



นวัตกรรมเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

The Innovation to Improve Strength and Balance  
in Elderly

โดย

กัณฑ์สิริ

บาลเดรามา

กึ่งกาญจน์

เอี่ยมปา

ฮัสนะห์

บราเฮง

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญากายภาพบำบัดบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2564

ภาคนิพนธ์ เรื่อง

นวัตกรรมเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

The Innovation to Improve Strength and Balance in Elderly

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เพื่อประกอบการศึกษา

ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 6 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564

กัณฑ์สิริ บาลเดระมา

(นางสาว กัณฑ์สิริ บาลเดระมา)

นิสิต

ศิริลักษณ์ คำฟู

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภ.ศิริลักษณ์ คำฟู)

อาจารย์ที่ปรึกษา

กิ่งกาญจน์ เอี่ยมปา

(นางสาว กิ่งกาญจน์ เอี่ยมปา)

นิสิต

ฮัสนะห์ บราเฮง

(นางสาว ฮัสนะห์ บราเฮง)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

กันต์สิริ บาลเดรามา

กึ่งกาญจน์ เอี่ยมปา

ฮัสนะห์ บราเฮง

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง

นวัตกรรมเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

The Innovation to Improve Strength and Balance in Elderly

เมื่อ วันที่ 6 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิรินทิพย์ คำฟู)

ประธานกรรมการ



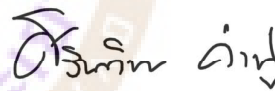
(อาจารย์ ดร.ภก.สุพรรณิการ์ ลดาวัลย์)

กรรมการ



(อาจารย์ ดร.ภก.พัชรียา อัมพุด)

กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิรินทิพย์ คำฟู)

ประธานหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนพ.ยุทธนา หมันดี)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

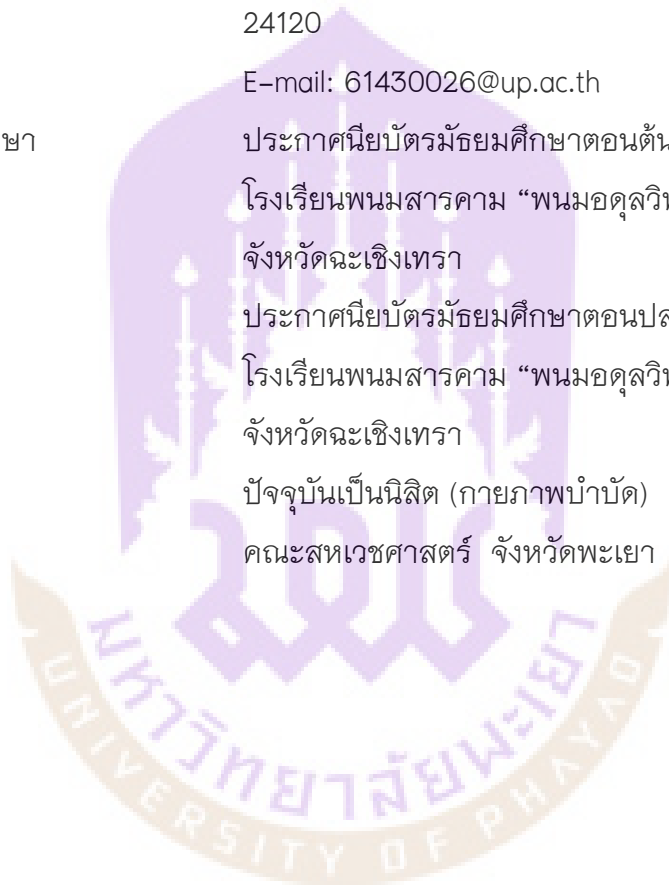
## ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาว กันต์สิริ บาลเดราม่า
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Kansiri Balderama
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542
สถานที่เกิด	จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	330 ม.10 ต.ท่าวังทอง อ.เมือง จ.พะเยา 56000 E-mail: kansiri3@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ จังหวัดพะเยา



## ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาว กิ่งกาญจน์ เอี่ยมปา
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Kingkan lampa
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 3 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2541
สถานที่เกิด	จังหวัดสมุทรสาคร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	376 หมู่ 7 ต.เกาะขนุน อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา 24120 E-mail: 61430026@up.ac.th
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” จังหวัดฉะเชิงเทรา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนพนมสารคาม “พนมอดุลวิทยา” จังหวัดฉะเชิงเทรา ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ จังหวัดพะเยา



## ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาว ฮัสนะห์ บราเฮง
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Hadsana Braheng
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2543
สถานที่เกิด	จังหวัดยะลา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	51/2 ถ.ตำริพัฒนา ต.ในเมือง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000 E-mail: bananafc29012543@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดมหาพรหม จังหวัดพิษณุโลก ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ จังหวัดพิษณุโลก ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ จังหวัดพะเยา



## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำภาคนิพนธ์ในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิรินทีพย คำฟู ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่ดีที่ทำให้การจัดทำภาคนิพนธ์ประสบผลสำเร็จและลุล่วงไปด้วยดีและคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.สุพรรณนิการ์ ลดาวัลย์ และ ดร. พัชรียา อัมพธ คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ ขอขอบคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมินอุปกรณ์ออกกำลังกายต้นแบบพร้อมให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อยอดให้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนท่านคณบดี คณาจารย์ นักกายภาพบำบัดสาขาวิชากายภาพบำบัด และเจ้าหน้าที่คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลือในการทำภาคนิพนธ์ในครั้งนี้ ขอขอบคุณบิดาของนางสาวกัญต์สิริ บาลเดรามา ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำภาคนิพนธ์ในครั้งนี้จนสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

กัญต์สิริ            บาลเดรามา  
กิงกาญจน์        เอี่ยมปา  
ฮัสนะห์            บราเฮง

6 ตุลาคม 2564



## คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวกัญต์สิริ บาลเดรามา นางสาวกิงกาญจน์ เอี่ยมปา และนางสาวฮัสนะห์ บราเฮง นิสิตกายภาพบำบัดคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคนิพนธ์ เรื่อง นวัตกรรมเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ (The Innovation to Improve Strength and Balance in Elderly) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่น ที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

กัญต์สิริ บาลเดรามา

กิงกาญจน์ เอี่ยมปา

ฮัสนะห์ บราเฮง

6 ตุลาคม 2564



## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญตาราง	v
สารบัญรูป	vi
บทคัดย่อภาษาไทย	vii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	3
สมมติฐาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม</b>	<b>4</b>
แนวความคิดผู้สูงอายุ	4
การล้มในผู้สูงอายุ	7
การยืดอายุไม่ไผ่	10
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
<b>บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา</b>	<b>16</b>
รูปแบบงานวิจัย	16
วัสดุและอุปกรณ์	16
ขั้นตอนการศึกษา	16
การวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผล	23
แผนการดำเนินงาน	24
งบประมาณ	25

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล</b>	26
ตอนที่ 1 วิเคราะห์ค่า I-CIV ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ	26
ตอนที่ 2 วิเคราะห์ดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยรวมทั้งหมด	30
(Content validity index for scales: S-CVI)	
<b>บทที่ 5 สรุปผลวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	33
สรุปผลการวิจัย	33
อภิปรายผลการศึกษา	35
ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ	39
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	40
<b>ภาคผนวก</b>	45



## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงภาพแผนการดำเนินงาน	24
ตารางที่ 2	แสดงภาพงบประมาณที่ใช้ในงานวิจัย	25
ตารางที่ 3	แสดงผลประเมินความสอดคล้องต่อเนื้อหา rays ข้อด้านวัสดุ และลักษณะอุปกรณ์	27
ตารางที่ 4	แสดงผลประเมินความสอดคล้องต่อเนื้อหา rays ข้อด้านรูปแบบ การใช้งานของอุปกรณ์	27
ตารางที่ 5	แสดงผลประเมินความสอดคล้องต่อเนื้อหา rays ข้อด้านการ ทำงานของอุปกรณ์	28
ตารางที่ 6	แสดงผลประเมินความสอดคล้องต่อเนื้อหา rays ข้อด้านความ ปลอดภัยของอุปกรณ์	29



## สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงภาพแผ่นไม้กระดาน	17
รูปที่ 2	แสดงภาพไม้ไผ่	17
รูปที่ 3	แสดงภาพโฟมนิ่ม	17
รูปที่ 4	แสดงภาพยางในรถจักรยานยนต์	18
รูปที่ 5	แสดงภาพท่อ PVC	18
รูปที่ 6	แสดงภาพไม้ไผ่ที่ติดเข้ากับฐานไม้กระดาน	18
รูปที่ 7	แสดงภาพเสาไม้ไผ่ที่ติดเข้ากับฐานไม้กระดาน	18
รูปที่ 8	แสดงภาพที่จับขณะออกกำลังกาย	19
รูปที่ 9	แสดงภาพที่ไม้กระดานที่ติดเข้ากับท่อ PVC	19
รูปที่ 10	แสดงภาพโฟมนิ่มติดกับปลอกหมอน	19
รูปที่ 11	แสดงภาพที่เหยียบ	19
รูปที่ 12	แสดงภาพยางในรถจักรยานยนต์ที่ใช้ในการออกกำลังกาย	20
รูปที่ 13	แสดงภาพตะขอที่ใช้เกี่ยวยางในรถจักรยานยนต์	20
รูปที่ 14	แสดงภาพอุปกรณ์ออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวใน ผู้สูงอายุ	21

## บทคัดย่อ

**ที่มาและความสำคัญ:** ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งล่างลดลงและความไม่มั่นคงในการทรงตัวเป็นปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุ ซึ่งมักจะทำให้เกิดการหกล้มและบาดเจ็บตามมา การออกกำลังกายเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความแข็งแรง คงความสามารถในการทรงตัว และลดปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุได้ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าอุปกรณ์ที่ใช้สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวได้รวมทั้งยังใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตามไม่สามารถปรับเพิ่มระดับความหนักและไม่สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวรวมอยู่ในอุปกรณ์เดียวกันได้

**วัตถุประสงค์:** เพื่อพัฒนาอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งล่างและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

**วิธีการศึกษา:** พัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายต้นแบบจากวัสดุท้องถิ่น และออกแบบแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยโดยพิจารณาด้วยการวัดดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index: CVI) แบ่งเนื้อหาที่พิจารณาออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ออกกำลังกาย และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ต้นแบบ จากนั้นจัดทำสื่อวิดีโอแนะนำใช้อุปกรณ์ออกกำลังกายต้นแบบ โดยมีเนื้อหา 4 ด้านเช่นเดียวกับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย ให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์เกี่ยวกับอุปกรณ์การออกกำลังกาย จำนวน 3 ท่านรับชมและตอบแบบประเมินดังกล่าว

**ผลการศึกษา:** ผลการประเมินอุปกรณ์พบว่าค่า I-CVI และ S-CVI มีค่าไม่น้อยกว่า 0.78 และ 0.80 ตามลำดับ ถือว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาและผ่านเกณฑ์ จากการตอบแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยของผู้เชี่ยวชาญหลังรับชมวิดีโอแนะนำใช้อุปกรณ์ออกกำลังกายต้นแบบพบว่า ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ มีค่า I-CIV เท่ากับ 1.00 และค่า S-CVI เท่ากับ 1.00 ด้านรูปแบบการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์ มีค่า I-CIV เท่ากับ 1.00 และค่า S-CVI เท่ากับ 1.00 ด้านการทำงานของอุปกรณ์ มีค่า I-CIV เท่ากับ 0.84 และค่า S-CVI เท่ากับ 0.84 และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ มีค่า I-CIV เท่ากับ 0.84 และค่า S-CVI เท่ากับ 0.84

**สรุปผลการศึกษา:** นวัตกรรมเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ ผ่านเกณฑ์การประเมิน I-CVI ทั้ง 4 ด้าน ส่วน S-CVI ผู้เชี่ยวชาญเห็นตรงกันว่ามีความสอดคล้องและผ่านเกณฑ์ประเมินคือ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ และด้านรูปแบบการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์ จึงเหมาะสมสำหรับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ เนื่องจากอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่างได้จากการออกกำลังกายต้านแรงกับยางในรถจักรยานยนต์ และมีการเพิ่มการทรงตัวจากการยืนบนพื้นนิ่ม

**คำสำคัญ:** ความแข็งแรง การทรงตัว ผู้สูงอายุ นวัตกรรม



## Abstract

**Introduction:** The most common problem of elderly is a decreased muscle strength of lower extremities and balance instability, which leads to falls and injuries. Exercise is considered as a particular way to improve muscle strength, balance and reduce risk factors of fall in the elderly. In previous studies, the equipment used can improve strength and balance, as well as easy-to-use materials. However, it cannot be adjusted to increase intensity, strength, and balance in the same equipment.

**Objective:** To develop the innovation for improve strength and balance in Elderly

**Method:** Develop a prototype exercise innovation from local materials and design research quality assessment form. Assessed by content validity index: CVI, divide the content into 4 areas: First is material and equipment characteristics. Second is the patterns of use of the exercise device. Third is functional aspects of exercise equipment and Fourth is safety aspects of the prototype exercise innovation. Then, prepare video media presenting the prototype exercise equipment with the same content as research quality assessment form. To 3 qualified experts with knowledge, ability, and experience in exercise equipment by watch the video and answer the assessment.

**Result:** The I-CVI and S-CVI assessments of at least 0.78 and 0.80, respectively. There are considered consistent and pass the criteria. From the answer the expert research quality assessment questionnaire after watching the video presentation of the prototype exercise equipment, it was found that material and equipment characteristics content have an I-CIV value of 1.00 and an S-CVI value of 1.00. The patterns of use of the exercise device content have an I-CIV value of 1.00 and an S-CVI value of 1.00. Functional aspects of exercise equipment content and safety aspects of the prototype exercise device content have an I-CIV value of 0.84 and an S-CVI value of 0.84 the same result.

**Conclusion:** The innovation to improve strength and balance in elderly demonstrated that functional aspects, safety, material and equipment characteristics, and the instruction of the exercise equipment passed the criteria of I-CVI and S-CVI. Therefore, this innovation is suitable for exercise in the elderly because this device can increase strength of lower extremity muscles through resistance exercises with a motorcycle tire and increased balance ability.

**Keywords:** Strength, Balance, Elderly, Innovation



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

สังคมไทยในปัจจุบันมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรผู้สูงอายุ โดยประเทศไทยเข้าสู่การเป็น สังคมผู้สูงอายุ (Aged Society) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 และในปี พ.ศ. 2563 มีสัดส่วนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 17.57 และคาดการณ์ว่าในปีพ.ศ. 2576 ประเทศไทยจะมีสัดส่วนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปสูงขึ้นถึงร้อยละ 28 [1]

เมื่ออายุเพิ่มขึ้นส่งผลให้มีปัญหาต่าง ๆ ตามมา โดยเฉพาะปัญหาด้านสุขภาพซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสรีระวิทยาของร่างกาย เนื่องจากในผู้สูงอายุจะมีจำนวนและขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อลดลงทำให้การทำงานของเอมไซม์ในกล้ามเนื้อลดลงปริมาณไกลโคเจนและโปรตีนที่สะสมในกล้ามเนื้อลดลงทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง [2] นอกจากนี้ในผู้สูงอายุยังมีการเสื่อมประสิทธิภาพการทำงานของระบบประสาทรับสัมผัสและระบบประสาทควบคุมกล้ามเนื้อตลอดทางเดินประสาท และระบบกลไกการผสมผสานของสมองส่วนกลาง เช่น การสูญเสียเซลล์ประสาทรับสัมผัสของหูชั้นใน (Sensory hair cell) อาจเกิดจากพยาธิสภาพเล็กน้อย ได้แก่ การขาดเลือดหล่อเลี้ยง ทำให้การทรงตัวของผู้สูงอายุแย่ลงไปด้วย [3] ความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเสี่ยงในการล้ม โดยการเสียชีวิตจากการหกล้มเป็นอันดับสอง รองจากอุบัติเหตุจากการขนส่ง มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 1,000 รายต่อปี [4]

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุจะช่วยคงสมรรถภาพทางกาย ชะลอการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อและกระดูก และควรเป็นการออกกำลังกายที่ไม่รุนแรง ไม่เกิดการกระแทก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการบาดเจ็บ [5,6] วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 2011) ได้เสนอแนะว่าผู้สูงอายุควรมีการออกกำลังกายเพื่อฝึกการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromotor exercise training) โดยควรออกกำลังกายอย่างน้อย 2-3 วันต่อสัปดาห์ อย่างน้อย 20-30 นาทีต่อวัน หรืออย่างน้อย 60 นาทีต่อสัปดาห์ เพื่อคงสมรรถภาพทางกายและลดปัจจัยเสี่ยงการหกล้ม [7]

