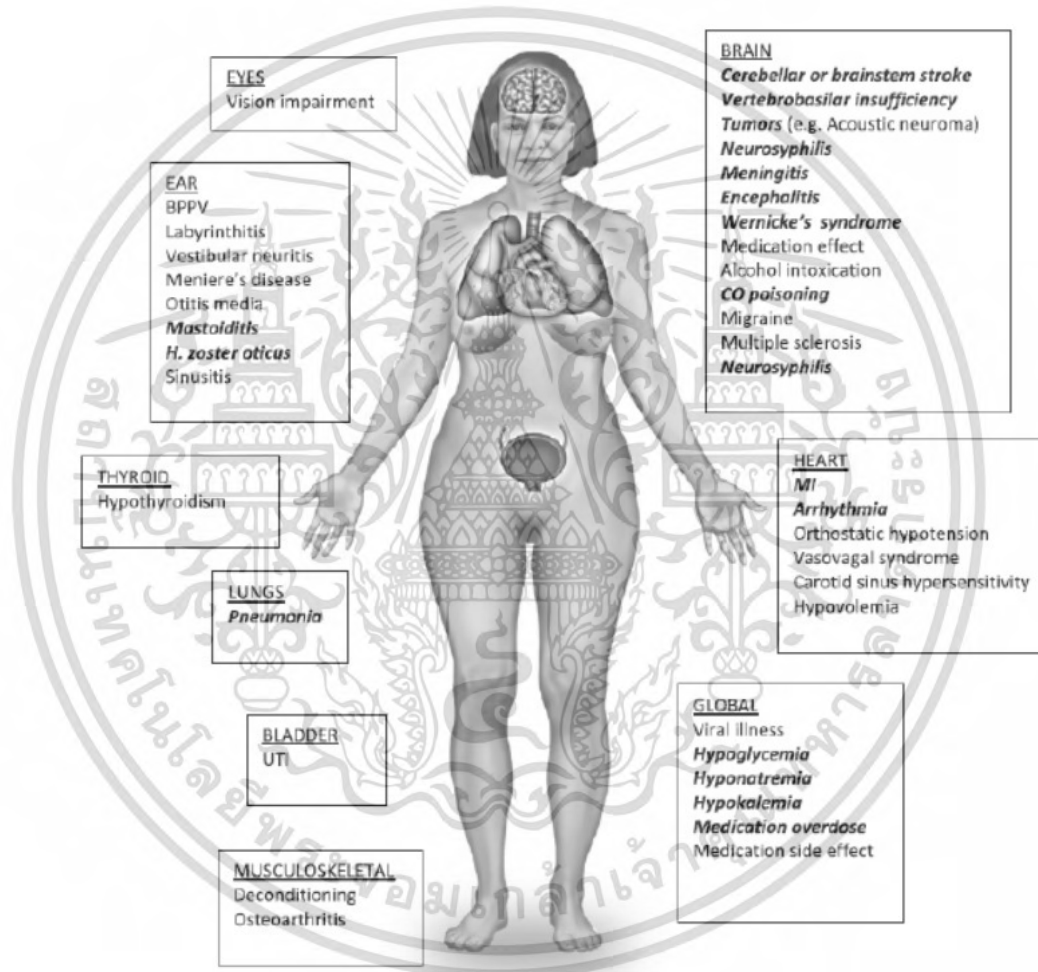
ในหน่วยรักษาปฐมภูมิอาจพบสาเหตุมากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งเกิดจากสาเหตุ 1 ใน 3 ต่อไปนี้คือ โรคหรือความผิดปกติของระบบหลอดเลือดหัวใจและสมอง โรคหรือความผิดปกติของระบบประสาทส่วนปลาย และโรคหรือความผิดปกติทางจิตเวช

จากการสำรวจข้อมูล ในปี ค.ศ. 1993 ถึง 2005 National Hospital Ambulatory Medical Care Survey (NHAMCS) พบว่าผู้ป่วยอาการเวียนศีรษะได้รับการวินิจฉัยว่าเกิดจากโรคที่อันตรายร้อยละ 15 รวมโรคหลอดเลือดสมองร้อยละ 4 โรคหัวใจและหลอดเลือด หัวใจเต้นผิดจังหวะ ร้อยละ 3.2 หัวใจขาดเลือดร้อยละ 0.9 กล้ามเนื้อหัวใจตายร้อยละ 0.8 และโรคอื่นๆ ส่วนสาเหตุที่พบบ่อยเกิดจากโรคระบบประสาท vestibular ส่วนปลายร้อยละ 32.9 โรคทางจิตเวชร้อยละ 7.2 และหากใช้การวินิจฉัยตาม ICD-9 codes ร้อยละ 22.1 ไม่พบสาเหตุ ซึ่งแพทย์ให้การวินิจฉัยเพียงอาการเวียนศีรษะ/เวียนศีรษะหมุน

แม้ว่าอุบัติการณ์ของโรคหลอดเลือดสมองจะพบน้อยในผู้ป่วยที่มีอาการเวียนศีรษะ/เวียนศีรษะหมุน แต่เนื่องจากเป็นโรคที่มีอัตราการตายสูงร้อยละ 40 โดยเฉพาะใน cerebellar strokes และมีทางรักษาได้ผลดีหากทำได้ทันเวลาที่ จึงยืนยันว่าควรใช้ความพยายามในการตรวจวินิจฉัยด้วยเทคโนโลยีที่มีราคาแพงเพื่อให้ได้สาเหตุของอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุน และเสียการทรงตัวในผู้สูงวัย

สาเหตุของอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุนและเสียการทรงตัวในผู้สูงวัย อาจแตกต่างกันในแต่ละรายงาน โดยรวมอาจไม่พบสาเหตุร้อยละ 8 มีหลายสาเหตุร้อยละ 11 ซึ่งอาจมีสาเหตุตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป และร้อยละ 70 ของผู้ป่วยเกิดจากโรคหรือความผิดปกติของระบบ vestibular ส่วนปลาย ซึ่งโรคที่พบบ่อยในกลุ่มนี้คือ โรค BPPV เช่นกัน พบได้ร้อยละ 40-47 ในผู้สูงอายุ มากกว่า 70 ปี ซึ่งบางรายอาจเกิดแบบซ่อนเร้นหรือเกิดจากโรคของระบบประสาท vestibular ส่วนปลายอื่นที่เป็นมาก่อนหรือโรคเบาหวาน ส่วนโรคเมนิเออร์ที่เกิดในวัยชรา และโรคทางหูอื่นๆ เกิดได้ในกลุ่มอายุน้อยก็เกิดได้ในผู้สูงวัยแม้จะพบไม่บ่อย

โรคเฉพาะทางระบบประสาทที่พบบ่อยในผู้สูงอายุและเป็นสาเหตุให้ล้ม ได้แก่ โรคผิดปกติของกล้ามเนื้อและเส้นประสาท โรคพาร์กินสัน สมอองส่วนหน้าฝ่อจากความเสื่อม ภาวะกล้ามเนื้อส่วนขาอ่อนแรง ซึ่งอาจเกิดจากโรคกระดูกต้นคอเสื่อม โรคพาร์กินสัน มักมีอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุน แต่ไม่ใช่อาการหลักเนื่องจากมักมีอาการทาง motor และ movement disorders เป็นอาการนำระบบประสาทอัตโนมัติทำงานผิดปกติ ความดันโลหิตลดลงขณะลุกยืน พบได้บ่อยซึ่งอาจเป็นผลจากยา ภาวะขาดน้ำหรือการที่ผู้สูงอายุไม่ได้เคลื่อนไหวเป็นเวลานาน และภาวะสมอองเสื่อมจากสาเหตุต่างๆ จะต้องได้รับการวินิจฉัยแยกโรคเสมอในผู้สูงอายุ



ภาพที่ 2.1 แสดงสาเหตุของอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุน และเสียการทรงตัวในผู้สูงอายุภาวะที่ต้องให้การวินิจฉัยโดยด่วน

ที่มา : จันทรชัย เจริญประเสริฐ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้สูงวัยที่มีอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุนเรื้อรัง พบมากกว่าร้อยละ 37 ที่มีความผิดปกติของโรคทางจิตเวชร่วม ซึ่งมักไม่ใช่สาเหตุปฐมภูมิ แต่จะเป็นปัจจัยเสริมโรคให้อาการเป็นมากขึ้นอาการที่พบบ่อย คือ anxiety และ depression เช่นเดียวกับกลุ่มอายุอื่นแต่ที่พบมากเป็นพิเศษคือ ความกลัวการล้ม ซึ่งเป็นดัชนีสำคัญบ่งบอกความเสี่ยงในการเกิดการหกล้มจริงในอนาคต ซึ่งโดยทั่วไปในการวินิจฉัยโรคทางจิตเวชทำได้จากการตัดโรคอื่นที่ไม่ใช่ออกซึ่งทำไม่ได้ในผู้สูงวัยโรคที่รุนแรงมักจะมีอาการทางจิตเวชร่วมด้วย

2.3.2.3 ความหลากหลายของสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตเพิ่มโอกาสให้เกิดอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุน และเสียการทรงตัวในผู้สูงวัยมากขึ้น ตัวอย่างที่พบบ่อย คือ การรับประทานยาหลายขนานเนื่องจากมีโรคเรื้อรังหรือภาวะผิดปกติต่างๆ ซึ่งจะเพิ่มโอกาสที่จะมีอาการจากปฏิกิริยาต่อกันของยา

มีปัจจัยมากมายทางสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตที่ทำให้การรับรู้สับสน เกิด disorientation และเสียการทรงตัว ปัจจัยสำคัญที่สุด คือ ผลข้างเคียงของยา โดยเฉพาะยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทจะเพิ่มความเสี่ยงของการหกล้มในผู้สูงวัยทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ/เวียนศีรษะหมุนและเสียการทรงตัวที่พบบ่อยที่สุด คือ ยากลุ่ม benzodiazepines antidepressants anticonvulsants ยากลุ่มมีพิษต่อหูชั้นใน ได้แก่ ยากลุ่ม aminoglycosides และยาเคมีบำบัด และยาต้านมะเร็ง

ผลข้างเคียงของการใช้ยาพบได้เป็นสาเหตุทุติยภูมิ การใช้ยาในผู้สูงวัยอาจจำเป็นและหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรตรวจสอบ ตรวจสอบยาที่ผู้สูงวัยได้รับอย่างระมัดระวังถึงความจำเป็น ปริมาณ ปฏิกริยาต่อกันของยา และทางเลือกอื่นๆ

ร่างกายสัมพันธ์กับสายตาและสิ่งแวดล้อม การปรับสายตาในความมืด การกระชาระยะและความเร็วด้วยสายตา การประสานมือ-ตา impaired dynamic visual acuity (DVA) ตาพร่าขณะเดินหรือเคลื่อนไหวศีรษะ การตอบสนองของกล้ามเนื้อแขนขาในการทรงท่าเดิน กำลังกล้ามเนื้อลดลงร้อยละ 20-40 ในผู้สูงวัยความเร็วในการตอบสนองลดลง การกลอกตาไม่สมบูรณ์ oculomotor function ช้าลง

ปัญหาสายตาทำให้ผู้สูงวัยสับสนและเสียการทรงตัวได้ การตรวจวัดสายตาเป็นประจำ และแก้ไขปัญหายาตาด้วยแว่นสายตาที่ถูกต้องเหมาะสมช่วยให้อาการดีขึ้นได้เนื่องจากความคมชัดของสายตาทั้งสั้นและยาวเกิดได้บ่อยในผู้สูงวัยต้องการเลนส์หลายระยะ และการใช้แว่นสายตาแบบ multifocal lenses ทำให้ในผู้สูงวัย disorientation แต่เพิ่มโอกาสสัมผัสสิ่งแวดล้อมในการทำงาน การสวมแว่นสายตาทำจากเลนส์ระยะเดียวขณะทำกิจกรรมนอกบ้านอาจช่วยลดการหกล้มได้

ผู้สูงวัยแต่ละคนควรมีรายการปัจจัยสิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิต ตลอดจนยาที่ใช้เพื่อการจัดการที่เหมาะสมซึ่งต้องการการเอาใจใส่จากผู้ดูแลและญาติ รวมทั้งทีมบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อวางแผนทางการให้คำแนะนำ ความรู้ และการแก้ไขเบื้องต้นในการป้องกันหรือแก้ไขปัญหา

### 2.3.3 ผลกระทบการล้มของผู้สูงอายุ

2.3.3.1 ด้านร่างกาย ผู้สูงอายุที่หกล้มจะได้รับอันตรายทั้งทางการบาดเจ็บ ตั้งแต่เล็กน้อยทั้งอาจเป็นแผลเล็กหรือใหญ่อาจพิการหรือรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตได้ สำหรับผลกระทบด้านร่างกายอาจได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย ได้แก่ ฟกช้ำ เคล็ดขัดยอก ไปจนถึงบาดเจ็บรุนแรง เช่น ข้อเคลื่อน กระดูกหักการบาดเจ็บของสมองจนถึงอาจเสียชีวิตได้ การบาดเจ็บที่รุนแรงที่พบบ่อยคือ กระดูกสะโพกหัก นอกจากนี้ยังส่งผลให้ต้องนอนโรงพยาบาลและเกิดภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ ตามมา เช่น การติดเชื้อ แผลกดทับ เป็นต้น

2.3.3.2 ด้านเศรษฐกิจ ปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจ เมื่อเกิดการบาดเจ็บผู้สูงอายุ ก็จะต้องไปโรงพยาบาลทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการรักษา ยิ่งรุนแรงมากจนถึงขั้นต้องพักฟื้นในโรงพยาบาลหลายวันจะยิ่งส่งผลให้ค่าใช้จ่ายยิ่งสูงขึ้น การหกล้มและภาวะกระดูกหักนอกจากจะนำมาซึ่งความทุกข์ทรมานของผู้ป่วยแล้วยังทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ทั้งต่อครอบครัวของผู้สูงอายุเองและต่อสังคมส่วนรวม ได้แก่ ค่ารักษาพยาบาลขณะอยู่ในโรงพยาบาล การสูญเสียเวลาทำงานของญาติ การดูแลในระยะยาวเมื่อเกิดความพิการ

2.3.3.3 ด้านจิตใจ เมื่อร่างกายไม่แข็งแรงผู้สูงอายุก็มักกลัวการหกล้มโดยเฉพาะผู้สูงอายุที่อาจเคยหกล้มไปแล้วจะยิ่งกลัวมากขึ้น เกิดความกังวลและขาดความมั่นใจในการเดินจนเกิดภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุได้ นอกจากนี้ผู้สูงอายุที่เกิดการหกล้มยังมีการสูญเสียความสามารถในการดำเนินกิจวัตรประจำวันส่งผลกระทบต่อจิตใจสูญเสียความมั่นใจในตนเองเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย มีความกังวลว่าตนเองจะเกิดการหกล้มซ้ำทำให้เกิดภาวะความกลัวการหกล้ม (Fear of falling) รวมถึงภาวะซึมเศร้าและการมีคุณภาพชีวิตที่แย่ง (จิราภี สุนทรกุล. 2561 โรงพยาบาลรามธิบดีมหาวิทยาลัยมหิดล)

### 2.3.4 ปัจจัยเสี่ยง

ปัจจัยเสี่ยงของอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุนและเสียการทรงตัวเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น และพบว่า ในเพศหญิงมีความเสี่ยงมากกว่าจากการวิเคราะห์ พบว่าความชุกของการเกิดอาการเวียนศีรษะเพิ่มขึ้นเมื่อมีจำนวนลักษณะทางคลินิกเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ในรายที่ไม่มีลักษณะทางคลินิก และสูงถึงร้อยละ 68 ในรายที่มีลักษณะทางคลินิก 5 หัวข้อหรือมากกว่าจากทั้งหมด 14 หัวข้อ ผลการศึกษาปัจจัยเสี่ยงของภาวะหกล้มจากงานวิจัยต่างๆ พบว่าปัจจัยที่รายงานตรงกันในหลายๆ การศึกษา มี 3 ปัจจัยได้แก่ ประวัติการหกล้ม การทรงตัวบกพร่องและท่าเดินที่ผิดปกติ (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. 2551) อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะหกล้มหลายประการจะยิ่งเพิ่มความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะหกล้มมากขึ้น จึงอาจสรุปได้ว่าอาการเวียนศีรษะในผู้สูงวัยมีสาเหตุได้จากหลายปัจจัยรวมกัน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก โดยปัจจัยภายในคือปัจจัยในร่างกายของผู้สูงอายุ ส่วนปัจจัยภายนอกเป็นเรื่องของสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัวผู้สูงอายุ (ALLWELLHEALTHCARE. 2020)

#### 2.3.4.1 ปัจจัยเสี่ยงภายใน

- (1) การเปลี่ยนแปลงด้านสายตาของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะปัญหาสายตาวาว และโรคต้อทำให้ผู้สูงอายุมองเห็นไม่ชัดจึงเกิดการหกล้มได้
- (2) ข้อต่อและเอ็นอ่อนแอลงทำให้ผู้สูงอายุมักทรงตัวไม่ค่อยอยู่
- (3) ผู้สูงอายุที่มีปัญหาปัสสาวะบ่อยหรือปัสสาวะเล็ดกลั้นไม่อยู่ทำให้ต้องรีบเข้าห้องน้ำจนเกิดการหกล้มในที่สุด
- (4) โรคประจำตัวบางอย่างที่ส่งผลต่อการหกล้ม เช่น โรคหลอดเลือด โรคพาร์กินสัน
- (5) การใช้ยาบางตัวก็เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้สูงอายุหกล้ม เนื่องจากฤทธิ์ของยาทำให้เกิดอาการง่วงซึมหรือวูบได้ เช่น ยานอนหลับ ยาลดความดันโลหิต ยาต้านซึมเศร้า

#### 2.3.4.2 ปัจจัยเสี่ยงภายนอก คือ สภาพแวดล้อมรอบตัวผู้สูงอายุ

- (1) พื้นบ้านที่ลื่นหรือมีสิ่งกีดขวางทำให้ผู้สูงอายุอาจมองไม่เห็นจนสะดุดล้มหรือหกล้มได้
- (2) เสียงนอนหรือเตียงผู้ป่วยที่สูงเกินไปหรือไม่มีราวในการช่วยในการพยุงตัว อาจทำให้ผู้สูงอายุหกล้มได้
- (3) แสงไฟในบ้านที่สว่างไม่เพียงพอทำให้ผู้สูงอายุมองพื้นหรือสิ่งของไม่เห็น
- (4) ขั้นบันไดที่สูงชันหรือแคบทำให้ผู้สูงอายุเดินได้ไม่สะดวก
- (5) ห้องน้ำ ที่พื้นห้องน้ำเปียกชื้นหรือมีอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งานของผู้สูงอายุเป็นบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุกับผู้สูงอายุบ่อยที่สุด
- (6) ห้องครัวเป็นพื้นที่ที่มีสิ่งของเยอะหากวางไม่เป็นระเบียบจะทำให้ผู้สูงอายุสะดุดได้
- (7) รองเท้าของผู้สูงอายุที่ไม่เหมาะสมไม่สามารถยึดเกาะพื้นได้ดีหรือไม่สบายเท้าจะส่งผลให้ผู้สูงอายุสะดุดหกล้มได้ง่าย

#### 2.3.5 การวินิจฉัย

การวินิจฉัยและตรวจร่างกายผู้ป่วยเป็นลักษณะเดียวกับกลุ่มผู้ป่วยอายุน้อยที่มีอาการเวียนศีรษะ/เวียนศีรษะหมุนและเสียการทรงตัว เพียงเน้นในโรคบางโรคที่พบบ่อยและเป็นอันตราย (potentially life-threatening) ในผู้สูงวัย ได้แก่ โรคหลอดเลือดสมอง หัวใจ และโรคที่เกิดจากความเสื่อมทั้งที่เป็นสาเหตุและที่เกิดร่วมและวางแผนการรักษาฟื้นฟูสมรรถภาพการทรงตัวด้วยวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสม ในผู้สูงวัยแม้ว่าอาจพบอาการนำที่คาบเกี่ยวคล้ายกันระหว่างโรคที่อันตรายและโรคที่ไม่รุนแรง อาการเวียนศีรษะเพียงอย่างเดียวที่เกิดจากสาเหตุที่อันตรายพบน้อยกว่าร้อยละ 1

### 2.3.6 การช้กประวัติและตรวจร่างกายทางคลินิก

ในผู้สูงวัยส่วนใหญ่ไม่สามารถแยกอาการเวียนศีรษะ มึนงง หน้ามืด เวียนศีรษะหมุนและเดินเซ เสียการทรงตัวออกจากกันได้ชัดเจนโดยเฉพาะรายที่มีอาการเรื้อรังมักมีอาการปะปนกันพบมากถึงร้อยละ 50 และบางรายอาการคลุมเครือไม่แน่นอนหรือบางครั้งขัดแย้งกันแสดงถึงผู้สูงวัยที่มีอาการปะปนกันมากกว่า 1 อย่าง และที่สำคัญการแยกอาการเวียนศีรษะหมุนหรือไม่หมุน เดินเซหรือไม่ ไม่สามารถแยกกลุ่มโรคหลอดเลือดสมองออกจากโรคอื่นได้ แต่การแยกอาการเวียนศีรษะหมุนได้แม่นยำจะช่วยแยกโรคของระบบประสาท vestibular ส่วนปลายออกได้ด้วยความไวร้อยละ 87

ประวัติการใช้ยามีความสำคัญมากสำหรับการวินิจฉัยภาวะเสียการทรงตัวในผู้สูงวัยเนื่องจาก 1/4 ของผู้ป่วยมักเกี่ยวข้องกับยาที่ใช้ประจำ โดยเฉพาะกลุ่มยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทยานอนหลับ ยากันชัก ยาทางจิตเวช ยากลุ่มที่ใช้บ่อยในเวชปฏิบัติอีกกลุ่ม คือ ยาขับปัสสาวะ ยาลดความดันโลหิต หรือยาที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดหัวใจ ในผู้ป่วยเพศชายอาจคิดถึงยารักษาต่อมลูกหมากที่มีฤทธิ์ลดความดันโลหิตได้ด้วย และยาที่ลืมถามไม่ได้ คือกลุ่มยาที่มีพิษต่อหูชั้นใน ดังนั้นประวัติการใช้ยา ยาตัวใหม่ หรือการปรับขนาดยาใหม่ในผู้สูงวัยควรจะต้องได้รับการบันทึก

### 2.3.7 การรักษาทางยา

แนวทางการรักษาอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุน และเสียการทรงตัวในผู้สูงวัยมีหลักเช่นเดียวกับกลุ่มอายุน้อย ได้แก่ การให้ยารักษาตามอาการและการรักษาเฉพาะโรค ในบทความนี้จะเน้นที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับผู้สูงวัย

2.3.7.1 การรักษาตามอาการ ใช้ยากลุ่มออกฤทธิ์กดระบบประสาท vestibular (vestibular suppressants, VS) เพื่อลดอาการมึนงงเวียนหมุนจากการเคลื่อนไหวศีรษะ สำหรับโรคที่เกิดจากระบบประสาท vestibular ส่วนปลายที่เกิดขึ้นฉับพลันจะให้ใน 3 วันแรก และถอนออกไม่เกิน 7 วันเพื่อให้ระบบประสาทส่วนกลางเกิดกระบวนการปรับสภาวะ (compensation) หากให้ยากลุ่มนี้เป็นเวลานาน เนื่องจากมีฤทธิ์กดระบบประสาทส่วนกลางมีผลทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถปรับสภาวะได้และอาจเกิดภาวะไม่ปรับตัว (decompensation) หรือการปรับตัวล้มเหลว (compensation failure) ทำให้ผู้ป่วยต้องอาศัยยาระงับอาการต่อเนื่องยาวนานซึ่งอาจเกิดผลข้างเคียงอื่นตามมา ได้แก่ ฤทธิ์ต้านโคลีน (anticholinergic) ทำให้ปากแห้ง ท้องผูก ปัสสาวะลำบาก ตาพร่า และสับสน

ในเวชปฏิบัติควรหลีกเลี่ยงการใช้ยาที่ออกฤทธิ์ซ้ำกัน 2 ชนิด อาจพิจารณาให้ยาต้านอาเจียนร่วมกับยาแก้เวียนศีรษะได้ การได้รับยาหลายขนานจะเพิ่มความเสี่ยงของผลไม่พึงประสงค์จากยาหรือปฏิสัมพันธ์ของยาในผู้สูงวัยได้

ในผู้สูงวัยนิยมใช้การรักษาเฉพาะโรคร่วมกับการบริหารฟื้นฟูการทรงตัว (vestibular rehabilitation) มากกว่าการใช้ยากลุ่ม vestibular suppressants ซึ่งมีความเสี่ยงในผู้

สูงวัยแทบทุกขนานจะใช้ในรายที่จำเป็นหรือมีอาการรุนแรง และหากต้องใช้ควรให้ยาขนาดต่ำสุดเท่าที่ให้ได้ผล และให้ในระยะเวลาสั้นๆ และจะต้องให้คำอธิบายถึงผลข้างเคียงเสมอเมื่อรับยา

### 2.3.8 แนวทางการรักษาและป้องกัน

การฟื้นฟูการทรงตัวเป็นการจัดท่าเคลื่อนไหวในการบริหารร่างกายและการทรงตัวอย่างเป็นระบบเพื่อฝึกฝนพื้นฐานระบบประสาท vestibular ลดอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุนและเสียการทรงตัวให้สามารถกลับมาใช้ชีวิตได้ตามปกติให้มากที่สุด จัดการฝึกฝนโดยนักกายภาพบำบัดหรือนักกิจกรรมบำบัดที่เกี่ยวข้องวิชาชีพหรืออาจให้ออกกำลังกายในหน่วยดูแลผู้สูงวัยอาชีวพยาบาลพิเศษในการดูแล ซึ่งในปัจจุบันแม้จะยังไม่แพร่หลายแต่มีความนิยมมากขึ้นยังใช้เฉพาะในรายที่มีอาการเรื้อรัง ในความเป็นจริงการฟื้นฟูการทรงตัวมีประสิทธิภาพดีในผู้ป่วยส่วนใหญ่แม้ว่าบางรายอาการอาจไม่หายขาดการฟื้นฟูจะได้ผลดีที่สุดที่ในรายที่เกิดจากความผิดปกติของระบบประสาท vestibular ส่วนปลาย (newtonemclinic. 2559)

#### 2.3.8.1 แก้ไขสภาพแวดล้อม

การปรับสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้ผู้สูงอายุใช้งานได้สะดวกนั้นเป็นสิ่งจำเป็น เช่น การติดตั้งราวจับตามทางเดิน การเพิ่มแสงสว่างให้ผู้สูงอายุมองเห็นได้ชัดเจนขึ้น การจัดเครื่องเรือนไม่ให้ขวางทางเดินบริเวณที่มีความเสี่ยงสูงที่ผู้สูงอายุจะหกล้มก็คือห้องน้ำควรเปลี่ยนโถสุขภัณฑ์เป็นแบบชักโครกเพราะใช้แรงลุกขึ้นยืนน้อยกว่าแบบนั่งยอง เป็นต้น ซึ่งสามารถช่วยลดความเสี่ยงที่ผู้สูงอายุจะเกิดอุบัติเหตุได้

#### 2.3.8.2 อุปกรณ์เสริม

ผู้สูงอายุที่มีปัญหาการทรงตัวเพียงเล็กน้อยอาจจะต้องใช้ไม้เท้าช่วยพยุงขณะเดินนอกบ้าน ผู้สูงอายุที่มีปัญหาการทรงตัวมากแต่แขนยังมีกำลังดีและไม่มีอาการหลงลืมอาจจะสามารถใช้กรอบฝึกเดินช่วยพยุงเพื่อให้เคลื่อนที่ไปทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

#### 2.3.8.3 ฟื้นฟูการทรงตัวของผู้สูงอายุด้วยกายภาพบำบัดหรือการออกกำลังกาย

นักกายภาพบำบัดจะออกแบบการออกกำลังกายเพื่อกระตุ้นการทำงานของทรงตัว การรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อ และการทำงานของหูชั้นในหรือหากในผู้สูงอายุที่ระบบใดระบบหนึ่งมีปัญหาหลายๆ นักกายภาพบำบัดก็จะออกแบบการออกกำลังกายเพื่อสนับสนุนให้ระบบการทรงตัวที่เหลือมาทำหน้าที่ทดแทนระบบที่มีปัญหาได้ การออกกำลังกายโดยฝึกการทรงตัว ฝึกกำลังกล้ามเนื้อรอบสะโพก กล้ามเนื้อเข่า และกล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้าให้แข็งแรง อีกทั้งการบริหารเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อต่างๆ ทั้งนี้เพื่อความมั่นคงในการยืนหรือเดินของผู้สูงอายุ

ในผู้สูงวัยอาจเกิดความเสี่ยงจากการฟื้นฟูสมรรถภาพได้ เนื่องจากปัญหากระดูกคอ ข้อเข่าเสื่อมและหากไม่มีผู้ดูแลขณะฝึกฝนที่บ้านอาจหกล้มบาดเจ็บได้ ผู้สูงวัยส่วนใหญ่ไม่สามารถฝึกฝนได้เต็มรูปแบบ ผู้ฝึกสอนอาจต้องให้ฝึกแบบง่ายๆ ไม่ต้องจดจำมากในเบื้องต้นเพื่อช่วยรายที่มีอาการเรื้อรังผ่านพ้นความกลัวล้ม (FOF) ให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุมีความสำคัญสามารถป้องกันภาวะหกล้มได้โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีประวัติ หกล้มซ้ำซ้อนหรือมีท่าเดินรวมทั้งการทรงตัวบกพร่อง การออกกำลังกายที่แนะนำคือ การเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ การฝึกการทรงตัว (Balancing training) และการฝึกเดิน โดยพบว่า การออกกำลังกายทั้งสามแบบนี้สามารถลดจำนวนครั้งที่ล้มใน 1 ปีได้ (pool RR 0.8, 95% CI : 0.66 - 0.98) รวมทั้งจำนวนคนที่ล้มและได้รับบาดเจ็บก็ลดลง (pool RR 0.67, 95% CI : 0.51 - 0.89) ซึ่งเป็นการยืนยันผลของการฝึกการทรงตัวว่ามีความสำคัญมาก และมีหลักฐานยืนยันถึงผลดีของการออกกำลังกายแบบกลุ่มที่สามารถลดอัตราการเกิดภาวะหกล้มในผู้สูงอายุได้ (สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. 2551)

## 2.4 การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

### 2.4.1 หลักและประเภทของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายสามารถจำแนกประเภทออกได้หลายลักษณะโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจำแนกประเภทการออกกำลังกายตามลักษณะของการฝึกเพื่อการเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกาย โดยคำนึงถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้ (บ้านจอมยุทธ. 2562)

2.4.1.1 การออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic exercise) เป็นการใช้อพลังงานจากสารพลังงานหรือ Adenosine Triphosphate (ATP) ที่สะสมอยู่ในเซลล์กล้ามเนื้อ ได้แก่ การทำงานเบาๆ การวิ่งระยะสั้นๆ การยกน้ำหนัก เป็นต้น ร่างกายไม่ใช้ออกซิเจนเลย นักกีฬาเหล่านี้ได้รับการฝึกจนภาวะร่างกายมีความสามารถผลิตออกซิเจนได้ดี

2.4.1.2 การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic exercise) มักเรียกทับศัพท์ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ นักวิทยาศาสตร์การกีฬาของไทยได้ใช้คำว่า “อากาศนิยม” เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้ร่างกายเพิ่มพูนความสามารถสูงสุดในการรับออกซิเจนทำให้ได้การทำงานของหัวใจและปอดเป็นเวลานานพอที่จะก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ขึ้นภายในร่างกายเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายด้วยความเร็วระดับปานกลางในระยะเวลาอย่างน้อย 10 นาทีขึ้นไป ร่างกายจะหายใจเอาออกซิเจนเข้าไปใช้ในการสร้างพลังงานเพิ่มขึ้นกว่าระดับปกติมากทำให้ระบบหายใจและระบบไหลเวียนของเลือดทำงานมากขึ้นกว่าหนึ่งก่อให้เกิดความทนทานของระบบดังกล่าว การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ได้แก่ ว่ายน้ำ วิ่ง ถีบจักรยาน เดินเร็วๆ เดินร่าแอโรบิก กรีซิ่งเร็ว ยกน้ำหนักแบบแอโรบิก กระโดดเชือก วิ่งอยู่กับที่ เป็นต้น ในปัจจุบันถือว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพมากที่สุด

2.4.1.3 การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric exercise) เป็นการออกกำลังกายโดยการเกร็งกล้ามเนื้อโดยไม่มีเคลื่อนไหวส่วนใดๆ ของร่างกาย ได้แก่ การเกร็งกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งสักครู่แล้วคลายและเกร็งใหม่ ทำสลับกันหรือการออกแรงตั้งต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุที่ไม่เคลื่อนไหว เช่น ดันกำแพง วงกบบานประตูหรือพยายามยกเก้าอี้ที่เรา นั่งอยู่ เป็นต้น อันจะทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงขึ้น จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความแข็งแรงพบว่าการเกร็งกล้ามเนื้อด้วยกำลัง 2 ใน 3 ของกำลังสูงสุดเป็นเวลา 6 วินาที โดยทำเพียงวันละครั้งจะช่วยให้กล้ามเนื้อแข็งแรงได้

2.4.1.4 การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (Isotonic exercise) เป็นการออกกำลังกายต่อสู้กับแรงต้านทานโดยกล้ามเนื้อมีการหดตัวหรือคลายตัวด้วย ซึ่งหมายถึงมีการเคลื่อนไหวข้อต่อหรือแขนขาด้วย ได้แก่ การยกสิ่งของขึ้นหรือวางลง การออกกำลังกายแบบนี้เป็นการบริหารกล้ามเนื้อมัดต่างๆ โดยตรงทำให้กล้ามเนื้อโตขึ้น แข็งแรงขึ้น

2.4.1.5 การออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic exercise) เป็นการออกกำลังกายโดยให้ร่างกายต่อสู้กับแรงต้านทานด้วยความเร็วคงที่ นับเป็นการออกกำลังกายแบบใหม่ ด้วยการประดิษฐ์เครื่องมือออกกำลังกายที่ทันสมัยผนวกกับเครื่องคอมพิวเตอร์คล้ายกับการออกกำลังกายแบบไอโซโทนิคแต่เป็นการออกแรงต่อเครื่องมือที่สร้างขึ้นมา ไม่ว่าจะดึงออกหรือเข้า ยกขึ้นหรือวางลงก็ต้องออกแรงเท่ากันและด้วยความเร็วเท่ากันเสมอ

## 2.4.2 หลักการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

เมื่อคนเรามีอายุ 60 ปี ขึ้นไป สภาพร่างกายเริ่มเสื่อมลงร่างกายไม่กระฉับกระเฉงเหมือนตอนเป็นหนุ่มเป็นสาว กระดูกเริ่มมีการเปราะบางขึ้น กล้ามเนื้อลดความแข็งแรง และที่สำคัญหัวใจกับปอดก็เริ่มเสื่อมสภาพลง การทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อมีอายุมากขึ้นก็จำเป็นต้องมีความระมัดระวังเกี่ยวกับร่างกายให้มาก (โรงพยาบาลเปาโล เมโมเรียล. 2565)

การเปลี่ยนแปลงของร่างกายเหล่านี้เป็นสัญญาณที่เตือนว่าเราได้เริ่มก้าวเข้าสู่ภาวะผู้สูงอายุแล้ว ดังนั้นสิ่งสำคัญที่เราควรคำนึงถึงคือการดูแลรักษาร่างกายให้ยังคงความแข็งแรงให้ได้มากที่สุด และเสื่อมถอยลงช้าที่สุด วิธีการหนึ่งที่ทำได้อย่างง่ายๆ คือการออกกำลังกาย แต่การออกกำลังกายในผู้สูงอายุนั้นจะไม่สามารถที่จะหักโหมหรือกระตือรือร้นแรงได้เหมือนแต่ก่อนจึงจำเป็นต้องมีวิธีการในการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับวัยและสภาพร่างกายของแต่ละคน การออกกำลังกายผู้สูงอายุแบ่งเป็น 3 ประเภท (ทิปภา ชูติกาญจน์โกศล. 2561) ได้แก่

2.4.2.1 การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของระบบหัวใจ และหลอดเลือด เช่น เดินเร็ว วิ่งเหยาะๆ ซ้ำๆ ว่ายน้ำหรือเดินในน้ำ เดินแกว่งแขน ปั่นจักรยานช้าๆ หรือเดินบนเครื่องออกกำลังกาย

2.4.2.2 การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น การยกน้ำหนักเบาๆ การบริหารกล้ามเนื้อด้วยการดึงหนังยางหรือทำท่ากายบริหารต่างๆ

2.4.2.3 การออกกำลังกายเพื่อฝึกการทรงตัว เช่น โไทเก็ก ไทชิ เต็นลีลาศ โยคะ แบบเน้นการทรงตัวและยืดเหยียดกล้ามเนื้อหรือการฝึกยกน้ำหนัก ฝึกยืนขาเดียวผู้สูงอายุควรออกกำลังกาย

ภายใต้ได้ครบทั้ง 3 ประเภท โดยเลือกให้เหมาะสมกับร่างกายของแต่ละคน ที่สำคัญต้องระลึกไว้เสมอว่าต้องออกกำลังกายอย่างปลอดภัย ค่อยๆทำ ทำซ้ำๆ และทำอย่างสม่ำเสมอ

#### 2.4.3 ผลิตกัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุในท้องตลาด

อุปกรณ์ออกกำลังกายผู้สูงอายุที่มีขายในท้องตลาดที่มีการใช้งานและเกี่ยวข้องกับงานวิจัยมีดังนี้



ภาพที่ 2.2 จักรยานนั่งปั่น

ที่มา : <https://biggo.co.th/>. 2565

จักรยานนั่งปั่นเพื่อออกกำลังกาย ขา ต้นขา และสะโพก ช่วยฟื้นฟูกล้ามเนื้อ ขา ช่วยเพิ่มการหมุนเวียนเลือดทั่วร่างกาย เหมาะสำหรับคนชรา คนแก่ หรือผู้ป่วย ช่วยให้ออกกำลังกายข้อเข่า หัวไหล่ ข้อเท้า ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น ช่วยสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ



ภาพที่ 2.3 จักรยานปั่นมือปั่นเท้า

ที่มา : <https://www.ofm.co.th/product/. 2565>

เหมาะสำหรับออกกำลังกายทุกวัยโดยเฉพาะผู้ป่วยที่ไม่มีแรงทั้งแขนหรือขา ผู้สูงอายุหรือคนพิการ เหมาะบริหารกล้ามเนื้อแขน ขา ต้นขา สะโพก ช่วยเพิ่มการหมุนเวียนโลหิตทั่วร่างกาย ขนาดกะทัดรัดสะดวกในการเคลื่อนย้ายและมีพื้นที่น้อยเหมาะสำหรับออกกำลังกายทุกวัยโดยเฉพาะผู้ป่วยที่ไม่มีแรงทั้งแขนหรือขา ผู้สูงอายุ หรือคนพิการเหมาะบริหารกล้ามเนื้อแขน ขา ต้นขา สะโพก ช่วยเพิ่มการหมุนเวียนโลหิตทั่วร่างกายขนาดกะทัดรัด สะดวกในการเคลื่อนย้ายและมีพื้นที่น้อย



ภาพที่ 2.4 เครื่องปั่นจักรยานออกกำลังกาย Mini Exercise Bike

ที่มา : <https://nocnoc.com/p/Products/. 2565>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสำหรับออกกำลังกายแขนขาคนชราหรือคนพิการ ใช้ออกกำลังกายบริหารต้นขา ใช้เป็นเครื่องกายภาพบำบัดข้อเข่าออกกำลังกายด้วยจักรยานบริหารมินิ ขนาดกระทัดรัดแต่มาก ประสิทธิภาพปั่นได้เหมือนจักรยานบริหารทั่วไป บริหารกล้ามเนื้อขา ต้นขา สะโพก โดยไม่ต้องใช้พื้นที่เยอะในการวางเครื่องออกกำลังกาย เคลื่อนย้ายจัดเก็บสะดวก เหมาะสำหรับห้องที่พื้นที่น้อย คอนโดหรือแม้แต่กระทั่งห้องทำงาน สามารถใช้บริหารขาหรือออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุหรือคนพิการที่ต้องการออกกำลังกายขาได้ ใช้ขาปั่นออกกำลังกายเพื่อบริหารกล้ามเนื้อขาได้ด้วยจักรยานบริหาร



ภาพที่ 2.5 WJ-SPORT จักรยานปั่นมือปั่นเท้าออกกำลังกาย  
ที่มา : <https://www.wemall.com/>. 2565

จักรยานปั่นมือปั่นเท้าออกกำลังกายสำหรับออกกำลังกายได้ทุกวัย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ไม่มีแรงทั้งแขนหรือขา ผู้สูงอายุหรือคนพิการเหมาะบริหารกล้ามเนื้อแขน ขา ต้นขา สะโพก ช่วยเพิ่มการหมุนเวียนโลหิตทั่วร่างกาย มีขนาดกระทัดรัด สะดวกในการเคลื่อนย้ายและมีพื้นที่น้อยสามารถปรับแรงปั่นได้สามารถรับน้ำหนักได้ถึง 120 กิโลกรัม



ภาพที่ 2.6 Treadmill เครื่องออกกำลังกายในร่มการฟื้นฟูสมรรถภาพ  
ที่มา : <https://asgwellness.com/>. 2565

สามารถออกกำลังกายได้เมื่อตามต้องการเพื่อสุขภาพแข็งแรง ฟื้นฟูร่างกาย ช่วยเพิ่มการหมุนเวียนโลหิตทั่วร่างกายโครงสร้างแข็งแรงรองรับน้ำหนักได้ 110 กิโลกรัมด้วยโครงสร้างที่ออกแบบมาเพื่อความแข็งแรงทนทานในการทำงานเหมาะสำหรับทุกเพศทุกวัยโดยเฉพาะผู้สูงอายุ



ภาพที่ 2.7 Matsunaga ไม้เท้าสำหรับออกกำลังกาย Pole Walking  
ที่มา : <https://www.central.co.th/>. 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pole walking ไม้เท้าสำหรับออกกำลังกายที่ได้ประโยชน์ทั้งร่างกาย เพียงแค่ใช้ไม้เท้าทั้งสองข้างในการเดิน เป็นการออกกำลังกายที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการเดินออกกำลังกายแบบปกติถึง 1.5 เท่า อีกทั้งยังมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนบนช่วยให้มีท่าทางการเดินที่ดียิ่งขึ้นเพราะการใช้ไม้เท้าจะช่วยยึดกระดูกสันหลังให้ตรงตามธรรมชาติ มีประสิทธิภาพในการรักษาสุขภาพ ลดความเครียด ช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายด้วยการออกกำลังกายสามารถออกกำลังกายเพียงแค่ 15 นาที ต่อวัน



ภาพที่ 2.8 Leki Nordic Walking Stick ไม้เท้าเดินออกกำลังกาย

ที่มา : <https://th.my-best.com/. 2565>

การออกกำลังกายชนิดนี้นอกจากบริหารกล้ามเนื้อช่วงล่างของลำตัวแล้วยังบริหารกล้ามเนื้อท่อนบนตั้งแต่ลำคอหัวไหล่ลงมาถึงแขนหลังและหน้าท้องการออกกำลังกายด้วยกันเดินกับอุปกรณ์ชนิดนี้จะใช้กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายประมาณ 90% ในขณะที่การเดินธรรมดาใช้กล้ามเนื้อเพียง 70% นอกจากนี้ผู้สูงอายุสามารถเร่งความเร็วในการเดินได้ง่ายขึ้นโดยการใช้ไม้เท้าทำให้ชีพจรเต้นเร็วขึ้นและได้ประสิทธิภาพในการออกกำลังกายมากกว่าการเดินแบบทั่วไป



ภาพที่ 2.9 เครื่องออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุเพื่อบริหารกล้ามเนื้อขา เข่า และน่อง  
ที่มา : <https://asgwellness.com/>. 2565

เครื่องออกกำลังกายเพื่อบริหารกล้ามเนื้อขา เข่า และน่อง (Leg extension / Leg curl) เป็นการฝึกกล้ามเนื้อส่วนบนโดยเฉพาะกล้ามเนื้อขาด้วยระบบกระบอกสูบไฮดรอลิค ปรับแรงต้าน 12 ระดับไม่ใช่แรงโน้มถ่วงไร้แรงกระแทกให้แรงการเคลื่อนไหวอย่างเป็นธรรมชาติ ปลอดภัย กล้ามเนื้อไม่ฉีกขาด ช่วยเสริมสร้างและฟื้นฟูความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและข้อกระดูก คุณสมบัติ 1. เป็นอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อขาและหัวเข่า (Leg extension / Leg curl) 2. ระบบการทำงานของอุปกรณ์ใช้แรงต้านที่เกิดจากกระบอกสูบไฮดรอลิค (Hydraulic Cylinder) 3. การทำงานของอุปกรณ์ใช้รูปแบบการเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่องด้วยความเร็วคงที่และสมดุลอย่างเป็นธรรมชาติ (Isokinetic) 4. ใช้การฝึกโดยการเตะขาขึ้นและท่ากดขาลงเพื่อช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อขาและหัวเข่าให้แข็งแรง



ภาพที่ 2.10 จักรยานกายภาพมือปั่นเท้าแกว่ง 3 ฟังก์ชัน สำหรับผู้สูงอายุ  
ที่มา : <https://www.slimspinningbike.com/>. 2565

จักรยานกายภาพมือปั่นเท้าแกว่ง มีฟังก์ชันบริหารได้ถึง 3 แบบ 1. มือปั่น 2.เท้าแกว่ง 3. แขน ดึง 1. มือปั่นด้านบนเป็นแบบหมุนเน้นบริหารข้อมือ ข้อแขนหัวไหล่ 2. เชือกดึงตรงกลางเป็นเชือกยาง ยึดแน่นกล้ามเนื้อแขนให้กลับมาแข็งแรง แข็งแรงมากขึ้น 3. เท้าแกว่งด้านล่างออกแบบมาเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานกับบุคคล คนแก่หรือผู้สูงอายุทั่วไปแล้วสำหรับผู้ที่มีปัญหาจากกล้ามเนื้ออ่อนแรง ปัญหา ด้านขาเข้าข้อต่างๆ หรือแม้แต่ช่วงสะโพก ผ่าตัดกล้ามเนื้อกระดูกแขน ขา ข้อเข้า ต่างๆ มา ก็สามารถ ใช้จักรยานกายภาพมือปั่นเท้าแกว่งเพื่อให้เกิดความแข็งแรงของกระดูกและกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.11 จักรยานออกกำลังกายไฟฟ้า Auto ผู้สูงอายุ  
ที่มา : <https://www.slimspinningbike.com/>. 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบมาเพื่อให้เหมาะกับงานใช้งานสำหรับบุคคลทั่วไปหรือผู้ที่มีปัญหาเรื่องกล้ามเนื้ออ่อนแรง ผ่าตัดแขนหรือขาม่า ใช้ได้ทั้งเด็ก ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยที่ต้องการการกายภาพหรือบริหารแขนขาใช้งานง่าย มีฟังก์ชันการใช้งานบริหารที่สะดวกและปลอดภัย สามารถบำบัดที่เน้นการบริหารหารทั้งมือ เท้า แขน ขา เข่า ได้ในเครื่องเดียว รวมไปถึงบริหารกายภาพผู้สูงอายุหรือบุคคลทั่วไปที่มีปัญหาเรื่องน้ำหนักตัวที่มาก

#### 2.4.3.1 ตัวอย่างการออกกำลังกาย

ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี (สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554)

คุณป้าบุญมี เครือรัตน์ นับเป็นผู้หนึ่งที่ปฏิวัติวิธีการออกกำลังกายของผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังเรื้อรังจากกระดูกเสื่อม อายุ 75 ปี คุณป้ามีความทุกข์ทรมานมากจากการปวดหลังโดยต้องรับประทานยาเป็นประจำจนเกิดปัญหาข้างเคียงจากยาแก้ปวดมีความท้อแท้ไม่อยากทำงาน ไม่อยากออกจากบ้าน จนมาวันหนึ่งท่านเห็นเศษท่อนไม้ที่ถูกทิ้งไว้กองสุ่มกันอยู่ท่านลองเอาไม้มาแกว่งไปมา ลองตัดกับลำตัว ปรากฏว่าวันต่อมาอาการปวดหลังของท่านดีขึ้น ป้าบุญมีจึงลองทำการออกกำลังกายด้วยไม้ต่อเป็นประจำจนคิดทำต่างๆ ได้ถึง 12 ท่า เป็นท่ารำไม้พลองของป้าบุญมีผลจากการออกกำลังกายนี้ทำให้ป้าบุญมีสามารถหยุดยาแก้ปวดหลังได้ทั้งหมด มีชีวิตกลับมาปกติ ออกไปทำงานนอกบ้านไปอยู่ในสังคมภายนอกได้ ไม่ต้องเสี่ยงต่อปัญหาข้างเคียงของยาแก้ปวดไม่ต้องถูกผ่าตัด ช่างการรักษาตัวเองด้วยไม้พลองของป้าบุญมีได้แพร่หลายขึ้นไปสู่ผู้บริหารกระทรวงสาธารณสุขได้มีการวิจัยและพัฒนาจนพิสูจน์ได้แล้วว่าการออกกำลังกายวิธีนี้มีประโยชน์จริงต่อผู้ป่วยปวดหลังในผู้สูงอายุจนต้องจดลิขสิทธิ์เป็นของไทยเนื่องจากมีต่างประเทศพยายามมาลอกเลียนและจดลิขสิทธิ์ว่าเป็นของต่างประเทศ

การบริหารร่างกายโดยการรำไม้พลองเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัว หลัง และต้นขาเป็นส่วนใหญ่ช่วยป้องกันและลดอาการปวดหลัง ส่งเสริมคุณภาพชีวิต การบริหารร่างกายอย่างต่อเนื่องประมาณ 20-30 นาทีช่วยเพิ่มการเผาผลาญพลังงานประมาณ 90-120 แคลอรี ขึ้นกับความแรงหรือความเร็วที่ทำความแรงอยู่ในระดับเบาจึงเหมาะสำหรับผู้สูงอายุ ควรทำทุกวันหรือเกือบทุกวัน เวลาเช้าหรือเย็นแล้วแต่สะดวกไม้ที่ใช้ในการบริหารร่างกายมีความยาวเท่ากับช่วงข้อมือของแต่ละคนในขณะกางแขนออกหรือประมาณ 125-130 ซม. ไม้พลองควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว ไม่ควรเกิน 1.5 นิ้ว เพราะจะกำยากและไม่ถนัดในการบริหาร วัสดุทำไม้พลองจะใช้ไม้ไผ่ ไม้หนาด ไม้พลอง ท่อพีวีซี หรือไม้ กล้วย ฝืน ควรมีน้ำหนักที่พอเหมาะกับกำลังแขนแต่ละคน การบริหารร่างกายมี 12 ท่า ป้าบุญมีทำท่าละ 99 ครั้ง โดยนับในใจไปด้วย ทำให้จิตมีสมาธิ สำหรับผู้ที่เริ่มต้นฝึกอาจเริ่มทำแต่ละท่าจำนวนน้อยครั้งและเคลื่อนไหวช้าๆ ก่อน เมื่อเกิดความชำนาญจึงเพิ่มจำนวนครั้งและความเร็วหากเหนื่อยอาจหยุดพักระหว่างท่าประมาณครึ่งถึงหนึ่งนาทีแล้วทำต่อจะช่วยให้ปอด หัวใจ กล้ามเนื้อต่างๆ ดีขึ้นตามลำดับ



ภาพที่ 2.12 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(1) เขย่าเข่า

ยกขาข้างใดข้างหนึ่งพาดบนโต๊ะ เก้าอี้ หรือสิ่งที่รองรับน้ำหนักได้ความสูงหรือต่ำของโต๊ะขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละบุคคลขาข้างที่ยืนย่อเล็กน้อยพยายามให้หลังตรงให้มากที่สุดใช้มือทั้งสองข้างจับที่เข่าและเขย่าขึ้นลงจนครบ 99 ครั้งเปลี่ยนข้างทำเช่นเดียวกันจนครบอีก 99 ครั้ง (เริ่มต้นควรทำจากน้อยๆ เช่น 30 ครั้ง ก่อน)



ภาพที่ 2.13 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(2) เหวี่ยงข้าง

ยืนตรง แยกขาให้ห่างกันพอสมควรตั้งรูปหน้ามองตรงไปข้างหน้า มือทั้งสองข้างจับปลายไม้กวาดไม้ดอกด้านข้างลำตัวทางขวาขึ้นตั้งตรงพร้อมกับโยกตัวและย่อเข่าลงนับหนึ่งกวาดไม้ไปทางซ้ายทำเช่นเดียวกันนับสอง ทำสลับกันไปจนครบ 99 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 ท่ารำกระบองแก้ปวดหลังของป่าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(3) พายเรือ

ยืนตรง แยกขาพอสมควร หน้ามองตรง มือทั้งสองข้างจับปลายไม้ และตั้งเข่าขึ้นด้านข้าง ลำตัวทางขวา (มือขวาอยู่ล่าง มือซ้ายอยู่บน) วาดแขนซ้ายจากแนวตั้งไปแนวนอน ส่วนแขนขวาจะถูกผลักไปด้านหลังจนสุด ลักษณะคล้ายการพายเรือ นับหนึ่งทำซ้ำหลายๆ ครั้งจนครบ 99 ครั้ง เปลี่ยนข้างทำเช่นเดียวกันจนครบ 99 ครั้ง (พายข้างใดให้เอามือข้างนั้นถือปลายไม้ด้านล่าง)



ภาพที่ 2.15 ท่ารำกระบองแก้ปวดหลังของป่าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(4) หมุนกาย/หมุนเอว

ยืนตรง แยกขาสองข้าง ใบหน้ามองตรงมือทั้งสองข้างจับที่ปลายไม้พลงวาดไม้ในแนวนอนไปด้านข้างทางขวาและหมุนลำตัวให้รู้สึกตึงกล้ามเนื้อพร้อมย่อเข่าขวานับหนึ่งวาดไม้และหมุนตัวไปทางซ้ายทำเช่นเดียวกันนับสอง ทำสลับกันไปจนครบ 99 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(5) ตาชั่ง

ยืนตรง แยกขาสองข้าง ไม้พาดบ่าตั้งรูป (แต่ต้องระวังอย่าให้กดที่คอ เริ่มต้นต้องช่วยเลื่อนให้ไม้ลงมาที่บ่า) แขนทั้งสองข้างโอบปลายไม้ไว้โดยใช้ข้อมือเอียงตัวไปทางขวา และวาดปลายไม้ข้างเดียวกันลงมาพร้อมย่อเข้าซ้าย นับหนึ่ง เอียงตัวไปทางซ้ายทำเช่นเดียวกันนับสอง ทำสลับกันไปจนครบ 99 ครั้ง



ภาพที่ 2.17 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(6) ว่ายน้ำวัดวา

ยืนตรง แยกขาสองข้างตั้งรูป หน้ามองตรงไปข้างหน้าไม้พาดบ่า แขนทั้งสองข้างโอบปลายไม้ไว้วาดปลายไม้ให้เป็นวงเหมือนว่ายน้ำไปข้างหน้าวนรอบให้ได้ 1 รอบ นับหนึ่ง ทำซ้ำจนครบจำนวนที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.18 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(7) กรรเชียงถอยหลัง

ยืนตรง แยกขา หน้ามองตรงไปข้างหน้าไม้พาดอยู่บนบ่า แขนทั้งสองข้างอ้อมโอบปลายไม้ไว้ วาดปลายไม้ด้านซ้ายให้เป็นวงไปข้างหลัง (ด้านขวาก็จะเป็นวงไปอีกด้านหนึ่งพร้อมๆ กัน) เหมือนว่า น้ำทำกรรเชียงถอยหลังให้ได้ 1 รอบ นับหนึ่งทำซ้ำจนครบจำนวนที่ต้องการ



ภาพที่ 2.19 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(8) ดาวดิ่งส์

ยืนตรง สันเท้าทั้งสองข้างชิดกันปลายเท้าแยกตั้งรูปไบหน้ามองตรง ไม้พาดบนบ่าแขนทั้งสอง ข้างโอบปลายไม้ไว้วาดปลายไม้ลงด้านข้างทางขวา โดยให้ความรู้สึกที่ตึงที่สุดที่ได้ปลายไม้ด้านซ้าย ก็วาดขึ้นด้านบนโดยอัตโนมัติ นับหนึ่งอีกครั้งให้วาดปลายไม้ลงทางด้านซ้าย โดยที่ปลายไม้ด้านขวา จะวาดขึ้นด้านบนโดยอัตโนมัติแล้วนับสองทำสลับกันไปจนครบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.20 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(9) นกบิน

ยืนตรง แยกขาสองข้าง หน้ามองตรง ไม่พาดบ่า แขนทั้งสองข้างโอบปลายไม้ไว้โดยใช้ข้อมือ หมุนลำตัวและไหล่ไปทางขวาตามแนวราบให้ไม้ชี้ไปข้างหน้าพร้อมย่อเข้าขวาเล็กน้อยเพื่อความสมดุล นับหนึ่งแล้วทำลักษณะคล้ายกันโดยหมุนตัวไปทางด้านซ้ายทำเช่นเดียวกัน นับสองทำสลับกันไปจนครบจำนวนที่ต้องการ



ภาพที่ 2.21 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(10) ทศกัณฑ์/โยกตัว

ยืนตรง แยกขาสองข้างเพื่อความมั่นคง โบกินหน้ามองตรงจับไม้พลองห่างประมาณลำตัว แขนทั้งสองห้อยทิ้งลงด้านหน้ามือสองข้างจับไม้พลองตามแนวราบไว้ที่หน้าต้นขาค่อยๆ ย่อเข้าขวาพร้อมโยกตัวไปทางขวาให้ไม้พลองยังขนานอยู่กับพื้น นับหนึ่งทำซ้ำโดยย่อเข้าซ้าย โยกตัวไปทางด้านซ้าย ทำเช่นเดียวกันนับสองทำสลับกันไปจนครบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.22 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(11) ยกน้ำหนัก/จับไม้ข้ามหัว

ยืนตรง แยกขา หน้ามองตรง แขนทั้งสองข้างห้อยลงมือจับไม้ไว้ที่หน้าต้นขาเช่นเดียวกับท่าที่  
สิบค่อยๆ วาดไม้ข้ามศีรษะและดึงลงด้านหลังของศีรษะลงมาช้าๆ จนไม้พลงหยุดในท่างอข้อศอกให้  
รู้สึกตึงที่สุดจากนั้นวาดไม้ข้ามศีรษะกลับมาอยู่ในท่าเดิมนับหนึ่งท่าซ้ำจนครบจำนวนที่ต้องการ



ภาพที่ 2.23 ทำรำกระบองแก้ปวดหลังของป้าบุญมี  
ที่มา : สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554

(12) นวดตัว

ยืนตรง แยกขา ไบหน้ามองตรง แขนทั้งสองข้างห้อยลงมือจับไม้พลงให้ขนานพื้นไว้ที่หลัง  
ต้นขาค่อยๆ ย่อเข่าลงทั้งสองข้างให้สมดุลย์ (ไม่ควรย่อเข่าให้เกินกว่ามุมฉาก) ใช้ไม้ นวดหรือค้ำขึ้นลง  
บริเวณหลังต้นขา ก้นและบริเวณหลังระดับเอวตามใจชอบค่อยๆ ยืดเข้าขึ้นยืนจนตรง นับหนึ่งท่าซ้ำ  
จนครบจำนวนที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.4 การตรวจสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ

การตรวจสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุมีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวันและความเสี่ยงต่อการมีภาวะพึ่งพิงผู้อื่น โดยมีการประเมินสมรรถภาพทั้ง 2 ประเภท (Greenberg et al. 1998 ; ACE, 2005; ACSM. 2005 อ้างใน ศรีวรรณ ปัญติ. 2551) คือ

2.4.4.1 สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (health-related fitness) ประกอบด้วย

(1) ความทนทานของหัวใจและหายใจ (cardiopulmonary / cardiorespiratory endurance) คือ การทดสอบ ความสามารถการส่งออกซิเจนให้แก่กล้ามเนื้อ และเพื่อการได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอของร่างกายทุกส่วนในการทำกิจกรรม ต่างๆ โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความต่อเนื่องติดต่อกัน

(2) ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (muscular strength and endurance) คือ ความแรงของกล้ามเนื้อในการหดตัว และสามารถทำซ้ำๆ ได้

(3) ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (muscular flexibility) คือ ความสามารถเคลื่อนไหวตลอดช่วงการเคลื่อนไหว (range of motion) ซึ่งจำเป็นต่อการออกกำลังกายอย่างปลอดภัย ไม่เกิดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อ และข้อต่อ

(4) การวัดองค์ประกอบไขมันในร่างกาย (body composition) คือ การวัดมวลหรือปริมาณของไขมันในร่างกาย (body fat) หรือการวัดความอ้วน (obesity) ทั้งส่วนกลางลำตัวและส่วนแขนขา

2.4.4.2 สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับความสามารถทางการกีฬา (athletic ability) สมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ (performance-related fitness) ที่จะประกอบกิจกรรมหรือเล่นกีฬาประกอบด้วย

