

การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรง  
ตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง

นายอมรเทพ วันดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา  
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2554  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

A COMPARISON OF THE EFFECTS BETWEEN WALKING WITH WEIGHT AND TAI CHI  
EXERCISE ON THE BALANCE IN ELDERLY WOMEN

Mr. Amorntheap Wandee

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

Faculty of Sports Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

|                   |   |
|-------------------|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง |
| โดย               | นายอมรเทพ วันดี   |
| สาขาวิชา          | วิทยาศาสตร์การกีฬา  |
| อาจารย์ที่ปรึกษา  | อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์   |

---

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณึงสุขเกษม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(นางสาวชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล)

นายอมรเทพ วันดี : การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง. (A COMPARISON OF THE EFFECTS BETWEEN WALKING WITH WEIGHT AND TAI CHI EXERCISE ON THE BALANCE IN ELDERLY WOMEN) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ จำนวน 160 หน้า

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายในการทรงตัวของสูงอายุเพศหญิงด้วยการเดินและทดสอบประสิทธิภาพของการออกกำลังกายด้วยการเดินที่พัฒนาขึ้นโดยการเปรียบเทียบกับ ท่ารำไทชิ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายสำหรับการทรงตัวที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน รูปแบบการเดินที่พัฒนาขึ้นใหม่ 8 ท่าประกอบด้วย ท่าเดินต่อเท้าไปข้างหน้า และถอยหลัง ท่าเดินเตาะซ่า ท่าเดินบนปลายเท้า ท่าเดินบนสันเท้า ท่าเดินไปข้างหน้า แล้วย่อตัวลง ท่าเดินบิดเท้าออกนอกลำตัว ท่าเดินบิดเท้าเข้าด้านในลำตัว เดินไปด้านข้าง วางเท้าตรง ซึ่งพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์กล้ามเนื้อด้วยคลื่นไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อการเดินและการทรงตัว นำรูปแบบการเดิน 8 ท่าที่ได้พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบค่าความตรงโดยการหาค่าดัชนีความตรงเชิงสอดคล้อง (IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.80 จากนั้นทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินแปดท่าที่มีต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิงเมื่อเทียบกับการออกกำลังกายด้วยไทชิ กับกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเพศหญิง อายุระหว่าง 60-69 ปี จำนวน 51 คน ออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก 26 คน และออกกำลังกายด้วยไทชิ 25 คน กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทำการทดลอง 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 30 นาที อบอุ่นร่างกาย 5 นาที คลายอบอุ่นร่างกาย 5 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทำการทดสอบการทรงตัวด้วยวิธี Time Up and Go test และ Berg Balance Scale ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ตามลำดับ วิเคราะห์สถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และใช้การทดสอบค่าที่ในการหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักสามารถพัฒนาความคล่องตัวในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่มากกว่าการออกกำลังกายด้วยไทชิ การทรงตัวในขณะเคลื่อนไหวของกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักดีขึ้นหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แต่การออกกำลังกายด้วยไทชิไม่มีการพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก สามารถพัฒนาการทรงตัวในขณะเคลื่อนไหวที่ได้ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกายด้วยไทชิ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ในการทรงตัวขณะอยู่กับที่

การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก มีการใช้กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวได้มากกว่าการออกกำลังกายด้วยไทชิ และสามารถพัฒนาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวได้มากกว่าการออกกำลังกายด้วยไทชิ ในขณะที่การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีการพัฒนาการทรงตัวในขณะอยู่กับที่ได้เท่ากับการออกกำลังกายด้วยไทชิ

สาขาวิชา ..... วิทยาศาสตร์การกีฬา ..... ลายมือชื่อ.....  
ปีการศึกษา ..... 2554 ..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

## 5378633939 MAJOR: SPORTS PHYSIOLOGY

KEYWORDS: WALKING WITH WEIGHT / TAI CHI / BALANCE / ELDERLY WOMEN

AMORNTHAP WANDEE : A COMPARISON OF THE EFFECTS BETWEEN WALKING WITH WEIGHT AND TAI CHI EXERCISE ON THE BALANCE IN ELDERLY WOMEN. ADVISOR: CHAIPAT LAWSIRIRAT, Ph.D, 160 pp.

The objective of this thesis was to develop a new walking exercise to improve balance for the elderly and to test its effectiveness of the newly developed walking exercise with Tai Chi exercise which is popular among the elderly in improving balance.

The newly developed walking exercise consisted of eight styles and was created by first reviewing and analyzing relevant literature regarding the necessary muscles used for walking and balance and the analysis of electromyography in related muscles. After that, the IOC was found from five experts to ensure its validity. The IOC value was found to be 0.80. Later, the effectiveness of the developed walking exercise was found by comparing with Tai Chi exercise with fifty one females who were 60-69 years of age. The subjects were divided into 2 groups : 1<sup>st</sup> group including 26 subjects who were trained by walking with weight exercise, while the second group including 25 subjects who were trained by Tai Chi exercise. Both groups had trained for 30 minutes a day (warm up 5 minutes and warm down 5 minutes, 3 day a week for 8 weeks. The balance was tested by using Time Up and Go test and Berg Balance scale before the experiment and after the 4<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> week of the experiment, respectively, One – Way Analysis of variance with repeated measures and t-test were later performed to find the differences of the two groups.

The research showed that walking with weight exercise used more muscle than Tai Chi exercise. Static balance of both groups were better in the 4<sup>th</sup> week and the 8<sup>th</sup> week after the experiment ( $p < .05$ ). Dynamic balance of walking with weight exercise was better in the 8<sup>th</sup> week of experiment but Tai Chi exercise was not better ( $p < .05$ ). Dynamic balance of walking was better than Tai Chi in 8<sup>th</sup> week ( $p < .05$ ).

In conclusion, walking with weight exercise used more muscles and could better improve dynamic balance than Tai Chi exercise. Static balance was not different between groups.

Field of student : .....Sport Science.....Student's signature.....

Academic Year : .....2010.....Advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเต็มใจ และช่วยส่งสอนประสบการณ์ที่ดีมาโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด และ นางสาวชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องวิทยานิพนธ์ในการศึกษาครั้งนี้ อันส่งผลให้วิทยานิพนธ์นี้ มีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.ประวิตร เจนวรรณะกุล อาจารย์ ดร.ไวยพจน์ จันทร์เสม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรุณวรรณ สุขสม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิวาภรณ์ และ พันตรีหญิง ดวงรัตน์ แก้วไวยุทธิ ที่ได้สละเวลา กลั่นกรองกระบวนการวิจัย ชี้แนะแนวทาง รวมทั้งตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้สูงอายุเพศหญิง จากศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่ใจแห่งประเทศไทย ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในงานวิจัยครั้งนี้ด้วยดี ทั้งการเสียสละเวลา ความตรงต่อเวลา และความสม่ำเสมอในการทดลองซึ่งทำให้ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือเพื่อทดสอบสมรรถภาพทางกายของผู้รับการทดลอง และยังเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำการทดลองในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ นางสาวอาทิตย์ษณีย์ เจริญรัตน์ ผู้ช่วยวิจัย ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านการติดต่อประสานงานต่างๆ จนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นสถาบันอันทรงเกียรติที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ ความสามารถ และการทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลงได้ด้วยความรักและกำลังใจจากครอบครัวของผู้วิจัย คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้อุปการะคุณทุกท่านของผู้วิจัย

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....                                    | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....                                 | จ    |
| กิตติกรรมประกาศ.....                                    | ฉ    |
| สารบัญ.....   | ช    |
| สารบัญตาราง.....  | ฌ    |
| สารบัญแผนภูมิ.....                                      | ฎ    |
| สารบัญภาพ.....  | ฏ    |
| บทที่   |      |
| 1   |      |
| บทนำ.....   | 1    |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....                     | 1    |
| คำถามการวิจัย.....                                      | 8    |
| สมมติฐานของงานวิจัย.....                                | 8    |
| วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....                            | 8    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....                                  | 8    |
| ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....                        | 9    |
| ข้อจำกัดของการวิจัย.....                                | 9    |
| คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....                        | 10   |
| ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....                       | 10   |
| 2   |      |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                     | 12   |
| ผู้สูงอายุ.....   | 13   |
| การทรงตัวในผู้สูงอายุ.....                              | 14   |
| การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัว.....      | 19   |
| กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเดินร่วมกับใช้น้ำหนัก และไทชิ..... | 26   |
| งานวิจัยภายในประเทศ ออกกำลังกายด้วยการเดิน.....         | 29   |
| งานวิจัยต่างประเทศ ออกกำลังกายด้วยการเดิน.....          | 32   |
| งานวิจัยต่างประเทศ ออกกำลังกายด้วยไทชิ.....             | 33   |
| งานวิจัยภายในประเทศ ออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว.....      | 35   |

| บทที่ | หน้า  |
|-------|---|
|       | งานวิจัยต่างประเทศ ออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว..... 37                        |
|       | กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 41  |
| 3     | วิธีการดำเนินการวิจัย..... 42   |
|       | ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 42   |
|       | ขั้นตอนการวิจัย..... 43   |
|       | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 50  |
|       | การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 51   |
|       | การวิเคราะห์ทางสถิติ..... 52  |
| 4     | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 55  |
| 5     | สรุปผลการวิจัย อภิปราย และ ข้อเสนอแนะ..... 77                               |
|       | สรุปผลการวิจัย..... 77  |
|       | อภิปรายผล..... 79   |
|       | ข้อเสนอแนะ..... 83  |
|       | รายการอ้างอิง..... 85   |
|       | ภาคผนวก..... 96   |
|       | ภาคผนวก ก บันทึกข้อความเรื่องแจ้งผลผ่านการพิจารณา<br>จริยธรรม..... 97       |
|       | ภาคผนวก ข ข้อมูลสำหรับประชากรหรือผู้มีส่วนร่วม<br>วิจัย..... 99             |
|       | ภาคผนวก ค แบบสอบถามความพึงพอใจ..... 107                                     |
|       | ภาคผนวก ง โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับ<br>การใช้น้ำหนัก..... 110 |
|       | ภาคผนวก จ โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไทชิ..... 121                            |
|       | ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบการทรงตัว (Berg Balance Scale)..... 153                   |
|       | ภาคผนวก ช แบบทดสอบการทรงตัว (Time Up and Go Test).... 158                   |
|       | ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 160   |