การออกกำลังกายสามารถช่วยป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุโดย พบว่าผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายเป็นประจำมีความสามารถในการทรงตัว และคุณภาพชีวิตดี มีอุบัติการณ์การลมน้อยกว่ากลุ่มไม่ออกกำลังกายเป็นประจำ การออกกำลังกายที่เพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัวช่วยป้องกัน การหกล้มควรเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยเพิ่มการทรงตัว ความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อ การประสานงานของร่างกาย การเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่นและต้องมีการฝึกการทรงตัวขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวในท่ายืนร่วมด้วย โดยต้องออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 3 เดือน การออกกำลังกายหลายประเภทได้รับความสนใจจากผู้สูงอายุ หลายงานศึกษาพบว่าช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทรงตัว เช่น การรำมวยไทชิ การเดินแบบต่างๆ และการออกกำลังกายด้วยยางยืดและแผ่นยางยืด [8]

ยางยืดเป็นหนึ่งในแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการออกกำลังกาย ที่มีราคาถูกและสามารถพกพาได้สะดวก การออกกำลังกายด้วยยางยืดเป็นการออกกำลังกายแบบมีแรงต้านที่เสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อตามคุณสมบัติพิเศษของยางยืดคือมีแรงดึงกลับภายหลังจากการถูกดึงให้ยืดออก ซึ่งเป็นการกระตุ้นระบบประสาทส่วนที่รับรู้ความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อ (Proprioception) ให้มีปฏิกิริยาการรับรู้และตอบสนองต่อแรงดึงของยางที่กำลังถูกยืด ซึ่งเป็นผลดีต่อการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรงและทำงานดีขึ้น ชะลอความเสื่อมของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อต่อ การออกกำลังกายด้วยยางยืดจะช่วยให้กล้ามเนื้อยืดหยุ่น ลดความตึงตัว เพิ่มความแข็งแรงและความทนทาน ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายดีขึ้น [9]

ปัทมฉญา วิวรรธนมุกดา ได้ศึกษาออกแบบนวัตกรรมการออกกำลังกายด้วยหนังยางศึกษาในผู้สูงอายุ 60-70 ปี ที่มารับการรักษาที่งานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลวชิรพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายร่วมกับหนังยางที่นำมาถักเป็นพิเศษสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญ [10]

ความไม่มั่นคงในการทรงตัวเป็นปัญหาสุขภาพอีกประการหนึ่งของผู้สูงอายุ ซึ่งมักจะทำให้เกิดการหกล้มและบาดเจ็บตามมา การออกกำลังกายเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยเพิ่มความสามารภในการทรงตัวและลดความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุได้

อังคณา พรประไพ ได้ศึกษาการออกกำลังกายบนพื้นผิวที่ต่างกันต่อความสามารถในการทรงตัวและการเดินของผู้สูงอายุ โดยให้ออกกำลังกายบนพื้นแข็ง พื้นนุ่มที่มีระดับความหนา ระดับต่าง ๆ และพื้นหญ้า 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ การศึกษาพบว่า การออกกำลังกายบนพื้นผิวที่ต่างกันช่วยส่งเสริมความสามารถและความปลอดภัยในการทรงตัวและการเดินของผู้สูงอายุ [11] นอกจากนี้

ดลยา พรหมแก้ว และคณะ ได้ศึกษาลักษณะการเดินของผู้ที่มีสุขภาพดีขณะเดินบนพื้นแข็งและพื้นนุ่มที่มีระดับความหนา ระดับต่าง ๆ เมื่อเดินบนพื้นนุ่มอาสาสมัครเดินและก้าวขาช้า

ลงกว่าการเดินบนพื้นเรียบแข็งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งเมื่อเดินด้วยความเร็วปกติและความเร็วสูงสุด ดังนั้นพื้นนุ่มจะทำหายความสามารถด้านการเดินโดยเฉพาะในตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเวลา [12] และ

ณัฐวุฒิ สิทธิชัย และคณะ ได้ศึกษาผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ พบว่าการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้สามารถช่วยในเรื่องการทรงตัวของผู้สูงอายุได้ [13]

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าอุปกรณ์ที่ใช้สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวได้รวมทั้งยังใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตามไม่สามารถปรับเพิ่มระดับความหนักและไม่สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวรวมอยู่ในอุปกรณ์เดียวกันได้ จึงเป็นที่มาของการศึกษาในครั้งนี้ที่ต้องการพัฒนาอุปกรณ์การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวโดยเป็นอุปกรณ์ออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ ที่ประดิษฐ์จากวัสดุที่หาได้ง่าย ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้อุปกรณ์สามารถเพิ่มได้ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวของผู้สูงอายุ ช่วยส่งเสริมความมั่นใจในการเดิน การทรงตัว ช่วยเพิ่มความสนุกสนาน และสร้างแรงจูงใจให้ผู้สูงอายุมีความอยากที่จะออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง และเป็นอีกทางเลือกของการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

### วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งส่วนล่างและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ

### สมมติฐาน

อุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งส่วนล่างและการทรงตัวต้นแบบมีความปลอดภัยและเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ทั้งในด้านวัสดุ รูปแบบการใช้งานและการทำงานของอุปกรณ์

### ประโยชน์ที่ได้รับ

ได้อุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งส่วนล่างและการทรงตัวต้นแบบสำหรับผู้สูงอายุ

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยดังต่อไปนี้

#### 1. แนวความคิดผู้สูงอายุ

##### 1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ

พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546 มาตรา 3 ได้บัญญัติว่า ผู้สูงอายุ หมายถึง “บุคคลซึ่งมีอายุเกินหกสิบปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย” [14]

พจนานุกรมการสาธารณสุขไทย พ.ศ. 2561 ฉบับ 100 ปี การสาธารณสุขไทย ได้ให้นิยามว่า “ผู้สูงอายุ” บุคคลหรือกลุ่มประชากรที่มีอายุตามปีปฏิทินตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป [15]

องค์การสหประชาชาติ ได้ให้นิยามว่า “ผู้สูงอายุ” คือ ประชากรทั้งเพศชาย และเพศหญิง ซึ่งมีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป โดยเป็นการนิยามนับตั้งแต่อายุเกิด ส่วนองค์การอนามัยโลก ยังไม่มีการให้นิยามผู้สูงอายุ โดยมีเหตุผลว่าประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกมีการนิยามผู้สูงอายุต่างกัน ทั้งนิยาม ตามอายุเกิด ตามสังคม (Social) วัฒนธรรม (Culture) และสภาพร่างกาย (Functional markers) เช่น ในประเทศที่เจริญแล้วมักจัดผู้สูงอายุ นับจากอายุ 65 ปีขึ้นไป หรือบางประเทศอาจนิยามผู้สูงอายุ ตามอายุกำหนดให้เกษียณงาน (อายุ 50 หรือ 60 หรือ 65 ปี) หรือนิยามตามสภาพของร่างกาย โดยผู้หญิงสูงอายุอยู่ในช่วง 45-55 ปี ส่วนชายสูงอายุอยู่ในช่วง 55-75 ปี [16]

##### 1.2 ประเภทของผู้สูงอายุ

องค์การสหประชาชาติได้แบ่งสังคมผู้สูงอายุ ออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภทการก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) ประเภทสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society) และประเภทสังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ (Super aged society) ซึ่งประเทศไทยและประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ได้ใช้นิยามเดียวกันของทุกประเภทของสังคมผู้สูงอายุ ดังนี้

- การก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ คือ การมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปรวมทั้งเพศชาย และเพศหญิงมากกว่า 10% ของประชากรทั้งประเทศ หรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปีเกิน 7% ของประชากรทั้งประเทศ
- สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ คือ เมื่อประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นเป็น 20% หรือประชากรอายุ 65 ปีเพิ่มเป็น 14% ของประชากรโดยรวมทั้งหมดของทั้งประเทศ

- สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ คือ สังคมที่มีประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่า 20% ของประชากรทั้งประเทศ [16]

พจนานุกรมการสาธารณสุขไทย พ.ศ. 2561 ฉบับ 100 ปี การสาธารณสุขไทย ได้แบ่งประเภทผู้สูงอายุ ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- ผู้สูงอายุกลุ่มติดเตียง คือ ผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองไม่ได้ ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ พักหรือ ทูพพลภาพ มีคะแนนการประเมินความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน ตามดัชนีบาร์เทลเฮดีแอล 0-4 คะแนน
- ผู้สูงอายุกลุ่มติดบ้าน คือ ผู้สูงอายุที่สามารถดูแลตนเองช่วยเหลือตนเองได้บ้าง มีคะแนนการประเมินความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน ตามดัชนีบาร์เทลเฮดีแอล 5-11 คะแนน
- ผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม คือ ผู้สูงอายุที่สามารถพึ่งตนเอง ช่วยเหลือผู้อื่น ชุมชน และสังคมได้ มีคะแนนการประเมินความสามารถ ในการประกอบกิจวัตรประจำวันตามดัชนีบาร์เทล เฮดีแอล 12 คะแนนขึ้นไป
- ผู้สูงอายุที่มีภาวะพึ่งพิง คือ ผู้สูงอายุที่มีภาวะพึ่งพิงการบริการด้านสาธารณสุข แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) เคลื่อนไหวได้บ้างและอาจมีปัญหการกินหรือการขับถ่าย แต่ไม่มีภาวะสับสน 2) เคลื่อนไหวได้บ้างและอาจมีปัญหการกินหรือการขับถ่ายและมีภาวะสับสนทางสมอง 3) เคลื่อนไหวเองไม่ได้และอาจมีปัญหการกินหรือการขับถ่ายหรือมีอาการเจ็บป่วยรุนแรงและ 4) เคลื่อนไหวเองไม่ได้มีปัญหการกินหรือการขับถ่าย และมีอาการเจ็บป่วยรุนแรงหรืออยู่ระยะท้ายของชีวิต [15]

### 1.3 การเปลี่ยนในผู้สูงอายุ

วัยผู้สูงอายุ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งมีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุโดยแบ่งเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่มองเห็นได้ เช่น มีผมหงอกสีขาว ผมจะบางลงและแข็งแรงน้อยลงทั้งผู้หญิงและผู้ชาย ผิวหนังเหี่ยวยุบ หย่อนคล้อย แห้ง ทำให้แตก คัน และแพ้ง่าย เล็บมือเล็บเท้าแห้ง เปราะหักง่าย หายใจลำบาก หลังโค้ง หลังคั่ง สายตายาว อาจจะมีต้อกระจกหรือ ต้อหิน ได้ยินไม่ชัดเจน เนื่องจากประสาทหูเสื่อม ริมนิปากแห้ง ลอกง่าย ฟันผุ โยกแตกง่าย การรับรู้รสชาติอาหารเปลี่ยนไป ซอบรสจัดขึ้น เป็นต้น

2. การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่มองไม่เห็น เช่น ชั้นไขมันหนาขึ้น กล้ามเนื้อน้อยลง กระดูกบางลง ข้อต่อและเส้นเอ็นยึดหยุ่นน้อยลง การขยายตัวของปอดและหลอดลมมีความยืดหยุ่นน้อยลง ย่อยอาหารได้ช้า ความจุของกระเพาะปัสสาวะน้อยลงทำให้ปัสสาวะบ่อยขึ้น เป็นต้น

3. การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจและอารมณ์ ที่พบได้บ่อยคือ มีความสุขลดน้อยลง ซึ่งมักมีสาเหตุจากความเสื่อมของร่างกาย ความเจ็บป่วย สถานะทางสังคมที่เปลี่ยนไป การสูญเสียคนใกล้ชิด [16]

นอกจากนี้ Tidarat Mingsamorn (2561) ได้ให้นิยามของการเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุคือ

1. การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย ระบบต่าง ๆ ทำงานได้ลดลง ส่งผลให้ร่างกายเสื่อมถอยลงดังนี้ ร่างกายภายนอก ผิวหนังเหี่ยวยุบ มีกระดูกบางเปลี่ยนเป็นลีทาหรือลีขาว หลังโก่ง เคลื่อนไหวร่างกายได้ช้าลง กำลังน้อยลง อวัยวะรับความรู้สึกจะเป็นอวัยวะอันดับแรก ๆ ที่เสื่อม เช่น ผนังเส้นเลือดแดง ในหูแข็งตัว ทำให้ได้ยินเสียงไม่ชัดเจน หรือการเปล่งเสียงของผู้สูงอายุจะไม่มีพลัง เนื่องจากกระดูกอ่อนบริเวณกล่องเสียงแข็งตัวและขาดความยืดหยุ่น ขณะที่การบด เคี้ยวลำบากขึ้นเพราะเหงือกกร่น รากฟันโผล่ฟันขอบเหงือก ทำให้ฟันผุและเสียวฟันได้ง่าย รวมไปถึงกระดูกที่นุ่มร้อนและกล้ามเนื้อที่ลีบเล็กลง [17]

2. การเปลี่ยนแปลงในระบบกล้ามเนื้อและกระดูก โดยทั่วไปมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงความยืดหยุ่นและการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อจะลดลง จะเห็นการเปลี่ยนแปลงได้ชัดในกล้ามเนื้อแขนและขา หลังกล้ามเนื้อไม่ได้ใช้งานประมาณ 2-3 วัน เอนไซม์ในไมโทคอนเดรียของเซลล์กล้ามเนื้อจะลดน้อยลง ทำให้กล้ามเนื้อไม่สามารถสลายอาการเพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานได้ ในผู้สูงอายุน้ำหนักตัวลดลง เนื่องจากการลดลงของมวลร่างกายและน้ำในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายพบว่าในผู้ชายลดลงร้อยละ 54-60 ในผู้หญิงลดลงร้อยละ 46-52 การสูญเสียน้ำและเกลือโพแทสเซียมจากเส้นใยกล้ามเนื้อ การสลายตัวของโปรตีนที่ใช้ในการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ อาจเกิดจากการที่เลือดไหลผ่านกล้ามเนื้อมีปริมาณลดลง ทำให้การทำงานและการหดตัวของกล้ามเนื้อลดน้อยลงจะมีอาการเหนื่อยง่ายและไม่ค่อยมีแรง ผู้สูงอายุที่หกล้มอาจได้รับการบาดเจ็บเล็กน้อย เช่น รอยขีดข่วน ฟกช้ำ เคล็ดขัดยอก ไปจนถึงการบาดเจ็บในระดับที่รุนแรง เช่น ภาวะข้อต่อเคลื่อน ภาวะกระดูกหัก รวมถึงการบาดเจ็บของศีรษะที่ส่งผลกระทบต่อสมอง ทำให้ต้องรับการรักษาในโรงพยาบาลและเกิดภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ เช่น ข้อต่อติดแข็ง การติดเชื้อ นอกจากนี้ผู้สูงอายุที่หกล้มอาจสูญเสียความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และอาจส่งผลให้เสียชีวิตได้ [18]

3. การเปลี่ยนแปลงด้านจิตใจ ที่พบบ่อยในวัยสูงอายุ เช่น การรับรู้ ซึ่งผู้สูงอายุมักยึดติดกับความคิดและเหตุผลของตนเอง จำเหตุการณ์ปัจจุบันไม่ค่อยได้ หลง ๆ ลืม ๆ และชอบย้ำคำถามบ่อย ๆ เรียนรู้สิ่งใหม่ได้ยากเพราะไม่มีความมั่นใจในการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ อาจจะมีการซึมเศร้า หงุดหงิด ซ้ำระแวง วิดกกังวล โกรธง่าย เอาแต่ใจตนเอง มักจะคิดซ้ำซาก ลังเล หวาดระแวง หมกมุ่นเรื่องของตนเอง ทั้งเรื่องในอดีตและอนาคต กลัวลูกหลานทอดทิ้ง รวมถึงสนใจสิ่งแวดล้อมน้อยลง ผู้สูงอายุมักสนใจเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเองมากกว่าเรื่องของผู้อื่น

4. การเปลี่ยนแปลงด้านสังคม ได้แก่ ภาระหน้าที่และบทบาททางสังคมลดน้อยลง ทำให้ผู้สูงอายุห่างจากสังคม อีกทั้งคนส่วนใหญ่มักมองว่าผู้สูงอายุมีสมรรถภาพและความสามารถลดน้อยลง จึงไม่ให้ความสำคัญหรือใส่ใจมากนัก นอกจากนี้ยังเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้นำครอบครัว กลายเป็นเพียงผู้อาศัยหรือเป็นสมาชิกของครอบครัวเท่านั้น และเมื่อสมรรถภาพร่างกายลดลง ทำให้ความสามารถในการช่วยเหลือตัวเองหรือกิจวัตรประจำวัน เป็นไปได้ยากลำบาก จะส่งผลกระทบต่อจิตใจ เกิดความไม่มั่นใจในตนเอง อีกทั้งยังทำให้ผู้สูงอายุไม่กล้ามีสังคมหรือมีกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น [19]