- (1) ความเร็ว (speed)
- (2) ความคล่องแคล่ว (agility)
- (3) การทรงตัว (balance)
- (4) การประสานสัมพันธ์ (coordination)
- (5) เวลาการตอบสนอง (reaction time)
- (6) กำลัง (power)

ความสำคัญของการตรวจสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ

- (1) เพื่อประเมินความเสี่ยงก่อนเข้าร่วมกิจกรรมทางกายหรือโปรแกรมการออกกำลังกาย
- (2) เพื่อวางแผนโปรแกรมการออกกำลังกายและติดตามประเมินผล
- (3) เพื่อตั้งเป้าหมายและกระตุ้นผู้สูงอายุให้เข้าร่วมการออกกำลังกาย

ก่อนการทดสอบจะเริ่มต้นผู้สูงอายุควรมีการอบอุ่นร่างกายประมาณ 5-8 นาที โดยการยืดกล้ามเนื้อ โดยเน้นที่กล้ามเนื้อมัดใหญ่และอย่ายืดรุนแรง เริ่มต้นด้วยการย่อเท้าอยู่กับที่ แกว่งแขน ก้าวขาไปด้านข้างเพื่ออบอุ่นกล้ามเนื้อ ในระหว่างการอบอุ่นร่างกายสามารถทำรวมกับการใช้เพลงหรือดนตรีเพื่อความสนุกสนานและตื่นตัวหลังจากนั้นทำการยืดกล้ามเนื้อเน้นกล้ามเนื้อมัดใหญ่และเกี่ยวข้องกับ การทดสอบสมรรถภาพ เช่น กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อแขน เป็นต้น

#### แนวทางการยืดกล้ามเนื้อ

(1) ให้ทำการอบอุ่นร่างกายก่อนการยืด (เพิ่มการไหลเวียนเลือดและอุณหภูมิร่างกาย)

(2) ให้ทำช้า ๆ สบาย ๆ และค้างไว้ 5-10 วินาที

(3) ให้ยืดถึงจุดตึงแต่ไม่เจ็บ ห้ามขมหรือออกแรงมากเกินไป

(4) ให้ยืดซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง



ภาพที่ 2.24 การหันคอและศีรษะ

ที่มา : การยืดกล้ามเนื้อก่อนทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

(Rikli & Jones. 2001)

วิธีการบริหาร ให้หันศีรษะช้าๆ จนสุดช่วงการเคลื่อนไหวและค้างไว้ 5 วินาที และหันกลับไปอีกด้านหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.25 หันหน้า

ที่มา : การยืดกล้ามเนื้อก่อนทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Rikli & Jones. 2001)

วิธีการบริหาร หันหน้าก็มองสะโพกด้านตรงข้ามจนรู้สึกตึงยืดค้างไว้ 5 วินาทีและหันไปมองอีกด้านหนึ่ง

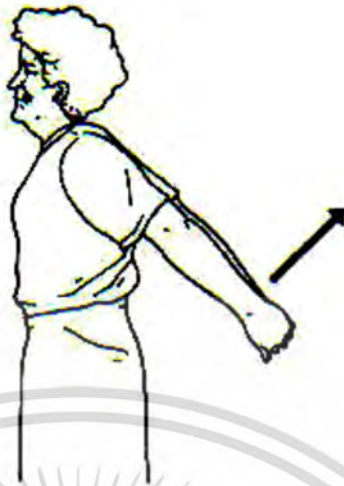


ภาพที่ 2.26 ยืดกล้ามเนื้อแขน

ที่มา : การยืดกล้ามเนื้อก่อนทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Rikli & Jones. 2001)

วิธีการบริหาร ยืดกล้ามเนื้อแขนและไหล่โดยดึงศอกให้ผ่านหน้าอกมาอีกด้านค้างไว้ 5 วินาทีและทำซ้ำอีกด้านหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.27 ยืดกล้ามเนื้อหน้าอก

ที่มา : การยืดกล้ามเนื้อก่อนทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย  
(Rikli & Jones. 2001)

วิธีการบริหาร ยืดกล้ามเนื้อหน้าอก โดยมีประสานกันหันฝ่ามือเข้าในยืดเหยียดแขนไปด้านหลังจนรู้สึกตึงกล้ามเนื้อหน้าอก ไหล่และแขนยืดค้างไว้ 5 วินาที



ภาพที่ 2.28 ยืดกล้ามเนื้อน่อง

ที่มา : การยืดกล้ามเนื้อก่อนทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย  
(Rikli & Jones. 2001)

วิธีการบริหาร ยืดกล้ามเนื้อน่อง โดยการย่อขาที่ก้าวไปข้างหน้าและเหยียดขาที่อยู่ข้างหลังให้ส้นเท้าติดพื้นตลอด ค้างไว้ 10 วินาที และทำซ้ำสลับกับขาอีกข้างหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.29 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

ที่มา : การยืดกล้ามเนื้อก่อนทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

(Rikli & Jones. 2001)

วิธีการบริหาร ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยการเหยียดขาและเข่าของขาที่อยู่ด้านหน้า งอเข่าและสะโพกขาข้างหลังจนรู้สึกตึงกล้ามเนื้อต้นหลังของขาข้างหน้า ยืดค้างไว้ 10 วินาที ให้หลังตรงเสมอห้ามงอหลัง

#### 2.4.5 ประโยชน์จากการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุให้ได้ผลดีนั้นจะต้องส่งผลต่อระบบร่างกายจิตใจให้มีความสมบูรณ์แข็งแรงและลดโอกาสของการเจ็บป่วยได้มากขึ้นโดยจะขึ้นอยู่กับความถี่ในการออกกำลังกายเพื่อให้ร่างกายเคยชินและไม่ได้รับการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย ทั้งนี้ควรผู้สูงอายุควรออกกำลังกายตามความเหมาะสมของตนเองไม่หักโหมจนเกินไป และรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ในแต่ละวันก็จะช่วยให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพร่างกายที่ดียิ่งขึ้น (กรมอนามัย. 2561)

##### 2.4.5.1 ช่วยต้านทานโรคและรักษาโรคได้

การได้ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและถูกวิธีส่งผลให้มีโอกาสการเกิดโรคร้ายไข้เจ็บลดลงได้ เนื่องจากร่างกายมีความแข็งแรงและระบบการทำงานภายในร่างกายที่ยังทำงานได้เป็นปกติ นอกจากนี้การออกกำลังกายเป็นประจำยังช่วยรักษาในผู้ป่วยโรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูงให้ระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดลดลงได้

##### 2.4.5.2 ชะลอการเสื่อมของอวัยวะ

เมื่อเข้าสู่ช่วงวัยสูงอายุระบบการทำงานของร่างกายจะเริ่มมีความอ่อนแอลงรวมถึงอวัยวะภายในที่อาจทำงานได้ไม่เป็นปกติ การออกกำลังกายจึงช่วยให้ความแข็งแรงของระบบการทำงานร่างกายได้ทำงานเป็นปกติอีกครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการออกกำลังกายของแต่ละ

ละบุคคลด้วย ถ้าผู้สูงอายุออกกำลังกายอย่างเป็นประจำก็จะช่วยในการชะลอการเสื่อมของอวัยวะได้มากขึ้น

#### 2.4.5.3 ช่วยในการทรงตัวและมีรูปร่างดีขึ้น

เมื่อเข้าสู่ช่วงวัยสูงอายุจะมีปัญหาในเรื่องของกระดูกที่เริ่มไม่แข็งแรงที่อาจมาจากปัญหาการมีน้ำหนักตัวมากเกินไปส่งผลให้กระดูกอ่อนแอและมีอาการเจ็บปวดตามข้อต่อร่างกายได้บ่อยๆ รวมถึงอาจเกิดการทรงตัวที่ไม่ค่อยดีการออกกำลังกายจะช่วยเพิ่มการยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหรือการฝึกฝนกล้ามเนื้อให้แข็งแรงจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทรงตัวให้ดีขึ้น ซึ่งนอกจากนั้นแล้วผู้สูงอายุควรรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพและครบ 5 หมู่ด้วย เพื่อช่วยในการลดน้ำหนักตัวที่จะทำให้มีปัญหาเรื่องการทรงตัวได้

#### 2.4.5.4 ช่วยสร้างสุขภาพจิตที่ดีขึ้น

การออกกำลังกายนอกจากจะช่วยให้ผู้สูงอายุมีร่างกายและระบบภายในที่แข็งแรงแล้วยังช่วยในการสร้างสุขภาพจิตที่ดีขึ้นด้วย เมื่อไม่มีโรคภัยหรืออาการเจ็บป่วยมารุมเร้าก็จะช่วยลดความกังวลด้านสุขภาพของผู้สูงอายุด้วย นอกจากนี้แล้วเมื่อผู้สูงอายุได้มาออกกำลังกายร่วมกันตามสวนสุขภาพก็จะช่วยสร้างสังคมผู้สูงอายุที่อบอุ่นแลตัวเองทำให้เกิดสังคมใหม่ขึ้นมาได้

#### 2.4.5.5 ส่งผลดีต่อการใช้ชีวิตประจำวัน

เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุสิ่งที่เคยทำได้อย่างรวดเร็วในตอนที่ยังหนุ่มก็จะทำได้ช้าลง ไม่ว่าจะเป็นการเดิน การลุก การนั่ง หรือกิจกรรมที่อาศัยการเคลื่อนไหวร่างกายมากๆ ก็จะทำไม่ได้ไม่ไหว ดังนั้นการออกกำลังกายจึงช่วยให้ผู้สูงอายุยังสามารถทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้เป็นปกติหรือลดความลำบากในการทำกิจกรรมเหล่านั้นลงได้เนื่องจากการมีร่างกายที่แข็งแรงมากขึ้น

### 2.4.6 ข้อพิจารณาและข้อควรระวังในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ

สมาคมและสถาบันที่เชี่ยวชาญทางด้าน การออกกำลังกายมีข้อแนะนำการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุว่า ควรออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยความหนักปานกลาง 30 นาทีต่อวัน สัปดาห์ละ 5 วัน หรือออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยความหนักสูง 20 นาทีต่อวัน สัปดาห์ละ 3 วัน ร่วมกับการยกน้ำหนัก ในแต่ละกลุ่มกล้ามเนื้อ 8-12 ครั้ง อย่างน้อย 2 วันต่อสัปดาห์

โดยการออกกำลังกายด้วยความหนักปานกลางนั้นเพียงพอที่จะช่วยทำให้อัตราการเต้นหัวใจสูงขึ้นและมีเหงื่อออกเล็กน้อยแต่ยังสามารถพูดคุยสนทนาได้อย่างปกติ หากต้องการลดน้ำหนักอย่างเห็นผลต้องเพิ่มระยะเวลาในการออกกำลังกายเป็น 60-90 นาทีต่อวัน แต่อย่างไรก็ตามข้อแนะนำสำหรับการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุนั้นยังมีประเด็นที่ควรพิจารณาอีกหลายประการ

ผู้สูงอายุควรได้รับการตรวจร่างกายก่อนที่จะเริ่มต้นเลือกประเภทออกกำลังกาย เนื่องจากเตรียมพร้อมแก้ไขปัญหอันเนื่องมาจากโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง เป็นต้น ไม่ควรออกกำลังกายหลังทานอาหารมื้อหนักทันที ไม่ควรออกกำลังกายขณะเป็นไข้หรือไม่สบาย ไม่กลั้น

หรือเบ่งลมหายใจขณะออกกำลังกาย ควรออกกำลังกายหลังทานอาหารอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ควรแต่งกายให้เหมาะสมตามสภาพแวดล้อมและกิจกรรมการออกกำลังกาย ควรอบอุ่นร่างกายก่อนการออกกำลังกายและคลายอุ่นร่างกายหลังออกกำลังกายทุกครั้ง

หากผู้สูงอายุมีอาการหัวใจเต้นผิดปกติ หัวใจเต้นเร็วไม่สม่ำเสมอ เจ็บที่หัวใจ ปวดแน่นบริเวณลิ้นปี่ หายใจไม่เต็มอิ่ม รู้สึกเหนื่อย เหงื่อออกมาก ตัวเย็น วิงเวียน ควบคุมลำตัวหรือแขนขาไม่ได้ รู้สึกหวั่นไหว หิวอย่างทันทีโดยหาสาเหตุไม่ได้ มีอาการอ่อนแรงหรือเป็นอัมพาตบริเวณแขนขาอย่างกะทันหัน ตามัวปวดไม่ชัดหรือปวดตะกุกตะกัก หัวใจเต้นแรงแม้จะหยุดพักขณะออกกำลังกายให้หยุดออกกำลังกายทันทีและปรึกษาแพทย์โดยด่วน

การออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุต้องเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวโดยใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่อย่างต่อเนื่อง เช่น การเดิน การเดินเร็ว การวิ่งเหยาะ การปั่นจักรยาน การออกกำลังกายในน้ำ (Aquatic exercise) เป็นต้น โดยผู้สูงอายุมีปัญหาน้ำหนักตัวที่สูงมากก็อาจจะเลือกการปั่นจักรยานหรือการออกกำลังกายในน้ำเพื่อลดการแบกรับน้ำหนักของตนเองและลดแรงกระแทกที่ข้อต่อโดยเฉพาะที่บริเวณข้อเข่าได้ดี หากออกกำลังกายโดยไม่ถูกวิธีอาจส่งผลให้เกิดอาการปวดข้อขณะเคลื่อนไหวร่างกายในระยะยาวอาจเกิดอาการข้อเสื่อมได้ เป็นต้น

## 2.5 การยศาสตร์และกายวิภาค

### 2.5.1 ที่มาและความหมายของการยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล

การยศาสตร์เป็นศัพท์บัญญัติมาจากราชบัณฑิตยสถานจากคำภาษาอังกฤษว่า Ergonomics ซึ่งมีรากศัพท์มาจากคำภาษากรีกประกอบรวมกัน 3 คำ คือ ergon หมายถึง งาน (work) nomoi หมายถึง กฎ (law) และ ikos หมายถึง ศาสตร์หรือระบบความรู้ (ics) หากแปลตามตัวอักษร Ergonomics จึงหมายถึง ศาสตร์หรือระบบความรู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างกฎกับงาน ส่วนคำว่า การย (การยศาสตร์) ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความหมายว่า หน้าที่ กิจธุระ งาน ดังนั้นศัพท์บัญญัติว่าการยศาสตร์จึงมีความหมายว่า ระบบความรู้เกี่ยวกับงาน ซึ่งค่อนข้างตรงกับความหมายของรูปศัพท์ในคำภาษาอังกฤษ (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. 2562)

เราคงไม่คุ้นเคยกับคำว่า การยศาสตร์ เพราะเริ่มมีใช้เมื่อไม่นานนัก คำนี้มาจากภาษาอังกฤษซึ่งใช้ในยุโรปมาประมาณ 60 ปี คือ คำว่า Ergonomics ส่วนในสหรัฐอเมริกานิยมใช้ว่า Human Factor ซึ่งแปลว่า ปัจจัยมนุษย์หรือ Human Engineering ที่แปลว่าวิศวกรรมมนุษย์มากกว่า สาเหตุเพราะในตอนแรกนักวิชาการในทวีปยุโรปและสหรัฐอเมริกามีความเห็นแตกต่างกันเกี่ยวกับความหมายของการยศาสตร์ โดยยุโรปเน้นความสำคัญในด้านกายภาพ คือ ความคล่องแคล่ว สะดวกสบายในการทำงานของร่างกาย ส่วนสหรัฐอเมริกาเน้นความสำคัญในด้านจิตวิทยา คือ ความสำคัญด้านอารมณ์และจิตใจของผู้ใช้ เครื่องมืออุปกรณ์หรืออยู่ในสถานการณ์ต่างๆ มากกว่า ปัจจุบันนักวิชาการส่วนใหญ่ให้ความสำคัญทั้งสองด้านเท่าๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ergonomics เป็นคำใหม่ที่เพิ่งนำมาใช้ในประเทศไทย แต่เป็นคำที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในแถบยุโรปและภูมิภาคอื่นๆ ของโลกมาก่อนเมื่อประมาณร้อยกว่าปีมาแล้ว การศึกษาทางด้านเออร์โกโนมิกส์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสภาพการทำงาน ผู้ที่นำคำศัพท์นี้มาใช้เป็นคนแรกก็คือ ศาสตราจารย์วอยสึไซเอช จาสท์เซโบรวัสกี (Wojciech Jastrzebowski) นักการศึกษาและวิทยาศาสตร์ชาวโปแลนด์ ซึ่งมีชีวิตอยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1799-1882

หลังจากนั้นในช่วงสงครามโลกครั้งที่สองการศึกษาทางด้านเออร์โกโนมิกส์ได้ถูกนำมาใช้เพื่อการออกแบบเครื่องบิน เรดาร์ และอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างวิศวกร นักสรีรวิทยา นักมานุษยวิทยา และนักจิตวิทยา ต่อมาศาสตร์ทางด้านนี้ได้รับความสนใจจากกลุ่มวิศวกรมากขึ้น จึงได้ช่วยกันบัญญัติศัพท์ขึ้นมาอีกและเรียกแตกต่างกันไป เช่น วิศวกรรมมนุษย์ ปัจจัย (Human Factors Engineering) วิศวกรรมมนุษย์ (Human Engineering) องค์ประกอบมนุษย์หรือมนุษย์ปัจจัย (Human Factors) วิศวกรรมชีวภาพ (Bioengineering) จิตวิทยาวิศวกรรม (Engineering Psychology) วิศวกรรมชีวศาสตร์การแพทย์ (Biomedical Engineering) และในประเทศไทยเรียกว่าการยศาสตร์ ซึ่งเป็นคำที่บัญญัติขึ้นมาใหม่จากคำว่า Ergonomics เช่นกัน

อย่างไรก็ตามแม้จะเรียกแตกต่างกันไป แต่การศึกษายังเป็นแนวทางเดียวกันทั้งหมด ซึ่งเป็นการศึกษาที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์กันระหว่างมนุษย์กับงาน อุปกรณ์ เครื่องมือผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล และสภาพสิ่งแวดล้อมต่างๆ เป็นต้น โดยการนำเอาเรื่องของความสามารถของ มนุษย์ในแง่มุมมองของลักษณะทางกายภาพ กลศาสตร์ชีวภาพ สรีรวิทยา และจิตวิทยา มาเป็นปัจจัยสำคัญในการพิจารณาออกแบบเพื่อผลในการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในระบบงานในขณะเดียวกัน การออกแบบนั้นก็ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย สุขภาพอนามัย และความเป็นอยู่ที่ดีของผู้ปฏิบัติงานนั้นๆ พร้อมกันไปในเวลาเดียวกันด้วยเพื่อให้เข้าใจถึงความหมายของวิชานี้ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นักวิชาการหลายคนได้พยายามอธิบายความหมายของการยศาสตร์ไว้หลายมุมมองด้วยกันดังจะยกมาเป็นตัวอย่างดังนี้

มาร์ค เอส. แซนเดอร์ส และ เออร์เนสต์ เจ. แมกคอร์มิก (Mark S. Sanders and Ernest J. McCormick) อาจารย์สังกัด University of California และ Purdue University สหรัฐอเมริกา อธิบายว่าการยศาสตร์ คือ วิศวกรรมศาสตร์แขนงหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักร และสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงานทั้งทางด้านกายภาพและด้านจิตวิทยา โดยจุดมุ่งหมายของการศึกษายศาสตร์ก็เพื่อต้องการให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้อย่างสะดวกสบาย เกิดความอ่อนล้าน้อยที่สุดแต่ได้ผลของการปฏิบัติงานในระดับที่ดี

ดร.อลัน เฮดจ์ (Alan Hedge) ผู้เชี่ยวชาญด้านการยศาสตร์ของ Cornell University สหรัฐอเมริกาได้อธิบายว่าการยศาสตร์ คือ ศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการนำสัดส่วนพฤติกรรมมนุษย์มาใช้ในการออกแบบ การออกแบบเครื่องจักร ผลิตภัณฑ์และระบบเพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัย ความสบาย และประสิทธิภาพกับผู้ใช้เครื่องจักรเหล่านั้นจากคำนิยามดังกล่าวข้างต้นทั้งหมดล้วนกล่าวถึงงานหรือระบบที่ต้องมีมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องและความสามารถของมนุษย์ โดยพยายามนำหลักการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มาวิเคราะห์ แล้วออกแบบระบบที่เหมาะสมกับความสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของมนุษย์ จึงอาจสรุปความหมายของการยศาสตร์ว่าเป็นศาสตร์ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคน เครื่องจักร สิ่งแวดล้อมและระบบ แล้วทำการออกแบบหรือปรับระบบสิ่งแวดล้อมหรือเครื่องจักร เหล่านั้นให้เกิดความสะดวกสบายความปลอดภัยเหมาะสมกับบุคคลและก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในการปฏิบัติงาน

## 2.5.2 ศึกษาหลักการยศาสตร์

### 2.5.2.1 การเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์

การเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์แบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

(1) การเคลื่อนไหวแบบเส้นโค้ง (Angular movement) มี 4 แบบคือ

(1.1) การงอ (Flexion) หมายถึง การเคลื่อนไหวที่ลดมุมของส่วน ที่เคลื่อนไหวและส่วนที่เกี่ยวข้องกับส่วนนั้นๆ การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของส่วนหนึ่งมีความสัมพันธ์กับอีกส่วนหนึ่ง ดังนั้นมุมระหว่างส่วนทั้งสองนั้นลดลง เช่น การเอียงคอไปทางด้านข้าง การงอของข้อต่อ หัวไหล่ การงอของข้อต่อแขนหรือข้อศอก การงอของลำตัว การก้มไปข้างหน้า การเอียงลำตัวไปทางด้านข้าง การงอของข้อต่อที่สะโพก การงอของขาที่นอนบน การงอของข้อต่อที่หัวเข่า การงอเท้า

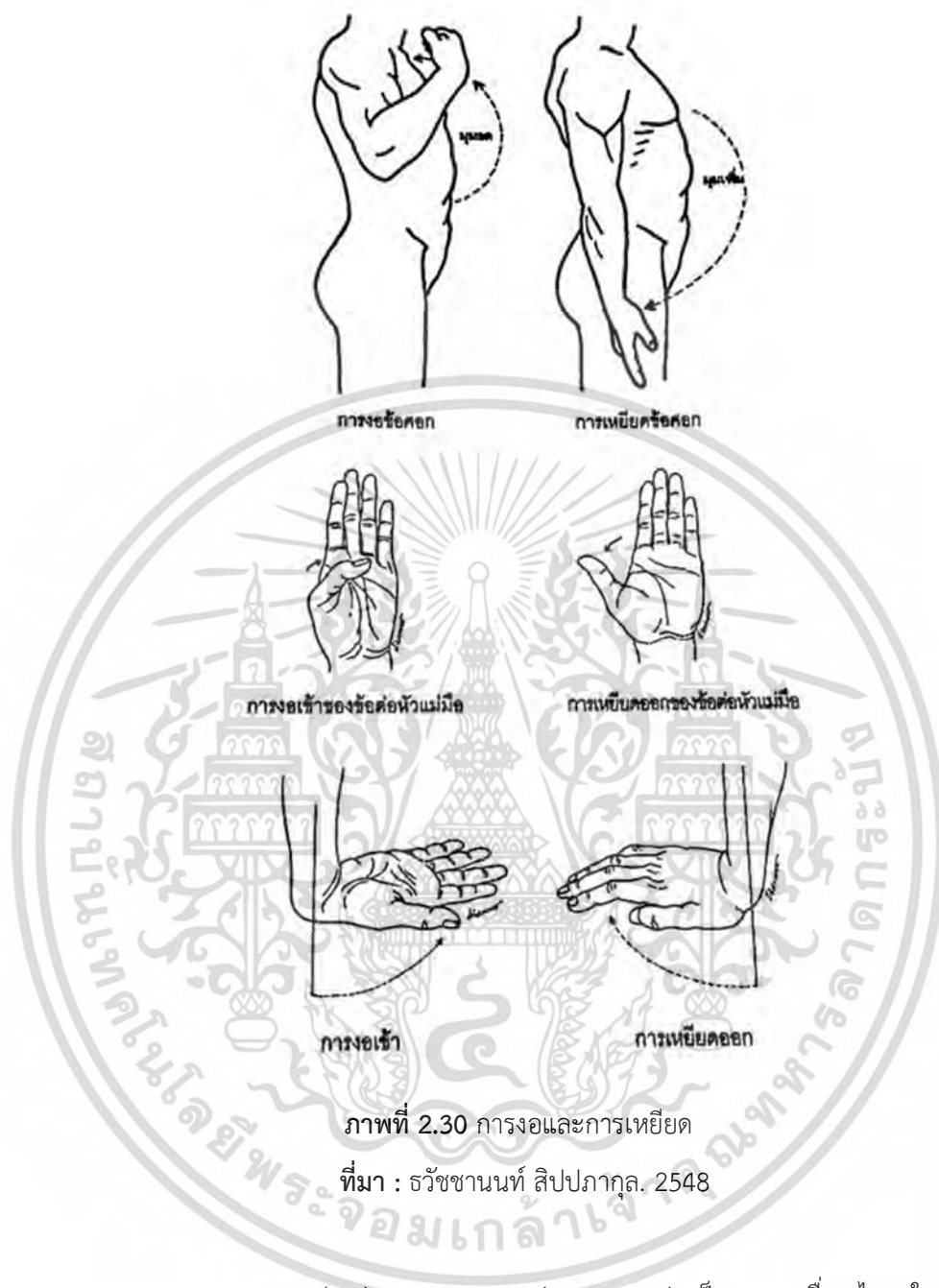
Radial flexion เป็นการเคลื่อนไหวของนิ้วหัวแม่มือไปทางด้าน กระจุกปลายแขน ท่อนอกทางด้านนิ้วหัวแม่มือ

Unar flexion เป็นการเคลื่อนไหวที่ตรงกันข้ามกับ Radial flexion คือ นิ้วก้อย จะเคลื่อนที่ไปทางด้านกระจุกปลายแขนท่อนใน

Dorsal flexion หรือ Dorsi flexion เป็นการงอแบบธรรมดา ของขาและเท้า

Plantar flexion เป็นการงอที่มีลักษณะพิเศษของเท้าส่วนล่าง แต่บางที่อาจเรียกว่าเป็นการเหยียดก็ได้

(1.2) การเหยียด (Extension) เป็นการเคลื่อนไหวที่ตรงกันข้ามกับการ งอหรือเป็นการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายที่ทำมุมของข้อต่อเพิ่มขึ้นหรืออาจกล่าว อีกนัยหนึ่งก็คือ การเหยียดเป็นการกลับมาสู่ท่ากายวิภาคนั่นเอง เช่น การเหยียดแขนออกจาก ท่าอแขน การเหยียด ออกของข้อต่อนิ้วหัวแม่มือ เป็นต้น ส่วนการเหยียดที่มีลักษณะเหยียด ออกไปเรื่อยๆ จนเลยตำแหน่ง ท่ากายวิภาคเรียกว่า Hyperextension ตัวอย่างเช่น การก้ม Hyperextension ไปข้างหน้า (Flexion) และกลับที่เดิม (Extension) และถ้าแ่นเลยกลับไปข้างหลังจึงเรียกว่า Hyperextension



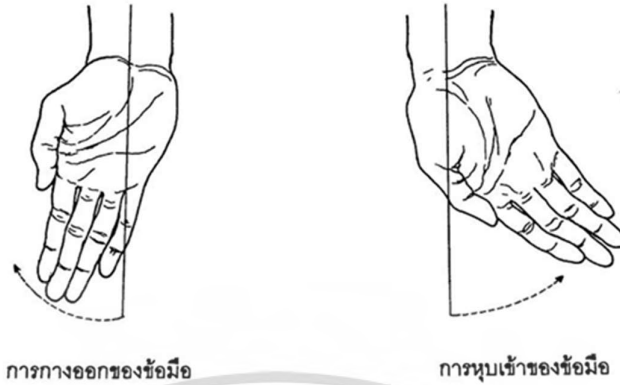
ภาพที่ 2.30 การงอและการเหยียด

ที่มา : ธวัชชานนท์ สิปปภากุล, 2548

(1.3) การกางออก (Abduction) เป็นการเคลื่อนไหว ในระนาบ ด้านข้าง (Frontal plane) ที่ออกห่างจากเส้นกึ่งกลางของร่างกายกางแขนออก ซึ่งสามารถกางได้ถึง 180 องศา การกางออกของข้อมือ การกางออกของข้อมือ การกางออกของนิ้วมือและนิ้วเท้า เป็นต้น

(1.4) การหุบเข้า (Adduction) เป็นการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายที่ ตรงกันข้ามกับ Abduction คือ เป็นการเคลื่อนไหวในระนาบทางด้านข้างที่กลับคืนสู่เส้นกึ่งกลางของ ร่างกาย เช่น การหุบแขนลงแนบลำตัว การหุบเข้าของข้อมือ การหุบเข้าของ นิ้วมือและนิ้วเท้า เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การกางออกของข้อมือ

การหุบเข้าของข้อมือ



การกางออกของนิ้วมือ

การหุบเข้าของนิ้วมือ

ภาพที่ 2.31 การกางออกและการหุบเข้า

ที่มา : ธวัชชานนท์ สิปป์ภากุล. 2548

## (2) การเคลื่อนไหวเชิงวงกลม (Circular movement)

(2.1) การหมุน (Rotation) เป็นการเคลื่อนไหวของข้อต่อแบบ Multiaxial รอบๆ แกนตั้งตามยาว (Longitudinal axis) ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวตามความยาว ของกระดูกที่มีการเคลื่อนไหวนั้นๆ แกนของการเคลื่อนไหวอาจอยู่ในแนวตั้งหรือเกือบจะเป็น แนวตั้งเมื่อร่างกายอยู่ในท่ากายวิภาค เช่น การงอข้อศอกจะมองเห็นภาพของการหมุนหรือบิดได้จากความยาวของแขนท่อนล่างและมือ การบิดของหัวไหล่ การบิดของกระดูกต้นแขนหรือขา ซึ่งเป็นการบิดทั้งบิดเข้าข้างใน (Medial rotation หรือ Inward rotation) และบิดออกข้างนอก (Lateral rotation หรือ Outward rotation)

(2.2) การหมุนควง (Circumduction) เป็นการเคลื่อนไหวที่ บริเวณข้อต่อแบบ Biaxial หรือ Multiaxial ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวส่วนร่างกายเป็นรูปคล้าย วงกลมหรือรูปกรวย ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่รวมทั้ง การงอ การเหยียด การกาง การหุบ หรืออาจรวมการบิดของส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น การหมุนแขนเป็นวงกลมในแนวตั้ง โดยมีหัวไหล่เป็นจุดศูนย์กลางของการหมุน หรือการหมุนนิ้วมือโดยมีข้อต่อที่โคนนิ้วเป็นจุดหมุน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



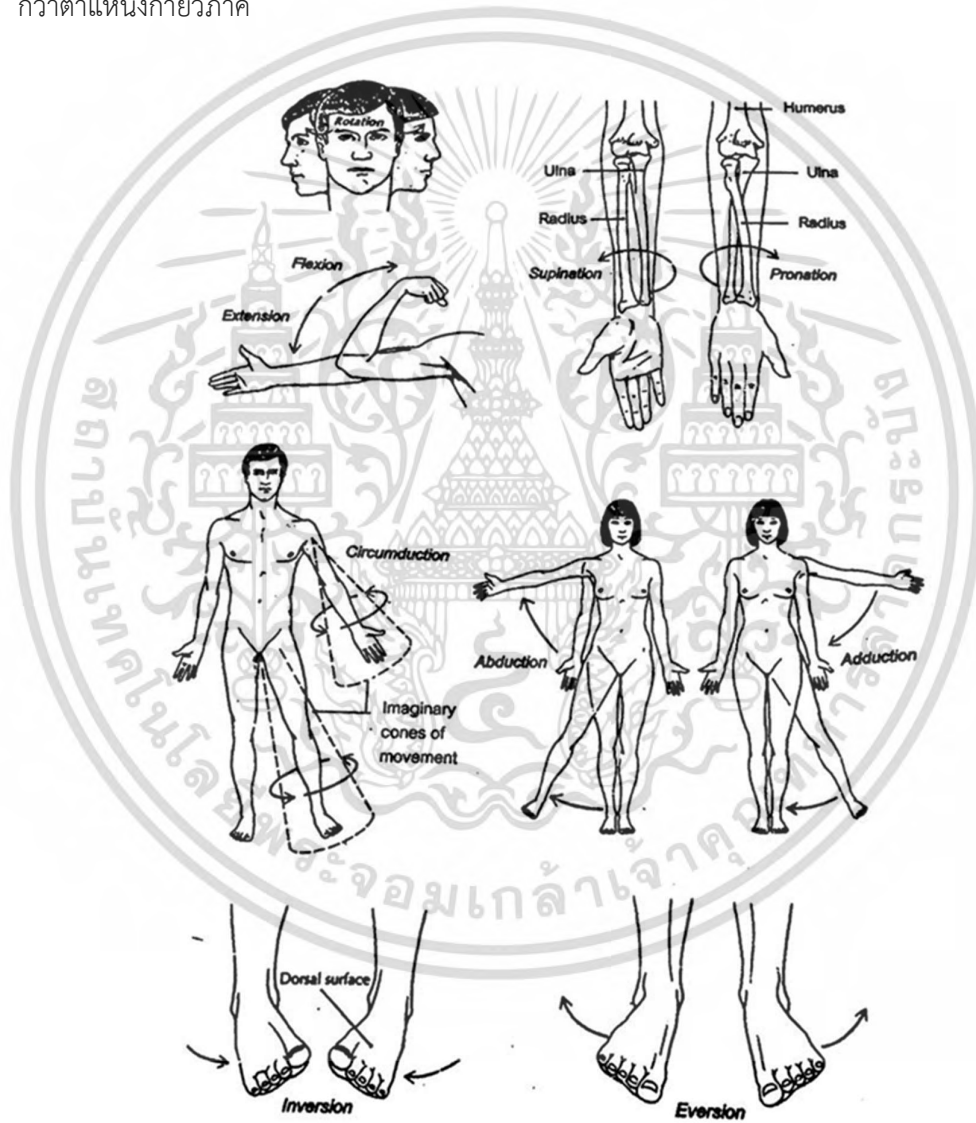
ภาพที่ 2.32 การหมุนควงของข้อต่อนิ้วชี้

ที่มา : รัชชานนท์ สิบปภากุล. 2548

(3) การเคลื่อนไหวชนิดพิเศษเฉพาะส่วน

- ข้างบน
- (3.1) Elevation คือ การยกบ่าหรือหัวไหล่ (Shoulder girdle) ขึ้น
- ด้วยการดึงไหล่ลง
- (3.2) Depression คือ การเคลื่อนไหวที่ตรงกันข้ามกับ Elevation
- (3.3) Supination คือ การหงายมือ เป็นการเคลื่อนไหวของแขนท่อนล่างในลักษณะที่หมุนเอาด้านในออกข้างนอกหรือการหมุนออกจากลำตัว (Outward rotation)
- (3.4) Pronation คือ การคว่ำมือซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่ตรงกันข้ามกับ Supination ด้วยการหมุนเอาด้านนอกเข้าด้านในหรือการหมุนเข้าหาลำตัว (Inward rotation)
- ของหัวแม่มือ
- (3.5) Opposition คือ การที่ปลายนิ้วของนิ้วอื่นๆ สัมผัสกับปลายนิ้ว
- เท้าเข้าด้านใน
- (3.6) Inversion คือ การยกข้างของเท้าด้านในขึ้นหรือการตะแคง ฝ่าเท้าเข้าด้านใน
- ฝ่าเท้าออกด้านนอก
- (3.7) Eversion คือ การยกข้างของเท้าด้านนอกขึ้นหรือการตะแคง

- (3.8) Dorsi flexion คือ การยกหลังเท้าขึ้น
- (3.9) Plantar flexion คือ การกดฝ่าเท้าลง
- (3.10) Lateral flexion คือ การงอหรือเอียงไปทางด้านข้าง เช่น การเอียงตัวออกไปทางด้านข้างหรือการเอียงศีรษะและคอ เป็นต้น
- (3.11) Hyperflexion คือ การงอที่เลยตำแหน่งปกติหรือมากกว่าตำแหน่งกายวิภาค
- (3.12) Hyperextension คือ การเหยียดที่เลยตำแหน่งปกติหรือมากกว่าตำแหน่งกายวิภาค



ภาพที่ 2.33 แสดงลักษณะของการเคลื่อนไหว

ที่มา : เกล็ดแก้ว ด่านวิวัฒน์. 2543 : 65

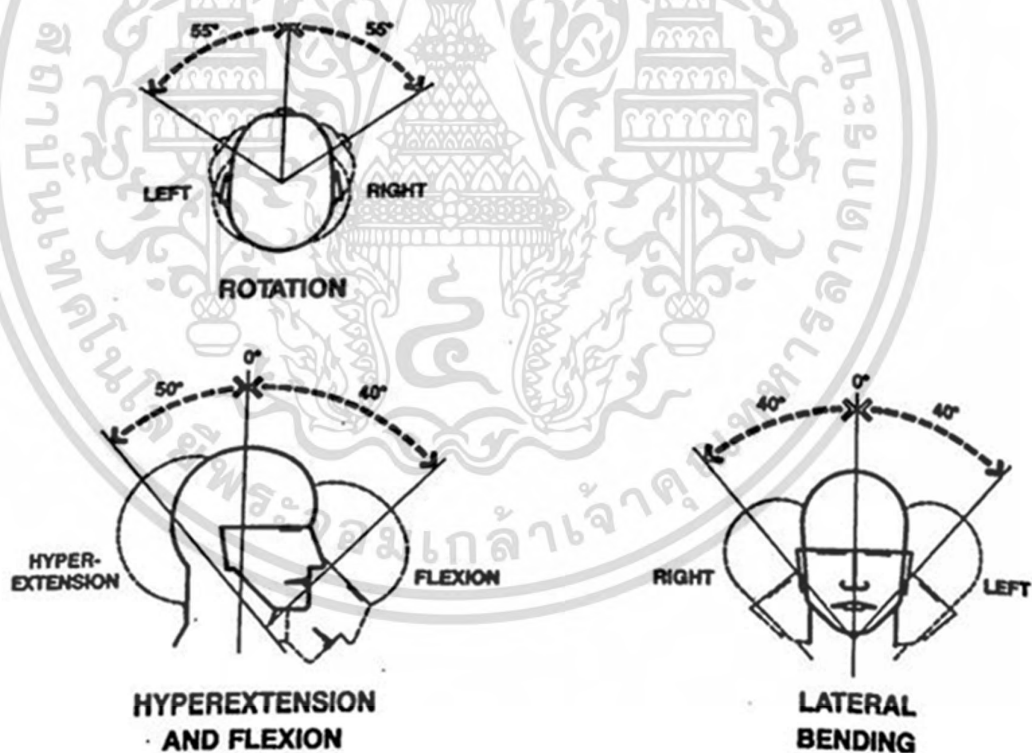
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.2.2 ลักษณะและข้อจำกัดของการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย

(1) การเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ (Head and neck) สามารถเคลื่อนไหวได้หลายแบบ เช่น การเคลื่อนไหวที่ข้อต่อ Atlanto-Occipital joint ซึ่งเป็นข้อต่อ ระหว่างกระดูกศีรษะและกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 1 (Atlas) สามารถเคลื่อนไหวได้ทั้งการงอ การเหยียด การเหยียดที่เกินตำแหน่งปกติ การกางออก และการหุบหรือการงอไปทางด้านข้าง

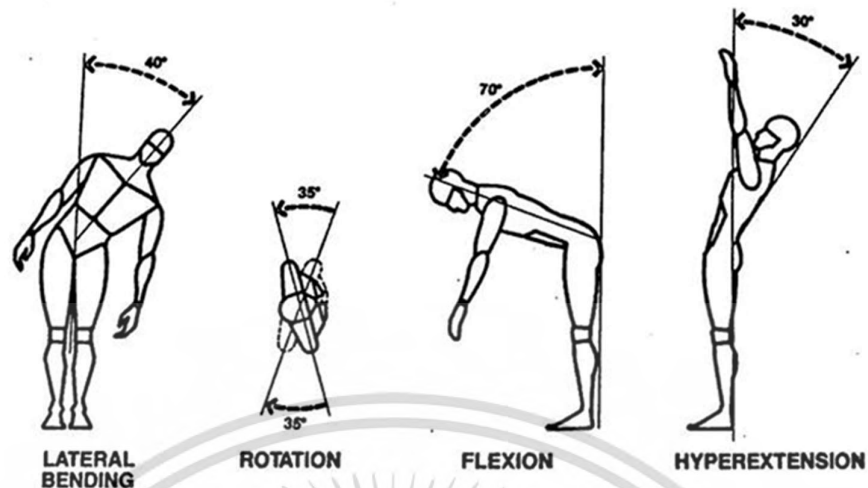
การเคลื่อนไหวของข้อต่อระหว่างกระดูกสันหลังชั้นที่ 1 (Atlas) กับชั้นที่ 2 (Axis) เป็นข้อต่อแบบ Atlanto-axial joint ช่วยในการหมุนคอ นอกจากนี้ยังมีข้อต่อแบบ Temporomandibular joint ซึ่งเป็นข้อต่อที่ช่วยในการเคลื่อนไหวฟันของกรามบนและกรามล่าง เป็นการเคลื่อนไหวผสมกันระหว่าง Ginding forward และ Rotate ที่เหมือนกันกับบานพับ

(2) การเคลื่อนไหวของส่วนลำตัว (Axial skeleton) เป็นการ เคลื่อนไหวที่เกิดบริเวณกระดูกสันหลัง (vertebral column) สามารถเคลื่อนไหวได้หลายแบบ คือ การงอ การงอที่เกินตำแหน่งปกติ การเหยียด การเหยียดที่เกินตำแหน่งปกติ การเอียงลำตัวไปด้านข้าง และการบิดลำตัวไปทางซ้ายหรือทางขวา



ภาพที่ 2.34 การเคลื่อนไหวส่วนศีรษะและคอ

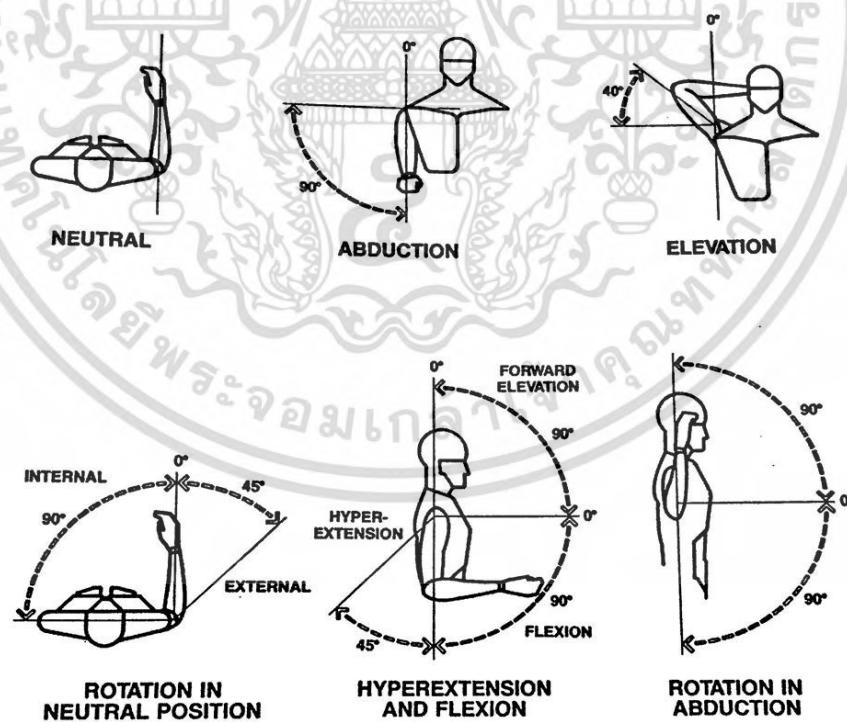
ที่มา : Panero and Zelnik, 1979 : 115



ภาพที่ 2.35 การเคลื่อนไหวส่วนลำตัว

ที่มา : Panero and Zelnik. 1979 : 115

(3) การเคลื่อนไหวของหัวไหล่ (Shoulder girdle) สามารถเคลื่อนไหวได้ อิสระรอบๆ แกนการเคลื่อนไหวทั้ง 3 แกน เช่น การงอ การเหยียด การกางหรือ เอียงไหล่ขึ้น บิดเข้า ด้านใน การบิดออกข้างนอก การยกไหล่ขึ้น การยกไหล่ลง การหมุนควง การหมุนและเอียงไหล่ขึ้น



ภาพที่ 2.36 การเคลื่อนไหวส่วนหัวไหล่

ที่มา : Panero and Zelnik. 1979 : 116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) การเคลื่อนไหวของข้อศอก (Elbow joint) การเคลื่อนไหวของข้อศอกและหัวเข่า เราเรียกว่า Intermediate joint ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่มีลักษณะเหมือนกัน คือ การงอและการเหยียดเท่านั้น

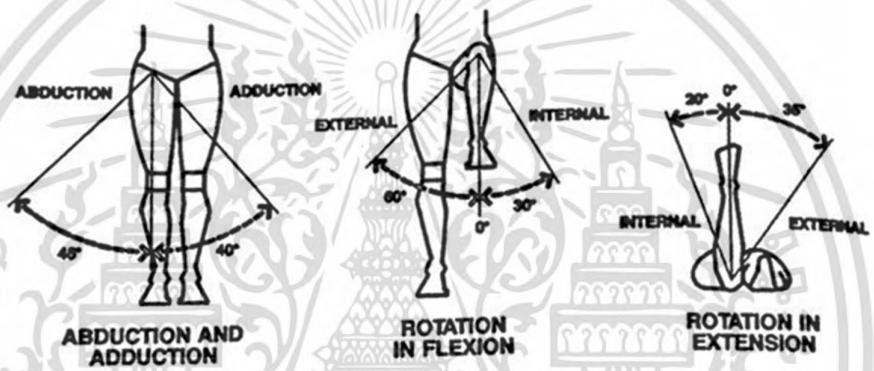
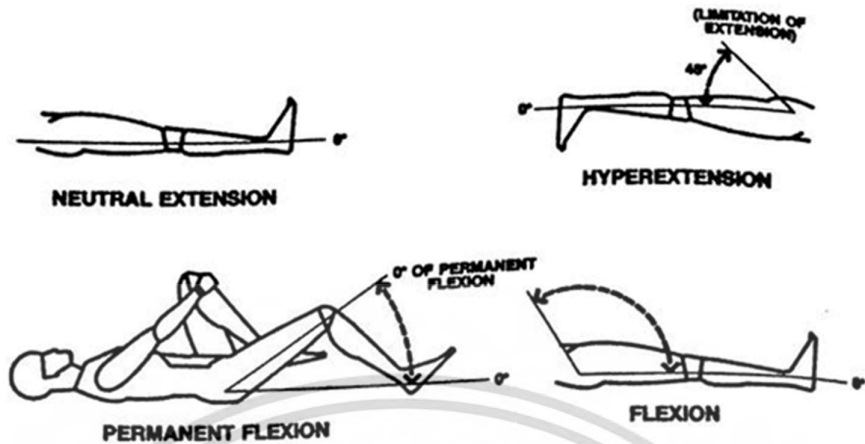
(5) การเคลื่อนไหวของส่วนปลายแขน (Radioulnar joint) เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นกับข้อต่อแบบ Pivot joint สามารถเคลื่อนไหวได้ทั้งแบบ Pronation ซึ่งเป็นการหมุนของแขนท่อนล่างเข้าด้านในโดยฝ่ามือจะคว่ำลงกับแบบ Supination ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวตรงกันข้ามคือ หมุนออกด้านนอกโดยฝ่ามือจะหงายขึ้น

(6) การเคลื่อนไหวของมือและข้อมือ การเคลื่อนไหวที่ข้อมือ การเหยียด การกางออก และการหุบเข้า และที่นิ้วหัวแม่มือมีการงอ มีการเคลื่อนไหวแบบการกางออก การหุบเข้า การงอ การเหยียด การหุบเข้าเกินกว่าปกติ การงอเกินกว่าปกติ และการงอตรงกันข้าม

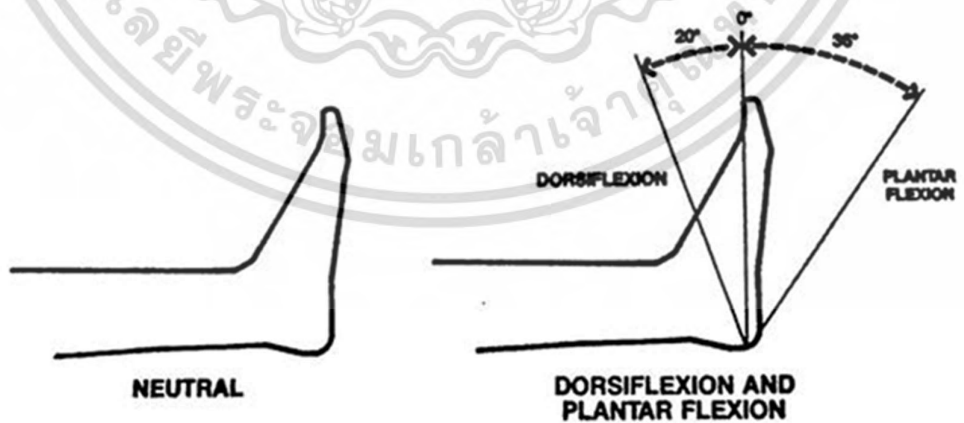
(7) การเคลื่อนไหวของสะโพก (Hip joint) การเคลื่อนไหวของสะโพก มีความอิสระคล้ายกับส่วนหัวไหล่ สามารถเคลื่อนไหวได้หลายแบบ คือ การงอ การเหยียด การกางออก การหุบเข้า การหมุนหรือบิดเข้าด้านใน การเหยียดเกินกว่าปกติ และการหมุนควง

(8) การเคลื่อนไหวของหัวเข่า (Knee joint) การเคลื่อนไหวของหัวเข่าและข้อศอกมีลักษณะเหมือนกัน คือ การงอและการเหยียดเท่านั้น

(9) การเคลื่อนไหวของเท้า (Foot movement) การเคลื่อนไหว ที่ข้อเท้า (Ankle joint) มีการเคลื่อนไหวแบบการงอหรือการกดฝ่าเท้าลง การยกหลังเท้าขึ้น และการเคลื่อนไหวระหว่างฝ่าเท้ากับนิ้วเท้ามีการงอและการเหยียด ส่วนที่ Intertarsal joint มีการทำ Eversion คือ การยกฝ่าเท้าด้านนอกหรือการตะแคงฝ่าเท้าออกข้างนอก



ภาพที่ 2.37 การเคลื่อนไหวส่วนของสะโพกและเข่า  
ที่มา : Panero and Zelnik. 1979 : 118



ภาพที่ 2.38 การเคลื่อนไหวส่วนของข้อเท้า  
ที่มา : Panero and Zelnik. 1979 : 119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.3 สัดส่วนของร่างกายมนุษย์

คำว่า สัดส่วน หรือ Proportion นั้น คำนี้หมายถึง ความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ของส่วนต่างๆ ที่มีต่อกันและกันและมีต่อสัดส่วนโดยรวม ที่จริงแล้วคำนี้มีความหมายเฉพาะถึงความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์และเรขาคณิตของส่วนต่างๆ บนร่างกายมนุษย์ และอัตราส่วนของแต่ละส่วนหรือแต่ละหน่วยที่มีต่อส่วนอื่นๆ หรือส่วนรวมทั้งหมดของรูปร่างหรือมวลสัดส่วนของร่างกายมนุษย์โดยเฉลี่ยแล้วมีความสูงระหว่าง 7 เท่า หรือ 7 เท่าครึ่งของความยาวส่วนศีรษะ และถ้ากางแขนออกทั้งสองข้างจะมีความยาวประมาณความสูงของร่างกายมนุษย์ (ราล์ฟ ไมเยอร์ และมะลิฉัตร เอื้ออานันท์. 2540 : 729)

การกำหนดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์โดยทั่วไปแล้วจะแบ่งตามแนวขวาง โดยถือเอาส่วนศีรษะจากกระโหลกจรดปลายคางเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเท่ากับ 1 ส่วน สัดส่วนร่างกายของคนทั่วไปซึ่งถือเป็นมาตรฐานนั้นเท่ากับ  $7 \frac{1}{2}$  ส่วน โดยวัดจากศีรษะจรดปลายเท้า นอกจากนั้นการวัดสัดส่วนอาจวัดจากระยะห่างจากเท้าถึงเขาจะเท่ากับครึ่งหนึ่งของส่วนขาทั้งหมด และส่วนของขาทั้งหมดจะมีสัดส่วนเท่ากับครึ่งหนึ่งของส่วนสูงทั้งหมดของร่างกาย

สัดส่วนแบบปกติของคนทั่วไป ซึ่งสามารถเปรียบเทียบสัดส่วนได้ใกล้เคียงกันทั้ง เพศชายและเพศหญิง โดยมีช่วงความสูงตามอายุดังนี้

2.5.3.1 ระยะแรกเกิด จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ 4 ส่วน คือ มีความสูงเท่ากับ  $\frac{1}{2}$  ของ ผู้ใหญ่โดยมีกระโหลกศีรษะใหญ่ และส่วนกึ่งกลางของร่างกายจะอยู่ประมาณใต้สะดือเล็กน้อย

2.5.3.2 ระยะวัย 2 ขวบ จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ  $4 \frac{1}{2}$  ส่วนจุดกึ่งกลางของร่างกายจะอยู่ต่ำกว่าสะดือเล็กน้อย

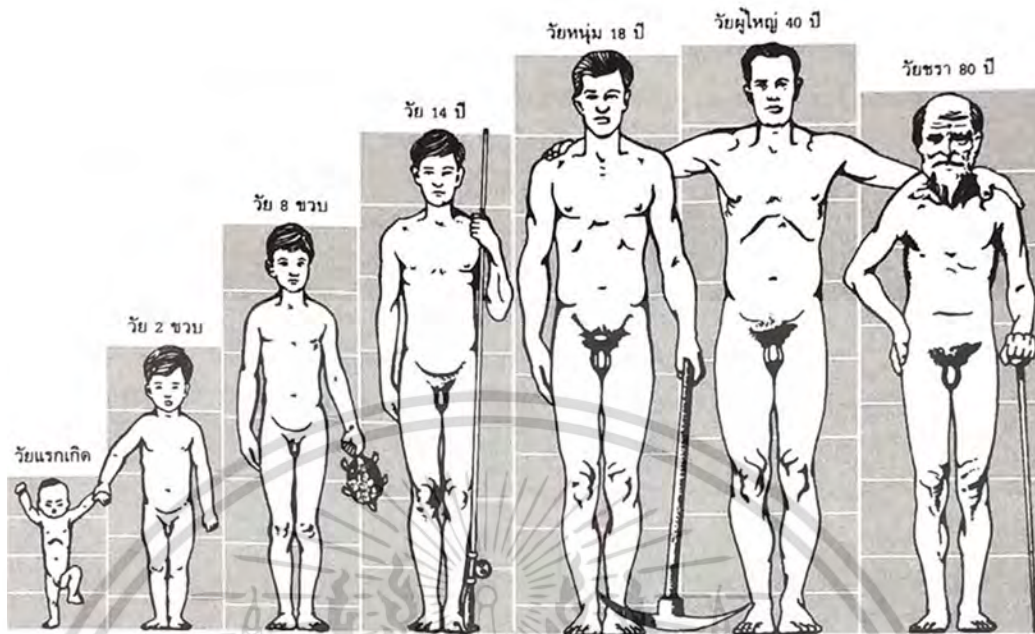
2.5.3.3 ระยะวัย 8 ขวบ จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ  $6 \frac{1}{2}$  ส่วนจุดกึ่งกลางของร่างกาย จะอยู่ประมาณอวัยวะเพศ

2.5.3.4 ระยะวัย 14 ปี จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ 7 ส่วนของร่างกายจะอยู่ประมาณกระดูกหัวเหน่า (Pubis)

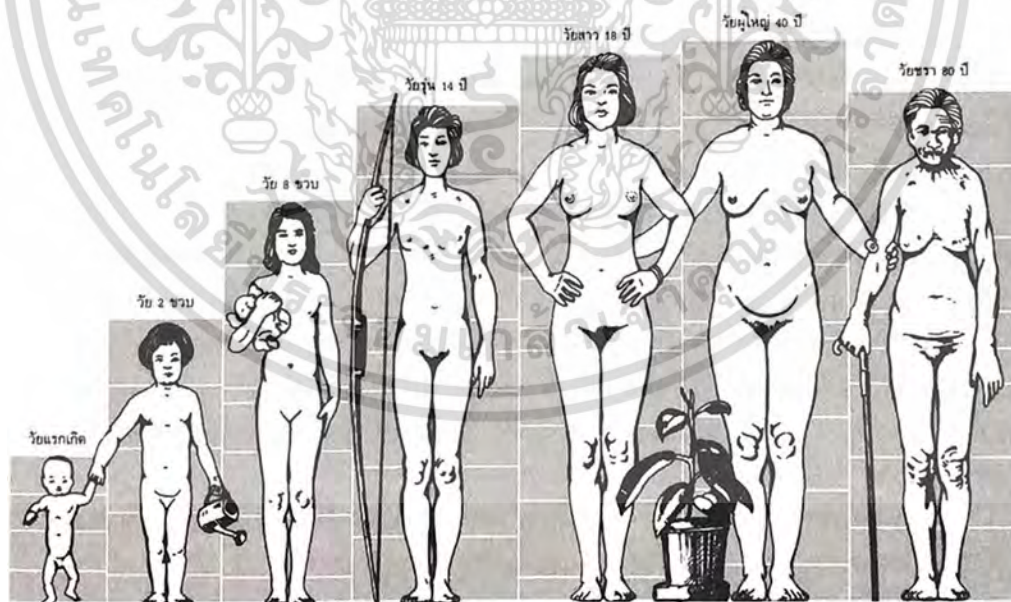
2.5.3.5 ระยะวัยหนุ่ม 18 ปี จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ  $7 \frac{1}{2}$  ส่วนซึ่งเป็นวัยกำลังเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ จะมีจุดกึ่งกลางของร่างกายอยู่ประมาณข้อมือหรือกระดูกหัวเหน่า

2.5.3.6 ระยะวัยผู้ใหญ่ประมาณ 40 ปี จะมีสัดส่วนความสูงประมาณ  $7 \frac{1}{2}$  ส่วนจุดกึ่งกลางของร่างกายจะอยู่ประมาณหัวเหน่าและข้อมือเช่นกัน

2.5.3.7 ระยะวัยชราอายุประมาณ 80 ปี จะมีสัดส่วนลดลงเหลือเพียงประมาณ 7 ส่วนเท่านั้น เนื่องจากการหดและงอตัวของกระดูกสันหลังจึงทำให้ร่างกายสั้นและหลังค่อม



ภาพที่ 2.39 เปรียบเทียบสัดส่วนร่างกายของเพศชายใน 7 ช่วงชีวิต  
ที่มา : เรื่อง ศรีขาว และกมล เวียสุวรรณ. 2528 : 16



ภาพที่ 2.40 เปรียบเทียบสัดส่วนร่างกายของเพศหญิงใน 7 ช่วงชีวิต  
ที่มา : เรื่อง ศรีขาว และกมล เวียสุวรรณ. 2528 : 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 สัดส่วนร่างกายของคนไทยโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

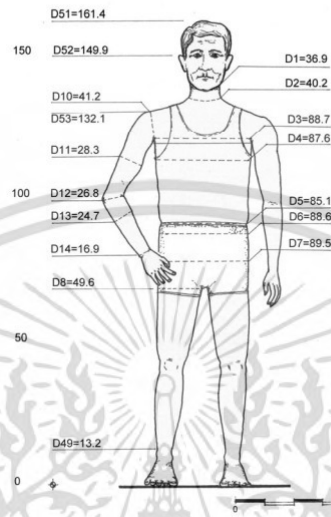
มิติร่างกายมนุษย์	อัตราส่วนมิติอื่น กับความสูงยืน	ความสูงต่ำสุด (เซนติเมตร)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ความสูงสูงสุด (เซนติเมตร)
1. ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2. ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	149.83	161.66
3. ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4. ความสูงระดับนิ้วมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5. ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6. ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7. ความสูงนั่งระดับสายตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8. ความสูงระดับที่นั่งถึงไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9. ความสูงจากที่นั่งถึงศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10. ความสูงจากที่นั่งถึง ตอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11. ความสูงจากพื้นถึง ตอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12. ความสูงจากพื้นถึง ขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13. ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	34.07	35.01	34.4
14. ระยะจากก้นถึงน่องบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15. ระยะจากก้นถึงเข่า	0.319	48.79	52.83	57.00
16. ความยาวขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
17. ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.53	34.29	39.15
18. ระยะเอื้อมแขน	0.491	72.81	78.85	85.07
19. ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	154.13	177.08
20. ความกว้างระยะศอก	0.262	38.85	42.07	45.37
21. ความกว้างของไหล่	0.253	32.51	40.03	41.85

ที่มา : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2534 หน้า 130

## 2.5.4 ข้อมูลสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุ

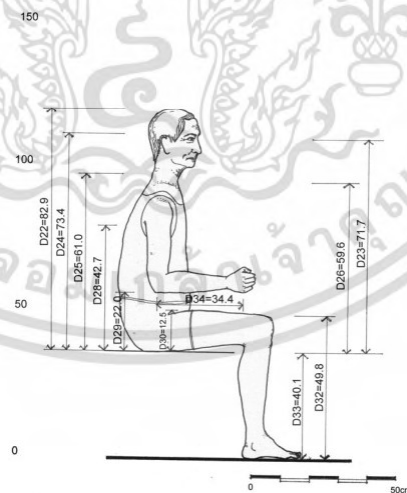
### 2.5.4.1 ข้อมูลสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย

200



ภาพที่ 2.41 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย

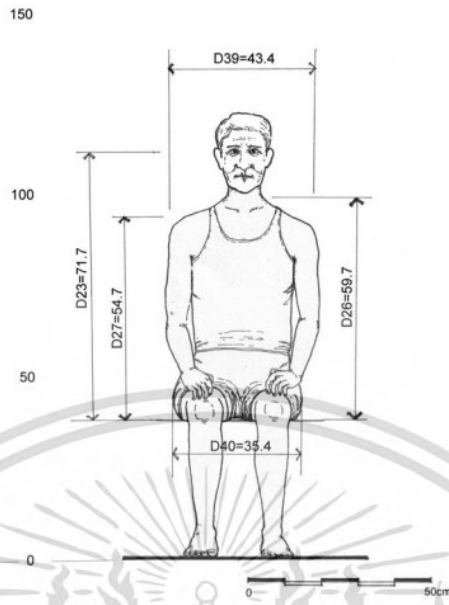
ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ, 2548



ภาพที่ 2.42 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ, 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.43 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย

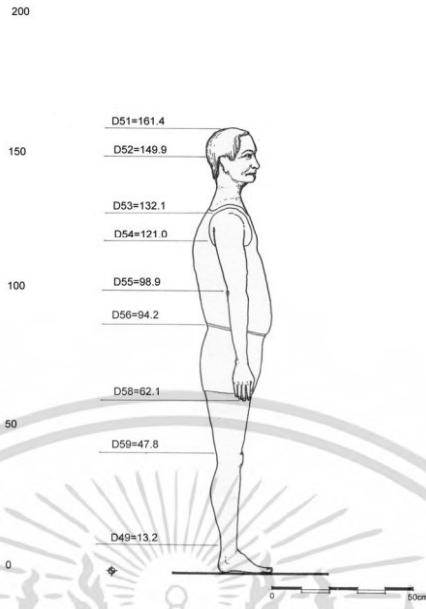
ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548



ภาพที่ 2.44 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

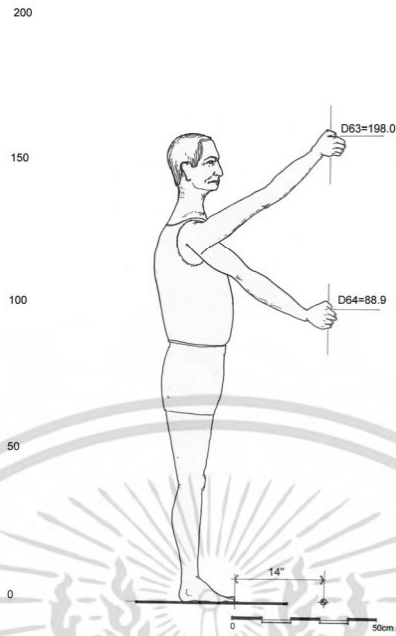


ภาพที่ 2.45 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย  
 ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
 ของผู้สูงอายุ. 2548



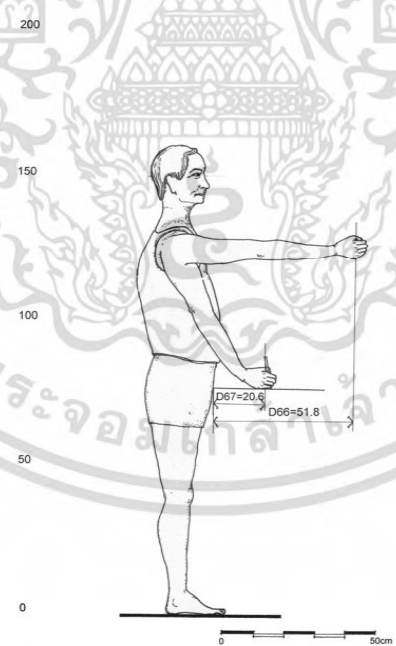
ภาพที่ 2.46 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย  
 ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
 ของผู้สูงอายุ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.47 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548

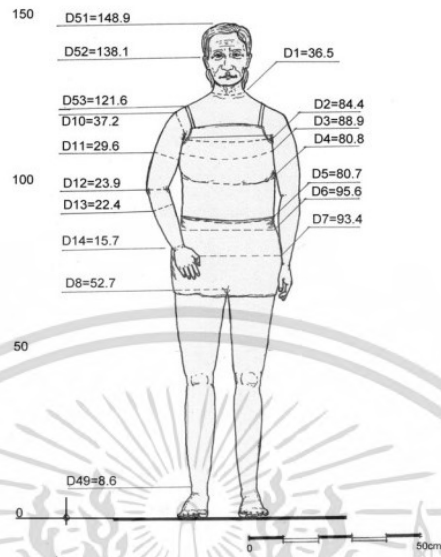


ภาพที่ 2.48 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548

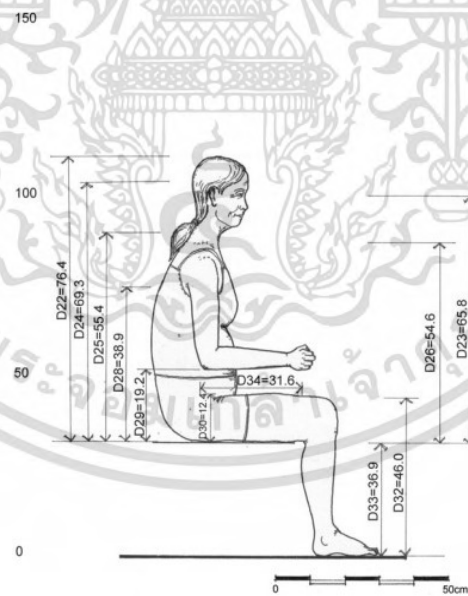
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.4.2 ข้อมูลสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง



ภาพที่ 2.49 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง

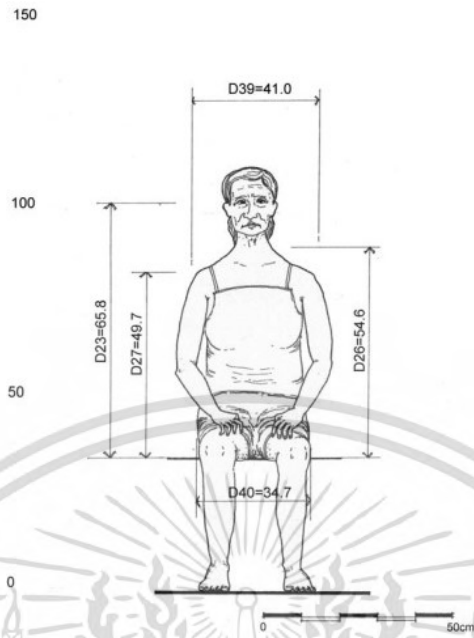
ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548



ภาพที่ 2.50 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง

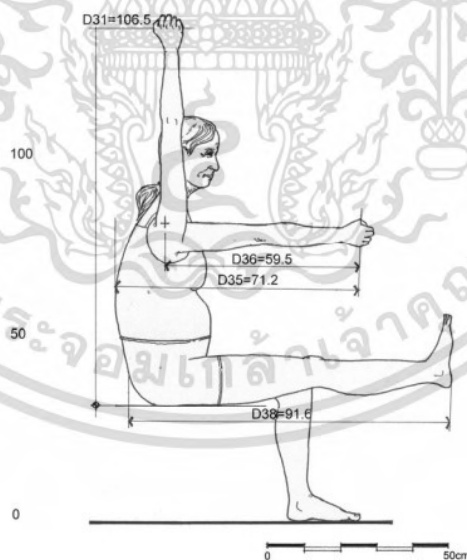
ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.51 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง

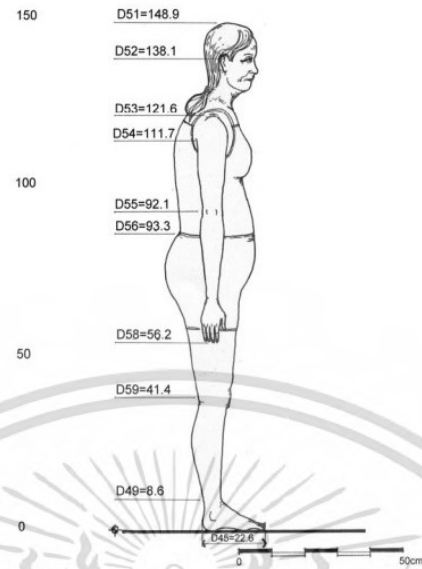
ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548



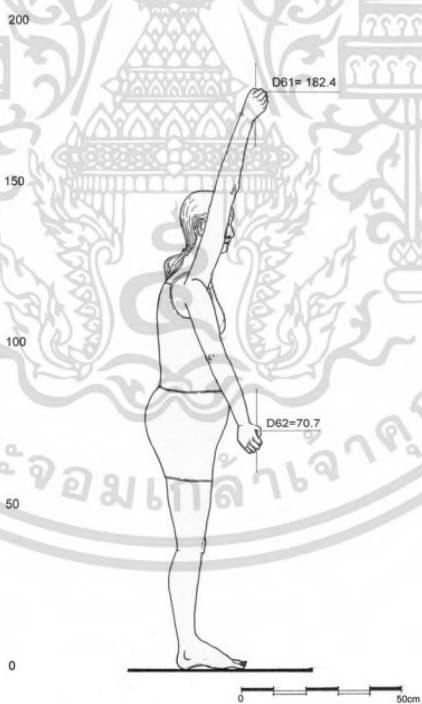
ภาพที่ 2.52 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

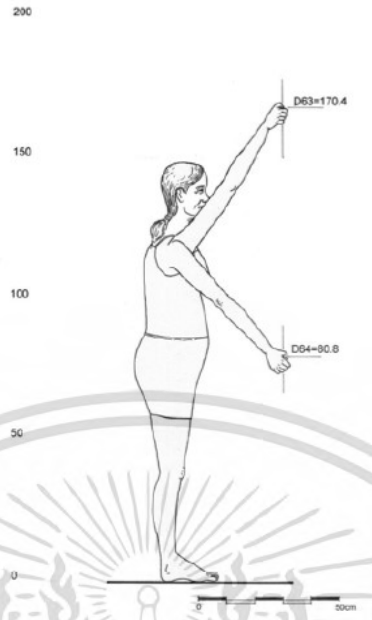


ภาพที่ 2.53 แสดงสัดส่วนสรีระของผู้สูงอายุเพศหญิง  
 ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
 ของผู้สูงอายุ. 2548



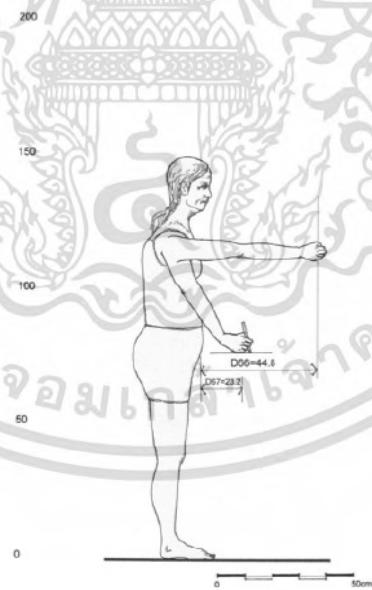
ภาพที่ 2.54 แสดงสัดส่วนสรีระของผู้สูงอายุเพศหญิง  
 ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
 ของผู้สูงอายุ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.55 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548

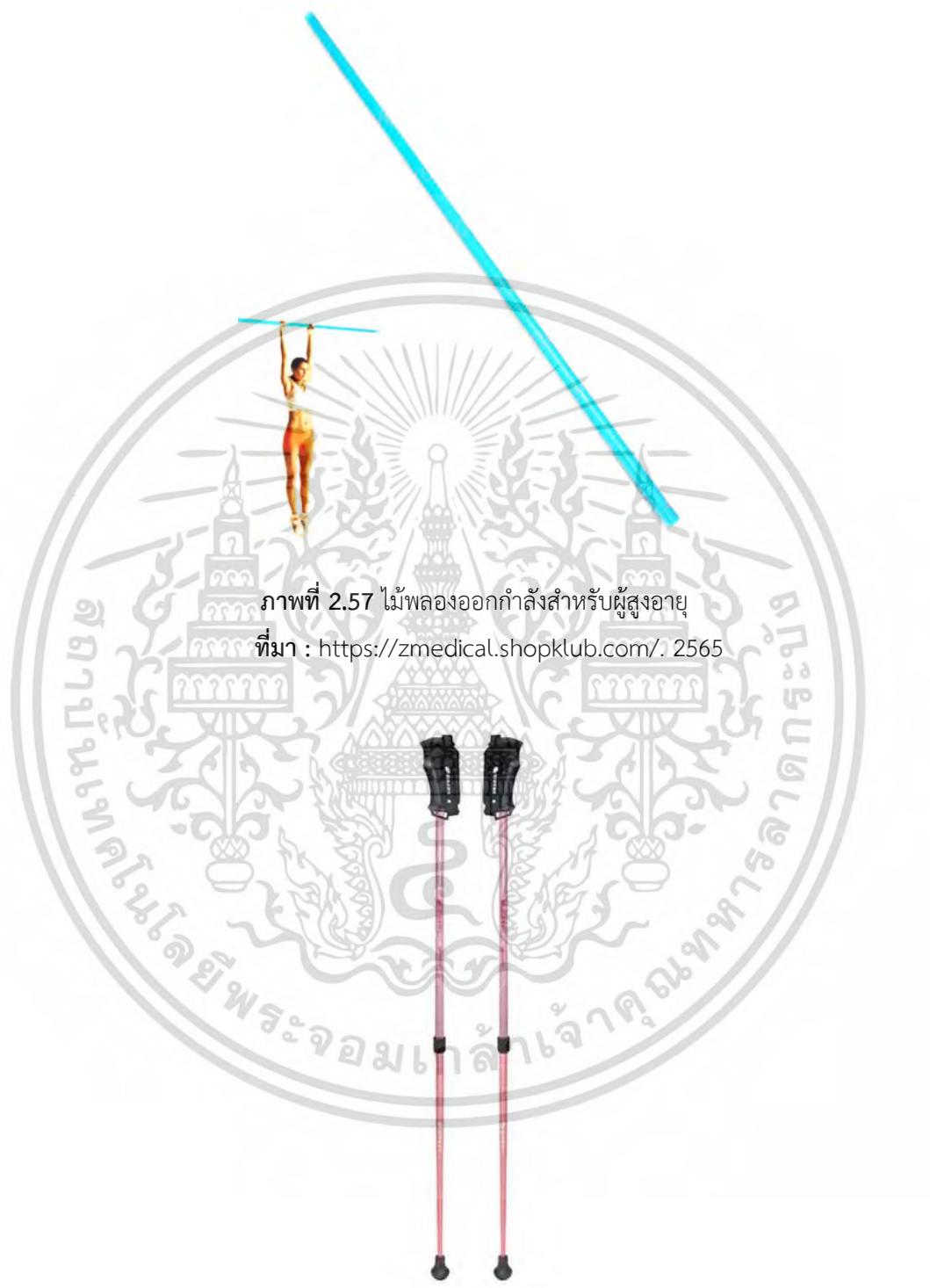


ภาพที่ 2.56 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อม  
ของผู้สูงอายุ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม



ภาพที่ 2.57 ไม้พลองออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ  
ที่มา : <https://zmedical.shopklub.com/>. 2565

ภาพที่ 2.58 ไม้เท้าสำหรับออกกำลังกาย  
ที่มา : <https://www.central.co.th/th/matsunaga>. 2565




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.59 จักรยานออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ  
ที่มา : <https://zmedical.shopklub.com/>. 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบรูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม

ลำดับ	รูปแบบผลิตภัณฑ์	คุณสมบัติ	วัสดุ
1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม้พลอง ไม้กระบอง ออกก่าลังกาย PVC</li> <li>2. สามารถแยกชิ้นได้พกพาสะดวก</li> <li>3. น้ำหนัก 500 ก.-1 กก.</li> </ol> <p>ทำจากท่อ PVC ขนาด 1 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 34 mm</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ความยาว 140, 150 และ 160 ซม. (+/- ไม่เกิน 1.0 ซม.)</li> <li>5. จุดต่อเสมอไปกับตัวท่อ ไม้เกะกะมือควรจัดแนวท่อให้ตรงกันก่อน แล้วจึงค่อยหมุนเกลียว มิเช่นนั้นอาจเกิดความเสียหายของเกลียวได้</li> </ol>	1. ท่อ pvc
2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pole walking ไม้เท้าสำหรับออกก่าลังกายโดยใช้ไม้เท้าทั้งสองข้างในการเดิน</li> <li>2. เป็นการออกก่าลังกายที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการเดินออกก่าลังกายแบบปกติถึง 1.5 เท่า</li> <li>3. ช่วยให้ม้ทำทางการเดินที่ดียิ่งขึ้น เพราะการใช้ไม้เท้าจะช่วยยึดกระดูกสันหลังให้ตรงตามธรรมชาติ และรักษาท่าทางการเดินให้ดูสง่า สามารถใช้งานได้ไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ มีประสิทธิภาพในการรักษาสุขภาพลดความเครียด ช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกาย</li> <li>4. ใช้ 15 นาที ต่อวัน</li> <li>5. ขนาดสินค้า สูง 85 ซม.</li> </ol>	1. อลูมิเนียม
3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อุปกรณ์ออกก่าลังกาย</li> <li>2. สามารถปรับความหนักเบาในการปั่นได้</li> <li>3. มี 8 ระดับ มีหน้าจอ LCD แสดงผลที่สามารถแสดงเวลา ความเร็ว ระยะทาง แคลอรี และอัตราการเต้นของหัวใจ กำหนดโปรแกรมบริหารร่างกายได้ตามไลฟ์สไตล์</li> <li>4. ตัวเบาะนั่ง สามารถปรับเลื่อนหน้า-หลัง ได้ตามสรีระและความเหมาะสมของผู้เล่น</li> <li>5. จักรยานปั่นมีสายรัดข้อเท้าเพื่อความปลอดภัยระหว่างปั่น มีล้อเลื่อน</li> <li>6. รับน้ำหนักได้ 120 กก.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อลูมิเนียม</li> <li>2. พลาสติก ABS</li> <li>3. หนัง</li> <li>4. ยาง</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 ทฤษฎีและหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

### 2.7.1 หลักการออกแบบอุตสาหกรรม

การออกแบบต่างๆ ไป โดยเฉพาะทางด้านผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนักออกแบบต้องพิจารณา  
ด้านต่างๆ ดังนี้ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2540 : 10-12)

#### 2.7.1.1 หน้าที่ใช้สอย (function)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ สามารถ  
ตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้บริโภคต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม

#### 2.7.1.2 ความปลอดภัย (safety)

ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพของมนุษย์มีทั้งประโยชน์  
และโทษในตัว การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของผู้บริโภคเป็น  
สำคัญ ไม่เลือกใช้วัสดุ สี กรรมวิธีการผลิต ที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำลายสิ่งแวดล้อม ถ้าหลีกเลี่ยง  
ไม่ได้ต้องแสดงเครื่องหมายเตือนไว้ให้ชัดเจนตัวอย่างเช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าควรมี  
ส่วนป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากไฟฟ้าดูด

#### 2.7.1.3 ความแข็งแรงทนทาน (durability)

ผลิตภัณฑ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวและทนทานต่อการใช้งานตามหน้าที่และ  
วัตถุประสงค์ที่กำหนดโครงสร้างมีความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด แรงกระทำในรูปแบบ  
ต่างๆ จากการใช้งาน

#### 2.7.1.4 ความประหยัด (economic)

จะผลิตได้ในระบบการเศรษฐศาสตร์หมายความว่าต้องใช้วัสดุอย่างประหยัดและ  
เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงานโดยที่ราคาไม่แพง มันจะเป็นการสูญเสียเปลืองที่เจ้านายสิ่งของให้มีความ  
ทนทานมากกว่าหน้าที่ของมันความต้องการของงานทางด้านประหยัดนั้นต้องการวัสดุที่หาได้ง่าย  
ผลิตได้ง่ายและสามารถถอดประกอบเข้าด้วยกันได้

#### 2.7.1.5 วัสดุ (material)

ต้องเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงานมีความทนทานและประหยัดโลหะแต่ละชนิดมี  
ความเหมาะสมในการนำไปใช้งานต่างกันไปมีความสวยงามในตัวมันเองเช่น ทองแดง ทองเหลือง  
สแตนเลส และอะลูมิเนียมต่างก็มีพื้นผิวงามตามธรรมชาติก่อนนำโลหะมาใช้ท่านต้องแน่ใจว่าวิธีการที่  
ยุ่งยากวิธีการนำไปใช้การขึ้นรูปทำให้โค้งทำรูปร่างและเชื่อม

#### 2.7.1.6 โครงสร้าง (construction)

วิธีการทำโครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์แต่ละชนิดควรทำให้เหมาะกับงานมีความ  
ทนทาน ประหยัดและใช้วัสดุที่เหมาะสมและการออกแบบนี้เป็นอมตะที่เรารู้จัก การเลือกใช้วิธีง่ายๆ  
ในการทำจะทำให้มีความเหมาะสมกว่าวิธีการยุ่งยากและควรจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมแก่วัสดุที่ใช้ด้วย

### 2.7.1.7 ความสวยงาม (aesthetic)

เมื่อมันมีรูปร่างและขนาดเหมาะกับการใช้งานขนาดความสูง กว้างยาวและขีดจำกัดของประกอบการออกแบบเช่น การหิบบใช้คล่อง

### 2.7.1.8 กรรมวิธีการผลิต (production)

เมื่อทำการออกแบบแล้วสามารถจะทำการผลิตได้ง่าย การผลิตโครงการที่ท่านทำในโรงปฏิบัติโลหะแต่ละชิ้นส่วนควรรวมเข้าด้วยกันได้เป็นอย่างดี

### 2.7.1.9 การซ่อมบำรุงรักษา (ease of maintenance)

เมื่อนำไปใช้งานได้รับความเสียหายควรสามารถแก้ไขและซ่อมแซมได้ง่ายไม่ยุ่งยาก เมื่อมีการชำรุดเสียหายค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ

### 2.7.1.10 การขนส่ง (transportation)

นักออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยค่าขนส่งจะขนส่ง สะดวกหรือไม่ใกล้ไกลขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศต้องบรรจุหีบห่ออย่างไรที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายขนาดของรถตู้บรรทุกสินค้ากว้างยาวสูงเท่าไร เป็นต้น

## 2.7.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์

รูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Style) มีอยู่มากมาย มีการเกิดขึ้นและพัฒนาต่อเนื่องสม่ำเสมอ บ้างก็อยู่ในกระแสนิยม บ้างก็คลายความนิยม บ้างก็หวนคืนสู่ความนิยมซ้ำตามความสนใจของสังคมในเวลานั้น บนความหลากหลายในวิถีทางการออกแบบทำให้ผลงานที่เกิดจากแนวทางปฏิบัติที่แตกต่างกันนั้นถูกสร้างสรรค์และคลี่คลายสืบทอดต่อกันมาตามลำดับ แต่ไม่ว่าจะเลือกใช้รูปแบบใดก็ล้วนแต่สร้างเงื่อนไขในการผลิตงานออกแบบที่น่าสนใจได้ทั้งสิ้น ตัวอย่างเช่น

2.7.2.1 รูปแบบมาก่อนประโยชน์ใช้สอย (Function follows form) เป็นวิถีทางการออกแบบที่นิยมความงามของรูปทรงเป็นหลัก โดยยึดแนวคิดที่ว่าความงามต้องมาก่อนประโยชน์ใช้สอยเสมอ และมักถูกนำมาใช้อธิบายขั้นตอนในการปฏิบัติการเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นความงามเป็นหลัก จุดประสงค์ที่สำคัญก็เพื่อยกระดับคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้นเพื่อนำไปสู่การเพิ่มราคาสินค้า

2.7.2.2 ประโยชน์ใช้สอยมาก่อนรูปแบบ (Form follows function) เป็นวิถีทางการออกแบบของ หลุยส์ สุลลิแวน (Louis Sullivan) ที่นิยมประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก (Functionalism) ภายใต้ปรัชญาที่ว่าประโยชน์ใช้สอยต้องมาก่อนความงามเสมอและถูกนำมาใช้อธิบายขั้นตอนในการปฏิบัติการเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจำนวนมาก โดยให้ความสำคัญกับการออกแบบที่สอดคล้องกับการทำงานของเครื่องจักร การประหยัดวัสดุ ความสะดวกในการใช้งาน การคงคลัง และการขนส่ง เป็นต้น

2.7.2.3 การตลาดมาก่อนออกแบบ (Design follow marketing) วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์จะมีรูปแบบเหมือนปิรามิด ถือกำเนิดโดยยึดฐานของปิรามิดแล้วพยายามยกระดับตัวเองนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพและเอกลักษณ์เฉพาะตัว การยกระดับตัวเองนั้นมักจะทำให้ราคาสูงขึ้นด้วย ดังนั้นเมื่อผลิตภัณฑ์ใดๆ ไต่ระดับขั้นสุดยอดปริมิต จำเป็นที่ธุรกิจนั้นจะต้องละทิ้งฐานซึ่งเป็นตลาดล่างไป แต่จะได้ลูกค้าชั้นดีที่มีความมั่นคงและจ่ายเงินดี ฐานชั้นล่างที่ถูกทิ้งไปก็จะมีผู้อื่นเข้ามายึดครองแทน กรณีตัวอย่างเช่น นาฬิกาสวิสซึ่งใช้เวลาหลายสิบปีเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จนได้ภาพพจน์ว่าเป็นนาฬิกาที่ดีที่สุดในโลกแต่ต้องสูญเสียฐานการตลาดระดับล่างให้กับนาฬิกาญี่ปุ่นที่เจาะเข้ามายึดตลาดล่างด้วยลูกเล่นใช้สอยพิเศษ เช่น เป็นเครื่องคิดเลข เป็นปฏิทิน ฯลฯ

2.7.2.4 อารมณ์ความรู้สึกมาก่อนรูปแบบ (Form follows emotion) เมื่อเทคโนโลยีมาถึงจุดที่สามารถตอบสนองในด้านการตอบรับต่อประโยชน์ใช้สอยและรูปแบบได้มากขึ้น คอมพิวเตอร์ซีพีเอ็มขนาดเล็กและยืดหยุ่นได้เปิดขอบเขตที่กว้างขึ้นของรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่บรรจุมันหรือวัสดุสังเคราะห์ที่ตอบสนองการใช้สอยประเภทต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเฉพาะเจาะจงมากขึ้น จนทำให้ปรัชญาการออกแบบปรับเปลี่ยนมาเป็นอารมณ์ความรู้สึกมาก่อนรูปแบบด้วยความเชื่อที่ว่าผู้บริโภคในปัจจุบันมิได้เพียงต้องการสินค้า ภาพลักษณ์หรือสิ่งแวดล้อม แต่ต้องการคุณค่าของ ความรื่นรมย์ ประสบการณ์และลักษณะเฉพาะบางอย่าง อารมณ์หรือความรู้สึกคือสิ่งสำคัญในชีวิตของคนเราทั่วไปเพราะเป็นตัวสะท้อนสิ่งที่เรารู้สึก สิ่งที่เรากระทำและสิ่งที่เราคิด ผ่านตา หู จมูก ลิ้น หรือผิวสัมผัส

2.7.2.5 รูปแบบนิยมความน้อย (Minimal style) เป็นการออกแบบที่ได้รับอิทธิพลจากแนวคิดมินิมอลลิสม์ (Minimalist) คือยิ่งเรียบง่ายก็ยิ่งดูดีแต่ให้ความสะดวกสบายเพราะทุกวันนี้มนุษย์ทำงานหนักมากขึ้นจึงต้องการผ่อนคลายมากขึ้นเช่นกัน ยิ่งสิ่งรอบตัวมีความซับซ้อนมากขึ้น มนุษย์ก็ยิ่งแสวงหาความเรียบง่ายมากขึ้นเพื่อสุขชีวิตชีวา สร้างความสดชื่น และความสนุกสนาน ความสุขอย่างเรียบง่าย

2.7.2.6 รูปแบบอนาคตกาล (Futuristic Style) เป็นการออกแบบที่ไม่เพียงแต่การสร้างสรรค์ผลงานที่มีรูปแบบเรียบเก๋สวยงามอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องเพิ่มความสำคัญทางด้านรูปแบบการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีเพื่อแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการออกแบบและเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลงานนั้นๆ เพื่อสนองความต้องการทางใจและปัญญาของมนุษย์ที่ไม่มีวันสิ้นสุด เป็นการออกแบบเพื่ออนาคตข้างหน้าโดยพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าจะเป็นไปได้สำหรับอนาคต ความแตกต่างระหว่างสไตล์กับแฟชั่น บ่อยครั้งที่มิใช่ผู้เข้าใจว่าสไตล์และแฟชั่นเป็นสิ่งที่คล้ายคลึงกัน และใช้แทนที่กันได้แต่ที่จริงแล้วสไตล์และแฟชั่นแตกต่างกัน สไตล์เป็นชนิดหรือแบบที่มีลักษณะเฉพาะพิเศษของการสร้างสรรค์หรือการนำเสนออาจเป็นด้านศิลปะการออกแบบ ฯลฯ เช่น นักร้องย่อมมีสไตล์ในการร้องเพลงที่เป็นแบบฉบับเฉพาะพิเศษของเขาหรือรถยนต์ย่อมมีหลายแบบหลายสไตล์ เช่น แบบซีดานส์ แบบสเตชันวากอน เป็นต้น

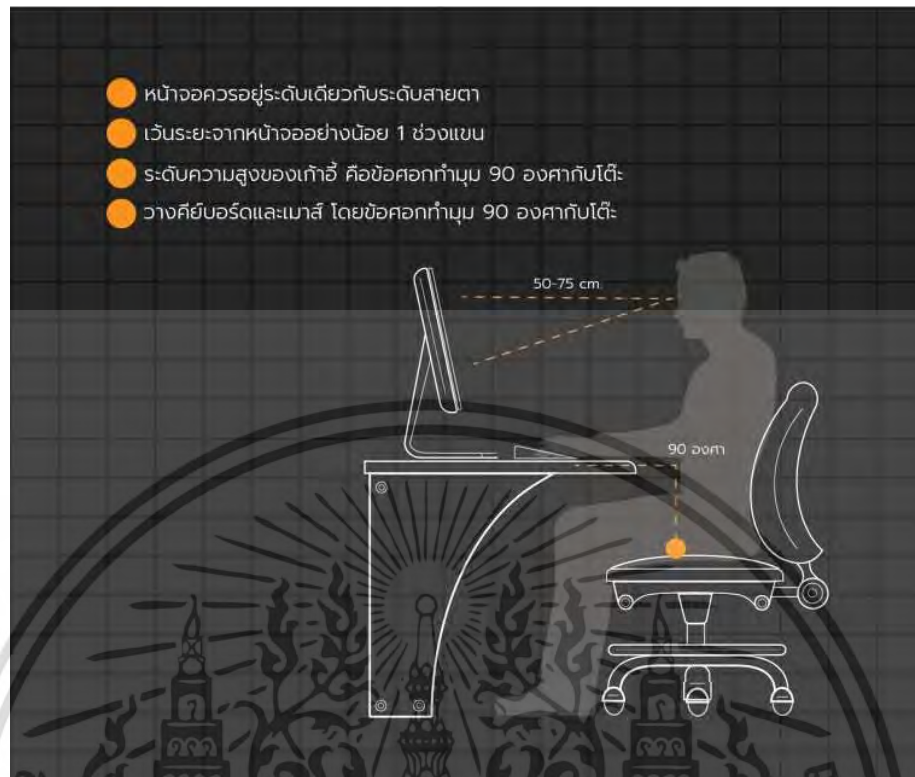
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.3 Ergonomics หรือการยศาสตร์ คืออะไร

Ergonomics หรือการยศาสตร์ คือหลักการที่มีขึ้นเพื่อศึกษาและพัฒนาสภาพการทำงานที่มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของการทำงาน โดยมีหลักพิจารณาว่าสถานที่ทำงานดังกล่าวได้มีการออกแบบหรือมีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง มีความเหมาะสมถูกต้องหรือไม่ เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่อาจจะมีความไม่ปลอดภัยหรือมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยทั้งร่างกาย และจิตใจในการทำงาน รวมถึงช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของพนักงานให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น (Encyclopedia. 2021)

นอกจากนี้หลัก Ergonomics ยังถูกนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความสัมพันธ์กับมนุษย์ เช่น เครื่องมืออุปกรณ์หรือระบบงานต่างๆ เพื่อให้มนุษย์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลเสียกับสุขภาพร่างกายและจิตใจให้น้อยที่สุด แม้หลายๆ คนอาจจะคิดว่าเป็นเรื่องไกลตัว แต่จริงๆ แล้วหลัก Ergonomics นั้นวนเวียนอยู่ในชีวิตประจำวันของเราแทบจะ 24 ชั่วโมง

ดังนั้น Ergonomics จึงเป็นเรื่องของการประยุกต์ใช้หลักการทางด้านชีววิทยา จิตวิทยา กายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยาเพื่อจัดสิ่งทีอาจเป็นสาเหตุทำให้พนักงานเกิดความไม่สะดวกสบาย ปวดเมื่อยหรือมีสุขภาพอนามัยที่ไม่ดีทั้งร่างกายและจิตใจอันเนื่องมาจากการทำงานในสภาพแวดล้อมนั้นๆ หลักการยศาสตร์จะถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขหรือป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดการออกแบบพื้นที่การทำงาน เฟอร์นิเจอร์สำนักงาน หรือเครื่องมืออุปกรณ์การทำงานต่างๆ ที่ไม่เหมาะสมกับพฤติกรรมของพนักงาน

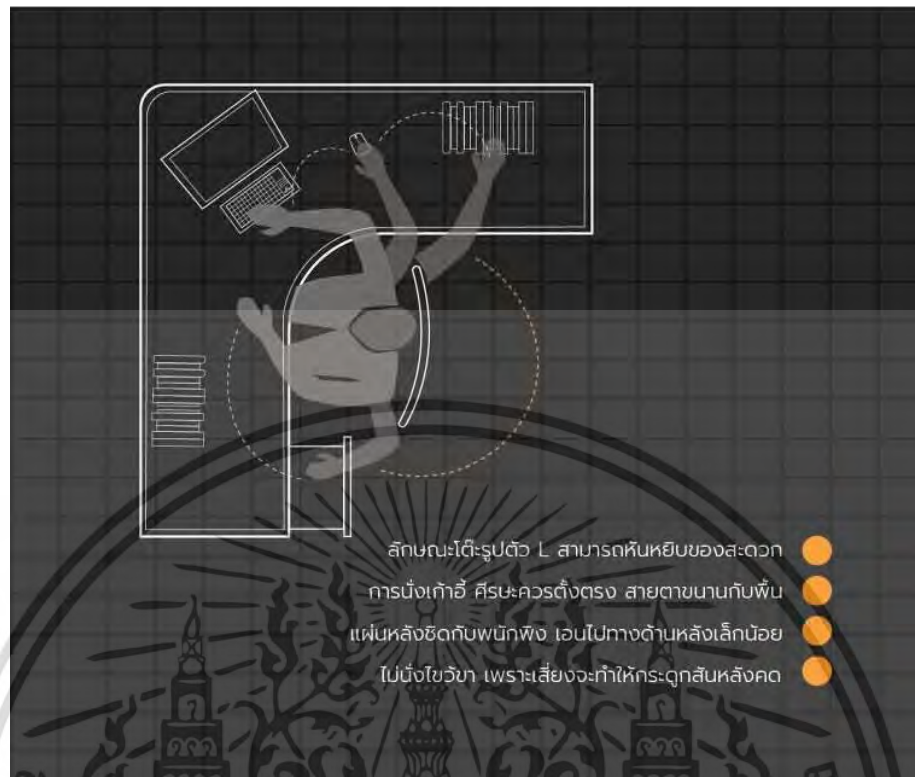


ภาพที่ 2.60 สรีระศาสตร์กับลักษณะท่านั่งที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์  
ที่มา : Encyclopedia. 2021

#### สรีระศาสตร์กับลักษณะท่านั่งที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic Chair)

- (1) หน้าจอ ควรอยู่ห่างจากตัว 1 ช่วงแขน และขอบบนของหน้าจอควรอยู่ระดับเดียวกับระดับสายตา
- (2) ศรีษะ ตั้งตรงหรือก้มเล็กน้อย ทำมุม 10-15 องศา สายตาดูหน้าจอแนบกับพื้น
- (3) คอ อยู่ในระดับสายตา ไม่เอียงหรือโน้มไปด้านใดด้านหนึ่ง
- (4) หลัง ชิดติดพนักพิงเอนไปทางด้านหลังเล็กน้อย 120 องศา ตัวตรง ไม่แอ่นหรือก้ม
- (5) ก้น ต้องแนบกับบริเวณมุมฉากของพนัก ลงน้ำหนักที่ก้นลำเนื้อก้นซ้ายและขวาให้เท่ากัน
- (6) ข้อศอก วางแนบชิดลำตัวหรือวางบนที่พักแขนทำมุม 90 องศา ข้อมือ และศอกอยู่ในแนวเส้นตรง
- (7) ต้นขา วางราบกับที่นั่ง และแนบชิดกับเบาะรองนั่ง
- (8) เข่า ข้อพับแนบชิดเบาะรองนั่ง ทำมุม 90 องศา
- (9) เท้า วางราบกับพื้นแบบเต็มฝ่าเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



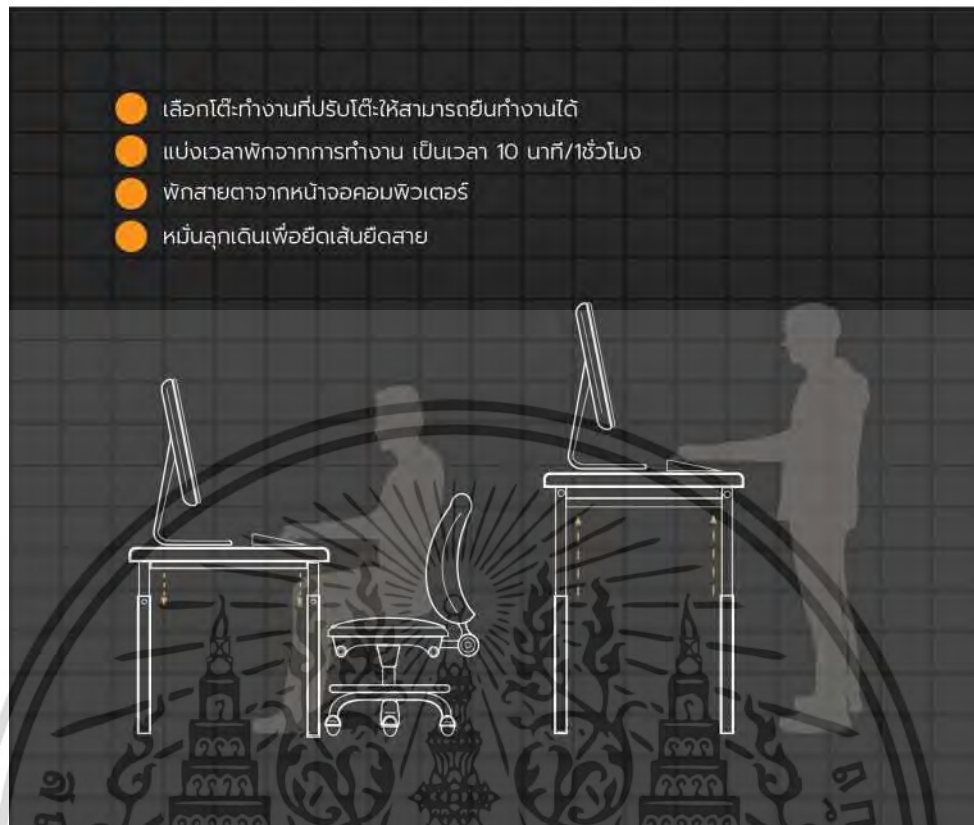
ภาพที่ 2.61 สรีระศาสตร์กับลักษณะท่าที่นั่งที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์  
ที่มา : Encyclopedia. 2021

ข้อกำหนด และลักษณะเก้าอี้ทำงานตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic Chair)

- (1) พนักพิงด้านหลังมีส่วนเว้าเพื่อรองรับเอวช่วงล่าง/หลังให้แนบกับเก้าอี้ และสามารถปรับการลื้อคเอนได้ (Backrest tilt angle adjustment)
- (2) ปรับระดับความสูงของที่รองคอได้ (Headrest height adjustment)
- (3) ปรับระดับขององศาที่รองคอได้ (Headrest angle adjustment)
- (4) ที่รองคอเป็นตาข่ายโปร่ง ไม่เก็บฝุ่น ทำความสะอาดง่าย
- (5) ปรับความยืดหยุ่นของพนักพิงได้ (Backrest flexible tilt tension adjustment)
- (6) ที่วางแขนสามารถปรับเข้า-ออกได้ (Arm-pad inward&outward adjustment) และสามารถปรับระดับความสูงได้ (Armrest height adjustment)
- (7) ปรับรองนั่งสามารถปรับเบาะเข้า-ออกได้ (Seat depth adjustment)
- (8) สามารถปรับเบาะรองนั่งเข้า-ออกได้ (Seat height adjustment)

Sponsored Ads

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.62 สรีระศาสตร์กับลักษณะท่านั่งที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์  
ที่มา : Encyclopedia. 2021

นอกจากการจัดโต๊ะทำงานและเก้าอี้ให้ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) การดูแลตัวเองก็สำคัญเช่นกัน

- (1) การนั่งทำงานติดต่อกันเป็นเวลานานส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อซึ่งส่งผลให้เกิดอาการบาดเจ็บตามมา ควรแบ่งเวลาพักในการทำงานทุกๆ ชั่วโมงเป็นเวลาประมาณ 10 นาที
- (2) หมั่นลุกเดิน อย่ายู่กับที่นานจนเกินไป
- (3) ยืดเส้นยืดสาย เช่น การบริหารคอ หมุนหัวไหล่ หรือบิดตัวก็ช่วยได้
- (4) พักสายตาจากหน้าจอคอมพิวเตอร์บ้าง เพราะเมื่อใช้คอมพิวเตอร์ไปนานๆ ก็จะทำให้ดวงตาล้าได้ ให้หลับตาสัก 5 นาที หรือกรอกตาเป็นวงกลม
- (5) เลือกโต๊ะแบบที่สามารถปรับให้ย่นได้เพื่อเปลี่ยนอริยาบทระหว่างทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8 วัสดุที่ใช้ในการผลิต

### 2.8.1 กฎในการเลือกวัสดุ

ในการเลือกใช้วัสดุต่างๆ มาใช้เพื่อการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นมียุ่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ที่ถูกต้องเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุมีข้อกำหนดและกฎในการเลือกใช้วัสดุในการเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ดังนี้ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2540 : 106-109)

2.8.1.1 Formability หมายถึง ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นเป็นงานสำเร็จรูปได้ง่าย

2.8.1.2 Machinability หมายถึง ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นสำเร็จรูปได้ต้องอาศัยเครื่องจักรกลในการผลิต

2.8.1.3 Mechanical-Stability หมายถึง คุณสมบัติทางกลไกในขณะที่ใช้งานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

2.8.1.4 Electrical Behaviors หมายถึง คุณสมบัติทางไฟฟ้าต้องเหมาะสมกับงาน

2.8.1.5 Cost หมายถึง ราคาพอสมควร

นักออกแบบควรที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับชนิดรูปร่างและขนาดต่างๆ ของวัสดุที่ขายในท้องตลาดด้วยว่าหาได้ง่ายหรือไม่ มีปริมาณมากน้อยแค่ไหน คุณสมบัติและโครงสร้างของวัสดุแต่ละชนิดเป็นอย่างไร ทำให้สามารถที่จะเลือกใช้วัสดุได้ถูกต้อง

### 2.8.2 การศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของสีกับการออกแบบ

อิทธิพลของสีมีส่วนอย่างยิ่งกับจิตใจมนุษย์ นักออกแบบต้องอาศัยการศึกษาอิทธิพลสีในส่วนที่มีอิทธิพลดังกล่าวนี้มาใช้กับผลิตภัณฑ์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยเสริมสร้างสีในชีวิตประจำวันทดแทนสีจากธรรมชาติที่นับวันจะหายากขึ้นทุกที เป็นการช่วยให้ผู้ใช้มีจิตใจเบิกบานไม่ตึงเครียดเพราะสีนั้นย่อมก่อให้เกิดอิทธิพลในทางจิตใจมนุษย์ที่แตกต่างกัน เช่น ให้ความสงบสุขทางใจ ให้ความเยือกเย็น อ่อนโยนให้ความสว่าง ให้ความตื่นเต้น เป็นการปรับสมดุลในทางจิตใจของมนุษย์ในชีวิตประจำวัน นักออกแบบจะทำการกำหนดใช้สีกับผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลตามจุดประสงค์ย่อมต้องวิเคราะห์อิทธิพลของสีและศึกษาจิตวิทยาของสีที่มีต่อมนุษย์เพราะสีเป็นสิ่งที่โน้มน้าวจิตใจมนุษย์ (ธีระชัย สุขสด. 2544 : 57-59)

### 2.8.3 คุณลักษณะของสี

(ชูลุด นิยมเสมอ. 2544 : 54-61) ได้แบ่งคุณลักษณะของสีได้ดังนี้

2.8.3.1 ความเป็นสี (Hue) หมายถึง เป็นสีอะไร เช่น แดง เหลือง เขียว ฯลฯ ตามธรรมชาติ

2.8.3.2 น้ำหนักของสี (Value) หมายถึง ความสว่างหรือความมืดของสี ถ้าเราผสมสีขาวเข้าไปในสีหนึ่งสีนั้นจะสว่างขึ้นหรือมีน้ำหนักอ่อนลง และถ้าเราเพิ่มสีขาวเข้าไปทีละน้อยๆ เป็นลำดับเราจะได้ค่าของสีหรือน้ำหนักของที่เรียงลำดับจากแก่ที่สุดไปจนอ่อนที่สุด

2.8.3.3 ความจัดของสี (Intensity) หมายถึง ความสดหรือความบริสุทธิ์ของสีสีหนึ่งสีที่ถูกผสมด้วยสีดำจะหม่นลง ความจัดหรือความบริสุทธิ์จะลดลง ความจัดของสีจะเรียงลำดับจากจัดที่สุดไปจนหม่นที่สุดได้หลายลำดับด้วยการค่อยๆ เพิ่มปริมาณของสีดำที่ผสมเข้าไปทีละน้อยจนถึงลำดับที่ความจัดของสีมีน้อยที่สุดนอกจากนี้ จากการท้าวิจยพบว่าสีสามารถเป็นตัวกำหนดทิศทางของการลำดับเรื่องราวได้ น้ำหนักสี ปริมาณสี ความตัดกันของสี สามารถเป็นเครื่องหมายบอกว่าส่วนใดเป็นจุดเริ่ม จุดหยุดชั่วคราวหรือจุดสิ้นสุด

#### 2.8.4 โครงสร้างของกลุ่มสี

ทองเจือ เขียดทอง (2548 : 193-195) ได้นำเสนออวรรณะของสีดังนี้

2.8.4.1 Warm Color เป็นกลุ่มสีร้อน เช่น แดง เหลือง ส้ม การจับคู่สีโทนนี้จะให้ความรู้สึกถึงพลังงานการเคลื่อนไหว ความแข็งแกร่ง และต้องการเป็นจุดสนใจ

2.8.4.2 Cool Color กลุ่มสีเย็น เช่น สีน้ำเงิน เขียว ม่วง เป็นกลุ่มสีที่แสดงถึงความสงบ เยียบ ขรึมอ่อนรุ่มนิ่ม การเข้าถึงจิตวิญญาณ

2.8.4.3 Monotone เป็นการใช้กลุ่มสีจากธรรมชาติในโทนเอกรงค์ขาวดำ เช่น สีเทาอ่อน เทาแก่ สีเบจหรือสีขาวนวล ที่ให้ความรู้สึกสงบเยียบและภาพลักษณ์ที่ดูคลาสสิก โทนสีในลักษณะนี้มักใช้กับสินค้าราคาสูง

2.8.4.4 สีเอกรงค์ (Monochromatics) เป็นการใช้สีโทนเดียว แต่สามารถไล่น้ำหนักสีได้ตั้งแต่เข้มสุดถึงอ่อนสุด

2.8.4.5 สีข้างเคียง (Analogous) คือกลุ่มสีที่อยู่ในโทนใกล้เคียงกันในวงสีธรรมชาติ เช่น สีน้ำเงิน น้ำเงินเขียว และสีเขียว กลุ่มโทนสีเหล่านี้เป็นโทนสีที่ต้องการให้เกิดภาพลักษณ์ที่มีความสุขุม นุ่มนวลและมีความมีรสนิยมสูง

2.8.4.6 สีตรงข้าม (Complementary) คือคู่สีตรงข้ามระหว่างสีโทนร้อนและสีโทนเย็น มีความเหมาะสมในการออกแบบงานที่ต้องการเรียกร้องความสนใจหรือเป็นจุดเด่น เช่น งานแสดงสินค้าแบนเนอร์ หรืองานบรรจุภัณฑ์

2.8.4.7 สีเกือบตรงข้าม (Split Complements) เป็นการจับคู่สีตรงข้ามที่ไม่ตัดกันรุนแรงเท่ากับการจับคู่สีแบบ Complementary โดยใช้วิธีผสมสีข้างตรงข้าม เช่น การจับคู่กันของสีแดงกับสีเขียว น้ำเงิน หรือสีเขียวเหลือง

#### 2.8.5 อารมณ์และความหมายของสีตามหลักจิตวิทยา

Eiseman (2000 : P. 62-63) ได้นำเสนอความหมายของสีและผลกระทบที่มีต่ออารมณ์และความรู้สึกดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.8.5.1 สีขาว คือ ความบริสุทธิ์ ความสงบเรียบง่าย
- 2.8.5.2 สีเหลือง คือ ความอบอุ่น มิตรภาพ ความสนุกสนาน
- 2.8.5.3 สีเขียว คือ ความสงบ เป็นธรรมชาติ มีชีวิตชีวา
- 2.8.5.4 สีส้ม คือ ความคิดสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่น ำรงสนุกสนาน
- 2.8.5.5 สีแดง คือ ความร้อนแรง ตื่นเต้น ทำทหาย มีอิทธิพลด้านราคา
- 2.8.5.6 สีชมพู คือ ความอ่อนหวาน นุ่มนวล
- 2.8.5.7 สีม่วง คือ ความหรูหรา สง่างาม ลึกลับ
- 2.8.5.8 สีฟ้า คือ ความสว่าง อิสระเสรี สงบเยือกเย็น และมีความคิดสร้างสรรค์
- 2.8.5.9 สีน้ำตาล คือ มีความมั่นคงเด็ดเดี่ยว สุขุม เรียบง่าย
- 2.8.5.10 สีเทา คือ ความสมดุล ความร่วมมือ มีความเป็นกลาง
- 2.8.5.11 สีดำ คือ ความเข้มแข็ง ลึกลับ ทำทหาย

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 วิลโล คูปต์นิรติศัยกุล. (2562) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผู้สูงอายุพบว่า ผู้สูงอายุมีแนวโน้มจะเกิดความถดถอยของสมรรถภาพทางกายง่ายกว่าในวัยอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากพยาธิสภาพต่างๆ ของหลายระบบที่พบในผู้สูงอายุนั้นมักเป็นภาวะเรื้อรังซึ่งจะมีผลต่อ reserve capacity ของผู้สูงอายุ ตัวอย่างเช่น เมื่ออายุมากขึ้นผู้สูงอายุจะเดินช้าลง ก้าวเท้าสั้นลง ทั้งนี้เพื่อประหยัดพลังงานที่ต้องใช้ในการเดิน และเมื่อเจ็บป่วยต้องนอนโรงพยาบาลด้วยโรคเพียงเล็กน้อยกลับพบว่าผู้สูงอายุไม่สามารถเดินได้ เป็นต้น มีการศึกษาจากหลายรายงานยืนยันว่าในผู้สูงอายุที่มีสุขภาพพื้นฐานค่อนข้างดีสามารถพัฒนา functional capacity ได้โดยการออกกำลังกาย ซึ่งผลที่ได้รับจากการออกกำลังกายนั้นจะตรงข้ามกับผลที่เกิดจากความเสื่อมถอยจากการมีอายุมากขึ้น ลักษณะการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของระบบต่างๆ ในร่างกายนั้นเป็นการออกกำลังกายที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อใหญ่ๆ หลายกลุ่มในร่างกาย อวัยวะหลายระบบต้องทำงานเพิ่มขึ้นจากภาวะปกติ เช่น ปอดต้องฟอกเลือดในปริมาณที่เพิ่มขึ้น หัวใจต้องบีบเลือดไปยังกล้ามเนื้อที่ออกกำลังกายเพิ่มขึ้นอย่างมากถึง 4-5 เท่าของภาวะปกติ กล้ามเนื้อหดตัวหลายมัดและต้องทำงานประสานกันเป็นจังหวะที่ต่อเนื่องอย่างเหมาะสมตัวอย่างได้แก่ การเดิน การวิ่งเหยาะๆ การถีบจักรยาน การเต้นแอโรบิค การว่ายน้ำ เป็นต้น

2.9.2 โรวีย์ และคาห์น (Rowe and Kahn. 1997 cited in Hsu et al. 2010 : 548) ได้ศึกษาและพบว่า มโนคติของผู้สูงอายุที่ประสบความสำเร็จการดำรงชีวิตจะเกี่ยวข้องกับมิติด้านสุขภาพ มิติด้านสุขภาพจิตและมิติทางด้านสังคม โดยมิติด้านสุขภาพจะกล่าวถึงเรื่องการเลือกและการบริโภค พฤติกรรมการรับประทาน ยารักษาโรค และการออกกำลังกาย การเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่ง

สอดคล้องกับดรีโนวสกีและอีวานส์ (Drewnowski and Evans. 2001) ที่กล่าวว่า การออกกำลังกาย และการเลือกบริโภคอาหารเป็นสิ่งสำคัญในการยกระดับสุขภาพที่ดีของผู้สูงอายุ

2.9.3 ฮอบกินส์ (Hopkins. 1998 cited in Kurtus. 2005) ได้ศึกษาและพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้ผู้สูงอายุมีอายุยืนยาว ลดการเจ็บไข้ได้ป่วยและยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ได้แก่

2.9.3.1 การออกกำลังกาย เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดทั้งนี้เพราะการออกกำลังกายจะทำให้ระบบหัวใจและระบบทางเดินหายใจให้กล้ามเนื้อแข็งแรง เพิ่มความหนาแน่นของกระดูก ระบบการย่อยอาหารทำงานปกติ ลดความตึงเครียดและช่วยให้ผ่อนคลายสบาย

2.9.3.2 อาหาร ผู้สูงอายุควรบริโภคอาหารที่มีไขมันต่ำ ผักและผลไม้วิตามิน รวมถึงน้ำดื่มในปริมาณที่เหมาะสม

2.9.3.3 งดการสูบบุหรี่ การสูบบุหรี่จะลดอัตราการเสี่ยงจากการเป็นโรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคทางเดินหายใจ

2.9.3.4 หลีกเลี่ยงเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ การงดหรือจำกัดการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ จะลดอัตราการเสี่ยงเป็นโรคตับแข็ง และโรคมะเร็ง

2.9.3.5 ลดความตึงเครียด การทำภาวะจิตใจไม่ให้เกิดความตึงเครียดหรือความวิตกกังวล จะช่วยสร้างระบบภูมิคุ้มกันที่ดีด้านจิตใจ ไม่สะเทือนใจง่าย

2.9.3.6 การสร้างความสัมพันธ์ที่ดี การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และสร้างความสัมพันธ์อันดีจะช่วยลดความกดดันทำให้สมองทำงานปกติและป้องกันความตึงเครียด

2.9.3.7 การทำกิจกรรมที่ทำหาย เช่น การเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ และการทำกิจกรรมที่ต้องใช้จิตใจจะช่วยยกระดับสุขภาพใจได้

2.9.4 จันทรชัย เจริญประเสริฐ. (2562) ได้วิจัยเรื่องปัญหาการทรงตัวในผู้สูงอายุเป็นปัญหาที่ผสมผสานเกี่ยวข้องกับอาการเวียนศีรษะ เวียนศีรษะหมุน โรคทางกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อ สลายตามืดปกติ ระบบประสาทที่เปลี่ยนแปลง สิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตซึ่งไม่ชัดเจน การชกประวัติและตรวจร่างกายทางคลินิกสามารถแยกปัญหาและความผิดปกติได้ร้อยละ 80 มีผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบภาวะอาการเวียนศีรษะและเสียการทรงตัวในผู้สูงอายุเหมือนคนตาบอดคลำช้างยังไม่มีภาพชัดเจน ตั้งแต่การวินิจฉัย พยาธิกำเนิด การดูแลรักษาการป้องกันปัญหาและอันตรายที่จะตามมา แต่เนื่องจากเป็นปัญหาที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ การเข้าถึงปัญหาและแนวทางการให้การรักษาอาจต้องเลือก conservative approach เอาไว้ก่อน โดยภาพส่วนใหญ่ภาวะนี้เกิดจากโรคที่ไม่รุนแรงแต่ในบางครั้งอาจจำเป็นต้องดำเนินการอย่างทันการณด้วยค่าใช้จ่ายสูงขึ้นเพื่อค้นหาโรคที่พบน้อยแต่มีอัตราตายหรือความพิการสูง

2.9.5 ดร.วิมลวรรณ เที่ยงแก้ว. (2551) ได้ทำการศึกษาวิจัยพบว่า การทรงตัวเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเคลื่อนไหวทุกอย่างในชีวิตมนุษย์ ส่วนการเดินเป็นการเคลื่อนไหวที่มนุษย์ต้องการมากที่สุด มนุษย์ต้องทรงตัวให้ได้ก่อนเกิดการเคลื่อนไหวต่างๆ และในขณะที่เคลื่อนไหวก็ต้องทรงท่าทางนั้นๆ ได้ การทรงตัวต้องใช้หลายระบบทำงานร่วมกันเพื่อให้ร่างกายเกิดความต่อเนื่องและไม่ล้มระบบดังกล่าวได้แก่

2.9.5.1 ระบบรับรู้ความรู้สึก ได้แก่ ระบบการมองเห็น ระบบหูชั้นใน ระบบการรับรู้จากผิวหนัง ข้อต่อและกล้ามเนื้อ

2.9.5.2 ระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมอง

2.9.5.3 ระบบกล ได้แก่ กล้ามเนื้อ

การทรงตัวมี 2 แบบ คือ

2.9.5.4 การทรงตัวขณะร่างกายอยู่นิ่ง

2.9.5.5 การทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนไหวเมื่ออายุมากขึ้น ระบบรับรู้ความรู้สึก ระบบประสาทส่วนกลางและระบบยนต์มีความสามารถลดลงจึงทำให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวลดลงและเสี่ยงต่อการล้มขณะเดิน อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุลดความเสี่ยงต่อการล้มขณะเดินได้ โดยการบริหารร่างกายเพื่อพัฒนาการทรงตัวและการทรงท่าซึ่งจะช่วยรักษาสภาพหรือชะลอการเสื่อมของระบบควบคุมการทรงตัวและพัฒนาาระบบยนต์

2.9.6 สมลักษณ์ เพ็ชรมานะกิจ พชรินทร์ พุทธรักษา สุพิน สาริกา และวิไล คุปต์นิริติศัยกุล. (2560) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผู้สูงอายุพบว่า ปัจจุบันผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มขึ้นทั่วโลกและประเทศไทยเป็นอีกประเทศหนึ่งที่กำลังเข้าสู่สังคมของผู้สูงอายุมามากตั้งแต่ปี 2543-2544 กล่าวคือ มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 10 ของจำนวนประชากรทั้งหมดในประเทศไทย และในปี พ.ศ. 2553 พบว่าประชากรสูงอายุเพิ่มเป็นร้อยละ 13 ของจำนวนประชากรทั้งหมด (จำนวนประชากร 65.9 ล้านคน) และคาดการณ์ว่าสัดส่วนนี้จะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นร้อยละ 20 ของประชากรในปี 2568 ในกลุ่มผู้สูงอายุนั้นพบการเปลี่ยนแปลงตามวัยหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือด การทำงานของระบบประสาทรวมทั้งระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ล้วนเป็นไปในทางเสื่อมถอยของระบบต่างๆ และนำมาซึ่งการเกิดโรคเรื้อรังที่ต้องการการดูแลอย่างต่อเนื่องในกลุ่มผู้สูงอายุ รวมทั้งส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพของผู้สูงอายุ

ในบรรดาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อของผู้สูงอายุนั้นพบว่าการสูญเสียการควบคุมการทรงตัวเป็นปัญหาหนึ่งที่พบบ่อย และพบมากขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น การควบคุมระบบการทรงตัวของผู้สูงอายุนั้น เป็นการทำงานของระบบประสาทที่ซับซ้อนต้องการการประสานกันของประสาทรับความรู้สึกหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการมองเห็น ระบบควบคุมการทรงตัวเวสติบูลาร์ และระบบรับรู้ความรู้สึกในข้อต่อและกล้ามเนื้อ (proprioception) รวมทั้งการ