สารบัญตาราง

| ตารางที่ |   | หน้า |
|----------|---|------|
| 1        | ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เกี่ยวกับแบบประเมินการศึกษาเรื่องความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก..... | 56   |
| 2        | เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในก่อนการทดลอง ของตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยา ระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....   | 58   |
| 3        | เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยา ระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....   | 59   |
| 4        | เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยา ระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....   | 60   |
| 5        | ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของการทรงตัวในขณะที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มไทชิ.....   | 61   |
| 6        | ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัวในขณะที่อยู่กับที่ของกลุ่มไทชิ.....   | 62   |
| 7        | ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของการทรงตัวในขณะเคลื่อนที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มไทชิ.....                                  | 63   |
| 8        | ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัวในขณะเคลื่อนที่ ของกลุ่มไทชิ.....   | 64   |
| 9        | ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของการทรงตัวในขณะที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....                  | 65   |
| 10       | ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัวในขณะที่อยู่กับที่ ของกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....   | 66   |

| ตารางที่ |   | หน้า |
|----------|---|------|
| 11       | ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของการ<br>ทรงตัวในขณะเคลื่อนที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์<br>หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก..... | 67   |
| 12       | ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัวในขณะ<br>เคลื่อนที่ ของกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....  | 68   |
| 13       | เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลง ก่อนการทดลอง ของการทรงตัว<br>ระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....  | 70   |
| 14       | เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของการ<br>ทรงตัวระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....  | 71   |
| 15       | เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของการ<br>ทรงตัวระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....  | 72   |
| 16       | จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความเห็นที่มีต่อ<br>ผู้นำออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักจากผู้ตอบแบบสอบถาม<br>จำนวน 26 คน.....                                     | 74   |
| 17       | จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความเห็นที่มีต่อ<br>รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก จากผู้ตอบแบบ<br>สอบถามจำนวน 26 คน.....                                | 75   |
| 18       | จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความเห็นด้านการนำ<br>ท่าทางการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักไปใช้ต่อ<br>จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 26 คน.....                        | 76   |

**สารบัญแผนภูมิ**

| แผนภูมิที่ |  | หน้า |
|------------|--|------|
| 1          | กรอบแนวคิดของงานวิจัย.....   | 41   |
| 2          | สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....  | 53   |
| 3          | การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มของการทรงตัวขณะอยู่กับที่ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก..... | 69   |
| 4          | การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มของการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ก่อนการทดลองหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....  | 69   |
| 5          | การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัวขณะอยู่กับที่ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....           | 73   |
| 6          | การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก.....           | 73   |

สารบัญรูป

| รูปที่ |  | หน้า |
|--------|--|------|
| 1      | กายวิภาคศาสตร์ของร่างกายมนุษย์ ระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัว”.....                   | 2    |
| 2      | กายวิภาคศาสตร์ของขาส่วนบน ระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิ” .....  | 4    |
| 3      | กายวิภาคศาสตร์ของขาส่วนล่าง ระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิ”..... | 4    |
| 4      | กายวิภาคศาสตร์ของขาส่วนบน ระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวและการเคลื่อนไหว” .....       | 5    |
| 5      | กายวิภาคศาสตร์ของขาส่วนล่าง ระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวและการเคลื่อนไหว” .....     | 6    |

## บทที่ 1

### บทนำ

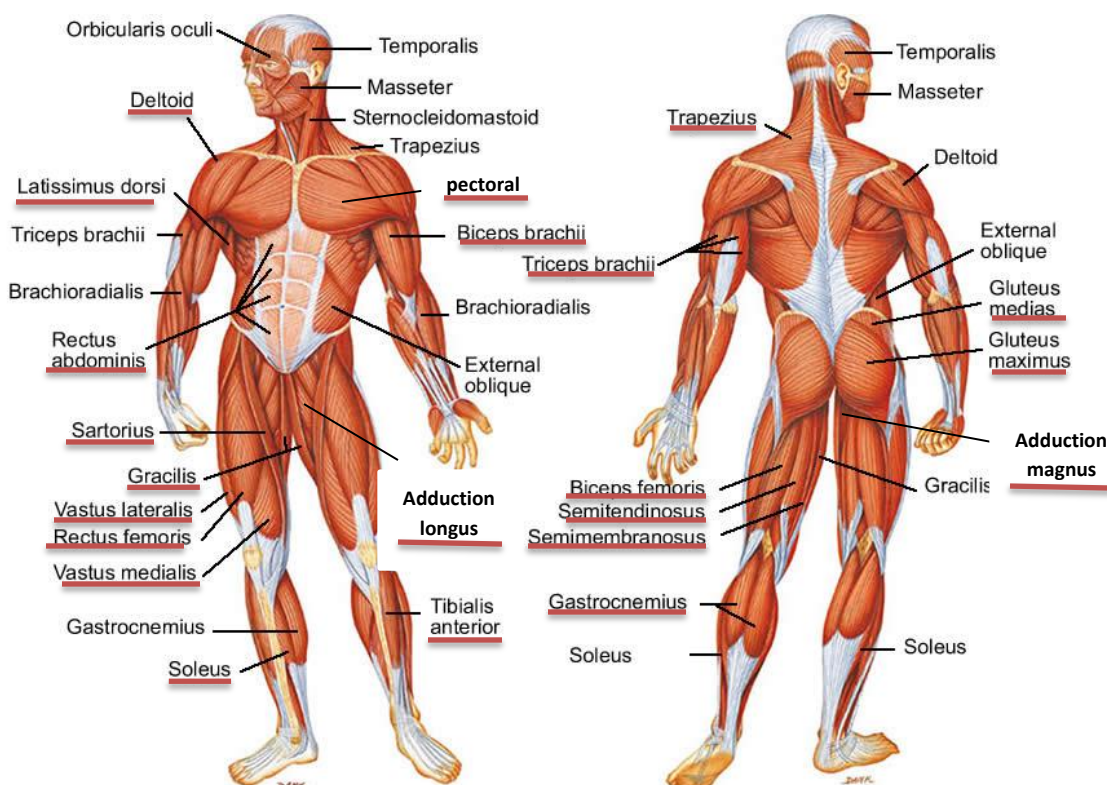
#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความสามารถในการทรงตัว เป็นสิ่งที่สำคัญในการดำรงชีวิตในทุกวัย โดยเฉพาะในวัยผู้สูงอายุ เนื่องจากผู้สูงอายุมีโอกาสได้รับอันตรายจากการหกล้มมากกว่ากลุ่มวัยอื่นๆ จากการสำรวจการหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่า ร้อยละ 55.6 ของผู้สูงอายุเคยหกล้ม 1 ครั้ง ร้อยละ 23.7 หกล้ม 2 ครั้ง และมีผู้สูงอายุที่หกล้มมากกว่า 2 ครั้งสูงถึงร้อยละ 20.7 โดยสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้สูงอายุหกล้มนั้นมี 5 สาเหตุคือ การสะดุดสิ่งของที่วางกีดขวางทางเดิน (ร้อยละ 33.8) การลื่น (ร้อยละ 31.8) เกิดอาการหน้ามืด (ร้อยละ 14.9) ร้อยละ 8.6 มีสาเหตุมาจากพื้นบ้านที่ต่างระดับ และร้อยละ 2.9 หกล้มเนื่องจากตกบันได (ร้อยละของประชากรที่เกิดการหกล้มเมื่อเทียบกับจำนวนประชากรผู้สูงอายุ 7.02 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2550) ในขณะเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบการหกล้มระหว่างเพศจะพบว่า มีเพศหญิงหกล้ม (ร้อยละ 12) มากกว่าเพศชาย (ร้อยละ 7.4) (รายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย, 2550)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้สูงอายุจำนวนมากเกิดการหกล้มเนื่องจากกล้ามเนื้ออ่อนแอ และกล้ามเนื้อไม่สามารถหดตัวเพื่อให้ร่างกายปรับสมดุลในการทรงตัว ได้ทันเมื่อการเดินสะดุดเกิดขึ้น เพราะผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงระบบกล้ามเนื้อ โดยจะมีการสูญเสียของใยกล้ามเนื้อหดตัวเร็ว (Fast twitch fibers) มากกว่าใยกล้ามเนื้อหดตัวช้า (Slow twitch fibers) (Lexell, 1992) โดยเฉพาะผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีมวลกล้ามเนื้อน้อยกว่าเพศชาย (สมนึก กุลสถิตพร, 2549) อีกหนึ่งสาเหตุคือระบบหัวใจและหลอดเลือดของผู้สูงอายุเริ่มมีปัญหา สืบเนื่องมาจากหลอดเลือดไม่ยอมให้ผู้สูงอายุออกกำลังกาย หรือตัวของผู้สูงอายุเองที่ไม่กล้า ออกกำลังกาย เพราะกลัวว่าจะได้รับบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย สิ่งเหล่านี้เป็นเหตุทำให้เกิดการบกร่องในด้านการทรงตัว และการเคลื่อนไหว จึงทำให้ผู้สูงอายุหกล้มได้ง่ายกว่าคนปกติทั่วไป (แดนเนวารัตน์ จามรจันทร์ และคณะ, 2548)

การออกกำลังกายสามารถลดอัตราการสูญเสียหรือเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาในเรื่องของการทรงตัวนั้น มีความจำเป็นต้องเน้นการพัฒนากล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัว ซึ่งกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทรงตัวนั้นประกอบด้วย biceps, Triceps, deltoids, latissimus dorsi, pectorals, trapezius, abdominals, erector spinae, rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, biceps femoris, semitendinosus,

semimembranosus, adductors, gastrocnemius, tibialis anterior, sartorius, iliopsoas, gluteus maximus, gluteus medius, peroneus longus, extensor digitorum longus, soleus กล้ามเนื้อเหล่านี้เป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ร่างกายที่มีความจำเป็นต่อการทรงตัว (Joseph and Watson, 1967; Janet and Christine, 1998; Delzeit, 2002)



รูปที่ 1 กายวิภาคศาสตร์ของร่างกายมนุษย์

ที่มา : <http://www.answers.com/topic/musculo-skeletal-system> (Blamore and Jennett, 2001)

ผู้วิจัยนำรูปกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์มาระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัว”

