

ผลของการฝึกภาษาไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวใน
ผู้สูงอายุ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF THAI DANCE TRAINING WITH ANKLE WEIGHT LOADING ON GAIT
PERFORMANCE AND BALANCE IN ELDERLY



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Sports and Exercise Science

Common Course

FACULTY OF SPORTS SCIENCE

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อ
	ความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ
โดย	น.ส.ณัฐริกานต์ ศักดิ์สินิท
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โควังประเสริฐ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

	.....	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	.....	ประธานกรรมการ
	(ศาสตราจารย์ ดร.ดรอุรวรรณ สุขสม)	
	.....	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โควังประเสริฐ)	
	.....	กรรมการ
	(อาจารย์ ดร.วราณพร ทองตะโก)	
	.....	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
	(รองศาสตราจารย์ ดร.วีรวัฒน์ ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์)	

ณัฐริกันต์ ศักดิ์สนิท : ผลของการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ. (EFFECTS OF THAI DANCE TRAINING WITH ANKLE WEIGHT LOADING ON GAIT PERFORMANCE AND BALANCE IN ELDERLY) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร. สุรสา ไค้งประเสริฐ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือกลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว อายุ 60 – 79 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย จำนวน 34 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองจำนวน 17 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 17 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น แบ่งตามช่วงอายุ เพศ และค่าคะแนนการทรงตัวด้วยวิธีการทดสอบความสามารถในการทรงตัว (Timed up and go) กลุ่มทดลองทำการฝึกโปรแกรมรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ แล้วทำการทดสอบความสามารถในการเดินความสามารถในการทรงตัวทั้งขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนไหว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกโปรแกรม นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติที่แบบรายคู่ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติที

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองที่ทำการฝึกการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง ได้แก่ ความกว้างของการเดินปกติ ความเร็วและจำนวนก้าวในการเดิน การทรงตัวขณะอยู่นิ่ง การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองที่ทำการฝึกการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า มีความยาวก้าวของการเดิน ความเร็วและจำนวนก้าวในการเดิน การทรงตัวขณะอยู่นิ่ง การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อส่วนล่างดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การฝึกการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเป็นโปรแกรมที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการเดิน การทรงตัวขณะอยู่นิ่ง การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ความแข็งแรง ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อในผู้สูงอายุ

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออก ลายมือชื่อนิสิต

กำลังกาย

ปีการศึกษา 2562 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6178405239 : MAJOR SPORTS AND EXERCISE SCIENCE

KEYWORD: Elderly, Gait performance, Balance, Thai dance

Nattarikan Saksanit : EFFECTS OF THAI DANCE TRAINING WITH ANKLE WEIGHT LOADING ON GAIT PERFORMANCE AND BALANCE IN ELDERLY. Advisor: Asst. Prof. SURASA KHONGPRASERT, Ph.D.

The purpose of this study was to examine the effects of Thai dance training with ankle weight loading on gait performance and balance in elderly. There were thirty-four healthy elderly ages between 60 – 79 years old. They were divided by matching sex, age and Timed up and go test to either the experimental group (n=17), performing the Thai dance training with ankle weight loading 3 sessions/week for 12 weeks, or the control group (n=17), not participating in the Thai dance training with ankle weight loading. Subjects from both groups were measured gait performance, static balance, dynamic balance, muscular strength and flexibility before and after 12 weeks. The obtained data were analyzed in term of means, standard deviation and t-test. The statistical significance of this study was accepted at $p < .05$.

The results of 12-week Thai dance training with ankle weight loading showed significant improvement on step width, gait velocity, cadence, static balance, dynamic balance, muscular strength and flexibility that were better than before the study. ($p < .05$). The experimental group showed significant improvement on step length, step width, gait velocity, cadence, static balance, dynamic balance, muscular strength and lower body flexibility that were better than control group. ($p < .05$).

Thai dance training with ankle weight loading could lead to the improvements of gait performance, balance, muscular strength and flexibility.

Field of Study: Sports and Exercise Science Student's Signature

Academic Year: 2019 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถลุล่วงได้ด้วยความรู้ความกรุณาเป็นอย่างยิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โคงประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่สละเวลาช่วยชี้แนะให้คำปรึกษาข้อคิดเห็น ตลอดจนตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตั้งแต่เริ่มต้นจนวันสิ้นสุดการทำวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำในการปรับปรุงโปรแกรมการฝึกที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยตลอดจนคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนให้ความรู้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณประธานมูลนิธิวิจัยพัฒนานิเวศ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย ที่มอบทุนการวิจัยในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้สูงอายุของมูลนิธิวิจัยพัฒนานิเวศ ที่ได้สละเวลาเข้าร่วมการวิจัย และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ นิสิตมหาบัณฑิตปีการศึกษา 2561 แขนงสรีรวิทยาการออกกำลังกาย และแขนงวิชาอื่น ๆ ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ด้วยความดีและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอขอบแต่ บิดา มารดา ตลอดจนทุกคนในครอบครัวของผู้วิจัยที่ได้อบรมสั่งสอนให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านด้วยความรักและความเมตตา สนับสนุนผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

ณัฐริกานต์ ศักดิ์สินิท

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป.....	ฎ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
คำถามในการวิจัย	4
สมมุติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความของการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
1. ผู้สูงอายุ	9
2. การเดิน	10
3. การทรงตัว (Balance).....	14
4. ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ	18
5. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ	22
6. รำไทยและรำวงมาตรฐาน.....	25

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	28
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	30
ประชากร.....	30
กลุ่มตัวอย่าง	30
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล	49
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	51
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้าน สรีรวิทยาในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์.....	53
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถใน การเดินในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์.....	58
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความสามารถในการ ทรงตัวในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์	66
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรง และความ ยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์	74
ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยืดหยุ่นของข้อต่อ ในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์	80
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	93
สรุปผลการวิจัย.....	94
อภิปรายผลการวิจัย.....	95
ข้อเสนอแนะ	103

บรรณานุกรม.....	105
ภาคผนวก.....	109
ภาคผนวก ก ใบรับรองการผ่านการผ่านจริยธรรม	110
ภาคผนวก ข ข้อมูลสำหรับประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมโครงการวิจัย.....	111
ภาคผนวก ค แบบประเมินข้อมูลทั่วไป ประวัติสุขภาพ	122
ภาคผนวก ง แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ	123
ภาคผนวก จ การประเมินความสามารถในการทรงตัว (Balance) ด้วยแบบประเมิน Timed up and go test.....	126
ภาคผนวก ฉ การประเมินความสามารถในการเดิน (Gait Performance) ด้วยการบันทึก กระตาดพิมพ์รอยเท้า (Footprint).....	127
ภาคผนวก ช การประเมินความสามารถในการทรงตัว (Balance) ด้วยเครื่อง Biodex biosway	129
ภาคผนวก ซ การประเมินความสามารถในการทรงตัว (Balance) ด้วยแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB).....	130
ภาคผนวก ฌ การประเมินความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ.....	133
ภาคผนวก ญ การประเมินความหนาแน่นของมวลกระดูก (Bone mineral density: BMD) ด้วย เครื่อง Dual Energy X- Ray Absorbtiometry (DEXA).....	134
ภาคผนวก กฏ การประเมินความยืดหยุ่นของข้อต่อ โดยใช้ Goniometer.....	135
ภาคผนวก กฏ การอบอุณหร่างกาย การคลายอุณหกล้ามเนื้อ และทำร้ายมาตรฐาน.....	136
ประวัติผู้เขียน.....	146

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาระดับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจหลังออกกำลังกาย และระดับความเหนื่อย หลังโปรแกรมการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 0.5 กิโลกรัม	34
ตารางที่ 2 ผลการศึกษาระดับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจหลังออกกำลังกาย และระดับความเหนื่อย หลังโปรแกรมการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 1 กิโลกรัม	35
ตารางที่ 3 โปรแกรมการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 12 สัปดาห์	39
ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม	53
ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง	54
ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	55
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยาหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	56
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการเดินก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม	58
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการเดินก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง	59
ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการเดินก่อนการทดลอง 12 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง.....	60
ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการเดินหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	61
ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการทรงตัวก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม	66

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการทรงตัวก่อนและ
 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง..... 67

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการทรงตัว ก่อนการ
 ทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง 68

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการทรงตัวหลังการ
 ทดลอง 12 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง..... 69

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความแข็งแรงและความยืดหยุ่น ของ
 กล้ามเนื้อก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม 74



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 วงจรการเดิน	11
รูปที่ 2 ตัวแปรการเดิน.....	13
รูปที่ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	29
รูปที่ 4 การสุ่มตัวอย่าง.....	31
รูปที่ 5 ระดับความเหนื่อย	34
รูปที่ 6 การใส่ถุงทรายที่ข้อเท้า ข้างละ 0.5 กิโลกรัม	38
รูปที่ 8 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	47
รูปที่ 9 การประเมินการทรงตัว Timed up and go.....	126
รูปที่ 10 การประเมินความสามารถในการเดินด้วยด้วยการบันทึก Footprint	127
รูปที่ 11 เครื่องมือ Biodex biosway	129
รูปที่ 12 การประเมินความหนาแน่นของมวลกระดูก ด้วยเครื่อง Dual Energy X-Ray Absorbtiometry	134

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	57
แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	57
แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวก้าวในการเดินความเร็วปกติ ก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	62
แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของการเดินความเร็วปกติ ก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	62
แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยความเร็วในการเดินความเร็วปกติ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	63
แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนก้าวต่อนาทีในการเดินความเร็วปกติ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	63
แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของการเดินความเร็วสูงสุด ก่อนการทดลอง และหลัง การทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	64
แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยความเร็วในการเดินความเร็วสูงสุด ก่อนการทดลอง และหลัง การทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	64
แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนก้าวต่อนาทีในการเดินความเร็วสูงสุด ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	65
แผนภูมิที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเขการยืนขาสองข้างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	70
แผนภูมิที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลังเท้า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	70
แผนภูมิที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	71

แผนภูมิที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเขยื้อนด้วยขาสองข้างบนพื้นโพลีเมอร์ร่วมกับลัษตา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	71
แผนภูมิที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเขยื้อนโดยเฉลี่ยก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	72
แผนภูมิที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมิน Timed up and go ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	72
แผนภูมิที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	73
แผนภูมิที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการทรงตัวหน้าก้นก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	78
แผนภูมิที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการลุกยืนบนเก้าอี้ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	78
แผนภูมิที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อการใช้มือไขว้หลังแตะกันก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	79
แผนภูมิที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อการนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้าก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	79
แผนภูมิที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip flexion ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	88
แผนภูมิที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip extension ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	88
แผนภูมิที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip abduction ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	89
แผนภูมิที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip adduction ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	89
แผนภูมิที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip Internal rotation ข้างขวา และซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	90

- แผนภูมิที่ 26** แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip external rotation ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม 90
- แผนภูมิที่ 27** แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Knee flexion ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม 91
- แผนภูมิที่ 28** แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Ankle dorsiflexion ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม 91
- แผนภูมิที่ 29** แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Ankle plantarflexion ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม 92



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกของเรามีการพัฒนาในเรื่องของเทคโนโลยีนวัตกรรมต่าง ๆ ที่ทันสมัย สะดวกสบาย รวมถึงเทคโนโลยีทางด้านสาธารณสุขที่มีการพัฒนาให้มีการรักษาที่ดีและทันสมัย สามารถเข้าถึงการรักษาได้ง่าย รวมถึงมีการตื่นตัวในการดูแลสุขภาพของประชาชน ทำให้ปัจจุบันนี้อัตราการเสียชีวิตของประชากรลดลง ส่งผลให้ในอนาคตอันใกล้นี้ สังคมทั้งในประเทศและต่างประเทศจะกลายเป็นสังคมผู้สูงอายุ ในปี 2560 จำนวนผู้สูงอายุมีจำนวนมากถึงร้อยละ 13 ของจำนวนประชากรโลกทั้งหมด หรือประมาณ 962 ล้านคน จาก 7,550 ล้านคน ในประเทศไทยเอง จำนวนผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป มีจำนวน 11 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 17 จากประชากรในประเทศ และคาดว่าไม่เกินปี 2564 ประเทศไทยจะกลายเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ และพบว่ามากกว่าร้อยละ 5 ของจำนวนประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยมีปัญหาสุขภาพที่อยู่ในภาวะที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2561)

เมื่อผู้สูงอายุมีจำนวนที่มากขึ้นระบบสาธารณสุขจึงต้องมีการเตรียมพร้อมรองรับการให้บริการทางด้านสุขภาพให้แก่ผู้สูงอายุ เพราะปัญหาทางด้านสุขภาพเป็นปัญหาหลักที่ผู้สูงอายุต้องเผชิญ เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย การรับรู้ จิตใจ และอารมณ์ ผู้สูงอายุจะมีความเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาของร่างกาย มีการเสื่อมลงของการทำงานในระบบต่าง ๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความยืดหยุ่นกล้ามเนื้อลดลง ภาวะกระดูกเสื่อมหรือพรุน รวมถึงความสามารถในการทรงตัวที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการทรงตัวเป็นความสำคัญพื้นฐานในการเคลื่อนไหว และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้เราสามารถทรงตัวได้อย่างมั่นคงโดยไม่ล้ม แต่เมื่อองค์ประกอบในการทรงตัวมีความผิดปกติไปก็จะทำให้การควบคุมการทรงตัวไม่สมบูรณ์ หรือมีการสูญเสียการทรงตัว และทำให้เกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุได้ (Shumway-Cook & Wollacott, 2012)

เมื่อความสามารถในการทรงตัวลดลง กิจกรรมที่ส่งผลตามมาสำหรับผู้สูงอายุก็คือการเดิน ลักษณะการเดินในผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงไป ความกว้างของขาขณะเดินกว้างมากขึ้น และความยาวก้าวที่ลดลง (Lim M et al., 2007) ความเร็วในการเดินลดลง ซึ่งมีผลการศึกษาความสามารถในการเดินในผู้สูงอายุมากมาย โดยผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีจะมีความเร็วในการเดินลดลง 1 เปอร์เซ็นต์ ทุก ๆ ปี ความเร็วจะอยู่ที่ 1.4 เมตรต่อวินาที แต่ในผู้สูงอายุ 80 ปีขึ้นไป ความเร็วในการ

เดินจะอยู่ที่ 0.95 เมตรต่อวินาที (Bohannon RW & Andrew W, 2011) ในผู้สูงอายุจะพบความผิดปกติในการเดิน 25 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 70 – 75 ปี และมีความผิดปกติในการเดินมากถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ในผู้สูงอายุ 80 – 84 ปี การเดินที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุที่ลดน้อยลง ร่างกายจึงปรับการเดินเพื่อให้สามารถทรงตัวอยู่ได้ในขณะเดิน

จากปัญหาในเรื่องของความสามารถในการทรงตัวและการเดินอาจส่งผลต่อการทำกิจวัตรประจำวันต่างๆในผู้สูงอายุ และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการล้มได้ ซึ่งการล้มในผู้สูงอายุทำให้เกิดการบาดเจ็บ เกิดภาวะทุพพลภาพหรือเสียชีวิตได้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวและการเดินและป้องกันการล้มในผู้สูงอายุ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง การออกกำลังกายเป็นวิธีการที่จะเพิ่มความสามารถในการทรงตัว และการป้องกันการล้มในผู้สูงอายุได้ โปรแกรมการฝึกการทรงตัวควรมีความถี่เริ่มต้นตั้งแต่ 2 วันต่อสัปดาห์ขึ้นไป และใช้ระยะเวลา 4 – 12 สัปดาห์ ระยะเวลาในการฝึกอย่างน้อย 10 นาทีต่อวัน และความถี่ 3 วันต่อสัปดาห์ โดยฝึกต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ขึ้นไป สามารถทำให้การทรงตัวในผู้สูงอายุเปลี่ยนแปลง (Granacher et al., 2011) โปรแกรมการออกกำลังกายจะต้องประกอบด้วยท่าออกกำลังกายที่ครอบคลุมหรือท้าทายความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกาย ควรมีการประเมินความสามารถในการทรงตัวของแต่ละบุคคลก่อนการฝึกและออกแบบท่าออกกำลังกายที่เหมาะสมกับความสามารถของบุคคลนั้นๆ และมีการประเมินซ้ำหลังจากฝึกไประยะหนึ่ง เพื่อปรับเปลี่ยนโปรแกรมตามความเหมาะสม ซึ่งวิธีการปรับระดับความยากของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว สามารถปรับได้จากกิจกรรมที่ทำหรือปรับสิ่งแวดล้อม (ปฏิมา ศิลสุกตล, 2556)

การศึกษาในการออกกำลังกายที่เพิ่มความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุโดยการเพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ รวมถึงการออกกำลังกายแบบแอโรบิก การให้โปรแกรมร่วมกันระหว่างความแข็งแรงและความทนทานกล้ามเนื้อ ร่วมกับการฝึกการทรงตัว เป็นผลดีที่สุดต่อการพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การเดิน การทรงตัว และลดอัตราการล้มในผู้สูงอายุได้ (Ferguson, 2014) นอกเหนือจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ยังมีรูปแบบการออกกำลังกายโดยใช้การเดินรูปแบบต่าง ๆ มาฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว Keogh และคณะ (2009) ได้ทำการศึกษาการออกกำลังกายด้วยการเดินรำในผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ทรายังค์ส่วนล่าง ความยืดหยุ่น การทรงตัว ความคล่องแคล่วว่องไวและการเดินดีขึ้น และมีการศึกษาการเดินรำพื้นเมืองของตุรกี โดยทำการออกกำลังกายประมาณ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ โดยฝึกเดินรำ 1 วัน ฝึกเดินรำร่วมกับเดิน 2 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่ามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว การพัฒนาทางด้านการทรงตัวและการเคลื่อนไหวดีขึ้น (Eyigor, 2009) Granacher และคณะ (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการเดินระบำซัลซ่า ที่มีผลต่อการทรงตัวแบบอยู่

กับที่และแบบเคลื่อนไหวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งส่วนล่างในผู้สูงอายุที่สุขภาพดี ทำการให้โปรแกรม 1 ชั่วโมงต่อวัน 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัว และยังช่วยในเรื่องของความเร็วในการเดิน และความยาวก้าวที่มากขึ้น และยังมีการศึกษาการเดินร่วมผสมผสานกับการเคลื่อนไหวหลายจังหวะ ทำการฝึกเพียง 60 นาทีต่อวัน 1 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ก็สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัว เพิ่มความสามารถในการยึดเหยียดเส้นเอ็นและข้อต่อได้ดีขึ้น (Holmerova et al., 2010)

ในประเทศไทยเองมีการแสดงนาฏศิลป์ที่เป็นเอกลักษณ์ที่แสดงออกถึงศิลปวัฒนธรรมประจำชาติ ซึ่งการปรับใช้การแสดงนาฏศิลป์มาเป็นการออกกำลังกายก็เป็นที่น่าสนใจเพราะลักษณะของการรำไทย รูปแบบการรำมีการเคลื่อนไหวที่เป็นการรบกวนสมดุลของร่างกาย มีการถ่ายน้ำหนักซ้าย ขวา หน้าและหลัง เพื่อให้ร่างกายมีการปรับสมดุล พร้อมกับมีดนตรีมาประกอบทำให้มีความสนุกสนานเพิ่มขึ้น การรำไทยมีมาตั้งแต่โบราณ จุดประสงค์ของการรำไทย คือ เพื่อความบันเทิง เพื่อสร้างเสริมสุขภาพร่างกายและจิตใจให้แจ่มใสและแข็งแรง เพื่อใช้ประกอบในงานและพิธีกรรมต่าง ๆ การรำรำต่าง ๆ มาจากความเชื่อว่าเป็นการถวายอวยพรแก่เทพเจ้าหรือเทวดา ประโยชน์ของการรำไทยจึงมีมากมายหลากหลายและการรำไทยมีมากมายหลายรูปแบบ โดยรูปแบบที่สนใจเพื่อนำมาเป็นโปรแกรมการฝึกการทรงตัว คือ รำวงมาตรฐาน

รำวงมาตรฐาน เป็นการแสดงที่มีวิวัฒนาการมาจาก “รำโทน” เป็นการรำและร้องของชาวบ้าน ซึ่งจะมีผู้รำทั้งชาย และหญิง รำกันเป็นคู่ ๆ รอบครกตำข้าวที่วางคว่ำไว้ หรือไม่ก็รำกันเป็นวงกลม โดยมีโทนเป็นเครื่องดนตรีประกอบจังหวะ ลักษณะการรำและร้องเป็นไปตามความถนัดไม่มีแบบแผนกำหนดไว้ คงเป็นการรำและร้องง่าย ๆ มุ่งเน้นที่ความสนุกสนานรื่นเริงเป็นสำคัญ แต่ในภายหลังกรมศิลปากรปรับปรุงรำโทนเสียใหม่ให้เป็นมาตรฐาน มีการแต่งเนื้อร้องทำนองเพลงและนำท่ารำจากแม่บทมากำหนดเป็นท่ารำเฉพาะแต่ละเพลงอย่างรำวงมาตรฐาน ประกอบด้วยเพลงทั้งหมด 10 เพลง ซึ่งได้มีการศึกษาการใช้รำไทยมาเป็นการฝึกความสามารถในการทรงตัว เป็นโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุ จากการศึกษาของสุรสา โค้งประเสริฐ (2554) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการรำไทยในคนไข้พาร์กินสันที่มีต่อความสามารถในการเคลื่อนไหวและคุณภาพชีวิต ในกลุ่มตัวอย่าง 21 คน ให้โปรแกรมการรำไทยโดยใช้ท่ารำแม่บท เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ฝึกครั้งละ 60 นาที ผลพบว่าคนไข้พาร์กินสันสามารถลุกขึ้นนั่งและเดินทรงตัวได้ดีขึ้นจากผลการทดสอบ Timed up and go test สอดคล้องกับการศึกษาของ Noopud และคณะ (2018) ศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวัน สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ภาวะกล้ามเนื้อ และคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ โดยให้โปรแกรมการฝึกวันละ 30 – 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ ทำทั้งหมด 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาหลังจากฝึกครบ 12 สัปดาห์ พบว่า ความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวัน สมรรถภาพทางกาย

ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานดีขึ้น ภาวะกล้ามเนื้อลดลง และคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุดีขึ้น และได้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก และไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุในเพศหญิง โดยการให้โปรแกรมพัฒนาการเดินขึ้นมา 8 ท่า เช่น เดินต่อเท้า เดินถอยหลัง เดินเตาะขา เดินบนส้นเท้า เป็นต้น โดยร่วมกับการใส่น้ำหนักเปรียบเทียบกับมารำไทชิ ทำการทดสอบ 8 สัปดาห์ วันละ 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มที่เดินร่วมกับการใช้น้ำหนักสามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ได้ดีกว่ามารำไทชิ (อมรเทพ วันดี, 2554) ซึ่งการเพิ่มน้ำหนักที่ข้อเท้าช่วยพัฒนากล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวได้ครอบคลุมกว่ามารำไทชิ นอกจากนี้การใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเป็นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเป็นการกระตุ้นการทำงานของระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อให้ส่งสัญญาณไปที่ระบบประสาทเพื่อส่งสัญญาณกลับมายังกล้ามเนื้อให้มีการหดตัวเพื่อปรับการทรงตัวให้ดีขึ้น จึงเห็นได้ว่ามารำไทชิที่มีลักษณะการรำที่มีการรบกวนสมดุลของร่างกาย มีการก้าวขาไปในทิศทางต่างๆ เพื่อลดฐานรองรับของร่างกาย รวบรวมการทำงานของระบบรับรู้ความรู้สึกที่ช่วยในเพิ่มความสามารถในการทรงตัว และยังมีการศึกษาที่ได้กล่าวไปแล้วว่าการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าขณะเดินในรูปแบบต่าง ๆ ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวได้ครอบคลุม ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเป็นการกระตุ้นการทำงานของระบบรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อที่ช่วยในการทรงตัว ทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการฝึกมารำไทชิร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเพื่อเพิ่มความสามารถในการเดินและความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกมารำไทชิร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินในผู้สูงอายุ
2. เพื่อศึกษาผลของการฝึกมารำไทชิร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์รอง

เพื่อศึกษาผลของการฝึกมารำไทชิร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อในผู้สูงอายุ

คำถามในการวิจัย

การฝึกมารำไทชิร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าจะสามารถพัฒนาความสามารถในการเดินในผู้สูงอายุได้หรือไม่

การฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าจะสามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุได้หรือไม่

การฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าจะสามารถพัฒนาความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อในผู้สูงอายุได้หรือไม่

สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าจะสามารถพัฒนาความสามารถในการเดินในผู้สูงอายุได้ดีขึ้น

การฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าจะสามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุได้ดีขึ้น

การฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าจะสามารถพัฒนาความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อในผู้สูงอายุได้ดีขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1 . ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้สูงอายุ

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุ 60 – 79 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย ไม่มีข้อจำกัดทางการเคลื่อนไหวจำนวน 34 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 17 คน คือ

กลุ่มควบคุม ดำเนินชีวิตประจำวันปกติ และไม่ได้รับโปรแกรมการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า

กลุ่มทดลอง ได้รับโปรแกรมการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า

2 . ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ทำการฝึก 60 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

1. ตัวแปรด้านสรีรวิทยา (Physiological variables) ได้แก่ น้ำหนัก (Body weight) ส่วนสูง (Height) ค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index; BMI) ความดันโลหิต (Blood pressure) อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate)

2. ตัวแปรด้านความสามารถในการเดิน (Gait performance variables) ได้แก่ ความยาวก้าว (Step length) ความยาวของรอบการเดิน (Stride length) ความกว้างของการเดิน (Step width) ความเร็วในการเดิน (Gait velocity) และจำนวนก้าวต่อนาที (Cadence)

3. ตัวแปรด้านความสามารถในการทรงตัว (Balance variables) ได้แก่ การทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (Static balance) คือ ค่าการเคลื่อนไหวของจุดศูนย์กลางแรงกดที่เท้า (Center of pressure; COP) เป็นค่าดัชนีการเซ (Sway Index) โดยใช้แบบประเมิน Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M) ด้วยเครื่องมือ Biodex biosway การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Dynamic balance) คือ แบบประเมิน Timed up and go และแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB)

4. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน (Upper body strength) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง (Lower body strength)

5. ตัวแปรด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ได้แก่ วัดความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนบน (Upper body flexibility) ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนล่าง (Lower body flexibility) และความยืดหยุ่นของข้อต่อ ได้แก่ วัดมุมองศาของข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า

3. ขอบเขตด้านสถานที่

สถานที่ที่ใช้ในการประเมินและการทดสอบและสถานที่ที่ใช้สำหรับฝึกการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า คือ มูลนิธิวิวัฒน์นิवास ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประมาณ 4 เดือน

คำจำกัดความของการวิจัย

ผู้สูงอายุ (Elderly) หมายถึง ผู้สูงอายุ อายุ 60 – 79 ปี ทั้งเพศชายและหญิง ไม่มีปัญหาในเรื่องการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย

ความสามารถในการเดิน (Gait performance) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนตัวไปบนพื้น โดยการย่างเท้าทีละก้าวในลักษณะที่เท้าข้างหนึ่งจะอยู่บนพื้นเสมอ ในหนึ่งวงจรการเดิน (Gait cycle) จะเริ่มจากระยะที่ส้นเท้าของขาข้างหนึ่งแตะพื้น และสิ้นสุดเมื่อเท้าของขานั้นแตะพื้นอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งวงจรการเดินจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงรับน้ำหนัก (Stance phase) เริ่มเมื่อ

สั้นเท้าแตะพื้นจนเมื่อเท้าข้างนั้นลอยพ้นพื้น คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของการเดิน ช่วงระยะแกว่งขา (Swing phase) เป็นช่วงที่เท้าลอยพ้นพื้น ซึ่งคิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ของการเดิน

ความสามารถในการทรงตัว (Balance) หมายถึง การควบคุมร่างกายให้มีสมดุล มีความมั่นคงในขณะทำกิจกรรมต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ การควบคุมตำแหน่งของร่างกาย (Postural orientation) และการควบคุมสมดุลของร่างกาย (Postural equilibrium) ให้อยู่ในฐานรองรับของร่างกาย (Base of support) ซึ่งองค์ประกอบในการควบคุมการทรงตัวมีทั้งหมด 7 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบกล้ามเนื้อและโครงร่าง การทำงานประสานกันของประสาทและกล้ามเนื้อ ระบบรับรู้ความรู้สึกที่ช่วยในการทรงตัว การประสานงานของระบบรับรู้ความรู้สึกต่างๆ กลไกการปรับตัวต่อแรงรบกวนที่ไม่รู้ล่วงหน้า กลไกการปรับตัวต่อแรงรบกวนที่รู้ล่วงหน้า และแบบแผนภายในร่างกาย หากองค์ประกอบของการควบคุมการทรงตัวสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะส่งผลให้มีการทรงตัวที่ดี แต่ถ้าหากว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นกับองค์ประกอบของการควบคุมการทรงตัวเหล่านี้ก็จะทำให้การควบคุมการทรงตัวที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีการสูญเสียการทรงตัว

รำไทย (Thai dance) หมายถึง รำวงมาตรฐาน มีลักษณะการแสดงที่เป็นการรำร่วมกันระหว่างชาย - หญิงเป็นคู่ ๆ เคลื่อนย้ายเวียนไปเป็นวงกลม มีเพลงร้องที่แต่งทำนองขึ้นใหม่ มีการใช้ทั้งวงปี่พาทย์บรรเลงเพลงประกอบและบางเพลงก็ใช้วงดนตรีสากลบรรเลงเพลงประกอบ ซึ่งประกอบไปด้วยเพลงร้องที่แต่งขึ้นใหม่ทั้ง 10 เพลง และทำรำ 14 ท่า



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลต่างๆ จากหนังสือ วารสาร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศโดยนำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ผู้สูงอายุ
 - 1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ
 - 1.2 สรีรวิทยาของผู้สูงอายุ
2. การเดิน
 - 2.1 วงจรการเดิน
 - 2.2 กลศาสตร์การเดิน
 - 2.3 ตัวแปรการเดิน
 - 2.4 ความสามารถในการเดิน
 - 2.5 สมรรถภาพการเดินในผู้สูงอายุ
3. การทรงตัว
 - 3.1 ความหมายและความสำคัญในการทรงตัว
 - 3.2 องค์ประกอบในการควบคุมการทรงตัว
 - 3.3 สมดุลการทรงตัว
 - 3.4 การควบคุมการทรงตัวในผู้สูงอายุ
4. ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ
 - 4.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 - 4.2 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ
5. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ
 - 5.1 การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ
 - 5.2 การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว
6. รำไทยและรำวงมาตรฐาน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. ผู้สูงอายุ

1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุ (Elderly) สหประชาชาติได้กำหนดไว้ว่าผู้สูงอายุคือผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป แต่ในประเทศไทยที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่ใช้เกณฑ์ผู้สูงอายุคือผู้ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป ในประเทศไทยเองได้มีการกำหนดนิยามผู้สูงอายุในพระราชบัญญัติผู้สูงอายุไว้ว่า ผู้สูงอายุ หมายความว่า บุคคลที่มีอายุเกินหกสิบปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย ในสถานการณ์ปัจจุบันโลกของเรากำลังเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ ซึ่งในปี 2560 จำนวนผู้สูงอายุมีจำนวนมากถึงร้อยละ 13 ของจำนวนประชากรโลกทั้งหมด หรือประมาณ 962 ล้านคน จาก 7,550 ล้านคน ในประเทศไทยเองจำนวนผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป มีจำนวน 11 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 17 จากประชากรในประเทศ และคาดว่าไม่เกินปี 2564 ประเทศไทยจะกลายเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ และยังพบว่ามากกว่าร้อยละ 5 ของจำนวนประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยมีปัญหาสุขภาพที่อยู่ในภาวะที่ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2561)

1.2 สรีรวิทยาของผู้สูงอายุ

เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นร่างกายจะเกิดการเปลี่ยนแปลงไป มีการเสื่อมของอวัยวะและระบบต่าง ๆ ในร่างกายซึ่งในแต่ละบุคคลจะมีความเปลี่ยนแปลงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ทั้งปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม การปฏิบัติตัว พันธุกรรม โรคหรือความเจ็บป่วยต่าง ๆ

1. ระบบโครงร่าง ผิวหนัง และส่วนประกอบของร่างกาย

ลักษณะรูปร่างในผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลง มีหลังงอ (Kyphosis) ข้อเข่าและข้อสะโพกงอเล็กน้อย มวลกระดูกลดลง มีภาวะกระดูกบางหรือพรุน มีการเสื่อมของข้อต่อและหมอนรองกระดูกในส่วนของผิวหนังบริเวณผิวหนังชั้นกำพร้าความชื้นของผิวหนังบริเวณ Stratum corneum ลดลงทำให้ผิวหนังแตกได้ง่าย ส่วนในชั้นผิวหนังแท้จะมีความหนาแน่นน้อยลงและความยืดหยุ่นของผิวหนังลดลง

2. ระบบการรับรู้ความรู้สึก

การมองเห็น ผู้สูงอายุมีการมองเห็นลดลงจากการเสื่อมของเซลล์ประสาทและมีการหนาตัวในเรตินา (Retina) เลนส์ (Lens) หนาและขุ่นขึ้น รูม่านตาเล็กลงทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงลดลง กล้ามเนื้อลูกตาเสื่อมและความไวในการมองภาพลดลง

การได้ยิน การได้ยินในผู้สูงอายุจะลดลง หูตึงมากขึ้นเนื่องจากการเสื่อมของเซลล์ประสาทในหูชั้นในหรือบริเวณช่องนำเสียง และการเสื่อมของหูชั้นในอาจส่งผลให้เกิดบ้านหมุน เวียนศีรษะหรือรบกวนระบบการทรงตัวได้

การรับรู้การทรงตัว ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุลดลงจากการเสื่อมของระบบการรับรู้ความรู้สึกหลายระบบร่วมกัน ได้แก่ ระบบเวสติบูลาร์ การมองเห็น รวมถึงการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อที่เปลี่ยนแปลงไป

3. ระบบประสาทยนต์และกล้ามเนื้อ

มีการเสื่อมสลายของเซลล์ประสาทและความเร็วในการนำกระแสประสาทลดลง เมื่อมีอายุมากขึ้น จำนวนของมอเตอร์ยูนิต (Motor units) ลดลง ทำให้เส้นใยของกล้ามเนื้อมีการฝ่อลีบและขนาดของกล้ามเนื้อเล็กลง และพบว่าเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 (Fast twitch) ซึ่งเป็นเส้นใยของกล้ามเนื้อที่มีการหดตัวเร็วมีจำนวนน้อยลง

4. ระบบประสาท

ในผู้สูงอายุพบว่าน้ำหนักของสมองลดน้อยลง เกิดการฝ่อลีบของสมอง จำนวนเซลล์ประสาทและเดนไดรต์ (Dendrite) ลดลง มีการสูญเสียจุดประสานของประสาท (Synaps) และมีการเปลี่ยนแปลงของสารสื่อประสาทซึ่งส่งผลให้การตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ ความคิดและความจำลดช้าลง

5. ระบบหัวใจและหลอดเลือด

ผู้สูงอายุมักจะเป็นโรคของหัวใจและหลอดเลือดกันมาก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือด ขนาดของหัวใจอาจโตขึ้น ผนังหัวใจหนาตัวขึ้น ลิ้นหัวใจแข็งและหนาตัวขึ้น ประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจลดลง ปริมาตรเลือดที่ออกจากหัวใจลดลง ร่วมกับการเสื่อมของหลอดเลือด ความยืดหยุ่นของหลอดเลือดลดลงทำให้การไหลเวียนเลือดไปในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ไม่เต็มที่ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2538)

2. การเดิน

การเดิน (walking) จัดอยู่ในหมวดหมู่กิจกรรมและการมีส่วนร่วม (Activities and participation) และเป็นองค์ประกอบย่อยในหัวข้อของการเคลื่อนที่ (Mobility) โดยมีความหมายว่าการเคลื่อนตัวไปบนพื้น โดยการย่างเท้าทีละก้าวในลักษณะที่เท้าข้างหนึ่งจะอยู่บนพื้นเสมอ

2.1 วงจรการเดิน

การเดินปกติ (Normal walking) การเดินเป็นกระบวนการที่อาศัยความสัมพันธ์อันสลับซับซ้อนของข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อเท้า ทำให้มีการเคลื่อนที่ของร่างกายไปทางด้านหน้า โดยขาข้างหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวรับน้ำหนัก ส่วนขาอีกข้างหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวก้าวไปข้างหน้า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจนครบวงจรของขาข้างใดข้างหนึ่งจะเรียกว่าวงจรการเดิน (Gait cycle) โดยจะแบ่งเป็น 2 ช่วง ดังรูปที่ 1 คือ

1. Stance phase คือ ช่วงที่เท้ามีการสัมผัสพื้น ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 60 ของหนึ่งวงจรการเดิน ซึ่งจะแบ่งย่อยออกเป็น 3 ช่วง

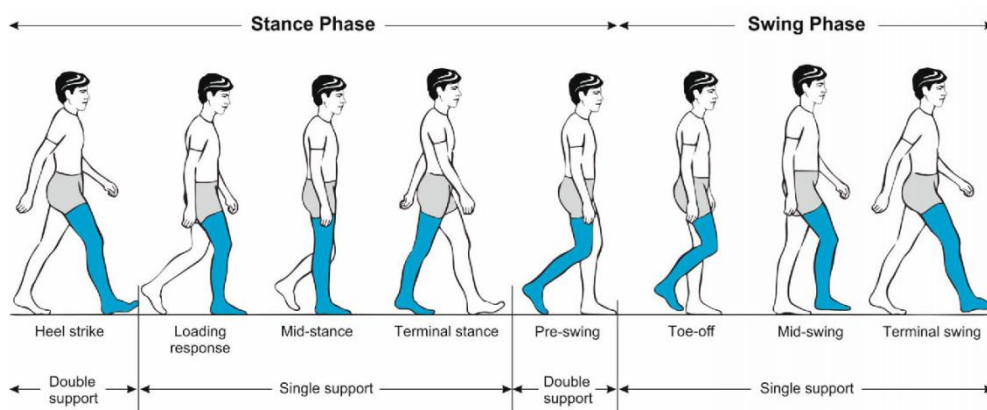
1.1 Initial double stance ช่วงที่เริ่มของวงจรการเดินที่เท้าทั้ง 2 ข้างมีการสัมผัสพื้นพร้อมกัน

1.2 Single limb stance เริ่มเมื่อเท้าของขาด้านตรงข้ามยกพ้นพื้น ช่วงนี้เป็นช่วงที่น้ำหนักตัวทั้งหมดถูกรับโดยขาข้างเดียว

1.3 Terminal double stance เริ่มเมื่อส้นเท้าอีกข้างหนึ่งกลับมาสัมผัสพื้นอีกครั้ง

2. Swing phase คือ ช่วงระยะแกว่งเท้า คิดเป็นร้อยละ 40 ของหนึ่งวงจรการเดิน

เพื่อที่จะทำให้เกิดการเดินที่ปกติ ร่างกายจะต้องมีการทำงานของระบบต่างๆ เหล่านี้ ประกอบกัน ได้แก่ ขาต้องสามารถรับน้ำหนักโครงสร้างของร่างกายได้โดยไม่มีอาการทรุด สามารถทรงตัวอยู่ได้ในช่วงที่เท้าข้างเดียวมีการสัมผัสพื้น ขาอีกข้างจะต้องเหวี่ยงไปยังตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อที่จะทำหน้าที่รับน้ำหนักต่อไปและต้องมีกำลังเพียงพอในการเคลื่อนไหวและลำตัวไปข้างหน้า



รูปที่ 1 วงจรการเดิน

ที่มา : Pirker and Katzenschlager (2016)

2.2 กลศาสตร์การเดิน

1. วิเคราะห์การเดินจากระยะที่ส้นเท้าแตะพื้นไปจนถึงระยะที่ลงน้ำหนักเต็มฝ่าเท้า (Heel strike to mid stance) ข้อเท้าขณะที่ส้นเท้าแตะพื้น ข้อเท้าจะอยู่ในท่ากึ่งกลางระหว่างกระดูกข้อเท้าขึ้นกับการเหยียดปลายเท้าลง และจะมีการเหยียดปลายเท้าลงจนกระทั่งฝ่าเท้าวางราบกับพื้น หลังจากนั้นช่วงขาตอนล่างจะมีการเคลื่อนมาทางด้านหน้าในระยะเวลา Mid stance ช่วงนี้ข้อเท้าจะกระดูกขึ้นเล็กน้อย

ข้อเท้า ก่อนที่ส้นเท้าจะแตะพื้นช่วงนี้ข้อเท้าจะเหยียดตรง และเมื่อส้นเท้าแตะพื้นไปแล้ว จะมีการงอข้อเท้าประมาณ 20 องศา แต่ในช่วงระยะ Mid stance ข้อเท้าจะงอเพียง 15 องศา

ข้อสะโพก ขณะที่ส้นเท้าแตะพื้น ข้อสะโพกจะมีมุมองศาประมาณ 30 องศา และจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อเท้าราบกับพื้น จนลดลง 0 องศา เมื่ออยู่ในระยะ Mid stance

2. วิเคราะห์การเดินจากระยะที่ลงน้ำหนักเต็มฝ่าเท้าไปจนถึงปลายเท้าพ้นพื้น (Mid stance to toe off) ข้อเท้า ในระยะ Mid stance ช่วงนี้ข้อเท้าจะกระดูกขึ้นเล็กน้อยประมาณ 3 องศา และจะกระดูกมากขึ้นจนถึงก่อนระยะส้นเท้าพ้นพื้น ข้อเท้าจะกระดูกขึ้น 15 องศา และจะค่อย ๆ เหยียดลงจนถึง 20 องศา ข้อเท้า ในช่วงระยะ Mid stance ข้อเท้าจะงอ 15 องศา หลังจาก

ระยะนี้ไปข้อเข่าจะเหยียดมากขึ้น แต่เมื่อถึงระยะที่ส้นเท้าพ้นพื้น ข้อเข่าจะงอมากขึ้นจนถึง 40 องศา ข้อสะโพก ข้อสะโพกจะทำมุม 0 องศา เมื่ออยู่ในระยะ Mid stance และจะค่อย ๆ เหยียดออก ประมาณ 20 องศาเมื่อส้นเท้าพ้นพื้น หลังจากนั้นมุมเหยียดข้อสะโพกจะลดลงเมื่อปลายเท้าพ้นพื้น

3. วิเคราะห์การเดินในช่วงแกว่งขา (Swing phase)