ควบคุมของระบบประสาทสั่งการจากสมองส่วนกลางและการตอบสนองของกล้ามเนื้อส่วนปลาย 4-6 ซึ่งระบบต่างๆ ต้องทำงานประสานกันเป็นอย่างดี จึงจะช่วยป้องกันการหกล้มได้

การเสียการทรงตัวเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการเกิดการหกล้มและการบาดเจ็บที่รุนแรงตามมา รวมทั้งการเกิดกระดูกหัก ในแต่ละปีผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี ประมาณร้อยละ 30-40 พบว่ามีการหกล้มอย่างน้อยหนึ่งครั้ง อีกทั้งการหกล้มเป็นสาเหตุหลักของการเกิดกระดูกหัก โดยพบว่ามีสาเหตุของการเกิดกระดูกหักในผู้สูงอายुर้อยละ 87 มาจากการหกล้ม แม้ว่าทุกครั้งที่เกิดการหกล้มอาจไม่ส่งผลให้เกิดกระดูกหักก็ตาม แต่มีรายงานว่า การหกล้มที่นำไปสู่การเกิดกระดูกหักร้อยละ 0.9-1.65 และในจำนวนนี้มากกว่าครึ่งเป็นกระดูกหักบริเวณข้อสะโพก ซึ่งอันตรายที่จะเกิดตามหลังการเกิดกระดูกหัก ไม่ว่าจะเป็นอาการปวด การจำกัดการทำกิจวัตรประจำวันหรือการจำกัดการเคลื่อนไหวที่ตามมา รวมถึงสภาพจิตใจ และการเป็นภาระต่อครอบครัว สิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุทั้งสิ้น

2.9.7 ทิวา มหาพรหม สุปรีดา มั่นคง และศุภร วงศ์ทัญญู. (2560) การเปลี่ยนแปลงท่าทางและการทรงตัวในทางเสื่อมถอย สามารถป้องกันหรือชะลอให้เสื่อมช้าลงและฟื้นฟูให้ดีขึ้นได้ โดยอาศัยหลักการ 2 อย่าง ได้แก่

2.9.7.1 การเพิ่มความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาท

2.9.7.2 การฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งการเลือกชนิดและการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายมีความสำคัญต่อการฝึกท่าทางและการทรงตัวของผู้สูงอายุเป็นอย่างมาก ในประเทศไทยมีการออกกำลังกายหลายชนิดที่สามารถส่งเสริมให้ท่าทางและการทรงตัวของผู้สูงอายุ เช่น การเดินถ่วงน้ำหนัก การออกกำลังกายด้วยยางยืด สีสาค การรำไม้พลองแม่บุญมี การรำตะบองแบบชีวิต การรำวงมาตรฐาน การปั่นจักยาน การเดินเร็วการว่ายน้ำ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การเดิน และไทชิโดยเฉพาะไทชิเป็นการออกกำลังกายที่นิยมในกลุ่มผู้สูงอายุการออกกำลังกายด้วยไทชิเน้นการบริหารลมปราณควบคู่กับการฝึกสมาธิ ผู้ฝึกไทชิใช้ความเร็วในการเคลื่อนไหวร่างกายต่ำแต่มีความต่อเนื่องและคงที่ส่งผลให้ร่างกายใช้พลังงานเทียบเท่ากับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคระดับปานกลางเกิดการสร้างเส้นใยและขนาดของกล้ามเนื้อ พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่างๆ ช่วยปรับบุคลิก ท่าทาง และเพิ่มความสามารถในการทรงตัวให้ดีขึ้น

2.9.8 นงนุช วรโรตอง. (2551) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหกล้มในผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงที่อาศัยอยู่ในชุมชน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในชุมชนจังหวัดขอนแก่นจำนวน 194 คน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่เสี่ยงต่อการหกล้มร้อยละ 30.4 กลุ่มที่ไม่เสี่ยงต่อการหกล้มร้อยละ 69.6 และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหกล้มในกลุ่มที่เสี่ยงต่อการหกล้ม ได้แก่ ปัจจัยภายในบุคคล เช่น แบบแผนการดำเนินชีวิต ประวัติการหกล้มซึ่งลักษณะของการหกล้มพบว่าการเดินสะดุดมากที่สุด ร้อยละ 55.9 รองลงมาคือ เสียการทรงตัวและลื่นล้ม สถานะสุขภาพกายที่เป็นปัญหามากที่สุด คือ

โรคเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ร้อยละ 61 โรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 25.4 และสุขภาพจิต เช่น สมองเสื่อมพบ ร้อยละ 17 และมีความผิดปกติด้านจิตใจ ร้อยละ 30.5 ส่วนปัจจัยภายนอก ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทั้งภายในบ้าน เช่น ลักษณะของบ้านสองชั้นใต้ถุนสูง ร้อยละ 27.6 โถส้วมเป็นแบบนั่งยองๆ ร้อยละ 79.7 และนอกบ้าน เช่น ถนนขรุขระ มีสิ่งกีดขวาง

2.9.9 สุทธิชัย จิตะพันธ์กุลและคณะ. (2541 : 40) ศึกษาการหกล้มและปัจจัยร่วมในการสำรวจประชากร ผู้สูงอายุที่มีอายุ 50 ปี ขึ้นไป จำนวน 4,480 คน ผลการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุมิประวัตินหกล้ม  $\geq 1$  ครั้งในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 836 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 18.7 พบว่า ผู้สูงอายุหญิงหกล้มมากกว่าผู้สูงอายุชาย การหกล้มส่วนใหญ่เกิดบริเวณนอกบ้านถึงร้อยละ 65 และเกิดในเวลากลางวันร้อยละ 85 จากการวิเคราะห์ Multiple regression พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มในผู้สูงอายุชาย ได้แก่ การรับรู้ว่าจะสถานะ สุขภาพแย่ มีโรคความดันโลหิตสูง มีความลำบากในการเดินภายในบ้าน มีปัญหาในการลุกนั่งและไม่มี ไฟฟ้าใช้ภายในบ้าน ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการหกล้มในผู้สูงอายุหญิง ได้แก่ การรับรู้ว่าจะสถานะ สุขภาพแย่ มีโรคข้อ ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันบกพร่อง มีปัญหาในการลุกนั่ง การไปจ่ายตลาด ความรู้สึกเหงาเปล่าเปลี่ยว รับประทานอาหารน้อยกว่าสามมื้อต่อวัน ไม่มีไฟฟ้าใช้ภายในบ้าน และอาศัยในบ้านทรงไทยหรือกระท่อม ซึ่งการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมและปัจจัยทางสุขภาพที่มีผลต่อการทรงตัวและทำเดินเป็นปัจจัยสำคัญของการหกล้มในผู้สูงอายุไทย

## บทที่ 3

# วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น “การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว” ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methodology) ซึ่งรวมระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและเก็บข้อมูลทางภาคสนามในการศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนา และใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ในการเก็บข้อมูลและวัดตัวแปรเป็นค่าร้อยละระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์และขั้นตอนของระเบียบวิธีวิจัยดังหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยวิธีการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาผู้วิจัยได้คัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งพิจารณาเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรแบบเดียวกัน โดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจำแนกดังนี้

ผู้วิจัยแบ่งออกตามวัตถุประสงค์ออกเป็นได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

#### 3.1.1 ขอบเขตด้านแพทย์และกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว ได้แก่

3.1.1.1 ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว จำนวน 10 คน

3.1.1.2 แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยโรคกระดูกพรุน จำนวน 1 คน

(1) นพ.สุรกิจ ยิ่งยืนยง แพทย์ประจำโรงพยาบาลเกษมราษฎร์

จังหวัดฉะเชิงเทรา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติของการทรงตัว

#### 3.1.2 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กลุ่มที่ 2 ผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อประเมินอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ได้แก่

3.1.2.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 คน

(1) รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวังศา

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) รองศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ

ตำแหน่ง รองหัวหน้าภาคฝ่ายวิชาการ และอาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปกร

## (3) ดร.ธิญาดา ทวีวัฒน์

ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชา และอาจารย์ประจำหลักสูตรภาคสาขาวิชาการ  
ออกแบบสร้างสรรค์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

## 3.1.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิต จำนวน 3 คน

(1) นายวิโรจน์ กุลเลิศวัฒนา กรรมการ บริษัท ไอ คูล ดีไซน์ จำกัด

(2) นายเยี่ยม นนทรี ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารการผลิต บริษัท

อุตสาหกรรมแอมมิ จำกัด

(3) นายบุญชอบ ขาวพันธุ์ ที่ปรึกษาผู้บริหาร บริษัท แอมมิ 1975 จำกัด

และ บริษัท ๔ซิ่ง อินทีเรีย จำกัด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมิน

วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการ  
ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

## 3.1.3 ด้านประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์

กลุ่มที่ 3 ผู้สูงอายุเพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

## 3.1.3.1 อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบอุปกรณ์ จำนวน 5 คน

(1) นางอาภาสิริ ดันแคน

(2) นางนฤมล อินไกร

(3) นางจิตติรัตน์ ทองมัยโชค

(4) นางจริยาภรณ์ ศรีสิทธิสมบัติ

(5) นายสุวโรจน์ ศรีสิทธิสมบัติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์

วัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการ  
ทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

## 3.1.4 ด้านประเมินความพึงพอใจ

กลุ่มที่ 4 ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุ  
ที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

ประชากร ได้แก่ ผู้สูงอายุที่ใช้บริการออกกำลังกาย ในพื้นที่สวนหลวง ร.9 แขวงหนอง  
บอน เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ทั้งหมดจำนวน 6813 คน (ข้อมูลจากมูลนิธิสวนหลวง ร.9  
สถิติจำนวนประชาชนใช้บริการสวนหลวง ร.9 จังหวัดกรุงเทพมหานคร)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว 99 คน โดยการเปิดตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจ

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ตามวัตถุประสงค์ของศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ได้แก่

วัตถุประสงค์ 1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

**3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ (Interview) เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured interview) เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลผู้สูงอายุและข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

วัตถุประสงค์ 2 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

**3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แบบประเมิน เพื่อใช้ประเมินด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

วัตถุประสงค์ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพหรือการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

**3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แบบประเมินเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของต้นแบบ

วัตถุประสงค์ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

**3.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

### 3.3 การสร้างเครื่องมือ

การวิจัยเรื่องการศึกษาและการออกแบบ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้

#### 3.3.1 วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

3.3.1.1 ศึกษาทฤษฎีเอกสารที่เกี่ยวข้องและรวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่จากการสัมภาษณ์เพื่อนำไปใช้ในการสร้างเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินด้านการออกแบบ แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ ภายใต้กรอบแนวคิดด้านศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

3.3.1.2 นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เป็นการเก็บข้อมูลเบื้องต้นจากกลุ่มประชากรผู้สูงอายุ ข้อมูลเบื้องต้น ปัญหาและความต้องการผู้สูงอายุ โดยผู้วิจัยใช้การจดบันทึก ภาพถ่าย วิดีโอและการสังเกตการณ์ เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะสร้างเป็นแบบประเมินด้านการออกแบบ แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมเพื่อทำการตรวจสอบและปรับปรุง

#### 3.3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้กับวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติของการทรงตัว

3.3.2.1 แบบสอบถามเพื่อประเมินด้านการออกแบบ โดยแบ่งขั้นตอนการประเมินออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเป็นแบบมาตรฐานทั่วไปประมาณค่า Rating scale โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบ (Questionnaire) ซึ่งเป็นการให้คะแนนตามรายการประเมินผู้วิจัยได้กำหนดค่าเกณฑ์ค่าน้ำหนักของการประเมินไว้ 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท โดยกำหนดน้ำหนักของการประเมินไว้ดังนี้

น้ำหนักคะแนน	ความหมาย
5	ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
4	ระดับความเหมาะสมมาก
3	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
2	ระดับความเหมาะสมน้อย
1	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้วิจัยได้ใช้ข้อกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (ชานินทร์ สินจารุ. 2549 : 77) เพื่อจัดระดับค่าเฉลี่ยออกเป็นช่วงดังต่อไปนี้

ช่วงคะแนน	ความหมาย
4.51 - 5.00	ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	ระดับความเหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	ระดับความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.2.2 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมและตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย (Index of Objective Congruence : IOC) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

(1) รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(2) รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา เบ็งทอง อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา คิตติอาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา (Content Validity) และข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 1 หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

จากคะแนนนำผลการพิจารณามาคำนวณจากสูตร

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

R หมายถึง คะแนนการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อคำถาม IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป เป็นคำถามที่ใช้ได้ ถ้าไม่ถึง 0.5 ต้องแก้ไขหรือตัดทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.3 นำแบบสอบถามและตารางที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ข้างต้น

**3.3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้กับวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว**

3.3.3.1 แบบสอบถามเพื่อประเมินด้านประสิทธิภาพ โดยแบ่งขั้นตอนการประเมินออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเป็นแบบมาตรฐานทั่วไปประมาณค่า Rating scale โดยให้ประเมินแบบ (Questionnaire) ซึ่งเป็นการให้คะแนนตามรายการประเมินผู้วิจัยได้กำหนดค่าเกณฑ์ค่าน้ำหนักของการประเมินไว้ 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต โดยกำหนดน้ำหนักของการประเมินไว้ดังนี้

น้ำหนักคะแนน	ความหมาย
5	ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
4	ระดับความเหมาะสมมาก
3	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
2	ระดับความเหมาะสมน้อย
1	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้วิจัยได้ใช้ข้อกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (ธานินทร์ สินจารุ. 2549 : 77) เพื่อจัดระดับค่าเฉลี่ยออกเป็นช่วงดังต่อไปนี้

ช่วงคะแนน	ความหมาย
4.51 - 5.00	ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	ระดับความเหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	ระดับความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.3.2 นำแบบสอบถามและตารางที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ข้างต้น

### 3.3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้กับวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

3.3.4.1 แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ โดยแบ่งขั้นตอนการประเมินออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเป็นแบบมาตรฐานทั่วไปประมาณค่า Rating scale โดยให้ประเมินแบบ (Questionnaire) ซึ่งเป็นการให้คะแนนตามรายการประเมินผู้วิจัยได้กำหนดค่าเกณฑ์ค่าน้ำหนักของการประเมินไว้ 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต โดยกำหนดน้ำหนักของการประเมินไว้ดังนี้

น้ำหนักคะแนน	ความหมาย
5	ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
4	ระดับความเหมาะสมมาก
3	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
2	ระดับความเหมาะสมน้อย
1	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้วิจัยได้ใช้ข้อกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (ธานินทร์ สีนจารุ. 2549 : 77) เพื่อจัดระดับค่าเฉลี่ยออกเป็นช่วงดังต่อไปนี้

ช่วงคะแนน	ความหมาย
4.51 - 5.00	ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	ระดับความเหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	ระดับความเหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	ระดับความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.4.2 นำแบบสอบถามและตารางที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ข้างต้น

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูล (Data collection) ในขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลในการทำการวิจัยผู้ทำวิจัยทำตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำแบบสัมภาษณ์นำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้นำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

3.4.2 ทำการติดต่อประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอพบพูดคุยด้วยวาจาพร้อมแนะนำตัวเองพร้อมบอกวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยในครั้งนี้เพื่อสร้างความสัมพันธ์อันดีเพื่อที่จะขออนัดหมายวันและเวลาเพื่อขออนุญาตในการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการต่อไป

3.4.3 ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา ถึงผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญเพื่อเก็บข้อมูล

3.4.4 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการออกแบบและประเมินผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามคำแนะนำ

3.4.5 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์เป็นผู้บันทึกและเก็บข้อมูลโดยนำต้นแบบอุปกรณ์ไปทดสอบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการทรงตัว อยู่ในความดูแลของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

3.4.6 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทำหนังสือขอความอนุเคราะห์โดยนำต้นแบบแบบประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกกำลังกาย นำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยประยุกต์นำหลักการจำแนกการวิเคราะห์การแปลงหน้าที่ผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพให้เป็นแนวทางปฏิบัติ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค (Quality Function Development : QFD) ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์ โดยทำการหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean : G.M.)

$$3.5.1.1 \text{ ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต G.M.} = \sqrt[n]{N_1 * N_2 * N_3 * \dots * N_n}$$

โดยที่ N คือค่าของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม 1, 2, 3, .....n คือ จำนวนข้อมูล

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้โดยการสัมภาษณ์ผู้วิจัยจะนำผลมาวิเคราะห์ในรูปแบบข้อมูลเชิงพรรณนา เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ส่วนข้อมูลที่ได้จากการประเมินด้านการออกแบบ ด้านประเมินประสิทธิภาพ และด้านประเมินความพึงพอใจ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean :  $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ของระดับความเหมาะสม โดยแบ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

### 3.5.2.1 การแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution)

$$\text{ความถี่} = X$$

### 3.5.2.2 ค่าร้อยละ (Percentage)

$$\text{วิธีหาค่าร้อยละ} = \frac{100 \times (\text{จำนวนที่ตอบ})}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$$

### 3.5.2.3 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

$$\text{วิธีหาค่าเฉลี่ย} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  
 $\sum x$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
 N แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

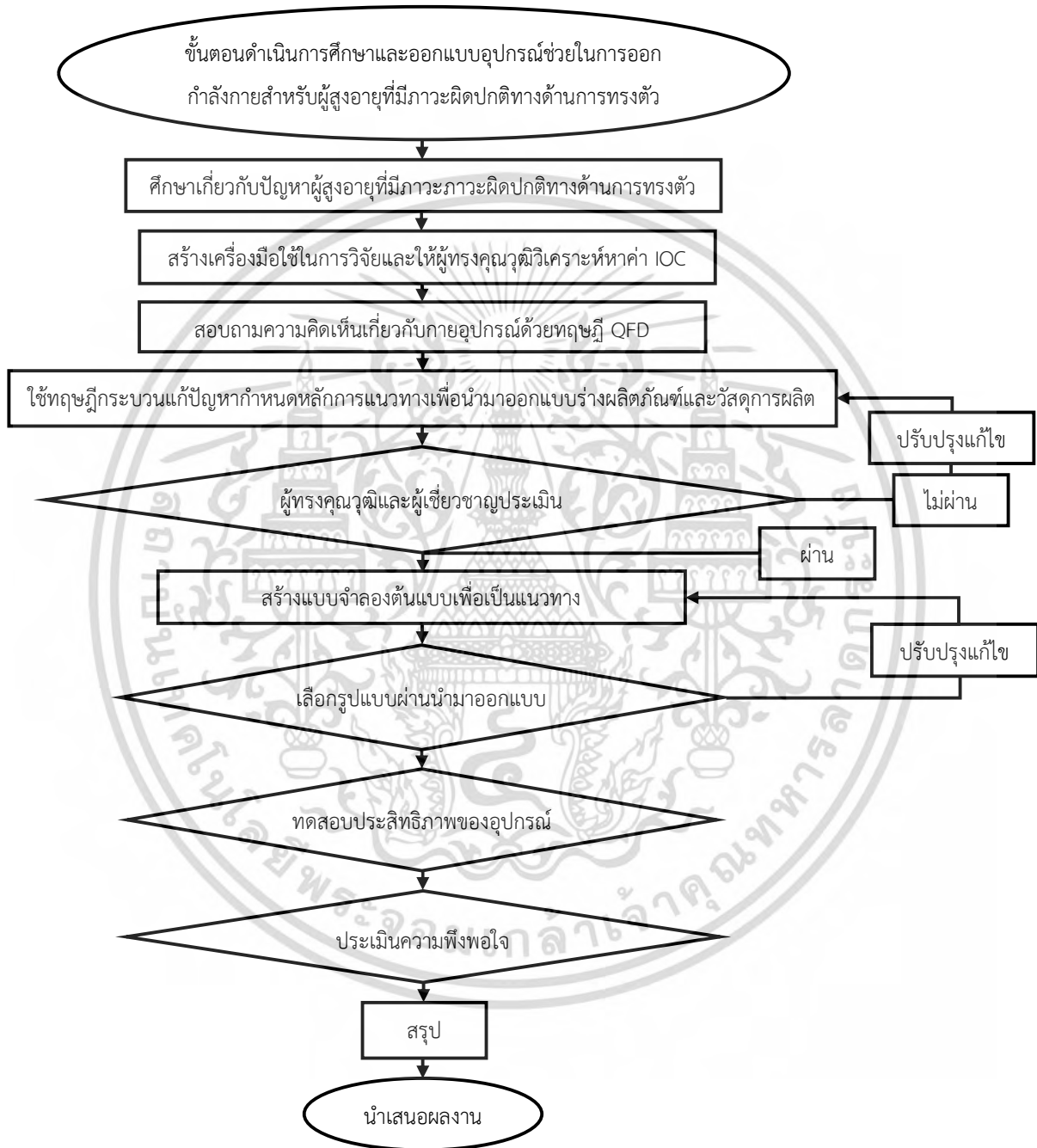
### 3.5.2.4 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

ความหมาย	ช่วงคะแนน	น้ำหนักคะแนน
ระดับดีมาก	4.51 - 5.00	5
ระดับดี	3.51 - 4.50	4
ระดับปานกลาง	2.51 - 3.50	3
ระดับน้อย	1.51 - 2.50	2
ระดับน้อยมาก	1.00 - 1.50	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิวิธีการดำเนินงานวิจัยศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว โดยมีขั้นตอนในการออกแบบผลิตภัณฑ์ดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง“การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว” เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่เสริมสร้างการทรงตัว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาทำการวิเคราะห์ตามรายวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

โดยการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยและการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยคำนึงถึงกรอบแนวคิดในการวิจัยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ พร้อมทั้งใช้การสัมภาษณ์กลุ่มผู้สูงอายุ วิเคราะห์และสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

##### 4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปัญหาพฤติกรรมในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ

4.1.1.1 ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) ตั้งแต่ปี 2560 เป็นต้นมา พบว่าประเทศไทยมีประชากรเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี น้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จากข้อมูลประชากรของประเทศไทยปี 2559 มีประชากรไทย 65.9 ล้านคน เป็นผู้สูงอายุ 9.9 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 15.07 ของประชากรทั้งหมด และคาดว่าในอีก 20 ปีข้างหน้าประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัวเพราะมีจำนวนผู้สูงอายุถึงร้อยละ 20 ของประชากรทั้งหมด จากการที่อัตราการเกิดของประชากรทั่วโลกที่มีแนวโน้มลดลงบวกกับการที่ประชากรผู้สูงอายุมีเพิ่มมากขึ้น และประชากรที่เกิดในยุค Baby Boomers นั้นได้เข้าสู่วัยสูงอายุ เป็นปัจจัยที่ทำให้หลายประเทศในโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างสังคมที่สำคัญ นั่นคือ การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรสูงอายุ การเพิ่มขึ้นของจำนวนของผู้สูงอายุทำให้การบริการทางสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุอาจจะไม่

สามารถรองรับปริมาณความต้องการได้เพียงพอ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ป้องกันเบื้องต้นได้ด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ชีวิต การรับประทานอาหาร และสิ่งที่สำคัญคือการออกกำลังกายเพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพที่ดีและมีความสุขในการใช้ชีวิตได้

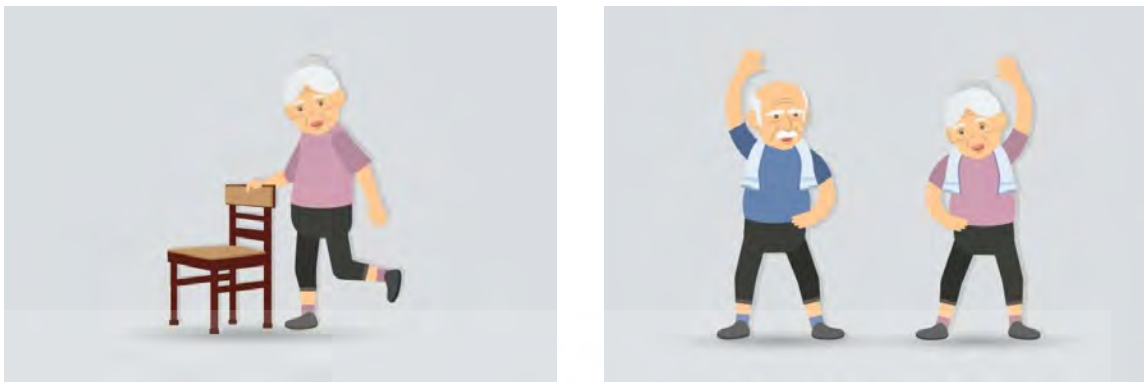


#### ภาพที่ 4.1 ประชากรผู้สูงอายุ

ที่มา : สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (OKMD). 2559

4.1.1.2 กลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป มีขบวนการที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย จะมีการสลายของเซลล์มากกว่าสร้างซึ่งจะทำให้สมรรถภาพและประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะต่างๆ ลดลง จากการเปลี่ยนแปลงของร่างกายนั้นจะส่งผลให้เกิดความเสี่ยงของโรคเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผู้สูงอายุเป็นกลุ่มที่ปัญหาด้านสุขภาพมากกว่าประชากรกลุ่มอื่น เพราะเป็นวัยที่มีปัญหาด้านสุขภาพ สภาวะร่างกายหดถอยและเสื่อม ผู้สูงเป็นวัยที่มีปัญหาด้านสุขภาพสภาวะร่างกายหดถอยและเสื่อมลง ซึ่งสามารถจำแนกแบ่งออกเป็นสองประเภท ได้แก่ ความสูงอายุแบบปฐมภูมิและความสูงอายุแบบทุติยภูมิ ทั้งยังพบว่าบางรายมีปัญหาทางด้านอารมณ์และจิตใจร่วมด้วยก่อให้เกิดโรคตามมา โดยมีวิธีที่สามารถป้องกันได้ด้วยการออกกำลังกาย ซึ่งการออกกำลังกายในวัยผู้สูงอายุนั้นจะต้องกระทำอย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุหรือปัญหาอื่นที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพตามมา โดยในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุนั้นเป็นการช่วยให้ร่างกายขยับและเคลื่อนไหวในทางพื้ร่างกายให้เกิดความสมดุลเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกายและการทรงตัว การออกกำลังกายของผู้สูงอายุนั้นสามารถจำแนกประเภทออกได้หลายลักษณะโดยคำนึงถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ภาพประกอบการออกกำลังกาย

ที่มา : โครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ. 2562

4.1.1.3 ลักษณะการเคลื่อนไหวและการทรงตัวของผู้สูงอายุนั้นแตกต่างจากวัยอื่น เพราะการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายนั้นจะส่งผลต่อความสามารถทางการเคลื่อนไหวของร่างกาย ผู้สูงอายุ อาทิเช่น ปัญหาเรื่องสุขภาพ ปัญหาการทรงตัวของผู้สูงอายุ เมื่ออายุมากขึ้นการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนไหวจะลดลง ระบบรับรู้สัมผัส ระบบประสาทที่มีความสามารถลดลง จึงทำให้ผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวลดลงและเสี่ยงต่อการล้มขณะเดิน อย่างไรก็ตามผู้สูงอายุลดความเสี่ยงต่อการล้มขณะเดินได้โดยการบริหารร่างกายเพื่อพัฒนาการทรงตัวและช่วยให้สมรรถภาพร่างกายของผู้สูงอายุนั้นดียิ่งขึ้น

4.1.1.4 ในบ้านที่มีผู้สูงอายุ ไม้เท้าถือเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะจะช่วยให้ยังสามารถดูแลตัวเองได้เป็นปกติ ลดอาการบาดเจ็บของร่างกาย ช่วยในการลุกนั่ง เดินทางได้สะดวกและปลอดภัยขึ้นจะทำให้มีความสุขกับการใช้ชีวิตประจำวันให้เป็นปกติ ออกไปเจอสภาพแวดล้อมที่ชอบได้ ได้ออกกำลังกายมากขึ้น โดยเฉพาะกับผู้สูงอายุที่จำเป็นต้องใช้ไม้เท้าจากอาการการเสื่อมของข้อเข่า ข้อเท้า การปวดหลังหรือผ่านการผ่าตัดมา การมีไม้เท้าจะทำให้รู้สึกปลอดภัยขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.5 อุปกรณ์ในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุเป็นอุปกรณ์ช่วยให้ผู้สูงอายุมีความ  
ผู้สูงอายุเป็นกลุ่มที่มีปัญหาสุขภาพเรื่องการทรงตัวและช่วยให้การเสริมสร้างสมรรถภาพเคลื่อนไหวใน  
การออกกำลังกายได้ดียิ่งขึ้น เพิ่มความมั่นใจและช่วยบริหารร่างกายของผู้สูงอายุให้มีประสิทธิภาพดี  
ยิ่งขึ้น



ภาพที่ 4.3 ลงพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ  
ภาพโดย : พลัษณ์ หนึ่มเหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 ลงพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ 4.5 ลงพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 ขอความอนุเคราะห์ขอข้อมูลและสัมภาษณ์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยโรคกระดูกพรุน นพ.สุรกิจ ยิ่งยืนยง โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

ภาพโดย : พลัษัณท์ เหมือนวิหาร (2566)

โดยการลงพื้นที่สวนหลวง ร.9 แขวงหนองบอน เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร เพื่อขอสัมภาษณ์กลุ่มผู้สูงอายุกลุ่มที่ออกกำลังกายที่มีปัญหาทางด้านการทรงตัว จำนวน 10 คน สามารถสรุปผลได้ดังนี้

จากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่าเป็นเพศชาย จำนวน 4 คน เพศหญิง 6 คน แสดงในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
1. ชาย	4	40.00
2. หญิง	6	60.00
รวม	10	100.00

จากตารางที่ 4.1 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่าผู้สูงอายุที่เป็นเพศชาย มีจำนวน 4 คน (ร้อยละ40.00) และเป็นเพศหญิง มีจำนวน 6 คน (ร้อยละ 60.00)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
1. อายุระหว่าง 60-69	8	80.00
2. อายุระหว่าง 70-79	2	20.00
3. อายุระหว่าง 80-89	0	0.00
4. อายุ 90 ปีขึ้นไป	0	0.00
รวม	10	100.00

จากตารางที่ 4.2 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่มีระหว่างอายุ 60-69 ปี มีจำนวน 8 คน (ร้อยละ 80.00) ผู้สูงอายุที่มีระหว่างอายุ 70-79 ปี มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20.00) ผู้สูงอายุที่มีระหว่างอายุ 80-89 ปี มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) และผู้สูงอายุที่มีอายุ 90 ปีขึ้นไป มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

การศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
1. ระดับประถมศึกษา	0	0.00
2. ระดับมัธยมศึกษา	3	30.00
3. ปริญญาตรี	5	50.00
4. อื่นๆ	2	20.00
5. ไม่ได้รับการศึกษา	0	0.00
รวม	10	100.00

จากตารางที่ 4.3 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาระดับประถมศึกษา มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้สูงอายุมีระดับการศึกษาระดับมัธยมศึกษา มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 30.00) ผู้สูงอายุมีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี มีจำนวน 5 (ร้อยละ 50.00) ผู้สูงอายุมีระดับการศึกษาระดับอื่นๆ มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20.00) และผู้สูงอายุที่ไม่ได้เรียนหนังสือ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. โสด	1	10.00
2. สมรส	6	60.00
3. หม้าย	2	20.00
4. หย่าร้าง	1	10.00
รวม	10	100.0

จากตารางที่ 4.4 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่มีสถานภาพโสด มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 10.00) สถานภาพสมรส มีจำนวน 6 คน (ร้อยละ 60.00) สถานภาพหม้าย มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20.00) และสถานภาพหย่าร้าง มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 10.00)

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
1. รับจ้างทั่วไป	2	20.00
2. รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.00
3. ประกอบอาชีพอิสระ	3	30.00
4. เกษตรกร	2	20.00
5. อื่นๆ	0	0.00
6. ไม่ได้ประกอบอาชีพ	3	30.00
รวม	10	100.0

จากตารางที่ 4.5 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่มีอาชีพรับจ้างทั่วไป มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20.00) อาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) อาชีพประกอบอาชีพอิสระ มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 30.00) อาชีพเกษตรกร มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20.00) อาชีพอื่นๆ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) และไม่ได้ประกอบอาชีพ มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 30.00)

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับรายได้ปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายได้ปัจจุบัน	จำนวน	ร้อยละ
1. น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท	6	60.00
2. 5,001-10,000 บาท	2	20.00
3. มากกว่า 10,000 บาทขึ้นไป	0	0.00
4. ไม่มีรายได้	2	20.00
รวม	10	100.0

จากตารางที่ 4.6 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่มีรายได้ปัจจุบันน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท มีจำนวน 6 คน (ร้อยละ 60.00) รายได้ปัจจุบัน 5,001-10,000 บาท มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20.00) รายได้ปัจจุบันมากกว่า 10,000 บาทขึ้นไป มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) และไม่มีรายได้ มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20.00)

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับโรคประจำตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

โรค	จำนวน	ร้อยละ
1. อัลไซเมอร์	0	0.00
2. เบาหวาน	3	30.00
3. ความดัน	2	20.00
4. ปวดข้อเข่า	2	20.00
5. กระดูกพรุน	1	10.00
6. หัวใจ	0	0.00
7. อื่นๆ	1	10.00
8. ไม่มีโรคประจำตัว	1	10.00
รวม	10	100.0

จากตารางที่ 4.7 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) โรคเบาหวาน มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 30.00) โรคความดัน มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20.00) โรคปวดข้อเข่ามีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 20.00) โรคกระดูกพรุน มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 10.00) โรคหัวใจมี จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) โรคอื่นๆ มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 10.00) ไม่มีโรคประจำตัว มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 10.00)

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการทรงตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

การทรงตัว	จำนวน	ร้อยละ
1. มีปัญหาทางการทรงตัว	10	100.00
2. ไม่มีปัญหาทางการทรงตัว	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>10</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 4.8 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการทรงตัวมีจำนวน 10 คน (ร้อยละ 100.00) ไม่มีปัญหาทางการทรงตัว มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอุบัติเหตุของผู้ตอบแบบสอบถาม

การออกกำลังกาย	จำนวน	ร้อยละ
1. เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย	4	40.00
2. ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย	6	60.00
<b>รวม</b>	<b>10</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 4.9 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย มีจำนวน 4 คน (ร้อยละ 40.00) ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย มีจำนวน 6 คน (ร้อยละ 60.00)

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม

ความต้องการ	จำนวน	ร้อยละ
1. ความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะใช้งานสะดวกสบาย	3	30.00
2. ความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย	1	10.00
3. ความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะมีขนาดเล็ก พกพาสะดวก	4	40.00
4. ความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะใช้พุงตัวได้	1	10.00
5. ไม่ต้องการอุปกรณ์	1	10.00
<b>รวม</b>	<b>10</b>	<b>100.0</b>

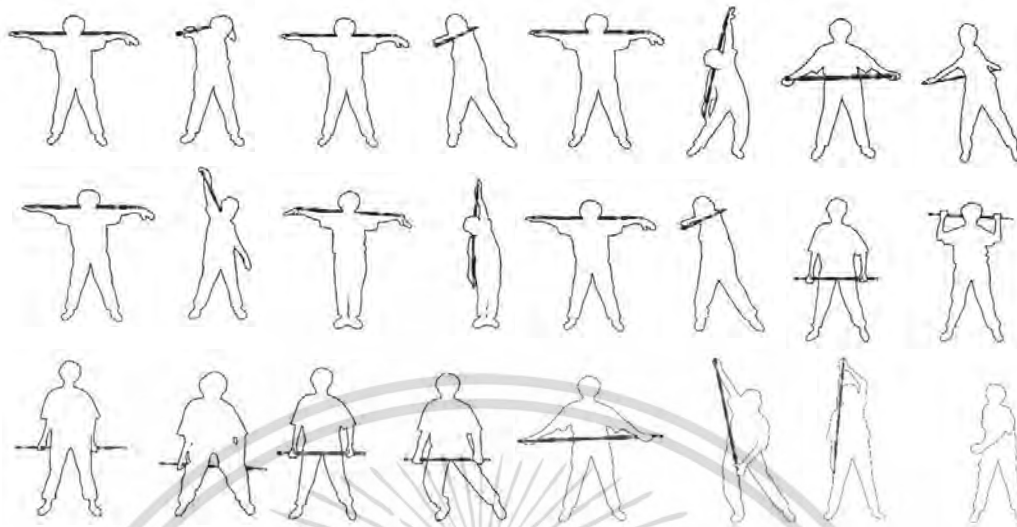
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.10 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลผู้สูงอายุจำนวน 10 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่มีความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะใช้งานสะดวกสบาย มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 30.00) มีความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะใช้ประโยชน์ได้หลากหลายมีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 10.00) มีความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะมีขนาดเล็ก พกพาสะดวกมีจำนวน 4 คน (ร้อยละ 40.00) มีความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะใช้พยางค์ตัวได้ มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 10.00) และไม่ต้องการอุปกรณ์ มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 10.00)

#### 4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลักการและทฤษฎีการออกกำลังของผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีกระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในระยะสุดท้ายของช่วงอายุมนุษย์ ดังนั้นความสูงอายุหรือความชราภาพ จึงเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ และความประพฤติที่เกิดขึ้นตามอายุ เช่น เมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้นความสามารถทางร่างกายจะลดลง และการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ลดลง การขยับตัวของผู้สูงวัยจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่างๆ โดยเฉพาะลดความเสี่ยงของกล้ามเนื้อ และกระดูก การออกกำลังกายสามารถจำแนกประเภทออกได้หลายลักษณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจำแนกประเภทการออกกำลังกายตามลักษณะของการฝึกเพื่อการเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกาย โดยคำนึงถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเป็นสำคัญ

ปัจจุบันมีผู้สูงอายุจำนวนมากที่มีสุขภาพแข็งแรงแต่หลายคนมักจะคิดว่าตัวเองร่างกายแข็งแรงไม่จำเป็นต้องออกกำลังกาย ซึ่งในทางตรงกันข้ามอาจมีผู้สูงอายุบางกลุ่ม อาทิเช่น ผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการทรงตัวที่ไม่สามารถออกกำลังกายได้ อาทิเช่น ข้อเสื่อม กล้ามเนื้ออ่อนแรง ระบบประสาทสัมผัสเสื่อม เป็นต้น ผู้สูงอายุในบางกลุ่มอาจจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงในระยะแรกแต่อีกระยะหลังที่สำคัญก็คือน่าจะมีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพของกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรง ถ้าหากเกิดการเจ็บป่วยหรือเกิดอุบัติเหตุ หากอยู่ในช่วงพักฟื้นถ้าเป็นวัยหนุ่มสาวก็จะสามารถลุกขึ้นเดินเองปกติได้โดยไม่มีปัญหาเรื่องการเดิน แต่หากเป็นผู้สูงอายุนั้นก็อาจจะใช้เวลาพักฟื้นค่อนข้างนานกว่าปกติเพราะสมรรถภาพของกล้ามเนื้อต่างๆ นั้น ไม่สมบูรณ์เหมือนวัยหนุ่มสาว การถดถอยของสมรรถภาพการเดินและการทรงตัวเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในผู้สูงอายุ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการใช้ชีวิตประจำวัน ผู้สูงอายุที่มีปัญหาการเดิน อาทิเช่น เดินช้าลง ไม่นั่นคง ทรงตัวลำบาก ส่งผลให้จำกัดกิจกรรมทางกายและอาจเกิดการหกล้มได้ แต่หากเป็นผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายและออกกำลังกายอยู่เสมอ ก็เปรียบกับการได้รับยาที่ดี ร่างกายจะมีสมรรถภาพสมบูรณ์พร้อมสำหรับการใช้ชีวิตตามที่ตนเองปรารถนา



ภาพที่ 4.7 ท่าประกอบการออกกำลังกาย

ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนนิหาร (2566)

#### 4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลักการและทฤษฎีของอุปกรณ์สำหรับออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

แนวทางแก้ปัญหานั้นคือการใช้อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว เพราะเนื่องด้วยผู้สูงอายุส่วนใหญ่นั้นมักมีปัญหาด้านสุขภาพเนื่องจากอายุที่มากขึ้น การหกล้มนั้นเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของการบาดเจ็บที่ศีรษะ เพิ่มความเสี่ยงของอัตราเสียชีวิตมากกว่ากลุ่มอายุที่น้อยกว่าแม้จะไม่หกล้มหรือบาดเจ็บ อาการเสียการทรงตัวในผู้สูงวัยให้ผลด้านลบในการทำงานและคุณภาพชีวิต เพิ่มความเครียด ลดการทำงาน มีความกลัว อุปกรณ์ที่ช่วยบริหารร่างกายจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับปัญหาทางการสูญเสียการทรงตัวในผู้สูงวัย และเสริมสร้างร่างกายให้มีความแข็งแรง ผู้สูงอายุอาจจะใช้ระดับความระมัดระวังที่มากน้อยต่างกันเพื่อปรับตัวเข้ากับอาการผิดปกติต่างๆ อาทิเช่น ข้ออักเสบ การรับรู้ช้า หรือระบบประสาทที่ไม่สมดุลหรือจากความกลัวการล้ม ผู้สูงวัยจะเกิดรับสัญญาณประสาทการได้ยินช้าลงการรับรู้จากแหล่งต่างๆ น้อยลง และร่างกายมีความเสื่อมถอย การออกกำลังกายของผู้สูงอายุเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยรักษาสุขภาพร่างกายให้ทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การที่เดินไปมา แกว่งแขนไปมา ขยับร่างกายก็ถือเป็นการออกกำลังกายที่ดีและมีประสิทธิภาพสำหรับผู้สูงวัย แต่ถ้าต้องการผลลัพธ์ที่ดีกว่านั้น จำเป็นต้องใช้กิจกรรมจากปัจจัยอื่นๆ เข้ามามีส่วนร่วมด้วย อาทิเช่น การเล่นกีฬา การเดินออกกำลังกายในสวน เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนกิจกรรมภายในบ้านให้เป็นเครื่องมือในการออกกำลังกายได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปปัจจุบันอุปกรณ์ออกกำลังกายของผู้สูงอายุมีหลากหลายประเภท แต่อาจยังไม่ตอบโจทย์ผู้ใช้งานมากพอจึงได้ทำการสอบถามและวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้สูงอายุให้สอดคล้องกับความต้องการและใช้งานเพื่อนำมาออกแบบ



ภาพที่ 4.8 ไม้พลองออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

ที่มา : <https://zmedical.shopklub.com/. 2565>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.9 จักรยานออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ  
ที่มา : <https://zmedical.shopklub.com/>. 2565

#### 4.1.4 ผลการวิเคราะห์กิจกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ

4.1.4.1 มีสมรรถภาพยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อที่ช่วยให้แขนขาเคลื่อนไหวคล่องขึ้น กระตุ้นการเต้นของหัวใจการหายใจและระบบการไหลเวียนเลือดให้ดีขึ้น รักษาสมดุลร่างกาย

4.1.4.2 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทรงตัว เพิ่มความยืดหยุ่น เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นการใช้แรงต้านในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำกิจกรรมต่างๆ ได้

4.1.4.3 เพิ่มประสิทธิภาพของการออกกำลังกาย เพิ่มความมั่นใจให้แก่ผู้สูงอายุ



ภาพที่ 4.10 กิจกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ  
ภาพโดย : พลัษวัฒน์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.5 ผลการวิเคราะห์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุแบบเดิม

จากการศึกษาอุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์ออกกำลังกายที่มีจำหน่าย จำนวน 10 รูปแบบ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.11 ดังนี้

ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงข้อมูลการวิเคราะห์เบื้องต้นสู่การสร้างสรรคผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรม

รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

ลำดับ	รูปแบบผลิตภัณฑ์	รายละเอียด	การวิเคราะห์
1.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : จักรยานนั่งปั่น วัสดุที่ใช้ : เหล็ก ข้อดี : โครงสร้างผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย หาซื้อตามท้องตลาดได้ง่าย ราคา : 1980	ตัวผลิตภัณฑ์ทำจากเหล็ก โครงสร้างมั่นคง แข็งแรง ต้องการเก้าอี้ที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้สรีระเกิดการบาดเจ็บในขณะที่ออกกำลังกายได้ ราคาสูง
2.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : จักรยานปั่นมือปั่นเท้า วัสดุที่ใช้ : เหล็ก ข้อดี : ใช้งานง่าย ขนาดกะทัดรัด สะดวกในการเคลื่อนย้าย ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย หาซื้อตามท้องตลาดได้ง่าย ทำความสะอาดได้ง่าย ราคา : 1990	โครงสร้างมีขนาดเล็กบริเวณส่วนของมือปั่นและเท้าปั่นอาจไม่สามารถรับน้ำหนักได้มากพอจึงไม่เหมาะกับผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักมาก ต้องการเก้าอี้ที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้สรีระเกิดการบาดเจ็บในขณะที่ออกกำลังกายได้ อุปกรณ์อาจยับหรือเลื่อนในขณะที่ปั่นราคาสูง
3.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : เครื่องปั่นจักรยานออกกำลังกาย Mini Exercise Bike วัสดุที่ใช้ : พลาสติก ข้อดี : ใช้งานง่าย สามารถปรับแรงกระแทกได้ มีขนาดกะทัดรัด พกพาสะดวก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย หาซื้อตามท้องตลาดได้ง่าย ราคา : 1890	ต้องการเก้าอี้ที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้สรีระเกิดการบาดเจ็บในขณะที่ออกกำลังกายได้ อุปกรณ์อาจยับหรือเลื่อนในขณะที่ปั่น ไม่สามารถรับน้ำหนักได้มากพอจึงไม่เหมาะกับผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักมาก วัสดุไม่แข็งแรง ราคาสูง




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ลำดับ	รูปแบบผลิตภัณฑ์	รายละเอียด	การวิเคราะห์
4.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : WJ-SPORT จักรยานปั่น มือปั่นเท้าออกกำลังกาย วัสดุที่ใช้ : เหล็ก ข้อดี : ใช้งานง่าย มีขนาดกระทัดรัด พกพาสะดวก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย หาซื้อตามท้องตลาดได้ง่าย ราคาไม่แพง ทำความสะอาดได้ง่าย ราคา : 599	ตัวผลิตภัณฑ์มีขนาดเล็กซึ่งทำให้รับน้ำหนักได้น้อยอาจไม่ เหมาะกับผู้ที่น้ำหนัก มาก และต้องหาเก้าอี้ที่ เหมาะสมเพื่อไม่ให้สรีระเกิด การบาดเจ็บในขณะที่ออกกำลังกาย ได้ อุปกรณ์อาจขยับหรือเลื่อน ในขณะที่ปั่นและเมื่อมีการใช้งาน เป็นเวลานาน
5.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : Treadmill เครื่องออกกำลังกาย กำลังในร่มการฟื้นฟูสมรรถภาพ วัสดุที่ใช้ : เหล็ก ข้อดี: โครงสร้างมีความแข็งแรง สามารถ รองรับน้ำหนักตัวของผู้สูงอายุได้ดี มี โปรแกรมกีฬาอื่นๆ ให้เลือกที่หลากหลาย ราคา : 16600	ตัวผลิตภัณฑ์มีขนาดใหญ่และ น้ำหนักมาก ทำให้ขนย้ายไม่ สะดวก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ มาก หากเกิดการเสียหายหรือ ชำรุดอาจจะเสียเงินค่าอะไหล่ ค่อนข้างมาก ราคาสูง
6.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : Matsunaga ไม้เท้าสำหรับ ออกกำลังกาย Pole Walking วัสดุที่ใช้ : อะลูมิเนียม ข้อดี : อุปกรณ์มีน้ำหนักเบา พกพาสะดวก ไม่ยุ่งยากด้านการใช้งาน ใช้พื้นที่ในการ จัดเก็บน้อย ทำความสะอาดได้ง่าย ราคา : 5900	ผลิตภัณฑ์ผลิตและนำเข้าจาก ต่างประเทศซึ่งทำให้ราคา ค่อนข้างสูง หากเกิดการ เสียหายหรือชำรุดอาจทำให้ ซ่อมไม่สะดวก ราคาสูง
7.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : LEKI Nordic walking stick ไม้เท้าเดินออกกำลังกาย วัสดุที่ใช้ : อะลูมิเนียม วัลคานไนซ์ ข้อดี : อุปกรณ์มีขนาดเล็กกะทัดรัด มี น้ำหนักเบา พกพาสะดวก ไม่ยุ่งยากด้าน การใช้งานและการจัดเก็บ ใช้พื้นที่ในการ จัดเก็บน้อย ทำความสะอาดได้ง่าย ราคา : 5475	ผลิตภัณฑ์ผลิตและนำเข้าจาก ต่างประเทศซึ่งทำให้ราคา ค่อนข้างสูง หากเกิดการ เสียหายหรือชำรุดอาจทำให้ ซ่อมไม่สะดวก ราคาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ลำดับ	รูปแบบผลิตภัณฑ์	รายละเอียด	การวิเคราะห์
8.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : เครื่องออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุเพื่อบริหารกล้ามเนื้อขา เข่า และน่อง (Leg extension / Leg curl) วัสดุที่ใช้ : เหล็ก ข้อดี : โครงสร้างผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงทนทาน อุปกรณ์บริหารร่างกายได้หลากหลาย สามารถปรับแรงต้านได้หลายระดับ สามารถรองรับน้ำหนักตัวของผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักมากได้ดี ราคา : 69000	ตัวผลิตภัณฑ์มีโครงสร้างขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก ทำให้ขนย้ายและจัดเก็บได้ไม่สะดวก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมาก อุปกรณ์มีจุดปรับระดับพื้นที่หากการติดตั้งไม่ดีหรือไม่ถูกต้องอาจเกิดให้เสียความสมดุลได้ ราคาสูง
9.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : จักรยานกายภาพบำบัดมือปั่นเท้าแกว่ง 3 ฟังชั้น สำหรับผู้สูงอายุ วัสดุที่ใช้ : เหล็ก ข้อดี : อุปกรณ์มีขนาดกะทัดรัดไม่ใหญ่เกินไป ไม่ยุ่งยากด้านการใช้งานและการจัดเก็บ สะดวกในการเคลื่อนย้าย ราคา : 6500	อุปกรณ์ค่อนข้างมีขนาดใหญ่ ทำให้ใช้พื้นที่จัดเก็บค่อนข้างมาก ฐานกันลื่นมีขนาดเล็ก หากเกิดการชำรุดหรือเสียหายในขณะออกกำลังกาย อาจทำให้เสียความสมดุลในการทรงตัวได้ หรือถ้าทรงตัวไม่ดีในขณะแกว่งอาจเกิดอุบัติเหตุได้ ราคาสูง
10.		ชื่อผลิตภัณฑ์ : จักรยานออกกำลังกายไฟฟ้า Auto ผู้สูงอายุ วัสดุที่ใช้ : พลาสติก ทองแดง ข้อดี: ใช้งานง่าย มีฐานโครงสร้างมั่นคง มีขนาดกระทัดรัด พกพาสะดวก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย หาซื้อตามท้องตลาดได้ มีฟังก์ชันการใช้งานที่สะดวก ง่ายและหลากหลาย สามารถรองรับน้ำหนักตัวของผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักมากได้ดี ราคา : 6500	เนื่องจากอุปกรณ์ใช้ระบบไฟฟ้า ผู้สูงอายุบางคนที่ไม่ได้ถนัดด้านเทคโนโลยีมากนัก อาจทำให้ใช้งานได้ไม่สะดวก และหากชำรุดหรือเสียหาย อาจจะต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมค่อนข้างมาก ราคาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.11 สรุปผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์เดิมเบื้องต้นสู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรมรูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ จำนวน 10 รูปแบบ สามารถสรุปได้ดังนี้

อุปกรณ์ผลิตภัณฑ์แบบเดิมโดยรวมมีหลักการออกแบบโดยเน้นที่เรื่องออกกำลังกายบริหารร่างกาย กล้ามเนื้อขา ฝึกการทรงตัว มีวัสดุเป็นโครงสร้างเหล็กเป็นหลัก ฉะนั้นอุปกรณ์จึงต้องมีความปลอดภัยในการใช้งานมีความแข็งแรงต่อการรับน้ำหนักของผู้ใช้งานสามารถใช้งานสะดวกไม่ยุ่งยาก ซับซ้อนสะดวกในการพกพาและจัดเก็บ และยังต้องนึกถึงการบำรุงรักษาในการซ่อมแซมเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายอีกด้วย

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลิตภัณฑ์เดิมเพื่อนำไปออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติของการทรงตัว

### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์อุปกรณ์เดิม



จากการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีในท้องตลาด โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายที่มีจำหน่ายจำนวน 10 รูปแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ SWOT Analysis ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ได้ตามตารางที่ 4.12 ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis

กระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis				
ผลิตภัณฑ์	S : Strengths (จุดแข็งของ ผลิตภัณฑ์)	W : Weakness (จุดอ่อน ของผลิตภัณฑ์)	O : Opportunity (โอกาสของผลิตภัณฑ์)	T : Treats (อุปสรรคและความ เสี่ยงของผลิตภัณฑ์)
	โครงสร้างมั่นคง แข็งแรงใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย หาซื้อตามท้องตลาดได้ง่าย สามารถทำความสะอาดได้ง่าย ฐานรองมั่นคง สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้	เส้นผ่าศูนย์กลางวงเท้าถีบและวงมือหมุนไม่กว้างมากอาจไม่เหมาะกับผู้สูงอายุที่มีมือและเท้ามีขนาดใหญ่และผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักมาก ยางกันลื่นมีขนาดเล็กควรใหญ่กว่านี้ ประกอบยาก ต้องใช้ร่วมกับเก้าอี้ที่มีที่วางแขนเพื่อกันตก ในขณะที่ออกกำลังกาย	เสริมในเรื่องการปรับระดับความกว้างและแคบของสายรัดเท้าให้มีหลายระดับ และเพิ่มฐานของที่วางเท้าให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อรองรับกับสรีระของรูปเท้า ควรจะมีเก้าอี้ในตัวที่มีพนักพิงขณะนั่งออกกำลังกายเพื่อความสะดวกและช่วยลดการปวดหลังในผู้สูงอายุ	เมื่อใช้งานเสร็จไม่สามารถพับจัดเก็บได้ลำบากในการเคลื่อนย้ายเพราะไม่มีล้อเป็นอุปสรรคของผู้สูงอายุที่ไม่ค่อยมีแรง
	ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย การบำรุงรักษาสามารถทำความสะอาดได้ง่าย หาซื้อตามท้องตลาดได้ง่าย สามารถปรับแรงปั่นได้	อุปกรณ์มีความบอบบางไม่แข็งแรง ยางกันลื่นมีขนาดเล็กเมื่อมีการใช้งานเป็นเวลานานทำให้ยางกันลื่นชำรุดหรือเสียหายได้ เกิดความไม่สมดุลของการใช้งาน ต้องใช้ร่วมกับเก้าอี้ที่มีที่วางแขนเพื่อกันตกในขณะที่ออกกำลังกาย	เสริมในเรื่องการปรับระดับความกว้างและแคบของสายรัดเท้าให้มีหลายระดับ เพิ่มฐานของที่วางเท้าให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อรองรับกับสรีระของรูปเท้า ควรจะมีเก้าอี้ในตัวที่มีพนักพิงและขณะนั่งออกกำลังกายเพื่อความสะดวกและช่วยลดการปวดหลังในผู้สูงอายุ	โครงสร้างมีขนาดเล็กและบอบบาง ไม่เหมาะกับผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

กระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis				
ผลิตภัณฑ์	S : Strengths (จุดแข็งของผลิตภัณฑ์)	W : Weakness (จุดอ่อน ของผลิตภัณฑ์)	O : Opportunity (โอกาสของผลิตภัณฑ์)	T : Treats (อุปสรรคและความ เสี่ยงของผลิตภัณฑ์)
	ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ น้อย สามารถทำความสะอาดได้ง่าย หาซื้อตามท้องตลาดได้ง่าย ปรับแรงกระแทกได้ต่ำ และสามารถปรับความต้ น ทาน เพื่อตอบสนองความต้องการในการออกกำลังกายได้	อุปกรณ์ผลิตจากพลาสติก ทำให้แตกหักง่าย การใช้แป้นร่วมกันทั้งมือและเท้า อาจก่อให้เกิดเชื้อโรคต่อสุขภาพผู้สูงอายุได้ง่าย ต้องใช้ร่วมกับเก้าอี้ที่มีที่วางแขนเพื่อกันตกในขณะออกกำลังกาย	เสริมในเรื่องการปรับระดับความกว้างและแคบของสายรัดมือและเท้าให้มีหลายระดับ ควรปรับฐานโครงสร้างอุปกรณ์ให้มีขนาดใหญ่ ควรเลือกวัสดุที่มีความแข็งแรงในการใช้งาน	ส่วนใหญ่โครงสร้างเป็นพลาสติก เมื่อชำรุดหรือแตกหักแล้วซ่อมแซมได้ยาก
	ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย การบำรุงรักษาสามารถทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก หาซื้อตามท้องตลาดได้ง่าย ราคาไม่แพงจนเกินไป	เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย และมีการใช้งานเป็นเวลานานทำให้ยากันลื่นที่โครงฐานซึ่งมีขนาดเล็กชำรุดหรือเสียหาย ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลในการใช้งานได้ ต้องใช้ร่วมกับเก้าอี้ที่มีที่วางแขนเพื่อกันตกในขณะออกกำลังกาย	ควรปรับปรุงโครงสร้างของตัวอุปกรณ์ให้มีขนาดใหญ่และมีความแข็งแรงมั่นคง	รูปแบบไม่มีความโดดเด่น และไม่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักตัวมากเนื่องจากอุปกรณ์และยางกันลื่นมีขนาดเล็กอาจเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

กระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis				
ผลิตภัณฑ์	S : Strengths (จุดแข็งของ ผลิตภัณฑ์)	W : Weakness (จุดอ่อน ของผลิตภัณฑ์)	O : Opportunity (โอกาสของ ผลิตภัณฑ์)	T : Treats (อุปสรรคและความ เสี่ยงของผลิตภัณฑ์)
	ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก โครงสร้างมั่นคง แข็งแรง สามารถ รองรับน้ำหนักตัวของ ผู้สูงอายุและแรงกด ได้ดี เหมาะสำหรับ ผู้สูงอายุที่มีน้ำหนัก ตัวมาก	ไม่ เหมาะ ะ กั บ ผู้สูงอายุที่มีการทรง ตัวไม่ดี และมีปัญหา ทางด้านข้อเข่าและ ข้อต่อ อุปกรณ์มี ขนาดใหญ่ใช้พื้นที่ ในการจัดเก็บมาก	ควรปรับปรุงรูปแบบ ให้สามารถมีการพับ จัดเก็บได้	เนื่องจากมีรูปแบบ ขนาดใหญ่ทำให้ ผู้สูงอายุบางรายไม่ เลือกใช้ เมื่ออุปกรณ์ เกิดการเสียหายหรือ ชำรุด มีค่าใช้จ่ายใน การซ่อมบำรุง ค่อนข้างสูง และ ผู้สูงอายุไม่มี เรี่ยวแรงที่จะจัดเก็บ อุปกรณ์เพราะมี ขนาดใหญ่ และ น้ำหนักมาก
	อุปกรณ์ไม่เทามีขนาด เล็ก พกพาสะดวก ใ้ งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ใ้ พื้นที่ในการจัดเก็บ น้อย การบำรุงรักษา สามารถทำได้ง่าย ไม่ ยุ่งยาก สามารถปรับ ระดับความสูงต่ำ เพื่อให้เข้ากับสรีระ ร่างกายได้	ไม่ เหมาะ ะ กั บ ผู้สูงอายุที่มีปัญหา ทางด้านทรงตัวและ มีน้ำหนักมากเพราะ ปลายไม่มีขนาดเล็ก รับน้ำหนักไม่ได้ และด้ามจับไม่ เหมาะกับผู้สูงอายุ	ควรเพิ่มขนาดของ ปลายอุปกรณ์ให้มี ขนาดใหญ่ขึ้นและมี ความมั่นคง และควร ปรับปรุงด้ามจับให้ เหมาะสมกับผู้สูงอายุ	อุปกรณ์ผลิตและ นำเข้าจาก ต่างประเทศทำให้มี ราคาสูง เมื่อ อุปกรณ์เกิดการ เสียหายหรือชำรุด มี ค่าใช้จ่ายในการ ซ่อมบำรุงค่อนข้าง สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

กระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis				
ผลิตภัณฑ์	S : Strengths (จุดแข็งของผลิตภัณฑ์)	W : Weakness (จุดอ่อน ของผลิตภัณฑ์)	O : Opportunity (โอกาสของผลิตภัณฑ์)	T : Treats (อุปสรรคและความ เสี่ยงของผลิตภัณฑ์)
	ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บ น้อย สามารถปรับ ระดับได้ การ บำรุงรักษาสามารถทำ ความสะอาดได้ง่าย ไม่ ยุ่งยาก สามารถปรับ ระดับความสูงต่ำ เพื่อให้เข้ากับสรีระ ร่างกายได้	ไม่เหมาะสมกับ ผู้สูงอายุที่มีปัญหา ทางด้านทรงตัวและ มีน้ำหนักมาก เพราะปลายไม้มี ขนาดเล็ก รับ น้ำหนักไม่ได้ และ ด้ามจับไม่เหมาะกับ ผู้สูงอายุ	ควรเพิ่มขนาดของ ปลายอุปกรณ์ให้มี ขนาดใหญ่ขึ้นและมี ความมั่นคง และควร ปรับปรุงด้ามจับให้ เหมาะสมกับผู้สูงอายุ	อุปกรณ์ผลิตและ นำเข้าจาก ต่างประเทศทำให้มี ราคาสูง เมื่อ อุปกรณ์เกิดการ เสียหายหรือชำรุด มีค่าใช้จ่ายในการ ซ่อมบำรุงค่อนข้าง สูง
	โครงสร้างมีความ แข็งแรงทนทาน สามารถรองรับน้ำหนัก ตัวของผู้สูงอายุได้ดี สามารถปรับระดับแรง ต้านได้หลายระดับมี ล้อเลื่อนเพื่อให้การ เคลื่อนย้ายเครื่องและ การจัดเก็บทำได้ง่าย และสะดวก	อุปกรณ์มีขนาด ใหญ่เคลื่อนย้าย ลำบาก ไม่สามารถ พับเก็บได้ ใช้พื้นที่ ในการจัดเก็บมาก	ควรมีสายรัดตัวขณะ ออกกำลังกายเพื่อ ป้องกันการพลัดตก เนื่องจากสูญเสีย ทางการทรงตัว	เนื่องจากมีรูปแบบ ขนาดใหญ่ทำให้ ผู้สูงอายุบางรายไม่ เลือกใช้ เมื่อ อุปกรณ์เกิดการ เสียหายหรือชำรุด มีค่าใช้จ่ายในการ ซ่อมบำรุงค่อนข้าง สูง ผู้สูงอายุไม่มี เรี่ยวแรงในการ เคลื่อนย้ายเพราะ อุปกรณ์มีขนาด ใหญ่และมีน้ำหนัก มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

กระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis				
ผลิตภัณฑ์	S : Strengths (จุดแข็งของผลิตภัณฑ์)	W : Weakness (จุดอ่อน ของผลิตภัณฑ์)	O : Opportunity (โอกาสของผลิตภัณฑ์)	T : Treats (อุปสรรคและความ เสี่ยงของผลิตภัณฑ์)
	มีฟังก์ชันบริหารได้หลายแบบ ใช้งานง่าย สามารถใช้พร้อมกันได้ทุกส่วน สะดวกในการเคลื่อนย้าย	ฐานกันลื่นมีขนาดเล็กทำให้ไม่เกาะพื้น ในขณะที่ออกกำลังกายได้ดีเท่าที่ควร ต้องใช้ร่วมกับเก้าอี้ที่มีที่วางแขนเพื่อกันตกในขณะที่ออกกำลังกาย	ควรเพิ่มยางกันลื่นที่ฐานอุปกรณ์ใหญ่มีขนาดใหญ่และแข็งแรง	ไม่เหมาะสมกับผู้สูงอายุที่มีอาการปวดเข่า
	อุปกรณ์มีขนาดเล็ก ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย สามารถทำความสะอาดได้ง่าย หาซื้อตามท้องตลาดได้ง่าย มีฟังก์ชันการใช้งานบริหารที่สะดวก	อุปกรณ์ผลิตจากพลาสติกทำให้แตกหักง่าย ด้วยสภาวะปัจจุบันการใช้แป้นร่วมกันทั้งมือและเท้าอาจก่อให้เกิดเชื้อโรคต่อสุขภาพผู้สูงอายุได้ง่าย ต้องใช้ร่วมกับเก้าอี้ที่มีที่วางแขนเพื่อกันตกในขณะที่ออกกำลังกาย	ควรมีทางเลือกเพิ่มให้แก่ผู้ใช้คือใช้ได้ทั้งระบบธรรมดาและระบบ auto เสริมในเรื่องการปรับระดับความกว้างและแคบของสายรัดมือและเท้าให้มีหลายระดับ ควรเลือกวัสดุที่มีความแข็งแรงในการใช้งาน	ผู้สูงอายุบางรายอาจไม่ถนัดในการใช้ระบบ auto เมื่ออุปกรณ์เกิดการเสียหายหรือชำรุดมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงค่อนข้างสูง

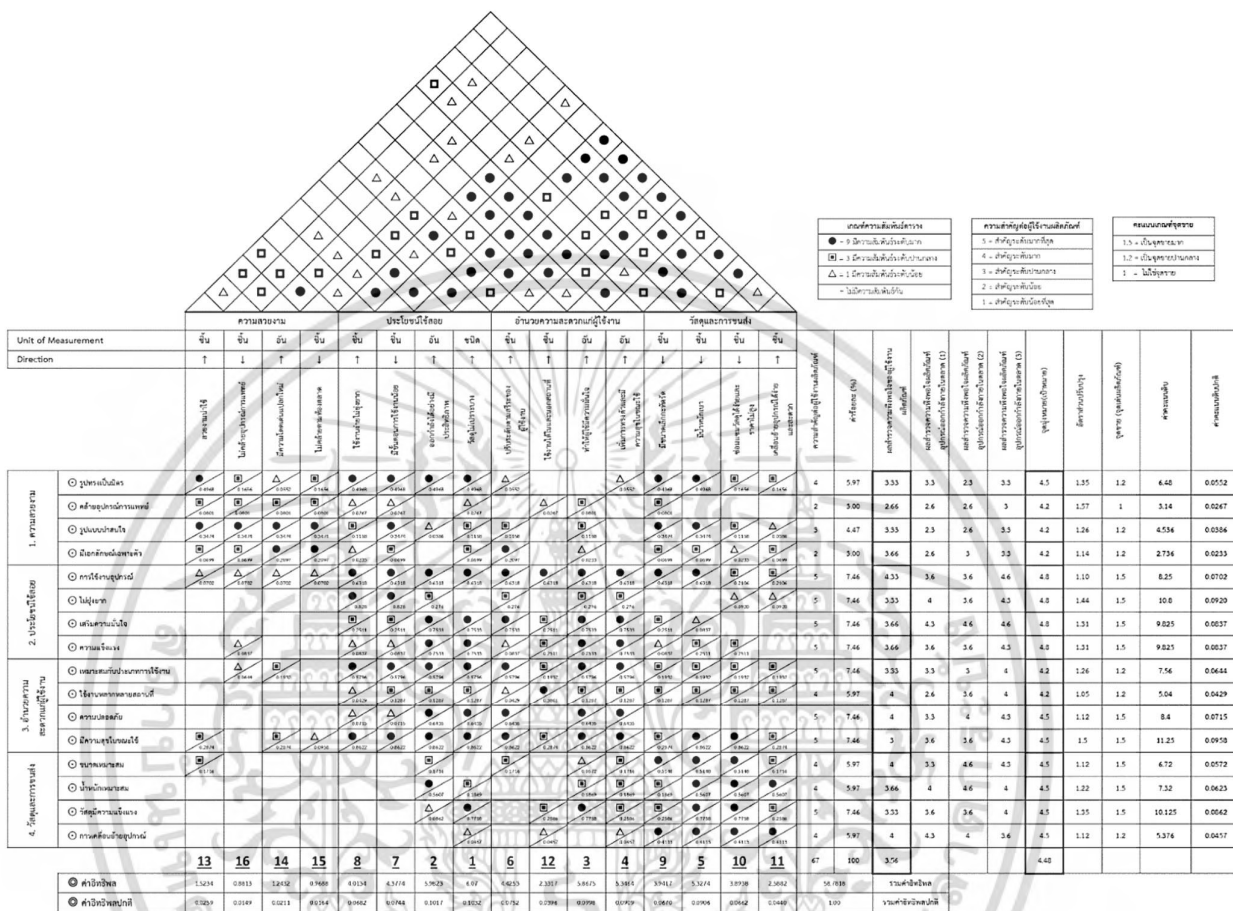
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางตารางที่ 4.12 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ Swot Analysis ข้อความที่่เกิดขึ้นจากกระบวนการ Swot ผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบ รูปแบบผลิตภัณฑ์ ทั้ง 10 รูปแบบ สามารถสรุปได้ดังนี้

ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายในแต่ละรูปแบบเป็นเครื่องมือในการออกกำลังกายเป็นส่วนประกอบ ใช้เพื่อเพิ่มสร้างมั่นใจในขณะออกกำลังกาย ใช้เพื่อเสริมสร้างการทรงตัวและช่วยในด้านการบริหารการทรงตัวของผู้ใช้เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ได้ทรงตัวอย่างสมดุลและการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผลิตภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ออกกำลังกายจะต้องมีความแข็งแรงปลอดภัยต่อการใช้งาน สามารถรับน้ำหนักตัวของผู้ใช้ที่มีน้ำหนักตัวมากได้ ตอบสนองความต้องการทางด้านออกกำลังกายของผู้ใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายไม่เกิดผลเสียต่อผู้ใช้งาน มีความสะดวกต่อการจัดเก็บและประกอบไม่ยุ่งยากซับซ้อน และง่ายต่อการบำรุงรักษา ซ่อมแซม เมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย

จากการศึกษาและลงพื้นที่สำรวจข้อมูลผู้สูงอายุผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์กระบวนการวิเคราะห์เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) เพื่อต้องการทราบความต้องการของลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมายเพื่อนำไปประยุกต์สู่การแก้ไขปัญหาทางการออกแบบได้ ดังนี้

### 4.2.2 การวิเคราะห์ QFD เพื่อต้องการทราบความต้องการของลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำไปประยุกต์สู่การแก้ไขปัญหาทางด้านการออกแบบ



ภาพที่ 4.11 แสดงผลการวิเคราะห์ QFD

ภาพโดย : พลวิชานนท์ เหมือนวิหาร (2566)

จากการวิเคราะห์พบว่า การแก้ไขปัญหาตามระดับความสำคัญ มีดังนี้ อันดับที่ 1 ได้แก่ วัสดุไม่ประปราย ที่ระดับ 0.1032 อันดับที่ 2 ได้แก่ ออกกำลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่ระดับ 0.1017 อันดับที่ 3 ได้แก่ ทำให้ผู้ใช้มีความมั่นใจ ที่ระดับ 0.0998 อันดับที่ 4 ได้แก่ เพิ่มการทรงตัวและมีความสุขในขณะที่ใช้ ที่ระดับ 0.0909 อันดับที่ 5 ได้แก่ มีน้ำหนักเบาที่ระดับ 0.0906 อันดับที่ 6 ได้แก่ ปรับระดับตามสรีระของผู้ใช้งาน ที่ระดับ 0.0752 อันดับที่ 7 ได้แก่ มีขั้นตอนการใช้งานน้อย ที่ระดับ 0.0744 อันดับที่ 8 ได้แก่ ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก ที่ระดับ 0.0682 อันดับที่ 9 ได้แก่ มีขนาดเล็กกะทัดรัด ที่ระดับ 0.0670 อันดับที่ 10 ได้แก่ ซ่อมแซมวัสดุได้ง่ายและราคาไม่สูง ที่ระดับ 0.0662 อันดับที่ 11 ได้แก่ เคลื่อนย้ายอุปกรณ์ได้ง่ายและสะดวก ที่ระดับ 0.0440 อันดับที่ 12 ได้แก่ ใช้งานได้ในและนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ ที่ระดับ 0.0396 อันดับที่ 13 ได้แก่ สวयงามนำใช้ ที่ระดับ 0.0259 อันดับที่ 14 ได้แก่ มีความโดดเด่นแปลกใหม่ ที่ระดับ 0.0211 อันดับที่ 15 ได้แก่ ไม่คล้ายตามท้องตลาด ที่ระดับ 0.0164 อันดับที่ 16 ได้แก่ ไม่คล้ายอุปกรณ์การแพทย์ ที่ระดับ 0.0149

จากการศึกษาและสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์ออกกำลังกายและผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการทรงตัว ได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ประยุกต์สู่การแก้ไขปัญหาทางการออกแบบของตนเอง และได้นำผลในหัวข้อที่ 1-10 นำมาปรับใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

แนวความคิดในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุด้านการทรงตัวได้แรงบันดาลใจ มาจากการนำเอานิยามของคำว่าอากาศและความสมดุลมาใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบนี้ โดยอุปกรณ์ที่ออกแบบขึ้นมาจะเป็นอุปกรณ์ในรูปแบบไม้เท้าอเนกประสงค์ที่สามารถเป็นได้ทั้งไม้เท้าที่ใช้ค้ำยันและเป็นอุปกรณ์ช่วยออกกำลังกายได้ภายในอุปกรณ์เดียว



ภาพที่ 4.12 ภาพแนวความคิด Inspiration

ที่มา : go52.events. 2022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.3 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยรูปแบบภาพร่าง Idea Sketch



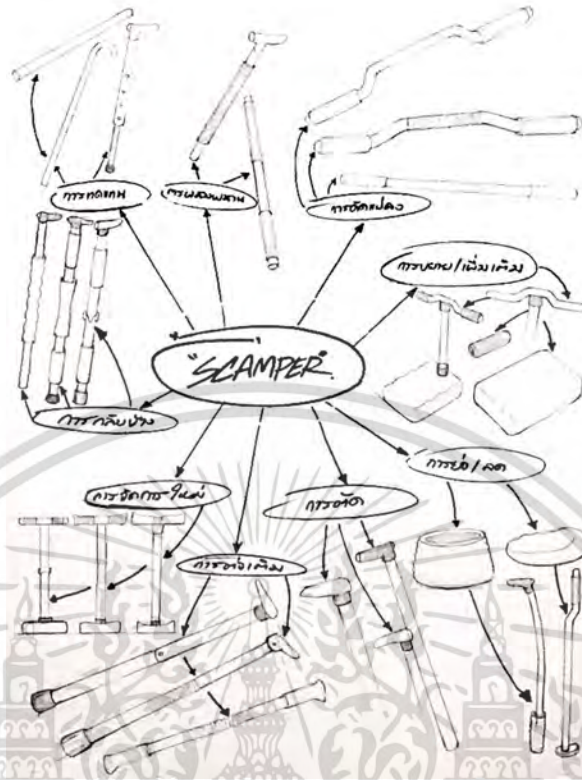
ภาพที่ 4.13 ภาพร่าง Idea Sketch รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ  
ภาพโดย : พลัษวันทนีย์ เหมือนวิหาร (2566)

หลังจากทำออกหลังจากทำการออกแบบภาพร่าง Idea Sketch เสร็จแล้วผู้วิจัยได้นำแบบร่าง Idea Sketch นำไปออกแบบมาทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาแบบโดยใช้หลัก Scamper ดังต่อไปนี้

#### 4.2.4 กระบวนการประยุกต์ใช้เทคนิคการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ด้วย Scamper

จากการศึกษาและลงพื้นที่สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการทรงตัวผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาโดยใช้วิธี Scamper ซึ่งเป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างมีระบบ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา Scamper- Osborn's Idea Stimulation checklists เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นมาโดย อเล็กซ์ ออสบอร์น (Alex Osborn) เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพของงานเป็นเครื่องมือง่ายๆ ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยวิธีการนี้ จะสร้างแนวคิด ใช้เป็นคำถาม เทคนิค Scamper นำไปใช้ตั้งคำถามกับสิ่งที่กำลังทำอยู่เพื่อค้นหาแนวทางใหม่ๆ ในการแก้ไขปัญหาอาจทำให้สามารถสร้างสรรค์ที่แตกต่างไปจากเดิม และเกิดเป็นนวัตกรรมได้ ซึ่งเป็นหลักการที่ใช้งานง่ายและก่อให้เกิดประสิทธิภาพเป็นอย่างมาก สิ่งสำคัญต่อจากนี้คือการนำวิธีการแก้ไขปัญหานั้นที่ได้มาไปทดสอบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพื่อให้แนวคิดสามารถพัฒนาต่อไปได้ โดยกระบวนการประยุกต์มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.14 ภาพร่าง Scamper Analysis รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนนิหาร (2566)

ตารางที่ 4.13 กระบวนการวิเคราะห์ Scamper Analysis

กระบวนการวิเคราะห์ Scamper Analysis		
1	การทดแทน (Substitute)	ทดแทนด้านมือจับโดยจากเดิมเป็นแบบทรงโค้งไปสู่แบบใหม่เป็นทรงตรง
2	การผสมผสาน (Combine)	ผสมผสานโดยจากเดิมเป็นแบบใหม่ อาจจะเพิ่มเติมให้มีมือจับ
3	การดัดแปลง (Adapt)	อาจจะเพิ่มให้มีลักษณะมือจับให้กระชับมือมากขึ้น
4	การขยาย/เพิ่มเติม (Magnify)	เพิ่มเติมมือจับจากเดิมมี 1 ด้าน เพิ่มเป็น 2 ด้าน
5	การย่อ/ลด (Minify)	จากเดิมมีขนาดค่อนข้างยาวลดย่อความยาวให้ลดลงมาเข้ากับสรีระร่างกาย
6	การตัด (Eliminate)	อาจจะตัดจุดที่ยึดที่มีที่งัด ส่วนที่ไม่ใช่ออกไป
7	การต่อเติมให้รายละเอียด (Elaborate)	ปรับให้มีความสวยงาม ใส่รายละเอียดหรือลดทอนลงไปในตัวเท้าสอดคล้องกับจิตวิทยามากขึ้น
8	การจัดการใหม่ (Rearrange)	แนวตั้งตรงให้คดงอ
9	การกลับข้าง (Reverse)	กลับจากซ้ายไปขวา บนไปล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพจากองค์ประกอบทั้งหมดของ Scamper Analysis ที่ดำเนินการนำเสนอวิธีการแก้ไข ปัญหาทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้านบน มาสร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยนำเสนอเป็นภาพ Rendering

จากการศึกษาผู้วิจัยสามารถแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการทรงตัวได้ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการทรงตัวที่สามารถออกกำลังกายได้เล็กน้อย กลุ่มที่สอง เป็นผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการทรงตัวต้องใช้อุปกรณ์ในขณะที่ออกกำลังกาย ซึ่งลักษณะการออกกำลังกายของผู้สูงอายุทั้ง 2 กลุ่มนั้นจะเป็นการออกกำลังกายเพื่อทำกิจกรรมสาธารณะหรือออกกำลังกาย อยู่ที่บ้านได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบอุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการทรงตัวในเพื่อประกอบการออกกำลังกายทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อบริหารกล้ามเนื้อบริหารการทรงตัวทำให้ความแข็งแรง และยังช่วยให้เกิดความสะดวกรู้สึกมันคงมีความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

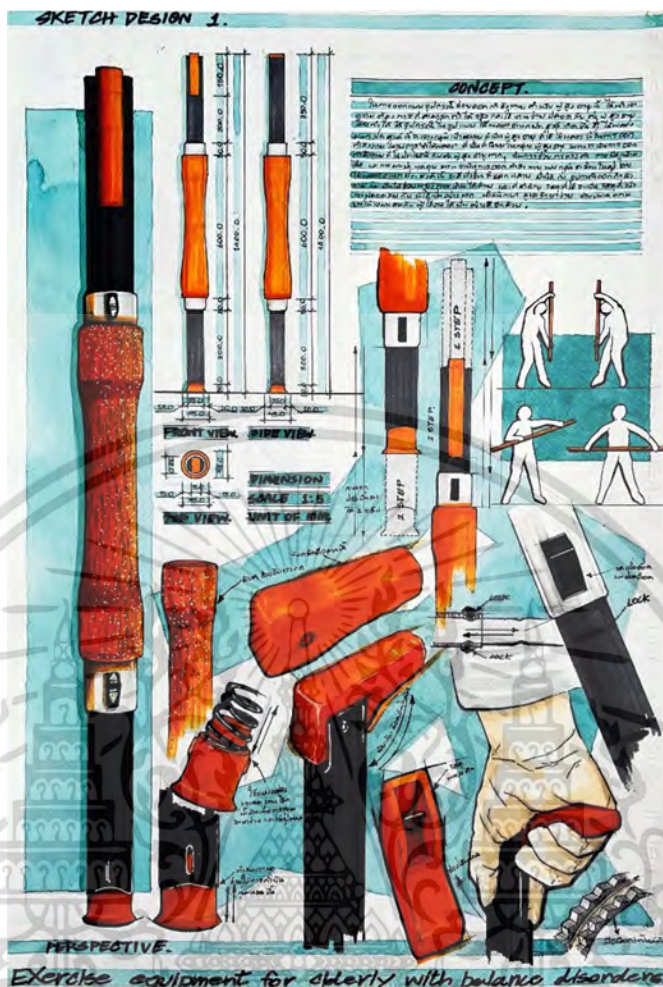
#### 4.2.5 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยรูปแบบภาพร่าง Sketch Design



ภาพที่ 4.15 รูปแบบ Sketch Design ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ 3 รูปแบบ  
ภาพโดย : พลัซันท์น เหมือนิวินาร (2566)

แนวความคิดในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุด้านการทรงตัวและได้นำเอานิยามของคำว่าอากาศและความสมดุลมาใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบนี้ โดยอุปกรณ์ที่ออกแบบขึ้นมาจะเป็นอุปกรณ์ในรูปแบบไม้เท้าอเนกประสงค์ที่สามารถเป็นได้ทั้งไม้เท้าที่ใช้ค้ำยันและเป็นอุปกรณ์ช่วยออกกำลังกายได้ภายในอุปกรณ์เดียวในการออกอุปกรณ์ออกช่วยกำลังกายจะเป็นการออกแบบที่มุ่งเน้นไปในด้านประโยชน์ใช้สอยและความปลอดภัยในการใช้งานเป็นหลักสามารถใช้งานได้หลากหลาย คงทนแข็งแรง น้ำหนักเบาเหมาะกับกลุ่มผู้สูงอายุเป็นหลัก

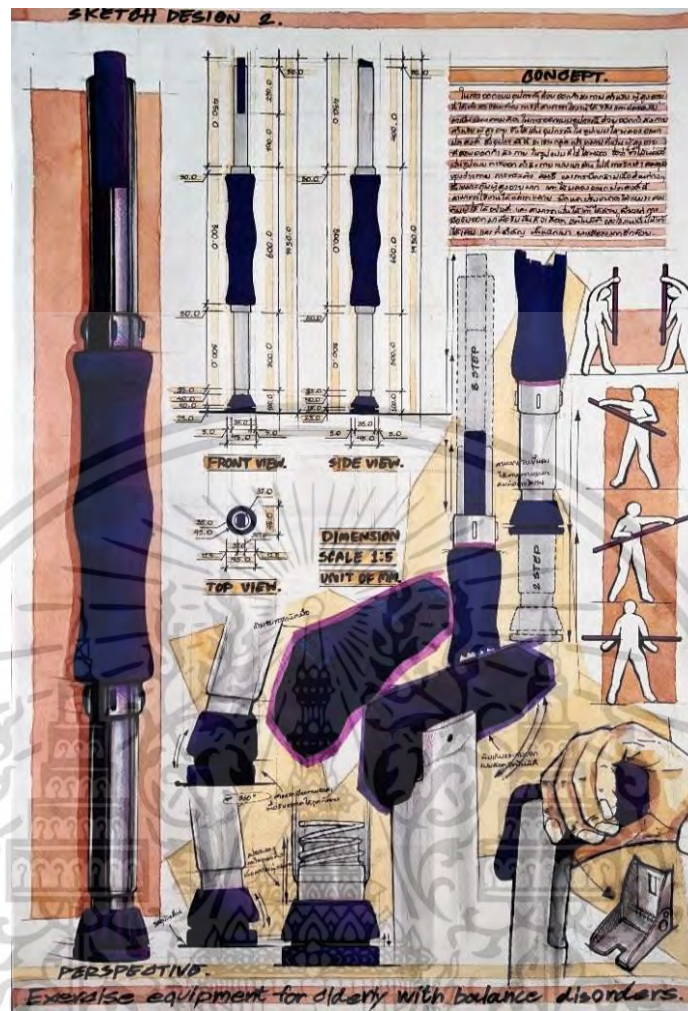
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 Sketch Design รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุในรูปแบบที่ 1 ภาพโดย : พลัชนันท์ เหมือนวิหิต (2566)

รูปแบบที่ 1 ออกมาเป็นในรูปแบบไม้พลองเนกประสงค์ สามารถยึดและหดเพื่อให้ความสะดวกในการพกพาไปออกกำลังกายตามสถานที่ต่างได้อย่างคล่องตัว และสามารถใช้งานร่วมกับทำออกกำลังกายมาตรฐานของผู้สูงอายุได้ และได้มีการหุ้มโฟมซับแรงไว้ตรงกลางตัวไม้พลองนี้ด้วยในกรณีที่ผู้สูงอายุใช้ทำออกกำลังกายที่ต้องใช้การกล้ามเนื้อบริเวณต้นคอเป็นจุดในการวางไม้พลองก็จะช่วยซับแรงกดจากไม้พลองทำให้ไม่เกิดการกดทับหรือบาดเจ็บจากการออกกำลังกายได้ด้วย และยังเป็นที่เกาะยึดค้ำยันให้ผู้สูงอายุได้ โดยจะมีการออกแบบให้มีมือจับสามารถพับเก็บได้เป็นหนึ่งเดียวกับไม้พลองเวลาจะใช้เป็นไม้เท้าก็แค่ดึงมือจับขึ้นมามันจะล็อกโดยอัตโนมัติก็สามารถเป็นไม้เท้าได้ และยังมีปุ่มช่วยซับแรงเวลาออกแรงกดในขณะเดินทำให้การทรงตัวในการเดินดีขึ้นอีกด้วย โดยจะใช้เป็นระบบสปริงกดที่ความหนานไม่ต้องใช้น้ำมันแบบระบบไฮดรอลิก ไม่ต้องดูแลรักษาอะไรมากก็สามารถใช้งานได้ อย่างมั่นใจ

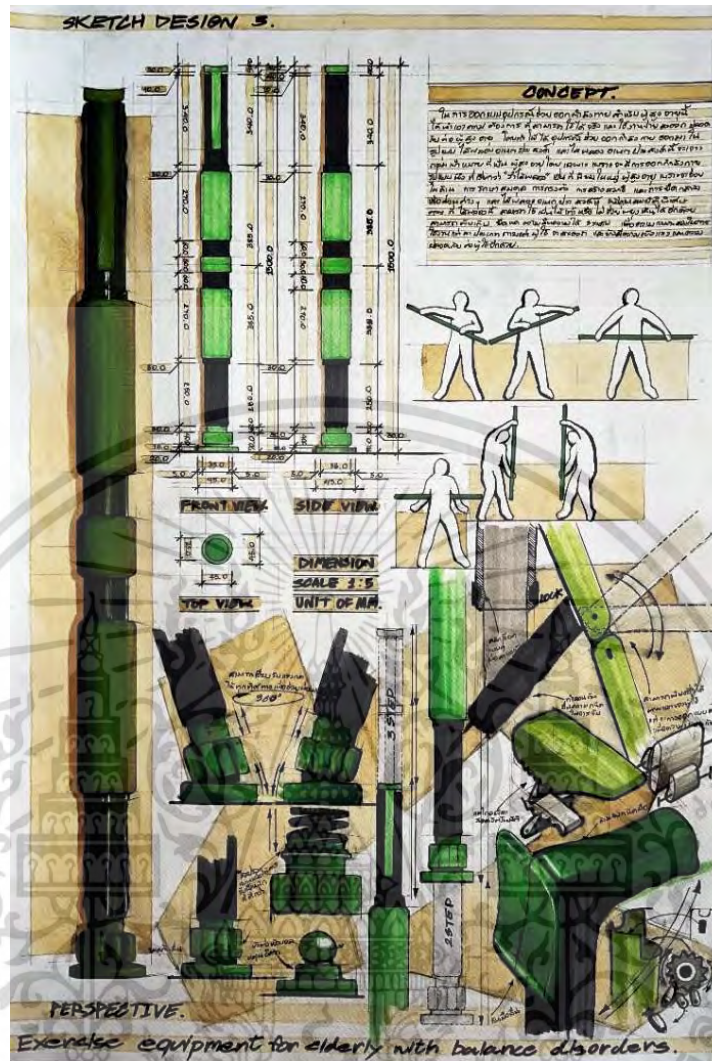
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 Sketch Design รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุในรูปแบบที่ 2  
ภาพโดย : พลัชนันท์ เหมือนนิหาร (2566)

รูปแบบที่ 2 ไม้พลองเนกประสงค์ใช้ในการออกกำลังกายเหมือนกับแบบที่ 1 แต่จะมีจุดที่ต่างกันอยู่พอสมควร โดยที่แบบที่ 2 นี้จะสามารถหัดเก็บตัวไม้ได้มากกว่าแบบที่ 1 ทำให้เมื่อไม้ถูกหัดเก็บแล้วจะมีขนาดที่สั้นกว่ามีความแข็งแรงของข้อต่อที่มากกว่าแบบแรก และได้ทำตัวช่วยแรงไว้ตรงกลางตัวที่มีความยาวขึ้น เปลี่ยนวัสดุเป็นยางที่มีความนุ่มและคงทนต่อการใช้งาน ที่สำคัญในการเลือกใช้วัสดุเป็นยางเพราะสามารถเช็ดทำความสะอาดได้ง่ายกว่าโฟมหรือฟองน้ำและยังไม่เป็นที่สะสมเชื้อโรคหรือสิ่งสกปรกอีกด้วย สามารถใช้ทำทางในการออกกำลังกายได้ตามท่ามาตรฐาน มีการจับไม้ที่ถนัดมือมากขึ้นมีความปลอดภัยมากขึ้น และยังปรับเป็นไม้เท้าช่วยการทรงตัว โดยจะมีความพิเศษเพิ่มเข้ามาคือตัวช่วยให้ตัวช่วยแรงกดในแนวตั้ง และตัวช่วยกระจายแรงกดในองศาต่างๆ ในท่วงท่าต่างๆ และพื้นผิวที่ไม่เรียบเสมอทำให้การลุกที่นั่งเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้นไม่ต้องใช้แรงในการค้ำยันที่มากเหมือนอุปกรณ์อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.18 Sketch Design รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุในรูปแบบที่ 3  
ภาพโดย : พลีชวนนท์ เหมือนวิหาร (2566)

รูปแบบที่ 3 เป็นในรูปแบบที่เน้นไปทางด้านการออกกำลังกายเป็นหลัก โดยด้านหัวท้ายของตัวไม้พลองอเนกประสงค์นี้จะมีการกลายคลื่นกันลิ้นไว้ทั้ง 2 ข้าง ทำให้จับถนัดมือขึ้นและยังช่วยในเรื่องการรับรู้ด้านการสัมผัสที่ดีขึ้นที่จะช่วยทำให้ผู้สูงอายุรับรู้ถึงน้ำหนักในการจับเพื่อไม่ให้หลุดมือ และได้มีการทำยางชับแรงออกมาให้มีลักษณะที่เรียบง่ายแต่ก็จะมีทำร่องกันลิ้นเล็กไว้ให้อีกด้วย และยางตัวนี้สามารถเลื่อนปรับตำแหน่งได้ด้วย เพราะว่าไม้พลองตัวนี้จะไม่สามารถยึดติดได้แต่จะเป็นการเป็นเก็บแบบครึ่งท่อนแทน เวลาตอนที่กางไม้พลองออกมาก็แค่เลื่อนปรับตัวแห่งมาประกบตรงรอยต่อก็สามารถใช้ในการออกกำลังกายตามท่ามาตรฐานได้ และความพิเศษต่อมาคือสามารถใช้ไม้พลองนี้ออกกำลังกายช่วยแขนได้ โดยกายพับไม้ขึ้นลงก็จะเป็นอุปกรณ์ออกกำลังกายอีกประเภทหนึ่งได้ โดยการที่กดลงมานั้นไม้จะลงตามน้ำหนักของผู้ใช้งานแต่พอตอนปล่อยไม้ขึ้นไม้จะมีการ slow ในจังหวะปล่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลับทำให้ปลอดภัยกับผู้สูงอายุ และมีฟังก์ชันไม่เท่าที่จะมีระบบที่ดีกว่าแบบที่ผ่านมาตรฐานที่มีมือจับ ด้านบนจะมีการออกแบบให้จับถนัดมือขึ้นนุ่มมือขึ้น และมีการเคลือบกันลื่นให้กับวัสดุ ส่วนของปลายไม้ที่ใช้ค้ำยันจะเป็นวัสดุที่ยืดหยุ่นได้ระดับหนึ่งเพื่อทำให้สามารถยึดเกาะกับทุกสภาพพื้นผิวได้มากที่สุด ระบบขับเคลื่อนจะใช้เป็นสปริงแบบแบนมาขับเคลื่อนสปริงแบบหลอดแบบกลมเพราะสปริงแบนมีกำลังที่ดีกว่าและหดตัวดีกว่าในระยะเวลาการยุบสั้นๆ แบบนี้ และมีการปรับให้หัวข้อต่อแบบหมุนได้ 360 องศา เพื่อความอิสระในการทรงตัว

#### 4.2.6 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านออกแบบผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งทำการประเมินข้อมูลซึ่งแปรผลของการวิเคราะห์หรืออธิบายดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบใช้เครื่องมือในการวิจัยได้แก่แบบร่าง (sketch design) จำนวน 3 แบบ และข้อคำถามสำหรับออกแบบ โดยนำมาให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 3 ท่าน ได้แก่

##### 4.2.6.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

##### 4.2.6.2 รองศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ

ตำแหน่ง รองหัวหน้าภาคฝ่ายวิชาการ และอาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

##### 4.2.6.3 ดร.ธิญาดา ทวีวัฒน์

ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชา และอาจารย์ประจำหลักสูตรภาคสาขาวิชาการออกแบบสร้างสรรค์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ผลการประเมินโดยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทั้งหมด 3 ท่าน ที่ทำการประเมินอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุมีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว 3 รูปแบบ โดยมีเกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นดังนี้

ความหมาย	ช่วงคะแนน	น้ำหนักคะแนน
ระดับมากที่สุด	4.51 -5.00	5
ระดับมาก	3.51-4.50	4
ระดับปานกลาง	2.51-3.50	3
ระดับน้อย	1.51-2.50	2
ระดับน้อยมาก	1.00-1.50	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการ  
ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในรูปแบบที่ 1

รายการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์	(N=3)		ระดับความ เหมาะสม	จัดลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.		
<b>1. ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน</b>				
1.1 รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม	3.33	0.57	ปานกลาง	6
1.2 มีความโดดเด่นน่าใช้	3.66	0.57	มาก	4
1.3 การใช้สีสันทันมีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์	3.66	1.15	มาก	5
รวม	3.55	0.19	มาก	
<b>2. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>				
2.1 รูปแบบมีความเหมาะสมต่อสรีระและการใช้งาน	3.33	0.57	ปานกลาง	6
2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.00	1.00	มาก	3
2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	4.00	0.00	มาก	2
รวม	3.77	0.38	มาก	
<b>3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>				
3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	3.33	0.57	ปานกลาง	6
3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.00	มาก	2
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	3.66	0.57	มาก	4
รวม	3.66	0.33	มาก	
<b>4. ด้านการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต</b>				
4.1 รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	4.00	1.00	มาก	3
4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.33	0.57	มาก	1
4.3 วัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง	3.33	0.57	ปานกลาง	6
รวม	3.88	0.50	มาก	
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	3.72	0.59	มาก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.14 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้ทรงคุณวุฒิได้มีความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 3.72 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ( $\bar{X}=3.72$  , S.D.=0.59) และวิเคราะห์เรียงลำดับในแต่ละข้อได้ดังนี้

มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=0.57) สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=0.00) มีความแข็งแรงปลอดภัยในการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=0.00) สามารถนำไปใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=1.00) รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=1.00) มีความโดดเด่นน่าใช้ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.=0.57) อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.=0.57) การใช้สีสันทันมีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.=1.15) รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.33$  , S.D.=0.57) รูปแบบมีความเหมาะสมต่อสรีระและการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.33$  , S.D.=0.57) รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.33$  , S.D.=0.57) วัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.33$  , S.D.=0.57)

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการ  
ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในรูปแบบที่ 2

รายการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบ ผลิตภัณฑ์	(N=3)		ระดับความ เหมาะสม	จัดลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.		
<b>1. ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน</b>				
1.1 รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก	3
1.2 มีความโดดเด่นน่าใช้	3.66	0.57	มาก	5
1.3 การใช้สีสันทันมีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์	4.33	0.57	มาก	1
รวม	4.00	0.33	มาก	
<b>2. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>				
2.1 รูปแบบมีความเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน	3.66	0.57	มาก	5
2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.00	1.00	มาก	4
2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	3.66	0.57	มาก	5
รวม	3.77	0.19	มาก	
<b>3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>				
3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	3.66	0.57	มาก	5
3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.00	มาก	3
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	3.66	0.57	มาก	5
รวม	3.77	0.19	มาก	
<b>4. ด้านการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต</b>				
4.1 รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	4.33	1.15	มาก	2
4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	1.00	มาก	4
4.3 วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน สามารถใช้งานได้จริง	4.00	1.00	มาก	4
รวม	4.11	0.19	มาก	
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	3.91	0.63	มาก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.15 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้ทรงคุณวุฒิได้มีความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 3.91 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ( $\bar{X}=3.91$  , S.D.=0.63) และวิเคราะห์ในแต่ละข้อได้ดังนี้

การใช้สีสันทึบมีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=0.57) รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=1.15) รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=0.00) มีความแข็งแรงปลอดภัยในการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=0.00) สามารถนำไปใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=1.00) มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=1.00) วัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=1.00) มีความโดดเด่นน่าใช้ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.= 0.57) รูปแบบมีความเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.= 0.57) สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.= 0.57) รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.= 0.57) อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.= 0.57)

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในรูปแบบที่ 3

รายการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์	(N=3)		ระดับความเหมาะสม	จัดลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.		
<b>1. ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน</b>				
1.1 รูปแบบและรูปร่างมีความเหมาะสม	4.66	0.57	มากที่สุด	2
1.2 มีความโดดเด่นน่าใช้	4.66	0.57	มากที่สุด	2
1.3 การใช้สีสันทันมีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์	4.33	1.15	มาก	4
<b>รวม</b>	<b>4.55</b>	<b>0.19</b>	<b>มากที่สุด</b>	
<b>2. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>				
2.1 รูปแบบมีความเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน	5.00	0.00	มากที่สุด	1
2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด	1
2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	4.00	0.00	มาก	5
<b>รวม</b>	<b>4.66</b>	<b>0.57</b>	<b>มากที่สุด</b>	
<b>3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>				
3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	4.33	0.57	มาก	3
3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน	4.66	0.57	มากที่สุด	2
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.66	0.57	มากที่สุด	2
<b>รวม</b>	<b>4.55</b>	<b>0.19</b>	<b>มากที่สุด</b>	
<b>4. ด้านการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต</b>				
4.1 รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	4.66	0.57	มากที่สุด	2
4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.66	0.57	มากที่สุด	2
4.3 วัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง	4.33	0.57	มาก	3
<b>รวม</b>	<b>4.55</b>	<b>0.19</b>	<b>มากที่สุด</b>	
<b>ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด</b>	<b>4.58</b>	<b>0.48</b>	<b>มากที่สุด</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.16 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้ทรงคุณวุฒิได้มีความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.58 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ( $\bar{X}=4.58$  , S.D.=0.48) และวิเคราะห์เรียงลำดับในแต่ละข้อได้ดังนี้

รูปแบบมีความเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00) สามารถนำไปใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00) รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) มีความโดดเด่นน่าใช้ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) มีความแข็งแรงปลอดภัยในการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=0.57) วัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=0.57) การใช้สีสันทึบ มีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=1.15) การใช้สีสันทึบมีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=0.00)

ตารางที่ 4.17 สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งหมด 3 รูปแบบ จำนวน 4 หัวข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านออกแบบ

รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1			รูปแบบที่ 2			รูปแบบที่ 3		
	N=3		ระดับความเหมาะสม	N=3		ระดับความเหมาะสม	N=3		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน	3.55	0.19	มาก	4.00	0.33	มาก	4.55	0.19	มากที่สุด
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย	3.77	0.38	มาก	3.77	0.19	มาก	4.66	0.57	มากที่สุด
3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน	3.66	0.33	มาก	3.77	0.19	มาก	4.55	0.19	มากที่สุด
4. ด้านการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต	3.88	0.50	มาก	4.11	0.19	มาก	4.55	0.19	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	3.72	0.59	มาก	3.91	0.63	มาก	4.58	0.48	มากที่สุด
จัดลำดับ	3			2			1		

จากตารางที่ 4.17 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผลการคัดเลือกแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน พบว่า รูปแบบที่ 3 มีผลการประเมินอยู่ในระดับที่มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.58 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ( $\bar{X}=4.58$  , S.D.=0.48)

ในระดับคะแนนหัวข้อที่มีผลประเมินคะแนนสูงสุด ได้แก่ ด้านประโยชน์ใช้สอย ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน ( $\bar{X}=4.55$  , S.D.=0.19) ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ( $\bar{X}=4.55$  , S.D.=0.19) และด้านการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต ( $\bar{X}=4.55$  , S.D.=0.19) ตามลำดับ โดยลักษณะของอุปกรณ์มีรูปแบบที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองการใช้งานของผู้สูงอายุ โดยรูปแบบที่ได้คะแนนจากผลการประเมินโดยรวมถัดมา ได้แก่ รูปแบบที่ 2 ( $\bar{X}=3.91$  , S.D.=0.63) และรูปแบบที่ 1 ( $\bar{X}=3.72$  , S.D.=0.59) ตามลำดับ

#### 4.2.7 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิตที่มีต่อการออกแบบ

ผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งทำการประเมินข้อมูลซึ่งแปรผลของการวิเคราะห์หรืออธิบายดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบใช้เครื่องมือในการวิจัยได้แก่แบบร่าง (sketch design) จำนวน 3 แบบ และข้อความสำหรับด้านวัสดุและด้านการผลิต โดยนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิต 3 ท่าน ได้แก่

## 4.2.7.1 นายเยี่ยม นนทรี

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารการผลิต สถานที่ทำงาน บริษัท อุตสาหกรรม  
แอมมิ จำกัด

## 4.2.7.2 นายบุญชอบ ขาวพันธุ์

ตำแหน่ง ที่ปรึกษาผู้บริหาร สถานที่ทำงาน บริษัท แอมมิ 1975 จำกัด และบริษัท  
๔ ซิ่ง อินที เรีย จำกัด

## 4.2.7.3 นายวิโรจน์ กุลเลิศวัฒนา

ตำแหน่ง กรรมการ สถานที่ทำงาน บริษัท ไอ คูล ดีไซน์ จำกัด

ผลการประเมินโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน ที่ทำการประเมินอุปกรณ์  
ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2  
รูปแบบที่ 3 โดยมีเกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นดังนี้

ความหมาย	ช่วงคะแนน	น้ำหนักคะแนน
ระดับมากที่สุด	4.51 -5.00	5
ระดับมาก	3.51-4.50	4
ระดับปานกลาง	2.51-3.50	3
ระดับน้อย	1.51-2.50	2
ระดับน้อยมาก	1.00-1.50	1

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และด้านการผลิตในรูปแบบที่ 1

รายการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์	(N=3)		ระดับความเหมาะสม	จัดลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.		
<b>1 ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน</b>				
1.1 รูปแบบและรูปร่างมีความเหมาะสม	3.66	1.15	มาก	3
1.2 มีความโดดเด่นงานใช้	2.66	0.57	ปานกลาง	7
1.3 การใช้สีสันทึ่มีเอกลักษณ์เข้ากับผลิตภัณฑ์	3.00	1.00	ปานกลาง	6
รวม	3.11	0.50	ปานกลาง	
<b>2 ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>				
2.1 รูปแบบมีลักษณะขนาดเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน	4.33	0.57	มาก	1
2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง	2.66	0.57	ปานกลาง	7
2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	2.66	1.52	ปานกลาง	8
รวม	3.22	0.96	ปานกลาง	
<b>3 ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>				
3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	2.66	0.57	ปานกลาง	7
3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน	3.66	0.57	มาก	2
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	3.00	1.00	ปานกลาง	6
รวม	3.11	0.50	ปานกลาง	
<b>4 ด้านการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต</b>				
4.1 วัสดุที่นำมาใช้การผลิตเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์	3.33	1.15	ปานกลาง	5
4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.66	0.57	มาก	2
4.3 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากวัสดุที่มีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง	3.33	1.15	ปานกลาง	5
4.4 การเลือกวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คงทนต่อสนิมและง่ายต่อการบำรุงรักษา	3.66	0.57	มาก	2
4.5 โครงสร้างของอุปกรณ์สามารถซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดการชำรุด	3.00	1.00	ปานกลาง	6
4.6 วัสดุที่นำมาผลิตมีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป	3.33	0.57	ปานกลาง	4
4.7 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลต่อร่างกาย	3.33	1.15	ปานกลาง	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

รายการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์	(N=3)		ระดับความเหมาะสม	จัดลำดับ
	$\bar{X}$	S.D		
4.8 สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	2.66	0.57	ปานกลาง	7
4.9 กระบวนการขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน	2.66	0.57	ปานกลาง	7
รวม	3.22	0.37	ปานกลาง	
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	3.18	0.82	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.18 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญได้มีความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 3.18 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 ( $\bar{X}=3.18$  , S.D.=0.82) และวิเคราะห์ในแต่ละข้อได้ดังนี้

รูปแบบมีลักษณะขนาดเหมาะสมต่อสรีระและการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=0.57) มีความแข็งแรงปลอดภัยในการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.=0.57) มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.=0.57) การเลือกวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คงทนต่อสนิมและง่ายต่อการบำรุงรักษา พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.=0.57) รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=3.66$  , S.D.=1.15) วัสดุที่นำมาผลิตมีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.33$  , S.D.= 0.57) วัสดุที่นำมาใช้การผลิตเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=3.33$  , S.D.=1.15) ผลิตภัณฑ์ผลิตจากวัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=3.33$  , S.D.=1.15) วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=3.33$  , S.D.=1.15) การใช้สีสันทึบมีเอกลักษณ์เข้ากับผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.= 1.00) อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=1.00) โครงสร้างของอุปกรณ์สามารถซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดการชำรุด พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=1.00) มีความโดดเด่นงานใช้ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 7 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) สามารถนำไปใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 7 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 7 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.= 0.57) สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 7 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) กระบวนการขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 7 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 8 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.52 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=1.52)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และด้านการผลิตในรูปแบบที่ 2

รายการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์	(N=3)		ระดับความเหมาะสม	จัดลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.		
<b>1 ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน</b>				
1.1 รูปแบบและรูปร่างมีความเหมาะสม	2.66	0.57	ปานกลาง	6
1.2 มีความโดดเด่นงานใช้	2.33	1.15	น้อย	7
1.3 การใช้สีสันทันมีเอกลักษณ์เข้ากับผลิตภัณฑ์	3.00	1.00	ปานกลาง	4
<b>รวม</b>	<b>2.66</b>	<b>0.33</b>	<b>ปานกลาง</b>	
<b>2 ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>				
2.1 รูปแบบมีลักษณะขนาดเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน	3.33	0.57	ปานกลาง	2
2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง	2.66	0.57	ปานกลาง	6
2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	3.00	1.73	ปานกลาง	5
<b>รวม</b>	<b>3.00</b>	<b>0.33</b>	<b>ปานกลาง</b>	
<b>3 ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>				
3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	2.66	0.57	ปานกลาง	6
3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน	3.33	1.15	ปานกลาง	3
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	2.33	1.15	น้อย	7
<b>รวม</b>	<b>2.77</b>	<b>0.50</b>	<b>ปานกลาง</b>	
<b>4 ด้านการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต</b>				
4.1 วัสดุที่นำมาใช้การผลิตเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์	3.33	1.15	ปานกลาง	3
4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.66	0.57	มาก	1
4.3 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากวัสดุมีความแข็งแรงทนทาน สามารถใช้งานได้จริง	3.33	1.15	ปานกลาง	3
4.4 การเลือกวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คงทนต่อสนิมและง่ายต่อการบำรุงรักษา	3.33	0.57	ปานกลาง	2
4.5 โครงสร้างของอุปกรณ์สามารถซ่อมแซมได้ง่าย เมื่อเกิดการชำรุด	2.66	0.57	ปานกลาง	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

รายการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์	(N=3)		ระดับความเหมาะสม	จัดลำดับ
	$\bar{X}$	S.D		
4.6 วัสดุที่นำมาผลิตมีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป	3.66	0.57	มาก	1
4.7 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย	3.33	1.15	ปานกลาง	3
4.8 สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	2.66	0.57	ปานกลาง	6
4.9 กระบวนการขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน	2.66	0.57	ปานกลาง	6
รวม	3.18	0.41	ปานกลาง	
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	3.00	0.35	ปานกลาง	

จากตารางที่ 4.19 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญได้มีความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ( $\bar{X}=3.00$ , S.D.=0.35) และวิเคราะห์ในแต่ละข้อได้ดังนี้

มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$ , S.D.=0.57) วัสดุที่นำมาผลิตมีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.66$ , S.D.=0.57) รูปแบบมีลักษณะขนาดเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.33$ , S.D.=0.57) การเลือกวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คงทนต่อสนิมและง่ายต่อการบำรุงรักษา พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.33$ , S.D.=0.57) มีความแข็งแรงปลอดภัยในการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=3.33$ , S.D.=1.15) วัสดุที่นำมาใช้การผลิตเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=3.33$ , S.D.=1.15) ผลิตภัณฑ์ผลิตจากวัสดุมีความแข็งแรงทนทาน สามารถใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=3.33$ , S.D.=1.15) วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=3.33$ , S.D.=1.15) การใช้สีสันทึบเข้ากับผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=3.00$ , S.D.=1.00) สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้ง่าย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 1.73 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=1.73) รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) สามารถนำไปใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) โครงสร้างของอุปกรณ์สามารถซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดการชำรุด พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) กระบวนการขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 6 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57) มีความโดดเด่นงานใช้ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 7 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=2.33$  , S.D.=1.15) อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก พบว่ามาเป็นลำดับที่ 7 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 2.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=2.33$  , S.D.=1.15)

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และด้านการผลิตในรูปแบบที่ 3

รายการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์	(N=3)		ระดับความเหมาะสม	จัดลำดับ
	$\bar{X}$	S.D		
<b>1 ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน</b>				
1.1 รูปแบบและรูปร่างมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด	1
1.2 มีความโดดเด่นงานใช้	4.66	0.57	มากที่สุด	2
1.3 การใช้สีสันทึบมีเอกลักษณ์เข้ากับผลิตภัณฑ์	4.33	1.15	มาก	4
รวม	4.66	0.33	มากที่สุด	
<b>2 ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>				
2.1 รูปแบบมีลักษณะขนาดเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน	5.00	0.00	มากที่สุด	1
2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.66	0.57	มากที่สุด	2
2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	4.00	1.00	มาก	5
รวม	4.55	0.50	มากที่สุด	
<b>3 ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>				
3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด	1
3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน	4.66	0.57	มากที่สุด	2
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.66	0.57	มากที่สุด	2
รวม	4.77	0.19	มากที่สุด	
<b>4 ด้านการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต</b>				
4.1 วัสดุที่นำมาใช้การผลิตเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์	4.66	0.57	มากที่สุด	2
4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.33	1.15	มาก	4
4.3 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากวัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง	4.66	0.57	มากที่สุด	2
4.4 การเลือกวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คงทนต่อสนิมและง่ายต่อการบำรุงรักษา	4.66	0.57	มากที่สุด	2
4.5 โครงสร้างของอุปกรณ์สามารถซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดการชำรุด	4.33	0.57	มาก	3
4.6 วัสดุที่นำมาผลิตมีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป	4.66	0.57	มากที่สุด	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

รายการประเมินความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบผลิตภัณฑ์	(N=3)		ระดับความเหมาะสม	จัดลำดับ
	$\bar{X}$	S.D		
4.7 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลต่อร่างกาย	4.66	0.57	มากที่สุด	2
4.8 สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	4.66	0.57	มากที่สุด	2
4.9 กระบวนการขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน	4.33	1.15	มาก	4
รวม	4.55	0.16	มากที่สุด	
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.61	0.60	มากที่สุด	

จากตารางที่ 4.20 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญได้มีความคิดเห็นว่าผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.61 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 ( $\bar{X}=4.61$ , S.D.=0.60) และวิเคราะห์ในแต่ละข้อได้ดังนี้

รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$ , S.D.=0.00) รูปแบบมีลักษณะขนาดเหมาะสมต่อสรีระและการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$ , S.D.=0.00) รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$ , S.D.=0.00) มีความโดดเด่นงานใช้ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$ , S.D.=0.57) สามารถนำไปใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$ , S.D.=0.57) มีความแข็งแรงปลอดภัยในการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$ , S.D.=0.57) อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$ , S.D.=0.57) วัสดุที่นำมาใช้การผลิตเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$ , S.D.=0.57) ผลิตภัณฑ์ผลิตจากวัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$ , S.D.=0.57) การเลือกวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คงทนต่อสนิมและง่ายต่อการบำรุงรักษา พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$ , S.D.=0.57) วัสดุที่นำมาผลิตมีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57) โครงสร้างของอุปกรณ์สามารถซ่อมแซมได้ง่ายเมื่อเกิดการชำรุด พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=0.57) การใช้สีสันมีเอกลักษณ์เข้ากับผลิตภัณฑ์ พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=1.15) มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=1.15) กระบวนการขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ( $\bar{X}=4.33$  , S.D.=1.15) สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ( $\bar{X}=4.00$  ; S.D.=1.00)

ตารางที่ 4.21 สรุปผลการประเมินค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งหมด 3 รูปแบบ จำนวน 4 หัวข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิต

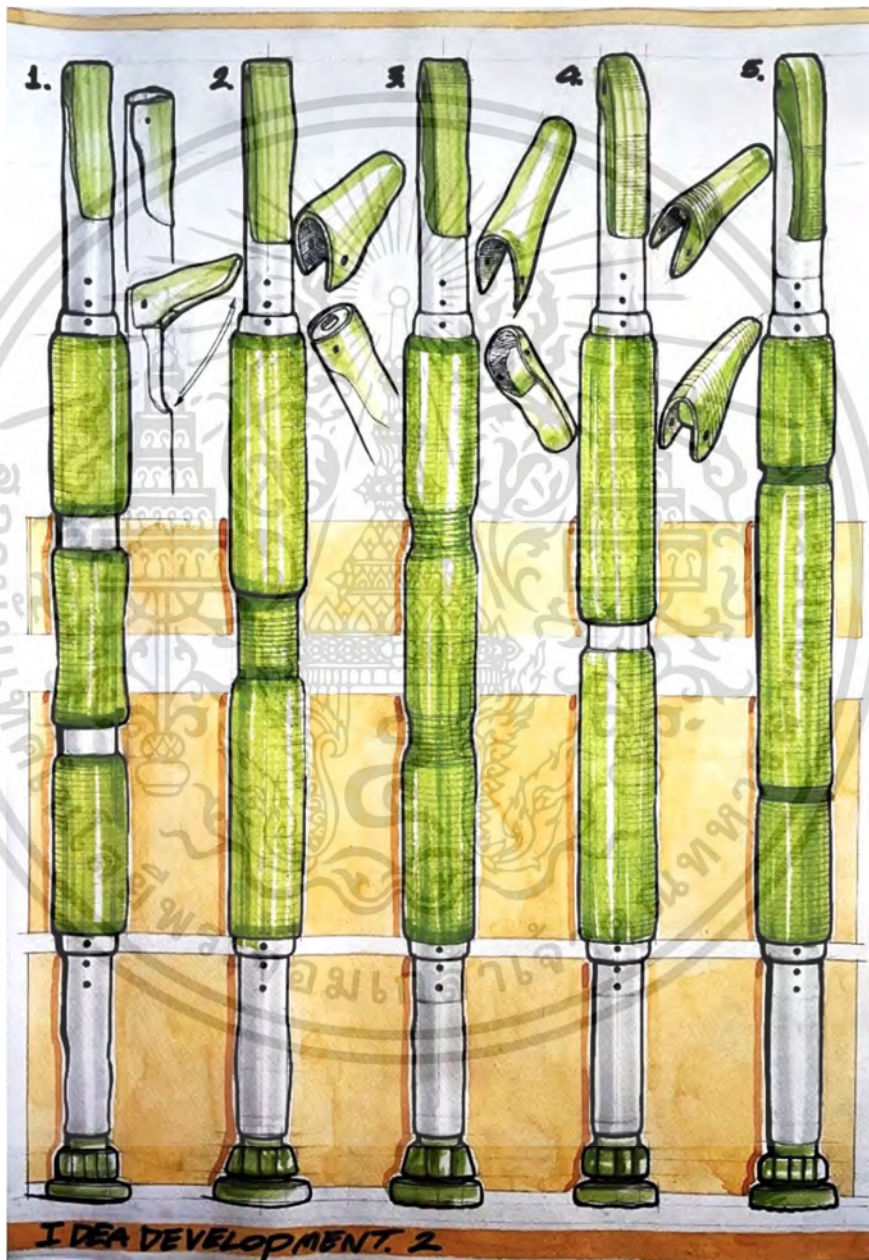
รายการประเมิน	รูปแบบที่ 1			รูปแบบที่ 2			รูปแบบที่ 3		
	N=3		ระดับความเหมาะสม	N=3		ระดับความเหมาะสม	N=3		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน	3.11	0.50	ปานกลาง	2.66	0.33	ปานกลาง	4.66	0.33	มากที่สุด
2. ด้านประโยชน์ใช้สอย	3.22	0.96	ปานกลาง	3.00	0.33	ปานกลาง	4.55	0.50	มากที่สุด
3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน	3.11	0.50	ปานกลาง	2.77	0.50	ปานกลาง	4.77	0.19	มากที่สุด
4. ด้านการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต	3.22	0.37	ปานกลาง	3.18	0.41	ปานกลาง	4.55	0.16	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	3.18	0.82	ปานกลาง	3.00	0.35	ปานกลาง	4.61	0.60	มากที่สุด
จัดลำดับ	2			3			1		

จากตารางที่ 4.21 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผลการคัดเลือกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้พบว่า รูปแบบที่ 3 มีผลการประเมินอยู่ในระดับที่มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.61 ( $\bar{X}=4.61$  , S.D.=0.60)

ในระดับคะแนนหัวข้อที่มีผลประเมินคะแนนสูงที่สุด ได้แก่ ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ( $\bar{X}=4.77$  , S.D.=0.19) ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.33) ด้านการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต ( $\bar{X}=4.55$  , S.D.=0.16) และด้านประโยชน์ใช้สอย ( $\bar{X}=4.55$  , S.D.=0.50) ตามลำดับ โดยลักษณะของอุปกรณ์มีรูปแบบที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองการใช้งานของผู้สูงอายุ โดยรูปแบบที่ได้คะแนนจากผลการประเมินโดยรวมถัดมา ได้แก่ รูปแบบที่ 1 ( $\bar{X}=3.18$  , S.D.=0.82) และรูปแบบที่ 2 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=0.35) ตามลำดับ

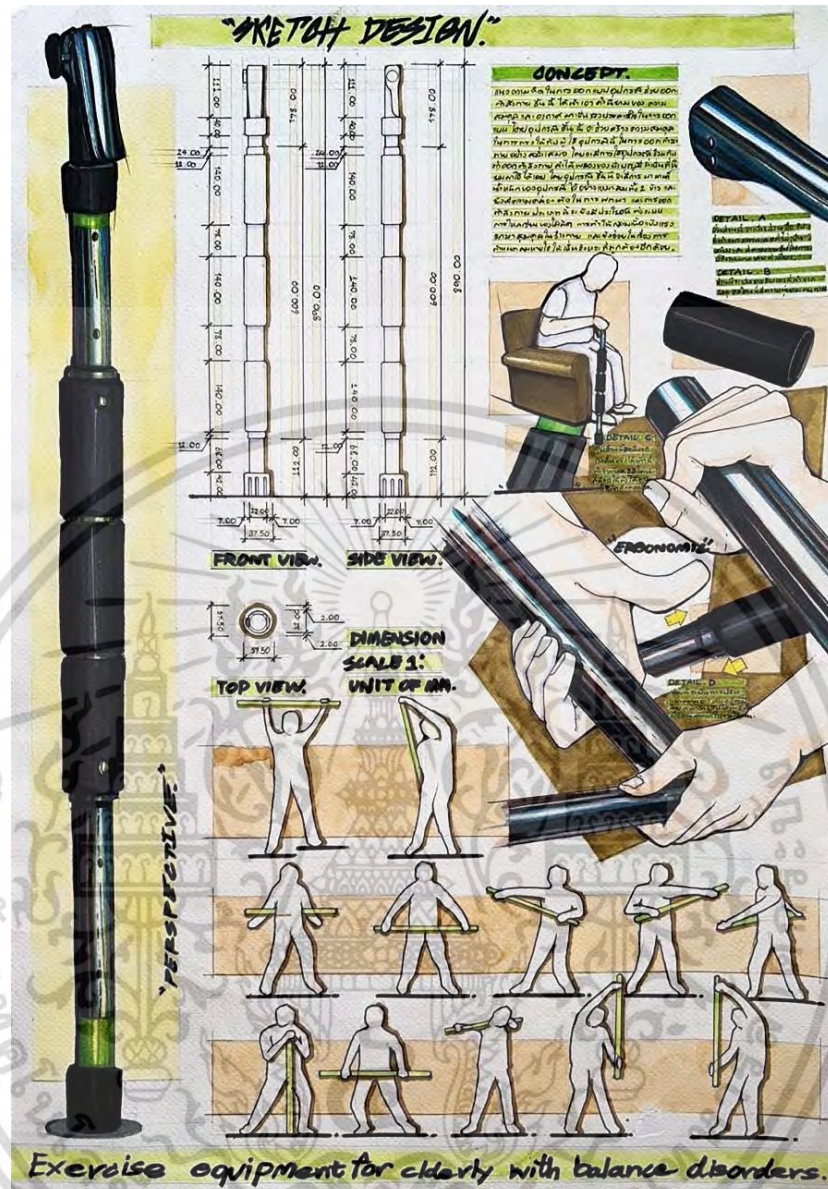
จากผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผลในด้านต่างๆ ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ และได้ข้อเสนอแนะต่างๆ ของแต่ละท่านมาวิเคราะห์พิจารณา จึงสามารถสรุปผลได้ว่ารูปแบบที่ 3 ที่มีความเหมาะสมมากที่สุดทั้งในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และด้านวัสดุและการผลิต จึงนำมาพัฒนาปรับปรุงพัฒนาแก้ไขตามผลที่วิเคราะห์และตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ คือ รูปแบบที่ 3 ซัพพอร์ตกับพื้นเอียงได้หมด มีสปริงซัพพอร์ตแรงกระแทก ในการจับปลายกับปลายมีการจับการซัพพอร์ตที่ดีกว่าอันอื่นเป็นข้อดี ข้อสบายในการจับเป็นร่องข้อต่อถ้าออกแบบไม่ดีการพ้ออาจจะทำให้หนีมือได้ ต้องระวังเรื่องข้อต่อ