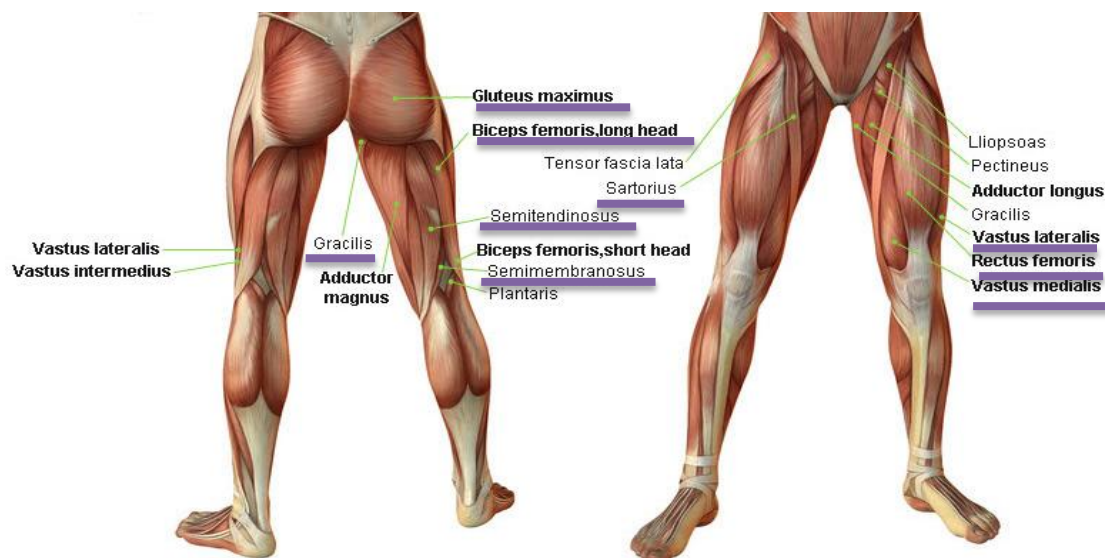
เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่าย

แต่กล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการทรงตัวที่ใช้เพื่อการเคลื่อนที่จะเป็นกล้ามเนื้อตั้งแต่สะโพกลงไปจนถึงข้อเท้า เพราะว่าถ้ากล้ามเนื้อเหล่านี้ไม่แข็งแรง ร่างกายก็จะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ดังนั้นการพัฒนากล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวและการเคลื่อนที่ควรเน้นการฝึกกล้ามเนื้อตั้งแต่สะโพก ไปจนถึงข้อเท้าให้มีความมั่นคงและแข็งแรง โดยต้องฝึกควบคู่กับการเคลื่อนไหวของข้อต่อของขา และเท้าทั้งหมด เพราะว่าในข้อต่อนั้นจะมีเอ็นที่เชื่อมกล้ามเนื้อเข้ากับกระดูก และเอ็นที่เชื่อมต่อระหว่างกระดูกกับกระดูก กล่าวคือ ถ้าเอ็น

ไม่แข็งแรงจึงฉีกขาดได้ง่าย และเกิดการบาดเจ็บได้เช่นกัน ดังนั้นการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาการทรงตัว ขณะเคลื่อนไหวที่นั้นจำเป็นต้องมีการเคลื่อนไหวของข้อต่ออย่างเป็นจังหวะอย่างช้าๆ และมีการลงน้ำหนักที่น้อย เพื่อป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย

หลักการออกกำลังกายในผู้สูงอายุเพื่อช่วยการทรงตัว เพื่อฝึกการประสานงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ช่วยเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ รักษาท่าทางอิริยาบถ และเพิ่มความไวในการเปลี่ยนท่าทาง การฝึกเหล่านี้จำเป็นต้องฝึกอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในการออกกำลังกาย ควรสวมรองเท้าหุ้มข้อ มีพื้นรองเท้าเป็นยางเพื่อให้มีแรงเสียดทานมาก เป็นการป้องกันการลื่นหกล้ม บริเวณที่ออกกำลังกายต้องเป็นพื้นเรียบ ไม่ขรุขระ และไม่ควรมีบันไดหรือขอบโต๊ะอย่างเด็ดขาด เพราะจะทำให้เสียหลักและล้มลงได้ง่าย ท่าออกกำลังกายเพื่อช่วยการทรงตัวนี้อาจอยู่ในท่านั่ง ยืน หรือเดิน การออกกำลังกายในท่านั่งหรือเดิน ถ้าเกิดอาการปวดเข่าหรือขาขณะออกกำลังกาย ควรหยุดออกกำลังกายในท่านั้น ขณะออกกำลังกายถ้ามีอาการมึนหรือเวียนศีรษะ ให้หยุดการออกกำลังกายทันที และนอนพักจนกว่าอาการ จะหายไป (วิทยา เมธียาคม, 2553)

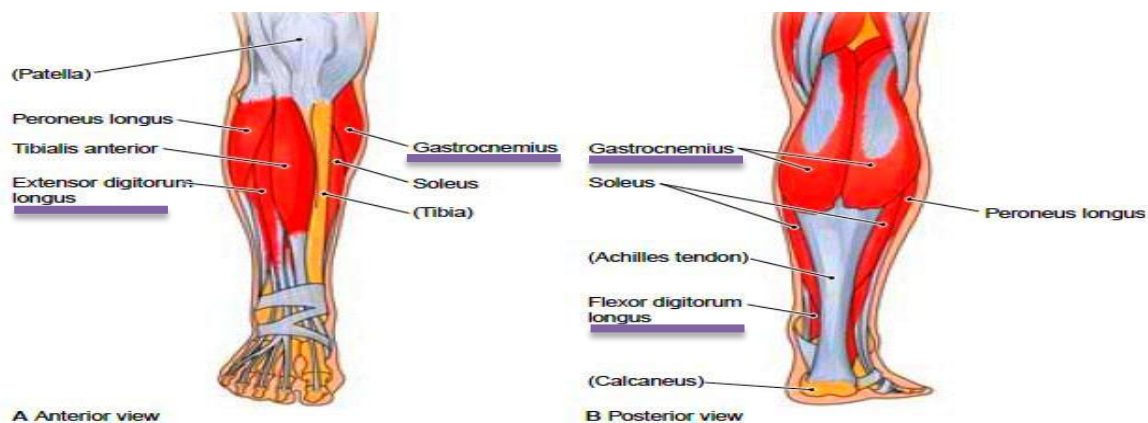
จากหลักการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาการทรงตัวข้างต้นสามารถนำมาประกอบเข้ากับสาเหตุของการหกล้มอันเนื่องมาจากการเดินสะดุด และ/หรือการลื่นล้ม ทำให้มีรูปแบบการออกกำลังกายในท่านั่ง เช่น การยืนเขย่ง เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นต้น มาใช้ในการพัฒนาให้เหมาะสมกับกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุ (ณัฐฐวี แสงอรุณ, 2553) แต่ในปัจจุบันการออกกำลังกายที่นิยมในกลุ่มผู้สูงอายุ จะเป็นไปในเรื่องของการออกกำลังกายด้วยไทชิ และการรำจำแบบอื่นๆ ซึ่งการออกกำลังกายด้วยไทชินี้สามารถพัฒนาได้ทั้งระบบหัวใจและหลอดเลือด และระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาการทรงตัวที่ดี (บรรลุ ศิริพานิช, 2551) จากการศึกษาพบว่ากล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิประกอบด้วย gluteus maximus, gluteus medius, gracilis, semitendinosus, semimembranosus, biceps femoris, rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, sartorius, popliteus, gastrocnemius, extensor digitorum longus, tibialis posterior (Song et al., 2003; Dong et al., 2005; Jing et al., 2009; Chllahan, 2011)



รูปที่ 2 กายวิภาคศาสตร์ของขาส่วนบน

ที่มา : <http://free-workout-routines.net/leg-presses.html> (Chiu, 2012)

ผู้วิจัยนำรูปกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์มาระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิ” เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่าย



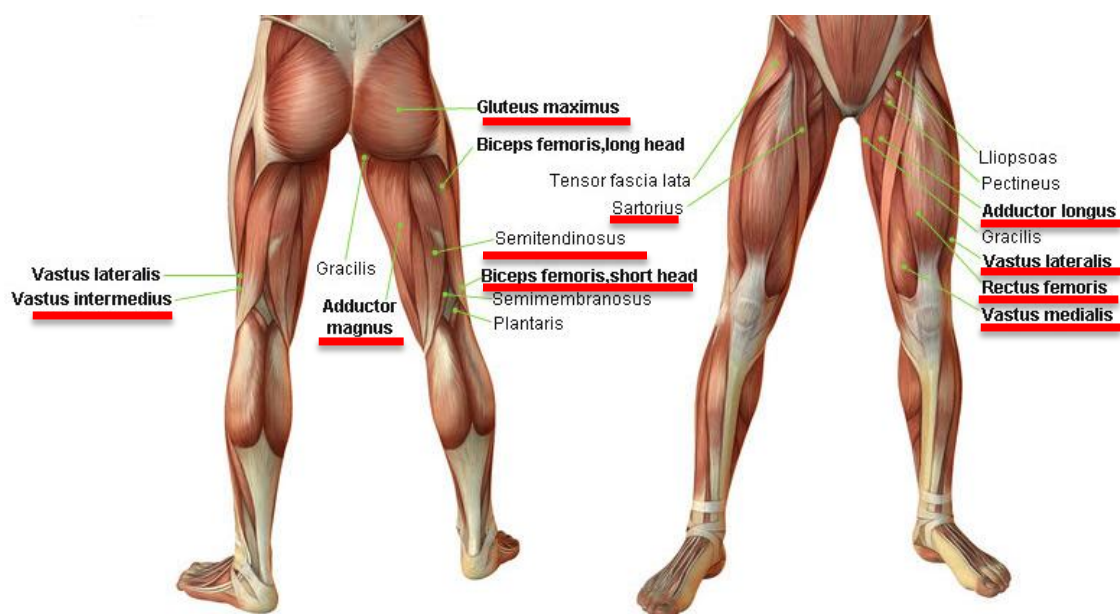
รูปที่ 3 กายวิภาคศาสตร์ของขาส่วนล่าง

ที่มา : <http://encyclopedia.lubopitkobg.com/images/Muscles%20that%20move%20the%20foot.jpg>

(Gary and Farr, 2008) ผู้วิจัยนำรูปกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์มาระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิ” เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่าย