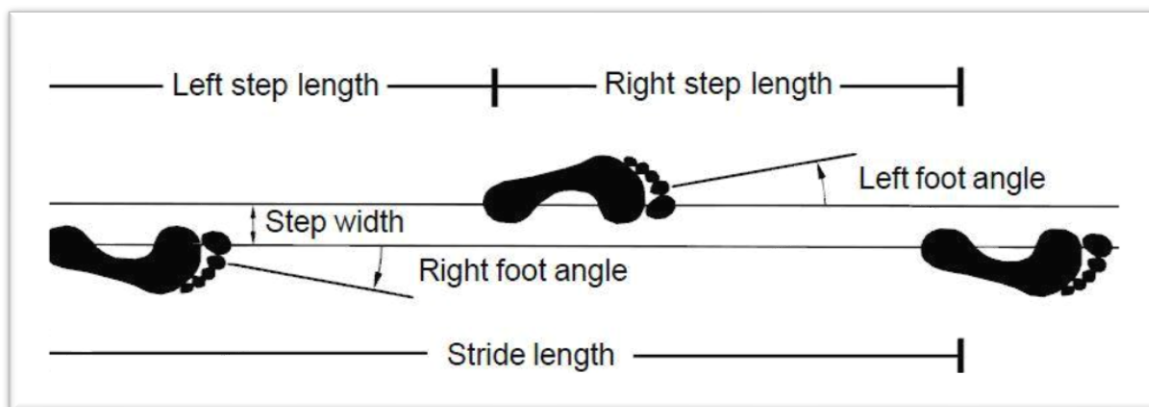
ข้อเท้า ในระยะแกว่งขา กล้ามเนื้อกระดกข้อเท้าจะทำงานตลอดเวลาเพื่อให้ข้อเท้ากระดกขึ้นลอยพ้นพื้น

ข้อเข่า ในช่วงระยะแกว่งขา ข้อเข่าจะมีมุมงอของเข่าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในระยะ Mid swing จะมีมุมงอข้อเข่าประมาณ 65 องศา และจะค่อย ๆ เหยียดเข่าเพื่อเตรียมตัวในช่วงส้นเท้าแตะพื้น

ข้อสะโพก ข้อสะโพกจะมีมุมงอเพิ่มขึ้นในช่วงของระยะแกว่งขา จะมีมุมงอมากที่สุดคือ ช่วงหลังจาก Mid swing และส้นเท้าแตะพื้น จะมีมุมงอข้อสะโพกประมาณ 30 องศา (กานดา ใจภักดี, 2531)

2.3 ตัวแปรการเดิน

1. Step length คือ ระยะความยาวจากเท้าข้างหนึ่งถึงเท้าอีกข้างหนึ่งสัมผัสพื้น
2. Stride length คือ ระยะความยาวจากเท้าข้างหนึ่งถึงเท้าข้างเดียวกันขณะก้าวเดิน
3. Step width คือ ระยะความกว้างระหว่างเท้า 2 ข้าง
4. Gait velocity คือ ความเร็วในการเดินคำนวณได้จากระยะทางที่เดินหารด้วยระยะเวลาในการเดิน
5. Cadence จำนวนก้าวต่อนาทีที่วัดได้ในขณะเดิน
6. Double support ช่วงที่เท้า 2 ข้าง แตะพื้นพร้อมกัน (ดังรูปที่ 2) (สุขวิดา มโนรังสรรค์, 2546)



รูปที่ 2 ตัวแปรการเดิน

ที่มา : Iqbal (2015)

ลักษณะทั่วไปของการเดินปกติ จะประกอบด้วย

1. แขนจะแกว่งสลับกัน โดยที่แขนจะแกว่งไปพร้อมกับการก้าวขาข้างตรงข้าม
2. มีการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางของร่างกายในแนวตั้งขึ้น ลงได้ 2 นิ้ว ซึ่งจุดศูนย์กลางจะเคลื่อนขึ้นสุดเมื่ออยู่ในช่วง Mid stance และจะเคลื่อนลงมาต่ำสุดเมื่ออยู่ในช่วงที่เท้าแตะพื้นพร้อมกัน
3. จุดศูนย์กลางของร่างกายจะเคลื่อนที่ไปทางด้านข้างของขาที่รับน้ำหนักประมาณ 1 นิ้ว
4. มีการลดระดับของกระดูกเชิงกรานของขาข้างที่รับน้ำหนักไปด้านขาข้างที่แกว่งประมาณ 5 องศา
5. กระดูกเชิงกรานของขาข้างที่แกว่งจะมีการหมุนไปด้านหน้าประมาณ 4 องศา และส่วนกระดูกเชิงกรานของขาที่รับน้ำหนักจะหมุนไปทางด้านหลังประมาณ 4 องศาเช่นเดียวกัน
6. การงอเข่าของขาข้างที่รับน้ำหนัก จะมีการงอเข่าตลอดเวลา ยกเว้นในช่วงที่ส้นเท้าแตะพื้นเข่าจะมีลักษณะเหยียด
7. ความกว้างของฐานการเดินในคนปกติมักจะอยู่ที่ 2 - 4 นิ้ว
8. ระยะความยาวก้าวจากข้อเข่าข้างหนึ่ง ไปยังข้อเข่าอีกข้างหนึ่งขณะก้าวไปข้างหน้ามีความยาวประมาณ 15 นิ้ว (กานดา ใจภักดี, 2531)

2.4 ความสามารถในการเดิน

ความสามารถในการเดิน (Gait performance) ความสามารถในการเคลื่อนตัวไปบนพื้น โดยการย่างเท้าทีละก้าวในลักษณะที่เท้าข้างหนึ่งจะอยู่บนพื้นเสมอ ในหนึ่งวงจรการเดิน (Gait cycle)

จะเริ่มจากระยะที่ส้นเท้าของขาข้างหนึ่งแตะพื้น และสิ้นสุดเมื่อเท้าของข้างนั้นแตะพื้นอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งวงจรการเดินจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงรับน้ำหนัก (Stance phase) เริ่มเมื่อส้นเท้าแตะพื้น จนเมื่อเท้าข้างนั้นลอยพ้นพื้น คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของการเดิน ช่วงระยะแกว่งขา (Swing phase) เป็นช่วงที่เท้าลอยพ้นพื้น ซึ่งคิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ของการเดิน ซึ่งความสามารถในการเดินสามารถประเมินได้จากการดูคุณภาพการเดิน โดยใช้แบบประเมิน Dynamic gait index ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ดูคุณภาพการเดินและการเคลื่อนไหว 8 หัวข้อ ได้แก่ การเดินพื้นเรียบ เปลี่ยนความเร็วขณะเดิน เดินหันศีรษะซ้ายและขวา ก้มและเงยศีรษะ เดินหมุนตัว เดินก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง เดินขึ้น-ลงบันได โดยประเมินด้วยการให้คะแนน 0 ถึง 3 (Renato M, 2017) หรือสามารถประเมินความสามารถในการเดินโดยใช้เครื่องมือวัดตัวแปรการเดิน Temporospacial gait parameters เป็นตัวแปรช่วงเวลาเชิงพื้นที่ ซึ่งจะดูความยาวก้าว ระยะห่างระหว่างก้าว ความเร็วในการเดิน นอกจากดู Temporospacial gait parameters แล้วยังสามารถประเมินได้จากกลศาสตร์การเดินดูการทำงานของกล้ามเนื้อ มุมองศาการเคลื่อนไหวขณะเดิน เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการเดินที่ปกติหรือผิดปกติได้ (Lee et al, 2017)

2.5 สมรรถภาพการเดินในผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุที่มีความเสื่อมของร่างกาย สูญเสียความสามารถในการทรงตัว การทำงานของกล้ามเนื้อลดลง มีการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อ ระบบประสาทรับรู้ความรู้สึก การตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ ช้าลง การรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อที่เปลี่ยนแปลงไปจึงทำให้ส่งผลต่อการเดิน ในวงจรการเดินขณะที่ช่วงเท้าอยู่กับพื้น (Stance phase) มีระยะเวลาเพิ่มขึ้น ฐานรองรับขณะเดินหรือความกว้างของเท้า (Step width) มีความกว้างมากขึ้น ช่วงเวลาที่เท้า 2 ข้างอยู่บนพื้นพร้อมกัน (Double support) นานขึ้น ความยาวของก้าว (Stride length) ลดลง ความเร็วในการเดิน (Gait velocity) ลดลง และยังส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการล้มที่มากขึ้น (Lim M et al, 2007) โดยผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี จะมีความเร็วในการเดินลดลง 1 เปอร์เซ็นต์ทุก ๆ ปี ความเร็วจะอยู่ที่ 1.4 เมตรต่อวินาที แต่ในผู้สูงอายุที่อายุ 80 ปีขึ้นไป ความเร็วในการเดินจะอยู่ที่ 0.95 เมตรต่อวินาที (Bohannon RW & Andrew W, 2011) ในผู้สูงอายุจะพบความผิดปกติในการเดิน 25 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 70 – 75 ปี และมีความผิดปกติในการเดินมากถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ในผู้สูงอายุ 80 – 84 ปี

3. การทรงตัว (Balance)

3.1 ความหมายและความสำคัญในการทรงตัว

การทรงตัวเป็นความสำคัญพื้นฐานในการเคลื่อนไหวและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้เราสามารถทรงตัวได้อย่างมั่นคงโดยไม่ล้ม การควบคุมการทรงตัว (Postural control) หรือการมีสมดุล (Balance) คือการควบคุมร่างกายให้มีสมดุล

มีความมั่นคงในขณะที่ทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ การควบคุมตำแหน่งของร่างกาย (Postural orientation) และการควบคุมสมดุลของร่างกาย (Postural equilibrium)

การทรงตัวให้สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวจะทำงานผ่านวงจรควบคุมแบบสั่งการไปล่วงหน้า (Feed forward control) จะเกิดขึ้นเมื่อร่างกายต้องการทรงตัวให้มั่นคงก่อนที่จะมีการเคลื่อนไหว รยางค์และลำตัว หรือสามารถคาดการณ์รูปแบบของสิ่งรบกวนภายนอกได้ ซึ่งระบบที่ทำหน้าที่ควบคุม การทรงตัวจะต้องปรับการทรงตัวให้สัมพันธ์กับปริมาณการเคลื่อนไหวและเมื่อร่างกายถูกรบกวนด้วย แรงภายนอกขณะทำการเคลื่อนไหว การปรับการทรงตัวจะทำงานสั่งการผ่านวงจรแบบป้อนกลับ (Feedback) วงจรนี้จะประมวลผลตัวกระตุ้นการทรงตัวที่ถูกรบกวนการเคลื่อนไหว โดยใช้ระบบรับ ความรู้สึกหลักในร่างกาย (Somatosensory system) โดยข้อมูลความรู้สึกที่ได้รับจะถูกนำมา ประมวลผลร่วมกัน เพื่อสรุปข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อถูกรบกวน แล้วส่งสัญญาณมาที่ ศูนย์ควบคุมการทรงตัวเพื่อปรับการทรงตัวให้มั่นคง ไม่เสียสมดุล และยังเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา แบบแผนในร่างกาย (Body internal representation) ที่ทำหน้าที่แสดงตำแหน่งส่วนต่างๆของ ร่างกาย เพื่อบอกความสัมพันธ์ที่ถูกต้องระหว่างส่วนต่างๆของร่างกาย ซึ่งข้อมูลจากแบบแผนใน ร่างกายก็จะถูกนำมาใช้ประกอบกับระบบรับความรู้สึกอื่น ๆ ให้ร่างกายสามารถรักษาสมดุลการทรง ตัวได้ดี การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพโดยส่งมาที่ชุดการทรงตัว (Postural set) ซึ่งเป็นส่วนที่กลุ่ม เซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่กำหนดการทำงานของกล้ามเนื้อและปรับรูปแบบการทรงตัว โดยชุดการทรง ตัวจะส่งข้อมูลการปรับการทรงตัวที่กำหนดไว้แล้วล่วงหน้าไปยังศูนย์ควบคุมการทรงตัว เพื่อส่งไปยัง เป้าหมายกล้ามเนื้อให้มีการปรับการทรงตัวที่เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ (รัมภา บุญสินสุข, 2555)

3.2 องค์ประกอบในการควบคุมการทรงตัว

องค์ประกอบในการควบคุมการทรงตัวมีทั้งหมด 7 ด้าน ซึ่งได้แก่ องค์ประกอบกล้ามเนื้อ และโครงร่าง (Musculoskeletal) การทำงานประสานกันของประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular synergies) ระบบรับความรู้สึกที่ช่วยในการทรงตัว (Sensory system) การ ประสานงานของระบบรับความรู้สึกต่าง ๆ (Sensory strategies) กลไกการปรับตัวต่อแรงรบกวนที่ ไม่รู้ล่วงหน้า (Adaptive mechanisms) กลไกการปรับตัวต่อแรงรบกวนที่รู้ล่วงหน้า (Anticipatory mechanisms) และแบบแผนภายในร่างกาย (Body internal representation) หากองค์ประกอบ ของการควบคุมการทรงตัวสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพก็จะส่งผลให้มีการทรงตัวที่ดี แต่ถ้า

หากว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นกับองค์ประกอบของการควบคุมการทรงตัวเหล่านี้ก็จะทำให้การควบคุมการทรงตัวไม่สมบูรณ์ หรือมีการสูญเสียการทรงตัว (Shumway-Cook & Wollacott, 2012)

ระบบรับรู้ความรู้สึกที่ช่วยในการทรงตัว

ระบบรับรู้ความรู้สึก (Sensory system) ที่มีบทบาทสำคัญในการปรับตำแหน่งของร่างกายให้สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม คือ ระบบการมองเห็น (Visual system) ระบบรับรู้ความรู้สึกจากผิวหนัง (Somatosensory system) และระบบควบคุมการทรงตัวในหูชั้นใน (Vestibular system)

ระบบการมองเห็น (Visual system) เป็นระบบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยใช้ข้อมูลการมองเห็นจากภาพรอบนอก (Peripheral vision)

ระบบรับรู้ความรู้สึกจากผิวหนัง (Somatosensory system) รวมถึงความรู้สึกที่ผิวหนัง กล้ามเนื้อและข้อต่อ (Cutaneous sensation and proprioception) โดยระบบรับรู้ความรู้สึกจากผิวหนังจะรายงานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของร่างกายเมื่อเปรียบเทียบกับตนเองกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกายว่าตอนนี้ร่างกายและข้อต่ออยู่ในลักษณะใด

ระบบควบคุมการทรงตัวในหูชั้นใน (Vestibular system) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงโลกโดยตรง เนื่องจาก Otolith organ ทำหน้าที่หลักในการรับรู้สภาพแรงโน้มถ่วงโลก และยังสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของศีรษะ โดยใช้ Semicircular canal

3.3 สมดุลของการทรงตัว

ความสมดุลของการทรงตัว เป็นกระบวนการของร่างกายในการควบคุมแนวจุดศูนย์กลางร่างกายให้อยู่ภายในบริเวณเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายทั้งขณะที่ร่างกายมีขณะอยู่นิ่งและมีการเคลื่อนไหว ความสมดุลของการทรงตัวจึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความสมดุลขณะอยู่กับที่ (Static balance) ซึ่งหมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลในการรักษา และควบคุมร่างกายให้อยู่ในท่าที่ต้านต่อแรงดึงดูดโลกภายในฐานรับน้ำหนักร่างกาย สมดุลขณะเคลื่อนไหว (Dynamic balance) ซึ่งหมายถึง ความสามารถของปฏิกิริยาตอบสนองอัตโนมัติของร่างกายในการควบคุมจุดศูนย์กลางร่างกายให้อยู่ในฐานรับน้ำหนักร่างกาย อิทธิพลของปัจจัยด้านอายุ คือ เมื่ออายุมากขึ้นความสมดุลในขณะที่จะลดลง และสมดุลขณะเคลื่อนไหวก็มีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกัน

ปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติ (Automatic postural reaction) ตามปกติแล้วร่างกาย จะมีการปรับตัว เพื่อการควบคุมสมดุลของร่างกายโดยให้มีการทำงานของกล้ามเนื้อ และใช้พลังงานของร่างกายน้อยที่สุดแต่เมื่อเกิดการรบกวนจนทำให้แนวจุดศูนย์กลางร่างกายออกนอกเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกาย จะมีการกระตุ้นให้ร่างกายเกิดกระบวนการปรับสมดุลโดยการดึงให้

จุดศูนย์ถ่วงร่างกายกลับเข้าสู่ฐานรับน้ำหนักร่างกายใหม่อย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้เกิดการหกล้มขึ้น เรียกกระบวนการนี้ว่า การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติ โดยลักษณะการตอบสนองของปฏิกิริยานี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของการเปลี่ยนจุดศูนย์ถ่วงร่างกาย ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติในขณะยืน ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 วิธีการ

1. การควบคุมบริเวณข้อเท้า (Ankle strategy)

ในกรณีที่ได้รับการรบกวนให้แนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายออกนอกเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายเพียงเล็กน้อย การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติจะเกิดขึ้นบริเวณที่ข้อเท้า ซึ่งจะตอบสนองโดยการเคลื่อนไหวข้อเท้าในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเปลี่ยนของแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกาย เพื่อตั้งให้ร่างกายกลับสู่ตำแหน่งปกติจะเห็นได้จากกรณีที่มีการโน้มตัวไปทางด้านหน้าจนเลยเขตจำกัดฐานรองรับน้ำหนักร่างกาย ปลายเท้าอยู่ในลักษณะจิกพื้นไว้เพื่อช่วยในการทรงตัว ซึ่งเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังข้อเท้า ในทำนองเดียวกันนี้กรณีที่มีการเอนตัวไปทางด้านหลังมากจนเกินเขตจำกัดฐานรองรับน้ำหนักร่างกายจะมีการกระดกข้อเท้าขึ้นเพื่อช่วยในการทรงตัวซึ่งเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าแข้งที่อยู่ด้านหน้าข้อเท้า

2. การควบคุมบริเวณข้อสะโพก (Hip strategy)

การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติโดยการเคลื่อนไหวข้อสะโพกจะเกิดขึ้นเมื่อแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายถูกรบกวนด้วยแรงภายนอกขนาดปานกลางถึงมาก ทำให้การเคลื่อนไหวที่ข้อเท้าไม่สามารถรักษาสมดุลของร่างกายไว้ได้ ร่างกายจะปรับใช้การเคลื่อนไหวของข้อสะโพกมาช่วยตั้งให้แนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่ในตำแหน่งสมดุลใหม่อีกครั้ง ในกรณีจะเกิดขึ้นขณะที่ยืนอยู่บนพื้นแคบ หรือมีการเคลื่อนไหว เช่น การยืนบนรถโดยสาร หรือถูกผลัก ถูกชนโดยไม่รู้ตัว ร่างกายจะเกิดการตอบสนองโดยการงอ หรือการเหยียดสะโพกอย่างรวดเร็วเพื่อรักษาให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ภายในฐานรับน้ำหนัก การตอบสนองนั้นทำให้เกิดการเคลื่อนไหวข้อสะโพกไปในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในการควบคุมบริเวณข้อเท้า

3. การควบคุมโดยการก้าวเท้าไปข้างหน้า (Stepping Strategy)

การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติ เพื่อการทรงตัวโดยการก้าวไปข้างหน้า เป็นการปรับสมดุลร่างกายโดยการเปลี่ยนเขตจำกัดฐานรองรับน้ำหนักใหม่ ในกรณีนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการรบกวนต่อแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายด้วยแรงภายนอกอย่างมากจนจุดศูนย์ถ่วงร่างกายออกนอกเขตจำกัดฐานรองรับน้ำหนักร่างกาย และไม่สามารถชดเชยได้โดยการเคลื่อนไหวบริเวณ

สะโพก เช่น ขณะที่ยืนอยู่บนรถโดยสารที่วิ่งด้วยความเร็วสูงแล้วรถหยุดกะทันหัน เป็นต้น (สมนึก กุลสถิตพร, 2549)

3.4 การควบคุมการทรงตัวในผู้สูงอายุ

ในผู้สูงอายุที่มีความเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา มีการเสื่อมลงในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ การมองเห็น การรับรู้ความรู้สึกของระบบต่าง ๆ ระบบเวสติบูลาร์ การทำงานประสานสัมพันธ์กัน ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญ องค์ประกอบที่ช่วยในการควบคุมการทรงตัว จึงเป็นเหตุผลที่ผู้สูงอายุมีความสามารถในการทรงตัวที่ลดลง โดยจะประเมินความสามารถในการทรงตัวโดยใช้ค่าการเคลื่อนไหวของจุดศูนย์กลางแรงกดที่เท้า (Center of pressure; COP) การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Dynamic balance) คือ แบบประเมิน Timed up and go และแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) ซึ่งแบบประเมิน FAB มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบการทรงตัวที่ครอบคลุม (น้ำผึ้ง คุ่มทรัพย์ศิริ, จิตอนงค์ ก้าวกลสิกรรม และอัครเดช ศิริพร, 2558)

4. ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

4.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) เป็นความสามารถในการหดตัวเพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือแรงต้าน และเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างรวดเร็วซึ่งมีผู้ให้ความหมาย ดังต่อไปนี้

กรมพลศึกษา (2543) ได้ให้ความหมาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไว้ว่าเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือกล้ามเนื้อของร่างกายหลาย ๆ ส่วนทำงานร่วมกัน เช่น ความสามารถในการบีบมือ ความสามารถในการยกน้ำหนัก ความสามารถในการดึงไดนาโมมิเตอร์ เป็นต้น

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) ได้กล่าวในความสัมพันธ์และกลไกการทำงานของกล้ามเนื้อไว้ว่า กล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบใหญ่ของร่างกาย ถือว่าเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในการออกกำลังกาย เพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความเคลื่อนไหว การทำงานของกล้ามเนื้อด้วยการหดตัวและคลายตัวเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 3 ชนิด กล้ามเนื้อลาย (Skeletal muscle) กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) และกล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle) กล้ามเนื้อทั้งมัดจะประกอบไปด้วยมัดย่อย ๆ (Bundle) ในแต่ละมัดย่อยประกอบไปด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อ (Fiber) แต่ละเส้นใยประกอบไปด้วยเส้นใยฝอย (Fibril) และแต่ละเส้นใยประกอบด้วยมัย์โอฟิลาเมนต์ (Myofilament) ซึ่งประกอบไปด้วยแอกติน (Actin) และมัย์โอซิน (Myosin) เส้นใยกล้ามเนื้อนั้นแบ่งตามลักษณะทางกายภาพและชีวเคมีได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. เส้นใยชนิดที่ 1 (Type I, Aerobic type, Slow - twitch, Red; ST) ด้านโครงสร้างมี เซลล์ประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor neuron) และเส้นใยขนาดเล็กมีไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) และความหนาแน่นของหลอดเลือดฝอย (Capillary density) มาก มีไมโอโกลบิน (Myoglobin) สูง ทำให้มีสีแดง ด้านแหล่งพลังงานมีลักษณะ มีการสำรองครีเอตินีนน้อย มีไกลโคเจน (Glycogen) น้อย แต่เต็มไปด้วยไตรกลีเซอไรด์ จำนวนมาก ดังนั้นทำให้มีเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการ Glycolysis จำนวนน้อย แต่มีเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับ Oxidative (Krebs cycle, Electron transport chain) จำนวนมาก ด้านการทำงาน เส้นใยนี้จะทำงานโดยอาศัยระบบแอโรบิก (Aerobic activities) ได้แรง (Force) ที่ไม่สูง

2. เส้นใยชนิดที่ 2 (Type II, Anaerobic type, Fast - twitch, White; FT) ใยกล้ามเนื้อ ประเภทหดตัวเร็วมีชื่อนี้เนื่องจากใช้เวลาในการหดตัวเร็วและมีความทนทานต่อความเหนื่อยล้าต่ำ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก เส้นใยประเภทนี้มีอัตราการปล่อยแคลเซียมโดยซาร์โคพลาสมิกรีติคูลัม (Sarcoplasmic reticulum) ซึ่งเป็นตัวเก็บแคลเซียมในกล้ามเนื้อ และการทำงานของเอนไซม์ ไมโอซินเอทีพีเอส (myosin-ATPase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ย่อย ATP ที่อยู่ในไมโอซินอยู่สูง ทำให้มีการหดตัวที่ไวกว่าเส้นใยประเภทนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 เส้นใยชนิด IIa Red color มีสีแดง เส้นใยประเภทนี้มีลักษณะอยู่กึ่งกลางระหว่าง ใยกล้ามเนื้อ Type I และ Type IIb ด้านโครงสร้างมีเซลล์ประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor neuron) และเส้นใยขนาดกลางมีไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) และความหนาแน่นของหลอดเลือดฝอย (Capillary density) ปานกลางมีไมโอโกลบิน (Myoglobin) ระดับปานกลาง ด้านแหล่งพลังงานมีการสำรองครีเอตินีน ฟอสเฟต และไกลโคเจน (Glycogen) ปริมาณมาก มีไตรกลีเซอไรด์ จำนวนปานกลาง ดังนั้นทำให้มีทั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ Glycolysis และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับ Oxidative (Krebs cycle, Electron transport chain) ด้านการทำงาน เส้นใยนี้จะทำงานโดยอาศัยระบบแอนแอโรบิก (Anaerobic activities) ที่นานกว่า Type IIb ได้แรง (Force) ที่สูง

2.2 เส้นใยชนิด IIb White color มีสีขาว ใช้เวลาในการหดตัวเร็วมากและมีความทนทาน ต่อความเหนื่อยล้าต่ำมาก เนื่องจากใช้ระบบแอนแอโรบิก (Anaerobic) แบบสั้น ๆ ด้านโครงสร้างมี เซลล์ประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor neuron) และเส้นใยขนาดใหญ่มีไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) และความหนาแน่นของหลอดเลือดฝอย (Capillary density) น้อย มีไมโอโกลบิน (Myoglobin) น้อย ทำให้มีสีออกขาว ด้านแหล่งพลังงาน มีการสำรองครีเอตินีนและไกลโคเจน (Glycogen) ปริมาณมาก แต่มีไตรกลีเซอไรด์จำนวนน้อย ดังนั้น ทำให้มีเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการ Glycolysis สูงแต่เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับ Oxidative (Krebs cycle, Electron transport chain) ต่ำ ด้านการทำงานเส้นใยนี้จะทำงานโดยอาศัยระบบแอนแอโรบิก (Anaerobic

activities) แบบสั้น ๆ ได้แรง (Force) ที่สูงกิจกรรมประเภทนี้ เช่น การสปริงท์ (Sprinting) การกระโดด

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก หมายถึงการฝึกที่ช่วยเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ได้ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน เช่น ดัมเบล บาร์เบล หลักการฝึกมีดังนี้

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ต้องใช้ในการทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา หลัง และอก
2. ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน วันละประมาณ 30 นาที
3. ฝึกโดยใช้น้ำหนักที่เริ่มจากน้อยไปมากตามลำดับ จาก 60 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดที่ทำได้
4. กล้ามเนื้อในแต่ละกล้ามเนื้อควรฝึกอย่างน้อย 60 – 90 วินาที ด้วยน้ำหนักที่มาก ทำซ้ำ 10 – 12 ครั้ง
5. การเพิ่มน้ำหนักควรเพิ่มประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ หรือควรเพิ่มน้ำหนักทุกๆ 2 สัปดาห์
6. ความต่อเนื่องของการฝึกควรใช้เวลาประมาณ 20 นาที มีช่วงพักระหว่างสถานีน้อยที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะของการฝึกความแข็งแรงได้สูง

4.2 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

ความยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายและเป็นปัจจัยพื้นฐานของการเคลื่อนไหวของร่างกายในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นจึงมีผู้ให้ความหมายของความยืดหยุ่นไว้หลายความหมาย ดังนี้

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2529) กล่าวถึงความยืดหยุ่นไว้ว่า หมายถึง ความสามารถของส่วนองร่างกายและข้อต่อที่จะเคลื่อนไหวได้ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ความยืดหยุ่นที่ดีถือเป็นส่วนหนึ่งของการมีสมรรถภาพที่ดี การสร้างความยืดหยุ่นให้กับตนเองนั้นต้องให้ส่วนของเอ็นข้อต่อ (Tendon) และเนื้อเยื่อที่หุ้มกล้ามเนื้อ (Muscle sheath) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissues)

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า ความยืดหยุ่นเป็นความสามารถของบุคคลที่มีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่าง ๆ ได้มาก ซึ่งจะทำให้การเคลื่อนไหวเรียบและมีประสิทธิภาพและจะต้องฝึกอย่างเป็นประจำสม่ำเสมอ

จะเห็นได้ว่า ความยืดหยุ่น หมายถึง การเคลื่อนไหวของข้อต่อในช่วงระยะที่จะเป็นไปได้ โดยไม่เกิดการบาดเจ็บหรือความเจ็บปวด ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพของกล้ามเนื้อ การเคลื่อนที่เต็มรอบของข้อต่อที่เรียกว่า “ช่วงของการเคลื่อนไหว” (Range of motion; ROM) (มงคล แผงสาเคน, 2549) เป็นการยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อที่ทำให้ยืดเพิ่มขึ้นทำให้การเคลื่อนไหวคล่องตัวขึ้น เช่น ความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อมือได้ในทุกทิศทาง ในขณะที่ข้อต่อของกระดูกสันหลังของคนเคลื่อนได้เพียงทิศทางเดียว ถ้าการเคลื่อนของข้อไม่เพียงพอจะเป็นสาเหตุทำให้ลดความสามารถของข้อนั้น ๆ

ความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อให้ได้เต็มที่ เป็นสิ่งที่สามารถคงอยู่ได้ตลอดชีวิต ในวัยเด็กเราสามารถเคลื่อนไหวยืดหยุ่นได้ตามธรรมชาติแต่เมื่อสูงอายุขึ้นความยืดหยุ่นจะลดลง การไม่ใช้งาน การได้รับอุบัติเหตุ ความอ้วนและความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อเป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่ทำให้ช่วงข้อต่อช่วงของการเคลื่อนไหวลดลง เราสามารถคงความยืดหยุ่นที่ดีในวัยหนุ่มสาวได้โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นประจำ (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2537)

ความสำคัญของความยืดหยุ่น

ผู้ที่ทำกิจกรรมการออกกำลังกายที่มีการยืดเหยียด (Stretching) อย่างสม่ำเสมอ ความยืดหยุ่น มีความสำคัญต่อร่างกายหลายประการ คือ

1. ความยืดหยุ่นมีความสำคัญต่อสุขภาพเพราะบุคคลที่มีความยืดหยุ่นจะทำให้มีบุคลิกภาพดีช่วยลดและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับร่างกาย เช่น ปัญหาการปวดหลัง ปัญหาการทรงตัวและปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อต่าง ๆ ส่งผลให้สุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจดีขึ้น

2. ความยืดหยุ่นมีความสำคัญต่อการป้องกันการบาดเจ็บ ในบุคคลที่มีความยืดหยุ่นไม่ดีจะทำให้ร่างกายไม่มีความสัมพันธ์กันและมีการเคลื่อนไหวที่แข็งขี้ซึ่งจะก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บได้ง่าย บุคคลที่มีร่างกายแข็งแรงสามารถที่จะทำให้มีการเคลื่อนไหวที่กระฉับกระเฉงได้โดยการเพิ่มโปรแกรมมายืดกล้ามเนื้อเพื่อที่จะพัฒนาความยืดหยุ่นทั้งก่อนและหลังจากการปฏิบัติกิจกรรม

3. ความยืดหยุ่นมีความสำคัญต่อการปฏิบัติกิจกรรมกีฬาและการออกกำลังกาย ความยืดหยุ่นมีส่วนช่วยในการเพิ่มขีดความสามารถของการเคลื่อนไหวเพื่อเล่นกีฬาเฉพาะความยืดหยุ่นจะทำให้กล้ามเนื้อทำงานประสานกันเป็นอย่างดีโดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหดตัวออกแรง (Agonist or contracting) กับกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ผ่อนแรง (Antagonist or relaxing) ซึ่งจะส่งผลให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Wuest & Bucher, 1991)

ปัจจัยที่มีผลต่อความยืดหยุ่น

การมีความยืดหยุ่นที่ดีนั้นประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่างดังที่ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2538) กล่าวถึง ความยืดหยุ่นว่าขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้ คือ

1. อายุและเพศ ความยืดหยุ่นที่มากที่สุดมีได้ในเด็กระดับประถมและจะค่อย ๆ ลดลงเมื่อมีอายุได้ 11-12 ปี หลังจากนั้นความยืดหยุ่นจะเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ จนถึงวัยหนุ่มสาวต่อมาความยืดหยุ่นจะลดลงตามอายุ ในเด็กพบว่าเด็กหญิงมีความยืดหยุ่นมากกว่าเด็กชาย ในผู้ใหญ่ก็เช่นเดียวกัน ผู้หญิงมีความยืดหยุ่นดีกว่าผู้ชาย

2. อุณหภูมิร่างกาย ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2538) สรุปไว้ว่าเมื่อทำให้ร่างกายมีอุณหภูมิสูงขึ้นถึง 113 ฟาเรนไฮต์จะทำให้ความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ เชื่อกันว่าการเพิ่มอุณหภูมิของร่างกายจากการออกกำลังกายจะทำให้กล้ามเนื้อยืดได้มากขึ้น นอกจากนั้นการเพิ่มความสามารถในการยืดเหยียดจะทำให้ความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อน้อยลง

3. ระดับการออกกำลังกาย การไม่ค่อยได้ออกกำลังกายจะทำให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อต่าง ๆ สูญเสียความสามารถของการยืดหยุ่น ถ้าไม่ได้มีการเคลื่อนไหวเลย เช่น ถูกเข้าเฝือกไว้เมื่อกระดูกหักจะทำให้ความยืดหยุ่นลดลงไปมาก นอกจากนั้นการไม่ค่อยได้ออกกำลังกายจะทำให้มีไขมันสะสมมากขึ้นความยืดหยุ่นจึงลดลง ในทางกลับกันการออกกำลังกายเป็นประจำจะช่วยให้ความยืดหยุ่นคงที่อยู่เป็นปกติหรือดีกว่าเดิม

4. ลักษณะรูปร่างและสัดส่วน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะรูปร่างของร่างกายมีความสัมพันธ์น้อยมากกับความยืดหยุ่น แต่การงอสะโพก คอ ลำตัวมีความสัมพันธ์มากกับความยืดหยุ่น ไขมันของร่างกายมีความสัมพันธ์ในทางลบกับความยืดหยุ่น จำนวนของกล้ามเนื้อของร่างกายไม่เกี่ยวกับความยืดหยุ่นความยืดหยุ่นกับความยาวของแขน ขาและลำตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน

5. การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกน้ำหนักถ้ากระทำอย่างถูกต้องจะช่วยให้ความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นในบริเวณที่มีการออกกำลังกายตลอดการเคลื่อนไหว แต่ความยืดหยุ่นอาจจะลดลงในบริเวณที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

การบริหารร่างกายเพื่อเพิ่มพิกัดของการเคลื่อนไหว คืออาศัยความยาวและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและเอ็นแต่ผลที่เกิดขึ้นในช่วงแรก ๆ อาจจะอยู่ได้ไม่นาน ดังนั้นจึงต้องทำการบริหารซ้ำเป็นประจำ การอบอุ่นร่างกายและสิ้นสุดการบริหารร่างกายด้วยการยืด (Stretching exercise) กล้ามเนื้อและเอ็นทุกครั้งจะช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นของข้อต่อได้เป็นอย่างมาก

ข้อเสนอแนะบางประการในการเพิ่มความยืดหยุ่นคือ ค่อย ๆ เคลื่อนไหวช้า ๆ จนกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อต่าง ๆ ถูกยืดจนมีความรู้สึกเจ็บจากการยืดและให้คงท่ายืนนี้ไว้ประมาณ 8-10 วินาทีให้ทำซ้ำกัน 5-6 ครั้ง ข้อสำคัญคือ ต้องทำทุกวันเพราะความยืดหยุ่นจะคงอยู่ได้นานประมาณ 8-10 สัปดาห์

5. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ

5.1 การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุสามารถออกกำลังกายได้เหมือนกับคนที่มีอายุน้อยซึ่งการตอบสนองทางร่างกายต่อการออกกำลังกายก็เหมือนคนทั่วไป หลักการเวลาในการออกกำลังกายเดียวกัน โดยคำนึงถึงชนิดของการออกกำลังกาย ความหนักของการออกกำลังกาย ความถี่และระยะเวลาในการออกกำลังกายชนิดของการออกกำลังกาย ควรเป็นชนิดที่เหมาะสมกับบุคคลนั้น ควรเป็นชนิดที่ชอบ ให้ความสนุกสนานและเพลิดเพลิน คำนึงถึงความสามารถของบุคคลนั้นด้วย

ความหนักในการออกกำลังกาย (Intensity)

ใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวกำหนดความหนัก โดยวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักขณะออกกำลังกาย และหลังออกกำลังกาย เพื่อนำมาปรับเพิ่มหรือลดความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกาย หรือใช้การพูดคุยเป็นตัวกำหนดความหนัก โดยในขณะที่ออกกำลังกายอยู่แต่ยัง

สามารถพูดคุยขณะออกกำลังกายได้ ถึงแม้ว่าจะมีการหายใจที่เร็วขึ้น แรงขึ้น รู้สึกเหนื่อย แต่ไม่เป็นอุปสรรคในการออกกำลังกาย ถือว่าการออกกำลังกายที่ทำอยู่นั้นอยู่ในระดับพอดี

ความถี่ในการออกกำลังกาย (Frequency) 3 – 5 วันต่อสัปดาห์

ระยะเวลาในการออกกำลังกาย (Duration) ควรใช้เวลาประมาณ 20 – 60 นาทีแบบต่อเนื่อง หรือเป็นช่วงๆก็ได้

ข้อควรคำนึงในการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

1. ควรอบอุ่นร่างกาย ยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนออกกำลังกายสม่ำเสมอ และหลังจากออกกำลังกายควรคลายอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

2. ไม่ควรออกกำลังกายที่ต้องออกแรงเบ่ง

3. ไม่ควรหักโหมในการออกกำลังกาย

4. คำนึงถึงโรคประจำตัวของผู้สูงอายุ

5. ยาที่ผู้สูงอายุรับประทานบางตัวอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของร่างกาย

6. สภาพแวดล้อมอาจจะส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุได้

(ถนนอมวงศ์ กฤษณเพ็ชร, 2555)

5.2 การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว

โปรแกรมการฝึกการทรงตัว ควรมีความถี่เริ่มตั้งแต่ 2 วันต่อสัปดาห์ขึ้นไป และใช้ระยะเวลา 4 – 12 สัปดาห์ ระยะเวลาในการฝึกอย่างน้อย 10 นาทีต่อวัน และความถี่ 3 วันต่อสัปดาห์ โดยฝึกต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ขึ้นไป สามารถทำให้การทรงตัวในผู้สูงอายุเปลี่ยนแปลง (Granacher et al., 2011)

โปรแกรมการออกกำลังกายจะต้องประกอบไปด้วยท่าออกกำลังกายที่רבกวนสมดุลหรือท้าทายความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกาย ควรมีการประเมินความสามารถในการทรงตัวของแต่ละบุคคลก่อนการฝึกและออกแบบท่าออกกำลังกายที่เหมาะสมกับความสามารถของบุคคลนั้นๆ และมีการประเมินซ้ำหลังจากฝึกไประยะหนึ่ง เพื่อปรับเปลี่ยนโปรแกรมตามความเหมาะสม ซึ่งวิธีการปรับระดับความยากของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว สามารถปรับได้จากกิจกรรมที่ทำ หรือ ปรับสิ่งแวดล้อม (ปฎิมา ศิลสุภดล, 2556)

วิธีปรับระดับความยากเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัว มีดังนี้

1. ปรับกิจกรรมที่ทำ (Task demands) เช่น

1.1 เปลี่ยนพื้นผิว support surface เช่น จากนั่งเก้าอี้เป็นลูกบอล

1.2 ปรับขนาด base of support เช่น จากยืนเท้าห่าง เป็นเท้าชิด

1.3 เปลี่ยนตำแหน่งของจุดศูนย์รวมมวล เช่น เพิ่มการเคลื่อนไหวของส่วนอื่นของร่างกาย
ร่วมด้วย หรือมีการพลิก ดึง

1.4 ปรับปริมาณหรือรบกวนระบบประสาทรับความรู้สึก เช่น หลับตา ยืนบนพื้นนุ่ม

1.5 ลดการเกาะ พุง เช่น จากมือจับเก้าอี้เป็นมือกอดอก

1.6 เพิ่มงานที่สอง หรือให้ทำหลายอย่างขณะทรงตัว

1.7 ให้ทรงตัวพร้อมกับออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน resistance exercise

1.8 เพิ่มจำนวนครั้งของการออกกำลังกาย

1.9 ปรับความเร็วในการออกกำลังกาย

2. ปรับสิ่งแวดล้อม (Environment constraints)

2.1 ปรับปริมาณหรือรบกวนระบบประสาทรับความรู้สึก เช่น หนีไฟในห้อง

2.2 เปลี่ยนสถานที่ในการฝึก เช่น จากในห้อง (Indoor) เป็นนอกห้อง (Outdoor) จากห้อง
เงียบเป็นห้องที่มีผู้คนผ่านไปมาหรือมีสิ่งเบี่ยงเบนความสนใจ

เทคนิคการฝึกทรงตัวจากคำแนะนำของสถาบันเวชศาสตร์การกีฬาประเทศสหรัฐอเมริกา
(ACSM, 2010) มีดังนี้

1. ปรับลดฐานรองรับน้ำหนัก (Base of support)

2. การปรับเปลี่ยนพื้นผิว (Ground support)

3. การเปลี่ยนแปลงจุดศูนย์ถ่วงร่างกาย (Center of mass)

4. การฝึกระบบการทรงตัวของหูชั้นใน (Vestibular system)

5. การฝึกระบบรับรู้ของข้อต่อ (Proprioceptive system)

การออกกำลังกายทำให้ระบบต่างๆ ภายในร่างกายเกิดความสมดุลสามารถทำงาน ได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ สามารถควบคุมการทรงตัวในขณะที่อยู่กับที่และเคลื่อนที่หรืออยู่ในอิริยาบถต่าง ๆ
ส่งผลให้มี สมรรถภาพทางกายที่ดีการประกอบกิจกรรมทำให้ระบบต่างๆ ภายในร่างกาย
สามารถทำงานประสานกัน ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อในขณะที่ร่างกายปฏิบัติงาน ระบบ
กล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะสามารถทรงตัวในท่าต่างๆ ได้ ด้วยมือหรือเท้า การรักษาสมดุลของร่างกายต้อง
อาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายเป็นกิจกรรมที่ช่วยในการรักษาสมดุลในร่างกาย
ให้ดีขึ้นออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ วันละไม่ต่ำกว่า 45 นาที มีผลทำให้การทรงตัวและรักษา
สมดุลของร่างกายมีสมรรถภาพทางกายที่ดี