รูปแบบที่ 3 มีความลงตัวในเรื่องปลายที่เป็นไม้เท้า สามารถยึดเกาะกับพื้นได้ดีที่สุด รวมทั้งการจับออกกำลังกายที่ดูมีส่วนของการรับน้ำหนักการจับได้ดีที่สุด ควรปรับการพับเป็นแบบยืดหดน่าจะเหมาะสมที่สุด รวมทั้งความปลอดภัยกับด้ามจับเป็นไม้เท้าจะปลอดภัยที่สุดหรือการเลื่อนปรับเหมือนการเลื่อนปรับแบบไม้เท้าผู้สูงอายุใช้การกดปุ่มเลื่อนได้เพื่อประหยัดในการผลิตจึงนำแบบที่ 3 ซึ่งมีคะแนนสูงสุดมาออกแบบและพัฒนาตามข้อที่ต้องแก้ไขปรับปรุง



ภาพที่ 4.19 ภาพ Development ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายรูปแบบที่ 3 ซึ่งมีคะแนนสูงสุด  
ภาพโดย : พลัสวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.20 Sketch Design ภาพผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
 ภาพโดย : พลัษณ์พันธ์ เหมือนนิหาร (2566)

แนวความคิดในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุด้านการทรงตัวและได้นำเอานิยามของคำว่าอากาศและความสมดุลมาใช้เป็นแนวความคิดในการออกแบบนี้ โดยอุปกรณ์ที่ออกแบบขึ้นมาจะเป็นอุปกรณ์ในรูปแบบไม้เท้าอเนกประสงค์ที่สามารถเป็นได้ทั้งไม้เท้าที่ใช้ค้ำยันและเป็นอุปกรณ์ช่วยออกกำลังกายได้ภายในอุปกรณ์เดียว โดยอุปกรณ์ตัวนี้จะใช้วัสดุที่เป็นอลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงและน้ำหนักเบาเป็นหลัก และได้ทำการชุบเคลือบสีผิวของอลูมิเนียมมีความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ดูแลรักษาง่าย และได้มีการบาลานซ์น้ำหนักไม้เท้าทั้ง 2 ฝั่งให้สมดุลกัน ทั้งในขณะที่ยึดไม้เท้า ออกและเก็บไม้เท้าน้ำหนักจะอยู่ที่ 50/50 เท่ากัน โดยน้ำหนักไม้เท้าจะอยู่ที่ 1 กก. ซึ่งจะเหมาะแก่ใช้ การออกกำลังกายและการค้าขายของผู้สูงอายุ การออกกำลังกายที่เหมาะสมกับอุปกรณ์นี้จะการออกกำลังกายที่มีชื่อว่ารำไม้พลองป่าบุญมี ซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่ผู้สูงอายุเพราะการออกกำลังกายในลักษณะ นี้จะเป็นการเน้นไปในด้านความสมดุลของร่างกาย การทรงตัว ระบบการไหลเวียนโลหิต และระบบ การหายใจในผู้สูงอายุ น้ำหนักของอุปกรณ์นั้นก็ส่งผลต่อการออกกำลังกายประเภทนี้อยู่แล้ว มีน้ำหนัก น้อยไปก็ไม่ดีมากเกินไปก็ได้ ดังนั้นอุปกรณ์จึงต้องมีน้ำหนักที่เหมาะสมไม่วางน้ำหนักไว้จุดใดจุดหนึ่งแต่ จะใช้การกระจายน้ำหนักไปทั่วๆ ทั้งอุปกรณ์เพื่อที่ผู้ใช้จะใช้อุปกรณ์นี้ได้อย่างไม่รู้สึกว่าการออกกำลังกายมี น้ำหนักอยู่จุดใดจุดหนึ่งและใช้งานคล่องตัว และอีกฟังก์ชันที่เป็นไม้เท้าที่น้ำหนักก็มีประโยชน์เป็นอย่างมาก ทำให้การค้าขายมีประสิทธิภาพและมันคงไม่เกิดการสไลด์ระหว่างค้าขายได้ง่าย อีกด้วย

วัสดุที่ใช้จะเป็นอลูมิเนียมอัลลอยด์มีความเบาและความแข็งแรงไม้พลองนี้ต้องมีน้ำหนักใน ระดับหนึ่งถ้าเบาไปตอนใช้ฟังก์ชันไม้เท้าผู้สูงอายุจะใช้ลำบากเพราะไม้ไม่มีแรงกดมากพอที่จะใช้ยึด เกาะบนพื้นผิวและต้องออกแรงมากอาจทำให้เกิดอันตรายได้ ขนาดไม้เท้าต้องหัดเก็บหมดแล้วจะ ความยาวโดยรวมอยู่ที่ 80 cm. และเมื่อยึดสุดจะอยู่ที่ 130-140 cm. การยึดหัดได้เปลี่ยนมาใช้เป็น แบบไม้เท้าผู้สูงอายุทั่วไปเพื่อง่ายต่อการผลิตและการหาอะไหล่มาทดแทน ส่วนด้านมือจับได้ เปลี่ยนเป็นการพับแบบแนบสนิทตัวลดการมีช่องว่างของวัสดุลงเพื่อลดความเสี่ยงในการใช้งานลงไป ได้และวิธีการปรับเป็นไม้เท้า ซึ่งจะทำการระยะส่วนของท่อนล่างไม้เพื่อการใช้งานในฟังก์ชันไม้เท้าที่ 2 ระดับแต่ละระดับจะมีความห่างอยู่ที่ 5 cm. จะระดับการใช้งานอยู่ที่ 80-85-90 cm. ซึ่งเป็นระดับที่ ใช้ได้ในทุกคน และการปรับระดับจากนี้จะเป็น 100-120-130-140 เพื่อเป็นการใช้ในฟังก์ชันไม้พลอง

ส่วนการบาลานซ์น้ำหนักจะอยู่ส่วนหัว 45 และส่วนท้าย 55 ซึ่งน้ำหนักจะไม่ต่างกันมากแต่ มันจะมีผลต่อการใช้ค้าขายทำการสมดุลและการยึดเกาะดีขึ้นกว่าการแบ่งน้ำหนัก 50/50 ส่วนเรื่องการ ผลิตจะแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ใช้แป๊บอลูมิเนียมเป็นตัวไม้ที่ขนาดต่างกันอยู่ 2 ขนาดและก็ส่วนหัว ไม้ตรงด้ามจับกับส่วนปลายไม้ที่เป็นตัวรับแรง 2 ตัวนี้อาจจะต้องแยกผลิตแล้วเอามาประกอบ บางชิ้น ต้องกลึง และก็บางส่วนต้อง CNC ขึ้นมา เพราะ 2 ส่วนนี้มันเป็นงานที่ต้องสร้างขึ้นเองในตลาดบางชิ้น ไม่มีจำหน่าย แต่ถ้าบางอย่างทดแทนได้อย่างเช่น ชิ้นส่วนข้างในที่มองไม่เห็นอาจจะใช้ของใน ท้องตลาดได้

Detail 1 ส่วนนี้จะเป็นส่วนของมือจับ จะใช้เป็นวัสดุสแตนเลสเพื่อป้องกันการเกิดสนิมทำให้ ชิ้นส่วนมือจับสามารถทำความสะอาดดูแลรักษาได้ง่าย และรูปทรงของมือจับได้มีการออกแบบให้มีการจับที่กระชับมือและสามารถพับเก็บได้แนบสนิทกับตัวไม้เท้า

Detail 2 ส่วนนี้จะเป็นในส่วนของยางหุ้มเพื่อซับแรง โดยใช้เป็นวัสดุซิลิโคนหล่อขึ้นรูป ที่ เลือกใช้เป็นยางซิลิโคนเพราะว่าซิลิโคนมีความทนทานต่อการใช้งานมากกว่าใช้วัสดุที่เป็นโฟมแบบ

ทั่วไป และซิลิโคนมีความยืดหยุ่นสูงกว่าจึงทำให้การซับแรงมีประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น

Detail 3 ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของจุกกันลื่นของไม้เท้า ในส่วนนี้จะใช้เป็นวัสดุผสมโดยในส่วนของแกนจะใช้เป็นวัสดุซูเปอร์ลีนที่มีความแข็งแรงเหนียวและทนทาน และใช้วัสดุที่เป็นซิลิโคนหล่อหุ้มแกนซูเปอร์โดยมีความหนาของชั้นซิลิโคนที่รอบข้าง 6 mm. และความหนาที่พื้นด้านล่าง 10mm. โดยความพิเศษของจุกกันลื่นนี้ คือการยึดเกาะที่ดีและมีการให้ตัวตามองศาของแรงกดที่ตกลงมา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพและปลอดภัย

Detail 4 ส่วนนี้จะเป็นส่วนในการปรับระดับความยาวของไม้เท้า โดยไม้เท้านี้จะปรับได้ทั้ง 2 ฝั่ง ปรับระดับความยาวได้ตามความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสมในการใช้งาน

### 4.3 ผลการทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

การตรวจสอบสมรรถนะร่างกายของผู้อาสาสมัครเข้าร่วมประเมินการทดสอบอุปกรณ์เป็นเรื่องสำคัญ ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ขอข้อมูลในการทดสอบและขอชี้แนะ คำแนะนำแนวทางในการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ครั้งนี้ มีดังนี้

#### 4.3.1 ความสำคัญของการตรวจสอบสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ

4.3.1.1 เพื่อประเมินความเสี่ยงก่อนเข้าร่วมกิจกรรมทางกายหรือโปรแกรมการออกกำลังกาย

4.3.1.2 เพื่อวางแผนโปรแกรมการออกกำลังกายและติดตามประเมินผล

4.3.1.3 เพื่อต้องเป้าหมายและกระตุ้นผู้สูงอายุให้เข้าร่วมการออกกำลังกาย

4.3.2 การเตรียมก่อนการตรวจสอบสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ (Rikli & Jones, 2001; ACE, 2005; ACSM, 2005 อ้างในศรีวรรณ ปีญติ, 2551)

4.3.2.1 การคัดกรองผู้สูงอายุ แม้ว่าการทดสอบจะปลอดภัยสำหรับการทดสอบผู้สูงอายุในชุมชนโดยไม่ต้องผ่านการคัดกรองโดยแพทย์ แต่ในบางกรณีก็มีข้อยกเว้นไม่ควรทดสอบผู้สูงอายุที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

(1) แพทย์เคยแนะนำไม่ให้ออกกำลังกายเนื่องจากมีโรคหรือภาวะสุขภาพ

(1.1) มีภาวะหัวใจล้มเหลว

(1.2) อยู่ในช่วงเวลาที่มมีอาการปวดข้อต่อ เจ็บหน้าอก มึนงง

หรือหน้ามืดหรือมีการแน่นหน้าอกจากหัวใจขาดเลือดระหว่างการออกกำลังกาย

(1.3) เป็นความดันโลหิตสูง (ไม่ได้รับประทานยา หรือควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ได้ กรณีความดันโลหิตสูงกว่า 160/100 มิลลิเมตรปรอท)

(2) การเตรียมผู้สูงอายุก่อนการทดสอบ (pretest instructions to participants) วิธีการที่ดีคือควรทำก่อนวันทดสอบเพื่อความปลอดภัย และผู้สูงอายุสามารถทำการทดสอบอย่างถูกต้อง โดยสิ่งที่ผู้สูงอายุต้องเตรียมตัวก่อนทดสอบคือ

(2.1) หลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมทางกายหรือออกกำลังกายอย่างหนัก 1-2 วันก่อนการทดสอบ

(2.2) หลีกเลี่ยงการดื่มแอลกอฮอล์ 24 ชั่วโมง ก่อนการทดสอบ

(2.3) รับประทานอาหารมื้อเบาๆ 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ

(2.4) สวมใส่เสื้อผ้าและรองเท้าที่เหมาะสมในการเข้าทดสอบ

(2.5) เตรียมนำแว่นตาเพื่อมาอ่านใบยินยอมเข้าร่วมการทดสอบ

(3) อาการที่บอกลถึงการเหนื่อยล้า (sign of overexertion) ที่ควรหยุดทดสอบทันทีมีดังต่อไปนี้

(3.1) อาการอ่อนล้าผิดปกติหรือหายใจสั้นๆ หรือหอบเหนื่อย

(3.2) หน้ามืดหรือปวดศีรษะ

(3.3) เจ็บหน้าอก

(3.4) หัวใจเต้นไม่เป็นจังหวะ

(3.5) อาการเจ็บปวดทุกประเภท

(3.6) อาการชา

(3.7) สูญเสียการควบคุมกล้ามเนื้อหรือการทรงตัว

(3.8) คลื่นไส้หรืออาเจียน

(3.9) สับสนหรือความจำเกี่ยวกับวัน เวลา หรือสถานที่สับสน

(3.10) เห็นภาพซ้อนหรือมองเห็นไม่ชัด

(4) เตรียมการเมื่อมีเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุ (emergency procedure) เช่น เตรียมแบบรายงานอุบัติเหตุเพื่อรายงานให้แพทย์หรือโรงพยาบาล หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อสถานพยาบาลที่ใกล้ที่สุด เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลอาสาสมัครจำนวน 5 คน ที่เข้าร่วมงานวิจัย พบว่าเป็นเพศชาย จำนวน 1 คน เพศหญิง 4 คน แสดงในตารางดังนี้

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
1. ชาย	1	20.00
2. หญิง	4	80.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.00</b>

จากตารางที่ 4.22 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่เป็นเพศชาย มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) และเป็นเพศหญิง มีจำนวน 4 คน (ร้อยละ 80.00)

ตารางที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
1. อายุระหว่าง 60 - 69	4	80.00
2. อายุระหว่าง 70 - 79	1	20.00
3. อายุระหว่าง 80 - 89	0	0.00
4. อายุ 90 ปีขึ้นไป	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.00</b>

จากตารางที่ 4.23 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่มีระหว่างอายุ 60-69 ปี มีจำนวน 4 คน (ร้อยละ 80.00) ผู้ที่มีระหว่างอายุ 70-79 ปี มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) ผู้ที่มีระหว่างอายุ 80-89 ปี มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) และผู้ที่มีอายุ 90 ปีขึ้นไป มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม

การศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
1. ระดับประถมศึกษา	0	0.00
2. ระดับมัธยมศึกษา	1	20.00
3. ปริญญาตรี	3	60.00
4. อื่นๆ	1	20.00
5. ไม่ได้รับการศึกษา	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.00</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.24 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่มีระดับการศึกษาระดับประถมศึกษา มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่มีระดับการศึกษาระดับมัธยมศึกษา มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) ผู้ที่มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 60.00) ผู้ที่มีระดับการศึกษาระดับอื่นๆ มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) และผู้ที่ไม่ได้รับการศึกษา มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. โสด	1	20.00
2. สมรส	4	80.00
3. หม้าย	0	0.00
4. หย่าร้าง	0	0.00
รวม	5	100.0

จากตารางที่ 4.25 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่มีสถานภาพโสด มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) สถานภาพสมรส มีจำนวน 4 คน (ร้อยละ 80.00) สถานภาพหม้าย มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) และสถานภาพหย่าร้าง มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
1. รับจ้างทั่วไป	0	0.00
2. รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.00
3. ประกอบอาชีพอิสระ	3	60.00
4. เกษตรกร	0	0.00
5. อื่นๆ	0	0.00
6. ไม่ได้ประกอบอาชีพ	2	40.00
รวม	5	100.0

จากตารางที่ 4.26 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่มีอาชีพรับจ้างทั่วไป มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) อาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) อาชีพประกอบอาชีพอิสระ มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 60.00) อาชีพเกษตรกร มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ

0.00) อาชีพอื่นๆ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) และไม่ได้ประกอบอาชีพ มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 40.00)

**ตารางที่ 4.27** ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับรายได้ปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายได้ปัจจุบัน	จำนวน	ร้อยละ
1. น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท	1	20.00
2. 5,001-10,000 บาท	1	20.00
3. มากกว่า 10,000 บาทขึ้นไป	1	20.00
4. ไม่มีรายได้	2	40.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 4.27 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่มีรายได้ปัจจุบันน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) รายได้ปัจจุบัน 5,001-10,000 บาท มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) รายได้ปัจจุบันมากกว่า 10,000 บาทขึ้นไป มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) และไม่มีรายได้ มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 40.00)

**ตารางที่ 4.28** ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับโรคประจำตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

โรค	จำนวน	ร้อยละ
1. อัลไซเมอร์	0	0.00
2. เบาหวาน	1	20.00
3. ความดัน	2	40.00
4. ปวดข้อเข่า	1	20.00
5. กระดูกพรุน	1	20.00
6. หัวใจ	0	0.00
7. อื่นๆ	0	0.00
8. ไม่มีโรคประจำตัว	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.28 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) โรคเบาหวาน มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) โรคความดัน มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 40.00) โรคปวดข้อเข่ามีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) โรคกระดูกพรุน มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) โรคหัวใจมี จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) โรคอื่นๆ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) และไม่มีโรคประจำตัว มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.29 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับโรคกระดูกและข้อ (ให้เลือกตำแหน่งที่เป็น) ของผู้ตอบแบบสอบถาม

โรคกระดูกและข้อ	จำนวน	ร้อยละ
1. คอ	0	0.00
2. ข้อไหล่	1	20.00
3. ข้อศอก	0	0.00
4. ข้อมือ	0	0.00
5. ข้อสะโพก	0	0.00
6. ข้อเข่า	1	20.00
7. ข้อเท้า	0	0.00
8. หลัง	2	40.00
9. นิ้วมือ	1	20.00
10. ฝ่าเท้า	0	0.00
11. อื่นๆ	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 4.29 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องคอ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องข้อไหล่ มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องข้อศอก มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องข้อมือ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องข้อสะโพก มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องข้อเข่า มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องข้อเท้า มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องหลัง มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 40.00) ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องนิ้วมือ มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) ผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้อเรื่องฝ่าเท้า มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) และผู้ที่มีปัญหาโรคกระดูกและข้ออื่นๆ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.30 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการใช้ยาของผู้ตอบแบบสอบถาม

การทรงตัว	จำนวน	ร้อยละ
1. ซื้อมากินเอง	1	20.00
2. ใช้ยาแพทย์สั่ง	4	80.00
3. ไม่ได้ใช้ยา	0	0.00
รวม	5	100.0

จากตารางที่ 4.30 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่ซื้อมากินเอง มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) ใช้ยาแพทย์สั่ง มีจำนวน 4 คน (ร้อยละ 80.00) และไม่ได้ใช้ยา มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.31 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของผู้ตอบแบบสอบถาม

พฤติกรรมสุขภาพการสูบบุหรี่	จำนวน	ร้อยละ
1. ไม่สูบบุหรี่	5	100.00
2. สูบบุหรี่ ปริมาณ.....มวน/วัน	0	0.00
รวม	5	100.0

จากตารางที่ 4.31 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ มีจำนวน 5 คน (ร้อยละ 100.00) และผู้ที่สูบบุหรี่มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.32 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

พฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์	จำนวน	ร้อยละ
1. ไม่ดื่มแอลกอฮอล์	5	100.00
2. ดื่มแอลกอฮอล์ จำนวน.....ครั้ง/สัปดาห์	0	0.00
รวม	5	100.0

จากตารางที่ 4.32 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ มีจำนวน 5 คน (ร้อยละ 100.00) และผู้ที่ดื่มแอลกอฮอล์ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.33 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการทรงตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

การทรงตัว	จำนวน	ร้อยละ
1. มีปัญหาทางการทรงตัว	5	100.00
2. ไม่มีปัญหาทางการทรงตัว	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 4.33 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่มีปัญหาทางการทรงตัวมีจำนวน 5 คน (ร้อยละ 100.00) ไม่มีปัญหาทางการทรงตัว มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.34 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการออกกำลังกายใน 1 เดือนที่ผ่านมาของผู้ตอบแบบสอบถาม

การออกกำลังกาย 1 เดือนที่ผ่านมา	จำนวน	ร้อยละ
1. ไม่ออกกำลังกาย	0	0.00
2. ออกกำลังกาย	5	100.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 4.34 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่ไม่ออกกำลังกาย มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่ออกกำลังกาย มีจำนวน 5 คน (ร้อยละ 100.00)

ตารางที่ 4.35 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับชนิดของการออกกำลังกายของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชนิดของการออกกำลังกาย	จำนวน	ร้อยละ
1. การเดิน	2	40.00
2. การวิ่ง	0	0.00
3. ปั่นจักรยาน	0	0.00
4. แอโรบิค	2	40.00
5. โยคะ	0	0.00
6. วายน้ำ	0	0.00
7. โทชิ/ซีกง	1	20.00
8. อื่นๆ	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.35 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยการเดิน มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 40.00) ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยการวิ่ง มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยาน มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยแอโรบิค มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 4.00) ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยโยคะ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00) ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยไทชิ/ซีกง มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) ผู้ที่ออกกำลังกายด้วยวิธีอื่นๆ มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

**ตารางที่ 4.36 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินของผู้ตอบ**

แบบสอบถาม

การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน	จำนวน	ร้อยละ
1. ไม่ใช่	2	40.00
2. ใช้เป็นครั้งคราว	3	60.00
3. ใช้ตลอดเวลา	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 4.36 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 40.00) ผู้ที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินเป็นครั้งคราว มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 60.00) ผู้ที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินใช้ตลอดเวลา มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

**ตารางที่ 4.37 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับการก้มการล้มของผู้ตอบแบบสอบถาม**

การก้มการล้ม	จำนวน	ร้อยละ
1. ไม่ก้ม	1	20.00
2. กม่น้อย	1	20.00
3. ก้มปานกลาง	3	60.00
4. ก้มมาก	0	0.00
<b>รวม</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>

จากตารางที่ 4.37 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้สูงอายุที่ไม่ก้มการล้ม มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) ผู้สูงอายุที่ก้มการลมน้อย มีจำนวน 1 คน (ร้อยละ 20.00) ผู้สูงอายุที่ก้มการลмпานกลาง มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 60.00) ผู้สูงอายุที่ก้มการล้มมาก มีจำนวน 0 คน (ร้อยละ 0.00)

ตารางที่ 4.38 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับประวัติการล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา  
ของผู้ตอบแบบสอบถาม

การล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา	จำนวน	ร้อยละ
1. ไม่เคยล้ม	2	40.00
2. เคยล้ม	3	60.00
รวม	5	100.0

จากตารางที่ 4.38 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่ไม่เคยล้ม มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 40.00) เคยล้ม มีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 60.00)

ตารางที่ 4.39 ผลการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละเกี่ยวกับอุบัติเหตุของผู้ตอบแบบสอบถาม

อุบัติเหตุ	จำนวน	ร้อยละ
1. เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย	3	60.00
2. ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย	2	40.00
รวม	5	100.0

จากตารางที่ 4.39 สรุปผลเมื่อวิเคราะห์ผลอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่า ผู้ที่มีเคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกายมีจำนวน 3 คน (ร้อยละ 60.00) ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย มีจำนวน 2 คน (ร้อยละ 40.00)



ภาพที่ 4.21 ภาพขั้นตอนปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์  
นพ.สุรกิจ ยิ่งยืนยง โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.22 ท่าเขย่าเข่า

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ 4.23 ท่าเหวี่ยงข้าง

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.24 ท่าพายเรือ

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ 4.25 ท่าหมุนกาย/หมุนเอว

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.26 ท่าดาซิ่ง

ภาพโดย : พลัษวันทนน์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ 4.27 ท่าว่ายน้ำวัวควา

ภาพโดย : พลัษวันทนน์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.28 ท่ากรรเชียงถอยหลัง

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ 4.29 ท่าดาวดิ่งสี่

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.30 ท่านกบิน  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ 4.31 ท่าทศกัณฑ์/โยกตัว  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.32 ท่ายกน้ำหนัก/จับไม้ข้ามหัว

ภาพโดย : พลชวันนท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ 4.33 ท่าขนาดตัว

ภาพโดย : พลชวันนท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการทดสอบคนที่ 1



ภาพที่ 4.34 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 1  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.40 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผล  
อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 1

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
1	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	1	1.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	1		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	1		
2	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2	1.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	1		
3	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2	2.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2		
4	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2	2.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2		
5	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	2.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2		
6	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
7	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.40 (ต่อ)

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
8	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
9	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
10	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.33	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
11	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4	4.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
12	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
13	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
14	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
<b>ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 14 วัน</b>			<b>3.12</b>	<b>0.24</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.40 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า จากการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยการทดสอบอาสาสมัครคนที่ 1 จำนวนทั้งหมด 14 วัน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 3.12 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 ( $\bar{X}=3.12$  , S.D.=0.24) และวิเคราะห์ในแต่ละวันได้ดังนี้

วันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวม 1.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=1.00$  , S.D.=0.00)

วันที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวม 1.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=1.66$  , S.D.=0.57)

วันที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรวม 2.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=2.00$  , S.D.=0.00)

วันที่ 4 มีค่าเฉลี่ยรวม 2.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=2.00$  , S.D.=0.00)

วันที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57)

วันที่ 6 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=0.00)

วันที่ 7 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=0.00)

วันที่ 8 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=0.00)

วันที่ 9 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=0.00)

วันที่ 10 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=3.33$  , S.D.=0.57)

วันที่ 11 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.= 0.00)

วันที่ 12 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.= 0.00)

วันที่ 13 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.= 0.00)

วันที่ 14 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.= 0.00)

## อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการทดสอบคนที่ 2



ภาพที่ 4.35 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 2  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.41 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผล  
อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 2

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
1	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	2.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2		
2	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
3	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
4	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
5	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
6	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4	4.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
7	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4	4.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.41 (ต่อ)

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
8	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	4.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
9	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	4.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
10	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
11	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
12	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
13	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
14	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 14 วัน			4.07	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.41 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า จากการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยการทดสอบอาสาสมัครคนที่ 2 จำนวนทั้งหมด 14 วัน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ( $\bar{X}=4.07$  , S.D.=0.24) และวิเคราะห์ในแต่ละวันได้ดังนี้

วันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  , S.D.=0.57)  
 วันที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=0.00)  
 วันที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}= 3.00$  , S.D.=0.00)  
 วันที่ 4 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=0.00)  
 วันที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  , S.D.=0.00)  
 วันที่ 6 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=0.00)  
 วันที่ 7 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  , S.D.=0.00)  
 วันที่ 8 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57)  
 วันที่ 9 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  , S.D.=0.57)  
 วันที่ 10 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00)  
 วันที่ 11 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00)  
 วันที่ 12 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00)  
 วันที่ 13 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.= 0.00)  
 วันที่ 14 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}= 5.00$  , S.D.=0.00)

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 3



ภาพที่ 4.36 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 3  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.42 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผล  
อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 3

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
1	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2	2.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2		
2	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
3	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
4	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
5	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4	4.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
6	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4	4.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
7	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	4.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.42 (ต่อ)

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
8	1. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	4.66	0.57
	2. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
9	1. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
10	1. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
11	1. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
12	1. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
13	1. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
14	1. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ประเมินนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 14 วัน			4.17	0.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.42 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า จากการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยการทดสอบอาสาสมัครคนที่ 3 จำนวนทั้งหมด 14 วัน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ ( $\bar{X}=4.17$  ,  $S.D.=0.21$ ) และวิเคราะห์ในแต่ละวันได้ดังนี้

- วันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวม 2.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=2.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 4 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 6 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 7 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.66$  ,  $S.D.=0.57$ )  
 วันที่ 8 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.66$  ,  $S.D.=0.57$ )  
 วันที่ 9 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 10 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 11 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 12 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 13 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 14 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 4



ภาพที่ 4.37 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 4  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.43 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผล  
อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 4

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
1	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2	2.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2		
2	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2	2.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2		
3	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	2.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2		
4	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	2.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2		
5	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
6	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
7	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4	4.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.43 (ต่อ)

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
8	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4	4.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
9	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4	4.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
10	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	4.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
11	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
12	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
13	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
14	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 14 วัน			3.71	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.43 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า จากการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยการทดสอบอาสาสมัครคนที่ 4 จำนวนทั้งหมด 14 วัน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 3.71 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 ( $\bar{X}=3.71$  ,  $S.D.=0.24$ ) และวิเคราะห์ในแต่ละวันได้ดังนี้

- วันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวม 2.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=2.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวม 2.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=2.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  ,  $S.D.=0.57$ )  
 วันที่ 4 มีค่าเฉลี่ยรวม 2.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=2.66$  ,  $S.D.=0.57$ )  
 วันที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 6 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 7 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 8 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 9 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 10 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  ,  $S.D.=0.57$ )  
 วันที่ 11 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 12 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 13 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 14 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 5



ภาพที่ 4.38 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายคนที่ 5  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.44 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผล  
อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยในการทดสอบคนที่ 5

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
1	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
2	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
3	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
4	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3	3.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3		
5	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4	4.00	0.00
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
6	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	4.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		
7	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	4.66	0.57
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.44 (ต่อ)

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	คะแนน	ค่าเฉลี่ยรวม	
			$\bar{X}$	S.D.
8	1. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
9	1. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
10	1. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
11	1. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
12	1. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
13	1. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
14	1. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5	5.00	0.00
	2. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5		
	3. ผู้ปฏฺรณนี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5		
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 14 วัน			4.31	0.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.44 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า จากการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยการทดสอบอาสาสมัครคนที่ 5 จำนวนทั้งหมด 14 วัน โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.31 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 ( $\bar{X}=4.31$  ,  $S.D.=0.21$ ) และวิเคราะห์ในแต่ละวันได้ดังนี้

วันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 4 มีค่าเฉลี่ยรวม 3.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=3.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 5 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=4.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 6 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  ,  $S.D.=0.57$ )  
 วันที่ 7 มีค่าเฉลี่ยรวม 4.66 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 ( $\bar{X}=4.66$  ,  $S.D.=0.57$ )  
 วันที่ 8 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 9 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 10 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 11 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 12 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 13 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )  
 วันที่ 14 มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  ,  $S.D.=0.00$ )

ตารางที่ 4.45 ผลคะแนนรวมการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายทั้ง 5 คน

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	ผลคะแนนรวม 5 คน		
		$\bar{X}$	S.D.	จัดลำดับ
1	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2.20	0.83	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2.20	0.83	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2.00	0.70	2
2	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2.60	0.54	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2.60	0.54	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2.40	0.89	2
3	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2.80	0.44	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2.80	0.44	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2.60	0.54	2
4	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	2.80	0.44	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	2.80	0.44	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	2.60	0.54	2
5	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3.40	0.54	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3.40	0.54	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3.20	0.83	2
6	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	3.80	0.83	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	3.80	0.83	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3.60	0.54	2
7	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4.20	0.83	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4.20	0.83	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	3.80	0.44	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.45 (ต่อ)

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	ผลคะแนนรวม 5 คน		
		$\bar{X}$	S.D.	จัดลำดับ
8	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4.40	0.89	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4.40	0.89	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4.00	0.70	2
9	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4.40	0.89	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4.40	0.89	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4.20	0.83	2
10	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4.60	0.89	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4.60	0.89	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4.60	0.54	1
11	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	4.80	0.44	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	4.80	0.44	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	4.80	0.44	1
12	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5.00	0.00	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5.00	0.00	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5.00	0.00	1
13	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5.00	0.00	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5.00	0.00	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5.00	0.00	1
14	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง	5.00	0.00	1
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	5.00	0.00	1
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	5.00	0.00	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.45 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า จากการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยการทดสอบอาสาสมัครทั้ง 5 คน จำนวนทั้งหมด 14 วัน โดยคะแนนภาพรวมทั้ง 5 คน มีความเห็นต่อหัวข้อใดมากที่สุดสามารถวิเคราะห์ในแต่ละวันได้ดังนี้

วันที่ 1 อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 1 ได้แก่หัวข้อที่ 1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง และหัวข้อที่ 2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 2.20 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 ( $\bar{X}=2.20$  ,  $S.D.=0.83$ ) อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 2 ได้แก่หัวข้อที่ 3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 2.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 ( $\bar{X}=2.00$  ,  $S.D.=0.70$ )

วันที่ 2 อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 1 ได้แก่หัวข้อที่ 1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง และหัวข้อที่ 2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 2.60 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ( $\bar{X}=2.60$  ,  $S.D.=0.54$ ) อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 2 ได้แก่หัวข้อที่ 3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 2.40 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 ( $\bar{X}=2.40$  ,  $S.D.=0.89$ )

วันที่ 3 อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 1 ได้แก่หัวข้อที่ 1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง และหัวข้อที่ 2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 2.80 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 ( $\bar{X}=2.80$  ,  $S.D.=0.44$ ) อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 2 ได้แก่หัวข้อที่ 3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 2.60 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ( $\bar{X}=2.60$  ,  $S.D.=0.54$ )

วันที่ 4 อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 1 ได้แก่หัวข้อที่ 1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง และหัวข้อที่ 2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 2.80 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 ( $\bar{X}=2.80$  ,  $S.D.=0.44$ ) อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 2 ได้แก่หัวข้อที่ 3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 2.60 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ( $\bar{X}=2.60$  ,  $S.D.=0.54$ )

วันที่ 5 อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 1 ได้แก่หัวข้อที่ 1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง และหัวข้อที่ 2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.40 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ( $\bar{X}=3.40$  ,  $S.D.=0.54$ ) อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 2 ได้แก่หัวข้อที่ 3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความ



วันที่ 11 อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 1 ได้แก่หัวข้อที่ 1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง หัวข้อที่ 2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง และหัวข้อที่ 3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 4.80 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 ( $\bar{X}=4.80$  , S.D.=0.44)

วันที่ 12 อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 1 ได้แก่หัวข้อที่ 1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง หัวข้อที่ 2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง และหัวข้อที่ 3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00)

วันที่ 13 อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 1 ได้แก่หัวข้อที่ 1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง หัวข้อที่ 2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง และหัวข้อที่ 3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง มีค่าเฉลี่ยรวม 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00)

วันที่ 14 อันดับที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นลำดับ 1 ได้แก่หัวข้อที่ 1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง หัวข้อที่ 2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง และหัวข้อที่ 3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00)

จากการทดสอบประสิทธิภาพทั้งหมด 14 วันของอาสาสมัครทั้ง 5 คน สรุปได้ว่า โดยภาพรวมทั้ง 14 วันแล้ว มีความคิดเห็นต่ออุปกรณ์ในหัวข้ออุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริงและหัวข้ออุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริงมากที่สุด

ตารางที่ 4.46 สรุปผลภาพรวมของรายวันทั้งหมด 5 คนจำนวน 14 วัน โดยผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยใน การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกายและการติดตามประเมินผล

วันที่	ผู้ทดสอบคนที่ 1		ผู้ทดสอบคนที่ 2		ผู้ทดสอบคนที่ 3		ผู้ทดสอบคนที่ 4		ผู้ทดสอบคนที่ 5		ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 5 คนในแต่ละข้อ	
	N=5		N=5		N=5		N=5		N=5		$\bar{X}$	S.D.
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1	1.00	0.00	2.66	0.57	2.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	<u>2.13</u>	0.76
2	1.66	0.57	3.00	0.00	3.00	0.00	2.00	0.00	3.00	0.00	2.53	0.65
3	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	2.66	0.57	3.00	0.00	2.73	0.43
4	2.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	2.66	0.57	3.00	0.00	2.73	0.43
5	2.66	0.57	3.00	0.00	4.00	0.00	3.00	0.00	4.00	0.00	3.33	0.62
6	3.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00	3.00	0.00	4.66	0.57	3.73	0.72
7	3.00	0.00	4.00	0.00	4.66	0.57	4.00	0.00	4.66	0.57	4.06	0.68
8	3.00	0.00	4.66	0.57	4.66	0.57	4.00	0.00	5.00	0.00	4.26	0.79
9	3.00	0.00	4.66	0.57	5.00	0.00	4.00	0.00	5.00	0.00	4.33	0.84
10	3.33	0.57	5.00	0.00	5.00	0.00	4.66	0.57	5.00	0.00	4.59	0.72
11	4.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	4.80	0.44
12	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
13	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
14	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	<u>5.00</u>	0.00
ค่าเฉลี่ยรวม	3.12	0.24	4.07	0.24	4.17	0.21	3.71	0.24	4.31	0.21	3.87	0.30
ระดับ	ปานกลาง		มาก		มาก		มาก		มาก			

ผลจากตารางที่ 4.46 จากการวิเคราะห์สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภาพรวมของรายวันทั้งหมด 5 คน จำนวน 14 วัน ผลเปรียบเทียบทั้งหมด 14 วันโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของวันที่ 1 และวันที่ 14 ผลสรุปได้ว่าวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ 2.13 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ( $\bar{X}=2.13$  , S.D.=0.76) และวันที่ 14 มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00)

#### 4.4 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

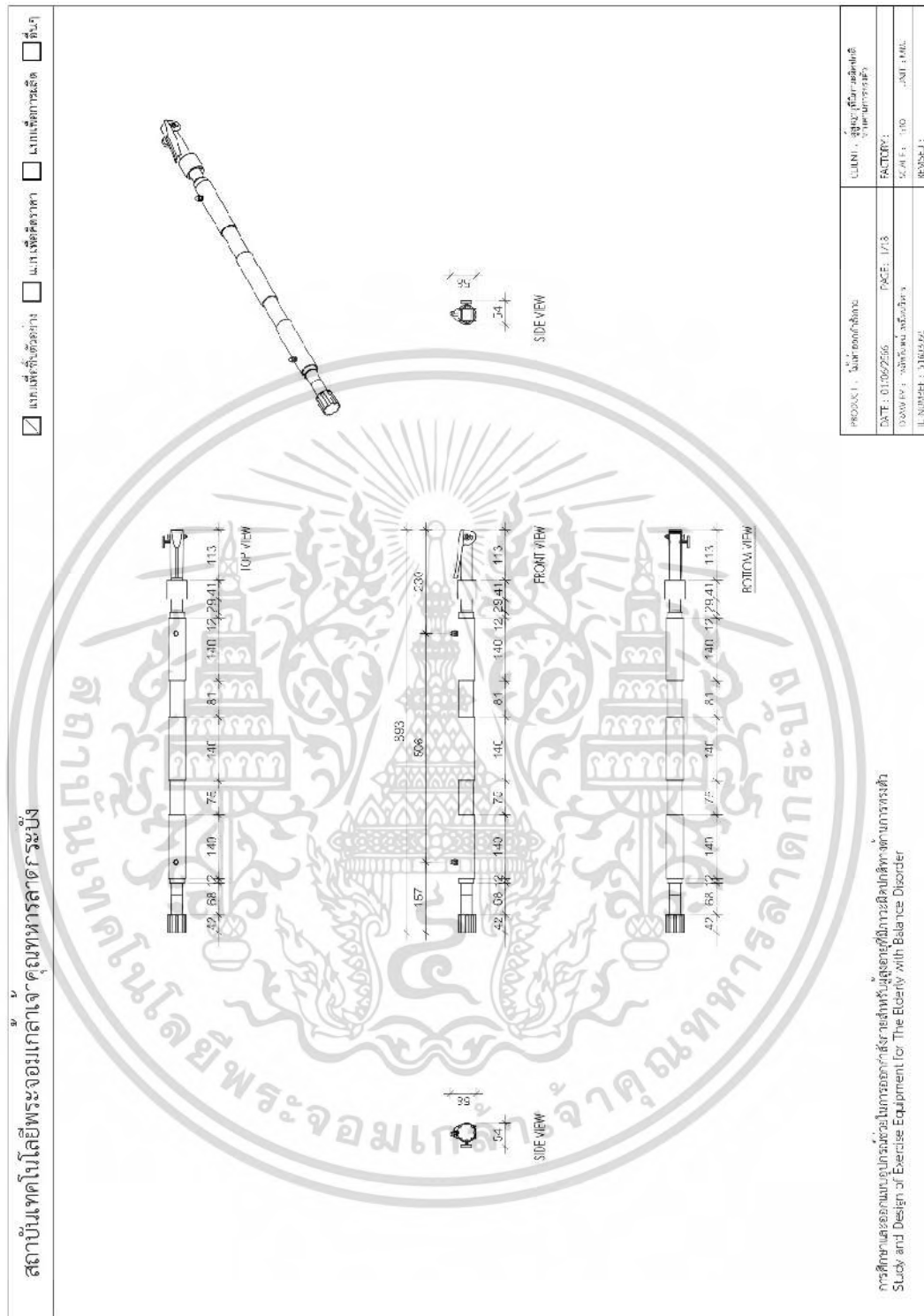
ในส่วนของผลประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย สรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้



ภาพที่ 4.39 ภาพกราฟฟิกรูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว

ภาพโดย : พลัสวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.40 ภาพเขียนแบบแสดงผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
ภาพโดย : พลัษณ์ วัฒนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.47 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่อ  
อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>1. ความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย</b>			
1.1 รูปแบบอุปกรณ์มีความใช้งานง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน	4.64	0.48	มากที่สุด
1.2 ขนาดและน้ำหนักอุปกรณ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.44	0.60	มาก
1.3 ผลิตรถยนต์ที่มีความแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งาน	4.74	0.43	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.61</b>	<b>0.15</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>2. ความพึงพอใจในด้านความปลอดภัย</b>			
2.1 รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	4.62	0.48	มากที่สุด
2.2 วัสดุที่มีความแข็งแรงทนทาน ปลอดภัยในการใช้งาน	4.82	0.37	มากที่สุด
2.3 โครงสร้างมีความแข็งแรงเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.73	0.44	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.73</b>	<b>0.10</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>3. ความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>			
3.1 การใช้งานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	4.72	0.44	มากที่สุด
3.2 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	4.69	0.46	มากที่สุด
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.74	0.43	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.72</b>	<b>0.02</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>4. ด้านความพึงพอใจด้านความสวยงาม</b>			
4.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีความน่าสนใจ	4.40	0.49	มาก
4.2 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณ์ชัดเจน	4.69	0.46	มากที่สุด
4.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.63	0.48	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.57</b>	<b>0.15</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>5. ด้านความพึงพอใจการขนส่ง</b>			
5.1 สะดวกต่อการขนส่งและเคลื่อนย้าย	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 ไม่เปลืองพื้นที่ในการขนส่ง	4.94	0.22	มากที่สุด
5.3 สามารถขนส่งได้จำนวนมาก	4.92	0.25	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.95</b>	<b>0.04</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>4.72</b>	<b>0.40</b>	<b>มากที่สุด</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.47 สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ผลประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะ ผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญด้าน โรคกระดูกพรุนผลปรากฏว่า โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.72 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ( $\bar{X}=4.72$  , S.D.=0.40) และวิเคราะห์ในแต่ละข้อได้ดังนี้

ด้านความพึงพอใจการขนส่ง พบว่ามาเป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.95 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04 ( $\bar{X}=4.95$  , S.D.=0.04) ด้านความพึงพอใจในด้านความปลอดภัย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 2 มี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.73 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 ( $\bar{X}=4.73$  , S.D.= 0.10) ด้านความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน พบว่ามาเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.72 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.02 ( $\bar{X}=4.72$  , S.D.=0.02) ด้านความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย พบว่ามาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.61 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 ( $\bar{X}=4.61$  , S.D.=0.15) ด้านความพึงพอใจด้านความสวยงาม พบว่ามาเป็นลำดับที่ 5 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด 4.57 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 ( $\bar{X}=4.57$  , S.D.=0.15)

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลของการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะของการวิจัยตามขั้นตอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

สรุปผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

สรุปผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 2 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว

สรุปผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

สรุปผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาสรุปตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

5.1.1 สรุปผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

5.1.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปัญหาพฤติกรรมในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) ตั้งแต่ปี 2560 เป็นต้นมาและคาดว่าในอีก 20 ปีข้างหน้าประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัวการเพิ่มขึ้นของจำนวนของผู้สูงอายุ ซึ่งผู้สูงอายุเป็นกลุ่มที่ปัญหาด้านสุขภาพมากกว่าประชากรกลุ่มอื่น เพราะเป็นวัยที่มีสภาวะร่างกายทรุดโทรมและเสื่อมลง การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายนั้นจะส่งผลต่อความสามารถทางการเคลื่อนไหวของร่างกายผู้สูงอายุ เช่น ปัญหาเรื่องสุขภาพและปัญหาด้านการทรงตัวของผู้สูงอายุ

ซึ่งในปัจจุบันบ้านที่มีผู้สูงอายุจะมีอุปกรณ์ที่สำคัญ คือ ไม้เท้า ซึ่งไม้เท้าจะช่วยพยุงตัวของผู้สูงอายุให้สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้เป็นปกติ เช่น การลุกนั่ง การเดินทางหรือการเดินทางออกกำลังกายเพราะการเดินทางสามารถช่วยบริหารร่างกายเพื่อพัฒนาการทรงตัวและช่วยให้สมรรถภาพร่างกายของผู้สูงอายุนั้นดียิ่งขึ้น แต่การออกกำลังกายในวัยผู้สูงอายุนั้นจะต้องกระทำอย่าง

เหมาะสมเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุหรือปัญหาอื่นที่เกี่ยวกับสุขภาพตามมา ซึ่งอุปกรณ์ในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุก็มีความจำเป็น เพิ่มความมั่นใจและช่วยบริหารร่างกายของผู้สูงอายุให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

5.1.1.2 สรุปผลการศึกษาข้อมูลหลักการและทฤษฎีการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ การออกกำลังกายสามารถจำแนกประเภทออกได้หลายลักษณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจำแนกประเภทการออกกำลังกายตามลักษณะของการฝึกเพื่อการเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกาย โดยคำนึงถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย ซึ่งผู้สูงอายุในบางกลุ่มอาจจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยพยุง ในระยะแรกแต่ก็ระยะหลังที่สำคัญก็คือน่าจะมีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพของกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรง แต่ถ้าหากเกิดการเจ็บหรืออุบัติเหตุก็อาจจะใช้เวลาพักฟื้นนานกว่าปกติเพราะสมรรถภาพของกล้ามเนื้อต่างๆ นั้นไม่สมบูรณ์ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการใช้ชีวิตประจำวัน แต่หากผู้สูงอายุมีกิจกรรมทางกายและออกกำลังกายอยู่เสมอก็เปรียบเสมือนกับการได้รับยาที่ดี

5.1.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลหลักการและทฤษฎีของอุปกรณ์สำหรับออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว ผู้สูงอายุส่วนใหญ่นั้นมักมีปัญหาด้านสุขภาพเนื่องจากอายุที่มากขึ้น ซึ่งอาการที่พบเห็นได้บ่อยคือ อาการเสียการทรงตัวในผู้สูงวัยจึงทำให้เกิดผลด้านลบในการทำงานและคุณภาพชีวิต เพิ่มความเครียด ลดการทำงาน มีความกลัว ซึ่งการออกกำลังกายของผู้สูงอายุก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยรักษาสุขภาพร่างกายและจิตใจ ปัจจุบันอุปกรณ์การออกกำลังกายของผู้สูงอายุมีหลากหลายประเภท แต่อาจยังไม่ตอบโจทย์ผู้ใช้งานมากพอ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการสอบถามและวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้สูงอายุให้สอดคล้องกับความต้องการและใช้งานเพื่อนำมาออกแบบอุปกรณ์สำหรับออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว เพื่อการตอบสนองการใช้งานผู้บริโภครได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.1.4 สรุปผลการวิเคราะห์กิจกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจและสังเกตการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ พบว่าการออกกำลังกายประเภทรำไม้พลองและโยคะ มีสมรรถภาพยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อที่ช่วยให้แขนขาเคลื่อนไหวคล่องขึ้น กระตุ้นการเต้นของหัวใจการหายใจและระบบการไหลเวียนเลือดให้ดีขึ้น รักษาสมดุลร่างกาย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทรงตัว เพิ่มความยืดหยุ่น เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นการใช้แรงต้านในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำกิจกรรมต่างๆ ได้

5.1.1.5 สรุปผลการวิเคราะห์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุแบบเดิม โดยผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์ออกกำลังกายที่มีจำหน่าย จำนวน 10 รูปแบบ พบว่าอุปกรณ์ผลิตภัณฑ์แบบเดิมโดยรวมมีหลักการออกแบบโดยเน้นที่เรื่องออกกำลังกายบริหารร่างกาย กล้ามเนื้อขา ฝึกการทรงตัว มีวัสดุเป็นโครงสร้างเหล็กเป็นหลัก ฉะนั้นอุปกรณ์จึงต้องมีความปลอดภัยในการใช้งานมีความแข็งแรงต่อการรับน้ำหนักของผู้ใช้งานสามารถใช้งานสะดวกไม่ยุ่งยากซับซ้อนสะดวกในการพกพาและจัดเก็บ และยังคงนึกถึงการบำรุงรักษาในการซ่อมแซมเมื่อเกิดการชำรุดเสียหายอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1.2 สรุปผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 2 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว

5.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ผลการวิเคราะห์เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว พบว่าผู้วิจัยดำเนินการออกแบบภายใต้ Concept Design ร่วมกับหลักการออกแบบ โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวความคิดของ (นวนน้อย บุญวงศ์. 2539 : 189) กล่าวถึงหลักการออกแบบโดยมีหลักเกณฑ์ 4 ข้อ ได้แก่ ความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทงาน ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้งาน การเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิตเป็นรูปแบบต่างๆ ซึ่งมุ่งเน้นให้อุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยใช้ Concept design อากาศและสมดุล เป็นแนวทางในการออกแบบ โดยอากาศจะสื่อความหมายถึงความเบา ที่สอดคล้องกับการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic exercise) มักเรียกทับศัพท์ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิค โดยศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ นักวิทยาศาสตร์การกีฬาของไทยได้ใช้คำว่า “อากาศนิยม” เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้ร่างกายเพิ่มพูนความสามารถสูงสุดในการรับออกซิเจนทำให้ได้การทำงานของหัวใจ และปอดเป็นเวลานานพอที่จะก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ขึ้นภายในร่างกายเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ และเป็นการออกกำลังกายที่ต้องใช้ความสมดุล ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำคำว่า อากาศและสมดุลมาเป็น concept design ในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัวในงานวิจัยครั้งนี้

ดังนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลส่วนนี้ไปใช้ในการออกแบบร่วมกับกรอบแนวคิด เพื่อให้ได้รูปแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัวที่ตอบสนองการใช้งานของผู้บริโภคให้มากที่สุดโดยการศึกษาการออกแบบ ตามกรอบแนวคิดด้านการออกแบบตามวัตถุประสงค์ 2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบ ผู้วิจัยได้นำเสนอ Idea sketch กับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อคัดเลือกแบบร่างผลิตภัณฑ์ ในการเข้าสู่กระบวนการประเมินความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิตจำนวน 3 ท่าน เพื่อคัดเลือกแบบร่างสำหรับสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของ (นวนน้อย บุญวงศ์. 2539 : 189) เพื่อกำหนดแนวทางมาสร้างเกณฑ์หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิตจำนวน 3 ท่าน โดยทำการประเมินตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) เพื่อกำหนดแนวทางความเป็นไปได้ในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว จำนวน 3 รูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมุ่งเน้นไปในด้านประโยชน์ใช้สอยและความปลอดภัยในการใช้งาน คงทนแข็งแรง น้ำหนักเบา โดยรูปทรงผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะคล้ายไม้เท้าแต่สามารถยืดและหดได้เพื่อสะดวกในการพกพาไปออกกำลังกายตามสถานที่ต่างๆ ได้อย่าง

คล้องตัว และได้มีการหุ้มโม่ซบแรงไว้ตรงกลางเพื่อช่วยซบแรงกดในกรณีที่สูงอายุใช้ทำออกกำลัง ภายที่ต้องใช้กล้ามเนื้อบริเวณต้นคอซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยโดย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิตจำนวน 3 ท่าน พบว่า Sketch Design 3 โดยรูปทรงจะเป็นไม้เท้าอเนกประสงค์ที่สามารถเป็นได้ทั้งไม้เท้าที่ใช้ค้ำยัน และเป็นอุปกรณ์ช่วยออกกำลังกายได้ภายในอุปกรณ์เดียวในการออกอุปกรณ์ออกช่วยกำลังกายจะเป็นการออกแบบที่มุ่งเน้นไปในด้านประโยชน์ใช้สอยและความปลอดภัยในการใช้งานเป็นหลัก สามารถใช้งานได้หลากหลาย คงทนแข็งแรง น้ำหนักเบาเหมาะกับกลุ่มผู้สูงอายุเป็นหลัก โดย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน ให้คะแนนความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X}=4.58$ ) และ (S.D.=0.48) และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิตจำนวน 3 ท่าน ให้คะแนนความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X}=4.61$ ) และ (S.D.=0.60) มีความเหมาะสมที่จะนำไปปรับปรุงและพัฒนาไปตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน จากนั้นผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า อุปกรณ์จะใช้วัสดุที่เป็นอลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงและน้ำหนักเบาเป็นหลัก และได้ทำการชุบเคลือบสีผิวของอลูมิเนียมมีความสวยงาม และดูแลรักษาง่าย และได้มีการบาลานซ์น้ำหนักไม้เท้าทั้ง 2 ฝั่งให้สมดุลกัน ทั้งในขณะที่ยึดไม้เท้าออก และเก็บไม้เท้า น้ำหนักจะอยู่ที่ 50/50 เท่ากัน และน้ำหนักโดยไม้เท้าจะอยู่ที่ 1 กก. ซึ่งจะเหมาะแก่ใช้ ออกกำลังกายและการค้ำยันของผู้สูงอายุเพื่อผลิตเป็นต้นแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย สำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพในขั้นตอนต่อไป

### 5.1.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

5.1.3.1 ผู้วิจัยใช้หลักการและทฤษฎีแนวคิดของ (Greenberg et al. 1998; ACE. 2005; ACSM. 2005 อ้างใน ศรีวรรณ ปัญติ. 2551) ในด้านประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีเพื่อให้สอดคล้องกับงานวิจัย

5.1.3.2 ผู้วิจัยทำการทดสอบประสิทธิภาพ โดยให้อาสาสมัครจำนวน 5 คนทำการออกกำลังกายเป็นเวลา 14 วัน ซึ่งอาสาสมัครแต่ละคนจะทำท่าออกกำลังกายทั้งหมด 12 ท่า และทำการทดสอบในพื้นที่สวนหลวง ร.9 เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร การทดสอบในแต่ละวันจะให้อาสาสมัครทำท่าออกกำลังกายที่เหมาะสมโดยมีอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวในการประกอบท่าออกกำลังกายกับอาสาสมัครทั้งหมด 12 ท่า และทำการบันทึกผลในแต่ละวัน

5.1.3.3 สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว โดยกลุ่มอาสาสมัครจำนวน 5 คน พบว่าเมื่อผู้สูงอายุใช้อุปกรณ์นี้ทำให้ผู้สูงอายุมีสภาพออกกำลังกายเพิ่มมากขึ้นโดยอุปกรณ์

นี้มีประสิทธิภาพในเรื่องความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัว และเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขามากที่สุด รองลงมาคือสามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลง ตามลำดับ จากการแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโรคกระดูกพรุนผลปรากฏว่า ผลเปรียบเทียบทั้งหมด 14 วันโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของวันที่ 1 และวันที่ 14 สามารถผลสรุปได้ว่าวันที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ 2.13 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ( $\bar{X}=2.13$  , S.D.=0.76) และวันที่ 14 มีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดอยู่ที่ 5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ( $\bar{X}=5.00$  , S.D.=0.00) ได้ใช้การเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ T-test จากการนำผลคะแนนมาเปรียบเทียบกันทั้งก่อนและหลังการทดสอบพบว่าค่า T-test 8.37 มีนัยยะสำคัญทางสถิติระดับ 0.00

#### 5.1.4 สรุปผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

5.1.4.1 ผู้วิจัยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว 99 คน (ข้อมูลจากตารางสำเร็จรูปท่าโร ยามาเน่) ทำการประเมินตามแบบมาตรฐานประเมินค่าระดับ (Rating Scale) สรุปผลการประเมินความพึงพอใจผู้บริโภคมที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว โดยผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว 99 คน พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ( $\bar{X}=4.72$  , S.D.=0.40) เมื่อจัดลำดับตามคะแนน (Rank) รายข้อพบว่า ด้านความพึงพอใจการขนส่ง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ลำดับที่ 2 คือด้านความพึงพอใจในด้านความปลอดภัย ลำดับที่ 3 ด้านความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ลำดับที่ 4 ด้านความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย ลำดับที่ 5 ด้านความพึงพอใจด้านความสวยงาม ตามลำดับ

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยตามหัวข้อวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

### 5.2.1 อภิปรายผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว

การอภิปรายผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัวพบว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการเกิดสังคมผู้สูงอายุ (Aging society) มากขึ้น ซึ่งผู้สูงอายุประเทศไทยมีอายุ 60 ปีขึ้นไป บางรายก็มีร่างกายที่แข็งแรงแต่บางรายก็มีปัญหาด้านสุขภาพต่างๆ เช่น ข้อเสื่อม กล้ามเนื้ออ่อนแรง ระบบประสาทสัมผัสเสื่อม เป็นต้น แต่เพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพของกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรงต้องมีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผู้สูงอายุบางกลุ่มอาจจะต้องใช้อุปกรณ์ในการออกกำลังกายเพื่อช่วยพยุงและสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้สูงอายุในการออกกำลังกาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางในการออกแบบให้มีรูปแบบและขนาดสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อช่วยบริหารร่างกายผู้สูงอายุให้มีความแข็งแรงและยังช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล

### 5.2.2 อภิปรายผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 2 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว

การอภิปรายผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 2 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบภายใต้ Concept Design อากาศและความสมดุลร่วมกับกรอบแนวความคิดของ (นวลน้อย บุญวงศ์, 2539:189) เพื่อกำหนดแนวทางมาสร้างเกณฑ์หลักการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว โดยอุปกรณ์ที่ออกแบบขึ้นมา คือ ไม้เท้าอเนกประสงค์ จำนวน 3 รูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมุ่งเน้นไปในด้านประโยชน์ใช้สอยและความปลอดภัยในการใช้งาน คงทนแข็งแรง น้ำหนักเบา โดยรูปทรงผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะคล้ายไม้เท้า แต่สามารถยึดและหดได้ เพื่อสะดวกในการพกพาไปออกกำลังกายตามสถานที่ต่างๆ ได้อย่างคล่องตัว และได้มีการหุ้มโฟมซับแรงไว้ตรงกลางเพื่อช่วยซับแรงกดในกรณีที่ผู้สูงอายุใช้ทำออกกำลังกายที่ต้องใช้กล้ามเนื้อบริเวณต้นคอ ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน ผลการประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน พบว่ารูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X}=4.58$ , S.D.= 0.48) ผลการประเมินและคัดเลือกรูปแบบที่เหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิต จำนวน 3 ท่าน พบว่ารูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X}=4.61$ , S.D.=0.60) ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดของ (นวลน้อย บุญวงศ์, 2539:189)

### 5.2.3 อภิปรายผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

การอภิปรายผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวผู้วิจัยใช้หลักการและทฤษฎีแนวคิดของ (Greenberg et al. 1998; ACE. 2005; ACSM. 2005 อ่างใน ศรีวรรณ ปีญติ.