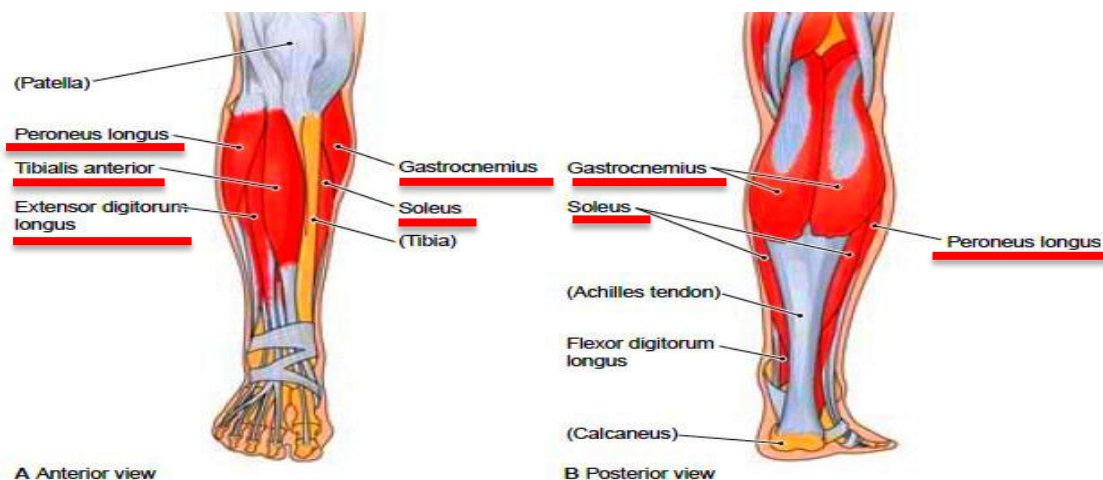
อย่างไรก็ตามกล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิยังไม่ครอบคลุมต่อกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวซึ่งกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ประกอบด้วย gluteus maximus, gluteus medius, sartorius, adductors, biceps femoris, semitendinosus, rectus femoris, vastus lateralis, gastrocnemius, gastrocnemius, peroneus longus, extensor digitorum longus, tibialis anterior, soleus (Joseph and Watson, 1967; Janet and Christine, 1998; Delzeit, 2002)



รูปที่ 4 กายวิภาคศาสตร์ของขาส่วนบน

ที่มา : <http://free-workout-routines.net/leg-presses.html> (Chiu, 2012)

ผู้วิจัยนำรูปกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์มาระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวและเคลื่อนไหว” เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่าย



รูปที่ 5 กายวิภาคศาสตร์ของขาส่วนล่าง

ที่มา : <http://encyclopedia.lubopitkobg.com/images/Muscles%20that%20move%20the%20foot.jpg>

(Gary and Farr, 2008) ผู้วิจัยนำรูปกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์มาระบุตำแหน่งของ “กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวและการเคลื่อนไหว” เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่าย

จากกล้ามเนื้อข้างต้นที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรม เมื่อนำกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วยไทชิเปรียบเทียบกับกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวพบว่า กล้ามเนื้อที่ได้พัฒนาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิ ยังมีกล้ามเนื้อที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาในกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวอย่างชัดเจนคือ adductors, peroneus longus, tibialis anterior, soleus ประกอบกับการออกกำลังกายด้วยไทชิมีท่าทางที่ค่อนข้างมาก ทำให้ยากต่อการจดจำในผู้สูงอายุ ซึ่งอาจจะลำบากต่อการออกกำลังกายด้วยไทชิในอดีตที่ผ่านมา ที่จะต้องหาผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางการออกกำลังกายด้วยไทชิ แต่ในปัจจุบันผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางการออกกำลังกายด้วยไทชิหลายท่านได้นำการออกกำลังกายด้วยไทชิมาทำการบันทึกในรูปแบบวีดิทัศน์ ซึ่งเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้ผู้สูงอายุได้ปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง แต่เมื่อเรามามองในทางตรงข้าม แผ่นที่ใช้ในการบันทึกวีดิทัศน์นั้นจำเป็นต้องใช้เครื่องเล่นเฉพาะของแผ่นนั้น ถ้าผู้สูงอายุคนใดที่ไม่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ก็อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายด้วยไทชิได้ และในขณะเดียวกันถ้าผู้สูงอายุอาศัยอยู่ใน

บ้านเพียงคนเดียวโดยที่ญาติหรือลูกหลาน ต้องออกไปทำงานนอกบ้าน ก็จะไม่มีความช่วยเหลือในการเปิดวิถีทัศนนำการออกกำลังกายด้วยไทชิได้ ทำให้อาจจะไม่ได้ออกกำลังกาย หรือทำให้ขาดความหลากหลายของการออกกำลังกายไป ซึ่งการออกกำลังกายด้วยไทชินี้ อาจจะยังไม่สะดวกต่อผู้สูงอายุที่คิดเริ่มออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และการทรงตัว

เนื่องจากข้อจำกัดของการออกกำลังกายด้วยไทชิ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการสร้างรูปแบบการเดินออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัวและการเดินในผู้สูงอายุให้มีประสิทธิภาพที่เทียบเท่าหรือมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าการออกกำลังกายด้วยไทชิ โดยการนำกล้ามเนื้อ และลักษณะของการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต่อการทรงตัวและการเดินประกอบด้วย knee extension, knee flexion, plantar flexion, dorsiflexion, hip flexion, hip extension, hip adduction, hip abduction, inversion, eversion (Jame et al., 1995; Flynn et al., 1999; Williams and Wilkins, 2005) มาประยุกต์ให้เข้ากับการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก เพื่อให้เกิดการพัฒนาการทรงตัวและการเดินได้อย่างครบถ้วน เหมาะสำหรับผู้สูงอายุที่ยังมีประสบการณ์ทางด้านการออกกำลังกายน้อย โดยรูปแบบการเดินออกกำลังกายดังกล่าวผู้วิจัยมุ่งพัฒนาโดยเน้นไปที่ผู้สูงอายุเพศหญิง เนื่องจากผู้สูงอายุเพศหญิงมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน้อยกว่าผู้สูงอายุเพศชาย

ทั้งนี้เพื่อพิสูจน์ว่าการออกกำลังกายด้วยการเดินรูปแบบใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพด้านการทรงตัวได้ดีเมื่อเทียบกับการออกกำลังกายด้วยไทชิซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่นิยมแพร่หลายในผู้สูงอายุเพศหญิง แต่มีท่าการรำหลายท่าซึ่งยากต่อการจดจำและปฏิบัติ จึงต้องการเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายระหว่าง รูปแบบการเดินออกกำลังกายด้วยวิธีการเดินรูปแบบใหม่ร่วมกับใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมากับการออกกำลังกายด้วยไทชิที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง ว่าการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาจะมีผลต่อการทรงตัวทั้งในท่ายืน และท่าเดินในการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวมากขึ้นเพียงใดเมื่อเทียบกับการออกกำลังกายด้วยไทชิ ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นการเพิ่มทางเลือกในการออกกำลังกาย เพิ่มประสิทธิภาพในการทรงตัว และสามารถออกกำลังกายได้ทุกสถานที่ สามารถจดจำท่าทางได้ง่าย มีความปลอดภัยในการออกกำลังกาย

### คำถามการวิจัย

การฝึกการทรงตัวด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีความแตกต่างกับการออกกำลังกายด้วยไทชิหรือไม่ อย่างไร

### สมมติฐานการวิจัย

รูปแบบการฝึกการทรงตัวด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่พัฒนาความสามารถในการทรงตัว ในขณะที่เคลื่อนไหวของผู้สูงอายุเพศหญิงได้ดีกว่าไทชิ เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีการใช้กล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการทรงตัวมากกว่าการออกกำลังกายด้วยไทชิ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักสำหรับการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง
2. เพื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยท่าการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นกับการออกกำลังกายด้วยไทชิ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีต่อการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการฝึกไทชิและการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักเป็นเวลา 8 สัปดาห์โดยทำการศึกษาการทรงตัว 2 ระยะ ได้แก่ ก่อนการฝึก (Pre-training) และระยะหลังการฝึก (Post-training)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้สูงอายุ อายุ 60 - 69 ปี เพศหญิง จากศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่จิวแห่งประเทศไทย จำนวน 60 คน

## ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การออกกำลังกายด้วยการเดินรวมกับการใช้น้ำหนัก และการออกกำลังกายด้วยไทชิ ตามรูปแบบของพล.ต.ต.วิฑูร พิทักษ์ผล และเทียม เอื้อนถมิต (การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ, 2551)

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ การทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง

ตัวแปรควบคุม (Control Variable) ได้แก่ ความดันโลหิตขณะพักน้อยกว่า 140/90 ระยะเวลาในการออกกำลังกาย 30 นาที อบอุ่นร่างกาย 5 นาที คลายอบอุ่นร่างกาย 5 นาที และเวลาในการออกกำลังกายตอนเช้า

ระยะเวลา การวิจัยครั้งนี้ใช้เวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที อบอุ่นร่างกาย 5 นาที และ คลายอบอุ่นร่างกาย 5 นาที

## ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยให้ความร่วมมือในการศึกษาทดลองด้วยความเต็มใจ โดยได้รับคำชี้แจงขั้นตอนต่างๆ ของการดำเนินการวิจัย และต้องลงชื่อในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยก่อนเข้าร่วมการทดลอง
2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มการทดลองได้รับการออกกำลังกายตามลำดับวิธีดำเนินการวิจัยในสภาวะแวดล้อมใกล้เคียงกัน

## ข้อจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมประจำวันของกลุ่มตัวอย่างให้เหมือนกันทั้งหมดเช่น การรับประทานอาหาร การพักผ่อน เป็นต้น

## คำจำกัดความในงานวิจัย

**การเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก (Walking with Weight)** หมายถึง ท่าทางในการเดิน ประกอบด้วย 8 ท่า ร่วมกับการใช้น้ำหนัก ซึ่งเป็นท่าที่ใช้เดินนั้นผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และลักษณะของการเคลื่อนไหวที่จำเป็นในการเคลื่อนไหว และการทรงตัว โดยในแต่ละท่า จะพัฒนากล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวในแต่ละส่วน ซึ่งประกอบด้วย ท่าเดินต่อเท้าไปข้างหน้าและถอยหลัง ท่าเดินเตะขา ท่าเดินบนปลายเท้า ท่าเดินบนสันเท้า ท่าเดินไปข้างหน้า แล้วย่อตัวลง ท่าเดินบิดเท้าออกนอกลำตัว ท่าเดินบิดเท้าเข้าด้านในลำตัว และท่าเดินไปด้านข้าง วางเท้าตรง ซึ่งการเคลื่อนไหวนี้ มีความจำเป็นต่อการใช้ในการทรงตัวเป็นอย่างมาก ดังแสดงในภาคผนวก ง