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า ผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย เช่น ผมมีสีขาว หน้าตาเหี่ยวเฉย มีอวัยวะการรับรู้ความรู้สึกเสื่อมลง เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์และจิตใจ เช่น มีอาการซึมเศร้า ซึ่งอาจเกิดจากการวิตกกังวล หมกมุ่นในเรื่องของตนเอง ทั้งเรื่องในอดีตและปัจจุบัน รวมทั้งกลัวลูกหลานทอดทิ้ง และการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม เช่น การมีภาระหน้าที่ที่ต้องทำลดลง ทำให้ผู้สูงอายุห่างจากสังคม รวมทั้งมีปัญหาสุขภาพ ทำให้ไม่มีความมั่นใจในการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

## 2. การล้มในผู้สูงอายุ

### 2.1 ความหมายของการล้ม

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ได้ให้นิยาม การล้มไว้ว่า กิริยาที่ตั้งอยู่แล้วเอนลงหรือทอดลงถึงพื้นหรือทลายลง เช่น ต้นไม้ล้ม ล้มตัวลงนอน ตีกล้ม ทำให้มีอาการเช่นนั้น เช่น ล้มจอมปลวก ถูกพลั๊กล้มลง [20]

## 2.2 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการล้มในผู้สูงอายุ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการล้มมี 2 ประเภทใหญ่ ได้แก่ ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก

2.2.1 ปัจจัยภายนอก เป็นเรื่องของสภาพแวดล้อมที่อยู่รอบตัวผู้สูงอายุ ประกอบไปด้วยสิ่งแวดล้อมในบ้านและนอกบ้าน เช่น พื้นบ้าน แสงสว่างไม่เพียงพอ บันได ห้องน้ำ ห้องครัว รองเท้าไม่เหมาะสม พื้นลื่น พื้นต่างระดับ เป็นต้น [21]

2.2.2 ปัจจัยภายใน คือปัจจัยในร่างกายของผู้สูงอายุ เช่น การเปลี่ยนแปลงด้านข้อต่อและเอ็นที่อ่อนแอลง ส่งผลต่อการทรงตัว จึงทำให้เกิดการหกล้มได้ การเปลี่ยนแปลงด้านสายตา โดยผู้สูงอายุมักมีปัญหาสายตาวัว ทำให้การคาดคะเนระยะทางได้ไม่ถูกต้อง หรือโรคต่อที่ทำให้มองเห็นไม่ชัด จึงเกิดการหกล้ม รวมทั้งความเจ็บป่วยหรือโรคประจำตัวบางอย่าง ก็ส่งผลต่อการหกล้มได้ เช่น โรคหลอดเลือดสมองส่งผลให้แขนขาอ่อนแรง จึงขาดสมดุลในการทรงตัว โรคพาร์กินสัน ที่มีภาวะสั่นก็มีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงเช่นกัน [22]

### ปัญหาที่พบ

1. ปัญหากล้ามเนื้ออ่อนแรงเป็นสิ่งที่พบบ่อยในผู้สูงอายุซึ่งเกิดจากการลดจำนวนและขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อตามอายุที่เพิ่มขึ้น ส่งผลต่อปัญหาการเคลื่อนไหว ได้แก่ การเดิน การลุกขึ้นจากเก้าอี้ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ากล้ามเนื้อขามีส่วนสำคัญต่อความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ผู้สูงอายุที่กล้ามเนื้อขาอ่อนแรงอาจเสี่ยงต่อการล้มขณะเปลี่ยนท่าทาง

2. การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการควบคุมและรักษาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายให้อยู่ภายในพื้นที่ฐานรองรับน้ำหนัก ในขณะนั้น ยืน หรือขณะเคลื่อนไหว รวมถึงการตอบสนองต่อแรงกระทำที่มารบกวนร่างกายผู้ที่มีการควบคุมการทรงตัวที่ดีต้องสามารถปรับร่างกายให้มั่นคงก่อนทำการเคลื่อนไหวและขณะที่กำลังเคลื่อนไหวอยู่ได้ (Proactive balance) รวมทั้งเมื่อถูกรบกวนการทรงตัวด้วยเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดเดาได้ล่วงหน้า (Reactive balance) การควบคุมการทรงตัวต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของ ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย โดยเฉพาะระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานทางปัญญา (Cognitive function) เช่น การรับรู้ การคิด การใช้เหตุผล การตัดสินใจ เป็นต้น ระบบรับรู้ความรู้สึก และระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อบุคคลใดที่มีความไม่มั่นคงในการทรงตัว จะมีความเสี่ยงที่จะเกิดการหกล้ม และได้รับบาดเจ็บตามมาได้โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่มักจะประสบกับปัญหาด้านสุขภาพเนื่องจากการเสื่อมถอยของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย [23]

### 2.3 ผลกระทบของการหกล้มในผู้สูงอายุ

#### 2.3.1. ผลกระทบทางด้านร่างกาย

ผู้สูงอายุที่หกล้มอาจได้รับการบาดเจ็บเล็กน้อย เช่น รอยขีดข่วน ฟกช้ำ เคล็ดขัดยอก ไปจนถึงการบาดเจ็บในระดับที่รุนแรง เช่น ภาวะข้อต่อเคลื่อน ภาวะกระดูกหัก รวมถึงการบาดเจ็บของศีรษะที่ส่งผลกระทบต่อสมอง ทำให้ต้องรับการรักษาในโรงพยาบาลและเกิดภาวะแทรกซ้อนอื่น ๆ เช่น ข้อต่อติดแข็ง การติดเชื้อ นอกจากนี้ผู้สูงอายุที่หกล้มอาจสูญเสียความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และอาจส่งผลให้เสียชีวิตได้

#### 2.3.2. ผลกระทบด้านจิตใจ

ผู้สูงอายุที่เคยมีประสบการณ์หรือมีประวัติในการหกล้ม จะเกิดความกังวลว่าตนเองจะเกิดการหกล้มซ้ำ ทำให้เกิดภาวะความกลัวการหกล้ม (Fear of falling) ภาวะซึมเศร้า และการสูญเสียความมั่นใจในตนเองเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวอย่างปลอดภัย ส่งผลให้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ลำบาก หรือสูญเสียความสามารถในการช่วยเหลือตนเองเกิดภาวะพึ่งพาตามมา

#### 2.3.3. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

ผู้สูงอายุที่ได้รับบาดเจ็บจากการหกล้มจนเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลทำให้สูญเสียค่ารักษาพยาบาล สูญเสียเวลาการทำงานของญาติ รวมทั้งการดูแลระยะยาวเมื่อเกิดความพิการ [24]

### 2.4 การป้องกันการล้มในผู้สูงอายุ

2.4.1. การส่งเสริมสุขภาพ ได้แก่ การฝึกเดินที่ถูกต้อง รวมถึงการสวมรองเท้าที่เหมาะสม การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ ฝึกการทรงตัว

2.4.2. การสร้างเสริมภาวะโภชนาการที่ดี การรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ หรือเมื่อต้องใช้ยาควรที่จะปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกร

2.4.3. การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน เช่น โครงเหล็ก 4 ขา (Walker) ไม้เท้า ฯลฯ

2.4.4. การปรับพฤติกรรมส่วนตัว เช่น การค่อยๆ ลุกยืนอย่างช้า ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ความดันโลหิตตกในท่ายืนหรือหน้ามีด การหาราวสำหรับเกาะเดิน

2.4.5. ประเมินการใช้ยา หลีกเลี่ยงการใช้ยาที่ไม่จำเป็นหรือมากเกินไป หากได้รับยาหลายชนิดที่อาจส่งผลให้เกิดการหกล้มแนะนำให้ปรึกษาแพทย์

2.4.6. ปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อม เช่น

- มีวัสดุกันลื่นในห้องน้ำ
- ไม้วางของระเกะระกะ

- มีแสงสว่างเพียงพอ โดยเฉพาะตรงราวบันได
- ติดตั้งหลอดไฟบริเวณมุมมืดที่เดินผ่านบ่อย ๆ โดยปุ่มสวิตช์อยู่ใกล้มือเอื้อม
- มีอุปกรณ์เครื่องเรือนบริเวณที่อยู่เท่าที่จำเป็นและต้องแข็งแรงมั่นคง อยู่สูงจากพื้นมองเห็นได้ง่าย
- เตี้ยนอน เก้าอี้ และโถส้วมมีความสูงพอเหมาะ ไม่เตี้ยเกินไป
- ทางเดินและบันไดควรมีราวจับตลอดและชั้นบันไดสม่ำเสมอ
- พื้นห้องสม่ำเสมอและเป็นวัสดุที่ไม่ลื่นโดยเฉพาะในห้องน้ำ
- บริเวณจุดเชื่อมต่อระหว่างห้องควรอยู่ในระดับเดียวกัน
- หลีกเลี่ยงธรณีประตู
- ไม่ควรมีสสิ่งของเกะกะ เช่น พรอมเช็ดเท้า สายไฟฟ้า [25]

### 3. การยืดอายุไม้ไผ่

#### 1. การป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยไม่ใช้สารเคมี

- การตัดและอายุของไผ่ ช่วงที่เหมาะสมสำหรับการตัดไผ่ คือ เดือนพฤศจิกายน และธันวาคม เนื่องจากในฤดูหนาวมีแมลงน้อย
- การผึ่งให้แห้งหลังการตัดฟันระยะแรก โดยไม่ลิดกิ่งและใบ วางผึ่งไว้ในที่ร่มจนใบแห้ง ใบไผ่จะช่วย ระเหยน้ำทำให้ไม้แห้งเร็วขึ้นและทำให้ปริมาณแป้งลดลง จึงลิดกิ่งและนำไปผึ่งให้แห้งต่อไป
- การแช่น้ำ การแช่น้ำทั้งลำเป็นเวลา 2 เดือน ทำให้ปริมาณแป้งในไผ่ลดลง เนื่องจากแบคทีเรียในน้ำ ช่วยย่อยสลายแป้ง และแป้งบางส่วนถูกชะล้างออกไปมอดจึงไม่เข้าทำลาย
- การต้มน้ำ ถ้าเป็นเส้นตอกบางใช้เวลาประมาณ 1/2-1 ชม. แต่ถ้าเป็นลำหรือเป็นกระบอก ควรใช้ เวลาต้มนานประมาณ 4-6 ชม. แต่ถ้าใส่โซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์) 0.5-1 % ลงไปด้วยจะลดเวลาการต้ม ลงเป็น 30 นาที
- การย่างด้วยไฟ นำไผ่มาย่างไฟอุณหภูมิ 120°C - 130°C ประมาณ 20 นาทีวิธีนี้มักใช้กับไม้ไผ่ลำเล็กตันหรือไม้ไผ่เนื้อหนา การย่างด้วยไฟโดยตรงจะทำให้ลำไผ่มีสีดำเป็นรอยไหม้ได้

- การอบหรือรมไม้ไผ่ทั้งลำด้วยควันไฟ โดยใช้ความร้อนต่ำ ลำไผ่ที่ใส่เข้าไปอบควร ฝั่ให้เหลือความชื้น ในลำต่ำกว่า 50% ก่อน อบจนความชื้นของไม้ไผ่ประมาณ 12-15% ใช้เวลาอบประมาณ 12-20 วัน

## 2. การป้องกันรักษาไม้ไผ่โดยการใช้สารเคมี

- การฉีดพ่น ใช้ในกรณีที่ตัดไม้ไผ่มามาก ๆ เป็นการป้องกันชั่วคราวระยะแรกไม่ให้ แมลงเข้าทำลาย โดยการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงภายในเวลา 24 ชม.หลังการ ตัดพ่น
- การแช่ในแนวตั้ง (Steeping) ใช้กับไม้ไผ่สดที่ตัดใหม่ เหมาะกับไม้ไผ่ลำเล็กและเนื้อ หนา เช่น ไผ่รวก แช่ในแนวตั้งให้โคนลำแช่อยู่ในน้ำยาอย่างน้อย 30 ซม. แช่นาน 7-10 วัน
- การแช่ในแนวนอนในถังเปิด (Soaking) ใช้ได้ดีกับไม้ไผ่แห้งความชื้นของไม้ ประมาณ 20% ไม้แห้งจะ ดูดซึมน้ำยาได้ดีกว่าไม้สดและใช้เวลาน้อยกว่า แช่นาน 7-10 วัน
- การอัดน้ำยาไม้ไผ่โดยการแทนที่น้ำเลี้ยง (Sap-replacement treatment) เป็น วิธีการป้องกันรักษา ไม้ไผ่โดยใช้แรงดันอัดน้ำยาป้องกันรักษาเนื้อไม้ให้เข้าไป แทนที่น้ำเลี้ยงในลำไผ่ เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันรักษา เนื้อไม้ไผ่กรรมวิธีนี้ใช้ กับไม้ไผ่ที่มีความชื้นสูงและตัดมาใหม่ ๆ นอกจากนั้นยังสามารถซึมเข้าไปในเนื้อไม้ ได้ดี แล้ว ยังมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมเพราะน้ำยาจะอยู่ภายในลำ ไผ่เท่านั้น ส่วนผิวจะสะอาดไม่เปราะจะเป็นอันตรายจากสารเคมีจึงจับต้องได้โดยไม่เป็น อันตรายต่อผู้ใช้ การอัดน้ำยาด้วยกำลังอัดสูง เป็นการอัดในถังอัดน้ำยาโดยใช้ แรงดันอัดประมาณ 5-15 bar ซึ่ง สามารถควบคุมปริมาณน้ำยาที่เข้าไปในไม้ได้ ทำการอบน้ำยาไม้ได้ครั้งละมาก ๆ ภายในเวลาสั้น ๆ [26]

## 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จารุภา เลขทิพย์ และคณะ ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือการทบทวนวรรณกรรมเชิงระบบ (Systematic review) จากการ รวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยโดยใช้ฐานข้อมูล PubMed, Scopus, Web of science ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1997- 2017 คำสำคัญที่ใช้ค้นหา คือ fall, accidental fall, elderly, aged, frail elderly, older adult, senior และ risk factor ผลจากการสืบค้นบทความวิจัย พบว่าปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มใน

ผู้สูงอายุสามารถแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มคือ ปัจจัยเสี่ยงจากชีวภาพ เช่น โรคทางระบบประสาท กระดูก กล้ามเนื้อ ต่อมไร้ท่อหรือเมตาบอลิซึม ความบกพร่องในการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ปัจจัยเสี่ยงจากเศรษฐกิจและสังคม เช่น การอาศัยอยู่เพียงลำพัง การไม่แต่งงาน ปัจจัยเสี่ยงจากพฤติกรรม เช่น การขาดการออกกำลังกายหรือกิจกรรมทางกาย การใช้ยารักษาโรค และปัจจัยเสี่ยงจากสิ่งแวดล้อม เช่น สภาพบ้านที่ไม่ปลอดภัยหรือแสงสว่างไม่เพียงพอโดยปัจจัยเหล่านี้ต่างส่งผลให้เกิดการล้มในผู้สูงอายุเพิ่มสูงขึ้น [27]

Seong-Hi Park ได้ศึกษาเกี่ยวกับ เครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์ ผลจากการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์สรุปได้ว่าการวัดความเสี่ยงต่อการล้มในหนึ่งครั้งควรใช้เครื่องมือประเมินสองตัวร่วมกันในการประเมินลักษณะของการหกล้มของผู้สูงอายุที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากปัจจัยหลายประการและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำนายการเกิดการหกล้มได้ดีมากขึ้น [28]

สายธิดา ลามอนันตสิน และคณะ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถภาพการทรงตัวและความกลัวการล้มของผู้สูงอายุหญิงในตำบลองครักษ์และ บางลูกเสือจังหวัดนครนายกด้วยการบริการวิชาการชุมชน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือแบบประเมินความสามารถในการทรงตัวด้วย Berg balance scale (BBS), functional reach test (FRT) และ timed up and go test (TUG) ส่วน FOF ประเมินด้วย Thai geriatric fear of falling questionnaire และการออกกำลังกายตามโปรแกรม ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่าความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นและลดความกลัวการล้มของผู้สูงอายุลงได้ภายใน ระยะเวลา 4 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ค่า ความแตกต่างที่พบว่าดีขึ้นยังไม่ชัดเจนในทางคลินิก จึงควรมีการศึกษาต่อไปที่มีการปรับระยะเวลาในการ ติดตามเพื่อทบทวนและกระตุ้นให้ผู้สูงอายุปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายได้อย่างถูกต้องมากขึ้นทุก 1 หรือ 2 สัปดาห์ [29]