2551) พบว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพ 14 วันของอาสาสมัครทั้งหมด 5 คน สรุปได้ว่ามีความคิดเห็นต่ออุปกรณ์ในหัวข้อมีประสิทธิภาพในเรื่องความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัว และเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขามากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับหลักการและทฤษฎีแนวคิดของ (Greenberg et al. 1998; ACE. 2005; ACSM. 2005 อ้างใน ศรีวรรณ ปัญติ. 2551) ในด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (muscular flexibility)

#### 5.2.4 อภิปรายผลของการวิจัยขั้นตอนที่ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

การอภิปรายผลการวิจัยขั้นตอนที่ 4 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย จำนวน 99 คน พบว่า ผู้บริโภคมีระดับความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}= 4.72$  ,  $S.D.=0.40$ ) ในด้านความพึงพอใจการขนส่งมากที่สุด รองลงมาคือด้านความพึงพอใจในด้านความปลอดภัย ด้านความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย และด้านความพึงพอใจด้านความสวยงามตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดของ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549: 10-12) ในด้านการขนส่ง

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มีข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้หรือข้อเสนอแนะเชิงนโยบายดังต่อไปนี้

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ใช้วัสดุที่มีความหลากหลายโดยพิจารณาการปรับมาใช้ไม้ที่สามารถทดแทนได้ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งอาจทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้

5.3.1.2 ศึกษากระบวนการในการผลิตในรูปแบบอุตสาหกรรมเพื่อนำไปใช้พัฒนาตัวรูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายให้มีราคาเหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้งานเพื่อเพิ่มทางเลือกในการใช้งานมากขึ้น

5.3.1.3 การนำผลการวิจัยไปใช้ในส่วนของผลการทดสอบประสิทธิภาพการออกกำลังกายสามารถนำไปปรับใช้กับการทดสอบประสิทธิภาพการออกกำลังกายในวิธีประเภทอื่นๆ

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อมูลช่วยผู้วิจัยที่ยังไม่ได้ศึกษาอย่างครอบคลุมทั้งเรื่องเกี่ยวข้องกับหลักการเพื่อนำข้อมูลไปพัฒนาแนวปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

5.3.2.2 ใช้เกณฑ์ที่สามารถสะท้อนผลและระยะเวลาการทดสอบให้มากยิ่งขึ้นพร้อมทั้งเพิ่มเติมฟังก์ชันการใช้งานให้กับผลิตภัณฑ์ได้อีก

5.3.2.3 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการติดตามลักษณะของการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่ชัดเจนและควรมีการทดสอบอุปกรณ์การใช้งานของอุปกรณ์กับกลุ่มผู้ที่ออกกำลังกายเพื่อวัดความพึงพอใจและใช้ระยะเวลาในการทดสอบให้ชัดเจนและนานมากขึ้นกว่านี้

5.3.2.4 ในการวิจัยครั้งต่อไปสามารถต่อยอดในส่วนของการทดลองประสิทธิภาพการออกกำลังกายรูปแบบอื่นๆ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มเติมการทดสอบได้อีกหลากหลายวิธี



## บรรณานุกรม

- กรมการแพทย์ โดยสถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. 2551. **แนวทางเวชปฏิบัติการ ป้องกัน/ประเมินภาวะหกล้มในผู้สูงอายุ.** เวชศาสตร์ผู้สูงอายุ สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ.
- กรมอนามัย. 2553. **การดูแลผู้สูงอายุระยะยาว.** กรุงเทพฯ : ชุมชน สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กองส่งเสริมความรู้และสื่อสารสุขภาพ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข. 2561. **สร้างเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุด้วยการออกกำลังกาย.** <https://multimedia.anamai.moph.go.th/ออนไลน์>.
- จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ. 2558. **อาการเวียนศีรษะและเสียการทรงตัวในผู้สูงอายุ :** อายุรแพทย์ด้านโรคระบบประสาท วิชายุทธจุลสารฉบับที่ 62 เดือนกันยายน – ธันวาคม หน้า 21-31.
- จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ. 2559. **ปัญหาการทรงตัวในผู้สูงอายุ (Balance disorders in elderly).** กรุงเทพฯ : ภาควิชา โสต ศอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี.
- จิราภี สุนทรกุล ณ ชลบุรี. 2561. **หกล้มในผู้สูงอายุ อันตรายกว่าวัยอื่นหลายเท่าตัว ปัญหาที่ต้องระวัง.** <https://www.vichaiyut.com/th/>. ออนไลน์.
- ณัฐธิดา ตันติศิริวัฒน์. 2553. **ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทนายท บูรณกาล. 2565. **ทำบริหารร่างกายเพื่อแก้ไขอาการปวดหลังเรื้อรังโดยการรำไม้พลองของป่าบุญมี เครือรัตน์.** <http://www.thaispine.com/stickexercise.html>. ออนไลน์.
- ทิวา มหาพรหม สุปรีดา มั่นคง และศุภร วงศ์ทัตญญ. 2560. **ผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิต่อท่าทางและการทรงตัวของผู้สูงอายุ.** วารสารสภาการพยาบาล ปีที่ 32 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน. สำนักพิมพ์สภาการพยาบาล.
- ทิปภา ชุตติกาญจน์โกศล. 2561. **อายุมากขึ้นก็แข็งแรงได้.** <https://www.samitivejhospitals.com/th/article/detail/> ออนไลน์.
- ธวัชชานนท์ สิปปภากุล. 2548. **การยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล.** กรุงเทพฯ : วาดศิลป์ จำกัด.
- ธีระชัย สุขสด. 2544. **การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นิวตัน เอ็ม คลินิกกายภาพบำบัด. 2559. **สูญเสียการทรงตัว.** <https://newtonemclinic.com/ออนไลน์>.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- นงนุช วรโธสง. 2551. การศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงที่อาศัยอยู่ในชุมชน จังหวัดขอนแก่น (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นวลน้อย บุญวงษ์. 2542. หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บรรลุ ศิริพานิช. 2542. ผู้สูงอายุไทย. กรุงเทพฯ. เรือนแก้วการพิมพ์.
- บรรลุ ศิริพานิช. 2550. ผู้สูงอายุออกกำลังกายอะไรบ้าง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน.
- ประเสริฐ อัสสันตชัย. 2560. พฤติวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุสำหรับการดูแลผู้ป่วยสูงอายุขั้นต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- พระครูประภากรสิริธรรม (เกษม สุวณโณ). 2560. การศึกษาสุขภาพของผู้สูงอายุในเขตชุมชนทำอิฐ วัดแสงสิริธรรม ตำบลทำอิฐ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ พ.บ. (พระพุทธศาสนา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- มณฑล ศาสนนันท์. 2550. การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนรอย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงพยาบาลบางปะกอก 3. 2565. ข้อควรระวังเมื่อผู้สูงวัยหกล้ม. [https://www.bangpakok3.com/care\\_blog/view/229](https://www.bangpakok3.com/care_blog/view/229) ออนไลน์.
- โรงพยาบาลปิยะเวท. 2562. บทความข้อควรระวังในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ. <https://www.brandsworld.co.th/elderly-person.html>. ออนไลน์.
- โรงพยาบาลเปาโล พหลโยธิน. 2565. การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ. <https://www.paolohospital.com/>. ออนไลน์.
- วิมลวรรณ เขียงแก้ว. 2551. การทรงตัวและการเดินโครงการศูนย์บริการผู้สูงอายุที่มีภาวะพึ่งพาในชุมชน. เอกสารประกอบ Workshop 1, กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- สันต์ ใจยอดศิลป์. 2554. ทำร้ายกระบอกแก้วปวดหลังของป้าบุญมี กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. <https://drsant.com/.html/>. ออนไลน์.
- สาคร คันธโชติ. 2529. วัสดุผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สุทธิ ศรีบูรพา. 2540. เออร์گونอมิกส์-วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สมภพ เรื่องตระกูล. 2547. ตำราจิตเวชผู้สูงอายุ. กรุงเทพมหานคร : เรืองแก้ว.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- สมลักษณ์ เพ็ญมานะกิจ และคณะ. 2560. ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุในชุมชน  
อำเภอมัญจาคีรี. วารสารกายภาพบำบัดปีที่ 39 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม. กรุงเทพฯ :  
สำนักพิมพ์ สมาคมกายภาพบำบัดแห่งประเทศไทย.
- อรรถฤทธิ ศฤงคไพบูลย์. 2553. เวชศาสตร์ฟื้นฟู. กรุงเทพฯ: มูลนิธิเพื่อเด็กพิการ.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549. เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.
- อำพล ชื่อดง. 2545. วัสดุช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- Ageing Society. 2559. ก้าวสู่สังคมสูงวัย โดดเดี่ยว โอกาสมา. <https://www.okmd.or.th/>.  
ออนไลน์.
- ALLWELLHEALTHCARE. 2563. การหกล้มในผู้สูงอายุ อุบัติเหตุในผู้สูงอายุที่ต้องระวังไว้เพื่อคนที่  
คุณรัก. <https://allwellhealthcare.com/fall-over-elderly/>. ออนไลน์.
- MARKETING OOPS. 2561. ปี 2574 สูงวัยครองเมือง. <https://www.marketingoops.com/>.  
ออนไลน์.
- Songwut Egwutvongsa. 2021. Influence Factors on Industrial Handmade Products  
Designed from Sugar Palm Fibers. *Strategic Design Research Journal*. 14(2):  
456-470.
- Songwut Egwutvongsa & Somchai Seviset. 2021. Ideas for Creation: A Comparison  
of the Learning Results of Three-Dimensional Images between Active  
Learning and Child-Centered.
- Theerathat Lertchamchongkul & Songwut Egwutvongsa. 2022. Eco-Efficiency Products:  
A Guideline for Teak Utilization over 13-15 Years. *Academic Journal of  
Interdisciplinary Studies*. 11(2).
- Working Space Ergonomic design. 2564. ออกแบบพื้นที่การทำงานตามหลัก "การยศาสตร์".  
<https://www.wazzadu.com/article/5075/>. ออนไลน์.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### หนังสือขอความอนุเคราะห์

หนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อขอข้อมูลเบื้องต้น

หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย ioc

หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

หนังสือตอบรับการเผยแพร่วารสารวิชาการ

หนังสืออบรมหลักสูตรจริยธรรม

หนังสือเอกสารแสดงความยินยอม



ที่ อว ๗๐๐๔/๕ ๓๑๒๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง เลขที่ ๑ ซอยฉลองกรุง ๑  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้แก่นักศึกษา

เรียน นพ.สุรกิจ ยิ่งนิยม

ด้วยนางสาวพลัษวันท์ เหมือนวิหาร นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหา  
บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ ขอสัมภาษณ์ท่านและขอข้อมูล เรื่อง การศึกษาและออกแบบ  
อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว และขอถ่าย  
ภาพขณะสัมภาษณ์ เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วย  
ในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว"

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้แก่นักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

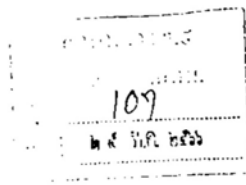
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน  
คณบดี

๓๓ พ.ค. ๒๕๖๖ ๓๐๑๕:๒๘ Non-PKI Server Sign-LN  
Signature Code : MwA1A-DgANw-A4ADE-AMAA0

งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา  
ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร ๐๒-๓๒๕-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๕๒  
ติดต่อนักศึกษา โทร ๐๘๓-๖๖๓-๖๒๒๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คู่มือสำหรับสวท.ร.ย  
เลขที่ 157/66  
วันที่ 20/10/2556

ที่ อว ๗๐๐๔/๕ ๓๓๔๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง เลขที่ ๑ ซอยฉลองกรุง ๑  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน ประธานกรรมการบริหารสวท.ร.ย เขตประเวศ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ด้วยนางสาวพลัษณ์พันธ์ เหมือนนิหาร นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหา  
บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ ขอข้อมูลและเอกสารเกี่ยวกับ สถิติข้อมูลผู้มาใช้บริการการออกกำลังกาย  
ภายในสวท.ร.ย. ๙ ต่อวัน และต่อปี มีจำนวนเท่าไรและจำนวนแต่ละช่วงอายุที่มาใช้บริการ มีอายุเท่า  
ไรบ้าง เพื่อประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยใน การออกกำลังกาย  
สำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว"

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

เรียน

- รองประธานกรรมการบริหาร
- กรรมการและเลขานุการ
- ผู้จัดการทั่วไปสวท.ร.ย
- หัวหน้าสวท.ร.ย. ๙ เพื่อไปขอที่ขอเอกสาร
- ผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร
- อื่น ๆ .....

MON  
23 พ.ค. 66

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)  
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน  
คณบดี

ดร.วรพงษ์  
ไพรินทร์  
23/5/2566

๒๒ พ.ค. ๖๖ 17:11 ๑๕๙๖๒๒๘ Non-PKI Server Sign-LN  
Signature Code : MABDA-DEANg-BCADQ-ANWAZ

งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา  
ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร ๐๒-๓๒๕๔-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๕๒  
ติดต่อนักศึกษา โทร ๐๘๓-๖๖๓-๖๒๒๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน ส่วนสนับสนุนวิชาการ งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา โทร ๓๖๙๒

ที่ อว ๗๐๐๔.๑(๑๑)/E ๐๙๗๑

วันที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้อง (IOC)

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

ด้วยนางสาวพลัษัวันท์ เหมือนวิหาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว" โดยมี ผศ.ดร.สมชาย เศษวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สิ้นจุกต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นผู้มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้อง (IOC) นี้ว่ามีเนื้อหา ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวพลัษัวันท์ เหมือนวิหาร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน  
คณบดี

๓๓ ก.พ. ๖๖ 15:11 ๑๔๔๐:๓๓ Non-PKI Server Sign-LN  
Signature Code : QgAxA-EYANw-A4ADQ-ARQBF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน ส่วนสนับสนุนวิชาการ งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา โทร ๓๖๙๒

ที่ อว ๗๐๐๔.๑(๑๑)/e ๐๙๖๙

วันที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้อง (IOC)

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา เบ็ญทอง

ด้วยนางสาวพลัษัณห์ เหมือนวิหาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว" โดยมี ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันธุกัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นผู้มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้อง (IOC) นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งาน วิจัย ของนางสาวพลัษัณห์ เหมือนวิหาร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบประเมินมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไทรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดี

๑๑ ก.พ. ๖๖ 1781 ๑๔:๓๓:๓๓ Non-PKI Server Sign-LN

Signature Code : QgA5A-EUAQg-A4ADU-AMgAy

รับทราบ  
สุพรรณ เบ็ญทอง



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน ส่วนสนับสนุนวิชาการ งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา โทร ๓๖๙๒

ที่ อว ๗๐๐๔.๑(๑๑)/e ๐๙๗๐

วันที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้อง (IOC)

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา คิตติ

ด้วยนางสาวพลัษัณห์ เหมือนวิหาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว" โดยมี ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สินธุภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตรบัณฑิตและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นผู้มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินความสอดคล้อง (IOC) นี้ว่ามีเนื้อหา ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งาน วิจัยของนางสาวพลัษัณห์ เหมือนวิหาร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบประเมินมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน  
คณบดี

๑๑ ก.พ. ๖๖ ๑๔:๓๙:๔๑ Non-PKI Server Sign-LN

Signature Code : MwA5A-DMARA-A1AEE-AQwBE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน ส่วนสนับสนุนวิชาการ งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา โทร ๓๖๙๒

ที่ อว ๗๐๐๔.๑(๑๑)/๕ ๑๐๑๕

วันที่ ๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมังศา

ด้วยนางสาวพลัษวันท์ เหมือนวิหาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว" โดยมี ผศ.ดร.สมชาย เซะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สินธุกัด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นผู้มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของ นางสาวพลัษวันท์ เหมือนวิหาร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน  
คณบดี

๑๓ ก.พ. ๖๖ ๑๖:๑๓:๐๓ Non-PKI Server Sign-LN  
Signature Code : RQA3A-DQANQ-AwAEQ-AMwBF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว ๗๐๐๔/๕ ๑๐๑๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง เลขที่ ๑ ซอยฉลองกรุง ๑  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เรียน ร.ศ.ดร.รัฐไท พรเจริญ

ด้วยนางสาวพลัษวันทน เหมือนวิหาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว" โดยมี ผศ.ดร.สมชาย ณะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สินธุ์ศักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นผู้มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของ นางสาวพลัษวันทน เหมือนวิหาร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ได้มาทำการปรึกษาแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดี

๑๓ ก.พ. ๒๖ 17:11 ๑๕:๔๐:๑๐๒ Non-PKI Server Sign-LN  
Signature Code : NgBBA-DcAMA-AxADM-ANAAx

งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา  
ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร ๐๒-๓๒๔-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๔๒  
โทรสาร ๐๒-๓๒๔-๘๔๓๖  
ติดต่อนักศึกษา โทร ๐๘๓-๖๖๓-๖๒๒๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว ๗๐๐๔/๕ ๑๐๑๔

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง เลขที่ ๑ ซอยคลองกรุง ๑  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม


เรียน ดร.ธัญดา ทวีวัฒน์

ด้วยนางสาวพลัษวันท์ เหมือนวิหาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว" โดยมี ผศ.ดร.สมชาย เศษวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สินธุกิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นผู้มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของ นางสาวพลัษวันท์ เหมือนวิหาร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดี

๑๓๒ 61. ๒๖ 1281 ๘๒๕๐๓๐๖๖ Non-PKI Server Sign-LN  
Signature Code : RAAZA-DYARA-A4AEL-AOAA5

งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา  
ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร ๐๒-๓๒๔๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๔๒  
โทรสาร ๐๒-๓๒๔๙-๘๔๓๖  
ติดต่อนักศึกษา โทร ๐๘๓-๖๖๓-๖๒๒๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว ๗๐๐๔/๕ ๑๑๔๔

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง เลขที่ ๑ ซอยฉลองกรุง ๑  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิตเพื่อการวิจัย

เรียน นายวิโรจน์ กุลเลิศวัฒนา

ด้วยนางสาวพลักษณ์ เหมือนนวิหาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว" โดยมี ผศ.ดร.สมชาย เตะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สิ้นสุภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นผู้มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิต ของ นางสาวพลักษณ์ เหมือนนวิหาร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดี

๒๐ ก.พ. ๖๖ ๑๖:๑๖:๑๖ Non-PKI Server Sign-LN

Signature Code : MWYA-EYARC-BGAD-IANWAS

งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา  
ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร ๐๒-๓๒๔-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๔๒  
โทรสาร ๐๒-๓๒๔-๘๔๓๖  
ติดต่อนักศึกษา โทร ๐๘๓-๖๖๓-๖๒๒๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ฮว ๗๐๐๔/๕ ๑๑๔๕

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง เลขที่ ๑ ซอยฉลองกรุง ๑  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิตเพื่อการวิจัย

เรียน นายบุญชอบ ขาวพันธุ์

ด้วยนางสาวพลัษวันท์ เหมือนวิหาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว" โดยมี ผศ.ดร.สมชาย เตะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สินธุศักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นผู้มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิต ของ นางสาวพลัษวันท์ เหมือนวิหาร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดี

๒๐ ก.พ. ๒๖ ๒๖๖๖ ๑๐:๑๕:๓๙ Non-PKI Server Sign-LN  
Signature Code : NABEA-DKADA-AA4DE-ANJAA

งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา  
ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒  
โทรสาร ๐๒-๓๒๙-๘๔๓๖  
ติดต่อนักศึกษา โทร ๐๘๓-๖๖๓-๖๒๒๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว ๗๐๐๔/๕ ๑๑๔๖

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง เลขที่ ๑ ขอยมลงกรุง ๑  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิตเพื่อการวิจัย


เรียน นายเยี่ยม นนทรี

ด้วยนางสาวพลัษวันท์ เหมือนวิหาร นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว" โดยมี ผศ.ดร.สมชาย เพะวิเศษ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันธุกดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นผู้มีความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและด้านการผลิต ของ นางสาวพลัษวันท์ เหมือนวิหาร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ ไพรินทร์)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน  
คณบดี

๒๐ ก.พ. ๖๖ เวลา ๑๐:๑๔:๕๗ Non-PKI Server Sign-LN  
Signature Code : NgAxA-EEAMw-AwADQ-AMgA3

งานบริหารวิชาการบัณฑิตศึกษา  
ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร ๐๒-๓๒๕-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒  
โทรสาร ๐๒-๓๒๕-๘๔๓๖  
ติดต่อนักศึกษา โทร ๐๘๓-๖๖๓-๖๒๒๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004/0494

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 พฤษภาคม 2565

เรื่อง หนังสือตอบรับเพื่อนำเสนอบทความในประชุมวิชาการระดับชาติทางการศึกษา ครั้งที่ 12  
แบบออนไลน์

เรียน นางสาวพลัษวันทน เหมือนวิหาร

ด้วย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง มีความยินดีเรียนเชิญท่านเพื่อนำเสนอบทความ เรื่อง *“การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยใน  
การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว”* ในการประชุมวิชาการระดับชาติ  
ทางการศึกษา ครั้งที่ 12 แบบออนไลน์ เรื่อง *“การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง : การศึกษายุค  
ดิจิทัลสู่การเรียนรู้วิถีใหม่”* ในวันที่ 10 มิถุนายน 2565 ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
อีเมล drleth@kmitl.ac.th  
โทรศัพท์ 08-6403-9974

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## Certificate of Achievement

This is to certify that

**Miss PHALATCHAWAN MUANWIHARN**

has successfully completed

**หลักสูตร จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (Human Research Ethics) (e-Learning)**

awarded on **June 18, 2022.**

เอกสารรับรองการศึกษาระบบทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Certificate)

ผ่านเว็บไซต์ <https://elearn.careerfuture.com>

e-Certificate ฉบับนี้ เป็นเพียงหลักฐานที่ผู้ลงทะเบียน ไม่สามารถนำไปใช้ประกอบการยื่นขอรับรองการวิจัยในมนุษย์ นอก สาขา 14

Certificate No. O-2022012362

Date of Expire June 17, 2023

Paving The Way for Practical S&T Knowledge

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## เอกสารแสดงความยินยอม (Consent Form)

วันที่ 1 เมษายน 2566

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยการวิจัยเรื่อง “การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว”

ซึ่งข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดจากเอกสาร ข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมา และข้าพเจ้าให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย หรือปฏิเสธไม่ให้ความยินยอมในเอกสารนี้ด้วยความสมัครใจ ปราศจากการบังคับหรือขู่ขัง โดยได้ลงนามและวันที่ พร้อมด้วย เอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมทดสอบโครงการวิจัยเป็นเวลา 14 วัน ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจาก ผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัยในการทดสอบ วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือรวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาส เพียงพอในการซักถามข้อสงสัยและข้อคำถามจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว ผู้วิจัยสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนตัวและจะเปิดเผยได้โดยได้รับอนุญาตจากข้าพเจ้าเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการวิจัยข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้ มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้ ผู้วิจัยจะทำการวิจัยผ่าน กระบวนการต่าง ๆ เช่น การถ่ายภาพ การถ่ายวิดีโอ การทดสอบ การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ กรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะขอถอนความยินยอม ข้าพเจ้าทราบว่า การถอนความยินยอมจะมีผลทำให้ผู้วิจัยได้รับผลกระทบจากการวิจัยในครั้งนี้ และข้าพเจ้าทราบว่า การถอนความยินยอมดังกล่าว ไม่มีผลกระทบต่อ การประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลที่ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นไปแล้วก่อนการถอนความยินยอม

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้ และข้าพเจ้าทราบว่าข้าพเจ้าสามารถถอนความยินยอมนี้เสียเมื่อใดก็ได้เว้นแต่ในกรณีมีข้อจำกัดสิทธิตามกฎหมายหรือยังมีสัญญาระหว่างข้าพเจ้ากับผู้วิจัยที่ให้ประโยชน์แก่ข้าพเจ้าอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาสาสมัครคนที่ 1

วันที่ 6/5/66

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว อภัสร์ ดันแคน.

“ให้” ความยินยอม

“ไม่ให้” ความยินยอม

ในการเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับในการเข้าร่วมทดสอบอุปกรณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย มีการเปิดเผยภาพถ่ายและข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในการเก็บรวบรวม ใช้หรือเปิดเผย ประมวลผล ข้อมูลส่วนบุคคล และมีความเข้าใจดีแล้ว

ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(อภัสร์ ดันแคน.)

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

วันที่ 6 เดือน 5 พ.ศ. 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาสาสมัครคนที่ 2

วันที่ 29 เม.ย. 66

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว หญิงลล สิงห์ไกร

“ให้” ความยินยอม

“ไม่ให้” ความยินยอม

ในการเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับในการเข้าร่วมทดสอบอุปกรณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย มีการเปิดเผยภาพถ่ายและข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในการเก็บรวบรวม ใช้หรือเปิดเผยประมวลผล ข้อมูลส่วนบุคคล และมีความเข้าใจดีแล้ว

ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(หญิงลล สิงห์ไกร)

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

วันที่ 29 เดือน เม.ย. พ.ศ. 66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาสาสมัครคนที่ 3

วันที่ ๒๙ /๗.๖ ๖๖

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว ชองรัตน์ ขอมชัย/ธ

"ให้" ความยินยอม

"ไม่ให้" ความยินยอม

ในการเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับการเข้าร่วมทดสอบอุปกรณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย มีการเปิดเผยภาพถ่ายและข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในการเก็บรวบรวม ใช้หรือเปิดเผย ประมวลผล ข้อมูลส่วนบุคคล และมีความเข้าใจดีแล้ว

ลงนามผู้ให้ความยินยอม

( ชองรัตน์ )

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

วันที่ ๒๙ เดือน ๗.๖ พ.ศ. ๒๕๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาสาสมัครคนที่ 4

วันที่ / 12/11/2566

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว จริยาพรณ์ ศรีศิริสัมพันธ์

“ให้” ความยินยอม

“ไม่ให้” ความยินยอม

ในการเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับการเข้าร่วมทดสอบอุปกรณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย มีการเปิดเผยภาพถ่ายและข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในการเก็บรวบรวม ใช้หรือเปิดเผย ประมวลผล ข้อมูลส่วนบุคคล และมีความเข้าใจดีแล้ว

ลงนามผู้ให้ความยินยอม

จริยาพรณ์ ศรีศิริสัมพันธ์

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

วันที่ / เดือน /11/11/2566 พ.ศ. 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาสาสมัครคนที่ 5

วันที่ 1 เมษายน ๒๕๖๖

ข้าพเจ้า  นาย/นาง/นางสาว สุวิมล ศรีรัตนสมบัติ

“ให้” ความยินยอม

“ไม่ให้” ความยินยอม

ในการเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับในการเข้าร่วมทดสอบอุปกรณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัย มีการเปิดเผยภาพถ่ายและข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในการเก็บรวบรวม ใช้หรือเปิดเผย ประมวลผล ข้อมูลส่วนบุคคล และมีความเข้าใจดีแล้ว

ลงนามผู้ให้ความยินยอม

สุวิมล ศรีรัตนสมบัติ

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

วันที่ 1 เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การหาคุณภาพแบบประเมินเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย ioc  
 แบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 แบบประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุและการผลิต  
 แบบประเมินความแบบประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์  
 แบบประเมินความคิดเห็นด้านความพึงพอใจของอุปกรณ์



## แบบสัมภาษณ์ความต้องการของผู้สูงอายุ

การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะ  
ผิดปกติทางการทรงตัว

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS

**คำชี้แจง :** แบบสัมภาษณ์นี้ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลและความต้องการของผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการทรงตัวขณะออกกำลังกาย เพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว โดยแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

**คำชี้แจง :** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบความคิดเห็นของท่าน

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) 60-69 ปี ( ) 70-79 ปี ( ) 80-89 ปี ( ) 90 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพ

( ) โสด ( ) สมรส ( ) หม้าย ( ) หย่าร้าง

4. อาชีพ

( ) รับจ้างทั่วไป ( ) รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ( ) ประกอบอาชีพอิสระ  
( ) เกษตรกร ( ) อื่นๆ ( ) ไม่ได้ประกอบอาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. การศึกษา

- ( ) ระดับประถมศึกษา ( ) ระดับมัธยมศึกษา ( ) ปริญญาตรี  
( ) อื่นๆ ( ) ไม่ได้เรียนหนังสือ

## 6 รายได้ปัจจุบันต่อเดือน

- ( ) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท ( ) 5,001-10,000 บาท  
( ) มากกว่า 10,000 บาท ขึ้นไป ( ) ไม่มีรายได้

## 7 โรคประจำตัว

- ( ) อัลไซเมอร์ ( ) เบาหวาน ( ) ความดัน ( ) ปวดข้อเข่า  
( ) กระดูกพรุน ( ) หัวใจ ( ) อื่นๆ ( ) ไม่มีโรคประจำตัว

## 8 การทรงตัว

- ( ) มีปัญหาทางการทรงตัว ( ) ไม่มีปัญหาทางการทรงตัว

## 9 อุบัติเหตุ

- ( ) เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย ( ) ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย

## 10 ความต้องการอุปกรณ์ช่วยกำลังกาย

- ( ) ความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะใช้งานสะดวกสบาย  
( ) ความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย  
( ) ความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะมีขนาดเล็ก พกพาสะดวก  
( ) ความต้องการอุปกรณ์แบบลักษณะใช้พุงตัวได้  
( ) ไม่ต้องการอุปกรณ์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....



## แบบประเมินความสอดคล้องเที่ยงตรงกับวัตถุประสงค์

### แบบประเมินความคิดเห็น

ด้านออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติ

ทางการทรงตัว

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

ผู้วิจัย

พลัษวันทน เหมือนวิหาร

หลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. สมชาย เศษวิเศษ

ผศ.ดร. อภิสักดิ์ สิ้นธุภัก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

#### กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์

1. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในด้านการศึกษาการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดกายอุปกรณ์เสริม (อรรถฤทธิ์ ศฤงคไพบูลย์. 2553 : 269) จะต้องพิจารณาในหลักกระบวนการพัฒนาได้แก่

สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้เสริมเป็นโครงสร้างภายนอกเพื่อช่วยควบคุมพุงร่างกายหรือสามารถทำให้เคลื่อนไหวส่วนใดส่วนหนึ่งได้สะดวก

2. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ในด้านประเมินด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว เป็นวิธีที่ช่วยให้ออกแบบสามารถตัดสินใจในแนวทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานและถ่ายทอดความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบ ผู้วิจัยใช้แนวความคิดของ (นวลนอย บุญวงศ์. 2539: 189)

แบบสอบถามความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การหาคุณภาพแบบประเมินโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย (IOC : Index of item objective congruence) ประเมินโดยท่านผู้ทรงคุณวุฒิโปรดทำการพิจารณาการให้คะแนนโดยเกณฑ์ระดับแต่ละคะแนนมีความหมายดังต่อไปนี้

1	หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1	หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำชี้แจง :** แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินถามความคิดเห็นด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวโดยพิจารณาตามกรอบแนวความคิด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

**คำชี้แจง :** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ กรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

ชื่อ- นามสกุล.....

ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....

ระดับการศึกษา.....

( ) ปริญญาตรี ( ) ปริญญาโท ( ) ปริญญาเอก ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		1	0	-1
1.	ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน			
	1.1 รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม			
	1.2 มีความโดดเด่นงานใช้			
	1.3 การใช้สีสันทันมีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์			
2.	ด้านประโยชน์ใช้สอย			
	2.1 รูปแบบมีความเหมาะสมต่อสรีระและการใช้งาน			
	2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง			
	2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย			
3	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน			
	3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน			
	3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน			
	3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก			
4.	ด้านการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต			
	4.1 รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม			
	4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน			
	4.3 วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน สามารถใช้งานได้จริง			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ความกรุณาประเมินคุณภาพของอุปกรณ์  
ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวพลัษวีรินทร์ เหมือนวิหาร

ผู้วิจัย



แบบประเมินความสอดคล้องเที่ยงตรงกับวัตถุประสงค์

แบบประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุและด้านการผลิต

ด้านออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติ  
ทางด้านการทรงตัว

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว

ผู้วิจัย

พลัษวันทน เหมือนนิหาร

หลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. สมชาย เซะวิเศษ

ผศ.ดร. อภิสักก์ สินธุภาค

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์

1. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในด้านการศึกษาการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว ผู้วิจัยใช้กรอบแนวความคิดกายอุปกรณ์เสริม (อรรถฤทธิ์ ศฤงคไพบูลย์. 2553 : 269) จะต้องพิจารณาในหลักกระบวนการพัฒนาได้แก่

สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้เสริมเป็นโครงสร้างภายนอกเพื่อช่วยควบคุมพุงร่างกายหรือสามารถทำให้เคลื่อนไหวส่วนใดส่วนหนึ่งได้สะดวก

2. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ในด้านประเมินด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว เป็นวิธีที่ช่วยให้ออกแบบสามารถตัดสินใจในแนวทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานและถ่ายทอดความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบ ผู้วิจัยใช้แนวความคิดของ (นวลน้อย บุญวงศ์. 2539: 189)

แบบสอบถามความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การหาคุณภาพแบบประเมินโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย (IOC : Index of item objective congruence) ประเมินโดยท่านผู้ทรงคุณวุฒิโปรดทำการพิจารณาการให้คะแนนโดยเกณฑ์ระดับแต่ละคะแนนมีความหมายดังต่อไปนี้

1	หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1	หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำชี้แจง :** แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุและด้านการผลิต

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

**คำชี้แจง :** โปรดกรอกข้อมูลของท่าน

ชื่อ- นามสกุล.....

ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....

ระดับการศึกษา.....

( ) ปริญญาตรี ( ) ปริญญาโท ( ) ปริญญาเอก ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นเห็นคิดเห็นด้านวัสดุและด้านการผลิตอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลัง  
 ภายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		1	0	-1
1	ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน			
	1.1 รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม			
	1.2 มีความโดดเด่นงานใช้			
	1.3 การใช้สีสันทึบมีเอกลักษณ์เข้ากับผลิตภัณฑ์			
2	ด้านประโยชน์ใช้สอย			
	2.1 รูปแบบมีลักษณะขนาดเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน			
	2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง			
	2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย			
3	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน			
	3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน			
	3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน			
	3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก			
4	ด้านการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต			
	4.1 วัสดุที่นำมาใช้การผลิตเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์			
	4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน			
	4.3 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากวัสดุมีความแข็งแรงทนทาน สามารถใช้งานได้จริง			
	4.4 การเลือกวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คงทนต่อสนิม และง่ายต่อการบำรุงรักษา			
	4.5 โครงสร้างของอุปกรณ์สามารถซ่อมแซมได้ง่าย เมื่อเกิดการชำรุด			
	4.6 วัสดุที่นำมาผลิตมีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป			
	4.7 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลต่อร่างกาย			
	4.8 สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม			
	4.9 กระบวนการขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ความกรุณาประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุและด้านการผลิตอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวพลัษวันท์ เหมือนนวิหาร

ผู้วิจัย



## แบบประเมินความสอดคล้องเที่ยงตรงกับวัตถุประสงค์

### แบบประเมินความคิดเห็น

ด้านประเมินประสิทธิภาพแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มี  
ภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

ผู้วิจัย

พลัษวันทน เหมือนนิหาร

หลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. สมชาย เซะวิเศษ

ผศ.ดร. อภิสักดิ์ สิ้นธุภาค

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์

1. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ในด้านเพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว (Greenberg et al.

1998 ; ACE. 2005 ; ACSM. 2005 อ้างใน ศรีวรรณ ปีญติ. 2551)

1.1 ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength And Endurance) คือ ความแรงของกล้ามเนื้อในการหดตัว และสามารถทำซ้ำๆ ได้

1.2 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Muscular Flexibility) คือ ความสามารถเคลื่อนไหวตลอดช่วงการเคลื่อนไหว (Range Of Motion) ซึ่งจำเป็นต่อการออกกำลังกายอย่างปลอดภัย ไม่เกิดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อ และข้อต่อ

1.3 ความทนทานของหัวใจและหายใจ (Cardiopulmonary / Cardiorespiratory Endurance) คือ การทดสอบความสามารถการส่งออกซิเจนให้แก่กล้ามเนื้อ และเพื่อการได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอของร่างกายทุกส่วนในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความต่อเนื่องติดต่อกัน

แบบสอบถามความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การหาคุณภาพแบบประเมินโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย (IOC : Index of item objective congruence) ประเมินโดยท่านผู้ทดสอบโปรดทำการพิจารณาการให้คะแนนโดยเกณฑ์ระดับแต่ละคะแนนมีความหมายดังต่อไปนี้

1	หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1	หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คำชี้แจง : แบบประเมินนี้ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลและประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ของผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการทรงตัวขณะออกกำลังกาย เพื่อใช้เป็นประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว โดยแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานะสุขภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวโดยพิจารณาตามกรอบแนวความคิด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลสภาวะสุขภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบความคิดเห็นของท่าน

1. เพศ

ชาย  หญิง

2. อายุ

60-69 ปี  70-79 ปี  80-89 ปี  90 ปีขึ้นไป

3. การศึกษา

ระดับประถมศึกษา  ระดับมัธยมศึกษา  ปริญญาตรี

อื่นๆ  ไม่ได้รับการศึกษา

4. สถานภาพ

โสด  สมรส  หม้าย  หย่าร้าง

5. อาชีพ

รับจ้างทั่วไป  รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ  ประกอบอาชีพอิสระ

เกษตรกร  อื่นๆ  ไม่ได้ประกอบอาชีพ

6. รายได้ปัจจุบันต่อเดือน

น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท  5,001-10,000 บาท

มากกว่า 10,000 บาท ขึ้นไป  ไม่มีรายได้

7. โรคประจำตัว

อัลไซเมอร์  เบาหวาน  ความดัน  ปวดข้อเข่า

กระดูกพรุน  หัวใจ  อื่นๆ  ไม่มีโรคประจำตัว

8. โรคกระดูกและข้อ ให้เลือกตำแหน่งที่เป็น

คอ  ข้อไหล่  ข้อศอก  ข้อมือ  ข้อสะโพก

ข้อเข่า  ข้อเท้า  หลัง  นิ้วมือ  ฝ่าเท้า

อื่นๆ

9. การใช้ยา

ซื้อยากินเอง  ใช้อย่างแพทย์สั่ง  ไม่ได้ใช้ยา

10. พฤติกรรมสุขภาพการสูบบุหรี่

ไม่สูบ  สูบ ปริมาณ.....มวน/วัน

11. พฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์

ไม่ดื่มแอลกอฮอล์  ดื่มแอลกอฮอล์ จำนวน.....ครั้ง/สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. การทรงตัว  
 มีปัญหาทางการทรงตัว       ไม่มีปัญหาทางการทรงตัว
13. การออกกำลังกายใน 1 เดือนที่ผ่านมา  
 ไม่ออกกำลังกาย       ออกกำลังกาย
14. ชนิดของการออกกำลังกาย  
 การเดิน       การวิ่ง       ปั่นจักรยาน       แอโรบิค  
 โยคะ       วายน้ำ       โทชิ/ซึ่กง       อื่นๆ
15. การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน  
 ไม่ใช้       ใช้เป็นครั้งคราว       ใช้ตลอดเวลา
16. การก้มการล้ม  
 ไม่ก้ม       ก้มน้อย       ก้มปานกลาง       ก้มมาก
17. ประวัติการล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา  
 ไม่เคยล้ม       เคยล้ม
18. อุบัติเหตุ  
 เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย       ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวโดยพิจารณาตามกรอบความคิด

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น		
		1	0	-1
	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง			
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง			
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาสาสมัครทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณาประเมินความคิดเห็นด้าน  
ประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวมา  
ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวพลัษัณท์ เหมือนนิหาร

ผู้วิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบประเมินความสอดคล้องเที่ยงตรงกับวัตถุประสงค์

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่อ  
อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

### STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH POSTURAL DISORDERS

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้  
สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

ผู้วิจัย

พลัษวันนท์ เหมือนวิหาร

หลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผศ.ดร. สมชาย เซะวิเศษ

ผศ.ดร. อภิสักก์ สินธุภัก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์

1. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 ในด้านเพื่อการประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย ผลข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจ โดยวิเคราะห์จากแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 10-12) ซึ่งมีหัวข้อดังนี้

1. หน้าที่ใช้สอย คือ หน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับอุปกรณ์ออกกำลังกาย
2. ความปลอดภัย คือ ในการใช้งานนั้นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานเป็นหลัก
3. ความสะดวกสบายในการใช้งาน คือ การใช้งานต้องสะดวกสบายคล่องตัวจากบริบทการใช้งานของผู้ใช้งาน
4. ความสวยงาม คือ มีความสวยงามในรูปลักษณะ รูปทรง เหมาะสมกับการใช้งาน
5. การขนส่ง คือ ตัวอุปกรณ์มีขนาดเล็กกะทัดรัดและสะดวกเหมาะสมกับการขนส่ง

แบบสอบถามความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การหาคุณภาพแบบประเมินโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย (IOC : Index of item objective congruence) ประเมินโดยท่านผู้ทรงคุณวุฒิโปรดทำการพิจารณาการให้คะแนนโดยเกณฑ์ระดับแต่พิจารณาผลงานต้นแบบของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่โดยเกณฑ์ระดับแต่ละคะแนนมีความหมายดังต่อไปนี้

1	หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1	หมายถึง เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คำชี้แจง :** พิจารณาผลงานต้นแบบของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบขึ้นใหม่ จากการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว ในแต่ละรูปแบบตามลำดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ ของท่าน โดยแบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วยเนื้อหาของแบบประเมินดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

**คำชี้แจง :** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบความคิดเห็นของท่าน

1.1 เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

1.2 อายุ

( ) ต่ำกว่า 20 ปี ( ) 21 - 30 ปี ( ) 31 - 40 ปี  
( ) 41 - 50 ปี ( ) 51 - 60 ปี ( ) 61 ปี ขึ้นไป

1.3 สถานภาพ

( ) โสด ( ) สมรส ( ) อื่นๆ .....

1.4 การศึกษา

( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรี ( ) ปริญญาโท ( ) ปริญญาเอก

1.5 อาชีพ

( ) รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ( ) พนักงานบริษัทเอกชน ( ) รับจ้างทั่วไป  
( ) ประกอบอาชีพอิสระ ( ) อื่นๆ .....

1.6 รายได้ปัจจุบันต่อเดือน

( ) ต่ำกว่า 15,000 บาท ( ) 15,000 - 20,000 บาท ( ) 20,001 - 25,000 บาท  
( ) 25,001 - 30,000 บาท ( ) 30,001 - 35,000 บาท ( ) 35,001 บาท ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

คำชี้แจง : ผู้ตอบแบบสอบถามทำการพิจารณา โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการประเมินที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ข้อที่	รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
		1	0	-1
<b>1. ความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย</b>				
1.1	รูปแบบอุปกรณ์มีความใช้งานง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน			
1.2	ขนาดและน้ำหนักอุปกรณ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน			
1.3	ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งาน			
<b>2. ความพึงพอใจในด้านความปลอดภัย</b>				
2.1	รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม			
2.2	วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน ปลอดภัยในการใช้งาน			
2.3	โครงสร้างมีความแข็งแรงเหมาะสมต่อการใช้งาน			
<b>3. ความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>				
3.1	การใช้งานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน			
3.2	สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย			
3.3	อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก			
<b>4. ด้านความพึงพอใจด้านความสวยงาม</b>				
4.1	รูปแบบผลิตภัณฑ์มีความน่าสนใจ			
4.2	รูปแบบผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณ์ชัดเจน			
4.3	รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมต่อการใช้งาน			
<b>5. ด้านความพึงพอใจการขนส่ง</b>				
5.1	สะดวกต่อการขนส่งและเคลื่อนย้าย			
5.2	ไม่เปลืองพื้นที่ในการขนส่ง			
5.3	สามารถขนส่งได้จำนวนมาก			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ประเมินความพึงพอใจทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณาประเมินอุปกรณ์ช่วย  
ในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวพลัษัณท์ เหมือนนิหาร

ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินความคิดเห็น  
ด้านออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติ  
ทางด้านการทรงตัว

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว
ผู้วิจัย	พลัษวันทน เหมือนวิหาร
หลักสูตร	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผศ.ดร. สมชาย เศษวิเศษ ผศ.ดร. อภิสักดิ์ สิ้นธุภาค

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์

1. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในด้านการศึกษาการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว ผู้วิจัยใช้กรอบแนวความคิดกายอุปกรณ์เสริม (อรรถฤทธิ์ ศฤงคไพบูลย์. 2553 : 269) จะต้องพิจารณาในหลักกระบวนการพัฒนาได้แก่

สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้เสริมเป็นโครงสร้างภายนอกเพื่อช่วยควบคุมพุงร่างกายหรือสามารถทำให้เคลื่อนไหวส่วนใดส่วนหนึ่งได้สะดวก

2. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ในด้านประเมินด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว เป็นวิธีที่ช่วยให้ออกแบบสามารถตัดสินใจในแนวทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานและถ่ายทอดความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบ ผู้วิจัยใช้แนวความคิดของ (นวลน้อย บุญวงศ์. 2539: 189)

**คำชี้แจง :** แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวโดยพิจารณาตามกรอบแนวความคิด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

**คำชี้แจง :** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ กรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

ชื่อ- นามสกุล.....

ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....

ระดับการศึกษา.....

( ) ปริญญาตรี ( ) ปริญญาโท ( ) ปริญญาเอก ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับ  
ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ระดับความคิดเห็น					ระดับความคิดเห็น				
		แบบที่ 1					แบบที่ 2					แบบที่ 3				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน															
	1.1 รูปแบบและรูปร่างมีความเหมาะสม															
	1.2 มีความโดดเด่นงานใช้															
	1.3 การใช้สีสันทันมีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์															
2	ด้านประโยชน์ใช้สอย															
	2.1 รูปแบบมีความเหมาะสมต่อสรีระและการใช้งาน															
	2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง															
	2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย															
3	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน															
	3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน															
	3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน															
	3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก															
4	ด้านการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต															
	4.1 รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม															
	4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน															
	4.3 วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน สามารถใช้งานได้จริง															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ความกรุณาประเมินคุณภาพของอุปกรณ์  
ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวพลัษวีรินทร์ เหมือนวิหาร

ผู้วิจัย





## แบบประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุและด้านการผลิต

ด้านออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติ  
ทางการทรงตัว

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
ผู้วิจัย	พลชวันทน เหมือนวิหาร
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผศ.ดร. สมชาย เศษวิเศษ ผศ.ดร. อภิสักดิ์ สิ้นธุภาค

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์

1. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในด้านการศึกษาการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว ผู้วิจัยใช้กรอบแนวความคิดกายอุปกรณ์เสริม (อรรถฤทธิ์ ศฤงคไพบูลย์. 2553 : 269) จะต้องพิจารณาในหลักกระบวนการพัฒนา ได้แก่

สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้เสริมเป็นโครงสร้างภายนอกเพื่อช่วยควบคุมพวงร่างกายหรือสามารถทำให้เคลื่อนไหวส่วนใดส่วนหนึ่งได้สะดวก

2. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ในด้านประเมินด้านการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว เป็นวิธีที่ช่วยให้ออกแบบสามารถตัดสินใจในแนวทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานและถ่ายทอดความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในการออกแบบ ผู้วิจัยใช้แนวความคิดของ (นวลน้อย บุญวงศ์. 2539: 189)

**คำชี้แจง :** แบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ซึ่งประกอบด้วยดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุและด้านการผลิต

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

**คำชี้แจง :** โปรดกรอกข้อมูลของท่าน

ชื่อ- นามสกุล.....

ตำแหน่ง/หน้าที่ปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....

ระดับการศึกษา.....

( ) ปริญญาตรี ( ) ปริญญาโท ( ) ปริญญาเอก ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นคิดเห็นด้านวัสดุและด้านการผลิตอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลัง  
 ภายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิปกติทางด้านการทรงตัว  
 คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อที่	รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ระดับความคิดเห็น					ระดับความคิดเห็น				
		แบบที่ 1					แบบที่ 2					แบบที่ 3				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน															
	1.1 รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม															
	1.2 มีความโดดเด่นงานใช้															
	1.3 การใช้สีสันมีเอกลักษณ์เข้ากับผลิตภัณฑ์															
2	ด้านประโยชน์ใช้สอย															
	2.1 รูปแบบมีลักษณะขนาดเหมาะสมต่อสรีระและการใช้งาน															
	2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง															
	2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้ง่าย															
3	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน															
	3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน															
	3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน															
	3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก															
4	ด้านการเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต															
	4.1 วัสดุที่นำมาใช้การผลิตเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์															
	4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน															
	4.3 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากวัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง															
	4.4 การเลือกวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คงทนต่อสนิมและง่ายต่อการบำรุงรักษา															
	4.5 โครงสร้างของอุปกรณ์สามารถซ่อมแซมได้ง่าย เมื่อเกิดการชำรุด															
	4.6 วัสดุที่นำมาผลิตมีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป															
	4.7 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย															
	4.8 สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม															
	4.9 กระบวนการขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ความกรุณาประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุและด้านการผลิตอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวพลัษัณท์ เหมือนนวิหาร

ผู้วิจัย



## แบบประเมินความคิดเห็น

ด้านประเมินประสิทธิภาพแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มี  
ภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

ผู้วิจัย

พลัษวันทน เหมือนวิหาร

หลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. สมชาย เซะวิเศษ

ผศ.ดร. อภิสักก์ สิ้นธุภัก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

### กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์

1. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ในด้านเพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว (Greenberg et al.

1998 ; ACE. 2005 ; ACSM. 2005 อ้างใน ศรีวรรณ ปีญติ. 2551)

1.1 ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength And Endurance) คือ ความแรงของกล้ามเนื้อในการหดตัว และสามารถทำซ้ำๆ ได้

1.2 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Muscular Flexibility) คือ ความสามารถเคลื่อนไหวตลอดช่วงการเคลื่อนไหว (Range Of Motion) ซึ่งจำเป็นต่อการออกกำลังกายอย่างปลอดภัย ไม่เกิดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อ และข้อต่อ

1.3 ความทนทานของหัวใจและหายใจ (Cardiopulmonary / Cardiorespiratory Endurance) คือ การทดสอบความสามารถการส่งออกซิเจนให้แก่กล้ามเนื้อ และเพื่อการได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอของร่างกายทุกส่วนในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความต่อเนื่องติดต่อกัน

**คำชี้แจง :** แบบประเมินนี้ใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลและประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ของผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการทรงตัวขณะออกกำลังกาย เพื่อใช้เป็นประเมินประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว โดยแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสภาวะสุขภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวโดยพิจารณาตามกรอบแนวคิด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลสภาวะสุขภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

**คำชี้แจง :** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบความคิดเห็นของท่าน

1. เพศ

( ) ชาย            ( ) หญิง

2. อายุ

( ) 60-69 ปี    ( ) 70-79 ปี    ( ) 80-89 ปี    ( ) 90 ปีขึ้นไป

3. การศึกษา  
 ระดับประถมศึกษา  ระดับมัธยมศึกษา  ปริญญาตรี  
 อื่นๆ  ไม่ได้รับการศึกษา
4. สถานภาพ  
 โสด  สมรส  หม้าย  หย่าร้าง
5. อาชีพ  
 รับจ้างทั่วไป  รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ  ประกอบอาชีพอิสระ  
 เกษตรกร  อื่นๆ  ไม่ได้ประกอบอาชีพ
6. รายได้ปัจจุบันต่อเดือน  
 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท  5,001-10,000 บาท  
 มากกว่า 10,000 บาท ขึ้นไป  ไม่มีรายได้
7. โรคประจำตัว  
 อัลไซเมอร์  เบาหวาน  ความดัน  ปวดข้อเข่า  
 กระดูกพรุน  หัวใจ  อื่นๆ  ไม่มีโรคประจำตัว
8. โรคกระดูกและข้อ ให้เลือกตำแหน่งที่เป็น  
 คอ  ข้อไหล่  ข้อศอก  ข้อมือ  ข้อสะโพก  
 ข้อเข่า  ข้อเท้า  หลัง  นิ้วมือ  ฝ่าเท้า  
 อื่นๆ
9. การใช้จ่าย  
 ซื้อยากินเอง  ใช้จ่ายตามแพทย์สั่ง  ไม่ได้ใช้จ่าย
10. พฤติกรรมสุขภาพการสูบบุหรี่  
 ไม่สูบ  สูบ ปริมาณ.....มวน/วัน
11. พฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์  
 ไม่ดื่มแอลกอฮอล์  ดื่มแอลกอฮอล์ จำนวน.....ครั้ง/สัปดาห์
12. การทรงตัว  
 มีปัญหาทางการทรงตัว  ไม่มีปัญหาทางการทรงตัว
13. การออกกำลังกายใน 1 เดือนที่ผ่านมา  
 ไม่ออกกำลังกาย  ออกกำลังกาย
14. ชนิดของการออกกำลังกาย  
 การเดิน  การวิ่ง  ปั่นจักรยาน  แอโรบิค  
 โยคะ  ว่ายน้ำ  โทชิ/ซีกง  อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน

( ) ไม่ใช้      ( ) ใช้เป็นครั้งคราว      ( ) ใช้ตลอดเวลา

16. การก้มการล้ม

( ) ไม่ก้ม      ( ) ก้มน้อย      ( ) ก้มปานกลาง      ( ) ก้มมาก

17. ประวัติการล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา

( ) ไม่เคยล้ม      ( ) เคยล้ม

18. อุบัติเหตุ

( ) เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย      ( ) ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุขณะออกกำลังกาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวโดยพิจารณาตามกรอบแนวคิด

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
2	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
3	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
4	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
5	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
6	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
7	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวโดยพิจารณาตามกรอบแนวคิด (ต่อ)

วันที่	เกณฑ์ข้อประเมิน/กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
8	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
9	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
10	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
11	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
12	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
13	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					
14	1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและลำตัวได้จริง					
	2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง					
	3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาสาสมัครทุกท่านที่ได้ความกรุณาประเมินความคิดเห็นด้าน  
ประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวมา  
ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวพลัษวันท์ เหมือนนิหาร

ผู้วิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย  
สำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

STUDY AND DESIGN OF TRAINING DEVICE FOR AN ELDERLY USERS WITH  
POSTURAL DISORDERS

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
ผู้วิจัย	พลัษวันทน เหมือนนิหาร
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผศ.ดร. สมชาย เชะวิเศษ ผศ.ดร. อภิสักก์ สิ้นธวัค

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมทั่วไปและการออกกำลังกายของผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะความผิดปกติของการทรงตัว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยในการเสริมศักยภาพการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์

1. กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 ในด้านเพื่อการประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัวที่มีต่ออุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกาย ผลข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจ โดยวิเคราะห์จากแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ของ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549 : 10-12) ซึ่งมีหัวข้อดังนี้

1. หน้าที่ใช้สอย คือ หน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับอุปกรณ์ออกกำลังกาย
2. ความปลอดภัย คือ ในการใช้งานนั้นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งานเป็นหลัก
3. ความสะดวกสบายในการใช้งาน คือ การใช้งานต้องสะดวกสบายคล่องตัวจากบริบทการใช้งานของผู้ใช้งาน
4. ความสวยงาม คือ มีความสวยงามในรูปลักษณ์ รูปทรง เหมาะสมกับการใช้งาน
5. การขนส่ง คือ ตัวอุปกรณ์มีขนาดเล็กกะทัดรัดและสะดวกเหมาะสมกับการขนส่ง

**คำชี้แจง :** พิจารณาผลงานต้นแบบของผลิตภัณฑ์จากการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว ในแต่ละรูปแบบตามลำดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ ของท่าน โดยแบบประเมินชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วยเนื้อหาของแบบประเมินดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

**คำชี้แจง :** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบความคิดเห็นของท่าน

1.1 เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

1.2 อายุ

( ) ต่ำกว่า 20 ปี ( ) 21 - 30 ปี ( ) 31 - 40 ปี  
( ) 41 - 50 ปี ( ) 51 - 60 ปี ( ) 61 ปีขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.3 สถานภาพ

( ) โสด                      ( ) สมรส                      ( ) อื่นๆ .....

## 1.4 การศึกษา

( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี    ( ) ปริญญาตรี    ( ) ปริญญาโท    ( ) ปริญญาเอก

## 1.5 อาชีพ

( ) รัฐบาล/รัฐวิสาหกิจ    ( ) พนักงานบริษัทเอกชน    ( ) รับจ้างทั่วไป  
( ) ประกอบอาชีพอิสระ    ( ) อื่นๆ .....

## 1.6 รายได้ปัจจุบันต่อเดือน

( ) ต่ำกว่า 15,000 บาท    ( ) 15,000 - 20,000 บาท    ( ) 20,001 - 25,000 บาท  
( ) 25,001 - 30,000 บาท    ( ) 30,001 - 35,000 บาท    ( ) 35,001 บาท ขึ้นไป

**ตอนที่ 2** แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิปกติทางการทรงตัว

**คำชี้แจง :** ผู้ตอบแบบสอบถามทำการพิจารณา โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการประเมินที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- |   |         |                    |
|---|---------|--------------------|
| 5 | หมายถึง | เห็นด้วยมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | เห็นด้วยมาก        |
| 3 | หมายถึง | เห็นด้วยปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อย       |
| 1 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อยที่สุด |



ผลิตภัณฑ์การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิปกติทางการทรงตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>1.</b>	<b>ความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย</b>					
	1.1 รูปแบบอุปกรณ์มีความใช้งานง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน					
	1.2 ขนาดและน้ำหนักอุปกรณ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					
	1.3 ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งาน					
<b>2.</b>	<b>ความพึงพอใจในด้านความปลอดภัย</b>					
	2.1 รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม					
	2.2 วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน ปลอดภัยในการใช้งาน					
	2.3 โครงสร้างมีความแข็งแรงเหมาะสมต่อการใช้งาน					
<b>3.</b>	<b>ความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>					
	3.1 การใช้งานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน					
	3.2 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย					
	3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก					
<b>4.</b>	<b>ด้านความพึงพอใจด้านความสวยงาม</b>					
	4.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีความน่าสนใจ					
	4.2 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะชัดเจน					
	4.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะสมต่อการใช้งาน					
<b>5.</b>	<b>ด้านความพึงพอใจการขนส่ง</b>					
	5.1 สะดวกต่อการขนส่งและเคลื่อนย้าย					
	5.2 ไม่เปลืองพื้นที่ในการขนส่ง					
	5.3 สามารถขนส่งได้จำนวนมาก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....

(.....)