6. รำไทยและรำวงมาตรฐาน

การรำไทย คือ ศิลปะนาฏศิลป์ของไทยมีการแสดงที่ประกอบไปด้วย การรำ การฟ้อน ละครรำ ดนตรี การขับร้องที่ประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งทั้ง 4 สิ่งนี้เป็นอุปนิสัยของคนตั้งแต่สมัย ดึกดำบรรพ์ที่ใช้ในงานรื่นเริงต่าง ๆ ตามหลักจิตวิทยาของมนุษย์มักจะแสดงออกแทนการความดีใจ หรือการเอาฤกษ์เอาชัยเป็นการละเล่นแบบต่าง ๆ การรำก็ถือเป็นการละเล่นและพิธีกรรมที่มนุษย์ ค้นพบ แต่การรำเป็นวัฒนธรรมที่ชาวไทยทุกคนรู้จักดีที่มีมาช้านาน การรำจะมีลักษณะงดงาม อ่อนช้อย การรำไทยมีมาตั้งแต่โบราณ จุดประสงค์ของการรำไทย คือ เพื่อความบันเทิง เพื่อสร้างเสริม สุขภาพร่างกายและจิตใจให้แจ่มใสและแข็งแรง เพื่อใช้ประกอบในงานและพิธีกรรมต่าง ๆ การรำรำ ต่าง ๆ มาจากความเชื่อว่าเป็นการถวายอวยพรแก่เทพเจ้าหรือเทวดา ประโยชน์ของการรำไทยจึงมี มากมายหลากหลาย

รำวงมาตรฐาน

รำวงมาตรฐาน เป็นการแสดงที่มีวิวัฒนาการมาจาก “รำโชน” เป็นการรำและร้องของ ชาวบ้าน ซึ่งจะมีผู้รำทั้งชายและหญิง รำกันเป็นคู่ ๆ รอบ ครงตำข้าวที่วางคว่ำไว้ หรือไม่ก็รำกันเป็น วงกลม โดยมีโชนเป็นเครื่องดนตรีประกอบจังหวะ ลักษณะการรำ และร้องเป็นไปตามความถนัด ไม่มี แบบแผนกำหนดไว้ เป็นการรำและร้องง่าย ๆ มุ่งเน้นที่ความสนุกสนานรื่นเริงเป็นสำคัญ ต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2487 ในสมัยจอมพล ป. พิบูลสงคราม เป็นนายกรัฐมนตรี รัฐบาลตระหนักถึงความสำคัญของการละเล่นรื่นเริงประจำชาติ และเห็นว่าคนไทยนิยมเล่นรำโชนกันอย่างแพร่หลาย ถ้าปรับปรุงการ เล่นรำโชนให้เป็นระเบียบทั้งเพลงร้องลีลาท่ารำ และการแต่งกาย จะทำให้การเล่นรำโชนเป็นที่น่า นิยมมากยิ่งขึ้น จึงได้มอบหมายให้กรมศิลปากรปรับปรุงรำโชนเสียใหม่ให้เป็นมาตรฐาน มีการแต่ง เนื้อร้อง ทำนองเพลงและนำท่ารำจากแม่บทมากำหนดเป็นท่ารำเฉพาะแต่ละเพลงอย่างรำวง มาตรฐาน ประกอบด้วยเพลงทั้งหมด 10 เพลง กรมศิลปากรแต่งเนื้อร้องจำนวน 4 เพลง คือ เพลง งามแสงเดือน เพลงชาวไทย เพลงรำชิมารำ เพลงคืนเดือนหงาย ท่านผู้หญิงละเอียด พิบูลสงคราม แต่งเนื้อร้องเพิ่มอีก 6 เพลง คือ เพลงดวงจันทร์วันเพ็ญ เพลงดอกไม้ของชาติ เพลงดวงจันทร์ขวัญฟ้า เพลงหญิงไทยใจงาม เพลงบุษานักรบ เพลงยอดชายใจหาญ ส่วนทำนองเพลงทั้ง 10 เพลง กรม ศิลปากร และกรมประชาสัมพันธ์เป็นผู้แต่งท่ารำเพลงรำวงมาตรฐานประดิษฐ์ท่ารำโดย นางลมุล ยมะ ศุภต์ นางมัลลิกา ประจักษ์ร์ และนางศุภลักษณ์ ภทรนาวิก ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญการสอนนาฏศิลป์ไทย วิทยาลัยนาฏศิลป์ ส่วนผู้คิดประดิษฐ์จังหวะเท้าของเพลงดวงจันทร์วันเพ็ญ คือนางจิตรา ทองแถม ณ อยุธยา อาจารย์ใหญ่โรงเรียนสังคีตศิลป์ ปัจจุบันคือ วิทยาลัยนาฏศิลป์ ปีพ.ศ. 2485 – 2486

เมื่อปรับปรุงแบบแผนการเล่นรำโชนให้มีมาตรฐาน และมีความเหมาะสม จึงมีการ เปลี่ยนแปลงชื่อจากรำโชนเป็น “รำวงมาตรฐาน” อันมีลักษณะการแสดงที่เป็นการรำร่วมกันระหว่าง ชาย – หญิง เป็นคู่ ๆ เคลื่อนย้ายเวียนไปเป็นวงกลม มีเพลงร้องที่แต่งทำนองขึ้นใหม่ มีการใช้ทั้งวงปี่

พาทย์บรรเลงเพลงประกอบ และบางเพลงก็ใช้วงดนตรีสากลบรรเลงเพลงประกอบ ซึ่งเพลงร้องที่แต่งขึ้นใหม่ทั้ง 10 เพลง มีทำนองที่กำหนดไว้เป็นแบบแผน คือ

- เพลงงามแสงเดือน ทำสอดสร้อยมาลา
- เพลงชาวไทย ทำซึกแบ่งผัดหน้า
- เพลงรำมาชิมารำ ทำรำสาย
- เพลงคืนเดือนหงาย ทำสอดสร้อยมาลาแปลง
- เพลงดวงจันทร์วันเพ็ญ ทำแขกเต้าเข้ารัง และทำมาลาเพียงไหล่
- เพลงดอกไม้ของชาติ ทำรำยั่ว
- เพลงหญิงไทยใจงาม ทำพรหมสีหน้า และทำยูงพ่อนาง
- เพลงดวงจันทร์ขวัญฟ้า ทำช่างประสานงา และทำจันทร์ทรงกลดแปลง
- เพลงยอดชายใจหาญ หญิงทำชนะนี้ร้ายไม้ ชายทำจ้อเพลิงกาฬ
- เพลงบุษานักรบ หญิงทำซัดจางนาง และทำล่อแก้ว ชายทำจันทร์ทรงกลดต่ำ และทำขอแก้ว

(สำนักการสังคีต กรมศิลปากร, 2561)

ซึ่งร่างมาตรฐานเป็นรูปแบบการรำที่มีทำนองที่ชัดเจน มีแบบแผนอย่างที่ได้กล่าวไว้ว่า ลักษณะของการรำไทย เป็นกิจกรรมที่รบกวนและท้าทายความสามารถในการทรงตัว ซึ่งในแต่ละท่ารำมีการถ่ายน้ำหนักซ้าย ขวา หน้าและหลัง มีการลดฐานรองรับน้ำหนัก โดยการก้าวไปด้านข้าง ก้าวไขว้ขา ก้าวไปด้านหน้า ถอยหลัง ร่วมกับมีเพลงประกอบกิจกรรม ทำให้เกิดความสุขสนานขณะทำกิจกรรมร่วมด้วย นอกจากความสามารถในการทรงตัวที่เพิ่มขึ้นแล้วนั้น ความแข็งแรง และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อก็เพิ่มขึ้นจากการที่ร่างกายได้ทำการเคลื่อนไหว มีการเคลื่อนไหวของต่อที่ก่อให้เกิดความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ซึ่งได้มีการศึกษาที่ผ่านมาของ Noopud และคณะ (2018) ศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวัน สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ภาวะกล้ามเนื้อ และคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุซึ่งสมรรถภาพทางกายที่ทำการประเมินได้รวมถึงความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ผลการศึกษาหลังจากฝึกครบ 12 สัปดาห์ พบว่าความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวัน สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อดีขึ้น ภาวะกล้ามเนื้อลดลง และคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Keogh และคณะ (2009) ได้ทำการออกกำลังกายด้วยการเต้นรำในผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออย่างค้ำส่วนล่าง ความยืดหยุ่น การทรงตัว ความคล่องแคล่วและการเดินดีขึ้น และจากการศึกษาของ Holmerova และคณะ (2010) ยังมีการศึกษาการเต้นรำผสมผสานกับการเคลื่อนไหวหลายจังหวะ ทำการฝึกเพียง 60 นาทีต่อวัน 1 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ก็สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัว เพิ่มความสามารถในการยืดเหยียดเส้นเอ็นและข้อต่อได้ดีขึ้น

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

สุรสา โค้งประเสริฐ และคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยรำไทยในคนไข้พาร์กินสัน ที่มีต่อความสามารถในการเคลื่อนไหว และคุณภาพชีวิต ในกลุ่มตัวอย่าง 21 คน ให้โปรแกรมการรำไทยโดยใช้ท่าแม่บท เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ฝึกครั้งละ 60 นาที ผลพบว่าคนไข้พาร์กินสันสามารถลุกขึ้นนั่งและเดินทรงตัวได้ดีขึ้นจากผลการทดสอบ Timed up and go test

ทวีศักดิ์ จรรยาเจริญ และคณะ (2556) ก็ได้ทำการศึกษาผลการฝึกกว้างมาตรฐานของ ไทยต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในผู้สูงอายุ โดยฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลพบว่าสามารถเพิ่มสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ

เพ็ญพักตร์ หนูผุด (2560) ศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวัน สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ภาวะกล้ามเนื้อ และคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ ซึ่งสมรรถภาพทางกายที่ทำการประเมินได้รวมถึงความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ โดยให้โปรแกรมการฝึกวันละ 30 – 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ ทำทั้งหมด 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาหลังจากฝึกครบ 12 สัปดาห์ พบว่า ความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวัน สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อดีขึ้น ภาวะกล้ามเนื้อลดลง และคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุดีขึ้น

อมรเทพ วันดี (2554) มีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุในเพศหญิง โดยการให้โปรแกรมพัฒนาการเดินขึ้นมา 8 ท่า เช่น เดินต่อเท้า เดินถอยหลัง เดินเตาะซ่า เดินบนเส้นเท้า เป็นต้นโดยร่วมกับการใส่น้ำหนักข้างละ 0.5 กิโลกรัม และรำไทชิ ทำการทดสอบ 8 สัปดาห์ วันละ 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มที่เดินร่วมกับการใช้น้ำหนักสามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ได้ดีกว่ารำไทชิ

7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Chen และคณะ (2015) ได้ศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิก และออกกำลังกายด้วยการเพิ่มแรงต้าน ในผู้สูงอายุและผู้ที่มีโรคประจำตัว พบว่าสามารถเพิ่มความสามารถในการเดินและการทรงตัว

Ferguson (2014) ได้กล่าวว่าการให้โปรแกรมร่วมกันระหว่างความแข็งแรงและความทนทานกล้ามเนื้อ และฝึกการทรงตัวเป็นผลดีที่สุดต่อการพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การเดิน การทรงตัว และลดอัตราการล้มในผู้สูงอายุได้

Keogh และคณะ (2009) ได้ทำการออกกำลังกายด้วยการเดินรำในผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออย่างค้ำส่วนล่าง ความยืดหยุ่น การทรงตัว ความคล่องแคล่วและการเดินดีขึ้น

Eyigor (2009) มีการศึกษาการออกกำลังกายด้วยการเดินรำพื้นเมืองของตุรกี โดยทำการออกกำลังกายประมาณ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ โดยฝึกเดินรำ 1 วัน ฝึกเดินรำร่วมกับเดิน 2 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่ามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว การพัฒนาทางด้านการทรงตัวและการเคลื่อนไหวดีขึ้น

Granacher และคณะ (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการเดินรำช้าๆ ที่มีผลต่อการทรงตัวแบบอยู่กับที่ และการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างค้ำส่วนล่างในผู้สูงอายุที่สุขภาพดี ทำการให้โปรแกรม 1 ชั่วโมงต่อวัน 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัว และยังช่วยในเรื่องของความเร็วในการเดิน และความยาวก้าวที่มากขึ้น

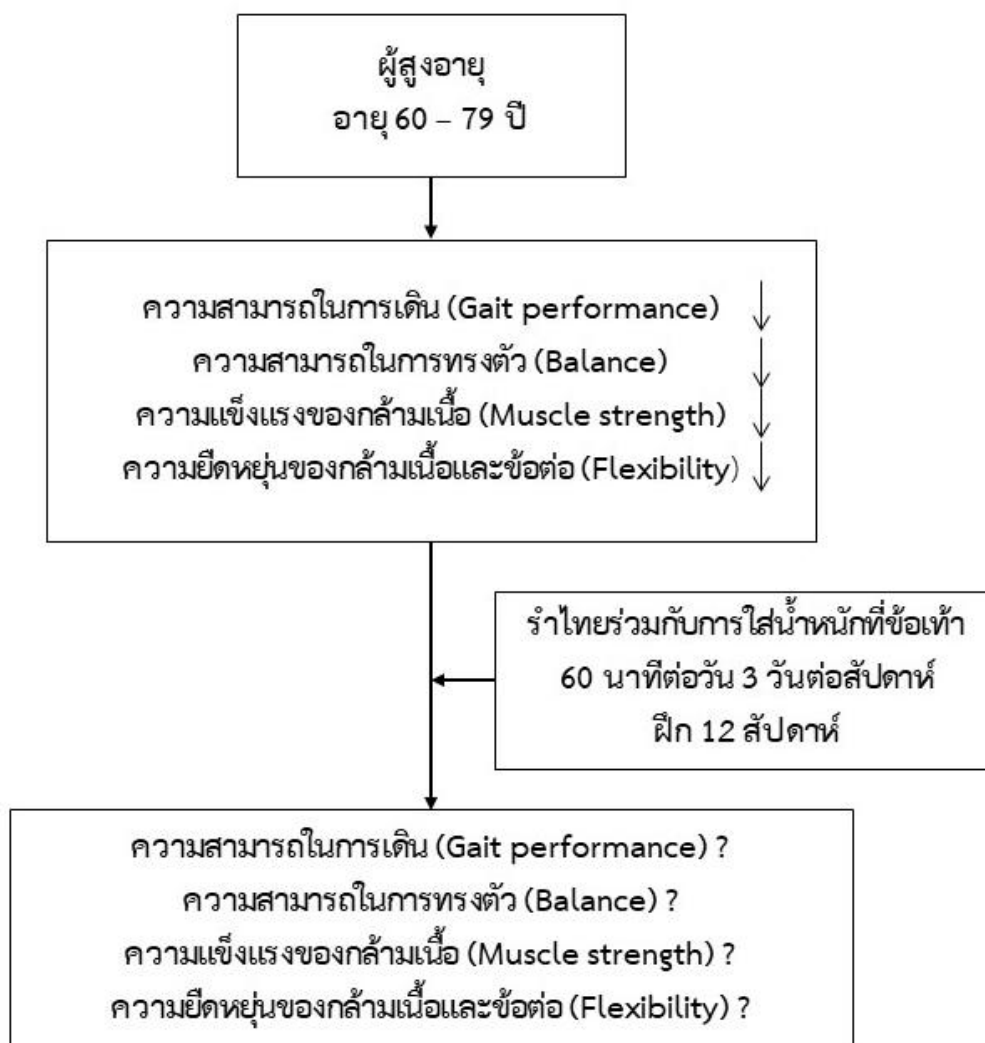
Holmerova และคณะ (2010) ยังมีการศึกษาการเดินรำผสมผสานกับการเคลื่อนไหวหลายจังหวะ ทำการฝึกเพียง 60 นาทีต่อวัน 1 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ก็สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัว เพิ่มความสามารถในการยืดเหยียดเส้นเอ็นและข้อต่อได้ดีขึ้น

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายด้วยการรำไทยมีประโยชน์ในการเพิ่มความความสามารถในการทรงตัว สมรรถภาพทางกาย คุณภาพชีวิต ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ รูปแบบการรำไทยนั้นเป็นการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำ ไม่ได้มีการกระแทก หรือแรงกดที่รุนแรงในข้อต่อ และยังมีการศึกษาที่ได้กล่าวไปแล้วว่าการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าขณะเดินในรูปแบบต่างสามารถเพิ่มความความสามารถในทรงตัวขณะเคลื่อนไหวได้ดี ทางผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเพื่อเพิ่มความความสามารถในการเดินและความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้สูงอายุโดยส่วนใหญ่จะมีปัญหาทางด้านสรีรวิทยาทางด้านร่างกายลดลง ทั้งด้านระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบหัวใจและหลอดเลือดซึ่งส่งผลให้ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อลดลง ภาวะกระดูกเสื่อมหรือพรุน รวมถึงความสามารถในการเดิน และการทรงตัวที่เปลี่ยนแปลงไป ปัญหาในการทรงตัวและการล้มเป็นปัญหาสำคัญที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บ ทุพพลภาพ หรือเสียชีวิตในผู้สูงอายุได้ จึงจำเป็นต้องทำการออกกำลังกายเพื่อเพิ่ม

ความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ งานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะทำผลของการรำไทย ร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ว่าจะมีผลอย่างไรต่อ ความสามารถในการเดินการทำงานประสานประสานสัมพันธ์กันของข้อต่อร่างกายส่วนล่าง และการ ทรงตัวในผู้สูงอายุ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยเป็นผู้สูงอายุ อายุ 60 – 79 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุ อายุ 60 – 79 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย จากมูลนิธิวิจัยพัฒนานิवास ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ โดยสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยและผ่านเกณฑ์การคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง และมีผลการทดสอบการทรงตัวด้วยแบบประเมิน Timed up and go มีค่าระยะเวลาอยู่ที่ 10 – 20 วินาที จำนวนกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*power version 3.1 คำนวณผลการศึกษาจาก Noopud และคณะ 2018 กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.05 อำนาจการทดสอบ ($1-\beta$) เท่ากับ 0.85 และขนาดของผลกระทบ (Effect size) เท่ากับ 0.7 ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 28 คน แต่เพื่อป้องกันการสูญหายไปของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่าง 20 เปอร์เซนต์ จำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็น 34 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 17 คน โดยกำหนดให้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ดำเนินชีวิตประจำวันปกติ และไม่ได้รับโปรแกรมการฝึกท่าไทย ร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 12 สัปดาห์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ได้รับโปรแกรมการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเป็นเวลา 12 สัปดาห์

การสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (Random Assignment) โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามช่วงอายุ เพศ และผลคะแนนการประเมินการทรงตัว Timed up and go ระยะเวลาอยู่ที่ 10 – 20 วินาที เป็นเกณฑ์ในการสุ่ม เพื่อกระจายจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ให้มีช่วงคะแนนเท่าๆกัน ดังแสดงในรูปที่ 4 โดยกำหนดให้

A = ผู้สูงอายุหญิงที่อายุระหว่าง 60 – 69 ปี และมีผลคะแนนทดสอบการทรงตัวอยู่ระหว่าง 10 – 15 คะแนน

B = ผู้สูงอายุหญิงที่อายุระหว่าง 60 – 69 ปี และมีผลคะแนนทดสอบการทรงตัวอยู่ระหว่าง 16 -20 คะแนน

C = ผู้สูงอายุหญิงที่อายุระหว่าง 70 – 79 ปี และมีผลคะแนนทดสอบการทรงตัวอยู่ระหว่าง 10 – 15 คะแนน

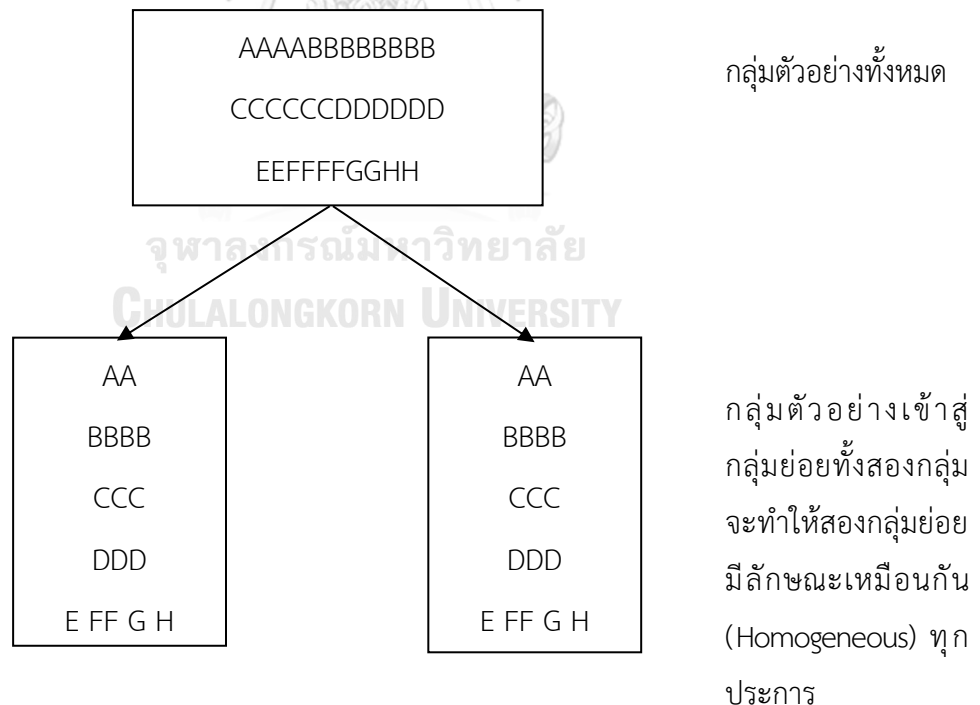
D = ผู้สูงอายุหญิงที่อายุระหว่าง 70 – 79 ปี และมีผลคะแนนทดสอบการทรงตัวอยู่ระหว่าง 16 - 20 คะแนน

E = ผู้สูงอายุชายที่อายุระหว่าง 60 – 69 ปี และมีผลคะแนนทดสอบการทรงตัวอยู่ระหว่าง 10 – 15 คะแนน

F = ผู้สูงอายุชายที่อายุระหว่าง 60 – 69 ปี และมีผลคะแนนทดสอบการทรงตัวอยู่ระหว่าง 16 – 20 คะแนน

G = ผู้สูงอายุชายที่อายุระหว่าง 70 – 79 ปี และมีผลคะแนนทดสอบการทรงตัวอยู่ระหว่าง 10 – 15 คะแนน

H = ผู้สูงอายุชายที่อายุระหว่าง 70 – 79 ปี และมีผลคะแนนทดสอบการทรงตัวอยู่ระหว่าง 16 – 20 คะแนน



รูปที่ 4 การสุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมในการวิจัย (Inclusion criteria)

1. ผู้สูงอายุ อายุ 60 – 79 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย
2. สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเองโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
3. ไม่มีโรคทางระบบประสาทที่ส่งผลต่อระบบการทรงตัว
4. ไม่มีปัญหาในเรื่องของการมองเห็น
5. ค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ 18.5 – 24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
6. ออกกำลังกายน้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยไม่ได้ออกกำลังกายอย่างเป็นระบบในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา
7. ไม่มีภาวะการทรงตัวบกพร่อง ประเมินโดยใช้แบบประเมิน Timed up and go ระยะเวลาอยู่ที่ 10 – 20 วินาที
8. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบเข้าร่วมการวิจัย
9. ค่าความหนาแน่นของมวลกระดูก (Bone mineral density) โดยประเมินจากเครื่อง Dual Energy X- Ray Absorbtiometry (DEXA) ค่า T – Score ไม่ต่ำกว่า -2.5 รายละเอียดตั้งภาคผนวก ญ

เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างออกจากกรวิจัย (Exclusion criteria)

1. ผู้ที่ได้รับการผ่าตัดบริเวณรยางค์ส่วนล่างและกระดูกสันหลังภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา
2. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุหรือมีอาการเจ็บป่วยเป็นต้น
3. ขาดการออกกำลังกายมากกว่าร้อยละ 20 ของโปรแกรมการออกกำลังกายคือขาดการออกกำลังกายมากกว่า 8 ครั้ง จากทั้งหมด 36 ครั้ง (สำหรับกลุ่มทดลอง)
4. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ
5. ไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ครบตามแบบประเมิน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. เลือกรูปแบบโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถในการการเดินและความสามารถในการทรงตัวซึ่งรูปแบบโปรแกรมที่เลือกคือการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า
3. นำรูปแบบการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าไปพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตามความเชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 2 ท่าน
2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกายภาพบำบัด จำนวน 2 ท่าน
3. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านนาฏศิลป์ไทย จำนวน 1 ท่าน

เพื่อหาความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence; IOC) และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสม โดยผลการพิจารณารวม 0.93 ผ่านการพิจารณา (ผลการพิจารณาแต่ละประเด็นต้องไม่ต่ำกว่า 0.5) ถือว่ารูปแบบโปรแกรมมีความตรงเชิงเนื้อหาที่สามารถยอมรับได้ รายละเอียดดังภาคผนวก ง

4. ผู้วิจัยได้ทำการฝึกทำรำไทยตามวิดีโอและศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมกับอาจารย์ทางด้านนาฏศิลป์ของศูนย์วัฒนธรรมมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ และทำการฝึกให้กับผู้ช่วยวิจัยทั้ง 2 คน เพื่อช่วยปรับท่าที่ถูกต้องและคอยป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นให้กับผู้เข้าร่วมวิจัยได้

5. ทำการศึกษานำร่องก่อนการวิจัยในผู้สูงอายุจำนวน 3 คน เพื่อทดสอบรูปแบบการฝึกวิธีการใช้เครื่องมือวัดตัวแปรต่าง ๆ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานำร่องเป็นผู้สูงอายุในตำบลบางไฉลง จังหวัดสมุทรปราการ โดยไม่มีการออกกำลังกายอย่างเป็นระบบใน 6 เดือนที่ผ่านมา ค่าความสามารถในการทรงตัว ไม่มีภาวะการทรงตัวบกพร่อง ประเมินโดยใช้แบบประเมิน Timed up and go ระยะเวลาอยู่ที่ 10 – 20 วินาที โดยผู้สูงอายุทั้ง 3 ท่าน จะฝึกโปรแกรมรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ช้างละ 0.5 กิโลกรัม และช้างละ 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 40 นาที ตามโปรแกรมรูปแบบการฝึกคือฝึกทำรำแบบใช้ขาอย่างเดียว ใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขาตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำ ๆ และใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขาตามจังหวะเพลงต้นฉบับ มีการพักหว่างรูปแบบการฝึก โดยทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและหลังออกกำลังกาย เพื่อนำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองวัดระดับความเหนื่อยหลังการออกกำลังกายเพื่อประเมินความหนักของโปรแกรม

คะแนน	ระดับความเหนื่อย
0	สบายดี ไม่เหนื่อย
0.5	เริ่มรู้สึกผิดปกติ
1	เหนื่อยน้อยมาก
2	เหนื่อยเล็กน้อย
3	เหนื่อยปานกลาง
4	เหนื่อยค่อนข้างมาก
5-6	เหนื่อยมาก
7-9	เหนื่อยมาก ๆ
10	เหนื่อยมากที่สุด เหมือนจะขาดใจ

รูปที่ 5 ระดับความเหนื่อย

ที่มา : ปาริฉัตร ฉัตรศิรินทร (2562)

สูตรการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง คำนวณจากสูตร Karvonen (1975)

อัตราการเต้นชีพจรเป้าหมาย = เปอร์เซ็นต์ความหนัก (MHR - RHR) + RHR

MHR คือ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate) = 220 - อายุ

RHR คือ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate)

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาระดับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจหลังออกกำลังกาย และระดับความเหนื่อย หลังโปรแกรมการฝึกกรีฑาไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 0.5 กิโลกรัม

ลำดับที่	อายุ (ปี)	อัตราการเต้น หัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	อัตราการเต้น หัวใจหลังออกกำลังกาย (ครั้ง/นาที)	ระดับความเหนื่อย
1	65	72	128	5
2	62	72	120	5
3	68	80	130	6

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาระดับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจหลังออกกำลังกาย และระดับความเหนื่อย หลังโปรแกรมการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 1 กิโลกรัม

ลำดับที่	อายุ (ปี)	อัตราการเต้น หัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	อัตราการเต้น หัวใจหลังออกกำลังกาย (ครั้ง/นาที)	ระดับความเหนื่อย
1	65	72	132	6
2	62	72	129	6
3	68	80	134	6

จะเห็นได้ว่า การออกกำลังกายด้วยการฝึกโปรแกรมรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 0.5 กิโลกรัม และข้างละ 1 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 40 นาที ตามโปรแกรมรูปแบบการฝึกคือ ฝึกท่ารำแบบใช้ขาอย่างเดียว ใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขาตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ และใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขาตามจังหวะเพลงต้นฉบับ ที่มีการพักระหว่างรูปแบบการฝึก เมื่อนำอัตราการเต้นของหัวใจหลังออกกำลังกายไปคำนวณตามสูตร พบว่ามีผลต่อระดับอัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเหนื่อยที่เหมาะสมคือ 70 – 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง

6. ดำเนินการติดต่อหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อขอความร่วมมือจากหน่วยงานที่จะเข้าไปของกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิจัย และทำหนังสือขอยืมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

7. ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินและแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการชี้แจงเกี่ยวกับโครงการวิจัยและขั้นตอนการดำเนินการวิจัยอย่างละเอียดในแต่ละกลุ่ม และชี้แจงเพิ่มเติมในกลุ่มควบคุมว่าเมื่อเสร็จสิ้นโปรแกรมการฝึก 12 สัปดาห์ จะทำการฝึกเพิ่มเติมให้ในภายหลัง โดยกลุ่มตัวอย่างต้องลงนามยินยอมการเข้าร่วมในงานวิจัย

8. ทำการทดสอบ โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆก่อนและหลังการให้โปรแกรมการฝึกการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยทำการทดสอบที่มูลนิธิวิจัยพัฒนาวิสา ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ตามขั้นตอน ดังนี้

8.1 ตัวแปรด้านสรีรวิทยา (Physiological variables) เพื่อใช้ดูข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินก่อนการออกกำลังกายว่าสามารถออกกำลังกายได้

8.1.1 น้ำหนัก (Body weight) และส่วนสูง (Height) ผู้เข้าร่วมวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้าขณะยืนชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงให้ยืนตัวตรง แขนชิด และหน้ามองตรง ชั่งน้ำหนักหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kilogram; kg.) วัดส่วนสูง (Height) หน่วยเป็นเซนติเมตร (Centimeter; cm.)

8.1.2 ค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index; BMI) นำค่าน้ำหนักและส่วนสูงที่ได้มาคำนวณหาค่าดัชนีมวลกายโดยใช้สูตรน้ำหนักตัว (หน่วยเป็นกิโลกรัม)/ส่วนสูง² (หน่วยเป็นเมตร)

8.1.3 ความดันโลหิต (Blood pressure) และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพัก 5 นาที หลังจากนั้นทำการวัดความดันโลหิต (Blood pressure) หน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท (Millimeter of mercury; mmHg) ค่าความดันโลหิตไม่เกิน 140/90 mmHg และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) หน่วยเป็นครั้งต่อนาที (Beat/minute; bpm) ค่าอัตราการเต้นหัวใจไม่เกิน 100 ครั้งต่อนาที

8.2 ตัวแปรด้านความสามารถในการเดิน (Gait performance variables) ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการประเมินด้วยการเดินความเร็วปกติ และความเร็วสูงสุดเป็นระยะทาง 4 เมตร บันทึกข้อมูลบนกระดาษพิมพ์รอยเท้า (Footprint) ซึ่งจะนำค่ามาคำนวณและบันทึกตัวแปรการเดิน ประกอบด้วย

8.2.1 ความยาวก้าว (Step length) วัดจากเท้าข้างหนึ่งถึงเท้าอีกข้างหนึ่งสัมผัสพื้น หน่วยเป็นเมตร

8.2.2 ความยาวของรอบการเดิน (Stride length) วัดจากเท้าข้างหนึ่งถึงเท้าข้างเดียวกันขณะก้าวเดิน หน่วยเป็นเมตร

8.2.3 ความกว้างของการเดิน (Step width) วัดความกว้างระหว่างเท้า 2 ข้างหน่วยเป็นเมตร

8.2.4 ความเร็วในการเดิน (Gait velocity) วัดความเร็วขณะเดิน หน่วยเป็นเมตรต่อนาที

8.2.5 จำนวนก้าวต่อนาที (Cadence) วัดจำนวนก้าวทั้งหมดในหนึ่งนาที

8.3 ตัวแปรด้านความสามารถในการทรงตัว (Balance variables) ประกอบด้วย

8.3.1 การทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (Static balance) ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการประเมิน Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M) 4 เงื่อนไข คือ ยืนลึ้มตาบนพื้นแข็ง ยืนหลับตาบนพื้นแข็ง ยืนลึ้มตาบนพื้นโฟม และยืนหลับตาบนพื้นโฟม โดยบันทึกค่าการเคลื่อนไหวของจุดศูนย์กลางแรงกดที่เท้า (Center of Pressure, COP) เป็นค่าดัชนีการเซ (Sway Index) ด้วยเครื่องมือ Biodex biosway

8.3.2 การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Dynamic balance) ได้แก่ แบบประเมิน Timed up and go ผู้เข้าร่วมวิจัยทดสอบโดยการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้แล้วเดินไปข้างหน้า 3 เมตร วนรอบ

กรวยแล้วเดินกลับ 3 เมตรมานั่งเก้าอี้ ทำการบันทึกเวลาขณะทดสอบแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) ทำการประเมิน การทรงตัว 10 กิจกรรม และบันทึกข้อมูล

8.4 ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อประกอบด้วย

8.4.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน (Upper body strength) ทดสอบด้วยการงอแขนยกน้ำหนัก (The arm curl test) คือให้ผู้เข้าร่วมวิจัยงอข้อศอกและคลายออกเป็นเวลา 30 วินาที บันทึกค่าเป็นจำนวนครั้งที่สามารถทำได้

8.4.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง (Lower body strength) ทดสอบด้วยการลุกยืนบนเก้าอี้ (30 second chair stand) คือให้ผู้เข้าร่วมวิจัยลุกขึ้นยืนและนั่งลงเป็นระยะเวลา 30 วินาที บันทึกค่าเป็นจำนวนครั้งที่สามารถทำได้

8.5 ตัวแปรด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อประกอบด้วย

8.5.1 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนบน (Upper body flexibility) ทดสอบด้วยการใช้มือไขว้หลังแตะกัน (Back scratch test) คือให้ผู้เข้าร่วมวิจัยยืนในท่าทางที่สบาย และใช้แขนข้างที่ถนัดเอื้อมแขนไปทางด้านหลังจากทางด้านบนและคว่ำฝ่ามือ ส่วนแขนอีกข้างเอื้อมไปทางด้านหลังจากทางด้านล่างและหงายฝ่ามือ โดยให้มือมาแตะกัน โดยวัดระยะห่างระหว่างนิ้วกลางหรือระยะที่นิ้วกลางทับกัน หน่วยเป็นนิ้ว

8.5.2 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนล่าง (Lower body flexibility) ทดสอบด้วยการนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (Chair sit and reach test) คือให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งบนเก้าอี้ข้างข้างที่ไม่ถนัดวางเท้าราบกับพื้น ขาช้างถนัดเหยียดออกไปด้านหน้าโดยส้นเท้าวางราบกับพื้น และให้ผู้ถูกทดสอบเอื้อมมือไปแตะนิ้วโป้งเท้า โดยขณะเอื้อมหลังต้องตรง และวัดระยะห่างระหว่างนิ้วกลางของมือถึงนิ้วโป้งเท้า หน่วยเป็นนิ้ว

8.5.3 ความยืดหยุ่นของข้อต่อ โดยการวัดมุมของข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า โดยใช้อุปกรณ์ (Goniometer) เป็นตัววัดมุมหน่วยเป็นองศา

9. กลุ่มตัวอย่างจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมจะดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ โดยไม่ได้มีการฝึกท่าโยคะร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ในกลุ่มทดลองจะทำการฝึกท่าโยคะร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ พุธ และศุกร์) วันละ 1 ชั่วโมง เวลา 17.00 – 18.00 น. และทำการฝึก 12 สัปดาห์ โดยมีการเพิ่มน้ำหนักของถุงทรายบริเวณข้อเท้าโดยสัปดาห์ที่ 1 – 6 เริ่มต้นที่ข้างละ 0.5 กิโลกรัม สัปดาห์ที่ 7 – 12 ข้างละ 1 กิโลกรัม สถานที่สำหรับฝึกโปรแกรมคือมูลนิธิวิจัยวัฒนาวาส ตำบล

ปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ มีผู้เชี่ยวชาญช่วยฝึกรำไทยดูแลความปลอดภัย และความถูกต้องของท่าฝึก 1 คน ก่อนการฝึกในแต่ละครั้งจะมีการสอนท่ารำไทยให้กับผู้สูงอายุก่อนจนสามารถทำได้แล้วค่อยทำการฝึกตามโปรแกรม



รูปที่ 6 การใส่ถุงทรายที่ข้อเท้า ข้างละ 0.5 กิโลกรัม รูปที่ 7 การใส่ถุงทรายที่ข้อเท้า ข้างละ 1 กิโลกรัม

9.1 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย 10 นาที รายละเอียดดังภาคผนวก ก

9.2 ฝึกการรำไทยรวมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 40 นาที ซึ่งออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายโดยการประยุกต์จากรูปแบบรำวงมาตรฐานตามรูปแบบของสำนักการสังคีต กรมศิลปากร มีท่ารำที่กำหนดไว้เป็นแบบแผนรายละเอียดดังภาคผนวก ก คือ

- เพลงที่ 1 เพลงงามแสงเดือน ท่าที่ 1 ท่าสอดสร้อยมาลา
- เพลงที่ 2 เพลงชาวไทย ท่าที่ 2 ท่าชกแป้งผัดหน้า
- เพลงที่ 3 เพลงรำมาซิมารำ ท่าที่ 3 ท่ารำสาย
- เพลงที่ 4 เพลงคืนเดือนหงาย ท่าที่ 4 ท่าสอดสร้อยมาลาแปลง
- เพลงที่ 5 เพลงดวงจันทร์วันเพ็ญ ท่าที่ 5 ท่าแขกเต้าเข้ารัง และท่าที่ 6 ท่าผาลาเพียงไหล่
- เพลงที่ 6 เพลงดอกไม้ของชาติ ท่าที่ 7 ท่ารำยั่ว
- เพลงที่ 7 เพลงหญิงไทยใจงาม ท่าที่ 8 ท่าพรหมสีหน้า และท่าที่ 9 ท่ายุ่งฟ้อนหาง
- เพลงที่ 8 เพลงดวงจันทร์ขวัญฟ้า ท่าที่ 10 ท่าช้างประสานงา และท่าที่ 11 ท่าจันทร์ทรง

กลดแปลง

- เพลงที่ 9 เพลงยอดชายใจหาญ ท่าที่ 12 หญิงท่าชะนีรำยไม้ ชายท่าจ้อเพลิงภาพ
- เพลงที่ 10 เพลงบุษานักรบ ท่าที่ 13 หญิงท่าขัดจางนาง ชายท่าจันทร์ทรงกลดต่ำและท่าที่ 14 หญิงท่าล่อแก้ว ชายท่าขอแก้ว

9.3 คลายอุ่นและคลายกล้ามเนื้อประมาณ 10 นาที

โปรแกรมการฝึกท่าวิ่งมาตรฐานจะฝึกท่าแบบเดียว ไม่จับคู่ และในเพลงที่ทำท่าชายและหญิงแตกต่างกัน ก็จะใช้ท่าท่าไทยต่างกันด้วยเช่นกัน เริ่มฝึกจากท่าที่มีการรบกวนสมดุลจากน้อยไปมาก โดยอ้างอิงจากรูปแบบการก้าวท่าขณะวิ่ง โดยรายละเอียดการให้โปรแกรมการฝึกดังแสดงในตารางที่ 3 ตารางที่ 3 โปรแกรมการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 12 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	กิจกรรมออกกำลังกาย	เวลา (นาที)
1- 2	1- 6	โปรแกรมฝึกมี 3 ช่วง	60 นาที
		<p>1. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย</p> <p>2. ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ข้างละ 0.5 กิโลกรัม</p> <p>2.1 ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยเริ่มจากการใช้ขาอย่างเดียว มือเท้าเอว ทั้งหมด 3 เพลง ได้แก่ เพลงที่ 1 เพลงงามแสงเดือน ท่าที่ 1 ท่าสอดสร้อยมาลา ลักษณะการก้าวเท้าไปทางด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 2 เพลงชาวไทย ท่าที่ 2 ท่าซึกแป้งผัดหน้า ลักษณะการก้าวเท้าไปทางด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 3 เพลงรำมาชิมารำ ท่าที่ 3 ท่ารำสาย ลักษณะการก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านข้างสลับกันซ้ายขวา</p> <p>รูปแบบการรำเป็นการรำแบบแถวตอน เดินไปด้านหน้าตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ</p> <p>2.2 ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขาทั้งหมด 3 เพลง เพลง 1, 2 และ 3 ท่าที่ 1, 2 และ 3</p> <p>รูปแบบการรำเป็นการรำแบบแถวตอน เดินไปด้านหน้าตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ</p>	<p>10</p> <p>40</p>

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	กิจกรรมออกกำลังกาย	เวลา (นาที)
		<p>2.3 ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขาทั้งหมด 3 เพลง เพลง 1, 2 และ 3 ท่าที่ 1, 2 และ 3</p> <p>รูปแบบการรำเป็นการรำแบบแถวตอน เดินไปด้านหลังตามจังหวะเพลงต้นฉบับ</p> <p>มีการพักระหว่างการฝึกท่าไทยแต่ละรูปแบบ</p> <p>3. คลายอุ่นและคลายกล้ามเนื้อ</p>	10
3 - 4	7 - 12	โปรแกรมฝึกมี 3 ช่วง	60 นาที
		<p>1. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย</p> <p>2. ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ช้างละ 0.5 กิโลกรัม</p> <p>2.1 ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยเริ่มจากการใช้ขาอย่างเดียว มือเท้าเอว ทั้งหมด 3 เพลง ได้แก่ เพลงที่ 1 เพลงงามแสงเดือน ท่าที่ 1 ท่าสอดสร้อยมาลา ลักษณะการก้าวเท้าไปทางด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 2 เพลงชาวไทย ท่าที่ 2 ท่าชักแป้งผัดหน้า ลักษณะการก้าวเท้าไปทางด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 3 เพลงรำมาชิมารำ ท่าที่ 3 ท่ารำสาย ลักษณะการก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านข้างสลับกันซ้ายขวา</p> <p>รูปแบบการรำเป็นการรำแบบวงกลม ตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ</p> <p>2.2 ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขา ทั้งหมด 3 เพลง เพลง 1, 2 และ 3</p>	<p>10</p> <p>40</p>