**การทรงตัว (Balance)** หมายถึง การรักษาสสมดุลของร่างกายไปให้ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง มากเกินไป การทรงตัวประกอบด้วย 2 แบบคือ การทรงตัวแบบอยู่กับที่ และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว การทรงตัวแบบอยู่กับที่ เป็นการประสานงานระหว่างระบบของประสาทกับกล้ามเนื้อที่ทำให้ร่างกายสามารถยืนอยู่กับที่ได้ โดยไม่ล้ม

การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว เป็นการประสานงานระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อที่ทำให้ร่างกายสามารถทรงตัวอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ อย่างสมดุลขณะเคลื่อนไหวที่ตามความต้องการ โดยที่ไม่ทำให้ล้ม

**การออกกำลังกายด้วยไทชิ (Tai Chi)** หมายถึง การเคลื่อนไหวร่างกายร่วมกับการฝึกหายใจรวมเข้ากับสมาธิ เพื่อสร้างความแข็งแรงร่างกายใน และภายนอกร่างกาย ซึ่งพัฒนาความสามารถในการทรงตัวได้ ซึ่งผู้ที่คิดค้นการออกกำลังกายด้วยไทชินี้คือ อาจารย์กว๋างเตอ ชี ตามรูปแบบของ พล.ต.ต.วิฑูร พิทักษ์ผล และเทียม เอื้อนฤมิต (การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ, 2551) ประกอบด้วย 18 ท่ารำ ดังแสดงในภาคผนวก จ

**ผู้สูงอายุเพศหญิง** หมายถึง เพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 - 69 ปี

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. มีนวัตกรรมการเดินออกกำลังกายร่วมกับการใช้น้ำหนักที่พัฒนาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว
2. ทราบถึงผลของรูปแบบการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักส่งผลต่อการพัฒนาของความสามารถในการทรงตัว

3. ทำให้ผู้สูงอายุเพศหญิงมีสมรรถภาพทางกายด้านการทรงตัวที่ดีขึ้น และปลอดภัยต่อการหกล้มมากขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายระหว่างการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและการออกกำลังกายด้วยไทชิที่มีผลต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมเอกสาร บทความและตำราวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มาเรียบเรียงและสรุปความสำคัญของเนื้อหาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย ดังหัวข้อต่อไปนี้

### แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้สูงอายุ
  - 1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ
2. การทรงตัวในผู้สูงอายุ
  - 2.1 ความหมายและความสำคัญของการทรงตัว
  - 2.2 การควบคุมการทรงตัวในผู้สูงอายุ
  - 2.3 ความสมดุลของการทรงตัวในผู้สูงอายุ
3. การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัว
  - 3.1 การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาการทรงตัว
  - 3.2 กล้ามเนื้อและลักษณะของการยึด – หดตัวของอวัยวะที่ใช้ในการเดิน
  - 3.3 การออกกำลังกายด้วยไทชิ
  - 3.4 วิธีการทดสอบการทรงตัว
4. กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก และไทชิ
  - 4.1 กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วยไทชิ
  - 4.2 กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ



## แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 1. ผู้สูงอายุ

#### 1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ

องค์การสหประชาชาติได้จัดประชุมสมัชชาโลกเกี่ยวกับผู้สูงอายุ เมื่อปี พ.ศ. 2525 ณ กรุงเวียนนา ประเทศออสเตรีย ได้ให้ความหมาย ของ คำว่า “ผู้สูงอายุ” ไว้ดังนี้

ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปทั้งชายและหญิง ซึ่งในการศึกษารวบรวมข้อมูลประชากรผู้สูงอายุได้แบ่ง ผู้สูงอายุเป็น 2 กลุ่มคือ

ผู้สูงอายุตอนต้น และผู้สูงอายุตอนปลาย

ผู้สูงอายุตอนต้น หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 60-69 ปี ทั้งชาย และหญิง

ผู้สูงอายุตอนปลาย หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 70 ปี ขึ้นไปทั้งชาย และหญิง

สิทธิชัย จิตพันธ์กุล (2544) กำหนดคำว่าผู้สูงอายุ คือ ผู้ที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเกิดการเสื่อมของระบบต่างๆ ภายในร่างกายอย่างต่อเนื่อง ภัยผู้สูงอายุอัตราการเสื่อมมีมากกว่าการเจริญ เช่น ความสูงลดลง สายตาเปลี่ยน ผิวหนังหย่อน การเคลื่อนไหวช้าลง ทำให้ความสามารถ และประสิทธิภาพการทำงานลดลง

นิตยา ภาสุนันท์ (2541) กล่าวว่า ผู้สูงอายุ เป็นความเสื่อมสภาพที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายในที่ดำเนินต่อเนื่องและปรากฏให้เห็น ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้กับทุกคนแต่ในอัตราเร็วช้าไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับพันธุกรรมสิ่งแวดล้อมและแบบแผนการดำเนินชีวิต

พระราชบัญญัติผู้สูงอายุไทย (2546) กำหนดว่าผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุเกิน 60 ปี และมีสัญชาติไทย การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ สามารถแบ่งโดยใช้วัยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

ผู้สูงอายุตอนต้น คือ อายุระหว่าง 60 - 69 ปี

ผู้สูงอายุตอนกลาง คือ อายุระหว่าง 70 - 79 ปี

ผู้สูงอายุตอนปลาย คือ อายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป

จากความหมายของคำว่า ผู้สูงอายุ จากข้อความข้างต้น พอที่จะสรุปได้ว่า ผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปทั้งเพศชาย และเพศหญิง ที่มีอัตราการเสื่อมมากกว่าการสร้างของร่างกาย ซึ่ง

อาจจะเห็นได้จาก ผิวหนังที่หย่อนยาน ความสูงลดลง สายตาเปลี่ยนแปลงไป การเคลื่อนไหวช้าลง การทรงตัวได้ไม่ดี เป็นต้น

## 2. การทรงตัวในผู้สูงอายุ

### 2.1 ความหมายและความสำคัญของการทรงตัว

มีผู้ให้ความหมายและความสำคัญของการทรงตัว ไว้ดังนี้

Johnson and Nelson (1986) กล่าวว่า การทรงตัว เป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การเดิน การยืน การนั่ง เหมือนกับในเกมส์และกีฬา การทรงตัวมี 2 ชนิด คือ การทรงตัวแบบอยู่กับที่หรือการทรงตัวในท่าหนึ่ง (Static Balance) และการทรงตัวแบบเคลื่อนที่หรือการทรงตัวในท่าเคลื่อนที่ (Dynamic Balance)

1. การทรงตัวแบบอยู่กับที่หรือการทรงตัวในท่าหนึ่ง (Static Balance) คือ ความสามารถของร่างกายที่อยู่ในตำแหน่งคงที่ไม่เคลื่อนไหว

2. การทรงตัวแบบเคลื่อนที่หรือการทรงตัวในท่าเคลื่อนที่ (Dynamic Balance) คือ ความสามารถของร่างกายที่สามารถรักษาการทรงตัวหรือความสมดุลในขณะที่เคลื่อนไหวเหมือนกับการเดินข้ามรั้ว การกระโดดจากที่ที่ยืนไปสู่ตำแหน่งอื่นๆ

Gallahue and Donnelly (2003) กล่าวว่า การทรงตัวแบบอยู่กับที่ (Static Balance) คือ การอยู่กับที่ ในตำแหน่งคงที่ไม่เคลื่อนไหว ไม่เคลื่อนที่ อยู่ในแนวตั้งของศูนย์กลางของแรงโน้มถ่วงโลกและอยู่ในฐานรองรับของร่างกาย เช่น การอยู่ในแนวตั้ง คือ การยืนอยู่กับที่ การทรงตัวบนบอร์ด การยืนขาเดียว และการอยู่ในแนวระนาบ ท่าหนึ่ง ยืนด้วยหัว และยืนด้วยมือ การทรงตัวแบบเคลื่อนที่ (Dynamic Balance) คือ การควบคุมร่างกาย ในขณะที่ร่างกายเคลื่อนที่ อยู่ในจุดศูนย์กลางของแรงโน้มถ่วงโลก มีระยะห่างคงที่จากฐานรองรับร่างกายฐานหนึ่งไปสู่อีกฐานหนึ่ง เช่น การใช้อุปกรณ์หรือการเคลื่อนไหวทักษะพื้นฐานต่าง ๆ เช่น การหมุนตัว การบิดตัว มีหลักฐานที่ชี้ได้ว่าความสามารถที่จะทำความสมดุลอย่างง่ายในการทรงตัว แบบอยู่กับที่หรือแบบเคลื่อนที่นั้น คือ การทำหน้าที่ของกลศาสตร์ใน เซมิเซอร์คิวลาร์ คาแนล (Semicircular Canals) ในชั้นหู และคิเนสเทติก เซนเซชัน (Kinesthetic Sensation) ในกล้ามเนื้อเส้นเอ็นและข้อต่อ การรับรู้ การมองเห็น ในขณะที่ร่างกายเคลื่อนไหวและความสามารถในการประสานสัมพันธ์ร่วมกันทำงานทั้ง 3 ส่วนต่อตัวกระตุ้นที่เข้ามา การทรงตัว เป็นความสามารถในการรักษา

ความสมดุลของร่างกายต่อแรงโน้มถ่วงของโลก ในขณะที่อยู่กับที่หรือขณะที่กำลังเคลื่อนที่ ถ้าร่างกายออกจากกลางของฐานรองรับจะไม่สามารถรักษาการทรงตัวไว้ได้ และนอกจากนี้ยังมีการชดเชยการเคลื่อนไหว เช่น การไข้ไม้เท้าในการพยุงร่างกาย

กรมพลศึกษา (2527) กล่าวว่า การทรงตัวหรือความสมดุล หมายถึง การที่ประสาทรับความรู้สึกของร่างกายโดยเฉพาะที่อยู่ในกล้ามเนื้อ ข้อต่อ ส่วนประสาทควบคุมการทรงตัวภายในหูและประสาทตา เพื่อรักษาสมดุลของร่างกายให้อยู่ในท่าต่าง ๆ ทั้งในขณะที่อยู่กับที่และในระหว่างการเคลื่อนที่ ซึ่งหากมีการฝึกฝนเป็นประจำจึงจะสามารถทรงตัวได้ดีขึ้น