บุญรัตน์ ไ้วตระกูล และคณะ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความเร็วในการลุกขึ้นยืนโดยใช้โปรแกรมควบคุมจินตภาพการเคลื่อนไหวร่วมกับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ การศึกษาคัลลินไฟฟ้าสมอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมควบคุมจินตภาพการเคลื่อนไหวร่วมกับการออกกำลังกายและโปรแกรม การออกกำลังกายทั่วไป วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยเครื่อง Hand-held dynamometer วัดความเร็วในการลุกขึ้นยืนด้วยวิธีทดสอบการลุกขึ้นยืน 5 ครั้ง (Five Times Sit-to-Stand Test: FTSSST) และบันทึกสัญญาณ คลื่นไฟฟ้าสมองด้วยระบบนิวโรสแกน (Neuroscan system) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบที่ สรุปได้ว่าการใช้โปรแกรมควบคุม จินตภาพการเคลื่อนไหว

ร่วมกับการออกกำลังกายสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการลุกขึ้นยืน [30]

เพ็ญพักตร์ หนูผุด และคณะ ศึกษาศักยภาพของภาวะเสี่ยงล้มและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ ศึกษาในกลุ่มประชากร ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปที่ยื่นทะเบียนในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจากจำนวน 1,636 คนใน 2 พื้นที่ตำบล อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ทำการประเมิน ภาวะเสี่ยงล้มด้วยแบบคัดกรองภาวะเสี่ยงล้ม (Timed Up and Go Test: TUGT) วิเคราะห์ข้อมูลความชุกของภาวะเสี่ยงล้ม ด้วยสถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มด้วยสถิติถดถอยพหุคูณโลจิสติก ผลของการวิจัยสรุปได้ว่าความชุกของภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุเท่ากับร้อยละ 23.72 (95%CI: 21.67–25.85) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ พบว่าปัจจัยด้านอายุ สถานภาพการมีโรคประจำตัวและการเข้าร่วมกิจกรรมในชมรมผู้สูงอายุมีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [31]

นิภาภัทร จันทบุรณ์ และคณะ ได้ศึกษานวัตกรรมสุขภาพรองเท้าจุกยางกันลื่นและนวดเท้าสำหรับผู้สูงอายุ ชุมชนบึงขุนทะเล และชุมชนมะขามเตี้ย อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่รองเท้าจุกยางกันลื่นและนวดเท้า เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้นวัตกรรมรองเท้าจุกยางกันลื่นและนวดเท้า แบบสอบถามการลื่นล้มและแบบสอบถามความรู้สึกผ่อนคลายในการใช้รองเท้า ผลการทดลองพบว่าผู้สูงอายุที่ใช้นวัตกรรมมีความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรมสุขภาพรองเท้าจุกยางกันลื่นและนวดเท้า ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.67 (SD = 0.38) ผู้สูงอายุไม่เกิดการลื่นล้มเมื่อสวมรองเท้าจุกยางกันลื่นและนวดเท้าร้อยละ 100 และผู้สูงอายุมีความรู้สึกผ่อนคลายบริเวณเท้าขณะสวมใส่รองเท้า ร้อยละ 81.25 [32]

พัชรียา อัมพุด และคณะ ได้ศึกษาผลของการก้าวขึ้นลงอุปกรณ์กะลามะพร้าวต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ เครื่องมือที่ใช้คือการทดสอบเพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัว โดยใช้การทดสอบ Time up and go (TUG) test โดยทดสอบก่อนการก้าวขึ้นลงอุปกรณ์ step กะลามะพร้าว และทดสอบอีกครั้งหลังจากอาสาสมัครก้าวขึ้นลงอุปกรณ์ step กะลามะพร้าว จำนวน 24 ครั้ง ในเวลา 1 นาที ทำจนครบ 3 นาที พร้อมกับเสียงเครื่องเคาะจังหวะทำ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 3 เดือน ผลการทดลองพบว่าผู้สูงอายุที่ก้าวขึ้นลงอุปกรณ์ step กะลามะพร้าว มีความสามารถในการทรงตัวหลังการทดสอบดีขึ้นมากกว่าก่อนการทดสอบ [33]

ทิพรัตน์ ล้อมแพนและหทัยรัตน์ ราชนาวิ ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยยางยืดต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุสถานีกาชาด 4 นครราชสีมา ได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย ได้กลุ่มตัวอย่างอายุระหว่าง 60 – 79 ปี จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือกลุ่มควบคุม โดยให้ประกอบกิจวัตรประจำวันตามปกติ และกลุ่มทดลอง โดยให้เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืด ทำการออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อของกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืด 12 สัปดาห์พบว่ากลุ่มทดลองมีความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ คือมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น [34]

ฉัตรกมล สิงห์น้อย ได้ศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืดประยุกต์สำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเรื้อรัง และเพื่อศึกษาประสิทธิผลโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืดประยุกต์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่เป็นโรคเรื้อรัง โดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืดประยุกต์สำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเรื้อรังจำนวน 11 ทำทำการทดสอบสมรรถภาพกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลัง ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายด้วยยางยืดประยุกต์สำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเรื้อรังที่สร้างขึ้นช่วยในการลดความดันโลหิตตัวบน การลดลงของค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก การลดลงของค่าดัชนีมวลกาย การพัฒนาสมรรถภาพด้านระบบการหายใจและหลอดเลือดที่มีค่าสูงขึ้น ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีค่าสูงขึ้น ด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อให้มีมากขึ้น และมีค่าสมรรถภาพด้านการทรงตัวและความว่องไวได้เร็วขึ้น แต่ไม่มีผลต่อการความดันโลหิตตัวล่าง จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยยางยืดสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเรื้อรังที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ออกกำลังกายในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเรื้อรังได้ [35]

ปัทมฉญา วิวรรณมุกดา ได้ศึกษาออกแบบนวัตกรรมการออกกำลังกายด้วยหนังยางราคาถูก มาออกแบบและถักเป็นพิเศษเพื่อใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการออกกำลังกายประเภทมีความต้านทานที่ใช้ในการเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ศึกษาในผู้สูงอายุ 60 – 70 ปี ที่มารับการรักษาที่งานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลวชิรพยาบาล คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช ในช่วงเวลาระหว่าง วันที่ 1 พ.ค. 2559 ถึง 30 ธ.ค. 2560 ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายร่วมกับหนังยางที่นำมาถักเป็นพิเศษสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญ [10]

อังคณา พรประไพ ได้ศึกษาการออกกำลังกายบนพื้นผิวที่ต่างกัน ต่อความสามารถในการทรงตัวและการเดินของผู้สูงอายุที่กระดูกข้อสะโพกหัก ศึกษาในผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 50 ปีที่กระดูกข้อสะโพกหักจากอันตรายไม่รุนแรงหลังผ่าตัดรักษา 30 คนแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยให้ออกกำลังกายบนพื้นแข็ง พื้นนุ่ม และพื้นหญ้า 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ วัดผลก่อนและหลังฝึกด้วยการทดสอบ Time up and go (TU & G), Five times sit to stand (FTSST) และ Sit and reach (SR) เปรียบเทียบข้อมูลทั้งก่อนและหลังฝึก กับระหว่างกลุ่มด้วยการทดสอบ Chi-square, Kruskal Wallis, Wilcoxon signed rank และ McNemar หลังการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายบนพื้นผิวที่ต่างกันช่วยส่งเสริมความสามารถและความปลอดภัยในการทรงตัวและการเดินของผู้สูงอายุที่กระดูกข้อสะโพกหักได้ [11]

ดลยา พรหมแก้ว และคณะ ได้ศึกษาลักษณะการเดินของผู้ที่มีสุขภาพดีขณะเดินบนพื้นแข็งและพื้นนุ่มที่มีระดับความหนาระดับต่างๆ โดยศึกษาลักษณะการเดินของอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 16 คนขณะเดินบนพื้นนุ่มหนา 1 นิ้ว และหนา 3 นิ้ว เปรียบเทียบการเดินบนพื้นเรียบแข็ง ซึ่งจะประเมินความเร็วในการเดิน ความถี่การก้าวขา ความยาวรอบการเดิน และความสมมาตรของระยะก้าว ขณะเดินบนพื้นแต่ละแบบด้วยความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดอย่างละ 3 รอบ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อเดินบนพื้นนุ่มอาสาสมัครเดินและก้าวขาช้าลงกว่าการเดินบนพื้นเรียบแข็งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งเมื่อเดินด้วยความเร็วปกติและความเร็วสูงสุด ดังนั้นพื้นนุ่มทำทลายความสามารถด้านการเดินโดยเฉพาะในตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเวลา [12]

ณัฐวุฒิ สิทธิชัย และคณะ ได้ศึกษาผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจและการทรงตัวของผู้สูงอายุ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเพศหญิงจำนวน 60 คน มีอายุตั้งแต่ 60 - 69 ปี ได้รับการสุ่มแบ่งเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มทดลองเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่าการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้สามารถช่วยพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ และการทรงตัวของผู้สูงอายุได้ [13]

## บทที่ 3

### วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

#### รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยเชิงนวัตกรรม

#### วัสดุและอุปกรณ์

1. ยางในรถจักรยานยนต์	จำนวน 2 เส้น
2. แผ่นไม้กระดาน	จำนวน 3 แผ่น
3. โฟมนิ่ม	จำนวน 2 อัน
4. ไม้ไผ่	จำนวน 3 ลำ
5. ท่อ PVC	จำนวน 1 เส้น
6. หมุดย้า	จำนวน 8 อัน
7. ตะขอแขวน	จำนวน 8 อัน
8. ปลอกหมอน	จำนวน 2 ฟืน

#### ขั้นตอนการศึกษา

1. คณะผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ที่ส่งเสริมให้มีการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวในผู้สูงอายุที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกกำลังกายจากการใช้อุปกรณ์ และศึกษาการออกกำลังกายโดยใช้ยางยืด ศึกษาผลของการเดินบนพื้นผิวที่แตกต่างกันต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ เป็นต้น จากนั้นนำรายละเอียดที่สำคัญมากำหนดกรอบเนื้อหาสาระและเป็นแนวทางในออกแบบอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อพัฒนาการทรงตัวและเพิ่มความแข็งแรงที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

2. คณะผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญในการนำวัสดุที่หาได้ง่ายใช้เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายต้นแบบประกอบด้วย ยางในรถจักรยานยนต์, แผ่นไม้, ไม้ไผ่ และโฟมนิ่ม

3. คณะผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวให้เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ โดยมีวัตถุประสงค์ให้อุปกรณ์ที่พัฒนาสามารถส่งเสริมการฝึกการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างค่อยเป็นค่อยไป เกิดความสนุกสนานระหว่าง

ออกกำลังกาย และอุปกรณ์ออกกำลังกายสามารถปรับความหนักในการออกกำลังกายได้ตามต้องการ

4. ขั้นตอนออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัว ประกอบด้วย

#### 4.1. การออกแบบอุปกรณ์ต้นแบบ

##### 4.1.1. ตัดวัสดุอุปกรณ์ให้ได้ขนาดตามต้องการ

- แผ่นไม้กระดาน ขนาด  $72 \times 65 \times 3$  cm. จำนวน 1 แผ่น และขนาด  $10 \times 25 \times 5$  จำนวน 2 แผ่น



รูปที่ 1 แสดงภาพแผ่นไม้กระดาน

- ไม้ไผ่ ขนาด 110 cm. จำนวน 2 ลำ, ขนาด 50 cm. จำนวน 4 ลำ และขนาด 60 cm. จำนวน 1 ลำ



รูปที่ 2 แสดงภาพไม้ไผ่

- โฟมฉ่ำ ขนาด  $10 \times 25 \times 3$  cm. จำนวน 2 แผ่น



รูปที่ 3 แสดงภาพโฟมฉ่ำ

- ยางไนโรจจักรยานยนต์ ขนาด 40 cm. จำนวน 4 เส้น



รูปที่ 4 แสดงภาพยางไนโรจจักรยานยนต์

- ท่อ PVC ขนาดความกว้าง 2 นิ้ว จำนวน 2 อัน



รูปที่ 5 แสดงภาพท่อ PVC

4.1.2. นำไม้ไผ่ขนาด 110 cm. มาติดด้านข้างซ้ายและขวาทางด้านหน้าของแผ่นไม้กระดาน ขนาด 72 x 65 x 3 cm



รูปที่ 6 แสดงภาพไม้ไผ่ที่ติดเข้ากับฐานไม้กระดาน

4.1.3. จากนั้นนำไม้ไผ่ ขนาด 50 cm. มาติดกับไม้กระดานที่มุมทั้ง 4 ด้าน



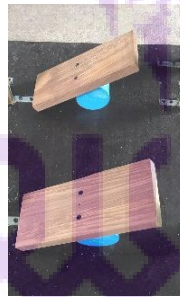
รูปที่ 7 แสดงภาพเสาไม้ไผ่ที่ติดเข้ากับฐานไม้กระดาน

4.1.4. แล้วนำไม้ไผ่ขนาด 60 cm. มาติดทางด้านบนเป็นที่จับ



รูปที่ 8 แสดงภาพที่จับขณะออกกำลังกาย

4.1.5. นำไม้ขนาด ขนาด 10 x 25 x 5 cm. ติดเข้ากับท่อ PVC



รูปที่ 9 แสดงภาพที่ไม้กระดานที่ติดเข้ากับท่อ PVC

4.1.6. นำปลอกหมอนมาติดเข้ากับโฟมนิ่ม



รูปที่ 10 แสดงภาพโฟมนิ่มติดกับปลอกหมอน

4.1.7. จากนั้นนำมาติดกับแผ่นไม้ขนาด 10 x 25 x 5 ทั้ง 2 แผ่น



รูปที่ 11 แสดงภาพที่เหยียบ

4.1.8. นำยางในรถจักรยานยนต์มาเจาะรูแล้วติดหมุดย้ำลงไปปลายทั้ง 2 ด้าน โดยให้หมุดย้ำห่างกัน 34 cm.



รูปที่ 12 แสดงภาพยางในรถจักรยานยนต์ที่ใช้ในการออกกำลังกาย

4.1.9. นำตะขอแขวนติดเข้ากับเสาไม้ไผ่ทั้ง 4 เสาและแผ่นไม้ที่ใช้เหยียบทั้ง 2 ด้าน



รูปที่ 13 แสดงภาพตะขอที่ใช้เกี่ยวยางในรถจักรยานยนต์

#### 4.1.10. จากนั้นนำยางในรถจักรยานยนต์ที่เตรียมไว้มาติดเข้ากับโครงไม้ไผ่



รูปที่ 14 แสดงภาพอุปกรณ์ออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

#### 4.2. ที่มาของวัสดุที่เลือกใช้

1. ยางในรถจักรยานยนต์ มีแนวคิดมาจากงานวิจัยของปรัชญา จิวรรณมุกดา [10] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยยางวง คณะผู้วิจัยได้ปรับเลือกใช้ยางในรถจักรยานยนต์ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายกับยางวง เพราะมีความทนทานมากกว่า และหากเพิ่มความหนักก็สามารถเพิ่มจำนวนเส้นได้ง่ายกว่ายางวง

2. โฟมนิ่ม มีแนวคิดมาจากงานวิจัยของตลยา พรหมแก้ว [12] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเดินบนพื้นที่มีลักษณะแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า การเดินบนพื้นนิ่มส่งผลทำให้เกิดความไม่มั่นคงด้านการทรงตัวได้มากกว่าการเดินบนพื้นแข็ง คณะผู้วิจัยจึงเลือกใช้ลักษณะพื้นเป็นแบบนิ่มเพื่อเพิ่มการทรงตัว

#### 4.3. โปรแกรมการออกกำลังกาย (Exercise prescription)

F (Frequency) = 3-6 ครั้งต่อรอบ ทำซ้ำ 10 รอบ พัก 5-10 วินาทีต่อรอบ

I (Intensity) = 75% 1 RM

T (Type) = Strengthening exercise

T (Time) = 30 นาที เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์ [36]

วิธีการออกกำลังกาย ทำได้โดยการกระดกข้อเท้าขึ้นลงบนกระดานด้านแรงกับแรงดึงของยางในรถจักรยานยนต์ และเพิ่มความสามารถในการทรงตัวโดยให้ผู้ทดสอบยืนบนกระดานที่ติดโฟมนิ่มไว้เพื่อให้พยายามทรงตัว ในรายที่เริ่มฝึกสามารถใช้ที่จับเพื่อเพิ่มความมั่นคงในการทรงตัวและป้องกันการล้ม

การเพิ่มความยากของการออกกำลังกาย ทำได้โดยการเพิ่มความหนักของจำนวนชั้นของยางในรถจักรยานยนต์ และการถอดที่จับ