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	กิจกรรมออกกำลังกาย	เวลา (นาที)
		ท่าที่ 1, 2 และ 3 รูปแบบการรำเป็นการรำแบบวงกลมตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ 2.3 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ทั้งหมด 3 เพลง เพลง 1, 2 และ 3 ท่าที่ 1, 2 และ 3 รูปแบบการรำเป็นการรำแบบวงกลม ตามจังหวะเพลงต้นฉบับ มีการพักระหว่างการฝึกรำไทยแต่ละรูปแบบ 3. คลายอุ่นและคลายกล้ามเนื้อ	10
5 - 6	13 - 18	โปรแกรมฝึกมี 3 ช่วง	60 นาที
		1. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย 2. ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ช้างละ 0.5 กิโลกรัม 2.1 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยเริ่มจากการใช้ขาอย่างเดียว มือเท้าเอว ทั้งหมด 4 เพลง เพลงที่ 6 เพลงดอกไม้ของชาติ ท่าที่ 7 ท่ารำยั่ว ลักษณะการก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านข้างสลับกันซ้ายขวา เพลงที่ 9 เพลงยอดชายใจหาญ ท่าที่ 12 หญิงท่าชะนี รำไม้ ชายท่าจ่อเพลิงกาฬ ลักษณะการก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านข้างสลับกันซ้ายขวา เพลงที่ 4 เพลงคืนเดือนหงาย ท่าที่ 4 ท่าสอดสร้อย มาลาแปลงลักษณะการก้าวเท้าไขว้แต่ไปทางด้านหลังแล้วก้าวมาด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา เพลงที่ 8 เพลงดวงจันทร์ขวัญฟ้า ท่าที่ 10 ท่าช้าง ประสานงา และท่าที่ 11 ท่าจันทร์ทรงกลดแปลง	10 40

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	กิจกรรมออกกำลังกาย	เวลา (นาที)
		<p>ลักษณะการก้าวเท้าไขว้และไปทางด้านหลังแล้วก้าวมาด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา</p> <p>รูปแบบการรำเป็นการรำแบบแถวตอน เดินไปด้านหน้าตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ</p> <p>2.2 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขาทั้งหมด 4 เพลง เพลงที่ 6, 9, 4 และ 8 ท่าที่ 7, 12, 4, 10 และ 11 รูปแบบการรำเป็นการรำแบบแถวตอน เดินไปด้านหน้า ตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ</p> <p>2.3 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขา ทั้งหมด 4 เพลง เพลงที่ 6, 9, 4 และ 8 ท่าที่ 7, 12, 4, 10 และ 11 รูปแบบการรำเป็นการรำแบบแถวตอน เดินไปด้านหน้า ตามจังหวะเพลงต้นฉบับ</p> <p>มีการพักระหว่างการฝึกรำไทยแต่ละรูปแบบ</p> <p>3. คลายอุ่นและคลายกล้ามเนื้อ</p>	10
7-8	19 - 24	โปรแกรมฝึกมี 3 ช่วง	60 นาที
		<p>1. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย</p> <p>2. ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ข้างละ 1 กิโลกรัม</p> <p>2.1 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยเริ่มจากการใช้ขาอย่างเดียว มือเท้าเอว ทั้งหมด 4 เพลง เพลงที่ 6 เพลงดอกไม้ของชาติ ท่าที่ 7 ท่ารำยั่ว</p> <p>ลักษณะการก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านข้างสลับกันซ้ายขวา</p>	10 40

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	กิจกรรมออกกำลังกาย	เวลา (นาที)
		<p>เพลงที่ 9 เพลงยอดชายใจหาญ ทำที่ 12 หญิงท่าชะนี ร้ายไม้ ชายท่าจ่อเพลิงกาฬ ลักษณะการก้าวเท้าไขว้ไป ทางด้านข้างสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 4 เพลงคืนเดือนหงาย ทำที่ 4 ท่าสอดสร้อย มาลาแปลงลักษณะการก้าวเท้าไขว้แต่ไปทางด้าน หลังแล้วก้าวมาด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 8 เพลงดวงจันทร์ขวัญฟ้า ทำที่ 10 ท่าข้าง ประสานงา และทำที่ 11 ท่าจันทร์ทรงกลดแปลง ลักษณะการก้าวเท้าไขว้แต่ไปทางด้านหลังแล้วก้าว มาด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา</p> <p>รูปแบบการรำเป็นการรำแบบวงกลม ตามจังหวะเพลง ที่ร้องเองซ้ำๆ</p> <p>2.2 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำ ของแขนร่วมกับขา ทั้งหมด 4 เพลง เพลงที่ 6, 9, 4 และ 8 ทำที่ 7, 12, 4, 10 และ 11 รูปแบบการรำเป็น การรำแบบวงกลม ตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ</p> <p>2.3 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำ ของแขนร่วมกับขา ทั้งหมด 4 เพลง เพลงที่ 6, 9, 4 และ 8 ทำที่ 7, 12, 4, 10 และ 11 รูปแบบการรำเป็น การรำแบบวงกลม ตามจังหวะเพลงต้นฉบับ มีการพักระหว่างการฝึกรำไทยแต่ละรูปแบบ</p> <p>3. คลายอุ่นและคลายกล้ามเนื้อ</p>	10
9-10	25 - 30	โปรแกรมฝึกมี 3 ช่วง	60 นาที
		1. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย	10
			40

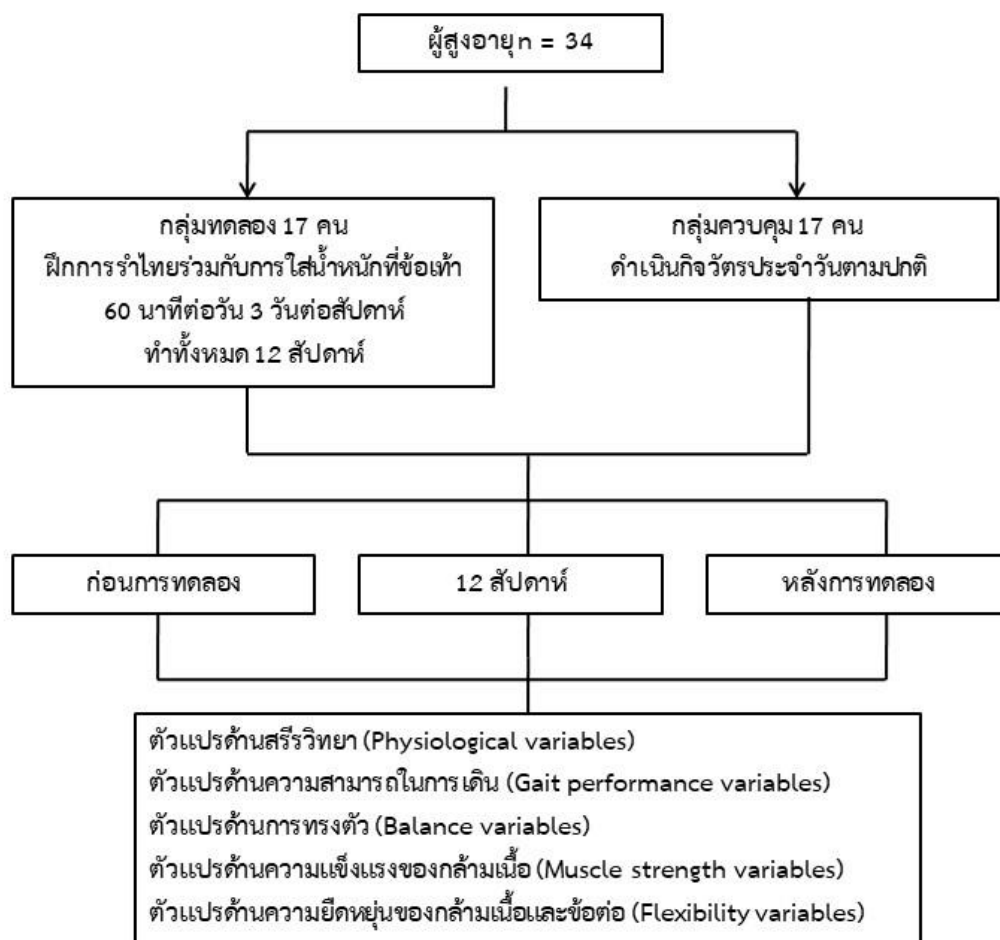
สัปดาห์ที่	ครั้งที่	กิจกรรมออกกำลังกาย	เวลา (นาที)
		<p>2. ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ข้างละ 1 กิโลกรัม</p> <p>2.1 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยเริ่มจากการใช้ขาอย่างเดียว มือเท้าเอว ทั้งหมด 3 เพลง เพลงที่ 7 เพลงหญิงไทยใจงาม ท่าที่ 8 ท่าพรหมสี่หน้า และท่าที่ 9 ท่ายุ่งพ้อนทางลักษณะการก้าวเท้าไขว้ แต่ไปทางด้านหลังแล้วก้าวมาด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 10 เพลงบุชานันกรบ ท่าที่ 13 หญิงท่าขัดจางนาง ชายท่าจันทร์ทรงกลดต่ำและท่าที่ 14 หญิงท่าล้อแก้ว ชายท่าขอแก้ว ลักษณะการก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านข้างสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 5 เพลงดวงจันทร์วันเพ็ญ ท่าที่ 5 ท่าแขกเต้าเข้าริ่งลักษณะการก้าวเท้าไขว้แต่เท้าขวา สลับเท้าขวาแต่เท้าซ้าย และท่าที่ 6 ท่าผาลาเพียงไหลลักษณะการก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา และหมุนตัว</p> <p>รูปแบบการรำเป็นการรำแบบแถวตอน เดินไปด้านหน้าตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ</p> <p>2.2 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าโดยใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขา ทั้งหมด 3 เพลง เพลงที่ 7, 10 และ 5 ท่าที่ 8, 9, 13, 14, 5 และ 6 รูปแบบการรำเป็นการรำแบบแถวตอน เดินไปด้านหน้า ตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ</p>	

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	กิจกรรมออกกำลังกาย	เวลา (นาที)
		<p>2.3 ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำของแขนร่วมกับขา ทั้งหมด 4 เพลง เพลงที่ 7, 10 และ 5 ท่าที่ 8, 9, 13, 14, 5 และ 6 รูปแบบการรำเป็นการรำแบบแถวตอน เดินไปด้านหน้า ตามจังหวะเพลงต้นฉบับ</p> <p>มีการพักระหว่างการฝึกท่าไทยแต่ละรูปแบบ</p> <p>3. คลายอุ่นและคลายกล้ามเนื้อ</p>	10
11 - 12	31 - 36	โปรแกรมฝึกมี 3 ช่วง	60 นาที
		<p>1. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย</p> <p>2. ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ข้างละ 1 กิโลกรัม</p> <p>2.1 ฝึกท่าไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยเริ่มจากการใช้ขาอย่างเดียว มือเท้าเอว ทั้งหมด 3 เพลง เพลงที่ 7 เพลงหญิงไทยใจงาม ท่าที่ 8 ท่าพรหมสี่หน้า และท่าที่ 9 ท่ายุงพ้อนทางลักษณะการก้าวเท้าไขว้และไปทางด้านหลังแล้วก้าวมาด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 10 เพลงบุชานันกรบ ท่าที่ 13 หญิงท่าขัดจางนาง ชายท่าจันทร์ทรงกลดต่ำและท่าที่ 14 หญิงท่าล้อแก้ว ชายท่าขอแก้ว ลักษณะการก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านข้างสลับกันซ้ายขวา</p> <p>เพลงที่ 5 เพลงดวงจันทร์วันเพ็ญ ท่าที่ 5 ท่าแขกเต้า เข้ารั้งลักษณะการก้าวเท้าซ้ายเตะเท้าขวา สลับเท้าขวาเตะเท้าซ้าย และท่าที่ 6 ท่าผาลาเพียงไหล่ลักษณะ</p>	<p>10</p> <p>40</p>

สัปดาห์ที่	ครั้งที่	กิจกรรมออกกำลังกาย	เวลา (นาที)
		<p>การก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านหน้าสลับกันซ้ายขวา และ หมุนตัว</p> <p>รูปแบบการรำเป็นการรำแบบวงกลม เดินไปด้านหน้า ตามจังหวะเพลงที่ร้องเองซ้ำๆ</p> <p>2.2 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำ ของแขนร่วมกับขา ทั้งหมด 4 เพลง เพลงที่ 7, 10 และ 5 ท่าที่ 8, 9, 13, 14, 5 และ 6 รูปแบบการรำเป็นการ รำแบบวงกลม เดินไปด้านหน้า ตามจังหวะเพลงที่ร้อง เองซ้ำๆ</p> <p>2.3 ฝึกรำไทยร่วมกับใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยใช้ท่ารำ ของแขนร่วมกับขา ทั้งหมด 4 เพลง เพลงที่ 7, 10 และ 5 ท่าที่ 8, 9, 13, 14, 5 และ 6 รูปแบบการรำเป็นการ รำแบบวงกลม เดินไปด้านหน้า ตามจังหวะเพลง ต้นฉบับ</p> <p>มีการพักระหว่างการฝึกรำไทยแต่ละรูปแบบ</p> <p>3. คลายอุ่นและคลายกล้ามเนื้อ</p>	10

10. หลังจากการฝึกโปรแกรมการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ครบ 12 สัปดาห์ ทำ การทดสอบหลังการทดลอง โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆตามขั้นตอนก่อนการ ทดลอง

11. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการวิจัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

แบบประเมิน Timed up and go เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการทรงตัวและความเสี่ยงในการล้ม รายละเอียดรายละเอียดดังภาคผนวก จ

เครื่องมือวัดตัวแปรด้านสรีรวิทยา

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก (Body composition analyzer) ยี่ห้อ In body ประเทศเกาหลีใต้
2. เครื่องวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจ (Digital blood pressure) ยี่ห้อ

Omron ประเทศญี่ปุ่น

เครื่องมือวัดตัวแปรด้านความสามารถในการเดิน

1. บันทึกการเดินด้วยกระดาษพิมพ์รอยเท้า (Footprint) รายละเอียดดังภาคผนวก ฉ

เครื่องมือวัดตัวแปรด้านความสามารถในการทรงตัว

1. แบบประเมิน Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M) ด้วยเครื่อง Biodex biosway ยี่ห้อ Biodex ประเทศสหรัฐอเมริกา รายละเอียดดังภาคผนวก ช

2. แบบประเมิน Timed up and go หากใช้เวลาในการเดินมากกว่า 20 วินาที แสดงว่ามีความเสี่ยงในการล้ม

3. แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) มีการประเมิน 10 กิจกรรม และให้คะแนนในการทำกิจกรรมเป็นระดับขั้นจาก 0 ถึง 4 โดยคะแนนรวม 40 คะแนน คะแนนมากแสดงถึงความสามารถในการทรงตัวที่ดี และคะแนนที่น้อยแสดงถึงความสามารถในการทรงตัวที่แย่ ผู้สูงอายุที่เสี่ยงต่อการล้มคือคือ 25 คะแนน จาก 40 คะแนนรายละเอียดดังภาคผนวก ซ

เครื่องมือวัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรายละเอียดดังภาคผนวก ฉ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน (Upper body strength) คือ การงอแขนยกน้ำหนัก (The arm curl test)

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง (Lower body strength) คือ การลุกยืนบนเก้าอี้ (30 second chair stand)

เครื่องมือวัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรายละเอียดดังภาคผนวก ฉ

1. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนบน (Upper body flexibility) คือ การใช้มือไขว้หลังแตะกัน (Back scratch test)

2. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนล่าง (Lower body flexibility) คือ การนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (Chair sit and reach test)

3. ความยืดหยุ่นของข้อต่อ โดยการวัดมุมของข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า โดยใช้อุปกรณ์ Goniometer รายละเอียดดังภาคผนวก กู

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีผู้ช่วยวิจัยเป็นนิสิตปริญญาตรี จำนวน 2 คน ทำหน้าที่จับเวลาและบันทึกข้อมูล โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้อธิบายรูปแบบการฝึกและการเก็บข้อมูลให้ผู้ช่วยวิจัยเข้าใจอย่างชัดเจน

2. สถานที่ในการเก็บข้อมูล คือ มูลนิธิวิจัยพัฒนานิवास ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

3. กลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะต้องอยู่ในโครงการโดยแบ่งเป็นช่วงทำการทดสอบผลก่อนการทดลอง 2 สัปดาห์ ช่วงทดลอง 12 สัปดาห์ และช่วงทำการทดสอบผลหลังการทดลองภายใน 2 สัปดาห์ โดยขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งตามกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองรายละเอียดดังนี้

กลุ่มควบคุม

ระยะเวลาที่กลุ่มควบคุมอยู่ในโครงการวิจัย จำนวน 3 ครั้ง และมีกิจกรรม คือ

ครั้งที่ 1 : กลุ่มควบคุมได้รับการทดสอบค่าตัวแปรก่อนการทดลอง ประกอบด้วย การทดสอบความสามารถในการเดินโดยการบันทึกกระดาศพิมพ์รอยเท้า (Footprint) ทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบประเมิน Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M) ด้วยเครื่องมือ Biodex biosway แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) และแบบประเมิน Timed up and go ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการงอแขนยกน้ำหนัก (The arm curl test) และการลุกยืนบนเก้าอี้ (30 second chair stand) ทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และข้อต่อการใช้มือไขว้หลังแตะกัน (Back scratch test) การนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (Chair sit and reach test) และ Goniometer ณ มูลนิธิวิจัยพัฒนานิवास ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

ครั้งที่ 2 : กลุ่มควบคุมดำเนินกิจกรรมประจำวันตามปกติเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

ครั้งที่ 3 : กลุ่มควบคุมได้รับการทดสอบหลัง 12 สัปดาห์ค่าตัวแปรหลังการทดลอง ประกอบด้วย การทดสอบความสามารถในการเดินโดยการบันทึกกระดาศพิมพ์รอยเท้า (Footprint) ทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบประเมิน Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M) ด้วยเครื่องมือ Biodex biosway แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) และแบบประเมิน Timed up and go ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการงอแขนยกน้ำหนัก (The arm curl test) และการลุกยืนบนเก้าอี้ (30 second chair stand) ทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และข้อต่อการใช้มือไขว้หลังแตะกัน (Back scratch test) การนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (Chair sit and reach test) และ Goniometer ณ มูลนิธิวิจัยพัฒนานิवास ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

กลุ่มทดลอง

ระยะเวลาที่กลุ่มทดลองอยู่ในโครงการวิจัย จำนวน 38 ครั้ง และมีกิจกรรม คือ

ครั้งที่ 1 : กลุ่มทดลองได้รับการทดสอบค่าตัวแปรก่อนการทดลอง ประกอบด้วย การทดสอบความสามารถในการเดินโดยการบันทึกกระดาดพิมพ์รอยเท้า (Footprint) ทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบประเมิน Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M) ด้วยเครื่องมือ Biodex biosway แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) และแบบประเมิน Timed up and go ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการงอแขนยกน้ำหนัก (The arm curl test) และการลุกยืนบนเก้าอี้ (30 second chair stand) ทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อการใช้มือไขว้หลังและกัน (Back scratch test) การนั่งเก้าอี้และปลายเท้า (Chair sit and reach test) และ Goniometer ณ มูลนิธิวิจัยพัฒนานิवास ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

ครั้งที่ 2 - 37 : กลุ่มทดลองฝึกโปรแกรมการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ทุกวัน จันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 17.00 – 18.00 น. เป็นระยะเวลา 36 ครั้ง 12 สัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างจะทำการฝึกร่วมกัน ณ มูลนิธิวิจัยพัฒนานิवास ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

ครั้งที่ 38 : กลุ่มทดลองได้รับการทดสอบค่าตัวแปรหลังการทดลอง ประกอบด้วย การทดสอบความสามารถในการเดินโดยการบันทึกกระดาดพิมพ์รอยเท้า (Footprint) ทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบประเมิน Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M) ด้วยเครื่องมือ Biodex biosway แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) และแบบประเมิน Timed up and go ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการงอแขนยกน้ำหนัก (The arm curl test) และการลุกยืนบนเก้าอี้ (30 second chair stand) ทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อการใช้มือไขว้หลังและกัน (Back scratch test) การนั่งเก้าอี้และปลายเท้า (Chair sit and reach test) และ Goniometer ณ มูลนิธิวิจัยพัฒนานิवास ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรม SPSS version 22 ตั้งค่า P value < 0.05 ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลโดยใช้ Shapiro-Wilk and Levene's test

2. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean±SD) วิเคราะห์เปรียบเทียบของตัวแปรระหว่างกลุ่มโดยใช้ Independent t-test

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กรณีข้อมูลแจกแจงปกติใช้สถิติแบบรายคู่

(Paired Samples t-test) กรณีข้อมูลแจกแจงไม่ปกติใช้สถิตินอนพาราเมตริก คือ Wilcoxon Signed-Rank test

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 กรณีข้อมูลแจกแจงปกติใช้สถิติ Independent Samples t-test กรณีข้อมูลแจกแจงไม่ปกติใช้สถิตินอนพาราเมตริก คือ Mann-Whitney U test

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ
2. ได้งานวิจัยที่เป็นฐานข้อมูลในการศึกษาผลการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษาในเรื่องของการฝึกการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลผลของการฝึกกรีฑาไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ โดยทำการทดสอบก่อน และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการฝึกกรีฑาไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า จำนวน 17 คน กลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตประจำวันปกติ และไม่ได้รับการฝึกกรีฑาไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า จำนวน 17 คน โดยนำข้อมูลจากการทดสอบมาวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีทางสถิติ โดยทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลโดยใช้ Shapiro-Wilk and Levene's test วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนการทดลอง และหลังการทดลองระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กรณีข้อมูลแจกแจงปกติ ใช้สถิติแบบรายคู่ (Paired Samples t-test) กรณีข้อมูลแจกแจงไม่ปกติใช้สถิตินอนพาราเมตริก คือ Wilcoxon Signed-Rank test วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ทั้งก่อนการทดลอง และหลังการทดลองระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 กรณีข้อมูลแจกแจงปกติ ใช้สถิติ Independent Samples t-test กรณีข้อมูลแจกแจงไม่ปกติใช้สถิตินอนพาราเมตริก คือ Mann-Whitney U test นำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบตาราง แผนภูมิ ประกอบความเรียง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยาในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการเดินในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความยืดหยุ่นของข้อต่อในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร
ด้านสรีรวิทยาในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนและหลังการทดลอง
12 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 12 สัปดาห์		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
	น้ำหนัก (กก.)	57.91	10.4	58.69			10.22	-2.76	0.014*
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	23.48	3.71	23.81	3.74	-2.894	0.011*
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	79.35	12.32	79.94	9.18	-0.5	0.624
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	138.12	10.17	137.18	8.99	0.916	0.373
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	85.71	8.62	86.71	7.4	-1.347	0.197

*แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา
ได้แก่ น้ำหนัก และค่าดัชนีมวลกายของกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจ
คลายตัวของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	p-value
	ทดลอง		12 สัปดาห์			
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
น้ำหนัก (กก.)	59.88	8.08	59.06	7.43	3.15	0.006*
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	23.87	2.79	23.61	2.67	2.61	0.019*
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	79.12	11.08	77.88	8.80	0.64	0.531
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	139.29	14.18	137.24	17.73	0.69	0.501
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	86.88	6.05	85.94	8.41	0.67	0.512

*แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก และค่าดัชนีมวลกายของกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

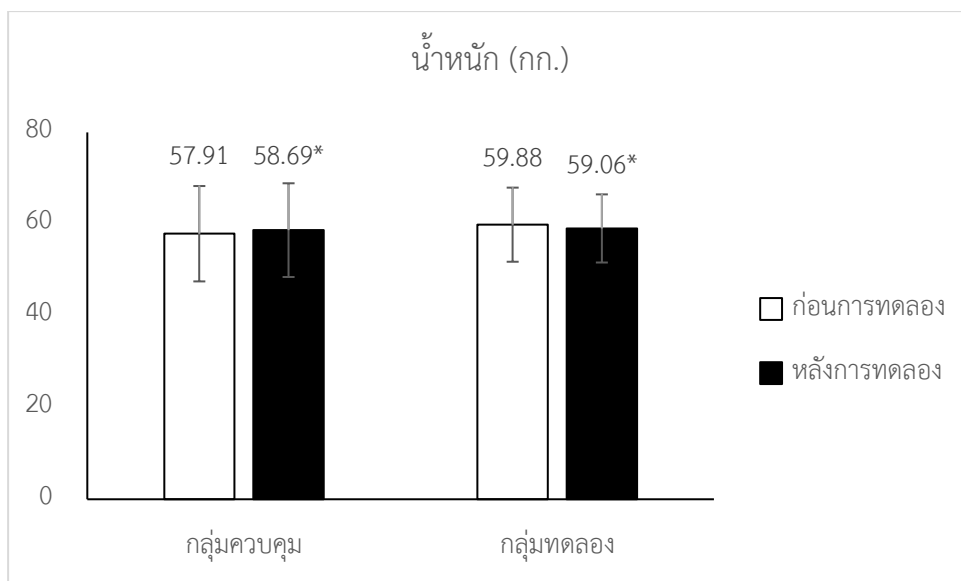
ตัวแปร	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p-value
	(n = 17)		(n = 17)			
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
น้ำหนัก (กก.)	59.88	8.08	59.88	8.08	-0.62	0.541
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	23.87	2.79	23.87	2.79	-0.34	0.735
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	79.12	11.08	79.12	11.08	0.06	0.954
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	139.29	14.18	139.29	14.18	-0.28	0.783
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	86.88	6.05	86.88	6.05	-0.46	0.648

จากตารางที่ 6 ก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

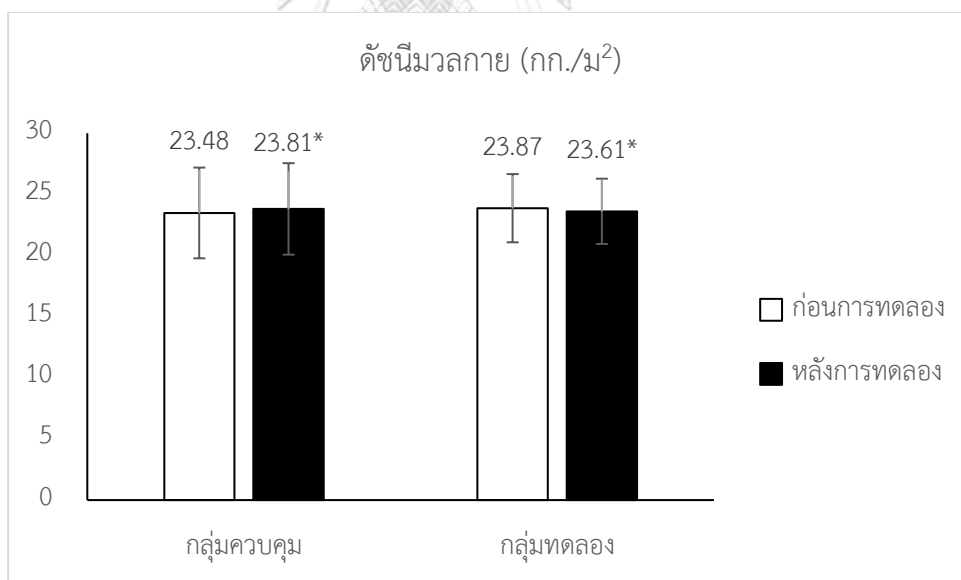
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสรีรวิทยาหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p-value
	(n = 17)		(n = 17)			
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
น้ำหนัก (กก.)	58.69	10.22	59.06	7.43	-0.12	0.903
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	23.81	3.74	23.61	2.67	0.18	0.858
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	79.94	9.18	77.88	8.80	0.67	0.509
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	137.18	8.99	137.24	17.73	-0.01	0.990
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	86.71	7.40	85.94	8.41	0.28	0.780

จากตารางที่ 7 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ค่าดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และ ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง



แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการเดินในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์ ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการเดินก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 12 สัปดาห์		% Change	t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
	ความสามารถในการเดินความเร็วปกติ						
- ความยาวก้าว Step Length (เมตร)	0.43	0.07	0.43	0.07	0.00	0.03	0.976
- ความยาวของรอบการเดิน Stride Length (เมตร)	0.86	0.13	0.86	0.14	0.00	0.15	0.880
- ความกว้างของการเดิน Step Width (เมตร)	0.12	0.03	0.11	0.03	-8.33	0.52	0.613
- ความเร็วในการเดิน Gait Velocity (เมตร/วินาที)	0.52	0.14	0.51	0.12	-1.92	0.13	0.850
- จำนวนก้าวต่อนาที Cadence	75.07	14.99	75.94	11.12	1.16	-0.19	0.849
ความสามารถในการเดินความเร็วสูงสุด							
- ความยาวก้าว Step Length (เมตร)	0.53	0.12	0.55	0.09	3.77	-0.61	0.550
- ความยาวของรอบการเดิน Stride Length (เมตร)	1.06	0.23	1.09	0.18	2.83	-0.85	0.409
- ความกว้างของการเดิน Step Width (เมตร)	0.11	0.05	0.10	0.04	-9.09	0.63	0.538
- ความเร็วในการเดิน Gait Velocity (เมตร/วินาที)	0.85	0.20	0.84	0.19	-1.18	-0.12	0.844
- จำนวนก้าวต่อนาที Cadence	102.48	13.74	100.71	17.39	-1.72	0.36	0.723

จากตารางที่ 8 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรความสามารถในการเดินความเร็วปกติ และความเร็วสูงสุด ได้แก่ ความยาวก้าว ความยาวของรอบการเดิน ความกว้างของการเดิน จำนวนก้าวต่อนาที และความเร็วในการเดินของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการเดินก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 12 สัปดาห์		% Change	t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
	ความสามารถในการเดินความเร็วปกติ						
- ความยาวก้าว Step Length (เมตร)	0.46	0.06	0.47	0.06	2.17	-0.60	0.559
- ความยาวของรอบการเดิน Stride Length (เมตร)	0.92	0.13	0.94	0.14	2.17	-0.38	0.707
- ความกว้างของการเดิน Step Width (เมตร)	0.12	0.05	0.08	0.03	-33.33	5.49	0.007*
- ความเร็วในการเดิน Gait Velocity (เมตร/วินาที)	0.53	0.11	0.64	0.14	20.76	2.51	0.019*
- จำนวนก้าวต่อนาที Cadence	70.75	11.22	86.67	12.88	22.50	-3.55	0.001*
ความสามารถในการเดินความเร็วสูงสุด							
- ความยาวก้าว Step Length (เมตร)	0.55	0.11	0.55	0.10	0.00	-0.02	0.981
- ความยาวของรอบการเดิน Stride Length (เมตร)	1.12	0.22	1.13	0.16	0.89	-0.34	0.735
- ความกว้างของการเดิน Step Width (เมตร)	0.11	0.04	0.07	0.03	-36.36	5.17	0.001*
- ความเร็วในการเดิน Gait Velocity (เมตร/วินาที)	0.98	0.22	1.11	0.23	13.27	2.40	0.024*
- จำนวนก้าวต่อนาที Cadence	108.37	16.55	119.19	17.54	9.98	-2.58	0.017*

*แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 9 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรความสามารถในการเดินความเร็วปกติ และความเร็วสูงสุด ได้แก่ ความกว้างของการเดินลดลง จำนวนก้าวต่อนาที และความเร็วในการเดินของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยตัวแปรความสามารถในการเดินปกติ และความเร็วสูงสุด ได้แก่ ความยาวก้าว ความยาวของรอบการเดินของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการเดินก่อนการทดลอง 12 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p-value
	(n = 17)		(n = 17)			
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ความสามารถในการเดินความเร็วปกติ						
- ความยาวก้าว Step Length (เมตร)	0.43	0.07	0.46	0.06	1.59	0.123
- ความยาวของรอบการเดิน Stride Length (เมตร)	0.86	0.13	0.92	0.13	1.40	0.172
- ความกว้างของการเดิน Step Width (เมตร)	0.12	0.03	0.12	0.05	5.45	0.299
- ความเร็วในการเดิน Gait Velocity (เมตร/วินาที)	0.52	0.14	0.53	0.11	-10.23	0.629
- จำนวนก้าวต่อนาที Cadence	75.07	14.99	70.75	11.22	-0.95	0.349
ความสามารถในการเดินความเร็วสูงสุด						
- ความยาวก้าว Step Length (เมตร)	0.53	0.12	0.55	0.11	0.51	0.616
- ความยาวของรอบการเดิน Stride Length (เมตร)	1.06	0.23	1.12	0.22	0.78	0.439
- ความกว้างของการเดิน Step Width (เมตร)	0.11	0.05	0.11	0.04	0.11	0.910
- ความเร็วในการเดิน Gait Velocity (เมตร/วินาที)	0.85	0.20	0.98	0.22	-1.62	0.101
- จำนวนก้าวต่อนาที Cadence	102.48	13.74	108.37	16.55	1.13	0.268

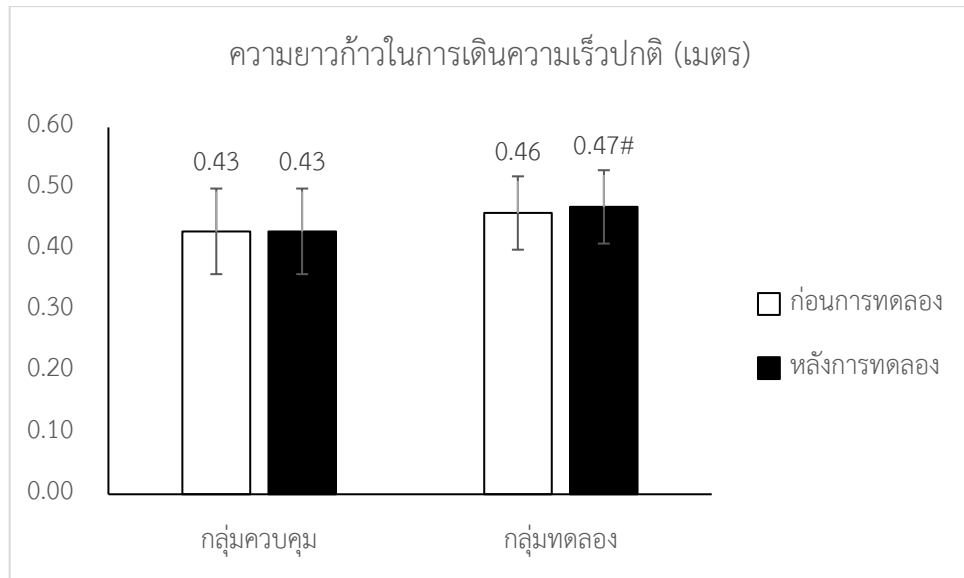
จากตารางที่ 10 ก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรความสามารถในการเดินความเร็วปกติ และความเร็วสูงสุด ได้แก่ ความยาวก้าว ความยาวของรอบการเดิน ความกว้างของการเดิน จำนวนก้าวต่อนาที และความเร็วในการเดินไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการเดินหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 17)		กลุ่มทดลอง (n = 17)		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ความสามารถในการเดินความเร็วปกติ						
- ความยาวก้าว Step Length (เมตร)	0.43	0.07	0.47	0.06	2.06	0.048*
- ความยาวของรอบการเดิน Stride Length (เมตร)	0.86	0.14	0.94	0.14	1.74	0.091
- ความกว้างของการเดิน Step Width (เมตร)	0.11	0.03	0.08	0.03	3.12	0.004*
- ความเร็วในการเดิน Gait Velocity (เมตร/วินาที)	0.51	0.12	0.64	0.14	-3.04	0.009*
- จำนวนก้าวต่อนาที Cadence	75.94	11.12	86.67	12.88	2.60	0.018*
ความสามารถในการเดินความเร็วสูงสุด						
- ความยาวก้าว Step Length (เมตร)	0.55	0.09	0.55	0.10	0.22	0.827
- ความยาวของรอบการเดิน Stride Length (เมตร)	1.09	0.18	1.13	0.16	0.70	0.488
- ความกว้างของการเดิน Step Width (เมตร)	0.10	0.04	0.07	0.03	-2.54	0.028*
- ความเร็วในการเดิน Gait Velocity (เมตร/วินาที)	0.84	0.19	1.11	0.23	-3.50	0.001*
- จำนวนก้าวต่อนาที Cadence	100.71	17.39	119.19	17.54	3.09	0.014*

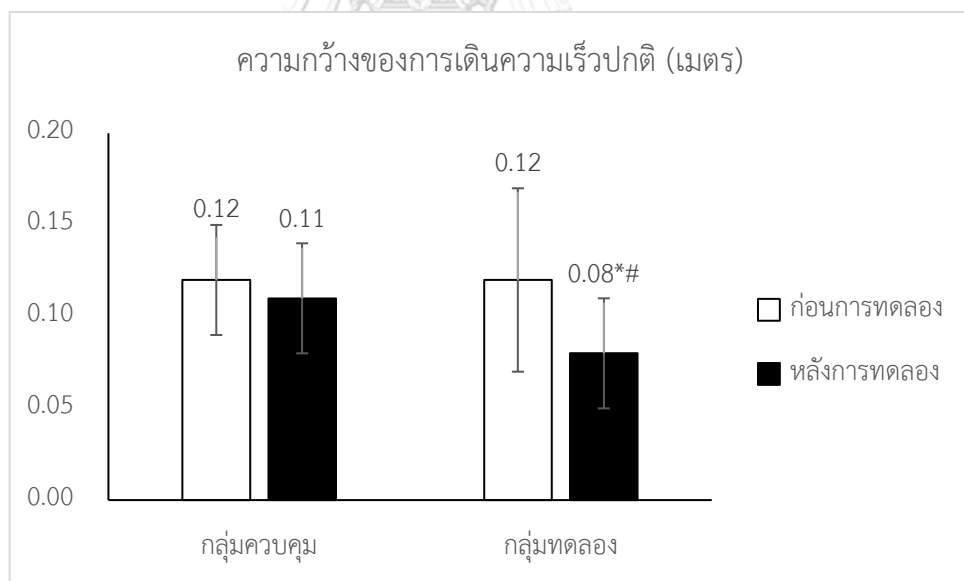
*แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 11 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรความสามารถในการเดินความเร็วปกติ ได้แก่ ความยาวก้าวเพิ่มขึ้น ความกว้างของการเดินลดลง จำนวนก้าวต่อนาทีและความเร็วในการเดินเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยตัวแปรความสามารถในการเดินความเร็วสูงสุด ได้แก่ ความกว้างของการเดินลดลง จำนวนก้าวต่อนาทีและความเร็วในการเดินของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ยตัวแปรความสามารถในการเดินความเร็วปกติ ได้แก่ ความยาวของรอบการเดิน ค่าเฉลี่ยตัวแปรความสามารถในการเดินความเร็วสูงสุด ได้แก่ ความยาวก้าว และความยาวของรอบการเดินไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง



แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

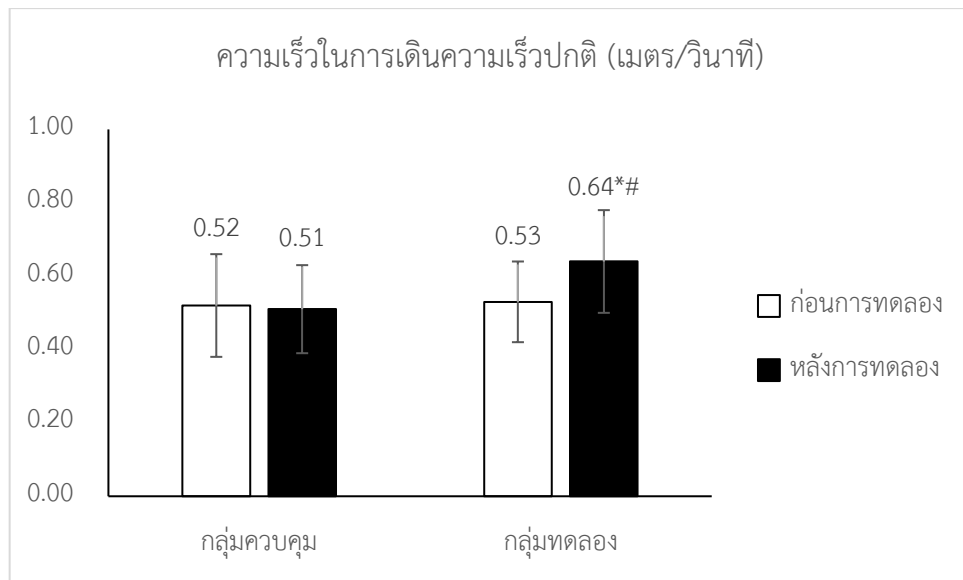
แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวก้าวในการเดินความเร็วปกติ ก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

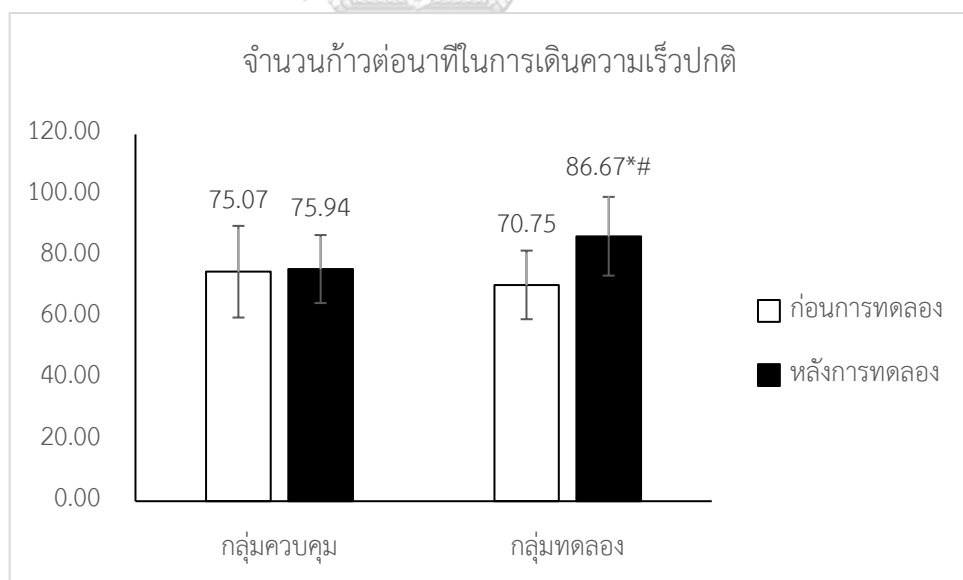
แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของการเดินความเร็วปกติ ก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

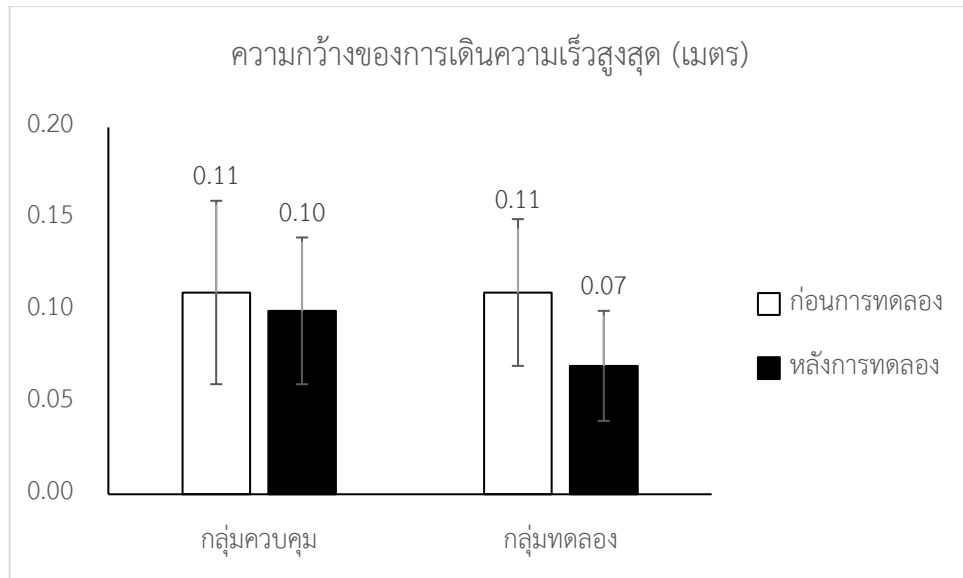
แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยความเร็วในการเดินความเร็วปกติ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