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือของท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ประเมินความพึงพอใจทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณาประเมินอุปกรณ์ช่วย  
ในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว มา ณ โอกาสนี้ด้วย

นางสาวพลัษัณท์ เหมือนนิหาร

ผู้วิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 1 ผลการตรวจหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามของแบบประเมินความคิดเห็นด้าน  
ออกแบบ

หัวข้อรายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน			(IOC)	แปลผล
	1	2	3		
<b>1. ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน</b>					
1.1 รูปแบบและรูปทรงมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.2 มีความโดดเด่นน่าใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.3 การใช้สีสันท มีความเหมาะสมเข้ากับผลิตภัณฑ์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
<b>2. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>					
2.1 รูปแบบมีความเหมาะสมต่อสรีระและการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	1	1	1	1.00	ใช้ได้
<b>3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>					
3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
<b>4. ด้านการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต</b>					
4.1 รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	1	1	0	0.67	ใช้ได้
4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	1	1	0	0.67	ใช้ได้
4.3 วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน สามารถใช้งานได้จริง	1	1	0	0.67	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ผลการตรวจหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามของแบบประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุ และด้านการผลิต

หัวข้อรายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน			(IOC)	แปลผล
	1	2	3		
<b>1. ด้านความงามอย่างเหมาะสมกับประเภทของงาน</b>					
1.1 รูปแบบและรูปร่างมีความเหมาะสม	1	1	0	0.67	ใช้ได้
1.2 มีความโดดเด่นงานใช้	1	1	0	0.67	ใช้ได้
1.3 การใช้สีสันทึบมีเอกลักษณ์เข้ากับผลิตภัณฑ์	1	1	0	0.67	ใช้ได้
<b>2. ด้านประโยชน์ใช้สอย</b>					
2.1 รูปแบบมีลักษณะขนาดเหมาะสมต่อสรีระและการทำงาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.2 สามารถนำไปใช้งานได้จริง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.3 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	1	1	1	1.00	ใช้ได้
<b>3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>					
3.1 รูปแบบมีความง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.2 มีความแข็งแรง ปลอดภัยในการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
<b>4. ด้านการเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต</b>					
4.1 วัสดุที่นำมาใช้การผลิตเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบผลิตภัณฑ์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.2 มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.3 ผลิตภัณฑ์ผลิตจากวัสดุมีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้จริง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.4 การเลือกวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพที่คงทนต่อสนิมและง่ายต่อการบำรุงรักษา	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.5 โครงสร้างของอุปกรณ์สามารถซ่อมแซมได้ง่าย เมื่อเกิดการชำรุด	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.6 วัสดุที่นำมาผลิตมีต้นทุนไม่สูงจนเกินไป	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.7 วัสดุที่ใช้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลต่อร่างกาย	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.8 สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.9 กระบวนการขั้นตอนการผลิตไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3** ผลการตรวจหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามของแบบประเมินความคิดเห็นแบบ  
ประเมินการทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์

หัวข้อรายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน			(IOC)	แปลผล
	1	2	3		
1. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและ ลำตัวได้จริง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของแขนและขาได้จริง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. อุปกรณ์นี้สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อ เคลื่อนไหว อาการปวดเมื่อยลดลงได้จริง	1	1	1	1.00	ใช้ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4** ผลการตรวจหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามของแบบประเมินความคิดเห็นแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์

หัวข้อรายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่าน			(IOC)	แปลผล
	1	2	3		
<b>1. ความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย</b>					
1.1 รูปแบบอุปกรณ์มีความใช้งานง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.2 ขนาดและน้ำหนักอุปกรณ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.3 ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งาน	1	1	0	0.67	ใช้ได้
<b>2. ความพึงพอใจในด้านความปลอดภัย</b>					
2.1 รูปแบบและวัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	1	1	0	0.67	ใช้ได้
2.2 วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน ปลอดภัยในการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.3 โครงสร้างมีความแข็งแรงเหมาะสมต่อการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
<b>3. ความพึงพอใจในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>					
3.1 การใช้งานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนต่อการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.2 สามารถทำความสะอาดและจัดเก็บได้โดยง่าย	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.3 อุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
<b>4. ด้านความพึงพอใจด้านความสวยงาม</b>					
4.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีความน่าสนใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.2 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณ์ชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.3 รูปแบบผลิตภัณฑ์เหมาะต่อการใช้งาน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
<b>5. ด้านความพึงพอใจการขนส่ง</b>					
5.1 สะดวกต่อการขนส่งและเคลื่อนย้าย	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5.2 ไม่เปลืองพื้นที่ในการขนส่ง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5.3 สามารถขนส่งได้จำนวนมาก	1	1	1	1.00	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.1 ลงพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ  
ภาพโดย : พลัษวันทนน์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.2 ลงพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ  
ภาพโดย : พลัษวันทนน์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.3 ลงพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ  
ภาพโดย : พลชวันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.4 ลงพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ  
ภาพโดย : พลชวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.5 ลงพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ  
ภาพโดย : พลชวินท์ เหมือนนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.6 ลงพื้นที่สำรวจศึกษาข้อมูลการออกกำลังกายในสวนสาธารณะ  
ภาพโดย : พลชวินท์ เหมือนนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.7 ขอความอนุเคราะห์ขอข้อมูลและสัมภาษณ์แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยโรคกระดูกพรุน  
นพ.สุรกิจ ยั่งยืนยง โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา  
ภาพโดย : พลัชนันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.8 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์  
ดร.ทรงวุฒิ เอกภูฒิวงศา อาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
และการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพโดย : พลัชนันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.9 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา คิตติ อาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพโดย : พลัชนันท์ เหมือนนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.10 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา เบ็ญทอง อาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพโดย : พลัชนันท์ เหมือนนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.11 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์ ดร.รัฐไท พรเจริญ รองหัวหน้าภาคฝ่ายวิชาการและอาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาพโดย : พลัชนันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.12 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ดร.ธิญาดา ทวีวัฒน์ หัวหน้าสาขาวิชา และอาจารย์ประจำหลักสูตรภาคสาขาวิชาการออกแบบสร้างสรรค์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ภาพโดย : พลัชนันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.13 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ นายวิโรจน์  
กุลเลิศวัฒนา กรรมการ บริษัท ไอ คูณ ดีไซน์ จำกัด  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.14 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ นายเยี่ยม นนทรี  
ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารการผลิต บริษัท อุตสาหกรรมแอมมิ จำกัด  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.15 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ นายบุญชอบ ขาวพันธุ์  
ที่ปรึกษาผู้บริหาร บริษัท แอคมิ 1975 จำกัด และ บริษัท ๔ซึ่ง อินทีเรีย จำกัด  
ภาพโดย : พลัษัณท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.16 ขอความอนุเคราะห์ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ นายรังสิมันต์ วารีชล  
เจ้าหน้าที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)  
ภาพโดย : พลัษัณท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

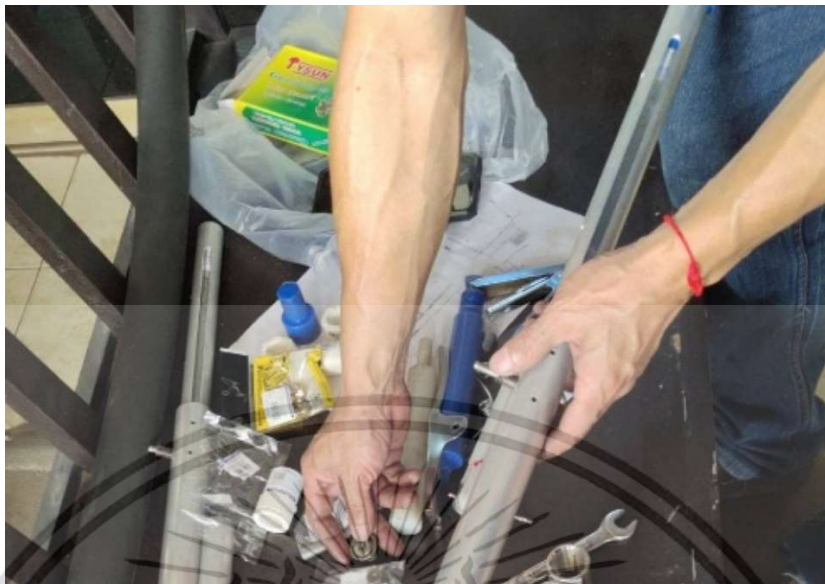


ภาพที่ ง.17 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะ  
ผิดปกติทางการทรงตัว  
ภาพโดย : พลัษวันทนั เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.18 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะ  
ผิดปกติทางการทรงตัว  
ภาพโดย : พลัษวันทนั เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.19 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะ  
 ผิดปกติทางด้านการทรงตัว  
 ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.20 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะ  
 ผิดปกติทางด้านการทรงตัว  
 ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.21 ขอความอนุเคราะห์ปรึกษาขอข้อมูลสวนหลวง ร.9 นายเอกชัย นุ่มแทน  
เจ้าหน้าที่ช่างศิลป์ชำนาญการและผู้ดูแลข้อมูลสถิติของสวนหลวง ร.9  
ภาพโดย : พลัษวันทนน์ เหมือนนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.22 ภาพขั้นตอนปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัยโรคกระดูกพรุน นพ.สุรกิจ ยิ่งยืนยง  
โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา  
ภาพโดย : พลัษวันทนน์ เหมือนนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.23 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกาย  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.24 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกาย  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.25 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกาย  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.26 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกาย  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.27 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ออกกำลังกาย  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ ง.28 ประเมินความพึงพอใจอุปกรณ์ของผู้สูงอายุ  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



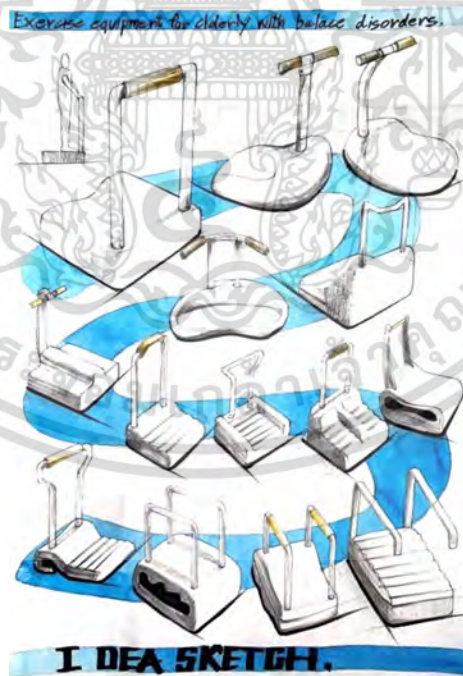
## ภาคผนวก จ

ภาพแสดงผลงานการออกแบบเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

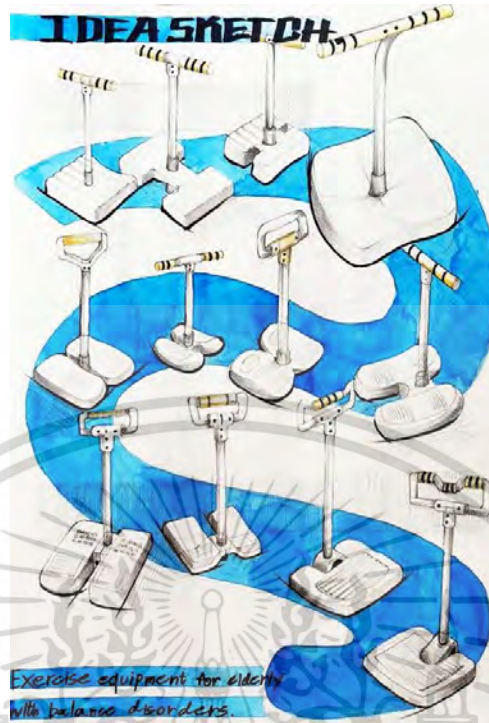


ภาพที่ จ.1 ภาพร่าง Idea Sketch รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ จ.2 ภาพร่าง Idea Sketch รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.3 ภาพร่าง Idea Sketch รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

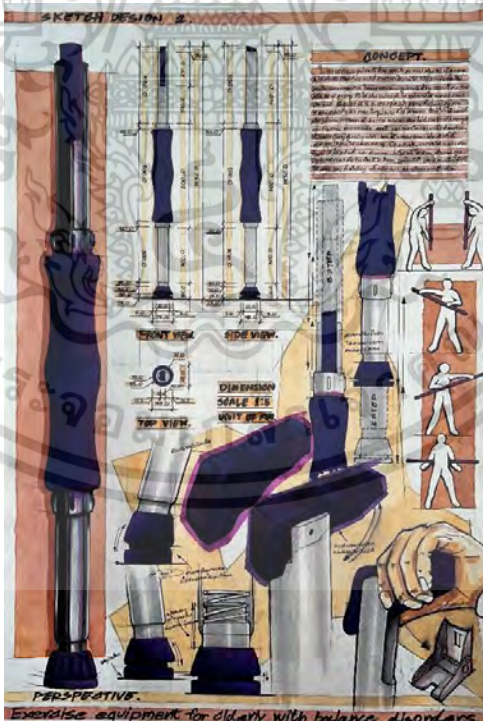


ภาพที่ จ.4 รูปแบบ Sketch Design ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ 3 รูปแบบ  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

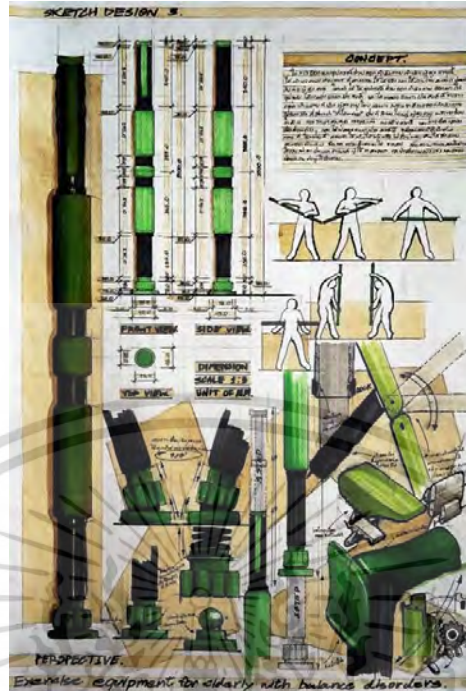


ภาพที่ จ.5 Sketch Design รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุในรูปแบบที่ 1  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ จ.6 Sketch Design รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุในรูปแบบที่ 2  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.7 Sketch Design รูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุในรูปแบบที่ 3  
ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ จ.8 ภาพ Development ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ รูปแบบที่ 3 ซึ่งมี  
คะแนนสูงสุด

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.9 Sketch Design ภาพผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ จ.10 ท่าเขย่าเข่า

ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.11 ท่าเหวี่ยงข้าง

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ จ.12 ท่าพายเรือ

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.13 ท่าหมุนกาย/หมุนเอว  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ จ.14 ท่าตาค้าง  
ภาพโดย : พลัษวันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.15 ท่าว่ายนํ้าวัดวา

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ จ.16 ท่ากรรเชียงถอยหลัง

ภาพโดย : พลัษวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.17 ทำดาวดิ่งสี่

ภาพโดย : พลชวันทน เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ จ.18 ทำนบกบิน

ภาพโดย : พลชวันทน เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.19 ท่าทศกัณฑ์/โยกตัว  
ภาพโดย : พลัษวันทนน์ เหมือนวิหาร (2566)



ภาพที่ จ.20 ท่ายกน้ำหนัก/จับไม้ข้ามหัว  
ภาพโดย : พลัษวันทนน์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.21 ท่านวดตัว

ภาพโดย : พลัษัณท์ เหมือนนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

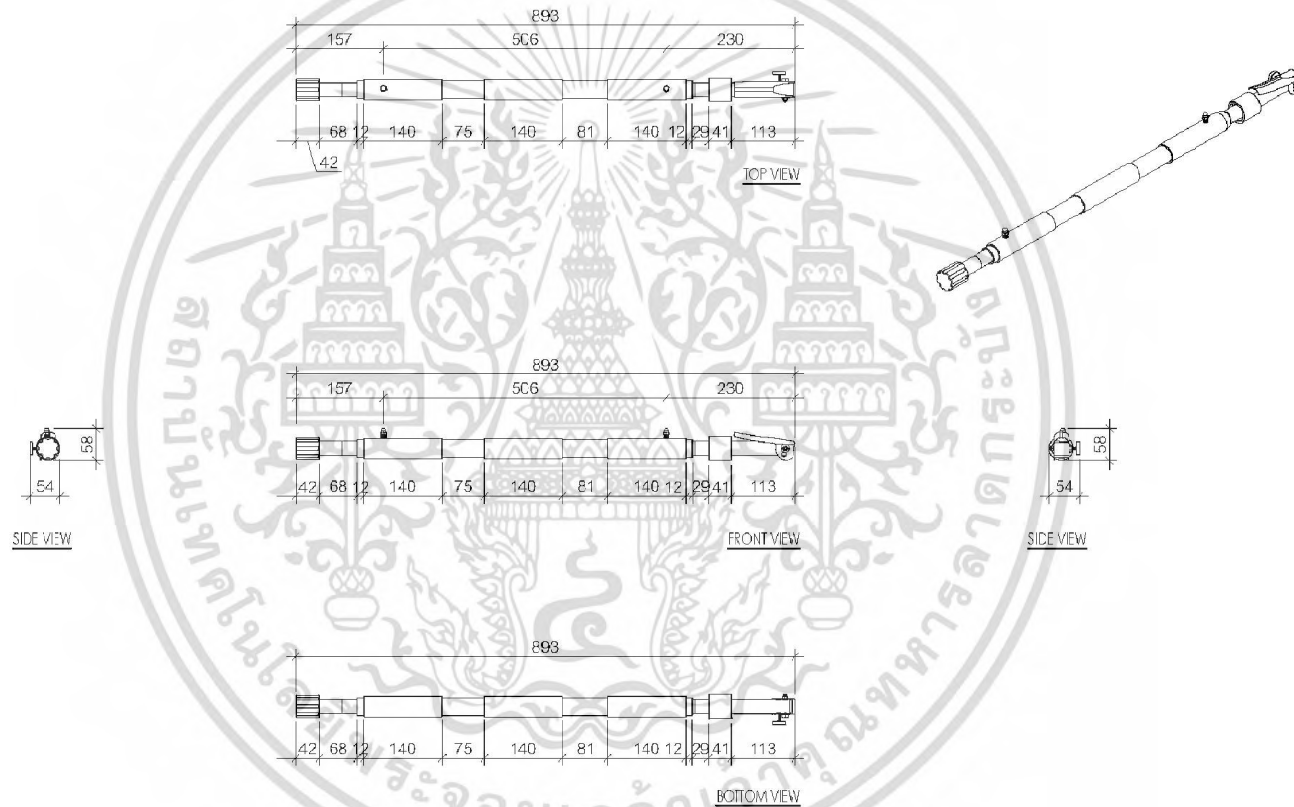


ภาพที่ จ.23 ภาพกราฟฟิกรูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มี

ภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

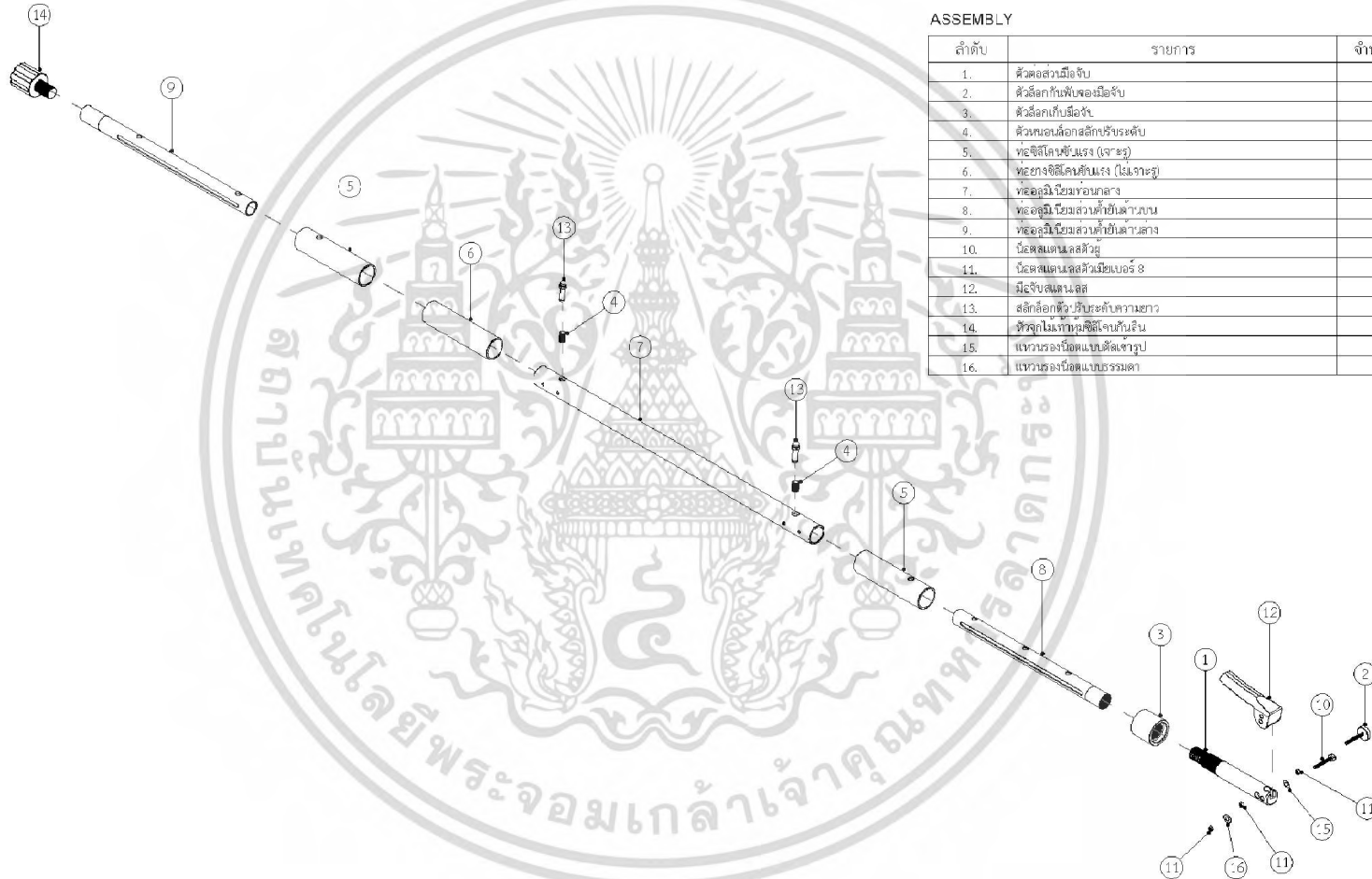
ภาพโดย : พลัษันท์ เหมือนวิหาร (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : ไม้ทำออกกำลังกาย	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านทรงตัว
DATE : 11/05/2566	PAGE : 1/18
DRAW BY : พลัฒ์วินชน เหมอินวิหการ	SCALE : 1:10
ID NUMBER : 61603095	UNIT : MM.
	REVISED :

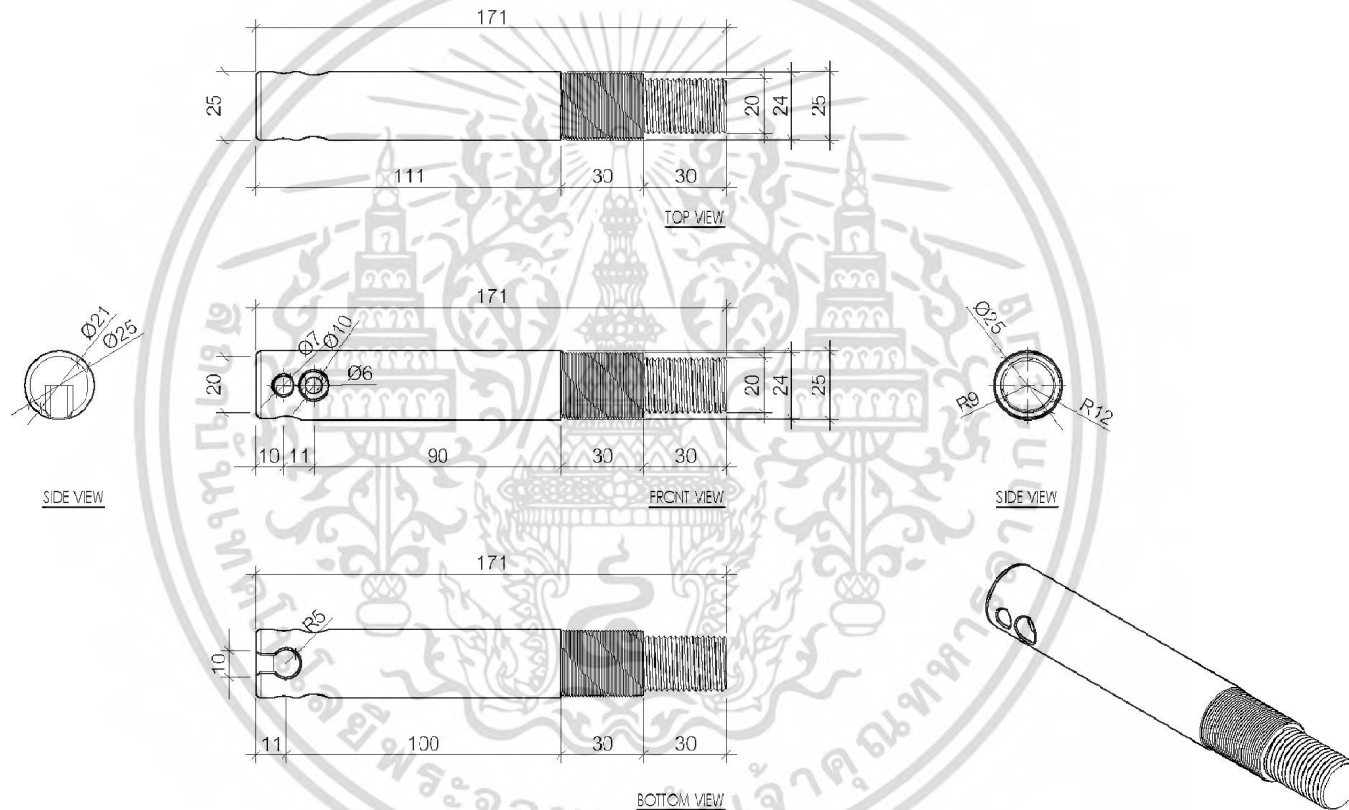


ASSEMBLY

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1.	ตัวต่อส่วนมือจับ	1
2.	ตัวล็อกกับเฟืองมือจับ	1
3.	ตัวล็อกกับมือจับ	1
4.	ตัวหนอนล็อกสลักปรับระดับ	2
5.	ท่อซิลิโคนแข็งแรง (เจาะรู)	2
6.	ท่อยางซิลิโคนแข็งแรง (ไม่เจาะรู)	1
7.	ท่ออลูมิเนียมท่อนกลาง	1
8.	ท่ออลูมิเนียมส่วนที่ยื่นด้านบน	1
9.	ท่ออลูมิเนียมส่วนที่ยื่นด้านล่าง	1
10.	น๊อตสแตนเลสตัวผู้	1
11.	น๊อตสแตนเลสตัวเมียเบอร์ 8	3
12.	มีดจับสแตนเลส	1
13.	สลักล็อกตัวปรับระดับตามยาว	2
14.	ตัวลูกไม้ยางซิลิโคนกันลื่น	1
15.	แนวร่องน็อตแบบสี่เหลี่ยม	1
16.	แนวร่องน็อตแบบทรงแปดหน้า	1

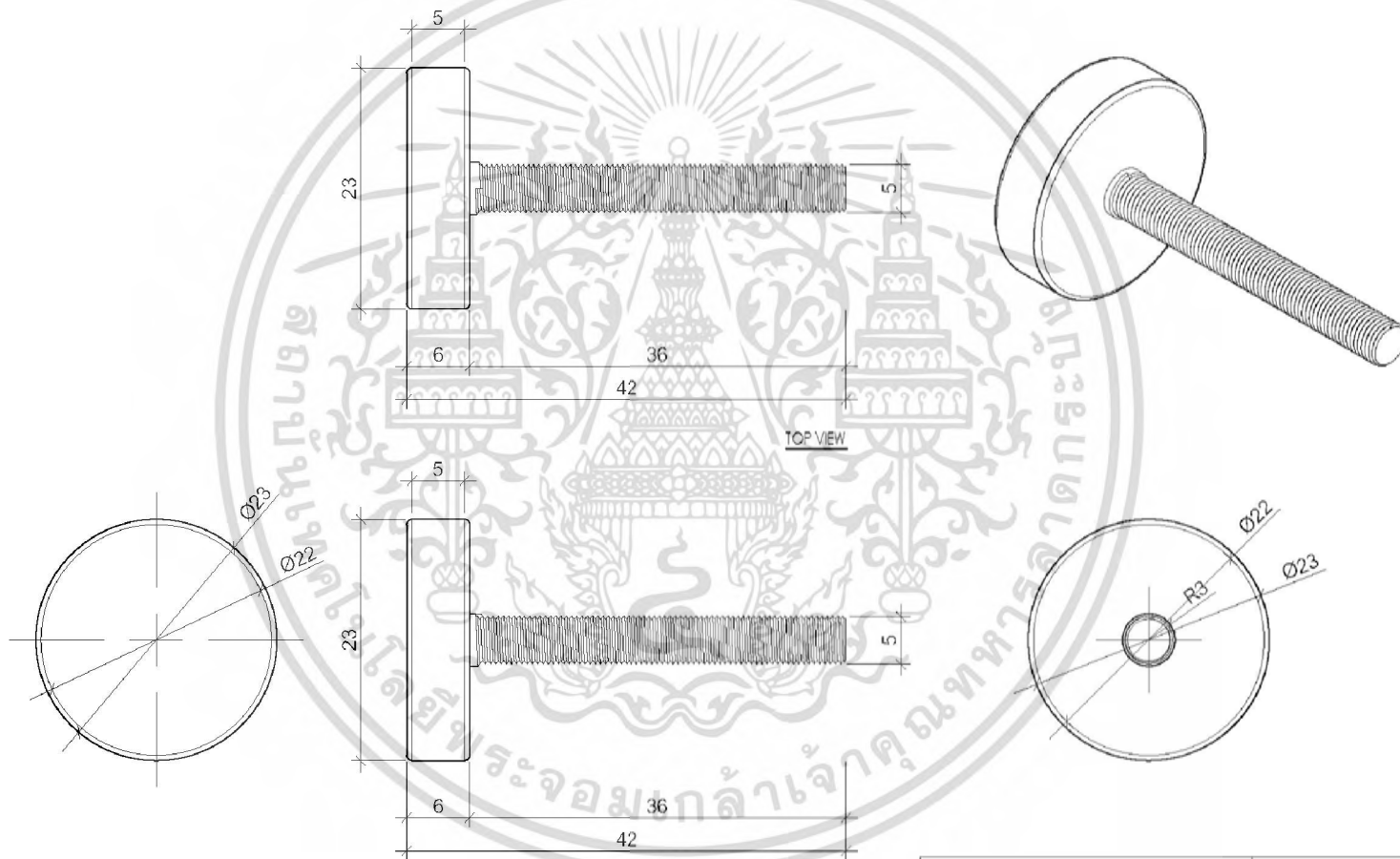
การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : ASSEMBLY ไม้เท้าออกกำลังกาย	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว
DATE : 11/06/2566 PAGE : 2/18	FACTORY :
DRAW BY : พลจันทรณ์ เหมอินทพร	SCALE : 1:8 UNIT : MM
ID NUMBER : 61503095	REVISED :



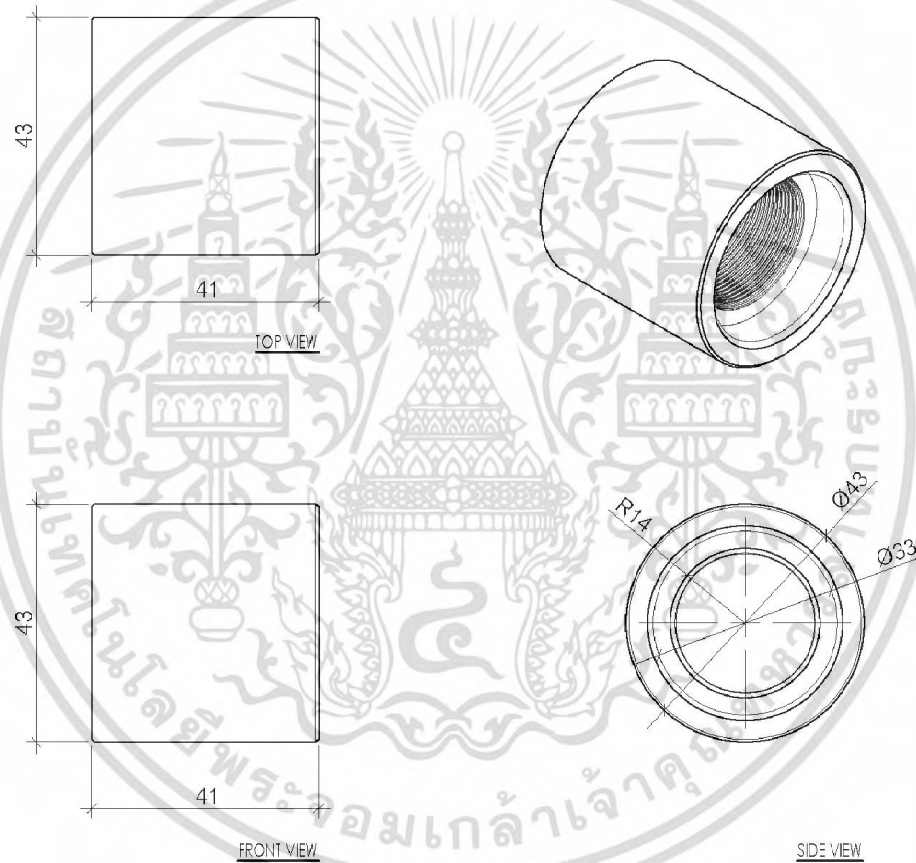
การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : ตัวอ่อนมือจับ	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 3/18
DRAW BY : พงษ์วิทย์ วัฒนวิฑิต	FACTORY :
ID NUMBER : 61603095	SCALE : 1:2 UNIT : MM.
	REVISED :



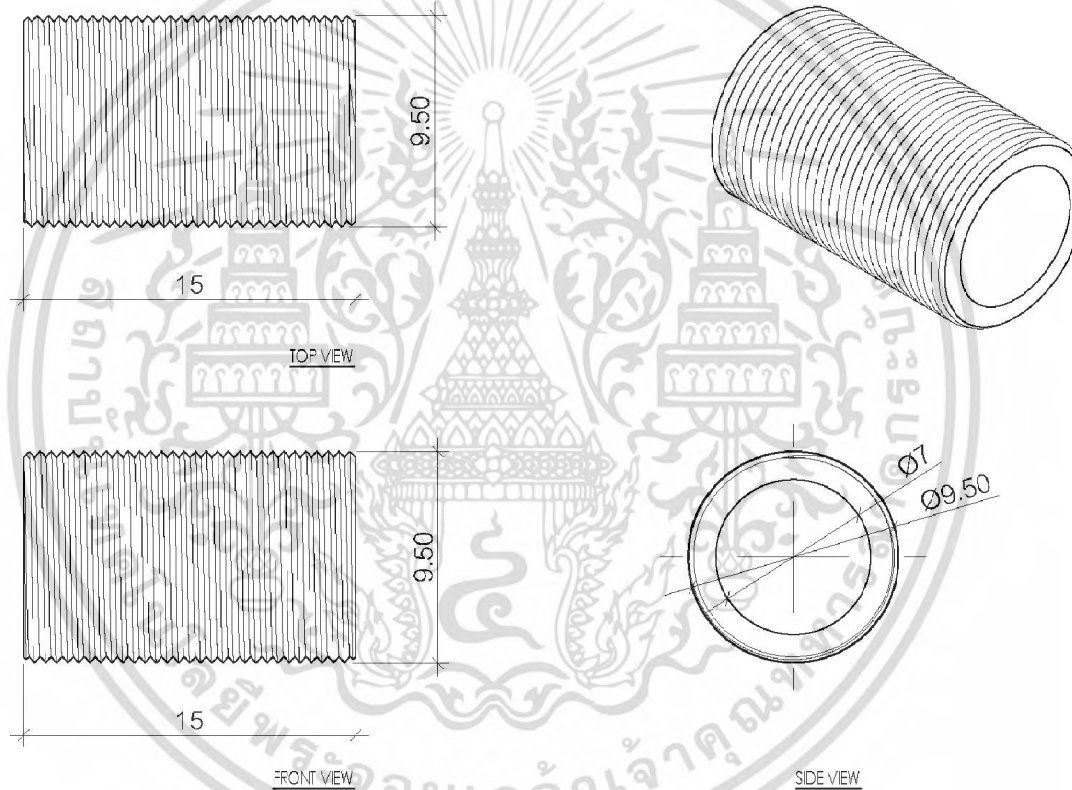
การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : ตัวล็อกกันพื้นของมือจับ	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 4/18
DRAW BY : พศักรินทร์ เหมอินวิหาร	FACTORY : SCALE : 2:1 UNIT : MM.
ID NUMBER : 61603095	REVISED :



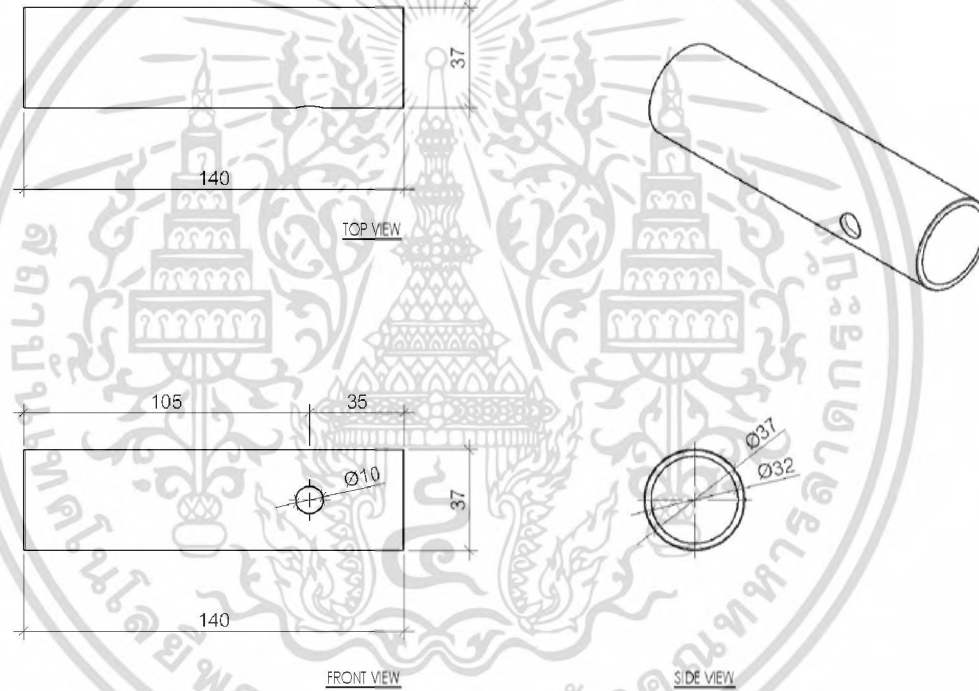
การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PROJECT : ตัวล็อกแก้มือจับ	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 5/18
DRAW BY : พลัสในหน้ เหมะนิษฐา	FACTORY :
ID NUMBER : 61603095	SCALE : 1:1 UNIT : MM.
	REVISED



การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment: for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : ตัวนอนล็อกสลับปรับระดับ	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 6/18
DRAW BY : ทลิ่งวินทน หนึ่ยนวิฑาร	FACTORY :
ID NUMBER : 61603095	SCALE : 4:1 UNIT : MM.
	REVISED :



การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : ห่อซิลิโคนขังแรง (เจาะรู)	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 7/18
DRAW BY : พลจันทรณ์ เหมินวิหาร	FACTORY :
ID NUMBER : 61603095	SCALE : 1:2 UNIT : MM.
	REVISED :



การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

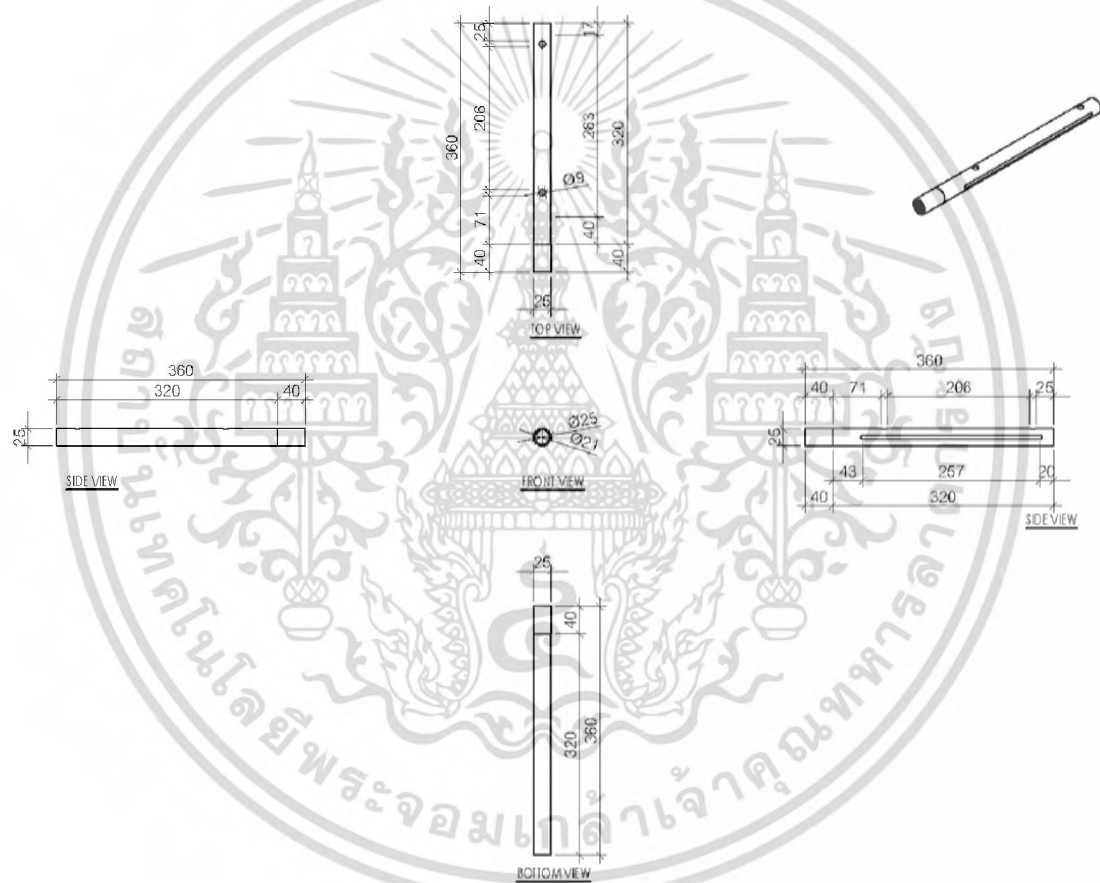
PRODUCT : พ้อยางซิลิโคนขึงแนว (ไม้เจาะรู)	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
DATE : 11/06/2566 PAGE : 8/18	FACTORY :
DRAW BY : พลิจันท์พนธ์ เหมอินวิฑาร	SCALE : 1:2 UNIT : MM.
ID NUMBER : 61603095	REVISED :



การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

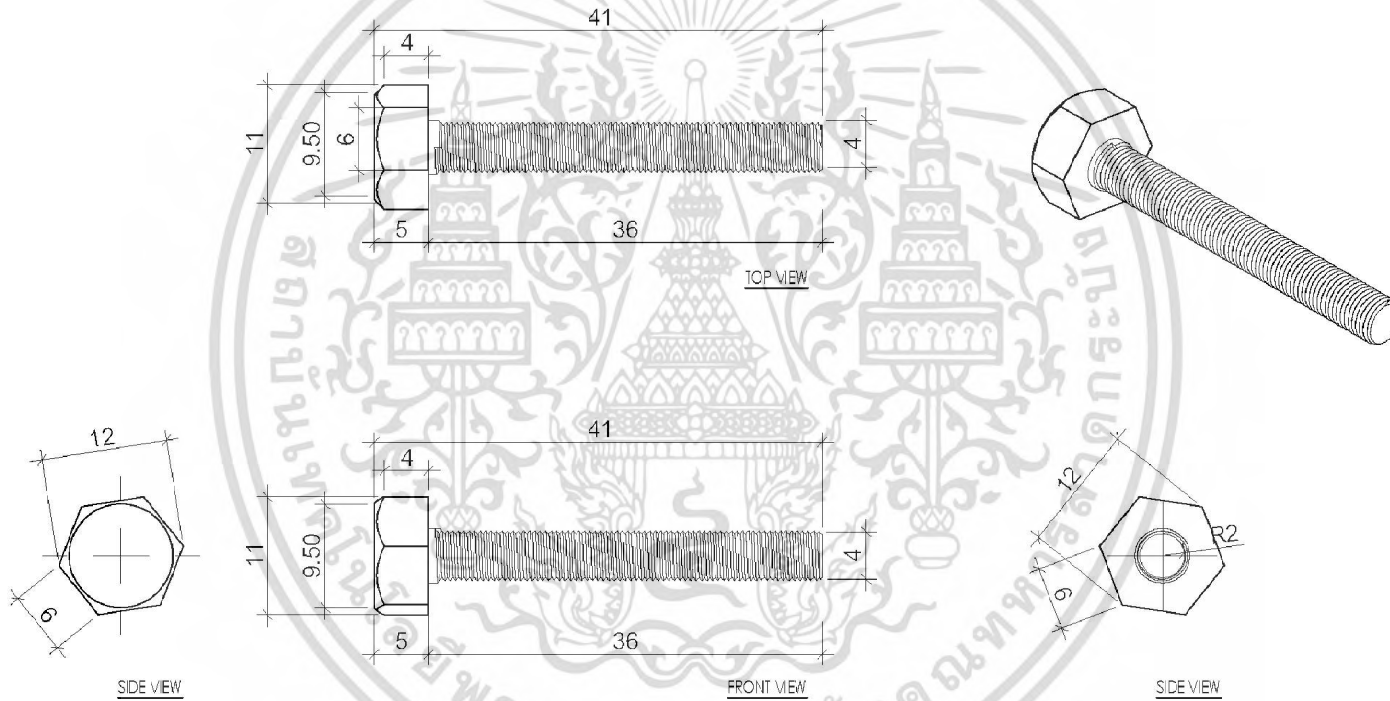
PRODUCT : ท่อกลมเนียนตอนกลาง	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านทรงตัว
DATE : 11/06/2566 PAGE : 9/18	FACTORY :
DRAW BY : พิชัยพันธ์ เหมอินวิหาร	SCALE : 1:10 UNIT : MM.
ID NUMBER : 61603095	REVISED :





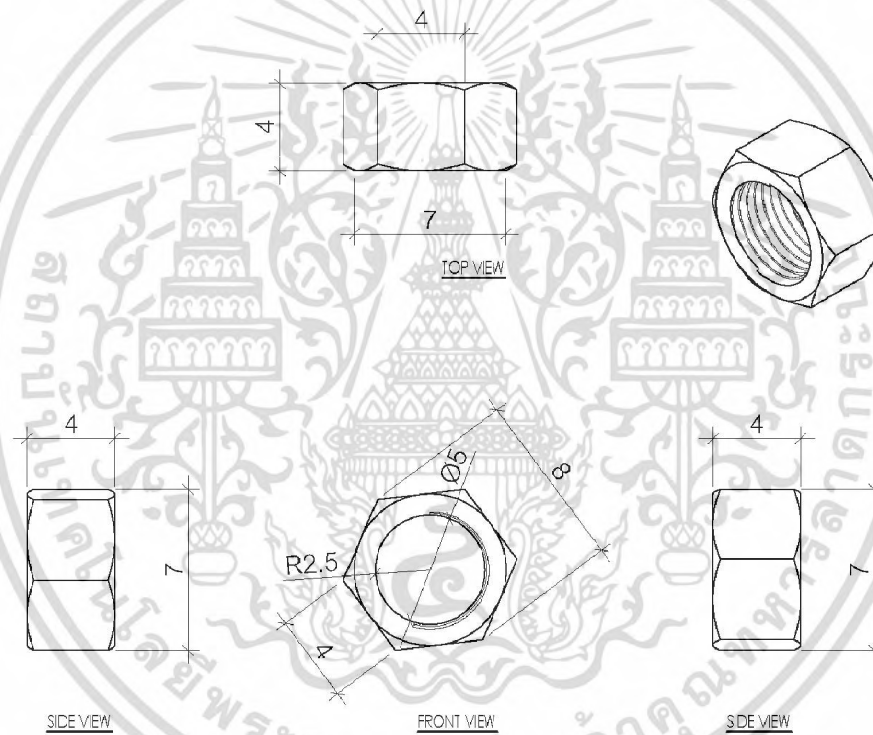
การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : ท่ออุ้งนึ่งส่วนก้านค้ำล่าง	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 11/18
DRAW BY : พลัษรินทร์ เหมอินวิหา	FACTORY :
ID NUMBER : 61603095	SCALE : 1.8 UNIT : MM.
	REVISED :



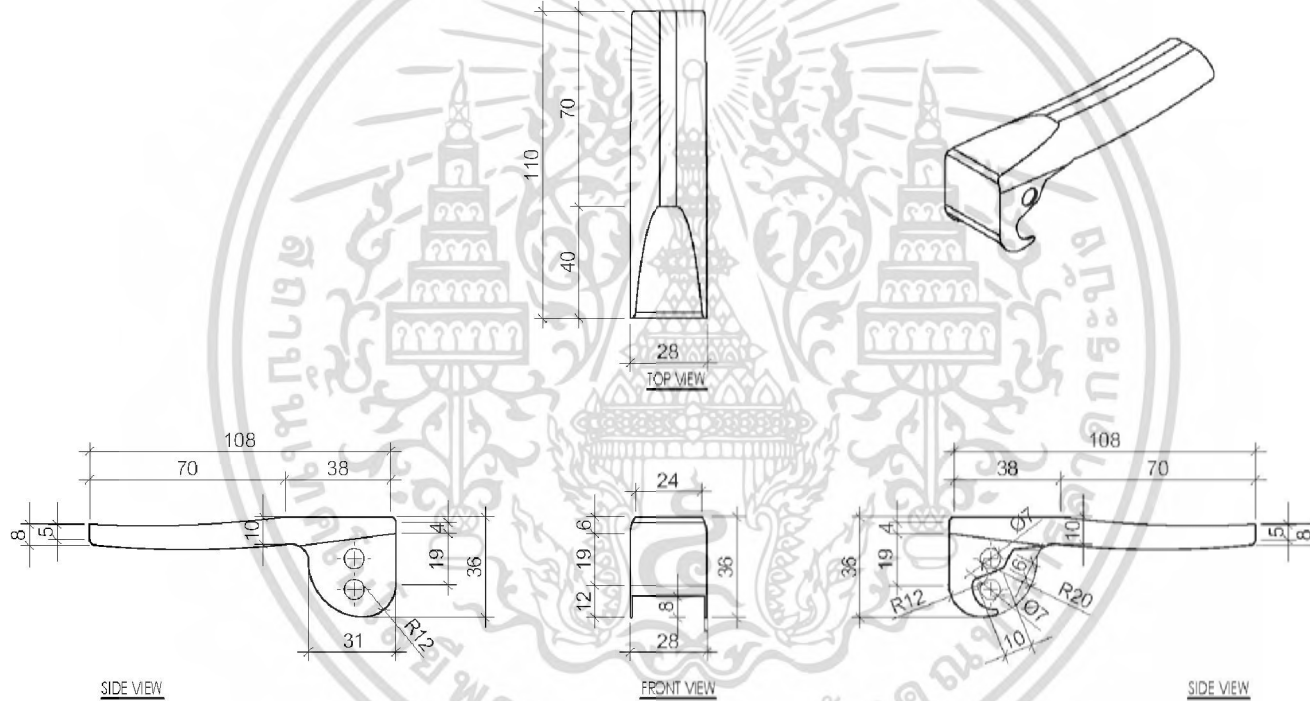
การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : นีดคนเดินเคลื่อนตัวผู้	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 12/18
DRAW BY : พลธิวัฒน์ เหมือวิหาร	FACTORY :
ID NUMBER : 61603095	SCALE : 2:1 UNIT : MM.
	REVISED :



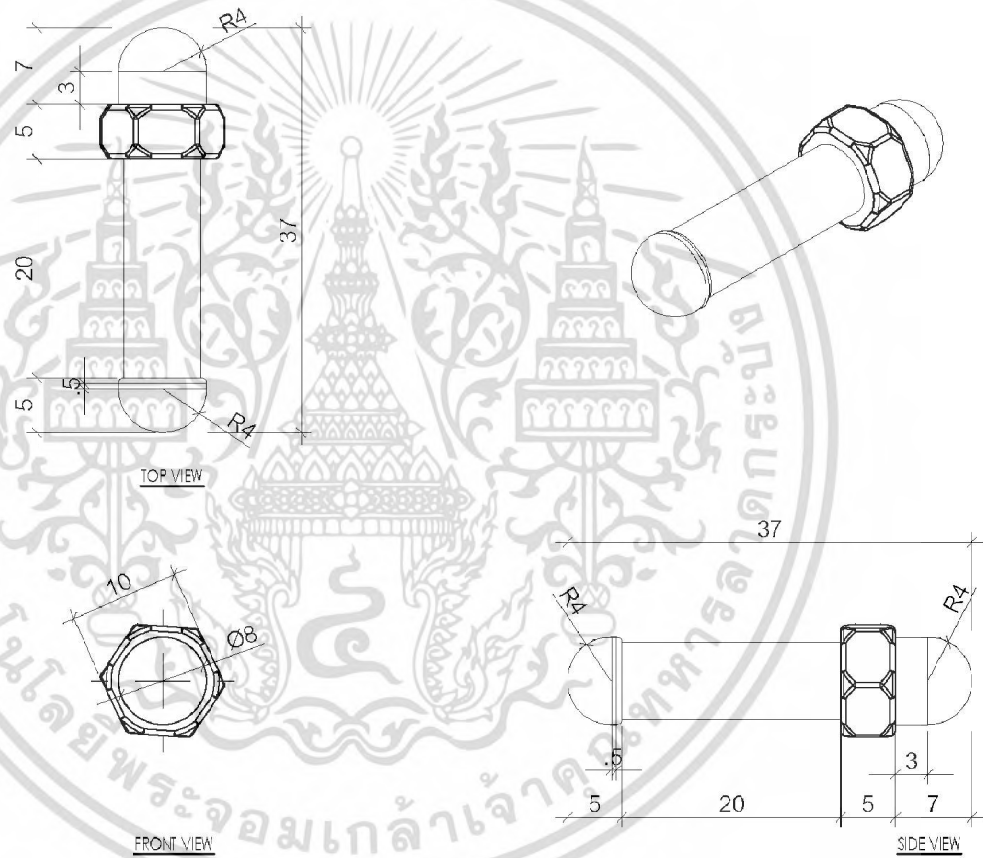
การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : น็อตสแตนเลสตัวเมียเบอร์ 8	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านทรงตัว
DATE : 1/06/2566	PAGE : 13/18
DRAW BY : พิศวีรินทร์ เหมือวิหระ	SCALE : 4:1 UNIT : MM.
ID NUMBER : 61603095	REVISED :



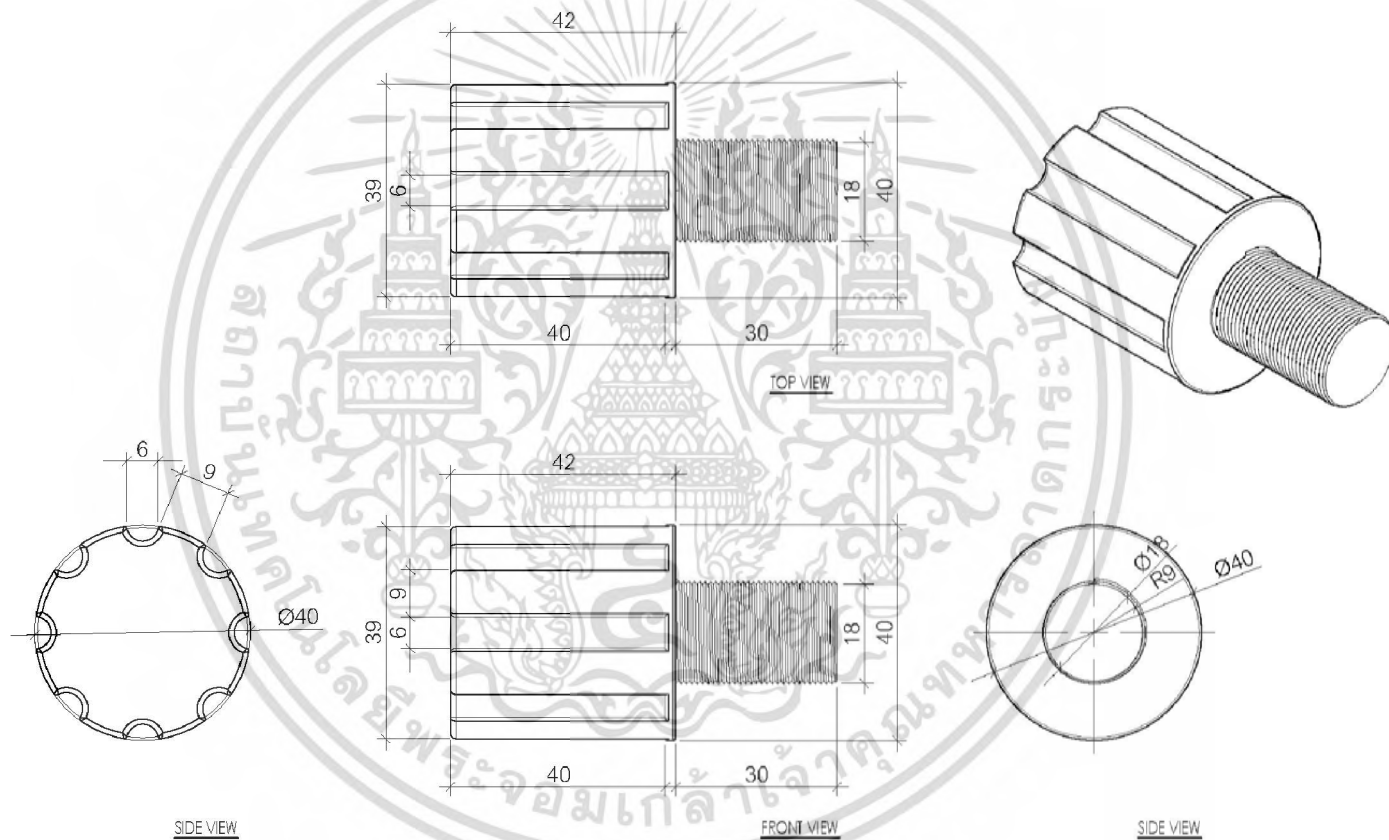
การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : มือจับสแตนเลส	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 14/18
DRAW BY : พลธิวัฒน์ เหมอินวิหการ	FACTORY :
ID NUMBER : 61603095	SCALE : 1:2 UNIT : MM.
	REVISED :



การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : สลักล็อกตัวปรับระดับความยาว	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางด้านการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 15/18
DRAW BY : พลัษรวิวัฒน์ เจริญนิเวศ	FACTORY : SCALE : 2:1 UNIT : MM.
ID NUMBER : 61603095	REVISED :



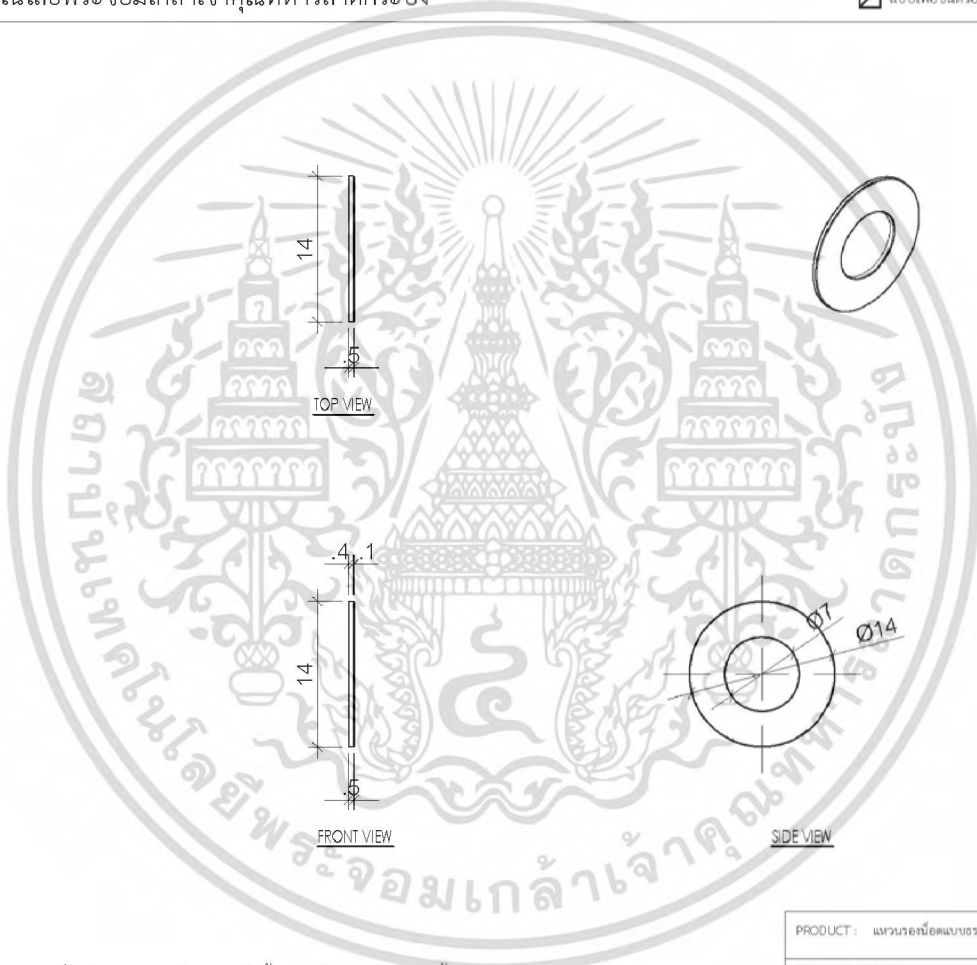
การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : วัสดุไม่ทำปฏิกิริยากับสกิน	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 16/18
DRAW BY : พลวิชรัตน์ เหมอินวิหาร	FACTORY :
ID NUMBER : 61603095	SCALE : 1:1 UNIT : MM.
	REVISED :



การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : แหวนร่อนน็อตแบบดัดเข้ารูป	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
DATE : 11/06/2556	PAGE : 17/18
DRAW BY : พลจันท์ วัฒนวิหาร	FACTORY : SCALE : 2:1 UNIT : MM.
ID NUMBER : 61603095	REVISED :



การศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว  
Study and Design of Exercise Equipment for The Elderly with Balance Disorder

PRODUCT : แหวนร่อนोटแบบขรรคมดา	CLIENT : ผู้สูงอายุที่มีภาวะผิดปกติทางการทรงตัว
DATE : 11/06/2566	PAGE : 18/18
DRAW BY : พลวิชันทน์ เหมอินวิหาร	SCALE : 2:1 UNIT : MM.
ID NUMBER : 61603095	REVISED :

ภาพที่ จ.24 ภาพเขียนแบบแสดงผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ช่วยในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุผู้ใส่

ภาวะผิดปกติทางการทรงตัว

ภาพโดย : พลวิชันทน์ เหมอินวิหาร (2566)

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	พลัษวันท์ เหมือนวิหาร
วันเดือนปีเกิด	29 มีนาคม 2536
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ภูมิลำเนา	99/4 ซอยทับยาว3 ถนนทับยาว แขวงทับยาว เขตลาดกระบัง จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10520
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2556 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา (วิทย์-คณิต) โรงเรียนราชวินิตสุวรรณภูมิ ปีการศึกษา 2560 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาศิลปบัณฑิต สาขาวิชา การออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2564-ปัจจุบัน ประกอบการธุรกิจส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้