#### 4.4. ขั้นตอนการทดสอบการใช้งานของอุปกรณ์

4.4.1. หา 1 RM ของผู้ถูกทดสอบ โดยการให้ผู้ถูกทดสอบยืน แล้วนำถุงทรายไปถ่วงไว้บริเวณเท้า จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบกระดกข้อเท้าขึ้นและลงเป็นจำนวน 1 ครั้ง หากผู้ถูกทดสอบทำได้เกิน 1 ครั้งให้ผู้ถูกทดสอบพักเป็นเวลา 3-5 นาที แล้วทำการทดสอบซ้ำ โดยการเพิ่มน้ำหนักของถุงทราย

4.4.2. วัดแรงดึงของยางในรถจักรยานยนต์โดยใช้เครื่องชั่งสปริง

4.4.3. นำยางในรถจักรยานยนต์มาติดเข้ากับอุปกรณ์ โดยให้มีความหนักที่ 75% 1 RM

4.4.4. ให้ผู้ถูกทดสอบออกกำลังกายตามโปรแกรมที่กำหนด

5. ออกแบบแบบประเมินโดยแบ่งเนื้อหาที่ประเมินออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ต้นแบบ [ภาคผนวก ก]

6. คณะผู้วิจัยส่งสื่อวิดีโอการใช้งานพร้อมแบบประเมินให้แก่ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวทางคณะผู้วิจัยได้พิจารณาเห็นแล้วว่าผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เกี่ยวกับอุปกรณ์การออกกำลังกายเป็นอย่างดี ประกอบด้วย

1. อาจารย์กายภาพบำบัดด้านการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย จำนวน 1 ท่าน

2. อาจารย์สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน

3. อาจารย์กายภาพบำบัดด้านผู้สูงอายุ จำนวน 1 ท่าน

7. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกพิจารณาด้วยการหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาสามารถแยกออกได้เป็น

1. ดัชนีความตรงตามเนื้อหาแบบรายข้อ (Content validity index for items: I-CVI)

2. ดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยรวมทั้งหมด (Content validity index for scales: S-CVI)

เพื่อประเมินว่าเครื่องมือที่พัฒนามีความสอดคล้องกับสมมติฐานที่ต้องการวัดหรือไม่

การหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามหรือวิธีการทดสอบกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

มีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์
- 2 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อยู่บ้าง
- 3 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์ค่อนข้างมาก
- 4 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อย่างมาก [37]

- I-CVI เป็นดัชนีความตรงตามเนื้อหาของข้อคำถามแต่ละข้อ คำนวณได้จากสมการ

$$I-CVI = \frac{\sum N_{3,4}}{N}$$

โดยที่

I-CVI คือ เป็นดัชนีความตรงตามเนื้อหาแบบรายข้อ

$\sum N_{3,4}$  คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ให้คะแนนระดับ 3 และ 4 ในข้อคำถามนั้น

$N$  คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ข้อที่มีค่า I-CVI ควรมีค่าไม่น้อยกว่า 0.78 จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การพิจารณาส่วนข้อที่ได้ค่าน้อยกว่าต้องได้รับการปรับปรุง [37]

- S-CVI เป็นดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยรวมทั้งหมด คำนวณได้จากสมการ

$$S-CVI = \frac{\sum (I-CVI)}{p}$$

โดยที่

S-CVI คือ ดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยรวมทั้งหมด

$\sum (I-CVI)$  คือ จำนวนข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนระดับ 3 หรือ 4

$p$  คือ จำนวนข้อคำถามทั้งหมด

แบบทดสอบที่มีค่า S-CVI ไม่น้อยกว่า 0.80 ถือว่าผ่านเกณฑ์การพิจารณา [38]

### การวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผล

เมื่อคณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล จากผู้เชี่ยวชาญ คณะผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา ประกอบด้วย ค่า I-CVI และค่า S-CVI

### แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ (เดือนที่)									
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1. การกำหนดคำถามงานวิจัย	←→									
2. การกำหนดชื่อเรื่องและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย	←→									
3. ทบทวนวรรณกรรม	←→									
4. กำหนดขอบเขตการศึกษา	←→									
5. กำหนดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการดำเนินงาน	←→									
6. สอบโครงร่างภาคินิพนธ์			←→							
7. ออกแบบอุปกรณ์ต้นแบบ						←→				
8. ส่งสื่อวิดีโอการใช้งานให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน								←→		



## บทที่ 4

### วิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้พัฒนาอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุจากวัสดุในท้องถิ่นเพื่อเป็นอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่างและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ และทำการประเมินอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ต้นแบบ แล้วนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่า I-CIV และ S-CVI แบ่งออกได้เป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ค่า I-CIV ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ค่า S-CVI ของแบบทดสอบโดยรวมทั้งหมด

#### ตอนที่ 1 วิเคราะห์ค่า I-CIV ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

ค่า I-CVI เป็นสัดส่วนของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ คำนวณได้โดยการนำจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ให้คะแนน 3 หรือ 4 คะแนน ในข้อคำถามนั้น ๆ หารด้วยจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ค่า I-CVI ควรมีค่าไม่น้อยกว่า 0.78 หากข้อที่ได้คะแนนน้อยกว่าต้องได้รับการปรับปรุง ในการศึกษานี้ได้แบ่งการประเมินอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุต้นแบบออกเป็น 4 ด้าน ประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ผลการประเมินดังนี้

##### 1. ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1-3 เห็นว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเท่ากับ 1.00, 1.00 และ 1.00 ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 โดยมีข้อคำถามที่สอดคล้องอยู่ 3 ข้อของจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 3 ข้อ ดังนั้นค่า I-CIV เท่ากับ 1.00 (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** ผลประเมินความสอดคล้องต่อเนื้อหารายชื่อด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์

Item	Expert1	Expert2	Expert3	Number in agreement	Item CVI	สรุป
1	3	4	4	3	1.00	ผ่านเกณฑ์
2	3	3	3	3	1.00	ผ่านเกณฑ์
3	3	4	3	3	1.00	ผ่านเกณฑ์
Proportion Relevant:				Mean I-CVI = 1.00		
	1.00	1.00	1.00	Mean expert proportion = 1.00		

ผลการประเมินพบว่า ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ในข้อที่ 1-3 ซึ่งทั้ง 3 ข้อได้ค่า CVI เท่ากับ 1.00 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน I-CVI โดยรายละเอียดของแต่ละข้อดังนี้

ข้อที่ 1 วัสดุสามารถหาได้ง่ายตามท้องถิ่น ราคาต้นทุนต่ำ

ข้อที่ 2 วัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสมและทนทานเพียงพอ

ข้อที่ 3 ขนาดและรูปร่างอุปกรณ์ต้นแบบเหมาะสม

**2. ด้านรูปแบบการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์**

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1-3 เห็นว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเท่ากับ 1.00, 1.00 และ 1.00 ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ซึ่งมีข้อคำถามที่สอดคล้องอยู่ 5 ข้อ ของจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 5 ข้อ ดังนั้นค่า I-CIV เท่ากับ 1.00 (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ผลประเมินความสอดคล้องต่อเนื้อหารายชื่อด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์

Item	Expert1	Expert2	Expert3	Number in agreement	Item CVI	สรุป
1	3	3	3	3	1.00	ผ่านเกณฑ์
2	3	3	3	3	1.00	ผ่านเกณฑ์

3	3	4	3	3	1.00	ผ่านเกณฑ์
4	3	4	3	3	1.00	ผ่านเกณฑ์
5	3	4	3	3	1.00	ผ่านเกณฑ์
Proportion Relevant:				Mean I-CVI = 1.00		
	1.00	1.00	1.00	Mean expert proportion = 1.00		

ผลการประเมินพบว่า ด้านรูปแบบการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์ในข้อที่ 1-5 ซึ่งทั้ง 5 ข้อได้ค่า CVI เท่ากับ 1.00 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน I-CVI โดยรายละเอียดของแต่ละข้อดังนี้

ข้อที่ 1 มีรูปแบบการฝึกที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มความแข็งแรง และความสามารถในการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อที่ 2 การทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้งช่วยส่งเสริมการทำงานของร่างกายให้มีความแข็งแรงและการทรงตัวที่ดีขึ้น

ข้อที่ 3 การเพิ่มความยากง่ายหลากหลายระดับเป็นการเพิ่มความน่าสนใจและอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง

ข้อที่ 4 ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้จริง

ข้อที่ 5 เป็นอุปกรณ์ตัวเลือกสำหรับผู้สูงอายุในการออกกำลังกาย

### 3. ด้านการทำงานของอุปกรณ์

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1-3 เห็นว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเท่ากับ 0.50, 1.00 และ 1.00 ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.83 ซึ่งมีข้อคำถามที่สอดคล้องอยู่ 1 ข้อ ของจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 2 ข้อ ดังนั้นค่า I-CIV เท่ากับ 0.84 (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** ผลประเมินความสอดคล้องต่อเนื้อหารายชื่อด้านการทำงานของอุปกรณ์

Item	Expert1	Expert2	Expert3	Number in agreement	Item CVI	สรุป
1	2	4	3	2	0.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
2	3	4	3	3	1.00	ผ่านเกณฑ์
Proportion Relevant:				Mean I-CVI = 0.84		
	0.50	1.00	1.00	Mean expert proportion = 0.83		

ผลการประเมินพบว่า ข้อที่ 2 การใช้งานอุปกรณ์หรือการเก็บอุปกรณ์ทำได้ง่ายและสะดวก ได้ค่า CVI เท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมิน I-CVI ส่วนข้อที่ 1 การปรับแรงดันจากยางและที่จับของอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวได้ค่า CVI เท่ากันซึ่งเท่ากับ 0.67 ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน I-CVI

#### 4. ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ต้นแบบ

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1-3 เห็นว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเท่ากับ 0.50, 1.00 และ 1.00 ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.83 ซึ่งมีข้อคำถามที่สอดคล้องอยู่ 1 ข้อ ของจำนวนข้อคำถามทั้งหมด 2 ข้อ ดังนั้นค่า I-CIV เท่ากับ 0.84 (ตารางที่ 6)

**ตารางที่ 6** ผลประเมินความสอดคล้องต่อเนื้อหารายชื่อความด้านปลอดภัยของอุปกรณ์

Item	Expert1	Expert2	Expert3	Number in agreement	Item CVI	สรุป
1	3	4	3	3	1.00	ผ่านเกณฑ์
2	2	4	3	2	0.67	ไม่ผ่านเกณฑ์

Proportion Relevant:				Mean I-CVI = 0.84
	0.50	1.00	1.00	Mean expert proportion = 0.83

ผลการประเมินพบว่า ข้อที่ 1 วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ได้ค่า CVI เท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมิน I-CVI ส่วนข้อที่ 2 รูปแบบออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์มีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ ได้ค่า CVI เท่ากันซึ่งเท่ากับ 0.67 ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน I-CVI

ดังนั้นวิเคราะห์ค่า I-CIV ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ พบว่าข้อคำถามทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ มีค่า I-CVI เท่ากับ 1.00, 1.00, 0.84 และ 0.84 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์การพิจารณา I-CVI ทั้ง 4 ด้าน

**ตอนที่ 2** วิเคราะห์ดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยรวมทั้งหมด (Content validity index for scales: S-CVI)

การหาสัดส่วนข้อคำถามที่ได้รับการประเมินในระดับ 3-4 ขาดด้วยข้อคำถามทั้งหมด (Waltz et al.,2005: 155; Waltz and Bausell,1981: 71) ซึ่งค่าที่ได้จะทำให้ทราบว่าจำนวนข้อคำถามที่ผ่านการประเมินความตรงตามเนื้อหา มีจำนวนสัดส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับจำนวนข้อคำถามทั้งหมด จากข้อมูลในการหาค่า CVI จะเห็นว่า ผู้วิจัยมีจำนวนข้อคำถามในด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ จำนวน 3, 5, 2 และ 2 ข้อตามลำดับ แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียด ดังนี้

### 1. ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จากข้อคำถามทั้งหมด 3 ข้อ สามารถหาค่า S-CVI ได้ดังสมการ

$$\begin{aligned}
 S-CVI &= \sum \frac{(I-CVI)}{p} \\
 &= \frac{\sum (1.00 + 1.00 + 1.00)}{3} \\
 &= 1.00
 \end{aligned}$$

ค่า S-CVI เท่ากับ 1.00 ซึ่งมากกว่า 0.80 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน S-CVI แสดงว่าวัตถุประสงค์และลักษณะของอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ เป็นวัตถุประสงค์สามารถหาได้ง่ายตามท้องถิ่น ราคาต้นทุนต่ำ มีขนาดรูปร่างอุปกรณ์ต้นแบบ และความเหมาะสมและทนทานมีความเหมาะสม

## 2. ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จากข้อคำถามทั้งหมด 5 ข้อ สามารถหาค่า S-CVI ได้ดังสมการ

$$\begin{aligned} S-CVI &= \sum \frac{(I - CVI)}{p} \\ &= \frac{\sum (1.00 + 1.00 + 1.00 + 1.00 + 1.00)}{5} \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

ค่า S-CVI เท่ากับ 1.00 ซึ่งมากกว่า 0.80 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน S-CVI แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ารูปแบบการฝึกที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มความแข็งแรง และความสามารถในการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และการทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง ช่วยส่งเสริมการทำงานของร่างกายให้มีความแข็งแรงและการทรงตัวที่ดีขึ้น การเพิ่มความยากง่ายหลายระดับสามารถเพิ่มความยากในการออกกำลังกายในผู้สูงอายุได้ และผู้สูงอายุอาจจะสามารถปฏิบัติตามได้จริง

## 3. ด้านการทำงานของอุปกรณ์

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จากข้อคำถามทั้งหมด 2 ข้อ ดังนั้นสามารถหาค่า S-CVI ได้ดังสมการ

$$\begin{aligned} S-CVI &= \sum \frac{(I - CVI)}{p} \\ &= \frac{\sum (1.00 + 0.67)}{2} \\ &= 0.84 \end{aligned}$$

ค่า S-CVI เท่ากับ 0.84 ซึ่งมากกว่า 0.80 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน S-CVI แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า การใช้งานอุปกรณ์หรือการเก็บอุปกรณ์ทำได้ง่ายและสะดวก และการปรับแรงต้านจากยางและที่จับของอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวได้

#### 4. ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จากข้อคำถามทั้งหมด 2 ข้อ สามารถหาค่า S-CVI ได้ดังสมการ

$$\begin{aligned} S-CVI &= \sum \frac{(I - CVI)}{p} \\ &= \frac{\sum (1.00 + 0.67)}{2} \\ &= 0.84 \end{aligned}$$

ค่า S-CVI เท่ากับ 0.84 ซึ่งมากกว่า 0.80 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน S-CVI แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ และรูปแบบการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์เหมาะสม

ดังนั้นจากการวิเคราะห์ดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยรวมทั้งหมด (S-CVI) พบว่า ข้อคำถามทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ มีค่าเท่ากับ 1.00, 1.00, 0.84 และ 0.84 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์การพิจารณา 4 ด้าน คือ ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ และด้านการทำงานของอุปกรณ์ และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์

แบบทดสอบที่มีค่า S-CVI ไม่น้อยกว่า 0.80 ถือว่าผ่านเกณฑ์การพิจารณา ทั้งนี้ ผู้พัฒนาแบบทดสอบควรนำข้อคำถามที่ได้คะแนน 1 และ 2 ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้วย เพื่อให้เครื่องมือการทดสอบมีความครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการศึกษาอย่างแท้จริง

## บทที่ 5

### สรุปผลวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงนวัตกรรม เพื่อการออกแบบเพื่อพัฒนาอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ จากวัสดุในท้องถิ่นเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบริเวณส่วนล่างและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ โดยทำการประดิษฐ์อุปกรณ์ออกกำลังกายต้นแบบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพของอุปกรณ์ซึ่งใช้ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index: CIV) และดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยรวมทั้งหมด (Content validity index for scales: S-CVI)

#### สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา ข้อคำถามผ่านเกณฑ์การประเมิน I-CVI ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ และการวิเคราะห์ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยรวมทั้งหมด S-CVI ผู้เชี่ยวชาญเห็นตรงกันว่ามีคุณสมบัติและผ่านเกณฑ์ประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์ ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ และ ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 1. ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์