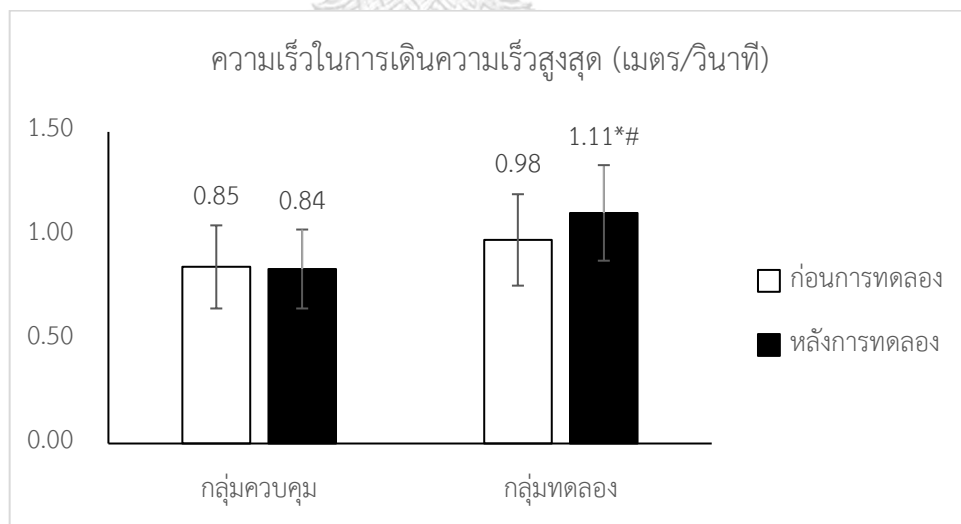
แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนก้าวต่อนาทีในการเดินความเร็วปกติ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

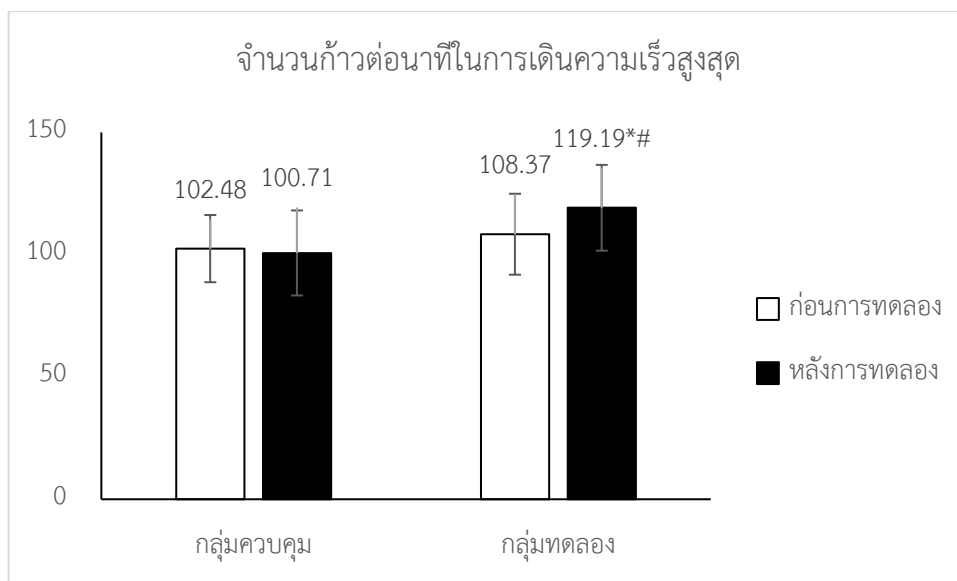
แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของการเดินความเร็วสูงสุด ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยความเร็วในการเดินความเร็วสูงสุด ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนก้าวต่อนาทีในการเดินความเร็วสูงสุด ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์ ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการทรงตัวก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 12 สัปดาห์		% Change	t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
	การทรงตัวแบบอยู่กับที่						
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้าง	0.62	0.19	0.59	0.09	-4.84	0.74	0.473
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลังตา	0.99	0.66	0.95	0.39	-4.04	0.41	0.981
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม	1.23	0.33	1.29	0.39	4.88	-0.73	0.473
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลังตา	2.37	0.71	2.51	0.71	5.90	-1.12	0.287
- ดัชนีการเขโดยเฉลี่ย	1.30	0.39	1.32	0.33	1.54	-0.41	0.407
การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว							
- แบบประเมิน Timed up and go (วินาที)	14.82	2.56	14.85	2.23	0.20	-0.07	0.943
- แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB)	33.76	7.12	30.06	5.98	-10.96	3.45	0.003*

*แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 12 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยตัวแปรความสามารถในการทรงตัว ได้แก่ การทรงตัวแบบเคลื่อนไหวแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยการทรงตัวแบบอยู่กับที่ ได้แก่ ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้าง ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลังตา ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลังตา และดัชนีการเขโดยเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวแบบประเมิน Timed up and go ของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการทรงตัวก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 12 สัปดาห์		% Change	t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
	การทรงตัวแบบอยู่กับที่						
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้าง	0.65	0.21	0.55	0.16	-15.38	2.22	0.041*
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลับตา	0.98	0.28	0.81	0.22	-17.35	3.11	0.007*
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม	1.09	0.34	0.91	0.26	-16.51	2.04	0.047*
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลับตา	2.31	0.63	2.05	0.40	-11.26	2.37	0.003*
- ดัชนีการเขโดยเฉลี่ย	1.26	0.28	1.08	0.21	-14.29	3.39	0.004*
การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว							
- แบบประเมิน Timed up and go (วินาที)	14.46	1.96	10.79	2.00	-25.38	10.67	0.000*
- แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB)	35.76	4.52	41.12	2.15	14.99	-6.48	0.000*

*แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 13 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยการทรงตัวแบบอยู่กับที่ได้แก่ ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้าง ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลับตา ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลับตา และ ดัชนีการเขโดยเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวแบบประเมิน Timed up and go ลดลง และแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการทรงตัว ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 17)		กลุ่มทดลอง (n = 17)		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
การทรงตัวแบบอยู่กับที่						
- ดัชนีการเซกรีนด้วยขาสองข้าง	0.62	0.19	0.65	0.21	0.50	0.624
- ดัชนีการเซกรีนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลังตา	0.99	0.66	0.98	0.28	-0.06	0.952
- ดัชนีการเซกรีนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม	1.23	0.33	1.09	0.34	-1.19	0.244
- ดัชนีการเซกรีนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลังตา	2.37	0.71	2.31	0.63	-0.25	0.877
- ดัชนีการเซโดยเฉลี่ย	1.30	0.39	1.26	0.28	-0.36	0.959
การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว						
- แบบประเมิน Timed up and go (วินาที)	14.82	2.56	14.46	1.96	-0.46	0.649
- แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB)	33.76	7.12	35.76	4.52	0.98	0.336

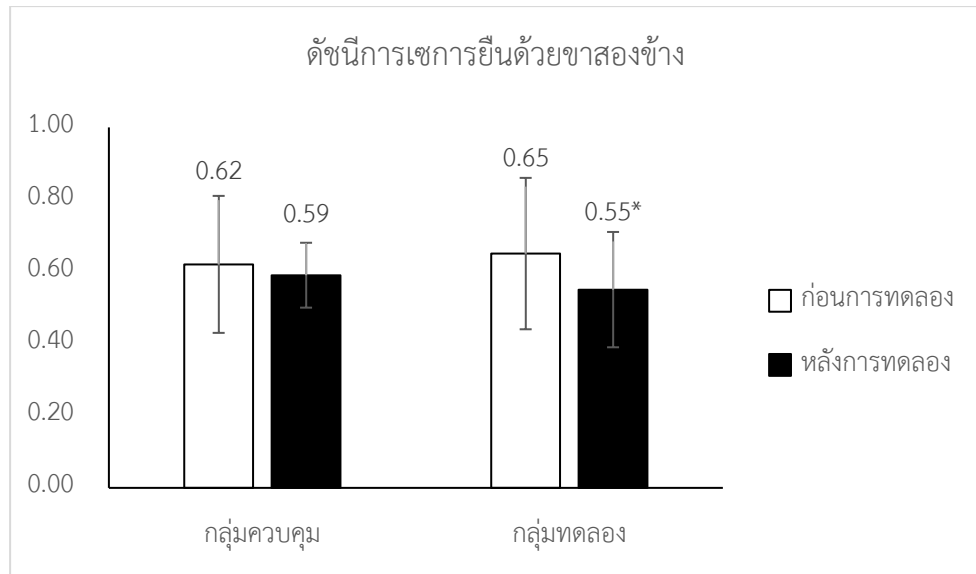
จากตารางที่ 14 ก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยการทรงตัวแบบอยู่กับที่ ได้แก่ ดัชนีการเซกรีนด้วยขาสองข้าง ดัชนีการเซกรีนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลังตา ดัชนีการเซกรีนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม ดัชนีการเซกรีนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลังตา และดัชนีการเซโดยเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวแบบประเมิน Timed up and go และแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale ไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความสามารถในการทรงตัวหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p-value
	(n = 17)		(n = 17)			
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
การทรงตัวแบบอยู่กับที่						
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้าง	0.59	0.09	0.55	0.16	-0.93	0.360
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลังตา	0.95	0.39	0.81	0.22	-1.27	0.214
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม	1.29	0.39	0.91	0.26	-3.29	0.002*
- ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลังตา	2.51	0.71	2.05	0.40	-2.27	0.082
- ดัชนีการเขโดยเฉลี่ย	1.32	0.33	1.08	0.21	-2.49	0.026*
การทรงตัวแบบเคลื่อนไหว						
- แบบประเมิน Timed up and go (วินาที)	14.85	2.23	10.79	2.00	-5.59	0.000*
- แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB)	30.06	5.98	41.12	2.15	7.17	0.000*

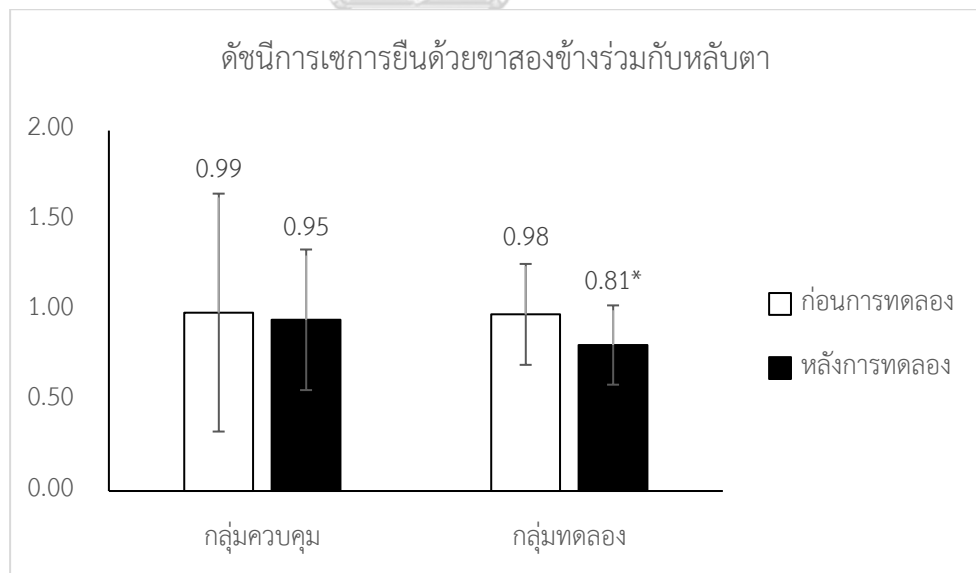
*แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยการทรงตัวแบบอยู่กับที่ ได้แก่ ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม และดัชนีการเขโดยเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวแบบประเมิน Timed up and go ลดลง และแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ยการทรงตัวแบบอยู่กับที่ ได้แก่ ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้าง ดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลังตา และดัชนีการเขการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลังตา ไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง



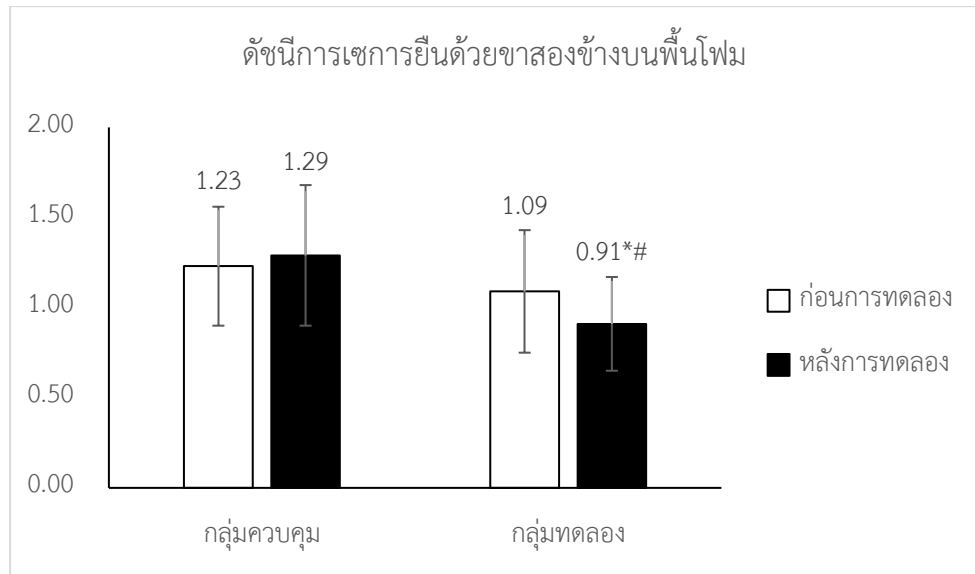
* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเซการยื่นด้วยขาสองข้างก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

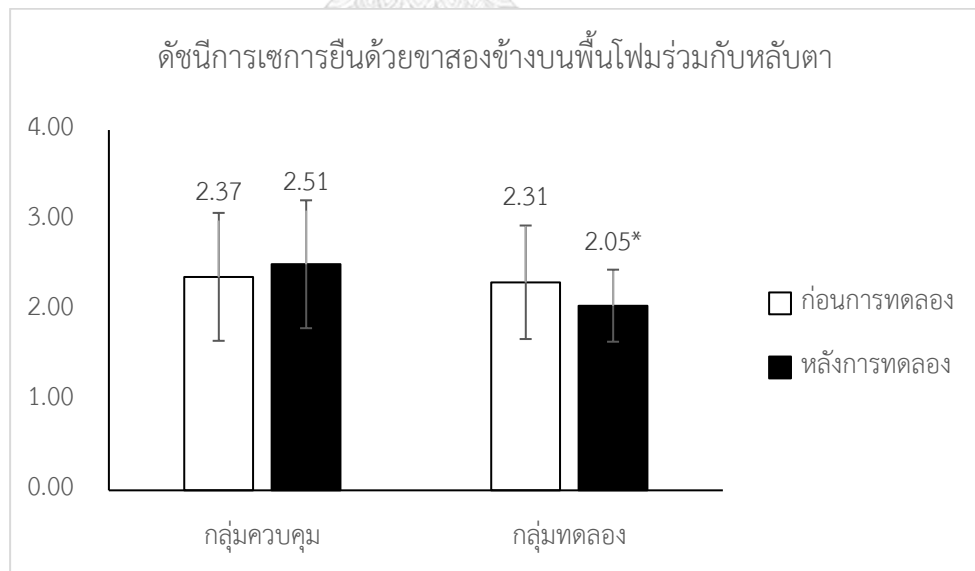
แผนภูมิที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเซการยื่นด้วยขาสองข้างร่วมกับหลับตา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

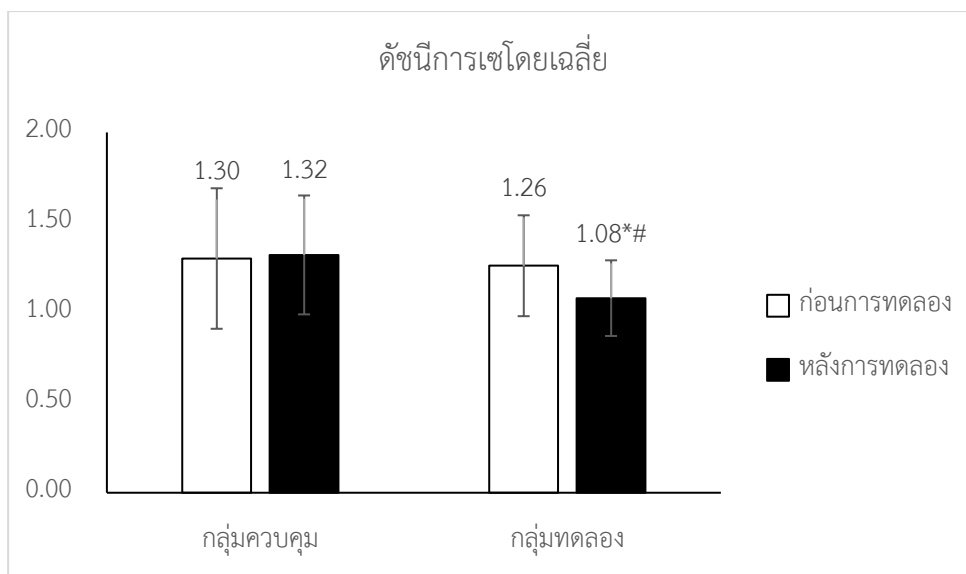
แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเซกรายืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

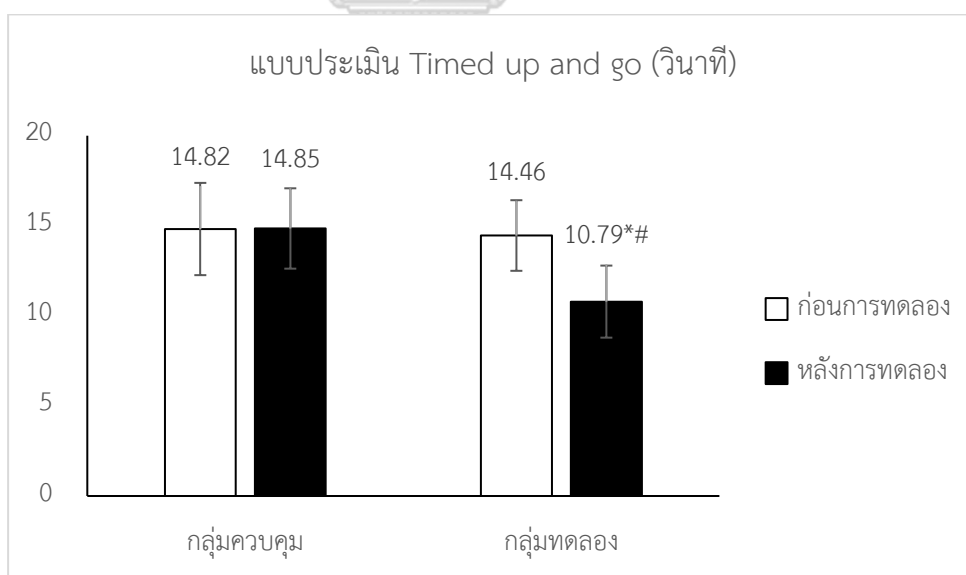
แผนภูมิที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเซกรายืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลับตา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

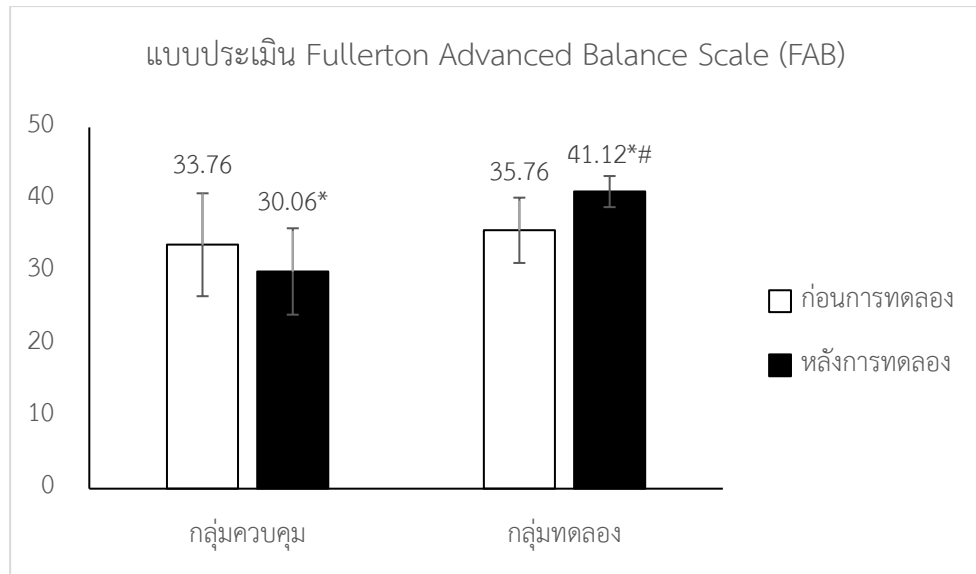
แผนภูมิที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการเซโดยเฉลี่ยก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมิน Timed up and go ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรง และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์ ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 12 สัปดาห์		% Change	t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ						
- การงอแขนยกน้ำหนัก (ครั้ง)	18.41	5.39	16.88	4.90	-8.31	1.29	0.214
- การลุกยืนบนเก้าอี้ (ครั้ง)	12.35	3.52	11.47	2.76	-7.13	1.69	0.110
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ							
- การใช้มือไขว้หลังแตะกัน (นิ้ว)	-5.24	5.18	-5.12	4.87	-2.29	-0.16	0.879
- การนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (นิ้ว)	-0.21	2.14	-0.62	1.94	-195.24	0.61	0.593

จากตารางที่ 16 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การงอแขนยกน้ำหนัก และการลุกยืนบนเก้าอี้ ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การใช้มือไขว้หลังแตะกัน และการนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้าของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 12 สัปดาห์		% Change	t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ							
- การงอแขนยกน้ำหนัก (ครั้ง)	20.65	5.70	27.59	6.76	33.61	-8.29	0.000*
- การลุกยืนบนเก้าอี้ (ครั้ง)	13.12	2.57	20.18	4.67	53.81	-8.34	0.000*
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ							
- การใช้มือไขว้หลังแตะกัน (นิ้ว)	-5.91	4.23	-3.84	3.91	35.03	-2.86	0.011*
- การนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (นิ้ว)	-1.24	3.02	0.81	1.88	165.32	-2.65	0.013*

* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 17 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การงอแขนยกน้ำหนัก และการลุกยืนบนเก้าอี้ ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การใช้มือไขว้หลังแตะกัน และการนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้าของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	p-value
	(n = 17)		(n = 17)			
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ						
- การงอแขนยกน้ำหนัก (ครึ่ง)	18.41	5.39	20.65	5.70	1.18	0.249
- การลุกยืนบนเก้าอี้ (ครึ่ง)	12.35	3.52	13.12	2.57	0.72	0.474
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ						
- การใช้มือไขว้หลังแตะกัน (นิ้ว)	-5.24	5.18	-5.91	4.23	-0.42	0.679
- การนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (นิ้ว)	-0.21	2.14	-1.24	3.02	-1.15	0.423

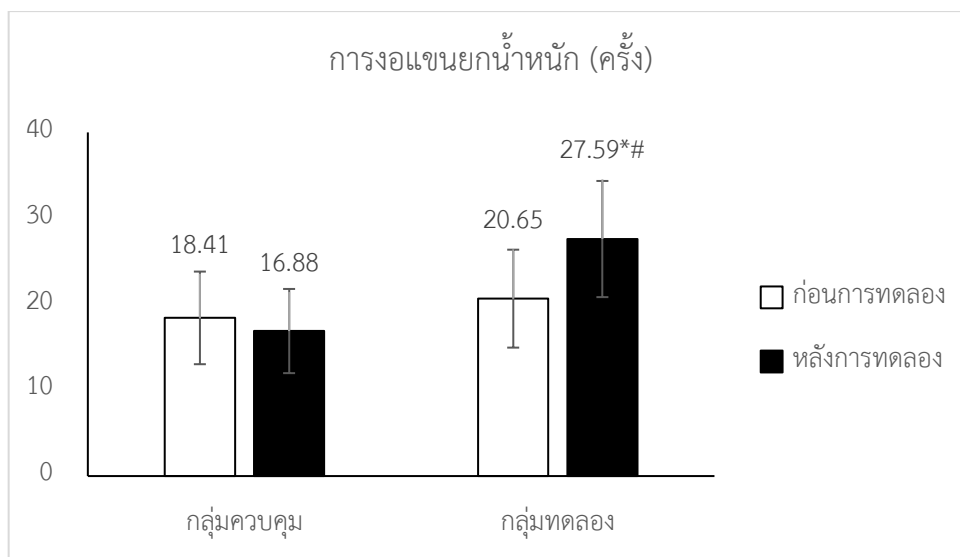
จากตารางที่ 18 ก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การงอแขนยกน้ำหนัก และการลุกยืนบนเก้าอี้ ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การใช้มือไขว้หลังแตะกัน และการนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้าไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 17)		กลุ่มทดลอง (n = 17)		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ						
- การงอแขนยกน้ำหนัก (ครั้ง)	16.88	4.90	27.59	6.76	5.29	0.000*
- การลุกยืนบนเก้าอี้ (ครั้ง)	11.47	2.76	20.18	4.67	6.62	0.000*
ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ						
- การใช้มือไขว้หลังและเท้า (นิ้ว)	-5.12	4.87	-3.84	3.91	0.85	0.404
- การนั่งเก้าอี้และปลายเท้า (นิ้ว)	-0.62	1.94	0.81	1.88	2.18	0.016*

* แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

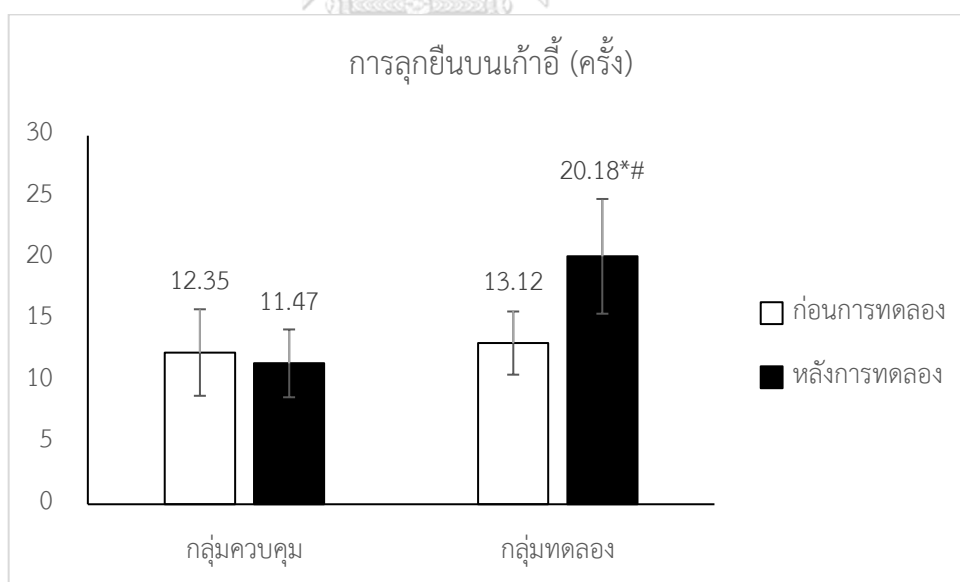
จากตารางที่ 19 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การงอแขนยกน้ำหนัก และการลุกยืนบนเก้าอี้ ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ การนั่งเก้าอี้และปลายเท้าของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อการใช้มือไขว้หลังและเท้าไม่แตกต่างกัน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

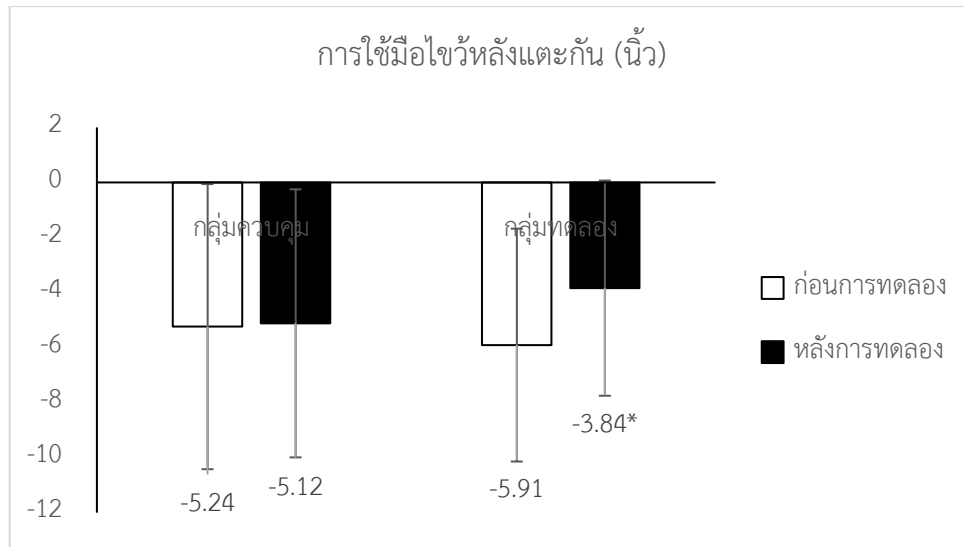
แผนภูมิที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการรอแขนยกน้ำหนักก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

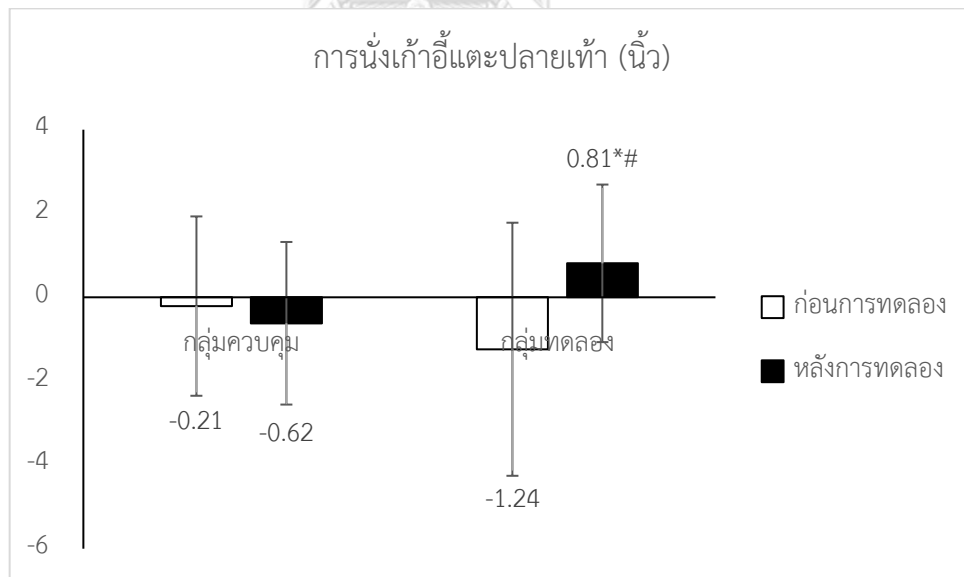
แผนภูมิที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการลุกยืนบนเก้าอี้ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อการใช้มือไขว้หลังแตะกันก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อการนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้าก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วของข้อต่อในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองก่อนและหลัง การฝึก 12 สัปดาห์

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความยืดหยุ่นของข้อต่อก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ขวา (Right)						ซ้าย (Left)								
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		% Change	t	p-value	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		% Change	t	p-value	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD				\bar{X}	SD	\bar{X}	SD				
มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (องศา)															
- Hip flexion	112.94	9.69	109.41	7.26	-3.13	1.62	0.124	115.59	8.46	111.18	7.40	-3.82	2.06	0.056	
- Hip extension	27.35	5.34	27.35	6.64	0.00	0.00	1.000	27.35	4.37	27.65	4.72	1.10	-1.00	0.317	
- Hip Abduction	38.82	7.19	35.29	5.99	-9.09	2.07	0.035*	40.00	6.61	34.12	6.67	-14.70	3.41	0.008*	
- Hip Adduction	25.88	4.41	27.65	4.37	6.84	-1.85	0.084	25.29	5.99	26.47	4.24	4.67	-0.85	0.461	
- Hip internal rotation	23.53	9.81	23.53	7.02	0.00	0.00	0.876	25.58	11.16	24.12	5.93	-5.71	0.77	0.437	
- Hip external rotation	47.06	11.46	45.00	7.91	-4.38	0.68	0.452	47.06	12.63	44.12	8.88	-6.25	1.27	0.221	
- Knee flexion	127.65	8.86	124.41	11.71	-2.54	1.34	0.131	130.88	8.88	129.71	8.74	-0.89	2.22	0.046*	
- Knee extension	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.000	
- Ankle dorsiflexion	20.00	0.00	19.12	1.96	-4.40	1.85	0.083	20.88	1.96	18.24	2.46	-12.64	4.24	0.003*	
- Ankle plantarflexion	44.71	8.74	44.41	8.46	-0.67	0.57	0.564	42.65	11.47	40.29	6.49	-5.53	0.95	0.354	

* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 20 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว ได้แก่ Hip abduction ข้างขวาและซ้าย Knee flexion และ Ankle dorsiflexion ข้างซ้ายของกลุ่มควบคุมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว ได้แก่ Hip flexion, Hip extension, Hip adduction, Hip internal rotation, Hip external rotation, Knee extension และ Ankle plantarflexion ข้างขวาและซ้าย Knee flexion และ Ankle dorsiflexion ข้างขวาของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความยืดหยุ่นของข้อต่อก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ขวา (Right)						ซ้าย (Left)								
	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง			ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง					
	\bar{X}	SD	% Change	t	p-value	\bar{X}	SD	% Change	t	p-value	\bar{X}	SD	% Change	t	p-value
มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (องศา)															
- Hip flexion	109.71	12.56	122.06	6.39	11.26	-3.85	0.001*	110.88	9.39	119.71	1.45	7.96	-4.44	0.003*	
- Hip extension	31.47	4.93	32.35	2.57	2.80	-1.00	0.317	30.29	3.74	31.18	2.19	2.94	-1.38	0.180	
- Hip Abduction	35.59	6.06	36.47	3.18	2.47	-1.38	0.188	36.47	7.45	37.35	5.89	2.41	-1.38	0.188	
- Hip Adduction	25.88	3.18	27.59	2.54	6.61	-2.22	0.046*	24.12	4.76	26.47	2.35	9.74	-3.11	0.011*	
- Hip internal rotation	34.71	6.72	36.47	4.60	5.07	-1.19	0.276	35.29	5.72	36.47	4.24	3.36	-1.73	0.102	
- Hip external rotation	42.94	9.02	55.88	4.41	30.14	-5.17	0.000*	43.53	7.86	54.41	6.34	24.99	-5.05	0.000*	
- Knee flexion	125.29	10.38	131.76	7.28	5.16	-5.10	0.000*	126.76	15.20	133.82	9.77	5.57	-4.74	0.001*	
- Knee extension	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.000	
- Ankle dorsiflexion	19.12	3.18	20.19	1.21	5.60	-1.73	0.102	21.12	3.32	21.47	2.35	1.67	-0.57	0.564	
- Ankle plantarflexion	40.88	8.70	42.65	4.37	4.33	-1.10	0.286	37.65	8.86	42.35	3.59	12.48	-2.89	0.011*	

* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 21 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว ได้แก่ Hip flexion, Hip adduction, Hip external rotation และ Knee flexion ข้างขวาและซ้าย Ankle plantarflexion ข้างซ้ายของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว ได้แก่ Hip extension, Hip adduction, Hip internal rotation, Knee extension และ Ankle dorsiflexion ข้างขวาและซ้าย Ankle plantarflexion ข้างขวาของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความยืดหยุ่นของข้อต่อก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ขวา (Right)					ซ้าย (Left)						
	กลุ่มควบคุม (n = 17)		กลุ่มทดลอง (n = 17)		t	p-value	กลุ่มควบคุม (n = 17)		กลุ่มทดลอง (n = 17)		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (องศา)												
- Hip flexion	112.94	9.69	109.71	12.56	-0.84	0.616	115.59	8.46	110.88	9.39	-1.54	0.102
- Hip extension	27.35	5.34	31.47	4.93	2.34	0.006*	27.35	4.37	30.29	3.74	2.11	0.034*
- Hip Abduction	38.82	7.19	35.59	6.06	-1.31	0.169	40	6.61	36.47	7.45	-1.46	0.155
- Hip Adduction	25.88	4.41	25.88	3.18	0.00	0.868	25.29	5.99	24.12	4.76	-0.63	0.361
- Hip internal rotation	23.53	9.81	34.71	6.72	3.88	0.002*	25.58	11.16	35.29	5.72	3.19	0.011*
- Hip external rotation	47.06	11.46	42.94	9.02	-1.16	0.281	47.06	12.63	43.53	7.86	-0.98	0.273
- Knee flexion	127.65	8.86	125.29	10.38	-0.71	0.501	130.88	8.88	126.76	15.20	-0.96	0.289
- Knee extension	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.000	0	0	0.00	0.00	0.00	1.000
- Ankle dorsiflexion	20.00	0.00	19.12	3.18	-1.14	0.295	20.88	1.96	21.12	3.32	0.31	0.629
- Ankle plantarflexion	44.71	8.74	40.88	8.70	-1.28	0.107	42.65	11.47	37.65	8.86	-1.42	0.097

* แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 22 ก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว ได้แก่ Hip flexion และ Hip internal rotation ข้างขวาและซ้ายของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว ได้แก่ Hip flexion, Hip abduction, Hip adduction, Hip external rotation, Knee flexion, Knee extension, Ankle dorsiflexion และ Ankle plantarflexion ข้างขวาและซ้ายไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง



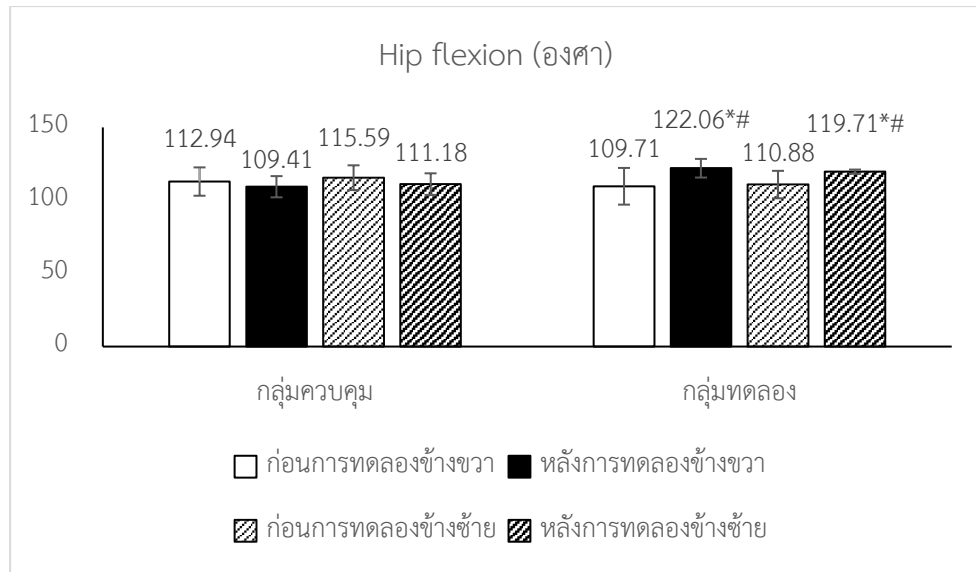
ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรความยืดหยุ่นของข้อต่อหลังการทดลอง12 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ขวา (Right)					ซ้าย (Left)						
	กลุ่มควบคุม (n = 17)		กลุ่มทดลอง (n = 17)		t	p-value	กลุ่มควบคุม (n = 17)		กลุ่มทดลอง (n = 17)		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (องศา)												
- Hip flexion	109.41	7.26	122.06	6.39	5.39	0.000*	111.18	7.40	119.71	1.45	3.69	0.001*
- Hip extension	27.35	6.64	32.35	2.57	2.89	0.006*	27.65	4.72	31.18	2.19	2.80	0.013*
- Hip Abduction	35.29	5.99	36.47	3.18	0.57	0.575	34.12	6.67	37.35	5.89	1.50	0.088
- Hip Adduction	27.65	4.37	27.59	2.54	-0.48	0.392	26.47	4.24	26.47	2.35	0.00	0.705
- Hip internal rotation	23.53	7.02	36.47	4.60	6.36	0.000*	24.12	5.93	36.47	4.24	6.99	0.000*
- Hip external rotation	45.00	7.91	55.88	4.41	4.96	0.000*	44.12	8.88	54.41	6.34	3.89	0.001*
- Knee flexion	124.41	11.71	131.76	7.28	2.20	0.043	129.71	8.74	133.82	9.77	1.30	0.015*
- Knee extension	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.000
- Ankle dorsiflexion	19.12	1.96	20.19	1.21	2.10	0.045*	18.24	2.46	21.47	2.35	3.92	0.001*
- Ankle plantarflexion	44.41	8.46	42.65	4.37	-0.76	0.085	40.29	6.49	42.35	3.59	1.15	0.099

* แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 23 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว ได้แก่ Hip flexion, Hip extension, Hip internal rotation, Hip internal rotation และ Ankle dorsiflexion ข้างขวาและซ้าย Knee flexion ข้างซ้ายของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหว ได้แก่ Hip abduction, Hip adduction, Knee extension และ Ankle plantarflexion ข้างขวาและซ้าย Knee flexion ข้างขวาไม่แตกต่างกัน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