จากการประเมินคุณสมบัติของวัสดุกับเนื้อหา ผลการประเมินพบว่า อุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ เป็นวัสดุสามารถหาได้ง่ายตามท้องถิ่น มีต้นทุนในการประดิษฐ์ต่ำ วัสดุมีความเหมาะสมและทนทานเพียงพอ ซึ่งไม่ใช่เป็นไม้ที่ขึ้นง่ายและเติบโตเร็ว เป็นพันธุ์ไม้ที่มีเนื้อไม้ความแข็งแรง ความเหนียว การยืดหด ความโค้งงอ และการสปริงตัวเป็นต้น แต่อาจมีข้อด้อย เช่น มอด รา ขึ้นได้ง่าย [39] และไม้ถือเป็นวัสดุพื้นถิ่นที่พบเห็นในวิถีชีวิตของชาวบ้าน เนื่องจากหาง่าย มีราคาถูก ใช้เครื่องมือช่างทั่วไปก็สามารถทำการตัดตัดแปลง ประยุกต์ไปสู่การใช้สอยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นภาชนะ เครื่องตวง เครื่องใช้ เครื่องจับสัตว์ เครื่องแต่งกาย เครื่องเล่น เครื่องประดับ เครื่องดนตรี เครื่องเรือนและอยู่อาศัย ตลอดจนจนถึงการใช้เป็นวัสดุทดแทนในการก่อสร้างสถาปัตยกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบัน [39] ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ อุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาให้อุปกรณ์มีประสิทธิภาพมากขึ้นว่า หากอุปกรณ์ออกกำลังกาย

ต้นแบบสามารถเพิ่มที่จับด้านหลังได้จะช่วยประคองหากผู้ใช้งานลื่นล้มในลักษณะหงายหลังลง ไป โดยที่ไม่มีอุปกรณ์หรือส่วนของอุปกรณ์ออกกำลังกายป้องกันจะเกิดอันตรายหรือไม่ และควรหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของท่อ PVC ต่อการรับน้ำหนักตัวของผู้ใช้งาน รวมทั้งความค้ำึงถึงความสวยงามของอุปกรณ์ร่วมด้วย ยางยืดเป็นหนึ่งในแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการออกกำลังกาย ที่มีราคาถูกและสามารถพกพาได้สะดวก การออกกำลังกายด้วยยางยืดจะช่วยให้กล้ามเนื้อยืดหยุ่น ลดความตึงตัว เพิ่มความแข็งแรงและความทนทาน ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายดีขึ้น [9]

## 2. ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์

จากการประเมินความสอดคล้องกับเนื้อหา ผลการประเมินพบว่า รูปแบบการใช้ อุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุมีรูปแบบการฝึกที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มความแข็งแรง และความสามารถในการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง ช่วยส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อขาให้มีกำลังและความแข็งแรงดีขึ้น และการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังร่วมกับหนังยางที่นำมาถักเป็นพิเศษ สามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อได้ [10] และรูปแบบการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุสามารถทำได้ด้วยตนเอง การเพิ่มความยากง่ายหลายระดับเป็นการเพิ่มความน่าสนใจและอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้จริง ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ อุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาให้อุปกรณ์มีประสิทธิภาพมากขึ้นว่า หากเพิ่มการเคลื่อนไหวในด้าน Mediolateral ได้ด้วยจะทำให้เพิ่มคุณค่าของอุปกรณ์ได้อีกด้วยและควรพิจารณาความลื่นของพื้นผิว ของแผ่นกระดานกับท่อพีวีซี โดยอาจวางแผ่นโฟมบางบนพื้นกระดาน เพื่อเพิ่มแรงเสียดทาน และป้องกันการลื่นไถลในการควบคุมขณะใช้งาน

## 3. ด้านการทำงานของอุปกรณ์

จากการประเมินความสอดคล้องกับเนื้อหา ผลการประเมินพบว่า การปรับแรงต้านจากยางและที่จับของอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัว จากการศึกษาการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัว การใช้งานหรือการเก็บอุปกรณ์สามารถทำได้ง่ายและสะดวก การออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอายุสามารถทำได้ทั้งในที่ร่มและกลางแจ้งใช้พื้นที่ในการออกกำลังกายไม่มาก ผู้สูงอายุ

จึงสามารถออกกำลังกายได้แม้ในสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่า ควรทำการทดลองใช้กับอาสาสมัครแล้วสอบถามความคิดเห็น และควรมีคำแนะนำหรือคำอธิบายประกอบการใช้อุปกรณ์ ให้ผู้ที่ต้องการใช้งาน

#### 4. ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์

อุปกรณ์เพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวต้นแบบประดิษฐ์จากวัสดุในท้องถิ่นเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและส่งเสริมการทรงตัว ผลการประเมินพบว่า วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ซึ่งคุณสมบัติที่เป็นเอกลักษณ์ของไม้ ในด้านของคุณสมบัติทางโครงสร้างนั้นไม้มีเส้นใยที่แข็งแรง ซึ่งสามารถรับแรงอัดได้มากกว่าสองเท่าเมื่อเทียบกับคอนกรีต และสามารถรับแรงดึงได้เกือบเท่ากับเหล็ก เมื่อเทียบอัตราส่วนระหว่างความสามารถในการรับน้ำหนักต่อน้ำหนัก ส่งผลให้ไม้มีศักยภาพในการใช้ในโครงสร้าง [40] รูปแบบการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์มีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ โดยผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่า ตรงมือจับควรจะขัดเคลือบและทาสีด้วย เพื่อให้สามารถจับได้โดยปลอดภัย และควรตรวจสอบ อุปกรณ์ เช่นขณะใช้งานท่อน้ำที่รั่วถูกกดจนสูญเสีรูปร่างวงกลมกลายเป็นวงรี ๆ หรือไม่เนื่องจากการใช้งานออกกำลังกายต้องทำสำรองรับน้ำหนักตลอดช่วงเวลาการออกกำลังกาย ซึ่งอาจส่งผลให้อุปกรณ์สะสมการแตกร้าวซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายขณะใช้งานได้

#### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า วัสดุที่นำมาพัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายต้นแบบ รูปแบบการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์ต้นแบบ การทำงานของอุปกรณ์ต้นแบบ และความปลอดภัยของอุปกรณ์ต้นแบบมีคะแนนค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบรายข้อผ่านเกณฑ์ เนื่องจากมีค่า I-CVI ไม่น้อยกว่าร้อยละ 78 แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ออกกำลังกายต้นแบบมีคุณภาพสอดคล้องต่อเนื้อหา ดังนี้

1. ด้านรูปแบบการใช้งานของอุปกรณ์ โดยข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นตรงกันว่า  
- สอดคล้องกับเนื้อหา ดังข้อต่อไปนี

ข้อที่ 1 วัสดุสามารถหาได้ง่ายตามท้องถิ่น ราคาต้นทุนต่ำ เพ็ญญา มณีอุต ได้ศึกษาการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ไม้ไฟเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับชุมชนตำบลน้ำทรง อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ กล่าวได้ว่าไม้ไฟเป็นไม้ที่ขึ้นง่ายและเติบโตเร็ว ขึ้นได้ดีในทุกสภาวะอากาศดำรงอยู่ได้ในพื้นดินทุกชนิด [41]

รัชนุพรรณ คำสิงห์ศรี ศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบศาลา พันธุ์ไม้ และวัสดุประกอบ ในการก่อสร้างศาลาไม้ไผ่ อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม กล่าวว่าไผ่ถือเป็นวัสดุพื้นถิ่นที่พบเห็นในวิถีชีวิตของชาวบ้าน เนื่องจากหาง่าย มีราคาถูก ใช้เครื่องมือช่างทั่วไปก็สามารถทำการตัด ตัดแปลง ประยุกต์ไปสู่การใช้สอยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นภาชนะ เครื่องตวง เครื่องใช้ เครื่องจับสัตว์ เครื่องแต่งกาย เครื่องเล่น เครื่องประดับ เครื่องดนตรี เครื่องเรือนและอยู่อาศัย [41] ตลอดจนจนถึงการใช้เป็นวัสดุทดแทนในการก่อสร้างสถาปัตยกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบัน [39]

ข้อที่ 2 วัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสมและทนทานเพียงพอ การศึกษาของ เพ็ญภามณีสุด กล่าวว่าไผ่เป็นพันธุ์ไม้ที่มีประโยชน์หลายประการทั้งทางตรงและทางอ้อม เนื้อไม้มีความแข็งแรง ความเหนียว การยืดหด ความโค้งงอ และการสปริงตัว ซึ่งเป็นคุณลักษณะเด่นของไม้ไผ่ ส่วนจุดด้อยคือ มอด รา ขึ้นได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับ Sikka, Sikka and Chiarukul (2015) ในประเด็นจุดเด่นเห็นว่าเป็นวัสดุธรรมชาติ และจุดด้อยเห็นว่า มีมอด รา และการกำหนดขนาดของข้อปล้องที่นำมาใช้เป็นไปได้ยาก เพราะไผ่มีขนาดไม่เท่ากัน [41]

ข้อที่ 3 ขนาดรูปร่างอุปกรณ์ต้นแบบเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่า หากเพิ่มความสวยงามของสายยางจะทำให้อุปกรณ์ดูสวยงามมากขึ้น

2. ด้านรูปแบบการใช้งานอุปกรณ์ โดยข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นตรงกันว่า

- สอดคล้องกับเนื้อหา ดังข้อต่อไปนี

ข้อที่ 1 มีรูปแบบการฝึกที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มความแข็งแรง และความสามารถในการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการศึกษาของวิไลลักษณ์ ปักษา ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายด้วยยางยืดในผู้สูงอายุจากการศึกษาพบว่าผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนและหลังการออกกำลังกายพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มทดลอง [42] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนัยต์ชนก ถิ่นจะนะ ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของโปรแกรมส่งเสริมการออกกำลังกายที่บ้านโดยใช้ยางยืดต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ พบว่า สมรรถภาพด้านความแข็งแรง ความทนทาน และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างหลังเข้าร่วมโปรแกรมส่งเสริมการออกกำลังกายที่บ้านโดยใช้ยางยืด (สัปดาห์ที่ 12) สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมส่งเสริมการออกกำลังกายที่บ้านโดยใช้ยางยืดสมควรนำไปใช้ในผู้สูงอายุที่บ้าน [43]

ส่วนทางด้าน การเพิ่มการทรงตัว จากงานวิจัยของอังคณา พรประไพ พบว่า การออกกำลังกายบนพื้นผิวที่ต่างกันช่วยส่งเสริมความสามารถและความปลอดภัยในการทรงตัวและการเดินของผู้สูงอายุที่กระดูกข้อสะโพกหักได้ [11]

ข้อที่ 2 การทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้งช่วยส่งเสริมการทำงานของร่างกายให้มีความแข็งแรงและการทรงตัวที่ดีขึ้น ซึ่งการออกกำลังกายประเภทแรงต้านทาน (Resistance) ที่ช่วยในการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยหลักการในการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่ว่า ยางยืดมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับหรือแรงดึงกลับจากการถูกดึงให้ยืดออก (Stretch reflex) โดยทุกครั้งที่ยางถูกดึงจะช่วยกระตุ้นระบบประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ ส่งผลดีต่อการพัฒนาและบำบัดรักษาการทำหน้าที่ของประสาท กล้ามเนื้อ และช่วยป้องกันความเสื่อมสภาพของระบบประสาท กล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อข้อต่อและกระดูก สอดคล้องกับ Fleck and Kraemer (2014) ที่กล่าวว่าเมื่ออายุมากขึ้น ส่วนประกอบของร่างกายมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับกระดูก เนื้อเยื่อ และกล้ามเนื้อ จะส่งผลต่ออัตราการเผาผลาญพลังงานในชีวิตประจำวัน การฝึกหรือออกกำลังกายด้วยแรงต้านทาน (Resistance training) จะส่งผลช่วยรักษาสภาพการทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อกระดูก เอ็นกล้ามเนื้อให้คงไว้ ซึ่งการฝึกโปรแกรมออกกำลังกายด้วยยางยืดเป็นการฝึกด้วยแรงต้านทานอีกรูปแบบหนึ่ง [42] และการออกกำลังกายฝึกความอดทน (endurance exercise) ที่มีการใช้กล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ๆ และมีการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง มีการหดและคลายตัวสลับกันของกล้ามเนื้อ ซึ่งหมายถึง การออกกำลังกายชนิดที่ต้องใช้ความทนทานของระบบหายใจและระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นการเคลื่อนไหว ออกกำลังกายที่เกิดจากการทำงานซ้ำ ๆ ของกล้ามเนื้อหลายๆ มัด โดยเฉพาะมัดใหญ่ ๆ และมีการใช้พลังงานที่ได้มาจากการบวนการที่ต้องใช้ออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ [44]

ข้อที่ 3 การเพิ่มความยากง่ายหลากหลายระดับเป็นการเพิ่มความน่าสนใจและอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ารูปแบบการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์ต้นแบบยังไม่ดึงดูดความน่าสนใจให้ผู้สูงอายุอยากออกกำลังกาย ควรจะระบุวิธีการใช้งานที่หลากหลายมากกว่านี้ เช่นการปล่อยมือทีละข้าง เมื่อแก๊งแล้วอาจจะปล่อยมือ พร้อมกันสองข้าง หรือการที่ฝึกยืนขาเดียว

ข้อที่ 4 ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้จริง จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกายรูปแบบต่าง ๆ ในผู้สูงอายุ เช่น ฟันเจิง ไท้จี้ ซิง โยคะ เป็นต้น พบว่ายังมีผู้สูงอายุบางส่วนไม่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง อาจเนื่องมาจากมีความยากลำบากในการจดจำท่าที่ค่อนข้างซับซ้อนและกลัวการบาดเจ็บ ดังนั้นนวัตกรรมเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวใน

ผู้สูงอายุจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการออกกำลังกาย เพราะมีความสะดวก ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่ซับซ้อนและมีรูปแบบการออกกำลังกายที่สามารถเข้าใจและจดจำได้ง่าย มีความปลอดภัย ไม่เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย เนื่องจากเป็นการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำ รวมทั้งใช้พื้นที่ในการออกกำลังกายน้อย [45]

ข้อที่ 5 เป็นอุปกรณ์ตัวเลือกสำหรับผู้สูงอายุในออกกำลังกาย ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่าควรพิจารณาความสิ้นของพื้นผิว ของแผ่นกระดาน กับท่อพีวีซี โดยอาจวางแผ่นโฟมบางบนพื้นกระดาน เพื่อเพิ่มแรงเสียดทาน และป้องกันการลื่นไถลในการควบคุมขณะใช้งาน

### 3. ด้านการทำงานของอุปกรณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นตรงกัน

- สอดคล้องกับเนื้อหา ดังข้อต่อไปนี

ข้อที่ 2 การใช้งานอุปกรณ์หรือการเก็บอุปกรณ์ทำได้ง่ายและสะดวก การออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัวต้นแบบ สามารถทำได้ทั้งในที่ร่มและใช้พื้นที่ในการออกกำลังกายไม่มากด้วยขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ทำให้สามารถยกและเคลื่อนย้ายได้สะดวก ผู้สูงอายุจึงสามารถออกกำลังกายได้แม้ในสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม

- ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ดังข้อต่อไปนี

ข้อที่ 1 การปรับแรงต้านจากยางและที่จับของอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัว ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่าเนื่องจากไม่ได้ทดลองใช้อุปกรณ์ จึงไม่สามารถระบุความยากง่าย ซึ่ง เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความแข็งแรงหรือความสามารถในการทรงตัว ซึ่งข้อมูลนี้อาจได้มาจาก การให้อาสาสมัคร ทดลองใช้งานและสอบถามความคิดเห็น

### 4. ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์ ด้านการทำงานของอุปกรณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นตรงกัน

- สอดคล้องกับเนื้อหา ดังข้อต่อไปนี

ข้อที่ 1 วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน การศึกษาของ รัชนุพรรณ คำสิงห์ศรี กล่าวว่าในวงการสถาปัตยกรรม สามารถพบเห็นงานออกแบบสถาปัตยกรรม ที่มีวัสดุในการก่อสร้างมาจากส่วนต่าง ๆ ของไฟมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างหลัก (Superstructure) เช่น เสา คาน โครงสร้างหลังคา หรือการปิดล้อมพื้นที่ (Enclosure) เช่น พื้นผนัง วัสดุผนัง รวมถึงงานประดับตกแต่ง (Decoration) และเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไฟได้รับความนิยมในการนำมาใช้งาน อันเนื่องมาจากเป็นวัสดุธรรมชาติที่สามารถพบได้ในทุกภูมิภาคของประเทศไทย คุณสมบัติอันเป็นเอกลักษณ์ในทางโครงสร้าง ที่พบได้จากงานวิจัย

สมัยใหม่หลายเรื่อง [40] ได้แสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติที่เป็นเอกลักษณ์ของไฟ ในแง่ของคุณสมบัติทางโครงสร้าง ไฟมีเส้นใยที่แข็งแรง ซึ่งสามารถรับแรงอัดได้มากกว่า 2 เท่าเมื่อเทียบกับคอนกรีต และสามารถรับแรงดึงได้เกือบเท่ากับเหล็ก เมื่อเทียบอัตราส่วนระหว่างความสามารถในการรับน้ำหนักต่อน้ำหนัก ทำให้ไฟมีศักยภาพในการใช้ในโครงสร้าง ช่วงพาดกว้าง จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าความเป็นท่อกลวงทำให้มีความแข็งแรงมากกว่าโครงสร้างตันถึง 1.9 เท่า [40]

- ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ดังข้อต่อไปนี

ข้อที่ 2 รูปแบบออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์มีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่าเนื่องจากอุปกรณ์มีลักษณะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ซึ่งอาจเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยเฉพาะในผู้ที่ตกใจได้ง่าย ซึ่งอาจปล่อยมือทันทีขณะตกใจ อาจเป็นเหตุให้ได้รับบาดเจ็บ โดยในวิถีโอสาทิตนิตติควรจะถ่ายภาพให้เห็นทั้งส่วนบนของร่างกายเช่นการจับถือราวจับ รวมถึงการทดสอบในอาสาสมัครกลุ่มอื่น โดยอาจทำแบบทดสอบ เป็นสเกล บอกระดับความพึงพอใจความยากง่าย และความปลอดภัย นอกจากนี้ผู้วิจัยควรพิจารณากลุ่มเป้าหมาย เพราะอุปกรณ์ยังไม่เฉพาะเจาะจงกับกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งในแง่ของความปลอดภัยอาจจะยังไม่เหมาะกับผู้สูงอายุเท่าที่ควร แต่อาจเหมาะกับบุคคลทั่วไปหรือ ผู้ที่มีการบาดเจ็บของข้อเท้า ที่ต้องการการฟื้นฟู ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โดยมีแนวทางในการปรับปรุง คือ การเพิ่มแผ่นโฟมบริเวณพื้นเพื่อป้องกันการลื่นไถลขณะใช้งานอุปกรณ์

### ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มรายละเอียดของกลุ่มเป้าหมายการใช้งานอุปกรณ์ให้ชัดเจน เช่น รายละเอียดของผู้สูงอายุ เกณฑ์การคัดเลือกเข้าคัดออก การคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง เช่น การคัดกรองภาวะข้อเข่าเสื่อม โรคประจำตัว เป็นต้น

2. ควรปรับรูปแบบอุปกรณ์ให้มีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุมากขึ้น เนื่องจากอุปกรณ์มีความมั่นคงไม่เพียงพอ อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้สูงอายุได้ เช่น การเพิ่มแผ่นโฟมบริเวณพื้นเพื่อป้องกันการลื่นไถลขณะใช้งานอุปกรณ์

3. ผู้วิจัยแนะนำว่าในงานวิจัยครั้งหน้าควรนำไปทดลองใช้ในกลุ่มผู้สูงอายุ

## เอกสารอ้างอิง

1. กรมกิจการผู้สูงอายุ. **สถิติผู้สูงอายุธันวาคม2563** [internet]. 2564. [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก <http://www.dop.go.th/th/know/side/1/1/335>.
2. ประเสริฐ อัสสันตชัย. **ตำราอายุรศาสตร์. โรคตามระบบ I.** กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี; 2552.
3. จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ. **ปัญหาการทรงตัวในผู้สูงอายุ (balance disorders in elderly)** [internet]. ม.ป.ป. [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก <https://bit.ly/2PiYP2d>.
4. กองป้องกันการบาดเจ็บกรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข. **การป้องกันพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ** [internet]. ม.ป.ป. [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1037120200813042821.pdf>.
5. Tonkit. **Balance training.** 2019 [internet]. [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก <https://tonkit360.com/38000/>.
6. American Geriatrics Society. Guideline for the prevention of falls in older persons. **J Am Geriatric S Sos.** 2001; 49: 664–72.
7. Zarei H, Rajabi R, Minoonejad H, MSc. The effect of 6– week training with ground balance ladder on postural control and risk of falls in Elderly. **Journal of Gerontology (joge).** 2017; 1 (4): 11–8.
8. พรทิพย์ สิมะดำรง. เปรียบเทียบการทรงตัวในผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายระหว่างไทชิเดิน วิ่ง และลีลาศ. **วารสารกรมการแพทย์.** 2562; 44 (4): 67–72.
9. เจริญ กระบวนรัตน์. **ยางยืดชีวิต พิชิตโรค.** กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี; 2550.
10. ปรัชญา วิวรรณมุกดา. นวัตกรรมยางยืดออกกำลังกาย (Resistance band) [ไม่ได้ตีพิมพ์]. เอกสารใช้ในการนำเสนอในงาน 18th HA National Forum 2560. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช; 2560.
11. อังคณา พรประไพ. การออกกำลังกายบนพื้นผิวที่ต่างกัน ต่อความสามารถในการทรงตัวและการเดินของผู้สูงอายุที่กระดูกข้อสะโพกหัก (Exercise on Different Floor Texture : Effects on Body Balance and Walking in Elderly People with Hip Fracture). **พุทธชินราชเวชสาร.** 2563; 37 (2): 226–36.
12. ดลยา พรหมแก้ว, อนุรักษ์ แยมอุบล, วิไลรัตน์ แสนสุข, พิพัฒน์ อมตฉายา, ทิวพร ทวีวรรณกิจ, สุกัลยา อมตฉายา. ลักษณะการเดินของผู้ที่มีสุขภาพดีขณะเดินบนพื้น

- แข็งและพืชนุ่มที่มีระดับความหนาในระดับต่างๆ. **วารสารกายภาพบำบัด**. 2560; 39 (2): 77-84.
13. ณัฐวดี สิทธิชัย, กัมปนาท ประดิษฐ์เสรี, ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ. ผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินขยับให้ออกกำลังกายที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ และการทรงตัวของผู้สูงอายุ. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต**. 2562; 15 (1): 44-62.
14. สำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ(สทส). **พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เทพปัญญาวิสัย; 2553.
15. สำนักวิชาการสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. **พจนานุกรมการสาธารณสุขไทย พ.ศ. 2561 ฉบับ 100 ปีการสาธารณสุขไทย**. นนทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2561.
16. ชมพูนุช พรหมภักดี. **การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทย (Aging society in Thailand)**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการ; 2556.
17. กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. **ชุดความรู้การดูแลตนเองและพัฒนาศักยภาพผู้สูงอายุ “สุขภาพดี”**. กรุงเทพฯ: กรมกิจการผู้สูงอายุ; 2560.
18. Tidarat Mingsamorn. **การเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุ** [internet]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก [shorturl.at/uJY35](https://shorturl.at/uJY35).
19. หลง อรรถกระวีสุนทร. **สรีรวิทยาในผู้สูงอายุ**. [internet]. ม.ป.ป. [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก [https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/1680/8/244067\\_miNαFkwM8GBbELa\\_ZSyiS1aD-sOS7gW91c-2yR1EcmznEVbA](https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/1680/8/244067_miNαFkwM8GBbELa_ZSyiS1aD-sOS7gW91c-2yR1EcmznEVbA).
20. สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554** [internet]. ม.ป.ป. [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก [https:// dictionary. orst. go. th/ index. php](https://dictionary.orst.go.th/index.php).
21. นิพา ศรีซ่าง. **การพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุ** [internet]. ม.ป.ป. [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก <https://bit.ly/2PjOmoZ>.
22. จิราณี สุนทรกุล ณ ชลบุรี. **หกล้มในผู้สูงอายุ อันตรายกว่าวัยอื่นหลายเท่าตัว ปัญหาที่ต้องระวัง** [internet]. 2018 [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก <https://bit.ly/3bLkdV0>.

23. น้อมจิตต์ นवलเนตร์, ชนาดา อรศรี, ณัฐนรี ชัยพิพัฒน์. การเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยตาราง 9 ช่องกับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวแบบดั้งเดิมต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง. *วารสารกายภาพบำบัด*. 2559; 38 (3): 93-102.
24. Kitkumhang V. Risk factors of fall in elderly in the community. *J Health Sc 2006 (in Thai)*. 2006; 5 (15): 787-99.
25. Bangkok Hospital. *ภาวะการหกล้มในผู้สูงอายุ* [internet]. ม.ป.ป. [เข้าถึงเมื่อ 7 ก.พ. 2564]. เข้าถึงได้จาก <https://www.bangkokhospital.com/content/falling-conditions-in-the-elderly?fbclid=IwAR1hz3NvgDKtu7onHpycoyg1LiINGfwol7V7IOMG5tyrvIVy9MfmkaxHY>.
26. กรมป่าไม้. การป้องกันแมลงศัตรูทำลายไม้ไผ่ [Internet]. 2557 [cited 2021 Mar 25]. Available from: <http://forprod.forest.go.th/forprod/hana/PDF/Bamboo.pdf>
27. จารุภา เลขทิพย์, อีระ วรธนารัตน์, ศักรินทร์ ภูพานิล, ศราวุธ ลาภมณีนี. ปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ. *J Med Health Sci*. 2562; 26 (1): 85-103.
28. Park SH. Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res*. 2018; 30: 1-16. doi 10.1007/s40520-017-0749-0.
29. สายธิดา ลาภอนันตสิน, วาสนา เตโชวานิชย์, พันพิสสา ณ สงขลา, ยุพารัตน์ อดกกลิ่น, สุนันทา วิซ่า. การพัฒนาสมรรถภาพการทรงตัวและความกลัวการล้มของผู้สูงอายุหญิงในตำบลองครักษ์และบางลูกเสือจังหวัดนครนายกด้วยการบริการวิชาการชุมชน. *ศรีนครินทร์เวชสาร*. 2558; 37 (2): 63-77.
30. บุญรัตน์ ไฉวตระกูล, เสรี ชัดเข้ม, ปรัชญา แก้วแก่น. การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความเร็วในการลุกขึ้นยืนโดยใช้โปรแกรมควบคุมจินตภาพการเคลื่อนไหวร่วมกับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ: การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมอง. *วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา*. 2560; 15 (2): 53-68.
31. เพ็ญพักตร์ หนูผุด, ดุสิต พรหมอ่อน, สมเกียรติยศ วรเดช, ปุญญพัฒน์ ไชยเมล์. ความชุกของภาวะเสี่ยงล้มและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ*. 2563; 21 (1): 125-37.

32. นิภาภัทร จันทบูรณ์, อัจริยา วัชรวิวัฒน์, วรินทร์ จันทรมณี. นวัตกรรมสุขภาพรองเท้าจุกยางกันลื่นและนวดเท้าสำหรับผู้สูงอายุ. **วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางสุขภาพ**. 2561; 1 (2): 41-53.
33. พัชรียา อัมพุด, สิริมา วงษ์หล. ผลของการก้าวขึ้นลงอุปกรณ์กะลามาพะรวดต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ. **ศรีนครินทร์เวชสาร**. 2563; 35 (2): 199-202.
34. ทิพย์รัตน์ ล้อมแพน, ทศรัตน์ ราชนาวิ. ความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายด้วยยางยืดในผู้สูงอายุ. **วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ**. 2561; 25 (2): 148-67.
35. ฉัตรกมล สิงห์น้อย, พรชัย จุลเมตต์, อวยพร ตั้งธงชัย. การพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายด้วยยางยืดประยุกต์สำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคเรื้อรัง. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต]. ชลบุรี:มหาวิทยาลัยบูรพา; 2560.
36. Anderson, Corey E, Sforzo, Gary A, Sigg, John A. The Effects of Combining Elastic and Free Weight Resistance on Strength and Power in Athletes. **J. Strength Cond. Res.** 2008 ;22(2):567-74 . doi: 10.1519/JSC.0b013e3181634d1e
37. อุไรวรรณ ชัยชนะวิโรจน์, ชญาภา วันทุม. การทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย (Evaluation of Content Validity for Research Instrument). **วารสารการพยาบาลและสุขภาพ**. 2560; 11 (2); 105-11.
38. อิศรัฎฐ์ รินไธสง. การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(content validity index-CVI). 2014 [internet]. [เข้าถึงเมื่อ 23 ก.ย. 2564]. เข้าถึงได้จาก <https://sites.google.com/site/stats2researchs/student-of-the-month/johndoe>
39. รัชนุพรรณ คำสิงห์ศรี. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบศาลา พันธุ์ไม้ และวัสดุประกอบในการก่อสร้างศาลาไม้ไผ่ อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม. **วารสารสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างวินิจฉัย**. 2561;17(1).
40. พิชญ์ระวี สุรอารีกุล, ธนสิทธิ์ จันทะระ, ญัฐพงษ์ พรหมพงศธร, สุรกานต์ รวยสูงเนิน. ไม้ไผ่ขด สู่การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่. **วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**. 2560;8(2).

41. เพ็ญนภา มณีอุต. การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับชุมชน ตำบลนเท  
รง อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์. **Journal of Community Development  
Research (Humanities and Social Sciences)**. 2018;11(3).
42. ทิพย์รัตน์ ล้อมแพน, ทิพย์รัตน์ ราชนาวิ. ความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อภายหลังการ  
ออกกำลังกายด้วยยางยืดในผู้สูงอายุ. **วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี  
นครราชสีมา**. 2019;25(2):148-67.
43. นัยต์ชนก ถิ่นจะนะ, ชนิษฐา นาคะ, ไหมไทย ศรีแก้ว. ผลของโปรแกรมส่งเสริมการออก  
กำลังกายที่บ้านโดยใช้ยางยืด ต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ (Effects of Home  
Exercise Promoting Program Using a Stretched Rubber Band on the Physical Fitness  
of the Elderly). **วารสารพยาบาลสงขลานครินทร์**. 2561;38(2):70-8.
44. รัตนาวดี ทองสุทธิ. **หลักการของการฝึกออกกำลังกาย Principles of Aerobic  
(Endurance) Exercise Training**. 2553 [internet]. [เข้าถึงเมื่อ 1 ต.ค. 2564]. เข้าถึง  
ได้จาก [https://www.sd.rmutt.ac.th/?wpfb\\_dl=9](https://www.sd.rmutt.ac.th/?wpfb_dl=9)
45. พรรณทิพ แสงสว่าง, โรจน์ จินตนาวัฒน์ , กนกพร สุคำว้าง. ผลของการออกกำลังกาย  
แบบก้าวตามตารางต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ. **วารสารภาการศึกษาพยาบาล**.  
2559;33(1):5-18.



ภาคผนวก ก

แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญต่ออุปกรณ์  
ออกกำลังกายเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ



## ภาคผนวก ก

แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญต่ออุปกรณ์ออกกำลังกายเพิ่ม  
กำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

## วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายเพิ่มกำลังกล้ามเนื้ออย่างมีส่วนร่วมและการทรงตัว  
สำหรับผู้สูงอายุ

## คำชี้แจง

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้  
คะแนน ดังนี้

- หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์
- หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อยู่บ้าง
- หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์ค่อนข้างมาก
- หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อย่างมาก

เนื้อหาที่พิจารณา	ระดับคะแนนที่ได้รับ				ข้อคิดเห็น/ คำแนะนำ
	1	2	3	4	
<b>ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์</b>					
1.วัสดุสามารถหาได้ง่าย และราคาต้นทุนต่ำ					
2.วัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสมและทนทาน เพียงพอ					
3.ขนาดและรูปร่างอุปกรณ์ต้นแบบเหมาะสม					
<b>ด้านรูปแบบการใช้งานอุปกรณ์</b>					
1.มีรูปแบบการฝึกที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มความ แข็งแรง และความสามารถในการทรงตัวให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น					

2.การทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้งช่วยส่งเสริมการทำงานของร่างกายให้มีความแข็งแรงและการทรงตัวที่ดีขึ้น					
3.การเพิ่มความยากง่ายหลากหลายระดับเป็นการเพิ่มความน่าสนใจและอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง					
4.ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้จริง					
5.เป็นอุปกรณ์ตัวเลือกสำหรับผู้สูงอายุในการออกกำลังกาย					
<b>ด้านการทำงานของอุปกรณ์</b>					
1.การปรับแรงต้านจากยางและที่จับของอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัว					
2.การใช้งานอุปกรณ์หรือการเก็บอุปกรณ์ทำได้ง่ายและสะดวก					
<b>ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์</b>					
1.วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน					
2.รูปแบบออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์มีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

ผลการประเมินแบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ  
ต่ออุปกรณ์ออกกำลังกายเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัว

สำหรับผู้สูงอายุ



## ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 (Expert 1)

## แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญต่ออุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัว

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

## วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ

## คำชี้แจง

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์
- 2 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อยู่บ้าง
- 3 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์ค่อนข้างมาก
- 4 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อย่างมาก