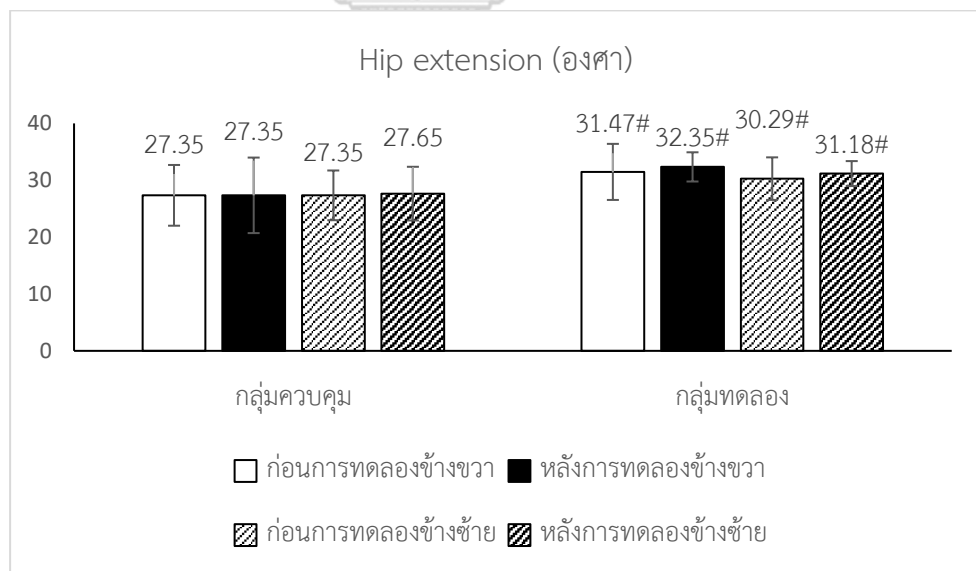




* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

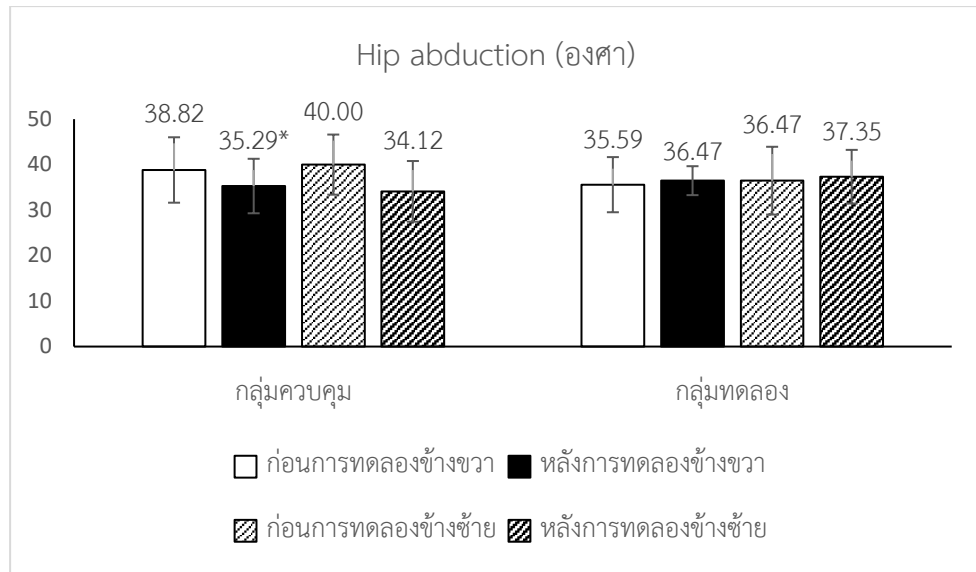
แผนภูมิที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip flexion ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

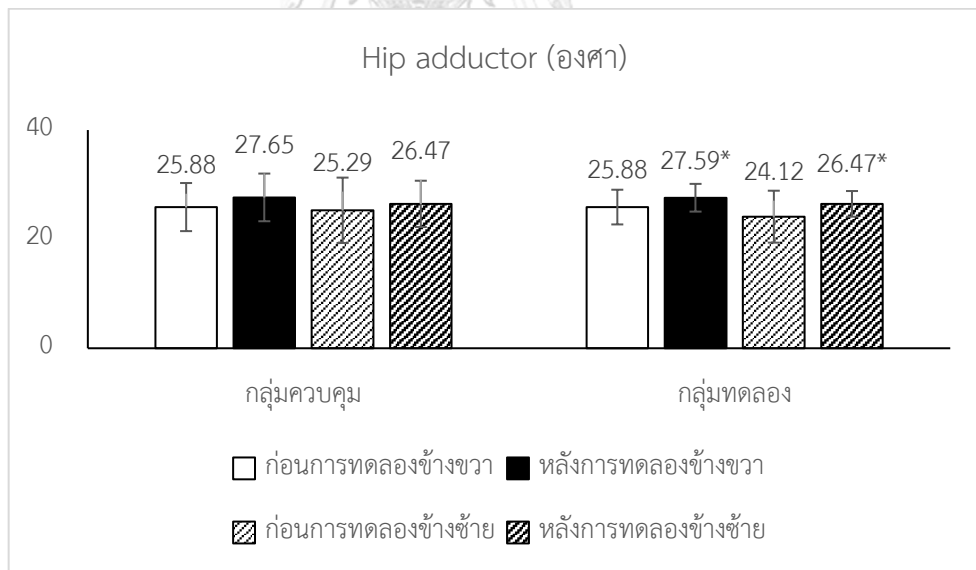
แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip extension ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



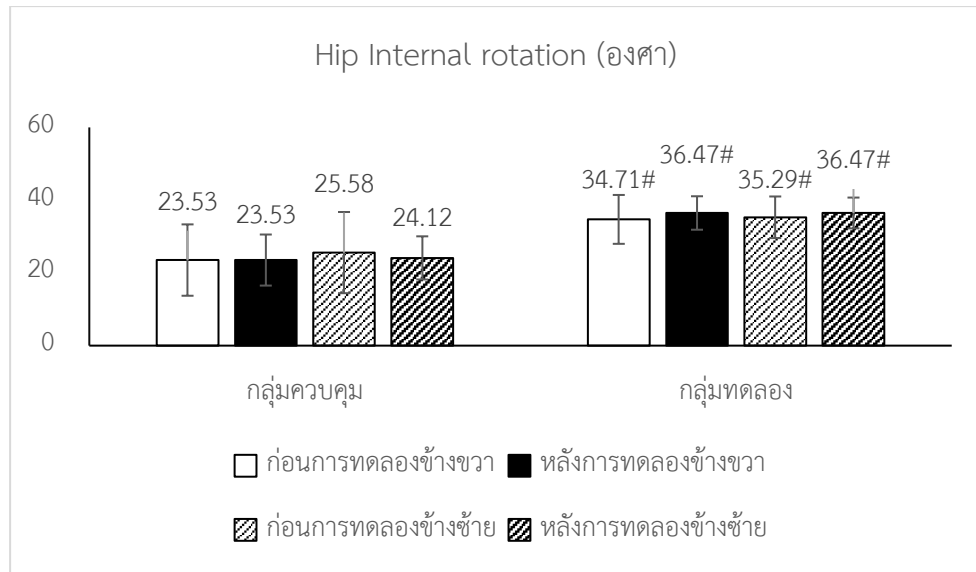
* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip abduction ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



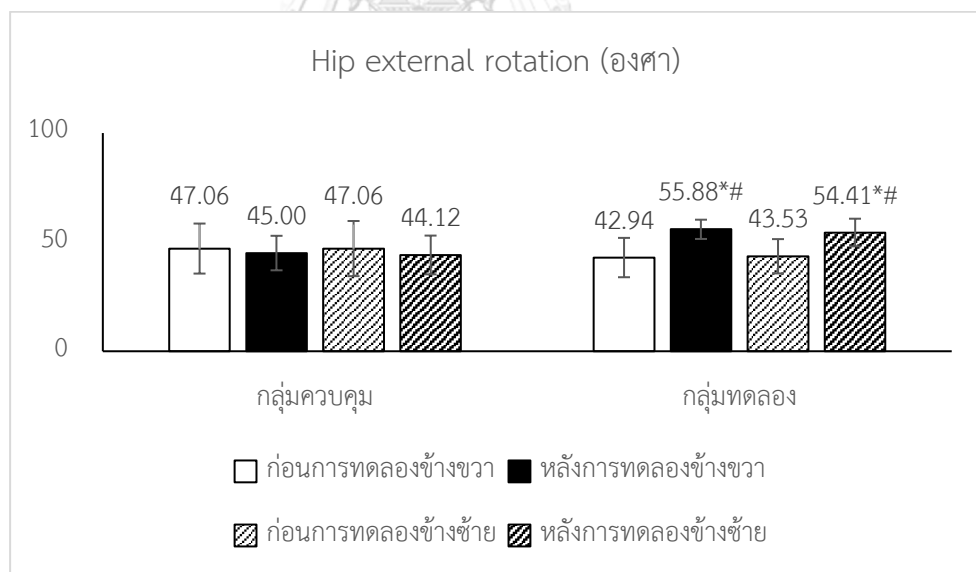
* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip adduction ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

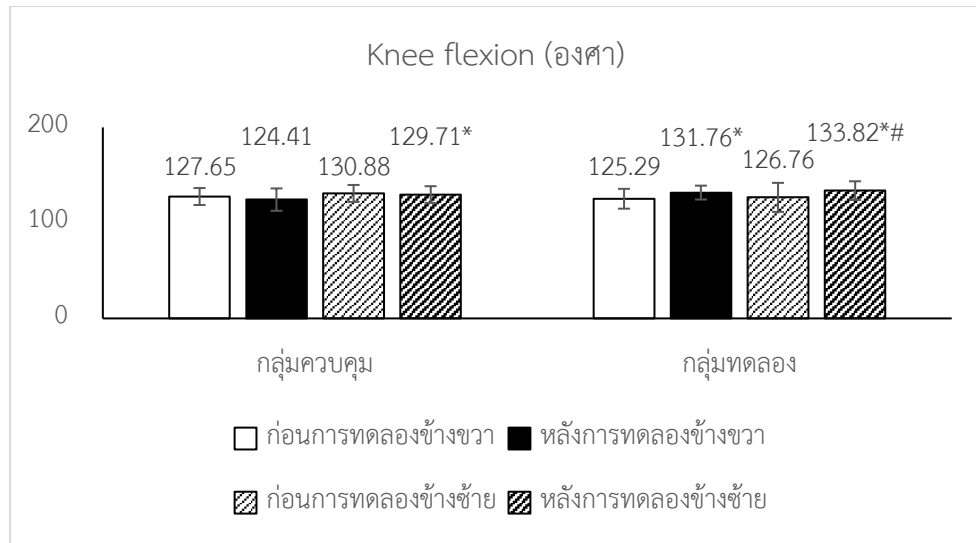
แผนภูมิที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip Internal rotation ข้างขวา และซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

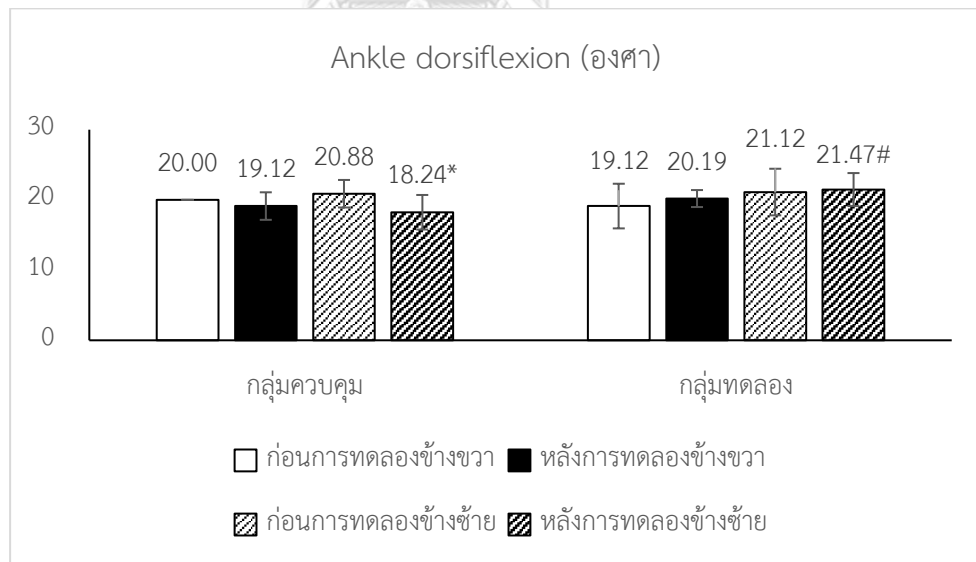
แผนภูมิที่ 26 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip external rotation ข้างขวา และซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

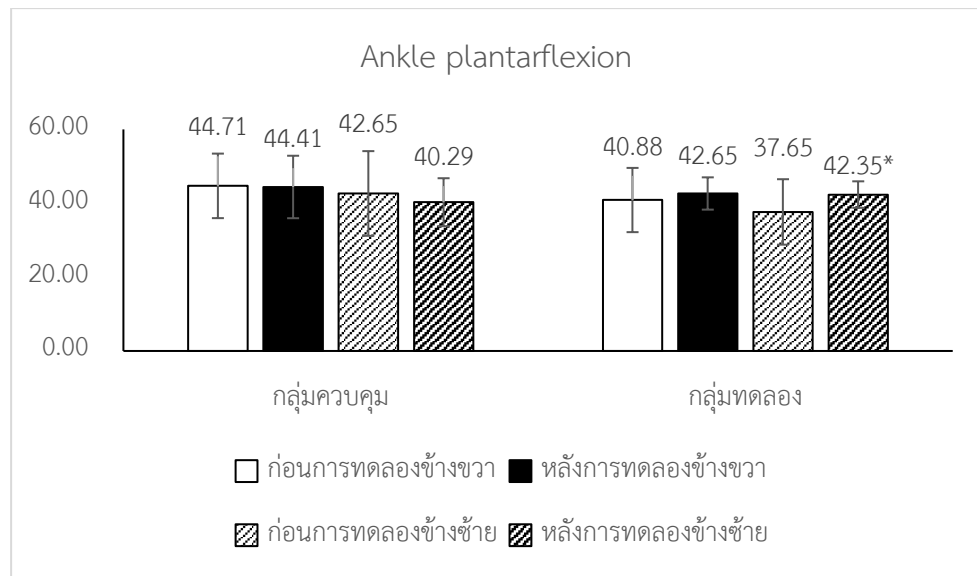
แผนภูมิที่ 27 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Knee flexion ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 28 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Ankle dorsiflexion ข้างขวาและซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม



* แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 29 แสดงค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Ankle plantarflexion ข้างขวา และซ้าย ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกรำไท้ร่วมกับ การใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็น ผู้สูงอายุ อายุ 60 – 79 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย จากมูลนิธิวิจัยวัฒนานิวาส ตำบลปากน้ำ อำเภอมือง จังหวัดสมุทรปราการ โดยสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยและผ่านเกณฑ์การคัดเลือกของกลุ่มตัวอย่าง และมีผลการทดสอบการทรงตัวด้วยแบบประเมิน Timed up and go มีค่าระยะเวลาอยู่ที่ 10 – 20 วินาที การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (Random Assignment) โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามช่วงอายุ เพศ และผลคะแนนการประเมินการทรงตัว Timed up and go ระยะเวลาอยู่ที่ 10 – 20 วินาที เป็นเกณฑ์ในการสุ่ม เพื่อกระจายจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ให้มีช่วงคะแนนเท่า ๆ กัน จำนวนกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการ กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*power version 3.1 คำนวณผลการศึกษาจาก Noopud และคณะ 2018 กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.05 อำนาจการทดสอบ ($1-\beta$) เท่ากับ 0.85 และขนาดของผลกระทบ (Effect size) เท่ากับ 0.7 ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 28 คน แต่เพื่อป้องกันการสูญหายไปของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่าง 20 เปอร์เซนต์ จำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็น 34 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 17 คน และกลุ่มทดลอง 17 คน

กลุ่มทดลองจะได้รับฝึกการรำไท้ร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า เป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที แบ่งเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย 10 นาที ฝึกการรำไท้ร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 40 นาที โดยมีการเพิ่มน้ำหนักของถุงทรายบริเวณข้อเท้า โดยสัปดาห์ที่ 1 – 6 เริ่มต้นที่ข้างละ 0.5 กิโลกรัม สัปดาห์ที่ 7 – 12 ข้างละ 1 กิโลกรัม คลายอุ่นและ คลายกล้ามเนื้อประมาณ 10 นาที สถานที่สำหรับฝึกโปรแกรมคือมูลนิธิวิจัยวัฒนานิวาส ตำบลปากน้ำ อำเภอมือง จังหวัดสมุทรปราการ ส่วนกลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ โดยไม่ได้มีการฝึกรำ ไต้ร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า การทดสอบจะกระทำในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ก่อนและหลัง การทดลอง โดยทดสอบความสามารถในการเดินโดยการบันทึกกระดาดพิมพ์รอยเท้า (Footprint) ทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบประเมิน Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M) แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) และแบบประเมิน Timed up and go ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการงอแขนยกน้ำหนัก

(The arm curl test) และ การลุกยืนบนเก้าอี้ (30 second chair stand) ทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อการใช้มือไขว้หลังแตะกัน (Back scratch test) การนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (Chair sit and reach test) และ Goniometer ณ มูลนิธิวิจัยพัฒนานิเวศ ตำบลปากน้ำ อำเภอเมืองจังหวัดสมุทรปราการ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ (SPSS) โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เปรียบเทียบภายในกลุ่มด้วยสถิติ Paired Samples t-test และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ Independent Samples t-test

สรุปผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองที่ทำการฝึกการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ได้แก่ ค่าเฉลี่ยความกว้างของการเดิน ความเร็วในการเดิน จำนวนก้าวต่อนาทีในการเดินความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดเพิ่มขึ้น ดัชนีการเซการยืนด้วยขาสองข้าง ดัชนีการเซการยืนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลังตา ดัชนีการเซการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม ดัชนีการเซการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลังตา ดัชนีการเซโดยเฉลี่ย แบบประเมิน Timed up and go ลดลง แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการรองแขนยกน้ำหนัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการลุกยืนบนเก้าอี้ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อการใช้มือไขว้หลังแตะกัน ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อการนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้าเพิ่มขึ้น มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip flexion, Hip adduction, Hip external rotation และ Knee flexion ข้างขวาและซ้าย Ankle plantarflexion ข้างซ้าย เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรค่าเฉลี่ย ความยาวก้าวในการเดิน ความยาวของรอบการเดินความเร็วปกติและความเร็วสูงสุด มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip extension, Hip abduction, Hip internal rotation, Ankle dorsiflexion ข้างขวาและซ้าย Ankle plantarflexion ข้างขวาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยความกว้างของการเดินปกติลดลง แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip Abduction ข้างขวาและซ้าย Knee flexion และ Ankle dorsiflexion ข้างซ้าย ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง

2. การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองที่ทำการฝึกการรำไท้พร้อมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า มีค่าเฉลี่ยความกว้างของการเดิน ความเร็วสูงสุดลดลง ความยาวก้าวในการเดินความเร็วปกติ ความเร็วในการเดิน และจำนวนก้าวต่อนาทีในการเดินความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดเพิ่มขึ้น ดัชนีการเซกระเ็นด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม ดัชนีการเซโดยเฉลี่ย แบบประเมิน Timed up and go ลดลง แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการงอแขนยกน้ำหนัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการลุกยืนบนเก้าอี้ ค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อการนั่งเก้าอี้แต่ะปลายเท้าเพิ่มขึ้น มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip flexion, Hip extension, Hip internal rotation, Hip external rotation และ Ankle dorsiflexion ข้างขวาและซ้าย Knee flexion ข้างซ้ายเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรค่าเฉลี่ยความยาวของรอบการเดินความเร็วปกติ ความยาวก้าว ความยาวของรอบการเดิน และความกว้างของการเดินความเร็วสูงสุด ความเร็วในการเดิน และจำนวนก้าวต่อนาทีในการเดินความเร็วปกติและความเร็วสูงสุด มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip abduction, Hip adduction, Knee extension และ Ankle plantarflexion ข้างขวาและข้างซ้าย Knee flexion ข้างขวาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผลการวิจัย

จากสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่าผลของการฝึกการรำไท้พร้อมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าส่งผลให้พัฒนาความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นในผู้สูงอายุ ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ฝึกการรำไท้พร้อมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้ามีความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อดีขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้สามารถอภิปรายผลในประเด็นสำคัญได้ดังต่อไปนี้

1. ผลของการฝึกการรำไท้พร้อมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินในผู้สูงอายุ

หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการเดินดีขึ้น เมื่อเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ค่าเฉลี่ยความกว้างของการเดิน ความเร็วในการเดิน จำนวนก้าวต่อนาทีในการเดินความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความยาวก้าวในการเดิน ความยาวของรอบการเดินทั้งความเร็วปกติ และความเร็วสูงสุด ไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากมีจำนวนก้าวเพิ่มขึ้นแทน และเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่า มีความกว้างของการเดินความเร็วสูงสุดลดลง ความยาวก้าวในการเดินความเร็วปกติ ความเร็วในการ

เดินความเร็วปกติและความเร็วสูงสุด จำนวนก้าวต่อนาทีในการเดินความเร็วปกติ และความเร็วสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากสมรรถภาพการเดินในผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงไป จากความเสื่อมของร่างกาย สูญเสียความสามารถในการทรงตัว มีการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อส่งผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อลดลง ระบบประสาทรับความรู้สึก การตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ ช้าลง การรับความรู้สึกของข้อต่อที่เปลี่ยนแปลงไปมีผลให้การเดินในผู้สูงอายุช้าลง ช่วงระยะเวลาที่เท้าอยู่บนพื้นนานขึ้น ฐานรองรับน้ำหนักขณะเดินหรือความกว้างของการเดิน (Step Width) มีความกว้างมากขึ้น ความยาวของรอบการเดิน (Stride Length) ลดลง (Lim M et al, 2007)

การรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเป็นกิจกรรมที่มีการฝึกการเคลื่อนไหวและการก้าวเท้าที่หลากหลายทิศทาง (Multidirectional step) มีรูปแบบการฝึกการก้าวขาตามจังหวะเพลงรำวงมาตรฐานทั้ง 10 เพลง มีลักษณะของการก้าวไขว้ไปด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลังรวมถึงการหมุนตัว ซึ่งในขณะรำไทยจะต้องมีการถ่ายน้ำหนัก และเคลื่อนตำแหน่งของแนวจุดศูนย์กลางมวลของร่างกาย (Center of mass, COM) ไปยังขาข้างที่รับน้ำหนัก และมีช่วงเวลาที่ตำแหน่งของแนวจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายเคลื่อนออกไปอยู่นอกฐานรองรับน้ำหนัก เพื่อที่จะให้ขาอีกข้างสามารถก้าวไปด้านหน้าเพื่อไปรับแนวจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายได้ คล้ายกับการเดินที่ต้องมีการควบคุมตำแหน่งของแนวจุดศูนย์กลางมวลให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในฐานรองรับน้ำหนักตลอดเวลา (Winter, 1987) และในท่ารำไทยจะมีการไขว้ขาไปด้านหน้าเป็นการลดฐานรองรับน้ำหนักทำให้ร่างกายต้องมีการปรับตำแหน่งของแนวจุดศูนย์กลางมวลของร่างกาย (Center of mass, COM) ให้ทรงท่าอยู่ได้แม้ในขณะที่ฐานรองรับน้ำหนักลดลง ส่งผลให้กับความกว้างของการเดิน (Step Width) ลดลง นอกเหนือจากการก้าวเท้าและการถ่ายน้ำหนักไปในทิศทางต่าง ๆ การใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าขณะรำไทยในขณะที่ก้าวขาไปในทิศทางต่าง ๆ ยังเป็นการเสริมสร้างการทำงานของกล้ามเนื้อขาที่มีผลต่อความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อในการก้าวเดินมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Keogh และคณะ (2009) ได้ทำการออกกำลังกายด้วยการเดินรำในผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งส่วนล่าง และยังสามารถสอดคล้องกับการศึกษาของ Eidner (1993) ได้ทำการศึกษการฝึกแบบระยะเวลาต่อเนื่องในผู้สูงอายุ ผลพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกมัดเพิ่มขึ้น ขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อสีแดงเพิ่มมากขึ้น ร่วมกับขาที่มีการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าต้องมีการรับน้ำหนักตัวขณะย่อ ยืดข้อสะโพก และข้อเข่าร่วมด้วย ทำให้ช่วงขาต้องมีการรับทั้งน้ำหนักตัวและน้ำหนักที่ข้อเท้าทั้งขณะทรงท่า และขณะ

เคลื่อนไหว ผู้สูงอายุจึงสามารถทรงตัวได้ดีขึ้นในขณะที่เดิน ฐานรองรับน้ำหนักขณะเดินหรือความกว้างของการเดิน (Step Width) แคบลง ความยาวก้าว ความเร็วในการเดิน และจำนวนก้าวต่อนาทีเพิ่มขึ้น

ในผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Noopud และคณะ (2018) ศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ โดยให้โปรแกรมการฝึกวันละ 30 – 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ ทำทั้งหมด 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาหลังจากฝึกครบ 12 สัปดาห์พบว่าความเร็วในการก้าวเท้าของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Granacher และคณะ (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการเต้นระบำซัลซ่า ที่มีผลต่อการทรงตัวแบบอยู่กับที่และแบบเคลื่อนไหวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งส่วนล่างในผู้สูงอายุที่สุขภาพดีทั้งเพศชายและหญิง โดยการให้โปรแกรม 1 ชั่วโมงต่อวัน 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าช่วยในเรื่องของความเร็วในการเดิน และความยาวก้าวที่มากขึ้น มีการศึกษาที่ใช้การเต้นรำในผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งส่วนล่าง ความคล่องแคล่วและการเดินดีขึ้น (Keogh, 2009) ซึ่งมีผลการศึกษาของ Kim และคณะ (2012) ที่ทำการฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อร่วมกับโปรแกรมฝึกการทรงตัว และใช้แรงต้านจากน้ำหนักตัวส่งผลให้ความเร็วในการเดินเพิ่มขึ้นร้อยละ 12 – 17 และช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นถึงร้อยละ 6 ซึ่งการให้โปรแกรมการออกกำลังกายร่วมกันระหว่างความแข็งแรงและความทนทานกล้ามเนื้อ และฝึกการทรงตัว เป็นผลดีที่สุดต่อการพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การเดิน การทรงตัว และลดอัตราการล้มในผู้สูงอายุได้ (Ferguson, 2014)

2. ผลของการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ

หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวดีขึ้น เมื่อเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ค่าเฉลี่ยดัชนีการเซการยืนด้วยขาสองข้าง ดัชนีการเซการยืนด้วยขาสองข้างร่วมกับหลับตา ดัชนีการเซการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม ดัชนีการเซการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมร่วมกับหลับตา ดัชนีการเซโดยเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยแบบประเมิน Timed up and go ลดลง และค่าเฉลี่ยแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่าค่าเฉลี่ยดัชนีการเซการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟม ดัชนีการเซโดย

เฉลี่ย ค่าเฉลี่ยแบบประเมิน Timed up and go ลดลง แบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายที่เพิ่มความสามารถในการทรงตัว จะต้องประกอบไปด้วยท่าออกกำลังกายที่รบกวนสมดุลหรือท้าทายความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกาย (ปฏิมา ศิลสุภดล, 2556) ซึ่งการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่ใช้รูปแบบร้าวมาตรฐานที่มีท่ารำที่เป็นแบบแผน มีรูปแบบการฝึกการก้าวขาตามจังหวะเพลงร้าวมาตรฐานทั้ง 10 เพลง โดยเพลงงามแสงเดือน เพลงชาวไทย เพลงรำมาชิมารำ และเพลงยอดชายใจหาญ ลักษณะท่ารำมีการก้าวไปด้านหน้า และไขว้ไปด้านข้าง ช่วยส่งเสริมการก้าวขาไปด้านหน้า ด้านข้าง และมีการลดฐานรองรับน้ำหนักขณะก้าวไขว้ขาไปด้านหน้า เพลงคืนเดือนหงาย เพลงดอกไม้ของชาติ เพลงหญิงไทยใจงาม เพลงดวงจันทร์ขวัญฟ้า และเพลงชูชานักรบ ลักษณะท่ารำมีการก้าวไขว้ขาไปทางด้านหลัง และก้าวมาทางด้านหน้า ช่วยส่งเสริมการก้าวขาไปด้านหน้า และมีการลดฐานรองรับน้ำหนักขณะก้าวไขว้ขาไปด้านหน้า ส่วนเพลงดวงจันทร์วันเพ็ญลักษณะท่ารำจะมีการก้าวแตะชิดปลายเท้าร่วมกับหมุนตัว 360 องศา โดยการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ทำให้น้ำหนักของขาเพิ่มมากขึ้นส่งผลต่อการรบกวนสมดุลขณะก้าวเท้ามากยิ่งขึ้น

ในการที่จะก้าวขาไปในทิศทางต่าง ๆ นั้น จะต้องมีการเคลื่อนตำแหน่งของแนวจุดศูนย์กลางมวลของร่างกาย (Center of mass, COM) ไปยังขาข้างที่รับน้ำหนัก และมีการปรับตำแหน่งของแนวจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายให้ทรงท่าอยู่ได้เมื่อมีการลดฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายลง มีการฝึกถ่ายน้ำหนักร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่เป็นการเพิ่มความยากให้กับร่างกายขณะที่มีการปรับสมดุล ข้อเท้าขณะที่มีการรับน้ำหนักและการเคลื่อนที่ของร่างกาย เกิดจากการทำงานประสานสัมพันธ์กันระหว่างกล้ามเนื้อ เอ็น และกระดูก โดยจะส่งสัญญาณไปที่ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นการตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติ เพื่อเตรียมพร้อมต่อการตอบสนองการเคลื่อนที่ของข้อต่อ และช่วยรักษาความมั่นคงของข้อต่อขณะเคลื่อนไหว (Riemann & Lephart, 2002) เป็นกลไกที่ทำให้กล้ามเนื้อรอบข้อเท้าทำงานเมื่อมีการรบกวนสมดุลของร่างกายบนพื้นที่ยึด (Guskiewicz & Perrin, 1996; Horak, Nashner & Diener, 1990) รวมถึงการทำงานที่ซับซ้อนมากขึ้น (Wikstrom, Tillman, Chmielewski, & Borsa, 2006) ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อขาต้องรับน้ำหนักมากขึ้น ซึ่งช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดข้อสะโพก (Gluteus maximus) กล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อข้อเข่า (Hamstrings) จากค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลูยกึ้นบนเก้าอี้ดีขึ้น (Millington et al., 1992) ที่เป็นองค์ประกอบ

หนึ่งที่จะช่วยในการทรงตัวให้ทำงานได้ดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อมรเทพ วันดี (2554) ที่เปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของ ผู้สูงอายุในเพศหญิง โดยการให้โปรแกรมพัฒนาการเดินขึ้นมา 8 ท่า เช่นเดินต่อเท้า เดินถอยหลัง เดินเตะขา เดินบนส้นเท้า เป็นต้น โดยร่วมกับการใส่น้ำหนักข้างละ 0.5 กิโลกรัม และรำไทชิ ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มที่เดินร่วมกับการใช้น้ำหนักสามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวแบบ เคลื่อนที่ได้ดีกว่ารำไทชิ เนื่องจากมีการพัฒนากล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัว คือ กล้ามเนื้อเหยียด ข้อสะโพก กล้ามเนื้องอ และเหยียดข้อเข่า กล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้าขึ้นและลง (gluteus maximus, gluteus medius, quadriceps, hamstrings, tibialis anterior, soleus และ gastrocnemius)

การฝึกรำไทชร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าพบว่ามุมการเคลื่อนไหวในท่ากระดูกข้อเท้าขึ้น (Ankle dorsiflexion) มีการเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มทดลอง เนื่องจากลักษณะของท่ารำไทชจะมีการ กระดกข้อเท้าขึ้นอยู่เสมอขณะรำรำ จึงส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวให้มี ประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากมุมของการกระดูกข้อเท้าที่เพิ่มขึ้น (Dorsiflexion) นั้นมีผลช่วยให้ ความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น (Kosik K, et al., 2019) นอกเหนือจากองค์ประกอบทางด้าน กล้ามเนื้อโครงร่าง (Musculoskeletal) การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular synergies) ที่ช่วยให้ร่างกายรักษาสมดุลให้ทรงตัวอยู่ได้เมื่อร่างกายมีการ เคลื่อนไหว การรำไทชียังมีการกระตุ้นในเรื่องของระบบประสาทรับความรู้สึกในการทรงตัว (Sensory system) ที่มีบทบาทสำคัญในการปรับตำแหน่งของร่างกายให้สัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม มี 3 ระบบ หลัก คือ ระบบการมองเห็น (Visual system) ระบบรับความรู้สึกจากผิวหนัง (Somatosensory system) และระบบควบคุมการทรงตัวในหูชั้นใน (Vestibular system) ซึ่งในขณะรำไทชร่วมกับการ ใส่น้ำหนักที่ข้อเท้ามีการเคลื่อนไหวของศีรษะ การเอียง และหันศีรษะในทุกท่ารำ ส่วนท่ารำพาลา เพียงไหล่ เพลงดวงจันทร์วันเพ็ญที่มีการหมุนตัว 360 องศา เป็นการรบกวนระบบการมองเห็น และ ระบบควบคุมการทรงตัวของหูชั้นในให้สามารถควบคุมการทรงตัวอยู่ได้แม้ว่าจะมีการเคลื่อนไหวของ ศีรษะ การใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเป็นการรบกวนของระบบการรับความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioception) ที่ช่วยในการทรงตัวโดยเป็นการกระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อรอบข้อเท้าที่จำเป็นต่อการทรงตัว

การฝึกระบบประสาทรับความรู้สึกในการทรงตัวทั้ง 3 ระบบ ทำให้เกิดการส่งสัญญาณมาที่ ศูนย์ควบคุมการทรงตัวในบริเวณก้านสมอง (Brainstem) และสมองน้อย (Cerebellum) เพื่อปรับ การทรงตัวให้มั่นคง ไม่เสียสมดุล และการฝึกซ้ำ ๆ ยังเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาแบบแผนในร่างกาย (Body internal representation) ที่ทำหน้าที่แสดงตำแหน่งส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อบอก

ความสัมพันธ์ที่ถูกต้องระหว่างส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งข้อมูลจากแบบแผนในร่างกายก็จะถูกนำมาใช้ประกอบกับระบบรับรู้ความรู้สึกอื่น ๆ ให้ร่างกายสามารถรักษาสมดุลการทรงตัวได้ดี การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพโดยส่งมาที่ชุดการทรงตัว (Postural set) ซึ่งเป็นส่วนที่กลุ่มเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่กำหนดการทำงานของกล้ามเนื้อและปรับรูปแบบการทรงตัวอยู่ในสมองส่วนเบซัลแกงเกลีย (Basal ganglia) โดยชุดการทรงตัวจะส่งข้อมูลการปรับการทรงตัวที่กำหนดไว้แล้วล่วงหน้าไปยังศูนย์ควบคุมการทรงตัว เพื่อส่งไปยังเป้าหมายกล้ามเนื้อให้มีการปรับการทรงตัวที่เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกลไกการปรับการทรงตัวแบบรู้ล่วงหน้า (Anticipatory mechanisms) กลไกการปรับการทรงตัวต่อแรงรบกวนที่ไม่รู้ล่วงหน้า (Adaptive mechanisms) จากค่าการทดสอบความสามารถในการทรงตัวแบบประเมิน Fullerton Advanced Balance Scale ทำเป็นแบบทดสอบความสามารถในการทรงตัว 10 กิจกรรม ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ทดสอบครอบคลุมทุกองค์ประกอบที่ช่วยในการทรงตัว (รัมภา บุญสินสุข, 2555)

ในผลการศึกษาคั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Noopud และคณะ (2018) ศึกษาผลของการรำไทยที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ โดยให้โปรแกรมการฝึกวันละ 30 – 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ ทำทั้งหมด 12 สัปดาห์ ผลพบว่าความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวัน เช่น ความเร็วในการควบคุมจุดศูนย์กลางของร่างกายให้อยู่ในสมดุล การควบคุมการเคลื่อนไหวได้ตรงเป้าหมาย ความสามารถในการทรงตัวขณะก้าวขึ้นลงบันไดดีขึ้น ภาวะการกลั้วล้มลดลง ส่งเสริมคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีการนำโปรแกรมการรำไทยไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยพาร์กินสันที่มีปัญหาในด้านการทรงตัว โดยทำการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ฝึกครั้งละ 60 นาที ผลพบว่าคนไข้พาร์กินสันสามารถลุกขึ้นนั่งและเดินทรงตัวได้ดีขึ้น จากผลการทดสอบ Timed up and go (Khongprasert, et al., 2012) และยังมีผลการศึกษากการเดินรำพื้นเมือง และการเดินรำแบบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการทรงตัวให้ดีขึ้น โดย Eyigor (2009) ได้ทำการศึกษาการออกกำลังกายด้วยการเดินรำพื้นเมืองของตุรกี ด้วยการออกกำลังกายประมาณ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ แบ่งเป็นการฝึกเดินรำ 1 วัน และฝึกเดินรำร่วมกับเดิน 2 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่ามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มมากขึ้น

3. ผลของการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อในผู้สูงอายุ

หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อดีขึ้น โดยค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการงอแขนยกน้ำหนัก

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการลุกยืนบนเก้าอี้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับก่อนการทดลองภายในกลุ่ม และเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยการรำไท่ ร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า มีการเคลื่อนไหวของแขนและขาต่อเนื่องถึง 40 นาที โดยการเคลื่อนไหวของแขนมีการเคลื่อนไหวในทุกทิศทาง มีการทำงานของกล้ามเนื้อข้อไหล่ ข้อศอก และข้อมือในขณะที่รำไท่ มีการคงค้างของท่ายกแขน งอและเหยียดข้อศอก กระดกข้อมือขึ้นและเหยียดลงจึงส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการงอแขนเพิ่มมากยิ่งขึ้น ส่วนการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนล่างในขณะที่มีการรำไท่ก็มีการเคลื่อนไหวในทุกข้อต่อเช่นกัน จึงช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อในส่วนของข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า

การใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าขณะฝึกรำไท่จะมีการปรับเพิ่มความหนักโดย 6 สัปดาห์แรกใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 0.5 กิโลกรัม หลังจากนั้นสัปดาห์ที่ 7 - 12 ใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 1 กิโลกรัม จึงทำให้กล้ามเนื้อและข้อต่อมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นจากการที่ต้องมีการงอ เหยียดข้อสะโพก ข้อเข่ามีการงอ เหยียดรวมถึงการ ย่อ ยืดข้อเข่าในขณะยืนเพื่อรับน้ำหนักตัว จึงส่งผลให้กล้ามเนื้อเหยียดข้อสะโพก (Gluteal muscle) กล้ามเนื้อข้อเข่า (Hamstrings) และเหยียดข้อเข่า (Quadriceps) มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น จึงทำให้ผลการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อลุกยืนบนเก้าอี้ 30 วินาที คือ กล้ามเนื้อเหยียดข้อสะโพก (Gluteal muscle) มีค่าดีขึ้น เพราะเกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกลุ่มนี้ รวมถึงกล้ามเนื้อกลุ่มนี้ยังเป็นกลุ่มกล้ามเนื้อสำคัญที่ช่วยในการทรงตัวอีกด้วย

สอดคล้องกับการศึกษาของ อมรเทพ วันดี (2554) มีการศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุในเพศหญิง ผลพบว่าการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีการพัฒนากล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวมากขึ้น และสอดคล้องกับการศึกษาของ ทิชา สังวรกาญจน์ (2551) ที่ทำการศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยท่ารำกระบี่ ที่มีต่อสุขสมรรถนะ และการทรงตัวในผู้สูงอายุทำการออกกำลังกาย 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน 50 นาทีต่อวัน ผลพบว่าผู้สูงอายุมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น มีการศึกษาของดนัย จาปริง (2547) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า และการทรงตัวของผู้สูงอายุที่รำมวยไท่จี ผลพบว่าผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายด้วยรำมวยไท่จีมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับผลที่ผู้สูงอายุที่รำไท่ร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้ามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อการลุกยืนบนเก้าอี้เพิ่มมากขึ้น Keogh และคณะ (2009) ได้ทำการออกกำลังกายด้วยการเดินรำในผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่าง และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Eidner (1993) ได้ทำการศึกษาการฝึกแบบระยะเวลาต่อเนื่องใน

ผู้สูงอายุ ผลพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกมัดเพิ่มขึ้น ขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อสีแดงเพิ่มมากขึ้น

ในส่วนของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ นั้น หลังการทดลองของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อจากการทดสอบใช้มือไขว้หลังตะแคง (Back scratch test) ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อจากการทดสอบการนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (Chair sit and reach test) เพิ่มขึ้น มุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip flexion, Hip adduction, Hip external rotation และ Knee flexion ข้างขวาและซ้าย Ankle plantarflexion ข้างซ้ายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่ามุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ Hip flexion, Hip extension, Hip internal rotation, Hip external rotation และ Ankle dorsiflexion ข้างขวาและซ้าย Knee flexion ข้างซ้ายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เนื่องจากการรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า ร่วมกับโปรแกรมในการฝึกทุกครั้งจะมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และคลายอุ้งร่างกาย และที่สำคัญรูปแบบของท่าทางการรำไทยมีการเคลื่อนไหวของแขน และขาในทุกข้อต่อ เป็นการเคลื่อนไหวร่วมกันในหลายทิศทาง เช่น ในท่ารำพรหมสีหน้า และท่ายุ่งพื่อนหาง การเคลื่อนไหวของแขนมีการเคลื่อนไหวทั้งยกแขนขึ้นร่วมกับหมุนข้อไหล่ออกด้านนอก เหยียดแขนไปด้านหลังร่วมกับหมุนข้อไหล่เข้าด้านใน ท่ารำท่าชดจางนาง และท่าลอดแก้ว มีการเคลื่อนไหวในลักษณะหุบแขนเข้าด้านใน ทางออกด้านนอก ข้อศอกมีทั้งงอศอกและเหยียดศอก มีการกระดกข้อมือขึ้นในท่าตั้งวง และกระดกข้อมือลงในท่าจีบ ในส่วนของขาข้อสะโพกมีการงอ เหยียดข้อสะโพก กางขาและหุบเข้าด้านใน มีการหมุนข้อสะโพกเข้าด้านในและออกด้านนอก มีการงอ และเหยียดข้อเข่า ข้อเท้ามีการกระดกขึ้นและลง ซึ่งเป็นการทำงานในหลายข้อต่อร่วมกันใน 1 ท่ารำ ซึ่งในแต่ละเพลงจะมีการทำซ้ำของท่ารำ และการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าจะเป็นการเพิ่มงานให้กับกล้ามเนื้อและเอ็นมีการหดตัวเพิ่มมากขึ้นเพื่อทำให้ข้อต่อได้มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อเพิ่มมากขึ้น

ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อที่เพิ่มขึ้นนั้นสอดคล้องกับการศึกษาของ Holmerova และคณะ (2010) ศึกษาการเดินรำผสมผสานกับการเคลื่อนไหวหลายจังหวะ ทำการฝึก 60 นาทีต่อวัน 1 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าสามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัว เพิ่มความสามารถในการยืดเหยียดเส้นเอ็นและข้อต่อได้ดีขึ้น Keogh และคณะ (2009) ได้ทำการออกกำลังกายด้วยการเดินรำในผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออรยางค์ส่วนล่าง ความยืดหยุ่น การทรงตัว ความคล่องแคล่วและการเดินดีขึ้น และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ทิชา สังวรกาญจน์ (2551) ที่ทำการศึกษโปรแกรมการออกกำลังกาย

ด้วยท่ารำกระบี่ที่มีต่อสุขสมรรถนะ และการทรงตัวในผู้สูงอายุ ทำการออกกำลังกาย 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน 50 นาทีต่อวัน ผลพบว่าผู้สูงอายุมีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับการศึกษาของ ดนัย จาปริง (2547) ที่ทำการศึกษาศึกษาของการฝึกไท้จี้ที่มีต่อการทรงตัว ความอ่อนตัวและสมมติ พบว่าหลังการฝึกไท้จี้มีการทรงตัว ความอ่อนตัว และสมมติดีขึ้น แต่จะมีมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ได้แก่ มุม Hip abduction, Hip adduction, Knee extension และ Ankle plantarflexion ข้างขวา และข้างซ้าย Knee flexion ข้างขวาที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง เนื่องจากก่อนการทดลอง มีมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่ใกล้เคียงกับปกติมากอยู่แล้ว จึงทำให้ไม่เห็นถึงความต่างหลังการทดลองที่ชัดเจน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 1 ชั่วโมงต่อวัน 3 วัน ต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ส่งผลต่อความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อที่จำเป็นต่อความสามารถในการทรงตัว การทำงานประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาท กล้ามเนื้อ ระบบรับความรู้สึกที่ช่วยในการทรงตัวทำให้การทรงตัวขณะอยู่กับที่ และการทรงตัวขณะ เคลื่อนไหวดีขึ้น ส่งผลต่อความสามารถในการเดินในผู้สูงอายุดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้ามีความเหมาะสมสำหรับเป็นโปรแกรมในการ ออกกำลังกายในผู้สูงอายุ สามารถพัฒนาความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรง และ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อได้ดีขึ้น
2. ในการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรง และความยืดหยุ่น ของกล้ามเนื้อและข้อต่อ สามารถที่จะนำการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าไปประยุกต์ ใช้เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการออกกำลังกาย
3. อุปกรณ์การฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า สามารถปรับใช้น้ำหรือทรายใส่ถุงพัน ที่ข้อเท้าแทนถุงทรายถ่วงน้ำหนักได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการปรับน้ำหนักที่ซื้อเท่าตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในแต่ละบุคคล
2. ควรมีการศึกษาการสร้างของนวัตกรรมอุปกรณ์น้ำหนักที่ซื้อเท่าเพื่อใช้ในการออกกำลังกาย
3. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ซื้อเท่าในตัวแปรด้านอื่นเพิ่มเติม เช่น สมรรถภาพทางกาย มวลกล้ามเนื้อ
4. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ซื้อเท่าในกลุ่มตัวอย่างอื่นที่มีปัญหาในด้านการเคลื่อนไหว การเดิน และการทรงตัว
5. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักเปรียบเทียบกับ การออกกำลังกายรูปแบบอื่น ๆ

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. น้ำหนักที่ใช้ในการฝึกท่าไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ซื้อเท่า ไม่ได้ใช้ความหนักตามความแข็งแรงของแต่ละบุคคล
2. ไม่มีการวัดช่วงสัปดาห์ที่ 6 ที่มีการเปลี่ยนน้ำหนักที่ซื้อเท่าว่าน้ำหนักที่ 0.5 กิโลกรัมสามารถเพิ่มความสามารถในการเดินและการทรงตัวได้หรือไม่

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กรมศิลปากร. (2558). **ร่างมาตรฐานฉบับปรับปรุงใหม่**. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร.
- กานดา ใจภักดี. (2531). **วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: ไทยมิตรการพิมพ์. การกีฬา.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536) **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย**. กรุงเทพฯ: เทพรัตน์การพิมพ์
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. (2538). **สรีรวิทยาของผู้สูงอายุ** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศุภานิชการพิมพ์.
- दनัย จาปริง. (2547). **ผลการฝึก Tai Chi ที่มีต่อการทรงตัว ความอ่อนตัวและสมาธิ**, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2554). **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย**. กรุงเทพมหานคร: บริษัทตรีณสาร จำกัด.
- ทิตา สัจวรกาญจน์. (2551). **ผลของการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยท่ารำกระบี่ที่มีต่อสุขสมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุ**, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา, คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้ำผึ้ง คุ่มทรัพย์ศิริ, จิตอนงค์ ก้าวกลสิกรรม และอัครเดช ศิริพร. (2558). การเปรียบเทียบแบบประเมิน Berg balance scale, Timed up and go test, Mini-BESTest และ Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) ในเรื่ององค์ประกอบของการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง. **วารสารกายภาพบำบัด**, 37(2), 100-112.
- ปฐิมา ศิลสุภดล. (2556). **การออกแบบท่าออกกำลังกายตามระดับความสามารถของบุคคลเพื่อการทรงตัว**, ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เพ็ญพักตร์ หนูผุด. (2560). **ผลของการรำไทยที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา, คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มงคล แผ่นสาเคน. (2549). **การออกกำลังกายด้วยการเหยียดยืดกล้ามเนื้อเพื่อสุขภาพและกีฬา**. กรุงเทพฯ: โอ เดียนสโตร์.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2561). **สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2560**. กรุงเทพฯ: บริษัท โรง พิมพ์เดือนตุลา จำกัด.
- รัมภา บุญสินสุข. (2555). **การควบคุมการทรงตัวจากพื้นฐานสู่การตรวจร่างกายและแนวทางการฟื้นฟู**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.

- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). เอกสารการสอนสมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. กรุงเทพฯ: คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. (2559). **คู่มือการดูแลผู้สูงอายุ: เดินดีไม่มีล้ม**. นนทบุรี: บริษัท โอเพ่น เวิลด์ส พับลิชซิง เฮาส์ จำกัด.
- สมนึก กุลสถิตพร. (2549). **กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท เพรส.
- สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. (2552). **การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551 - 2552**. กรุงเทพฯ: เดอะกราฟิก ชิสเต็มส์ จำกัด.
- สุรสา ไค้งประเสริฐ. (2554). **ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบรำไทยที่มีต่อความสามารถในการเคลื่อนไหวและคุณภาพชีวิตในผู้ป่วยพาร์กินสัน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา, คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แห่งประเทศไทย. (2537). **การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- อมรเทพ วันดี. (2554). **การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา, คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Bohannon, RW., Andrew, W., (2011) Normal walking speed: a descriptive meta analysis. **Physiotherapy**, 97(3), 182 – 189.
- Chen, M., Lin, T., & Jiang. B. (2015) Aerobic and resistance exercise training program intervention for enhancing gait function in elderly and chronically ill Taiwanese patients. **The Royal Society for Public Health**, 129, 1114 - 1124.
- Eyijor, s., Karapolat, H., Durmaz, B., Ibisoglu, U., & Cakir, S. (2009) A randomized controllestrial of Turkish folklore dance on the physical performance, balance, depression and quality of life in older women. **Archives of gerontology and geriatrics**, 48(1), 84 – 88.
- Ferguson, B. (2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Perscription 9th Ed. 2014. **The Journal of the Canadian Chiropactic Association**, 58(3), 328 – 335.
- Granacher, U., Muehlbauer, T., Zahner, L., Golthofer, A., & Kressig, R. W. (2011) Comparidson of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. **Sports medicine**, 41(5), 377 - 400.

- Guskiewicz, K. M., & Perrin, D. H. (1996). Research and clinical applications of assessing balance. **Journal of Sport Rehabilitation**, 5(1), 45–63.
- Holmerová, I., Macháčová, K., Vanková, H., Veleta, P., Jurasková, B., Hrnčiariková, D., Volico, L., & Andel R. Effect of the Exercise Dance for Seniors (EXDASE) program on lower-body functioning among institutionalized older adults. 2010. **Journal of aging and health**, 22(1), 106 – 119.
- Horak, F. B., Nashner, L. M., & Diener, H. C. (1990). Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. **Experimental Brain Research**, 82(1), 167–177.
- Janyachoen, T., Laophosri, M., Kanpittaya, J., Auvichayapat, P., & Sawanyawisuth, K. (2013). Physical performance in recently aged adults after 6 weeks traditional Thai dance: a randomized controlled trial. **Clinical interventions in aging**, 8, 855 – 861.
- Keogh, J. W., Kilding, A., Pidgeon, P., Ashley, L., & Gillis, D. (2009). Physical benefits of dancing for healthy older adults: a review. **Journal of aging and physical activity**, 17(4), 479-500.
- Kim, H. K., Suzuki, T., Saito, K., Yoshida, H., Kobayashi, K., Kato, H., & Katayama, M., (2012). Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women; a randomized Controlled trial. **Journal of the American Geriatric Society**, 60(1), 16-23.
- Kosika, B. K., Johnson, F. N., Terada, M., Thomas, C. A., Mattacola, G. C., & Gribble, A. P. (2019). Decreased dynamic balance and dorsiflexion range of motion in young and middle-aged adults with chronic ankle instability. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 22, 976–980.
- Lee, S., Lee, H., Chang, W., Choi, B., Lee, J., Kim, J., Ryu, G., & Kim, Y. (2017). Gait performance and foot pressure distribution during wearable robot-assisted gait in elderly adults. **Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation**, 14, 123.
- Lim, M., Russel, H., Anita, W., Federico, G., & Frank, C. (2007) Evaluation of the Elderly Patient With an Abnormal Gait. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, 15(2), 107 - 117.

Renato, M. (2017). Gait performance of children and adolescents with sensorineural hearing loss. **Gait & Posture**, 57, 109-114.

Riemann, B. L., & Lephart, S. M. (2002). The sensorimotor system, part I: The physiologic basis of functional joint stability. **Journal of Athletic Training**, 37(1), 71–79.

Shumway-Cook A., & Wollacott M. **Motor control: theory and practical applications**. 4thed.

Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. Wuest, D.A., & Bucher, C.A. (1991).

Foundation of Physical Education and Sport, St. Louis, Missouri: Mosby-year book.

Wikstrom, E. A., Tillman, M. D., Chmielewski, T. L., & Borsa, P. A. (2006). Measurement and evaluation of dynamic joint stability of the knee and ankle after injury.

Sports Medicine, 36(5), 393–410.





ภาคผนวก ก

ใบรับรองการผ่านการผ่านจริยธรรม

AF 02-12



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 104/2563

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 022.1/63 : ผลของการฝึกหายใจร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

ผู้วิจัยหลัก : นางสาวณัฐริกา นตวณิชกุล

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ข้อ Belmont Report 1979, Declaration of Helsinki 2013, Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) 2016, มาตรฐานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน (มจกค.) 2560, นโยบายแห่งชาติและแนวทางปฏิบัติการวิจัยในมนุษย์ 2558 อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม ดร.ศรินทร์ทิรา นตวณิชกุล
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทิคนประดิษฐ)
ประธาน

ลงนาม ดร.นันทิณี ชัยชนะวงศาโรจน์
(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทิณี ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 21 เมษายน 2563 **วันหมดอายุ** : 20 เมษายน 2564

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและหนังสือแสดงความยินยอมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 3) ผู้วิจัย 022.1/63
- 4) แบบสอบถาม 21 เม.ย. 2563
20 เม.ย. 2564

เงื่อนไข

1. ข้าราชการรับทราบบันทึกการถือจริยธรรม หากดำเนินการกับข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
2. หากไม่ปฏิบัติตามจริยธรรมการวิจัยในคน อาจมีผลต่อการวิจัยและหนังสือแสดงความยินยอมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 1 เดือน หรือระงับรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามเงื่อนไขโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ให้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ในใบเสนอขอกลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ระบุในตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์หรือกรณีอื่นที่เกี่ยวกับข้อมูลที่ส่งมาจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้แจ้งคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี สลับแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 02-14) แบบปกติของโครงการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ใช้เกณฑ์ของโครงการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

ภาคผนวก ข

ข้อมูลสำหรับประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมโครงการวิจัย

1

เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย/ผู้อยู่ในปกครองและหนังสือแสดงยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
ชื่อโครงการวิจัย, ผลของการฝึกวิชาไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการ
ทรงตัวในผู้สูงอายุ.....

ชื่อผู้วิจัย นางสาวณัฐวิภาณต์ ศักดิ์สนิท ตำแหน่ง นิสิตระดับมหาบัณฑิต.....

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่ทำงาน)คลินิกกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ 18/18 ม.8
ถ.บางนา-ตราด กม.18 ต.บางโฉลง อ.บางพลี 10540

(ที่บ้าน) 215/396 ม.5 ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

โทรศัพท์ที่บ้าน.....

โทรศัพท์มือถือ 094-9803300E-mail nattarkanss@gmail.com

เขียน ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกท่าน

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัยก่อนท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัยนี้ โปรดทำความเข้าใจในงานวิจัย
นี้ว่าเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสามารถสอบถาม
เพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลาผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

1. งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับอะไรและทำเพื่อวัตถุประสงค์ใด

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยผลของการฝึกวิชาไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยรูปแบบการรำไทยที่
ใช้คือรำวงมาตรฐาน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เพื่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกวิชาไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดิน การ
ทรงตัว ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อในผู้สูงอายุ

2. รายละเอียดของผู้เข้าร่วมการวิจัยและคุณสมบัติ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยที่เป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุ
ระหว่าง 60- 79 ปี จำนวนทั้งสิ้น 34 คน โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 12 สัปดาห์ โดยมีเกณฑ์การ
คัดเลือกและเกณฑ์การคัดออก ดังนี้

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

1. ผู้สูงอายุ อายุ 60 - 79 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย
2. สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเองโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
3. ไม่มีโรคทางระบบประสาทที่ส่งผลต่อระบบการทรงตัว
4. ไม่มีปัญหาในเรื่องของการมองเห็นหรือได้รับการแก้ไข
5. ค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ 18.5 - 24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
6. ออกกำลังกายน้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยไม่ได้ออกกำลังกายอย่างเป็นระบบในรอบ 6 เดือน

ที่ผ่านมา

7. ไม่มีภาวะการทรงตัวบกพร่อง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความสามารถในการทรงตัว โดยการ
เดินเป็นระยะทาง 3 เมตรระยะเวลาอยู่ที่ 10 - 20 วินาที



เลขที่โครงการวิจัย 022. 1 / 63

วันที่รับรอง 21 มี.ค. 2563

วันหมดอายุ 20 มี.ค. 2564

8. มีความสนใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบเข้าร่วมการวิจัย

9. ค่าความหนาแน่นของมวลกระดูก (Bone mineral density) โดยประเมินจากเครื่อง Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA) ค่า T-Score ไม่ต่ำกว่า -2.5

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมทดลองจากการวิจัย

1. ผู้ที่ได้รับการผ่าตัดบริเวณร่างกายส่วนล่างและกระดูกสันหลังภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา
2. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วยเป็นต้น
3. ขาดการออกกำลังกายมากกว่าร้อยละ 20 ของโปรแกรมการออกกำลังกายคือขาดการออกกำลังกายมากกว่า 8 ครั้ง จากทั้งหมด 36 ครั้ง (สำหรับกลุ่มทดลอง)
4. ไม่มีความสนใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ
5. ไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ครบตามแบบประเมิน



เลขที่โครงการวิจัย 022-1/63

วันที่รับรอง 21 มิ.ย. 2563

วันหมดอายุ 20 มิ.ย. 2564

วิธีการได้มาและการเข้าถึงผู้เข้าร่วมในการวิจัย

การประชาสัมพันธ์เพื่อรับสมัครผู้เข้าร่วมในการวิจัยโดยไปประชาสัมพันธ์กับทางสถานที่คุณและผู้สูงอายุมูลนิธิวิวัฒนาการ ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ โดยสามารถติดต่อเพื่อเข้าร่วมการวิจัยได้ตามเบอร์โทรศัพท์ของผู้วิจัยที่ระบุในเอกสารประชาสัมพันธ์

การแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมในการวิจัย

การแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมในการวิจัยโดยการสุ่มผู้เข้าร่วมในการวิจัยเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการใช้ค่าคะแนนการประเมินความสามารถในการทรงตัว โดยการเดินเป็นระยะทาง 3 เมตร นำค่าระยะเวลาที่ได้มาเรียงลำดับ 1 - 34 แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 17 คน โดยการจับคู่ เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีความเท่าเทียมกันมากที่สุด และแบ่งจำนวนเพศชายและหญิงให้เท่าๆกันทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ดำเนินชีวิตประจำวันปกติ และไม่ได้รับโปรแกรมการฝึกท่าโยคะร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 12 สัปดาห์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ได้รับโปรแกรมการฝึกท่าโยคะร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเป็นเวลา 12 สัปดาห์

3.การคัดกรองผู้เข้าร่วมฯ ตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้า-คัดออก

ผู้เข้าร่วมในการวิจัยที่เข้าร่วมการวิจัยจะต้องทำแบบทดสอบคัดกรองเข้าร่วมการวิจัยโดยผู้วิจัยจะดำเนินการทดสอบความสามารถในการทรงตัว โดยการเดินเป็นระยะทาง 3 เมตรเพื่อคัดกรองผู้เข้าร่วมในการวิจัย โดยค่าคะแนนอยู่ที่ 11 - 20 วินาที และประเมินตามเกณฑ์คัดเลือกและคัดออกสำหรับผู้ที่ไม่ผ่านการคัดกรอง หากผู้วิจัยจะมอบของขวัญเป็นคำจำกัดความเพื่อแสดงความขอบคุณ

4.การเข้าร่วมงานวิจัยมีการดำเนินการกับผู้เข้าร่วมในการวิจัยอย่างไร

1. ผู้วิจัยจะอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และกระบวนการขั้นตอนการวิจัยแก่ผู้เข้าร่วมการคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะขอให้ผู้เข้าร่วมในการวิจัยลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

2. ผู้เข้าร่วมในการวิจัยจะถูกสุ่มเข้าการทดลอง กลุ่มควบคุม จำนวน 17 คน

ลำดับการเข้าร่วมการวิจัยเท่านั้น จะมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

6. เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้ว ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทั้งหมดจะถูกทำลาย

7. ความเสี่ยงอันตราย และความไม่สะดวกต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมงานวิจัย

ความเสี่ยงเกี่ยวกับการทำวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากโปรแกรมการฝึกท่าโยคะร่วมกับการใส่หน้ากากเป็นโปรแกรมที่มีแรงกระแทกต่ำ ไม่ได้มีการกระแทก หรือแรงกดที่รุนแรงในข้อต่อ อาจไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อ แต่มีความเป็นไปได้ที่กลุ่มตัวอย่างอาจเกิดการฉีก แต่หากมีการได้รับบาดเจ็บเกิดขึ้น ผู้วิจัยจะดำเนินการให้ความช่วยเหลือทันที ทำการติดต่อสถานพยาบาลใกล้เคียงให้ได้รับการดูแลจากผู้เชี่ยวชาญรวมถึงรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาทั้งหมด และผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกตัดออกจากการวิจัย

8. ประโยชน์ในการเข้าร่วมการวิจัยและของงานวิจัย

ในการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ท่านจะได้ฝึกโปรแกรมการท่าโยคะร่วมกับการใส่หน้ากากที่ข้อเท้า เพื่อเพิ่มความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อและนอกจากนี้จะได้ประโยชน์ทางวิชาการต่อส่วนรวมที่จะเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัยของท่านในครั้งนี้ ผลการวิจัยจะนำไปประมวลไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อได้

9. การแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้วิจัยจะแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยเป็นเงินค่าตอบแทนเดินทางและค่าชดเชยการเสียเวลาหากทดสอบก่อนและหลังโปรแกรมเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 100 บาท

10. การเข้าร่วมการวิจัยเป็นโดยสมัครใจสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีการกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย

11. หากมีข้อสงสัย โปรดสอบถามเพิ่มเติมจากผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

12. หากได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน จุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202, 0-2218-3049E-mail: eucc@chula.ac.th



เลขที่โครงการวิจัย 022-1/63
วันที่รับรอง 21 เม.ย. 2563
วันหมดอายุ 20 เม.ย. 2564

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว
จึงลงนามยินยอม/ยินยอมด้วยวาจา เข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ และได้รับเอกสารไว้ 1 ชุดแล้ว
กรณีขอเก็บตัวอย่างที่เหลือไว้เพื่อการศึกษาในอนาคต ข้าพเจ้า

ยินยอมให้เก็บไว้ใช้เป็นเวลา... ปี เพื่อใช้ศึกษาเกี่ยวกับ..... ไม่ยินยอม

ลงชื่อ _____
(.....)
ผู้วิจัย
วันที่ / /

ลงชื่อ _____
(.....)
ผู้เข้าร่วมการวิจัย
วันที่ / /

ลงชื่อ _____
(.....)
พยาน
วันที่ / /



เลขที่โครงการวิจัย: 022.1/63
วันที่รับรอง: 21 มี.ค. 2563
วันหมดอายุ: 20 มี.ค. 2564

เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย/ผู้อยู่ในปกครองและหนังสือแสดงยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกวชิราไทยร่วมกันการใส่หน้ากากที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการ
ทรงตัวในผู้สูงอายุ.....

ชื่อผู้วิจัย.....นางสาวมัญญิกรวนต์.....ศึกษาศาสตรบัณฑิต.....ตำแหน่ง.....นิติศาสตรบัณฑิต.....

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่ทำงาน).....คลินิกกายภาพบำบัด.....มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์นครราชสีมา.....18/18 ม.8
ถนนพหลโยธิน-นครราชสีมา.....18 ถนนพหลโยธิน.....อ.บางพลี.....10540

(ที่บ้าน).....215/396 ม.5 ต.พรหมฯ.....อ.เมือง.....จ.สมุทรปราการ.....10280

โทรศัพท์ที่บ้าน.....

โทรศัพท์มือถือ.....094-9803300 E-mail :nattarikanss@gmail.com

เรียน ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกท่าน

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัยก่อนท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยนี้ โปรดทำความเข้าใจในงานวิจัย
นี้ว่าเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสามารถสอบถาม
เพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้ตลอดเวลาผู้วิจัยจะอธิบายจนกว่าจะเข้าใจอย่างชัดเจน

1. งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับอะไรและทำเพื่อวัตถุประสงค์ใด

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยผลของการฝึกวชิราไทยร่วมกับการใส่หน้ากากที่ข้อเท้า โดยรูปแบบการรำไทยที่
ใช้คือรำวงมาตรฐาน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ เพื่อดูความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกวชิราไทยร่วมกับการใส่หน้ากากที่ข้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดิน การ
ทรงตัว ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อในผู้สูงอายุ

2. รายละเอียดของผู้เข้าร่วมการวิจัยและคุณสมบัติ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยที่เป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุ
ระหว่าง 60- 79 ปี จำนวนทั้งสิ้น 34 คน โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 12 สัปดาห์ โดยมีเกณฑ์การ
คัดเลือกและเกณฑ์การคัดออก ดังนี้

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

1. ผู้สูงอายุ อายุ 60 - 79 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย
2. สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเองโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน
3. ไม่มีโรคหาระบบประสาทที่ส่งผลต่อระบบการทรงตัว
4. ไม่มีปัญหาในเรื่องของการมองเห็นหรือได้รับการแก้ไข
5. ค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ 18.5 - 24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
6. ออกกำลังกายน้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยไม่ได้ออกกำลังกายอย่างเป็นระบบในรอบ 6 เดือน

ที่ผ่านมา



เลขที่โครงการวิจัย.....022-1/63

วันที่รับของ.....21 มี.ค. 2563

วันหมดอายุ.....20 มี.ค. 2564

7. ไม่มีภาวะการทรงตัวบกพร่อง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความสามารถในการทรงตัว โดยการเดินเป็นระยะทาง 3 เมตรระยะเวลาอยู่ที่ 10 – 20 วินาที

8. มีความสนใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบเข้าร่วมการวิจัย

9. ค่าความหนาแน่นของมวลกระดูก (Bone mineral density) โดยประเมินจากเครื่อง Dual Energy X-Ray Absorbtiometry (DEXA) ค่า T – Score ไม่ต่ำกว่า -2.5

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้มีส่วนร่วมออกจากการวิจัย

1. ผู้ที่ไม่ได้รับการผ่าตัดบริเวณช่วงครึ่งล่างและกระดูกสันหลังภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา

2. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วยเป็นต้น

3. ขาดการออกกำลังกายมากกว่าร้อยละ 20 ของโปรแกรมการออกกำลังกายคือขาดการออกกำลังกายมากกว่า 8 ครั้ง จากทั้งหมด 36 ครั้ง (สำหรับกลุ่มทดลอง)

4. ไม่สนใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ

5. ไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ครบตามแบบประเมิน

วิธีการได้มาและการเข้าถึงผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

การประชาสัมพันธ์เพื่อรับสมัครผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยโดยไปประชาสัมพันธ์กับทางสถานที่อยู่และผู้สูงอายุศูนย์วิจัยวัฒนาวิเวกตำบลปากน้ำ ย่านเกษมเมือง จังหวัดสมุทรปราการโดยสามารถติดต่อเพื่อเข้าร่วมการวิจัยได้ตามเบอร์โทรศัพท์ของผู้วิจัยที่ระบุในเอกสารประชาสัมพันธ์

การแบ่งกลุ่มผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

การแบ่งกลุ่มผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยโดยการสุ่มผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการใช้ค่าคะแนนการประเมินความสามารถในการทรงตัว โดยการเดินเป็นระยะทาง 3 เมตร นำค่าระยะเวลาที่ได้มาเรียงลำดับ 1 – 34 แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 17 คน โดยการจับคู่ เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีความเท่าเทียมกันมากที่สุด และแบ่งจำนวนเพศชายและหญิงให้เท่าๆกันทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ดำเนินชีวิตประจำวันปกติ และไม่ได้รับโปรแกรมการฝึกท่าโยคะร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า 12 สัปดาห์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ได้รับโปรแกรมการฝึกท่าโยคะร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเป็นเวลา 12 สัปดาห์

3.การคัดกรองผู้มีส่วนร่วมฯ ตามเกณฑ์การคัดเลือกเข้า-คัดออก

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยที่เข้าร่วมการวิจัยจะต้องทำแบบทดสอบคัดกรองเข้าร่วมการวิจัยโดยผู้วิจัย จะดำเนินการทดสอบความสามารถในการทรงตัว โดยการเดินเป็นระยะทาง 3 เมตรเพื่อคัดกรองผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยค่าคะแนนอยู่ที่ 11 – 20 วินาที และประเมินตามเกณฑ์คัดเลือกเข้าและคัดออกสำหรับผู้ที่ไม่ผ่านการคัดกรอง หากผู้วิจัยจะมอบของที่ระลึกเป็นผ้าเช็ดตัวเพื่อแสดงความขอบคุณ



เลขที่โครงการวิจัย 022-1/63

วันที่รับรอง 1 มิถุนายน 2563

วันหมดอายุ 31 มิถุนายน 2564



เลขที่โครงการวิจัย 022.1/63

วันที่รับรอง 21 มี.ค. 2563

วันหมดอายุ 20 มี.ค. 2564

4. การเข้าร่วมงานวิจัยมีการดำเนินการกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยดังนี้

1. ผู้วิจัยจะอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และกระบวนการขั้นตอนการวิจัยแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะขอให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

2. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกสุ่มเข้าทำการทดลอง กลุ่มทดลอง จำนวน 17 คนได้รับโปรแกรมการฝึกท่าโยคะร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า เป็นเวลา 12 สัปดาห์

3. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยในกลุ่มทดลองจะได้รับการทดสอบแปรความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อก่อนการให้โปรแกรมการฝึกการท่าโยคะร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าที่มูลนิธิวิจัยวิทยาศาสตร์ ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 50 นาที ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยควรสวมเสื้อผ้าที่สบาย ควรเป็นเสื้อและกางเกงโดยผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยเป็นผู้เตรียมเสื้อผ้ามาเองตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้รับการชั่งน้ำหนักวัดส่วนสูง วัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

3.2 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้รับการทดสอบความสามารถในการเดินโดยผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทำการประเมินด้วยการเดินความเร็วปกติ และความเร็วยุทธศาสตร์เป็นระยะทาง 4 เมตร บนกระดานขยับไปที่กึ่งพื้นทรายเท้า

3.3 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้รับการทดสอบความสามารถในการทรงตัว

3.3.1 การทรงตัวขณะอยู่นิ่งผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัว โดยมีการทดสอบทั้งสิ้น 4 รูปแบบ คือ ยืนลืมตาบนพื้นแข็ง ยืนหลับตาบนพื้นแข็ง ยืนลืมตาบนพื้นนุ่ม และยืนหลับตาบนพื้นนุ่ม

3.3.2 การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัว โดยการเดินเป็นระยะทาง 3 เมตร และแบบประเมินความสามารถในการทรงตัว โดยทำการประเมิน 10 กิจกรรม

3.4 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้รับการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยการใช้แบบประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสำหรับผู้สูงอายุ วัดค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนด้วยการงอข้อศอกและคลายออกเป็นเวลา 30 วินาที วัดค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างด้วยการลุกขึ้นยืน และนั่งลงเป็นระยะเวลา 30 วินาที

3.5 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้รับการทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ โดยการใช้แบบประเมินความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อสำหรับผู้สูงอายุ วัดค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนบนผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยยืนในท่าทางที่สบาย และใช้แขนข้างที่ถนัดเอื้อมแขนไปทางด้านหลังจากทางด้านบนและคว่ำฝ่ามือส่วนแขนอีกข้างเอื้อมไปทางด้านหลังจากทางด้านล่างและหย่าฝ่ามือ โดยให้มือประกบกัน โดยวัดระยะห่างระหว่างนิ้วกลางหรือระยะที่นิ้วกลางทับกัน วัดค่าความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อส่วนล่างผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยนั่งบนเก้าอี้ขาห้างที่ไม่ถนัดวางเท้าราบกับพื้น ขาข้างถนัดเหยียดออกไปด้านหน้าโดยส้นเท้าวางราบกับพื้น และให้ผู้ถูกทดสอบเอื้อมมือไปแตะนิ้วโป้งเท้า โดยขณะเอื้อมหลังต้องตรง และวัดระยะห่างระหว่างนิ้วกลางของมือถึงนิ้วโป้งเท้า หน่วยเป็นนิ้ว วัดค่าความยืดหยุ่นของข้อต่อโดยการวัดมุมของข้อไหล่ ข้อศอก ข้อมือ ข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า

4. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยที่เป็นกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกโปรแกรมรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า โดยมีผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นนักศึกษากายภาพบำบัดที่มีทักษะการดูแลผู้สูงอายุและได้รับการฝึกโปรแกรมรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าเป็นผู้ฝึกโปรแกรมจำนวน 2 คน รูปแบบการฝึกจะเป็นการออกกำลังกายแบบเป็นกลุ่ม โดยทำกลุ่มทดลองทำการฝึกพร้อมกันทั้งหมด 17 คน ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย 1 คนจะต้องดูแลผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจำนวน 6 คนโดย สถานที่ฝึก คือ มูลนิธิวิจัยพัฒนาชีวจิต ตำบลปากน้ำ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ พุธ และศุกร์) วันละ 1 ชั่วโมง เวลา 17.00 – 18.00 น.โดยมีการเพิ่มน้ำหนักของตุ้มน้ำหนักบริเวณข้อเท้าโดยสัปดาห์ที่ 1 –6 เริ่มต้นที่ข้างละ 0.5 กิโลกรัม สัปดาห์ที่ 7–12 ข้างละ 1 กิโลกรัม ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยควรทานอาหารก่อนการฝึก 1 – 2 ชั่วโมง และสวมเสื้อผ้าที่เหมาะสมสำหรับการออกกำลังกาย ควรเป็นเสื้อกึ่งแขนงอโดยผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยเป็นผู้เตรียมมาเอง



เลขที่โครงการวิจัย 022.1/63
วันที่รับรอง 21 เม.ย. 2563
วันหมดอายุ 20 เม.ย. 2564



รูปที่ 1 การใส่ตุ้มน้ำหนักที่ข้อเท้า ข้างละ 0.5 กิโลกรัม รูปที่ 2 การใส่ตุ้มน้ำหนักที่ข้อเท้า ข้างละ 1 กิโลกรัม

5. ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการประเมินค่าตัวแปรความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรง และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อหลังการฝึกโปรแกรมรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าในกลุ่มทดลอง และไม่ได้รับการฝึกโปรแกรมรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าในกลุ่มควบคุม

5. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะเก็บเป็นความลับ

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยอย่างรอบคอบ โดยการปกปิดข้อมูลทุกข้อมูลของท่านในการทดลองครั้งนี้ จะไม่มีการระบุชื่อของผู้เข้าร่วมวิจัย จะมีเพียงหมายเลขระบุลำดับการเข้าร่วมการวิจัยเท่านั้น จะมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

6. เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้ว ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทั้งหมดจะถูกทำลาย

7. ความเสี่ยง/อันตราย และความไม่สะดวกต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมงานวิจัย

ความเสี่ยงเกี่ยวกับการทำวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากโปรแกรมการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักเป็นโปรแกรมที่มีแรงกระแทกค่า ไม่ได้มีการกระแทก หรือแรงกดที่รุนแรงในข้อต่อ อาจไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บ

ของกล้ามเนื้อและข้อต่อ แต่มีความเป็นไปได้ที่กลุ่มตัวอย่างอาจเกิดการล้ม แต่หากมีการได้รับบาดเจ็บเกิดขึ้น ผู้วิจัยจะดำเนินการให้ความช่วยเหลือทันที ทำการติดต่อสถานพยาบาลใกล้เคียงให้ได้รับการดูแลจากผู้เชี่ยวชาญรวมถึงรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาทั้งหมดและผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกตัดออกจากการวิจัย

8. ประโยชน์ในการเข้าร่วมการวิจัยและของงานวิจัย

ในการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ท่านจะได้ฝึกโปรแกรมการรำไทยร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ซื้อเพื่อเพิ่มความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อและนอกจากนี้จะได้ประโยชน์ทางวิชาการต่อส่วนรวมที่จะเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัยของท่านในครั้งนี้ ผลการวิจัยจะนำไปรวมไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อได้

9. การแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้วิจัยจะแสดงความขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยเป็นเงินค่าพาหนะเดินทางและค่าชดเชยการเสียเวลา ค่าพาหนะเดินทางมาทดสอบก่อนและหลังโปรแกรมการฝึก 2 ครั้ง ครั้งละ 100 บาท ค่าชดเชยการเสียเวลาในการฝึกโปรแกรม 36 ครั้ง ครั้งละ 30 บาท หากเข้าไม่ครบจะได้รับเท่ากับครั้งที่ได้เข้าร่วมฝึกโปรแกรม

10. การเข้าร่วมการวิจัยเป็นโดยสมัครใจสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีความกระทบใด ๆ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัย

11. หากมีข้อสงสัย โปรดสอบถามเพิ่มเติมจากผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

12. หากได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202, 0-2218-3049 E-mail: eccu@chula.ac.th



เลขที่โครงการวิจัย

022.1/63

วันที่รับรอง

21 มี.ค. 2563

วันหมดอายุ

20 มี.ค. 2564

ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัย และเข้าใจข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทุกประการแล้ว
จึงลงนามยินยอม/ยินยอมด้วยวาจา เข้าร่วมการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และได้รับเอกสารไว้

1 ชุดแล้ว

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้วิจัยหลัก

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

วันที่...../...../.....

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

วันที่...../...../.....



เลขที่โครงการวิจัย. 022-1/63
วันที่รับขอ. 21 มิถุนายน 2563
วันหมดอายุ. 20 มิถุนายน 2564

ประชาสัมพันธ์เข้าร่วมโครงการวิจัย

ฝึกท่าโยคะร่วมกับใช้น้ำหนักที่ซื้อเท้าเพื่อเพิ่มความสามารถ
ในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกท่าโยคะร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ซื้อเท้าที่มีต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้สูงอายุ



ติดต่อ

นัฐริกา นตน์สุมิตร (เอป)

☎ 0949803300

LINE yvesjaely

✉ nattarikanss@gmail.com

★ คุณสมบัติ

1. ผู้สูงอายุ ช/ญ อายุ 60 – 79 ปีใน
จังหวัดสมุทรปราการ
2. สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเองโดย
ไม่ต้องมีอุปกรณ์ช่วย
3. น้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ปกติ (BMI 18.5 –
24.9 กก./ม²)
4. ไม่มีโรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการวิจัย
เช่น โรคทางระบบประสาท

ใช้ระยะเวลาในการฝึกโปรแกรม 12 สัปดาห์

สัปดาห์ละ 3 วัน

ใช้เวลาฝึก 1 ชั่วโมง/วัน



เลขที่โครงการวิจัย 032.1/63

วันที่รับรอง 21 เม.ย. 2563

วันหมดอายุ 20 เม.ย. 2564

ภาคผนวก ค

แบบประเมินข้อมูลทั่วไป ประวัติสุขภาพ

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้ประเมินสภาวะสุขภาพ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสภาวะสุขภาพ

กรุณากรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงจากการสัมภาษณ์หรือตรวจประเมินหรือทำ
เครื่องหมาย / ลงในช่องที่กำหนดให้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อ - สกุล..... วัน/เดือน/ปีเกิด..... อายุ.....ปี
2. เพศ () ชาย () หญิง
3. สถานภาพสมรส () โสด () สมรส () หย่าร้าง/หม้าย/แยกกันอยู่
4. ระดับการศึกษา () ไม่ได้ศึกษา () ประถมศึกษา () มัธยมศึกษาต้น/ปลาย () ปวช/ปวส
() ปริญญาตรี () สูงกว่าระดับปริญญาตรี ระบุ.....
5. อาชีพ () ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ () พนักงานรัฐวิสาหกิจ () ค้าขาย/ประกอบธุรกิจ
ส่วนตัว
() พนักงานบริษัท () อื่น ๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสภาวะสุขภาพ

1. น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูง.....ซม. ดัชนีมวลกาย.....กก./เมตร²
2. โรคประจำตัว () ไม่มี
() มี ระบุ () เบาหวาน () ความดันโลหิตสูง () โรคหัวใจ () ไขมันในเลือดสูง
() โรคหลอดเลือดสมอง () โรคพาร์กินสัน () โรคกระดูกและข้อ
() อื่น ๆ.....
3. การออกกำลังกายใน 6 เดือนที่ผ่านมา () ไม่ออกกำลังกาย
() ออกกำลังกาย ความถี่.....ต่อสัปดาห์/เดือน
1. ปัญหาการมองเห็น () ไม่มี () มี ระบุ.....
2. ปัญหาการได้ยิน () ไม่มี () มี ระบุ.....
3. ปัญหาการเดิน () ไม่มี () มี ระบุ.....