เนื้อหาที่พิจารณา	ระดับคะแนนที่ได้รับ				ข้อคิดเห็น/คำแนะนำ
	1	2	3	4	
<b>ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์</b>					
1. วัสดุสามารถหาได้ง่าย และราคาต้นทุนต่ำ			✓		จากการนำเสนอ กลุ่มนิสิตได้ใช้วัสดุที่สามารถหาได้ง่ายแต่อย่างไรก็ตาม บางอย่างจำเป็นต้องจัดซื้อ และนิสิตไม่ได้แจ้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมด หรือต้นทุน ของเครื่องมือนี้ จึงไม่สามารถประเมินได้ชัดเจนว่าต้นทุนต่ำระดับใด
2. วัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสมและทนทานเพียงพอ		✓			วัสดุที่ใช้ในส่วนที่ต้องรองรับน้ำหนักตัวของผู้ที่ออกกำลังกายคือท่อพีวีซี ซึ่งนิสิตควรจะระบุ

				ขนาดและความหนาของท่อพีวีซี หรือช่วงน้ำหนักตัวของผู้ออกกำลังกายที่เหมาะสมกับการใช้อุปกรณ์ที่ไม่เสี่ยงต่อการแตกหักของอุปกรณ์และไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน
3.ขนาดและรูปร่างอุปกรณ์ต้นแบบเหมาะสม			✓	ไม่แน่ใจว่าเราจับด้านหน้า ควรจะทำอีกอันเป็นแนวทางด้านหลังหรือไม่ เนื่องจากหากผู้ใช้งานลื่นล้มในลักษณะ นายหลังลงไป โดยที่ไม่มีอุปกรณ์หรือส่วนของอุปกรณ์ออกกำลังกายป้องกันจะเกิดอันตรายหรือไม่
<b>ด้านรูปแบบการใช้งานอุปกรณ์</b>				
1.มีรูปแบบการฝึกที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มความแข็งแรง และความสามารถในการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น			✓	นิสิตได้ให้เหตุผลของการฝึกในทิศทางหน้าหลัง หรือเหตุใดจึงเลือกฝึกในทิศทางนี้
2.การทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้งช่วยส่งเสริมการทำงานของร่างกายให้มีความแข็งแรงและการทรงตัวที่ดีขึ้น			✓	การอธิบายถึง one-RM เกี่ยวข้องกับรูปแบบการออกกำลังกายประเภทนี้หรือไม่
3.การเพิ่มความยากง่ายหลากหลายระดับ เป็นการเพิ่มความน่าสนใจและอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง			✓	ในวิดีโอสาธิต นิสิตได้ยกตัวอย่างการเพิ่มความยากด้วยการปล่อยมือจากที่จับ โดยในคู่มือการใช้งาน นิสิตควรจะระบุวิธีการใช้งานที่หลากหลายมากกว่านี้ เช่นการปล่อยมือที่ละข้าง เมื่อเก่งแล้วอาจจะปล่อยมือ พร้อมกันสองข้าง หรือการที่ฝึกยืนขาเดียว
4.ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้จริง			✓	หากกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้สูงอายุ ควรคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย และความแข็งแรง แน่นหนาของอุปกรณ์ ซึ่งจากภาพวิดีโอ

				อุปกรณ์นี้อาจจะยังไม่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยนิสิตสามารถทดสอบการใช้อุปกรณ์เบื้องต้น โดยให้อาสาสมัครที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ทราบเบื้องหลังของงานวิจัยนี้ทดลองใช้อุปกรณ์และนิสิตบันทึก ข้อคิดเห็นหรือความรู้สึกขณะใช้อุปกรณ์ ซึ่งนิสิตจะได้ข้อมูลป้อนกลับจากผู้ใช้งาน เพื่อนำมาปรับปรุงอุปกรณ์ได้
5.เป็นอุปกรณ์ตัวเลือกสำหรับผู้สูงอายุในการออกกำลังกาย		✓		อุปกรณ์นี้อาจจะยังไม่เหมาะสมกับผู้สูงอายุในเรื่องของความปลอดภัยในการใช้งาน หรือหากต้องการประยุกต์ใช้กับผู้สูงอายุ ควรจะพิจารณาความสิ้นของพื้นผิว ของแผ่นกระดาน กับท่อพีวีซี โดยอาจวางแผ่นโฟมบางบนพื้นกระดาน เพื่อเพิ่มแรงเสียดทาน และป้องกันการลื่นไถลในการควบคุมขณะใช้งาน
<b>ด้านการทำงานของอุปกรณ์</b>				
1.การปรับแรงต้านจากยางและที่จับของอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัว		✓		จากการดูวิดีโอ เส้นยางยืด มีลักษณะที่ช่วยให้การลื่นไถลช้าลง จึง อาจไม่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความยาก ในการทรงตัว แต่ช่วยในเรื่องของ การลดความเร็วของการลื่นไถล อย่างไรก็ตาม เนื่องจากไม่ได้ทดลองใช้อุปกรณ์ จึงไม่สามารถระบุความยากง่าย ซึ่ง เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความแข็งแรงหรือความสามารถใน

				การทรงตัว ซึ่งข้อมูลนี้นิสิตอาจได้มาจาก การให้อาสาสมัครทดลองใช้งานและสอบถามความคิดเห็น
2.การใช้งานอุปกรณ์หรือการเก็บอุปกรณ์ทำ ได้ง่ายและสะดวก		✓		ควรมีคำแนะนำหรือคำอธิบายประกอบการใช้อุปกรณ์ ให้ผู้ที่ต้องการใช้งาน
<b>ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์</b>				
1.วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อ ผู้ใช้งาน		✓		นิสิตควรตรวจสอบ อุปกรณ์ เช่น ขณะใช้งานทอพีวีซีถูกกดจนสูญเสียรูปร่างวงกลมกลายเป็นวงรีๆ หรือไม่เนื่องจากการใช้งาน ออกกำลังกายต้องทำสำรองรับน้ำหนักตลอดช่วงเวลาการออกกำลังกาย ซึ่งอาจส่งผลให้อุปกรณ์ สะสมการแตกร้าวซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายขณะใช้งานได้
2.รูปแบบออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์มีความ ปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ		✓		เนื่องจากอุปกรณ์มี ลักษณะสิ้นไกลขณะใช้งาน ซึ่งอาจเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยเฉพาะในผู้ที่ตกใจได้ง่าย ซึ่งอาจปล่อยมือทันทีขณะตกใจ อาจเป็นเหตุให้ได้รับบาดเจ็บ โดยในวิดีโอสาธิตนิสิตควรจะถ่ายภาพให้เห็นทั้งส่วนบนของร่างกายเช่นการจับถือราวจับ รวมถึงการทดสอบในอาสาสมัครกลุ่มอื่น โดยอาจทำแบบทดสอบ เป็นสเกล บอกระดับความพึงพอใจความยากง่าย และความปลอดภัย เป็นต้น

				นอกจากนี้เหตุใดผู้วิจัยถึงได้เฉพาะเจาะจงการใช้งานอุปกรณ์นี้กับกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งในแง่ของความปลอดภัยอาจจะยังไม่เหมาะกับ ผู้สูงอายุเท่าที่ควร แต่อาจบอกกับบุคคลทั่วไปหรือ ผู้ที่มีการบาดเจ็บของข้อเท้า ที่ต้องการการฟื้นฟู ระบบประสาท และกล้ามเนื้อ เป็นต้น
--	--	--	--	---

## ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จากวิดีโอ ไม่พบความเกี่ยวข้องระหว่างการประเมิน วันอาร์เอ็ม กับการออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์นี้ นอกจากนี้ ควรบันทึกข้อควรระวังสำหรับผู้ที่ต้องการใช้งาน และอุปกรณ์นี้ อาจจะไม่เหมาะสมกับผู้สูงอายุโดยตรงในแง่ของ ความปลอดภัย ขณะใช้งาน แต่อาจจะเหมาะกับ บุคคลในวัยทั่วไปหรือบุคคลที่ต้องการการฟื้นฟู ภายหลังจากการบาดเจ็บของข้อเท้าเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ



✓ แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญต่ออุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัว  
สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

**วัตถุประสงค์**

เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ

**คำชี้แจง**

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์
- 2 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อยู่บ้าง
- 3 หมายถึง ข้อคำถาม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์ค่อนข้างมาก
- 4 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อย่างมาก

เนื้อหาที่พิจารณา	ระดับคะแนนที่ได้รับ				ข้อคิดเห็น/ คำแนะนำ
	1	2	3	4	
<b>ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์</b>					
2.วัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสมและทนทานเพียงพอ			✓		
<b>ด้านรูปแบบการใช้งานอุปกรณ์</b>					
3.การเพิ่มความยากง่ายหลากหลายระดับเป็นการเพิ่มความน่าสนใจและอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง			✓		
4.ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้จริง			✓		
5.เป็นอุปกรณ์ตัวเลือกสำหรับผู้สูงอายุในการออกกำลังกาย			✓		

ด้านการทำงานของอุปกรณ์					
1.การปรับแรงต้านจากยางและที่จับของอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัว		√			
ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์					
1.วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน			√		
2.รูปแบบออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์มีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ		√			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 (Expert 2)

แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญต่ออุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัว

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

### วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ

### คำชี้แจง

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์
- 2 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อยู่บ้าง
- 3 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์ค่อนข้างมาก
- 4 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อย่างมาก

เนื้อหาที่พิจารณา	ระดับคะแนนที่ได้รับ				ข้อคิดเห็น/คำแนะนำ
	1	2	3	4	
<b>ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์</b>					
1. วัสดุสามารถหาได้ง่าย และราคาต้นทุนต่ำ				✓	
2. วัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสมและทนทานเพียงพอ			✓		
3. ขนาดและรูปร่างอุปกรณ์ต้นแบบเหมาะสม				✓	
<b>ด้านรูปแบบการใช้งานอุปกรณ์</b>					
1. มีรูปแบบการฝึกที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มความแข็งแรงและความสามารถในการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น			✓		
2. การทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้งช่วยส่งเสริมการทำงานของร่างกายให้มีความแข็งแรงและการทรงตัวที่ดีขึ้น			✓		ช่วยความแข็งแรงของข้อเท้าแต่ไม่ใช้การทรง

					ตัวของแกนกลางลำตัว เท่าไร
3.การเพิ่มความยากง่ายหลากหลายระดับเป็นการ เพิ่มความน่าสนใจและอยากออกกำลังกายอย่าง ต่อเนื่อง				✓	
4.ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้จริง				✓	
5.เป็นอุปกรณ์ตัวเลือกสำหรับผู้สูงอายุในการออก กำลังกาย				✓	
<b>ด้านการทำงานของอุปกรณ์</b>					
1.การปรับแรงต้านจากยางและที่จับของอุปกรณ์ สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัว				✓	
2.การใช้งานอุปกรณ์หรือการเก็บอุปกรณ์ทำได้ง่าย และสะดวก				✓	
<b>ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์</b>					
1.วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน				✓	
2.รูปแบบออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์มีความปลอดภัย ต่อผู้สูงอายุ				✓	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

เครื่องออกกำลังกายควรคำนึงถึงการขึ้นลงของอุปกรณ์ต้นแบบ เพื่อความสะดวกและปลอดภัย  
ยิ่งขึ้นและควรคำนึงถึงการเชื่อมต่อของวัสดุต้นแบบ โดยเฉพาะจุดหมุนต่างๆ

### ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 (Expert 3)

แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญต่ออุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัว

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

#### วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ

#### คำชี้แจง

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์
- 2 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อยู่บ้าง
- 3 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์ค่อนข้างมาก
- 4 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อย่างมาก

เนื้อหาที่พิจารณา	ระดับคะแนนที่ได้รับ				ข้อคิดเห็น/คำแนะนำ
	1	2	3	4	
<b>ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์</b>					
1.วัสดุสามารถหาได้ง่าย และราคาต้นทุนต่ำ				✓	-มีความคิดสร้างสรรค์ดีค่ะ นำสิ่งเหลือใช้ในชุมชนมาทำให้เกิดประโยชน์
2.วัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสมและทนทานเพียงพอ			✓		-วัสดุ PVC ที่เป็นล้อยมน สามารถรับแรงจากน้ำหนักตัวได้มาก ที่สุดก็กีโลกรัม น่าจะแรงได้เป็นช่วง เช่น 40-120 กิโลกรัม รวจับ

				เหมาะสำหรับผู้ที่มีความสูงตั้งแต่ระดับที่เซนติเมตร
3.ขนาดและรูปร่างอุปกรณ์ต้นแบบเหมาะสม		√		-โดยรวมแล้วขนาดและรูปร่างของอุปกรณ์โอเคดีค่ะ แต่หากเพิ่มความสวยงามของสายยางจะทำให้อุปกรณ์ดูสวยงามมากขึ้นค่ะ
<b>ด้านรูปแบบการใช้งานอุปกรณ์</b>				
1.มีรูปแบบการฝึกที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มความแข็งแรงและความสามารถในการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น		√		-หากเพิ่มการเคลื่อนไหวในด้าน Mediolateral ได้ด้วยจะทำให้เพิ่มคุณค่าของอุปกรณ์ได้อีกด้วยจ้า
2.การทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้งช่วยส่งเสริมการทำงานของร่างกายให้มีความแข็งแรงและการทรงตัวที่ดีขึ้น		√		
3.การเพิ่มความยากง่ายหลากหลายระดับเป็นการเพิ่มความน่าสนใจและอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง		√		-ตามด้านบนค่ะ หากเราสามารถเชื่อมโยง RM กับระดับการปรับสายยางได้ จะทำให้มองภาพชัดยิ่งขึ้นค่ะ
4.ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้จริง		√		
5.เป็นอุปกรณ์ตัวเลือกสำหรับผู้สูงอายุในการออกกำลังกาย		√		
<b>ด้านการทำงานของอุปกรณ์</b>				
1.การปรับแรงต้านจากยางและที่จับของอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัว		√		-การเชื่อมโยงการหา 1 RM และการปรับแรงต้านจากยางใน ยังไม่เห็น หากเพิ่มจะดีมากค่ะ

2.การใช้งานอุปกรณ์หรือการเก็บอุปกรณ์ทำได้ง่ายและสะดวก		✓		-เป็นการประยุกต์ใช้สิ่งที่มีอยู่ได้ดีค่ะ
<b>ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์</b>				
1.วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน		✓		
2.รูปแบบออกกำลังกายด้วยอุปกรณ์มีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ		✓		-ตรงมือจับ ควรถ่ายภาพให้เห็นชัดมากกว่านี้ และเสนอแนะว่าควรจะใช้เคลือบและทาสีด้วยค้ะ เพื่อให้สามารถจับได้โดยปลอดภัย -ตรงล้อ PVC ที่ใช้หมุนขณะที่เหยียบขึ้นมีการเลื่อนไปมาหรือไม่ เสี่ยงต่อการลื่นล้มไหม ใน VDO ไม่ได้มีภาพการใช้งานขณะที่เริ่มต้นขึ้นไปเหยียบ หากเพิ่มเติมได้ในครั้งถัดไปจะดีมากค่ะ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

**แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญต่ออุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัว**

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

**วัตถุประสงค์**

เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อและการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุ

**คำชี้แจง**

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์
- 2 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อยู่บ้าง
- 3 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์ค่อนข้างมาก
- 4 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์อย่างมาก

เนื้อหาที่พิจารณา	ระดับคะแนนที่ได้รับ				ข้อคิดเห็น/คำแนะนำ
	1	2	3	4	
<b>ด้านวัสดุและลักษณะของอุปกรณ์</b>					
1.วัสดุสามารถหาได้ง่าย และราคาต้นทุนต่ำ			/		
2.วัสดุที่นำมาใช้มีความเหมาะสมและทนทานเพียงพอ			/		
3.ขนาดและรูปร่างอุปกรณ์ต้นแบบเหมาะสม			/		
<b>ด้านรูปแบบการใช้งานอุปกรณ์</b>					
1.มีรูปแบบการฝึกที่ช่วยส่งเสริมการเพิ่มความแข็งแรงและความสามารถในการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น			/		
2.การทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ กันหลายครั้งช่วยส่งเสริมการทำงานของร่างกายให้มีความแข็งแรงและการทรงตัวที่ดีขึ้น			/		
3.การเพิ่มความยากง่ายหลากหลายระดับเป็นการเพิ่มความน่าสนใจและอยากออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง			/		
4.ผู้สูงอายุสามารถปฏิบัติตามได้จริง			/		
5.เป็นอุปกรณ์ตัวเลือกสำหรับผู้สูงอายุในการออกกำลังกาย			/		
<b>ด้านการทำงานของอุปกรณ์</b>					
1.การปรับแรงต้านจากยางและที่จับของอุปกรณ์สามารถเพิ่มความแข็งแรงและการทรงตัว			/		
2.การใช้งานอุปกรณ์หรือการเก็บอุปกรณ์ทำได้อย่างและสะดวก			/		

ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์					
1.วัสดุที่นำมาประดิษฐ์มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน			/		
2.รูปแบบออกก่าลังกายด้วยอุปกรณ์มีความปลอดภัยต่อผู้สูงอายุ			/		

ขอเสนอแนะเพิ่มเติม  
โอเคละจ้า