ภาคผนวก ง

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ

ค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence; IOC)

โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา 2 ท่าน

- อาจารย์ ดร.เพ็ญพัทธ์ หนูผุด
- อาจารย์ ดร.ศุภัญญา มาสโตใส

ผู้เชี่ยวชาญด้านกายภาพบำบัด 2 ท่าน

- อาจารย์ ดร.รุ่งเพชร สงวนพงษ์
- อาจารย์ น้ำผึ้ง คุ้มทรัพย์ศิริ

ผู้เชี่ยวชาญด้านนาฏศิลป์ไทย 1 ท่าน

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพงษ์ ทองก้อน

ผลการพิจารณารวม 0.93 ผ่านการพิจารณา (ผลการพิจารณาแต่ละประเด็นต้องไม่ต่ำกว่า 0.5)

ถือว่ารูปแบบโปรแกรมมีความตรงเชิงเนื้อหาที่สามารถยอมรับได้

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา
1.โปรแกรมการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้าโดยภาพรวม	
1.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างการทรงตัวในผู้สูงอายุ	1
2.โปรแกรมการฝึกมีการเรียงลำดับเหมาะสม	0.6
3.น้ำหนักที่ข้อเท้ามีความเหมาะสม	1
4.ระยะเวลาในการฝึก 60 นาทีต่อวัน	0.8
5.ความถี่ในการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์	1
6.ระยะเวลารวมในการฝึก 12 สัปดาห์	1
2.ขั้นตอนการอบอุ่นร่างกายก่อนการฝึก 10 นาที	
1.ท่าที่ใช้ในการอบอุ่นร่างกายมีความเหมาะสม	1
2.ระยะเวลาของการอบอุ่นร่างกาย	1
3.การอบอุ่นร่างกายมีการใช้กล้ามเนื้อและข้อต่อครบทุกส่วน	1

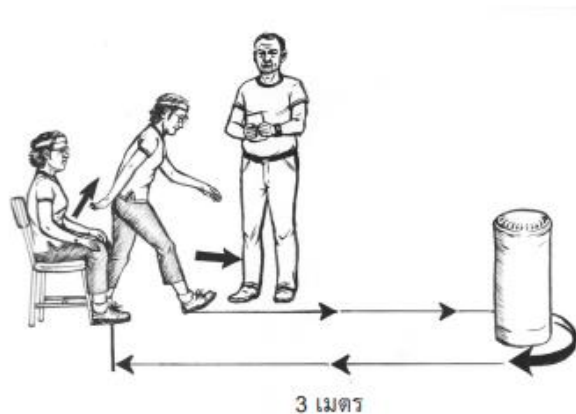
3.ขั้นตอนการฝึกตามโปรแกรมการฝึกรำไทยร่วมกับการใส่น้ำหนักที่ข้อเท้า	
สัปดาห์ที่ 1 และ 2	
1.โปรแกรมการฝึกมีความเหมาะสม	1
2.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างการทรงตัวในผู้สูงอายุ	1
3.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงในผู้สูงอายุ	0.8
4.ระยะเวลาในการฝึก	0.8
สัปดาห์ที่ 3 และ 4	
1.โปรแกรมการฝึกมีความเหมาะสม	1
2.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างการทรงตัวในผู้สูงอายุ	1
3.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงในผู้สูงอายุ	0.8
4.ระยะเวลาในการฝึก	1
สัปดาห์ที่ 5 และ 6	
1.โปรแกรมการฝึกมีความเหมาะสม	1
2.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างการทรงตัวในผู้สูงอายุ	1
3.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงในผู้สูงอายุ	0.8
4.ระยะเวลาในการฝึก	1
สัปดาห์ที่ 7 และ 8	
1.โปรแกรมการฝึกมีความเหมาะสม	1
2.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างการทรงตัวในผู้สูงอายุ	1
3.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงในผู้สูงอายุ	0.8
4.ระยะเวลาในการฝึก	1
สัปดาห์ที่ 9 และ 10	

1.โปรแกรมการฝึกมีความเหมาะสม	0.8
2.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างการทรงตัวในผู้สูงอายุ	1
3.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงในผู้สูงอายุ	0.8
4.ระยะเวลาในการฝึก	1
สัปดาห์ที่ 11 และ 12	
1.โปรแกรมการฝึกมีความเหมาะสม	0.8
2.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างการทรงตัวในผู้สูงอายุ	1
3.โปรแกรมการฝึกช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงในผู้สูงอายุ	0.8
4.ระยะเวลาในการฝึก	1
4.ขั้นตอนการคลายอุ่นร่างกายหลังการฝึก 10 นาที	
1.ท่าที่ใช้ในการคลายอุ่นร่างกายมีความเหมาะสม	1
2.ระยะเวลาของการคลายอุ่นร่างกาย	1
3.การคลายอุ่นร่างกายมีการใช้กล้ามเนื้อและข้อต่อครบทุกส่วน	1

ภาคผนวก จ

การประเมินความสามารถในการทรงตัว (Balance) ด้วยแบบประเมิน

Timed up and go test



รูปที่ 8 การประเมินการทรงตัว Timed up and go

ที่มา : สถาบันวิจัยสาธารณสุข (2559)

วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินการทรงตัว โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยแบบประเมิน Timed up and go

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. เก้าอี้
2. ทางเดินยาว 3 เมตร
3. กรวย
4. นาฬิกาจับเวลา
5. เทปวัดระยะทาง

วิธีการการทดสอบและบันทึกผล

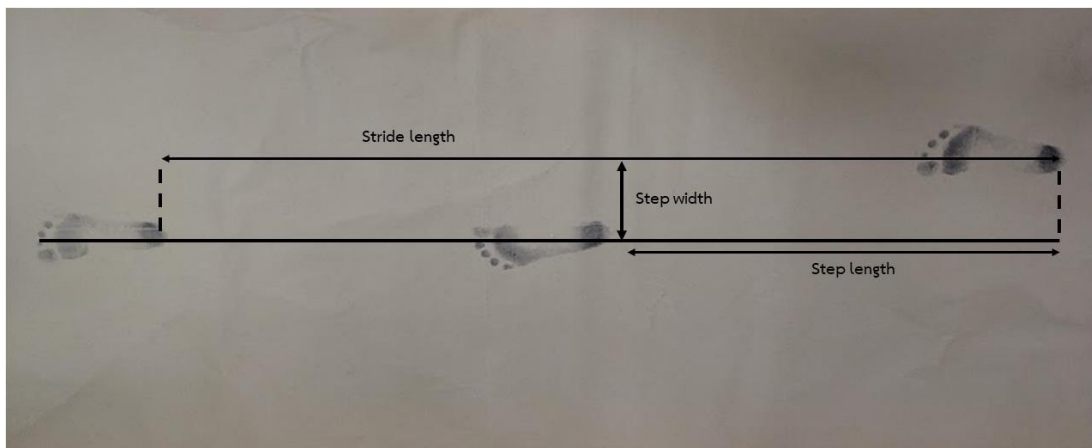
1. ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง
2. ผู้ทำการทดสอบให้สัญญาณเริ่ม และกดจับเวลา ให้ผู้เข้ารับการทดสอบลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ เดินไปข้างหน้าเป็นระยะทาง 3 เมตร ไปถึงกรวย วนรอบกรวยเดินกลับมานั่งที่เก้าอี้กวดหยุดเวลา
2. ผู้วิจัยทำการบันทึกเวลาที่เดินได้หน่วยเป็นวินาที

การแปลผล

- น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 วินาที ปลอดภัยสำหรับการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวัน
- 11 – 20 วินาที มีความผิดปกติทางการเคลื่อนไหวเล็กน้อย ความเสี่ยงต่อการล้มเล็กน้อยถึงปานกลาง
- มากกว่า 20 วินาที มีความเสี่ยงล้มสูง

ภาคผนวก ฉ

การประเมินความสามารถในการเดิน (Gait Performance) ด้วยการบันทึกกระดาษพิมพ์รอยเท้า (Footprint)



รูปที่ 9 การประเมินความสามารถในการเดินด้วยการบันทึก Footprint

วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินความสามารถในการเดิน โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบตามความสามารถในการเดิน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. กระดาษกราฟสี่น้ำตา ความยาว 4 เมตร
2. น้ำหมึกสำหรับพิมพ์เท้า (Footprint ink)
3. นาฬิกาจับเวลา
4. ปากกา
5. ไม้บรรทัด

วิธีการทดสอบและบันทึกผล

1. ผู้ทำการทดสอบทำการวางกระดาษความยาว 4 เมตร และตั้งกล้องบันทึกผู้เข้ารับการทดสอบขณะเดิน
2. ผู้เข้ารับการทดสอบทำการวางเท้าลงในแผ่นน้ำหมึกสำหรับพิมพ์เท้า
3. ผู้เข้ารับการทดสอบทำการทดสอบด้วยการเดินความเร็วปกติ และความเร็วสูงสุด โดยมีการจับเวลาขณะเดิน
4. ผู้ทำการทดสอบนำกระดาษที่ใช้ทดสอบมาคำนวณและบันทึกข้อมูล ดังนี้
 - 4.1 ความยาวก้าว (Step Length) วัดจากเท้าข้างหนึ่งถึงเท้าอีกข้างหนึ่งสัมผัสพื้นหน่วยเป็นเมตร
 - 4.2 ความยาวของรอบการเดิน (Stride Length) วัดจากเท้าข้างหนึ่งถึงเท้าข้าง เดียวกันขณะก้าวเดิน หน่วยเป็นเมตร

- 4.3 ความกว้างของการเดิน (Step Width) วัดความกว้างระหว่างเท้า 2 ข้างหน่วยเป็นเมตร
- 4.4 ความเร็วในการเดิน (Gait Velocity) วัดความเร็วขณะเดิน หน่วยเป็นเมตรต่อวินาที
- 4.5 จำนวนก้าวต่อนาที (Cadence) วัดจำนวนก้าวทั้งหมดในหนึ่งนาที



ภาคผนวก ข

การประเมินความสามารถในการทรงตัว (Balance) ด้วยเครื่อง Biodex biosway



รูปที่ 10 เครื่องมือ Biodex biosway

วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัว

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. เครื่อง Biodex biosway
2. ฟันโพน

วิธีการทดสอบและบันทึกผล

1. ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และเซตโปรแกรม
2. ผู้เข้ารับการทดสอบขึ้นไปยืนบนเครื่อง และหาจุดกึ่งกลางพร้อมบันทึกตำแหน่งของเท้าและ

ข้อมูลผู้เข้ารับการทดสอบ

3. ผู้เข้ารับการทดสอบทำการทดสอบแบบประเมิน Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M) 4 เงื่อนไข

- 3.1 ยืนล้มตาบนพื้นแข็ง 3 ครั้ง ครั้งละ 30 วินาที พัก 10 วินาที
- 3.2 ยืนล้มตาบนพื้นแข็ง 3 ครั้ง ครั้งละ 30 วินาที พัก 10 วินาที
- 3.3 ยืนล้มตาบนพื้นนุ่ม 3 ครั้ง ครั้งละ 30 วินาที พัก 10 วินาที
- 3.4 ยืนล้มตาบนพื้นนุ่ม 3 ครั้ง ครั้งละ 30 วินาที พัก 10 วินาที

4. ผู้ทำการทดสอบบันทึกข้อมูลในโปรแกรม โดยบันทึกค่าการเคลื่อนไหวของจุดศูนย์กลางแรงกดที่เท้า (Center of Pressure; COP) โดยแสดงเป็นค่าดัชนีการเซ (Sway Index)

ภาคผนวก ช

การประเมินความสามารถในการทรงตัว (Balance) ด้วยแบบประเมิน Fullerton Advanced
Balance Scale (FAB)

วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัว

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. บันได
2. ฟีนโฟม
3. สิ่งของ เช่น ปากกา

วิธีการการทดสอบและบันทึกผล

ผู้เข้ารับการทดสอบทำการทดสอบ 10 รายการโดยผู้ทดสอบเป็นผู้ประเมิน

1. ยืนเท้า 2 ข้างชิดกันและหลับตา
 - 0 ไม่สามารถทรงทำยืนได้ในทันที
 - 1 สามารถทรงทำในทำยืนได้และหลับตาได้แต่ไม่ถึง 10 วินาที
 - 2 สามารถทรงทำในทำยืนและหลับตาได้เกิน 10 วินาที แต่ไม่ถึง 30 วินาที
 - 3 สามารถทรงทำในทำยืนและหลับตาได้ 30 วินาที แต่ต้องการการควบคุมดูแล
 - 4 สามารถทรงทำในทำยืนและหลับตาได้ 30 วินาที อย่างปลอดภัย
2. เอื้อมมือไปหยิบดินสอที่ระดับความสูงของวัตถุเท่ากับไหล่ของผู้ทดสอบ
 - 0 ไม่สามารถเอื้อมมือหยิบดินสอได้ ถ้าไม่ก้าวขาไปด้านหน้ามากกว่า 2 ก้าว
 - 1 สามารถเอื้อมมือหยิบดินสอได้ แต่ก้าวขาไปด้านหน้า 2 ก้าว
 - 2 สามารถเอื้อมมือหยิบดินสอได้ แต่ก้าวขาไปด้านหน้า 1 ก้าว
 - 3 สามารถเอื้อมมือหยิบดินสอได้ โดยไม่ก้าวขาไปด้านหน้าแต่ต้องการการควบคุมดูแล
 - 4 สามารถเอื้อมมือหยิบดินสอได้ โดยไม่ก้าวขาไปด้านหน้าอย่างปลอดภัย
3. หมุนตัว 360 องศาทางด้านซ้ายและด้านขวา
 - 0 ต้องการความช่วยเหลือขณะหมุนตัว
 - 1 ต้องการการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดหรือต้องการเสียงควบคุมขณะหมุนตัว
 - 2 สามารถหมุนตัวได้ 360 องศาแต่ก้าวขามากกว่า 4 ก้าวในทั้ง 2 ทิศทาง
 - 3 สามารถหมุนตัวได้ 360 องศาแต่ก้าวขามากกว่า 4 ก้าวในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง
 - 4 สามารถหมุนตัวได้ 360 องศาได้อย่างปลอดภัย โดยก้าวขาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ก้าวในทั้ง 2 ทิศทาง

*4. ก้าวขึ้นไปยืนบนชั้นสูง 6 นิ้ว

- 0 ไม่สามารถก้าวขึ้นไปบนชั้นสูง 6 นิ้ว โดยไม่สูญเสียการทรงตัวหรือได้รับความช่วยเหลือ
- 1 สามารถก้าวขาขึ้นบนชั้นสูง 6 นิ้ว โดยขาข้างที่ก้าวตามทั้งสองครั้งมีการสัมผัสชั้นสูงหรือมีการสัมผัสขณะก้าวขึ้น
- 2 สามารถก้าวขาขึ้นบนชั้นสูง 6 นิ้ว โดยขาข้างที่ก้าวตามเพียงครั้งเดียวมีการสัมผัสชั้นสูงหรือมีการสัมผัสขณะก้าวขึ้น
- 3 สามารถก้าวขาขึ้นบนชั้นสูง 6 นิ้ว ได้ทั้ง 2 ข้างแต่ต้องการการควบคุมดูแล
- 4 สามารถก้าวขาขึ้นบนชั้นสูง 6 นิ้ว ได้ทั้ง 2 ข้างอย่างปลอดภัย

*5. เดินต่อเท้า

- 0 ไม่สามารถเดินต่อเท้าได้เองถึง 10 ก้าว
- 1 สามารถเดินต่อเท้าได้ 10 ก้าวแต่มีการสะดุดมากกว่า 5 ครั้ง
- 2 สามารถเดินต่อเท้าได้ 10 ก้าวแต่มีการสะดุด 3-5 ครั้ง
- 3 สามารถเดินต่อเท้าได้ 10 ก้าวแต่มีการสะดุด 1-2 ครั้ง
- 4 สามารถเดินต่อเท้าได้เอง 10 ก้าว โดยไม่มีการสะดุด

*6. ยืนบนขาข้างเดียว

- | ขวา | ซ้าย |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 0 ไม่สามารถทำได้ หรือ ต้องการเครื่องช่วยเหลือ เพื่อป้องกันการล้ม |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 1 สามารถยกขาขึ้นได้เอง แต่ไม่สามารถทรงทำได้นานกว่า 5 วินาที |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 2 สามารถยกขาขึ้นได้เอง สามารถทรงทำได้นานกว่า 5 วินาที แต่ไม่ถึง 12 วินาที |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 3 สามารถยกขาขึ้นได้เอง สามารถทรงทำได้นานกว่า 12 วินาที แต่ไม่ถึง 20 วินาที |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 4 สามารถยกขาขึ้นได้เอง สามารถทรงทำได้นาน 20 วินาที |

*7. ยืนหลังตาบนโคม

- 0 ไม่สามารถก้าวขึ้นไปบนโคม หรือยืนทรงทำบนโคมขณะหลังตาได้
- 1 สามารถก้าวขึ้นไปยืนบนโคมและยืนทรงทำได้ แต่ไม่สามารถหรือไม่เต็มใจที่จะหลังตา
- 2 สามารถก้าวขึ้นไปยืนบนโคมและยืนทรงทำ หลังตา ได้ 10 วินาทีหรือน้อยกว่า
- 3 สามารถก้าวขึ้นไปยืนบนโคมและยืนทรงทำ หลังตา ได้ 10 วินาทีแต่น้อยกว่า 20 วินาที
- 4 สามารถก้าวขึ้นไปยืนบนโคมและยืนทรงทำ หลังตา ได้ 20 วินาที

* หากผู้ถูกทดสอบไม่สามารถทำการทดสอบข้อที่ 4 อย่างปลอดภัยให้ข้ามการทดสอบข้อ 8 ไป โดยให้คะแนน 0 คะแนนในข้อ 8

8. กระโดด 2 เท้า

- 0 ไม่เต็มใจ ไม่สามารถ หรือ มีความพยายามที่จะกระโดด 2 เท้า แต่ ขาข้างหนึ่งไม่ลอยจากพื้น
- 1 สามารถกระโดด 2 เท้าได้แต่ขา 2 ข้างลอยพื้นไม่พร้อมกัน
- 2 สามารถกระโดด 2 เท้าได้ แต่ไม่สามารถกระโดดไปได้ไกลกว่าความยาวเท้าของตัวเอง
- 3 สามารถกระโดด 2 เท้าได้ สามารถกระโดดไปได้ไกลกว่า 1 เท้า ความยาวเท้าของตัวเอง
- 4 สามารถกระโดด 2 เท้าได้ สามารถกระโดดไปได้ไกลกว่า 2 เท้า ความยาวเท้าของตัวเอง

9. เดินพร้อมกับหมุนศีรษะ

- 0 ไม่สามารถเดินได้ด้วยตัวเองเดิน 10 ก้าว โดยหมุนศีรษะ 30 องศาตอนก้าวขาเดิน
- 1 สามารถเดินได้ด้วยตัวเองเดิน 10 ก้าว แต่ไม่สามารถหมุนศีรษะ 30 องศาตอนก้าวขาเดิน
- 2 สามารถเดินได้ด้วยตัวเองเดิน 10 ก้าว แต่เดินหลุดออกจากเส้นตรงที่ขีดไว้ ขณะหมุนศีรษะ 30 องศาตอนก้าวขาเดิน
- 3 สามารถเดินได้ด้วยตัวเองเดิน 10 ก้าว อยู่ในเส้นตรงที่ขีดไว้ แต่หมุนศีรษะน้อยกว่า 30 องศาตอนก้าวขาเดินทั้ง 2 ทิศทาง
- 4 สามารถเดินได้ด้วยตัวเองเดิน 10 ก้าว อยู่ในเส้นตรงที่ขีดไว้หมุนศีรษะ 30 องศาตอนก้าวขาเดิน

10. ความสามารถในการทรงท่า (Reactive postural control)

- 0 ไม่สามารถทรงท่าตรงได้ ไม่มีความตั้งใจจะก้าวขา ต้องการความช่วยเหลือในการกลับมาทรงท่า
- 1 ไม่สามารถทรงท่าตรงได้มีการก้าวขา 2 ก้าวหรือมากกว่า และต้องการความช่วยเหลือในการกลับมาทรงท่า
- 2 ไม่สามารถทรงท่าตรงได้มีการก้าวขามากกว่า 2 ก้าวและสามารถกลับมาทรงท่าได้ในทันที
- 3 ไม่สามารถทรงท่าตรงได้มีการก้าวขา 2 ก้าวและสามารถกลับมาทรงท่าได้ในทันที
- 4 ไม่สามารถทรงท่าตรงได้มีการก้าวเพียง 1 ก้าวและสามารถกลับมาทรงท่าได้ในทันที

การแปลผล

คะแนนในการทำกิจกรรมเป็นระดับขึ้นจาก 0 ถึง 4 โดยคะแนนรวม 40 คะแนน คะแนนมากแสดงถึงความสามารถในการทรงตัวที่ดี และคะแนนที่น้อยแสดงถึงความสามารถในการทรงตัวที่แย่ ผู้สูงอายุที่เสี่ยงต่อการล้มคือคือ 25 คะแนน จาก 40 คะแนน

ภาคผนวก ฅ

การประเมินความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินความแข็งแรงและความยืดหยุ่นกล้ามเนื้อ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. เก้าอี้มาตรฐาน ขนาดความสูง 44 เซนติเมตร
2. สายวัด
3. ดัมเบลหรือถุงทรายขนาด 2 กิโลกรัม และ 3.5 กิโลกรัม

วิธีการทดสอบ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

Upper Body Strength: การงอแขนยกน้ำหนัก (The arm curl test)

วิธีการทดสอบ : ผู้ถูกทดสอบนั่งบนเก้าอี้ โดยเก้าอี้มีความสูง 44 cm. ไม่มีที่พักแขน ผู้ถูกทดสอบนั่งโดยวางขาราบบนพื้น และใช้ Weight cuffs ใส่ไว้ที่ข้อมือ ขนาด 2 kg. สำหรับผู้หญิง และ 3.5 kg. สำหรับผู้ชาย ผู้ถูกทดสอบนั่งแขนไว้ข้างลำตัว ข้อศอกเหยียดตรง และผู้ถูกทดสอบงอข้อศอกให้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว ทำให้ได้มากที่สุด ภายในระยะเวลา 30 วินาที

Lower Body Strength: การลุกยืนบนเก้าอี้ (30 second chair stand)

วิธีการทดสอบ : ผู้ถูกทดสอบนั่งบนเก้าอี้ขนาดมาตรฐาน ความสูง 44 cm. วางเท้าราบกับพื้น วางมือ cross กันไว้ที่ระดับอก ให้ผู้ถูกทดสอบลุกขึ้นยืนและลงนั่ง ทำให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุด ภายในระยะเวลา 30 วินาที

2. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

Upper Body Flexibility: การใช้มือไขว้หลังแตะกัน (Back scratch test)

วิธีการทดสอบ : ผู้ถูกทดสอบยืนในท่าทางที่สบาย และใช้แขนข้างที่ถนัดเอื้อมแขนไปทางด้านหลังจากทางด้านบนและคว่ำฝ่ามือ ส่วนแขนอีกข้างเอื้อมไปทางด้านหลังจากทางด้านล่างและหงายฝ่ามือ โดยให้มือมาแตะกัน โดยวัดระยะห่างระหว่างนิ้วกลางหรือระยะที่นิ้วกลางทับกัน ซึ่งทำนิ้วกลางทับกัน ค่าจะเป็น + แล้วตามด้วยค่าของระยะที่วัดได้ แต่ถ้าไม่ทับกัน ค่าที่บันทึกจะเป็น -

Lower Body Flexibility: การนั่งเก้าอี้แตะปลายเท้า (Chair sit and reach test)

วิธีการทดสอบ : ผู้ถูกทดสอบนั่งบนเก้าอี้ขนาดมาตรฐาน ความสูง 44 cm. ขาข้างที่ไม่ถนัดวางเท้าราบกับพื้น ขาข้างถนัดเหยียดออกไปด้านหน้าโดยส้นเท้าวางราบกับพื้น และให้ผู้ถูกทดสอบเอื้อมมือไปแตะนิ้วโป้งเท้า โดยขณะเอื้อมหลังต้องตรง และผู้ทดสอบวัดระยะห่างระหว่างนิ้วกลางของมือถึงนิ้วโป้งเท้า ซึ่งทำนิ้วซ้อนทับกัน ค่าจะเป็น + แล้วตามด้วยค่าของระยะที่วัดได้ แต่ถ้าไม่ทับกัน ค่าที่บันทึกจะเป็น -

ภาคผนวก ญ

การประเมินความหนาแน่นของมวลกระดูก (Bone mineral density: BMD) ด้วยเครื่อง Dual Energy X- Ray Absorbtiometry (DEXA)



รูปที่ 11 การประเมินความหนาแน่นของมวลกระดูก ด้วยเครื่อง Dual Energy X- Ray Absorbtiometry

วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินความหนาแน่นของมวลกระดูก โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบค่าเพื่อนำมาวิเคราะห์สภาวะกระดูกพรุน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

เครื่องวัดองค์ประกอบร่างกายและความหนาแน่นกระดูก Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

วิธีการการทดสอบและบันทึกผล

1. ผู้ทดสอบทำการกรอกข้อมูลผู้เข้ารับการทดสอบและเลือกโปรแกรมการวัด
2. ผู้ทดสอบทำการทดสอบสแกนทั้งร่างกาย เลือก Total Body จาก Skeletal map คลิก Position จัดท่าตามที่เครื่องกำหนด และกดปุ่ม start เพื่อทำการวัด
3. เมื่อสแกนเสร็จเครื่องจะไปยังหน้าโปรแกรมวิเคราะห์ผลให้อัตโนมติ หรือ คลิกที่ปุ่ม Analyze

4. ดูภาพที่สแกนเสร็จให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการ ปรับความคมชัด ความสว่างของภาพ และปรับตำแหน่งโดยการปรับ ROI เมื่อปรับเสร็จเรียบร้อยทำการบันทึกและนำผลข้อมูลมาวิเคราะห์

การแปลผล

- ค่า T – Score มากกว่า -1 ขึ้นไป = กระดูกหนาแน่นปกติ (Normal bone)
- ค่า T – Score อยู่ระหว่าง -1 ถึง -2.5 = โรคมวลกระดูกน้อยหรือกระดูกบาง (Osteopenia)
- ค่า T – Score ต่ำกว่า -2.5 = โรคกระดูกพรุน (Osteoporosis)

ภาคผนวก ก

การประเมินความยืดหยุ่นของข้อต่อ โดยใช้ Goniometer

วัตถุประสงค์การทดสอบ

เพื่อประเมินความยืดหยุ่นของข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

1. Goinometer

วิธีการการทดสอบและบันทึกผล

1. ผู้เข้ารับการทดสอบทำการวัดมุมด้วย Goiniometer

ข้อสะโพกในท่า Hip flexion, extension, abduction, adduction internal rotation และ external rotation

ข้อเข่าในท่า Knee flexion และ extension

ข้อเท้าในท่า Ankle dorsiflexion และ plantarflexion

การแปลผล

มุมปกติ

ข้อสะโพกในท่า Hip flexion 125 องศา, extension 30 องศา, abduction 45 องศา, adduction 25 องศา internal rotation 40 องศาและ external rotation 60 องศา

ข้อเข่าในท่า Knee flexion 140 องศา และ extension 0 องศา

ข้อเท้าในท่า Ankle dorsiflexion 20 องศาและ plantarflexion 50 องศา

ภาคผนวก ก

การอบอุ่นร่างกาย การคลายอุ่นกล้ามเนื้อ และทำร้ายมาตรฐาน

1. การอบอุ่นร่างกายก่อนฝึก(Warm up) 10 นาที

การอบอุ่นร่างกาย ประกอบด้วย 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และช่วงอบอุ่นร่างกาย

ช่วงที่ 1 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ท่าที่ 1 กล้ามเนื้อคอด้านหลัง

ท่าเริ่มต้น: ยืนขาตรง เท้าห่างกันพอประมาณ แขนตรงอยู่ข้างลำตัว

การเคลื่อนไหว: ก้มศีรษะลง ประสานมือทั้ง 2 ข้างจับกอดที่ท้ายทอย ค้างไว้ นับ 1-15

ท่าที่ 2 กล้ามเนื้อคอด้านข้าง

ท่าเริ่มต้น: ยืนขาตรง เท้าห่างกันพอประมาณ แขนตรงอยู่ข้างลำตัว

การเคลื่อนไหว: เอียงศีรษะไปด้านขวา ใช้มือขวากดศีรษะเหนือใบหูซ้าย ค้างไว้ นับ 1-15 จากนั้น

ทำสลับข้าง

ท่าที่ 3 กล้ามเนื้อสะบัก

ท่าเริ่มต้น : ยืนขาตรง เท้าห่างกันพอประมาณ แขนตรงอยู่ข้างลำตัว

การเคลื่อนไหว: ตั้งศอกขวาด้านหน้า ใช้แขนซ้ายสอดด้านในวางไว้บนข้อศอกขวา ใช้แขนซ้าย

ดึงแขนขวาเข้าหาลำตัวแล้วกดนิ่ง ค้างไว้ นับ 1-15 จากนั้นทำสลับข้าง

ท่าที่ 4 กล้ามเนื้อแขน

ท่าเริ่มต้น: ยืนขาตรง เท้าห่างกันพอประมาณ แขนตรงอยู่ข้างลำตัว

การเคลื่อนไหว: ประสานมือทั้ง 2 ข้างทางด้านหน้า ยกแขนขึ้นเหนือศีรษะ ข้อศอกเหยียดตรง

ค้างไว้ นับ 1-15

ท่าที่ 5 กล้ามเนื้อหลังและลำตัว

ท่าเริ่มต้น: ยืนขาตรง เท้าห่างกันพอประมาณ มือทั้ง 2 ข้างวางข้างลำตัวระดับเอว

การเคลื่อนไหว: หมุนตัวไปข้างขวา ค้างไว้ นับ 1-15 จากนั้นทำสลับข้าง

ท่าที่ 6 กล้ามเนื้อข้างลำตัว

ท่าเริ่มต้น: ยืนขาตรง เท้าห่างกันพอประมาณ แขนตรงอยู่ข้างลำตัว

การเคลื่อนไหว: ยกแขนซ้ายขึ้นเหนือศีรษะ และเอียงตัวไปข้างขวา ค้างไว้ 1-15 จากนั้นทำ

สลับข้าง

ท่าที่ 7 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

ท่าเริ่มต้น: ยืนขาตรง เท้าห่างกันพอประมาณ แขนตรงอยู่ข้างลำตัว

การเคลื่อนไหว: ใช้มือซ้ายจับเก้าอี้ หรือโต๊ะที่มั่นคง มือขวาจับที่ข้อเท้าขวาและงอเข้าขวาขึ้น
ขาซ้ายเหยียดตรง ค้างไว้ นับ 1-15

ท่าที่ 8 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง

ท่าเริ่มต้น: วางส้นเท้าขวาทางด้านหน้า หรือวางบนเก้าอี้ (กรณีเสริม) เข่าขวาเหยียดตรง กระจก
ปลายเท้าขวาขึ้น

การเคลื่อนไหว: โน้มลำตัวลง และใช้มือขวาแตะไปที่ส่วนปลายเท้า หรือเท่าที่จะทำได้ ค้างไว้
นับ 1-15 จากนั้นทำสลับข้าง

ช่วงที่ 2 อบอุ่นร่างกาย โดยใช้ท่าท่า 14 ท่า ทำท่าละ 10 ครั้ง

ท่าที่ 1 ท่าสอดสร้อยมาลา

ท่าที่ 2 ท่าซึกแป้งผัดหน้า

ท่าที่ 3 ท่ารำสาย

ท่าที่ 4 ท่าสอดสร้อยมาลาแปลง

ท่าที่ 5 ท่าแขกเต้าเข้ารัง

ท่าที่ 6 ท่าผาลาเพียงไหล่

ท่าที่ 7 ท่ารำยั่ว

ท่าที่ 8 ท่าพรหมสีหน้า

ท่าที่ 9 ท่ายุงฟ่อนหาง

ท่าที่ 10 ท่าช้างประสานงา

ท่าที่ 11 ท่าจันทร์ทรงกลดแปลง

ท่าที่ 12 หลิงท่าชะนีร้ายไม้ ชายท่าจ่อเพลิงกัลป์

ท่าที่ 13 หลิงท่าซัดจางนาง ชายท่าจันทร์ทรงกลดต่ำ

ท่าที่ 14 หลิงท่าล้อแก้ว ชายท่าขอแก้ว

2. ขั้นตอนการคลายอุ่นร่างกายหลังฝึก (Cool down) 10 นาที

การคลายอุ่นร่างกาย ประกอบด้วย 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงคลายอุ่นร่างกาย และช่วงยืดเหยียด
กล้ามเนื้อ

ช่วงที่ 1 คลายอุ่นร่างกาย

โดยใช้ท่าท่า 14 ท่า ทำท่าละ 10 ครั้ง

ท่าที่ 1 ท่าสอดสร้อยมาลา

ท่าที่ 2 ท่าซึกแป้งผัดหน้า

ท่าที่ 3 ท่ารำสาย

ท่าที่ 4 ท่าสอดสร้อยมาลาแปลง

ท่าที่ 5 ท่าแขกเต้าเข้ารัง

ท่าที่ 6 ท่าผาลาเพียงไหล่

ท่าที่ 7 ท่ารำยั่ว

ท่าที่ 8 ท่าพรหมสีหน้า

ท่าที่ 9 ท่ายุงพ้อนหาง

ท่าที่ 10 ท่าช้างประสานงา

ท่าที่ 11 ท่าจันทร์ทรงกลดแปลง

ท่าที่ 12 หญิงท่าชะนีรำยไม้ ชายท่าจ่อเพลิงกัลป์

ท่าที่ 13 หญิงท่าขัดจางนาง ชายท่าจันทร์ทรงกลดต่ำ

ท่าที่ 14 หญิงท่าล่อแก้ว ชายท่าขอแก้ว

ช่วงที่ 2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

โดยใช้ท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อเดียวกลับช่วงอบอุ่นร่างกาย

ท่าที่ 1 กล้ามเนื้อคอด้านหลัง

ท่าที่ 2 กล้ามเนื้อคอด้านข้าง

ท่าที่ 3 กล้ามเนื้อสะบัก

ท่าที่ 4 กล้ามเนื้อแขน

ท่าที่ 5 กล้ามเนื้อหลังและลำตัว

ท่าที่ 6 กล้ามเนื้อข้างลำตัว

ท่าที่ 7 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

ท่าที่ 8 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง

ทำราวมาตรฐาน

เพลงที่ 1 เพลงงามแสงเดือน

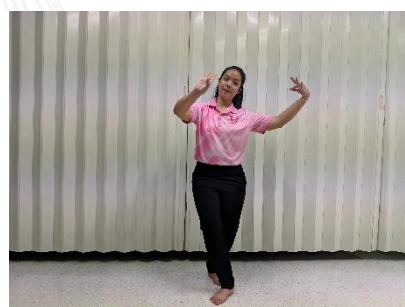
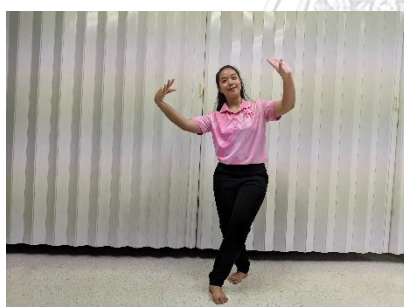


ท่าที่ 1 ท่าสอดสร้อยมาลา

อธิบายท่ารำ

เริ่มต้นด้วยมือซ้ายจับหงายล่าง มืออีกขวาดั้งวง ค่อย ๆ สอดมือซ้ายออกไปตั้งวงบน และมีมือขวากลับมาจับหงายล่าง ทำท่าเช่นนี้ไปมาจนจบเพลง โดยลักษณะของการก้าวเท้าจะก้าวเท้าไขว้ไปทางด้านหน้า

เพลงที่ 2 เพลงชาวไทย

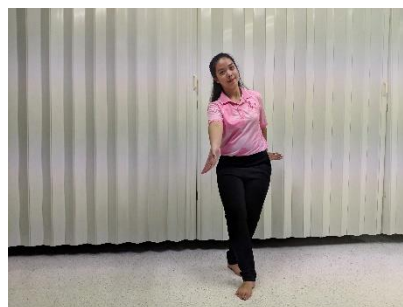


ท่าที่ 2 ท่าซึกแปงผัดหน้า

อธิบายท่ารำ

จับมือขวาระดับศีรษะ มือซ้ายวงหน้า เอียงขวา แล้วปล่อยจับเป็นแบมือหงาย มือซ้ายจับคว่ำ มือซ้ายเลื่อนมาเป็นจับปรกข้างด้านซ้าย ส่วนมือขวาดั้งวงหน้า เอียงซ้าย ทำท่าเช่นนี้ไปมาจนจบเพลง ส่วนเท้าย่อไปทุกจังหวะของเพลงโดยลักษณะของการก้าวเท้าจะก้าวไขว้ไปทางด้านหน้า

เพลงที่ 3 เพลงรำมาชิมารำ

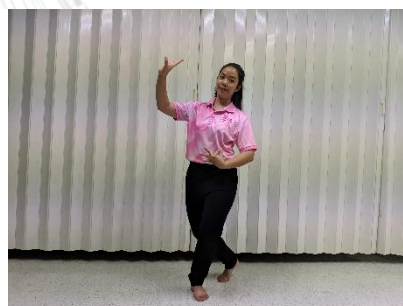


ท่าที่ 3 ท่ารำสาย

อธิบายท่ารำ

แขนทั้งสองตั้งโดยมือซ้ายหงาย มือขวาคว่ำอยู่ระดับเอว มือซ้ายวาดแขนลงระดับเอว พร้อมกับพลิกมือขวาหงายขึ้นระดับไหล่ สลับกันเช่นนี้จนจบเพลง โดยลักษณะของการก้าวเท้าจะก้าวไขว้ไปทางด้านข้าง

เพลงที่ 4 เพลงคืนเดือนหงาย

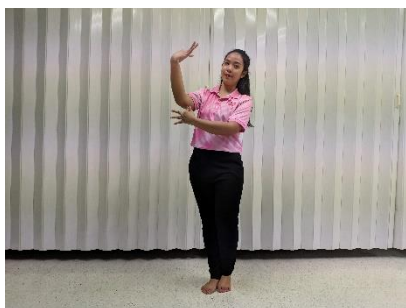


ท่าที่ 4 ท่าสอดสร้อยมาลาแปลง

อธิบายท่ารำ

แปลงมาจากท่าสอดสร้อยมาลาในเพลงงามแสงเดือน ท่าเตรียมโดยยืนเท้าชิดกัน มือซ้ายตั้งวงบน มือขวาจับหงายล่าง ศีรษะเอียงขวา พอเริ่มเพลงมือขวาที่จับหงายเลื่อนขึ้นไปตั้งวงบน โดยไม่ต้องสอดหรือม้วนมือ มือซ้ายลดวงลงแล้วพลิกข้อมือเป็นจับหงาย เอียงซ้ายโดยลักษณะของการก้าวเท้าจะเป็นก้าวไขว้และเท้าซ้ายไปด้านหลัง และก้าวเท้าซ้ายไปด้านหลัง ก้าวเท้าขวามาด้านหน้า และตามด้วยก้าวเท้าซ้ายไขว้มาด้านหน้า ทำท่าเช่นนี้ไปมาจนจบเพลง

เพลงที่ 5 เพลงดวงจันทร์วันเพ็ญ



ท่าที่ 5 ท่าแขกเต้าเข้ารัง

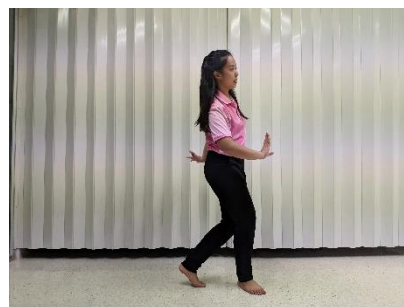
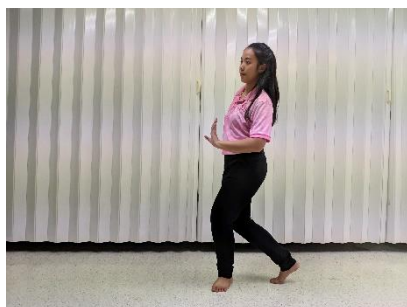


ท่าที่ 6 ท่าผาลาเพียงไหล่

อธิบายท่ารำ

ท่าแขกเต้าเข้ารัง มือซ้ายจีบสูง มือขวาจีบใต้ศอก เท้าขวาแตะเท้าซ้าย แล้วสลับมือขวาจีบสูง มือซ้ายจีบอยู่ใต้ศอกขวา เท้าซ้ายแตะเท้าขวา เอียงซ้าย หมุนตัว ถอยเท้าขวาลงวางหลัง หันหน้ากลับที่เดิม ท่าผาลาเพียงไหล่ มือขวาดั้งวาง มือซ้ายแบหงายต่ำระดับเอว เอียงขวา ใช้เท้าซ้ายแตะเท้าขวา เอียงขวา

เพลงที่ 6 เพลงดอกไม้ของชาติ



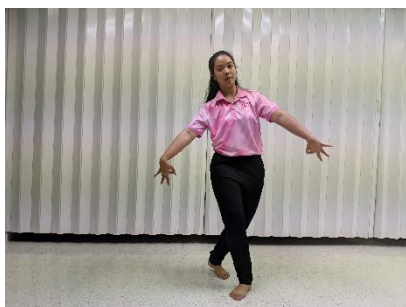
ท่าที่ 7 ท่ารำยั่ว

อธิบายท่ารำ

ท่ารำยั่ว มือซ้ายตั้งวงล่าง มือขวาจับส่งหลัง เอียงศีรษะด้านเดียวกับวงล่าง ก้าวขาไปด้านขวา 4 ก้าว โดยก้าวสุดท้ายจะเป็นก้าวแตะ แล้วสลับมือซ้ายจับส่งหลัง มือขวาตั้งวงล่าง ศีรษะเอียงขวารำเช่นนี้ไปจนจบเพลง



เพลงที่ 7 เพลงหญิงไทยใจงาม



ท่าที่ 8 ท่าพรหมสีหน้า



ท่าที่ 9 ท่ายุ่งฟ้อนหาง

อธิบายท่ารำ

ท่าเชื่อมคือมือทั้งสองจับคว่ำระดับวงกลาง แล้วสอดจับขึ้นไปตั้งวงบัวบาน เรียกว่าท่าพรหมสีหน้า จากนั้นมือทั้งสองค่อยๆลดวงบัวบานลงมา ส่งมือทั้งสองไปด้านหลัง แขนตึง คว่ำมือกระดก ข้อมือขึ้น เป็นท่ายุ่งฟ้อนหาง ลักษณะของการก้าวเท้าจะเป็นก้าวไขว้แตะเท้าซ้ายไปด้านหลัง และก้าวเท้าซ้ายไปด้านหลัง ก้าวเท้าขวามาด้านหน้า และตามด้วยก้าวเท้าซ้ายไขว้มาด้านหน้า ทำท่าเช่นนี้ไปมาจนจบเพลง

เพลงที่ 8 เพลงดวงจันทร์ขวัญฟ้า



ท่าที่ 10 ท่าข้างประสานงา

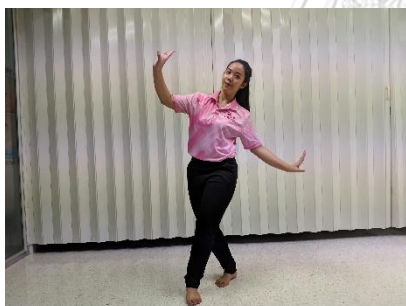


ท่าที่ 11 ท่าจันทร์ทรงกลดแปลง

อธิบายท่ารำ

มือทั้งสองจับคว่ำด้านหน้าเอียงซ้ายจับมือหงายทั้งสองข้างเหยียดแขนตั้งไปข้างหน้าเสมอไหล่ เป็นท่า "ข้างประสานงา" ท่าเชื่อม ปล่อยจับลงเป็นแบ่มือหงายปลายนิ้วตกลงอย่างรวดเร็วพลิกข้อมือทั้งสองขึ้นเป็นตั้งวงหน้าให้ปลายนิ้วชี้ขึ้น เป็นท่า "จันทร์ทรงกลด" ลักษณะของการก้าวเท้าจะเป็นก้าวไขว้แตะเท้าซ้ายไปด้านหลัง และก้าวเท้าซ้ายไปด้านหลัง ก้าวเท้าขวามาด้านหน้า และตามด้วยก้าวเท้าซ้ายไขว้มาด้านหน้า ทำท่าเช่นนี้ไปมาจนจบเพลง

เพลงที่ 9 เพลงยอดชายใจหาญ



ท่าที่ 12 หลิงท่าชะนีร้ายไม้



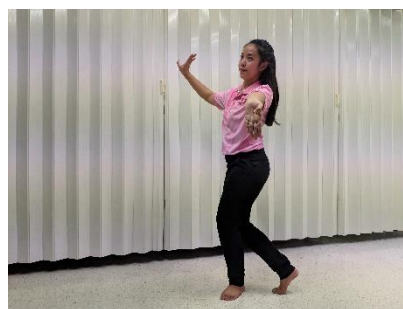
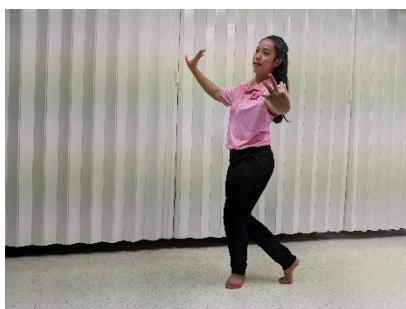
อธิบายท่ารำ

มือขวาตั้งวงบน มือซ้ายแบหงายระดับไหล่ แล้วพลิกข้อมือเป็นมือตั้ง เปลี่ยนเป็นมือหงายสลับกันไป โดยลักษณะของการก้าวเท้าจะก้าวไขว้ไปทางด้านข้าง

เพลงที่ 10 เพลงบุษานักรบ



ท่าที่ 13 หญิงทำขัดจางนาง ชายทำจันทร์ทรงกลดต่ำ



ท่าที่ 14 หญิงทำล่อแก้ว ชายทำขอแก้ว

อธิบายท่ารำ

CHULALONGKORN UNIVERSITY

(หญิง) มือทั้งสองจับคว่ำพลิกข้อมือเป็นจับหงายไขว้กัน มือขวาทับซ้ายอยู่ระดับวงล่าง เอียงขวา เปลี่ยนจับเป็นมือแบหงายขึ้นตั้งวงล่าง มือยังไขว้กัน เป็นท่า"ขัดจางนาง"

(ชาย) มือทั้งสองจับคว่ำระดับวงกลางพลิกข้อมือเป็นจับหงายระดับวงกลาง งอแขนเล็กน้อย ระดับวงกลางพลิกมือขึ้นตั้งวงกลาง เป็นท่า "จันทร์ทรงกลด"การก้าวเท้า ลักษณะของการก้าวเท้าจะเป็นก้าวไขว้แตะเท้าซ้ายไปด้านหลัง และก้าวเท้าซ้ายไปด้านหลัง ก้าวเท้าขวามาด้านหน้า และตามด้วยก้าวเท้าซ้ายไขว้มาด้านหน้า ทำท่าเช่นนี้ไปมาจนจบเพลง จนจบหนึ่งรอบ

รอบที่ 2 ของเพลง จะใช้ท่าหญิง "ล่อแก้ว" ท่าชาย "ขอแก้ว"

(หญิง) มือซ้ายเลื่อนขึ้นไปตั้งวงบน มือขวาจับล่อแก้วคว่ำแล้วเปลี่ยนเป็นจับล่อแก้วหงาย

(ชาย) มือซ้ายตั้งวงบน มือขวาซ้อนมือหมุนข้อมือไปทางนิ้วก้อยแล้วแบมือในลักษณะขอ ลักษณะของการก้าวเท้าจะเป็นแบบเดียวกัน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวณัฐริกานต์ ศักดิ์สนิท
วัน เดือน ปี เกิด	29 มิถุนายน 2535
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2553 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะสหเวชศาสตร์ สาขากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2557
ที่อยู่ปัจจุบัน	215/396 ม.5 ต.แพรกษา อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