จิรภรณ์ ศิริประเสริฐ (2543) กล่าวว่า การทรงตัวเป็นความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกายให้อยู่ในท่าทางที่ต้องการ ทั้งในขณะที่อยู่กับที่ (Static Balance) เช่น การยืนขาเดียวหรือยืนบนไม้กระดานขนาดเล็ก และในขณะที่เคลื่อนที่ (Dynamic Balance) เช่น การเดินบนราวทรงตัว หรือกระโดดบนแทรมโพลีนและการทรงตัวนั้นเกิดจากการทำงานประสานสัมพันธ์กันระหว่างการมองเห็นหูชั้นใน สมองน้อย (Cerebellum) ส่วนปลายของประสาทรับข้อต่อ (Proprioceptors) และระบบโครงกระดูก

Malhotra et al. (1997) กล่าวว่าความสามารถในการรักษาสมดุลการทรงตัวนั้นมียอดประกอบอยู่หลายอย่าง คือ ประสาทรับรู้ความรู้สึกในหูชั้นในเกี่ยวกับการทรงตัว คือ ท่อโค้ง ซึ่งเป็นหลอดกระดูกอ่อนครึ่งวงกลม 3 อัน ซึ่งวางตั้งฉากซึ่งกันและกัน (Semicircular Canals) ช่องว่างในหูชั้นใน (Vestibular Apparatus) การมองเห็น การสัมผัส และความรู้สึกในการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Kinesthetic Sensation) หรือ (Proprioceptors) ซึ่งประกอบด้วยเครื่องรับที่ข้อต่อ (Joint Receptor) ตัวรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ (Muscle Spindle) และตัวรับความรู้สึกที่เอ็น (Golgi Tendon Organ) ซึ่งประสาทหูชั้นในจะมีการปรับสภาพให้อยู่ในสภาวะสมดุล มีปฏิกิริยา 2 ประเภท คือ ขณะที่ยืนอยู่กับที่ และขณะที่ร่างกายเคลื่อนที่

สรุปได้ว่า การทรงตัวมี 2 ชนิด คือ การทรงตัวแบบอยู่กับที่หรือการทรงตัวในท่านิ่ง (Static Balance) และการทรงตัวแบบเคลื่อนที่หรือการทรงตัวในท่าเคลื่อนที่ (Dynamic Balance) ซึ่งการทรงตัว (Balance) นั้นเป็นความสามารถในการรักษาสภาพคงที่ต่อแรงโน้มถ่วงของโลก และอยู่ภายในฐานรองรับของร่างกาย มีศูนย์กลางที่ควบคุมการทรงตัวอยู่ที่ระบบกลศาสตร์ในร่างกายที่มีการทำงานประสานร่วมมือกันในการทำหน้าที่ ประกอบด้วย ประสาทรับรู้ความรู้สึกในหูชั้นในเกี่ยวกับการทรงตัว คือ ท่อโค้ง ซึ่งเป็นหลอดกระดูกอ่อนครึ่งวงกลม 3 อัน ซึ่งวางตั้งฉากซึ่งกันและกัน (Semicircular Canals) ช่องว่างในหูชั้นใน (Vestibular Apparatus) การมองเห็น การสัมผัสและความรู้สึกในการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Kinesthetic Sensation หรือ Proprioceptor) ซึ่งประกอบด้วยตัวรับความรู้สึกที่ข้อต่อ (Joint

Receptor) ตัวรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ (Muscle Spindle) และตัวรับความรู้สึกที่เอ็น (Golgi Tendon Organ) จะมีการปรับสภาพร่างกายให้อยู่ในสภาวะสมดุล ทั้งในขณะที่อยู่กับที่และในระหว่างการเคลื่อนที่ ทำให้ร่างกายรักษาดุลให้อยู่ในท่าต่าง ๆ ได้อย่างมั่นคง ซึ่งหากมีการฝึกฝนเป็นประจำจึงจะสามารถทรงตัวได้ดีขึ้น

## 2.2 การควบคุมการทรงตัวในผู้สูงอายุ

สมนึก กุลสถิตพร (2549) กล่าวว่า การควบคุมการทรงตัว (Postural control) หมายถึง การควบคุม และรักษาจุดศูนย์กลางของร่างกาย (center of mass) ให้อยู่ในบริเวณฐานรับน้ำหนักร่างกาย (base of support) ในขณะนั่ง ยืน หรือในขณะเคลื่อนไหว รวมไปถึงการตอบสนองต่อแรงกระทำภายนอกที่เข้ามากระทำต่อร่างกาย เช่น แรงชน หรือแรงผลัก ทั้งนี้มีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบการควบคุมสมดุลของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ การมองเห็น การรู้สึกสัมผัส การรับรู้ถึงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ความไวในการตอบสนองของระบบเวสติบูลาร์ ความคิด ยา และการเจ็บป่วย เมื่อพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ จะพบว่า ปัจจัยเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก จึงส่งผลทำให้ความสามารถในการรักษาสมดุล และการทรงตัวของผู้สูงอายุลดลง

ฐานรับน้ำหนักร่างกาย (Base of support) หมายถึง พื้นที่ภายในเส้นขอบระหว่างร่างกายกับพื้นสัมผัส เช่น เมื่ออยู่ในท่ายืนฐานรับน้ำหนักร่างกายหมายถึง เส้นขอบระหว่างเท้าทั้งสองข้างกับพื้น ถ้าหากยืนบนพื้นเรียบฐานรับน้ำหนักร่างกายนี้จะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม แต่เมื่อก้าวขาข้างหนึ่งไปข้างหน้า เช่น ในขณะก้าวเดิน ฐานรับน้ำหนักจะมีความกว้างลดลง แต่จะมีลักษณะยาวมากขึ้น ซึ่งการที่ฐานรับน้ำหนักมีความกว้างน้อยลงร่างกายก็จะมีความมั่นคง (stability) น้อยลงไปด้วย ตัวอย่างที่เห็นได้อย่างชัดเจนได้แก่ การผู้สูงอายุมักยืน หรือเดินกางขา ก็เนื่องมาจากขณะยืนกางขาฐานรับน้ำหนักจะมีความกว้างมากกว่ายืนเท้าชิดซึ่งเป็นการเพิ่มความมั่นคงให้กับร่างกาย และเมื่อดูจากความกว้างของฐานรับน้ำหนักร่างกายจะพบว่า เมื่อร่างกายอยู่ในท่านอนจะมีความมั่นคงสูงสุด รองลงมาคือท่านั่ง และน้อยที่สุดคือ ท่ายืน

จุดศูนย์กลางของร่างกาย (Center of gravity) หมายถึง จุดสมดุลระหว่างขนาดของร่างกายส่วนบน (ระยะตั้งแต่ศีรษะถึงกลางตัวลำตัว) และขนาดของร่างกายส่วนล่าง (ระยะตั้งแต่กลางลำตัวถึงปลายเท้า) ซึ่งในผู้ที่มีขนาดร่างกายปกติ ไม่อ้วน หรือลงพุง ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางร่างกายจะอยู่ที่ระดับสะดือ ใน

กรณีจุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่ในแนวเดียวกับจุดกึ่งกลางฐานรับน้ำหนักร่างกาย เช่น เมื่ออยู่ในท่ายืน จุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่บริเวณกึ่งกลางระหว่างเท้าทั้งสองข้างร่างกายจะมีความมั่นคงสูง แต่เมื่อใดที่แนวจุดศูนย์ถ่วงนี้ออกนอกเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายจะกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติ เพื่อดึงให้ร่างกาย และแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายกลับเข้าสู่ฐานรับน้ำหนักร่างกายอีกครั้ง

กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องในการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงร่างกาย การที่ร่างกายสามารถอยู่นิ่ง หรือเอื้อมเหยิบสิ่งของได้โดยไม่ล้ม เนื่องมาจากการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันระหว่างกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการรักษาท่าทาง (postural muscle) ทั้งด้านหน้า และด้านหลังของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นการทำงานระหว่างกล้ามเนื้อหลัง กับกล้ามเนื้อท้อง กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง กับกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และกล้ามเนื้ออกกับกล้ามเนื้อหน้าแข้ง ซึ่งในขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อหลักเหล่านี้จะทำหน้าที่รักษา และควบคุมจุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่ภายในฐานรับน้ำหนักร่างกาย แต่เมื่อมีอายุมากขึ้นกล้ามเนื้อเหล่านี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยมีบางมัดมีแนวโน้มที่จะตึงตัว (tightness) และบางมัดมีแนวโน้มที่จะอ่อนแรง (weakness) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อในลักษณะนี้จะทำให้ผู้สูงอายุมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และเคลื่อนไหวไม่สะดวก ซึ่งสามารถแก้ไข และป้องกันได้โดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น และความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ รวมไปถึงการรักษาท่าทางในการทำงานให้อยู่ในท่าทางที่ดี และถูกต้อง เนื่องจากท่าทางที่ดีจะเป็นท่าทางที่กล้ามเนื้อทำงานน้อยซึ่งจะช่วยลดอาการตึงตัว และอาการปวดของกล้ามเนื้อได้

### 2.3 ความสมดุลของการทรงตัวในผู้สูงอายุ

สมนึก กุลสถิตพร (2549) กล่าวว่า เป็นกระบวนการของร่างกายในการควบคุมแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายให้อยู่ภายในบริเวณเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายทั้งขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว และขณะอยู่นิ่ง ความสมดุลของการทรงตัวจึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความสมดุลขณะอยู่กับที่ (static balance) ซึ่งหมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลในการรักษา และควบคุมร่างกายให้อยู่นิ่งในท่าที่ต้านต่อแรงดึงดูดโลกภายในฐานรับน้ำหนักร่างกาย และสมดุลขณะเคลื่อนไหว (dynamic balance) ซึ่งหมายถึง ความสามารถของปฏิกิริยาตอบสนองอัตโนมัติของร่างกายในการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงร่างกายให้อยู่ในฐานรับน้ำหนักร่างกาย อิทธิพลของปัจจัยด้านอายุคือ เมื่ออายุมากขึ้นความสมดุลในขณะอยู่กับที่จะลดลง และสมดุลขณะเคลื่อนไหวก็มีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกัน

### ปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติ (Automatic postural reaction)

ตามปกติแล้วร่างกายจะมีการปรับตัว เพื่อการควบคุมสมดุลของร่างกายโดยให้มีการทำงานของกล้ามเนื้อ และใช้พลังงานของร่างกายน้อยที่สุดแต่เมื่อเกิดการรบกวนจนทำให้แนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายออกนอกเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกาย จะกระตุ้นให้ร่างกายเกิดกระบวนการปรับสมดุลโดยการดึงให้จุดศูนย์ถ่วงร่างกายกลับเข้าสู่ฐานรับน้ำหนักร่างกายใหม่อย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้เกิดการหกล้มขึ้น เรียกกระบวนการนี้ว่า การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติ โดยลักษณะการตอบสนองของปฏิกริยานี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของการเปลี่ยนจุดศูนย์ถ่วงร่างกาย ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติในขณะยืนซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 วิธีการ

#### 1. การควบคุมบริเวณข้อเท้า (Ankle Strategy)

ในกรณีที่ได้รับการรบกวนให้แนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายออกนอกเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายเพียงเล็กน้อย การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติจะเกิดขึ้นบริเวณที่ข้อเท้า ซึ่งจะตอบสนองโดยการเคลื่อนไหวข้อเท้าในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเปลี่ยนของแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายเพื่อดึงให้ร่างกายกลับสู่ตำแหน่งปกติ จะเห็นได้จากกรณีที่มีการโน้มตัวไปทางด้านหน้าจนเลยเขตจำกัดฐานกับรับน้ำหนักร่างกายปลายเท้าจะจิกพื้นไว้ เพื่อช่วยในการทรงตัว ซึ่งเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อที่อยู่ทางด้านหลังข้อเท้า ในทำนองเดียวกันนี้กรณีที่มีการเอนตัวไปทางด้านหลังมากจนเกินเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกายจะมีการกระดกข้อเท้าขึ้นเพื่อช่วยในการทรงตัว ซึ่งเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าแข้งที่อยู่ด้านหน้าข้อเท้า

#### 2. การควบคุมบริเวณข้อสะโพก (Hip Strategy)

การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติโดยการเคลื่อนไหวข้อสะโพกจะเกิดขึ้นเมื่อแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายถูกรบกวนด้วยแรงภายนอกขนาดปานกลางถึงมาก ทำให้การเคลื่อนไหวที่ข้อเท้าไม่สามารถรักษาสมดุลของร่างกายไว้ได้ ร่างกายจะปรับใช้การเคลื่อนไหวของข้อสะโพกมาช่วยดึงให้แนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่ในตำแหน่งสมดุลใหม่อีกครั้ง ในกรณีจะเกิดขึ้นขณะที่ยืนอยู่บนพื้นแคบ หรือมีการเคลื่อนไหว เช่น การยืนบนรถโดยสาร หรือถูกผลัก – ชนโดยไม่รู้ตัว ร่างกายจะเกิดการตอบสนองโดยการงอ หรือการเหยียดสะโพกอย่างรวดเร็วเพื่อรักษาให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ภายในฐานรับน้ำหนัก การตอบสนองนั้นทำให้เกิดการเคลื่อนไหวข้อสะโพกไปในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงของแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในการควบคุมบริเวณข้อเท้า

#### 3. การควบคุมโดยการก้าวเท้าไปข้างหน้า (Stepping Strategy)

การตอบสนองของปฏิกิริยาการควบคุมการทรงตัวอัตโนมัติ เพื่อการทรงตัวโดยการก้าวไปข้างหน้า เป็นการปรับสมดุลร่างกายโดยการเปลี่ยนเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักใหม่ ในกรณีนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการรบกวนต่อแนวจุดศูนย์ถ่วงร่างกายด้วยแรงภายนอกอย่างมากจนจุดศูนย์ถ่วงร่างกายออกนอกเขตจำกัดฐานรับน้ำหนักร่างกาย และไม่สามารถชดเชยได้โดยการเคลื่อนไหวบริเวณสะโพก เช่น ขณะที่ยืนอยู่บนรถโดยสารที่วิ่งด้วยความเร็วสูง แล้วรถหยุดกะทันหัน เป็นต้น

### 3. การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงตัว

#### 3.1 การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาการทรงตัว

วิทยา เมธียาคม (2553) กล่าวว่า ในการทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ ของคนเรา ไม่ว่าจะอยู่ในท่านั่ง นอน ยืน หรือเดิน จำเป็นต้องอาศัยการทรงตัว เพื่อไม่ให้ตัวเราเสียหลักหรือล้มลง การที่คนเราสามารถทรงตัวอยู่ได้ เนื่องจากมีการประสานงานระหว่างสมอง อวัยวะทรงตัวในหู การมองเห็น และการตอบสนองแบบเฉียบพลันของข้อต่อและกล้ามเนื้อ

ในผู้สูงอายุ ประสิทธิภาพในการทำงานของโครงสร้างดังกล่าวจะลดลง หรือสูญเสียหน้าที่ไป เช่น มีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงท่าลดลง จึงมีผลให้การทรงตัวเสียไปด้วย แต่ทั้งนี้เราสามารถกระตุ้นหรือฝึกให้โครงสร้างของร่างกายที่สูญเสียหน้าที่ไปนั้น มีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้นได้ด้วยการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเพื่อช่วยการทรงตัว เป็นการฝึกการประสานงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ช่วยเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ รักษาท่าทางอิริยาบถ และเพิ่มความไวในการเปลี่ยนท่าทาง การฝึกเหล่านี้จำเป็นต้องฝึกอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในการออกกำลังกาย ควรสวมรองเท้าหุ้มข้อ มีพื้นรองเท้าเป็นยางเพื่อให้มีแรงเสียดทานมาก เป็นการป้องกันการลื่นหกล้ม บริเวณที่ออกกำลังกายต้องเป็นพื้นเรียบไม่ขรุขระ และไม่ควรมีบันไดหรือบันไดอะอย่างเด็ดขาด เพราะจะทำให้เสียหลักและล้มลงได้ง่าย

ท่าออกกำลังกายเพื่อช่วยการทรงตัวนี้อาจอยู่ในท่านั่ง ยืน หรือเดิน การออกกำลังกายในท่านั่งหรือเดิน ถ้าเกิดอาการปวดเข่าหรือขาขณะออกกำลังกาย ควรหยุดออกกำลังกายในท่านั้น ขณะออกกำลังกายถ้ามีอาการมึนหรือเวียนศีรษะ ให้หยุดการออกกำลังกายทันที และนอนพักจนกว่าอาการต่างๆ จะหายไป

สมนึก กุลสถิตพร (2549) กล่าวว่า วิธีการฝึกการทรงตัวของร่างกายสามารถทำได้เป็น 2 แบบ ได้แก่ การฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถในการตอบสนองของระบบประสาท ได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน และ

การรับรู้ของข้อต่อ และ ฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อ แต่การฝึกความสามารถของระบบประสาทต้องอาศัยเครื่องมือที่มีราคาแพงเป็นหลัก เพื่อให้สามารถฝึกได้อย่างครอบคลุม และมีความปลอดภัยสูง ในทางคลินิกนิยมฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อแทน เนื่องจากสามารถทำได้ง่าย สะดวก และประหยัดค่าใช้จ่าย โดยจุดประสงค์หลักของการฝึกกล้ามเนื้อก็เพื่อให้ร่างกายของผู้สูงอายุรู้จัก และคุ้นเคยกับวิธีใช้ในการปรับให้ร่างกายอยู่ในสมดุลได้

การฝึกการทรงตัวของร่างกาย สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ การฝึกสมดุลขณะอยู่กับที่ และการฝึกสมดุลขณะเคลื่อนไหว โดยเป็นการกระตุ้นต่อปฏิกิริยาการควบคุมท่าทางอัตโนมัติในขณะที่ยืน ทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ ที่ข้อเท้า สะโพก และการก้าวเท้าไปข้างหน้า โดยมีเทคนิคการฝึกที่สำคัญ ได้แก่ การฝึกบนพื้นที่มีความอ่อนนุ่ม และการเริ่มต้นจากท่าฝึกอย่างง่ายก่อน เช่น การยืนยกขา แล้วจึงฝึกท่ายาก และมีความซับซ้อนมากขึ้นในภายหลัง เพื่อช่วยเพิ่มความมั่นใจในการฝึกผู้สูงอายุไปที่ละน้อย และยังเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้สูงอายุได้อีกทางหนึ่ง

การฝึกที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพัฒนาการทรงตัวที่ดี ควรฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์

จากบทความข้างต้นสรุปได้ว่า การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทรงตัวนั้น ปัจจัยหลักของการพัฒนาการทรงตัวคือการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และข้อต่อ รวมถึงท่าทางอิริยาบถที่ใช้ในการดำรงชีวิต ให้มีความมั่นคง ไม่ว่าจะนั่ง ยืน เดิน ก็ต้องมีความแข็งแรง มั่นคง ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการออกกำลังกาย ซึ่งควรออกกำลังกายอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในขณะเดียวกัน ในระหว่างออกกำลังกายเกิดการบาดเจ็บ หรือวิ่งเวียนศีรษะ ควรจะหยุดพัก หรือหยุดทันที

### 3.2 กล้ามเนื้อและลักษณะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเดิน

Joseph and Watson (1967); Delzeit (2002); Williams and Wilkins (2005)กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเดินประกอบด้วย 16 มัดกล้ามเนื้อ คือ erector spine, gluteus maximus, gluteus medius, sartorius, adductor magnus, adductor longus, biceps femoris, semitendinosus, rectus femoris, vastus lateralis, lateral gastrocs, medial gastrocs, peroneus longus, extensor digitorum longus, tibialis anterior, soleus กล้ามเนื้อเหล่านี้ทำหน้าที่ในการก้าวเดินสำหรับมนุษย์

Jame et al. (1995); Flynn et al. (1999); Williams and Wilkins (2005) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเดินเพื่อการทรงตัวในขณะเคลื่อนไหวที่ ซึ่งควรฝึกใน knee extension, knee



flexion, plantar flexion, dorsiflexion, hip flexion, hip extension, hip adduction, hip abduction, inversion, eversion ซึ่งจะทำให้รูปแบบของการฝึกในส่วนล่างของร่างกายสำหรับเพิ่มความมั่นคงในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่

จากบทความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่ากล้ามเนื้อที่ใช้ในการเดินหรือการเคลื่อนไหวที่มีจำนวน 16 มัด ประกอบด้วย erector spine, gluteus maximus, gluteus medius, sartorius, adductor magnus, adductor longus, biceps femoris, semitendinosus, rectus femoris, vastus lateralis, lateral gastrocs, medial gastrocs, peroneus longus, extensor digitorum longus, tibialis anterior, soleus (รูปที่ 1) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของอวัยวะของร่างกายส่วนล่าง (ตั้งแต่สะโพกลงมา) ในลักษณะ hip concentric abduction/adduction, knee concentric flexion/extension, ankle concentric plantar – flexion/dorsi flexion และ eversion/inversion เพื่อให้มีการทรงตัวในขณะที่เดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.3 การออกกำลังกายด้วยไทชิ

บรรลู่ ศิริพานิช (2551) กล่าวว่า การบริหารร่างกายแบบจีนโบราณ นับว่าเป็นการออกกำลังกายอีกชนิดหนึ่งที่เป็นที่นิยมของชาวตะวันออก และได้แพร่ไปสู่ที่ต่างๆ มากมายเป็นต้นว่า ในอเมริกาก็มีการนำวิชาการแขนงนี้มาพัฒนาใช้ในการออกกำลังกายวิธีหนึ่ง ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพให้กับร่างกาย และเป็นการเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ให้กับผู้รับการฝึก

การบริหารแบบจีนโบราณนั้นประกอบด้วยวิชาแขนงต่างๆหลายวิชา ได้แก่

1. ไทจี้ฉวน เรียกว่า มวยไทเก๊ก
2. อี้จิ้นจิง เรียกว่า คัมภีร์ฝึกกล้ามเนื้อ
3. ปี้ต่วนจิ้น เรียกว่า ท่าบริหารทั้งแปด
4. ซื่อเอ้อต่วนจิ้น เรียกว่า ท่าบริหาร 12 ท่า
5. ซี้กง เรียกว่า การฝึกลมปราณ

กระบวนท่าแห่งไทชิมีมากมายหลายตระกูล ไทชิแบบที่ปฏิบัติในเมืองไทยเป็นแบบเคลื่อนไหว ซึ่งมีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกัน คือหวังผล 3 ประการ

1. ฝึกการเคลื่อนไหว – ด้วยท่าทางบริหารกล้ามเนื้อ และข้อต่างๆในท่ายืน และท่าก้มท่าก้าวย่าง
2. ฝึกหัดลมหายใจ – ด้วยการกำหนดลมหายใจเข้าออกยาวๆ ตามจังหวะเพลง

### 3. ชัดเกลาคจิตใจ – คือการกำหนดจิตนิ่ง ให้ใจสงบ ดำเนินสู่หนทางสมาธิ

นักปฏิบัติไทชิต้องผสมผสานทั้ง 3 ข้อนี้ กลมกลืนเป็นกระแสเดียวกันที่มีอาจแยกจากกันได้ จึงจะบรรลุสู่จุดหมายที่ยิ่งใหญ่อันเรียกว่า “ไทชิ” การออกกำลังกายด้วยไทชิเป็นการออกกำลังกายอย่างหนึ่งสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งจะช่วยให้ร่างกายขับของเสียต่างๆ ออกมาพร้อมกับเหงื่อได้เพิ่มมากขึ้น การเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ จะเป็นปกติ อาการปวดเมื่อยก็จะลดน้อยลง มีส่วนช่วยให้การทำงานของทางเดินอาหารดีขึ้น ไม่เกิดอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ภายหลังออกกำลังกาย ทำให้อ่อนหลับดี รับประทานอาหารได้นอกจากนี้ยังช่วยลดความเครียด มีความมั่นใจในตัวเอง เคลื่อนไหวได้อ่อนช้อย และการทรงตัวดีขึ้น ทั้งนี้โดยอาศัยกระบวนการทางธรรมชาติ

### 3.4 วิธีการทดสอบการทรงตัว

#### 1. การทดสอบการทรงตัวแบบอยู่กับที่ (Static Balance)

1.1 แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) (Berg et al., 1992) เป็นการทดสอบความสามารถในการทรงตัวในกิจกรรมที่มีระดับความยากแตกต่างกัน โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของฐานรองรับ การลดจำนวนของเซนซอรี อินพุต (sensory input) ซึ่งแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) ประกอบด้วย 14 หัวข้อย่อย ดังนี้

1. ลุกขึ้นยืนโดยไม่มีการช่วยเหลือ
2. ทรงตัวนิ่ง 2 นาที
3. นั่งกอดอก 2 นาที
4. เปลี่ยนจากทำยืนไปทำนั่ง
5. เคลื่อนย้ายตัวจากเก้าอี้ไปยังอีกเก้าอี้ แล้วกลับตัวมาเก้าอี้เดิม
6. ยืนหลับตา 10 วินาที
7. ยืนเท้าชิดโดยไม่มีการจับ
8. ยืนเท้าชิด, ยืนแขน, เขยียดนิ้วไปข้างหน้าให้มากที่สุดโดยไม่ขยับเท้า
9. ก้มเก็บของซึ่งอยู่ด้านหน้าของเท้า
10. ยืนแล้วหมุนไปมองไหล่ซ้าย และไหล่ขวา
11. หมุนรอบตัวเอง 1 รอบแล้วหมุนกลับโดยหมุนไปอีกทาง

12. ก้าวขาขึ้นและก้าวอ้าขึ้น สลับกันทีละข้าง โดยทำจนเท้าแตะพื้นทั้ง 4 ครั้งทั้ง 2 ข้าง
13. ยืนต่อเท้า 30 วินาที
14. ยืนขาข้างเดียว

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนอยู่ในช่วง 0 – 4 (“0” หมายถึง ไม่สามารถทำกิจกรรมนั้นได้, “1” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้เล็กน้อยหรือต้องอาศัยผู้อื่นช่วย, “2” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้ระดับปานกลาง, “3” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้ในระดับดี “4” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้ในระดับดีมาก) โดยมีคะแนนเต็ม 56 คะแนน ซึ่งถ้าผู้ทดสอบที่มีคะแนนต่ำกว่า 45 คะแนน จะถือว่าผู้นั้นมีความเสี่ยงต่อภาวะการล้ม

1.2 แบบทดสอบการทรงตัวยืนขาเดียว (Timed single leg stance test) (Vellas et al., 1997) เป็นการทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ที่ง่ายและประหยัดเวลา เหมาะสำหรับการตรวจเพื่อคัดกรองผู้สูงวัยที่มีความเสี่ยงต่อการล้ม มีขั้นตอนดังนี้

ให้ผู้สูงวัยถอดรองเท้า ยืนตรงบนพื้นเรียบ ตามองตรง มือทั้ง 2 ข้างไขว้และไหล่ด้านตรงข้าม ลืมตา เริ่มจับเวลาเมื่อยกขาข้างหนึ่งขึ้น โดยข้อสะโพกเหยียดตรง ข้อเข่างอ 90 องศา หยุดการจับเวลาเมื่อเท้าข้างที่ยกแตะพื้น/แตะขาข้างตรงข้าม/มีการขยับเลื่อนของขาข้างที่ยืนอยู่/มือหลุดออกจากการแตะไหล่/แตะสิ่งแวดลุ่มเพื่อพยุงตัว

ทำการทดสอบ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย หากการทดสอบเช่นเดิมกับขาอีกข้าง ถ้ายืนได้นานน้อยกว่า 30 วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงในการล้ม

1.3 แบบทดสอบฟังก์ชันแนลรีชเทส (Functional reach test) (Duncan et al., 1990) เป็นการทดสอบการทรงตัวขณะที่ มีขั้นตอนดังนี้

ยืนชิดกำแพง เอื้อมมือไปด้านหน้าให้ไกลที่สุด วัดระยะทางที่สามารถเอื้อมได้ โดยยังคงลำตัวตรงเอาไว้

เกณฑ์การประเมินมีดังนี้

ระยะที่ได้ > 10 นิ้ว (25 ซม) มีความเสี่ยงต่อการหกล้มน้อย

ระยะที่ได้ 6-10 นิ้ว (15-25 ซม) มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่าปกติ 2 เท่า

ระยะที่ได้ < 6 นิ้ว มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่าปกติ 4 เท่า

## 2. การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Dynamic Balance)

### 2.1 Time Up and Go Test (Podsiadro et al., 1991; Shumway – Cook et al., 2000)

เป็นแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว โดยใช้การบันทึกเวลา ซึ่งแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go) มีความเชื่อมั่นสูง และใช้ได้สะดวก

โดยมีวิธีทดสอบคือ ให้ผู้ถูกทดสอบลุกขึ้นยืนจากท่านั่งเก้าอี้ เดินเป็นระยะทาง 3 เมตรจากนั้น หมุนตัวเดินกลับมา นั่งเก้าอี้ตัวเดิม ทำการจับเวลาตั้งแต่เริ่มให้สัญญาณให้ลุกจากเก้าอี้ จนผู้ถูกทดสอบกลับมา นั่งเก้าอี้อีกครั้ง โดยออกคำสั่งให้ผู้ถูกทดสอบทำให้เร็วที่สุดแต่ปลอดภัย ซึ่งเกณฑ์การแปลผลคือ

1. ผู้ที่สามารถทำเวลาได้น้อยกว่า 10 วินาที เป็นผู้ที่มีความสามารถในการทรงตัวที่ดีคือ ไม่มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม สามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้เอง และไม่มีความต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน

2. ผู้ที่สามารถทำเวลาได้ตั้งแต่ 20 วินาทีขึ้นไป เป็นผู้ที่มีความเสี่ยงในการทรงตัวในระดับปานกลาง คือ มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม ต้องการความช่วยเหลือบ้างในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และมีความเป็นไปได้ที่ต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน

3. ผู้ที่สามารถทำเวลาได้ตั้งแต่ 30 วินาทีขึ้นไป เป็นผู้ที่มีความสามารถในการทรงตัวที่ไม่ดีคือ มีภาวะเสี่ยงต่อการล้มสูง ต้องการความช่วยเหลืออย่างมากในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้เอง และมีความต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน

### 2.2 แบบทดสอบการเคลื่อนไหว (Dynamic Gait Index) (Shumway-cook et al., 1995)

ประเมินการเดินภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ประกอบด้วย การเดิน 8 กิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย

1. เดินบนพื้นเรียบ
2. เปลี่ยนความเร็วในขณะที่เดิน
3. เดินหันศีรษะซ้ายขวา
4. เดินก้ม-เงยศีรษะ
5. เดินและหมุนตัวหันหลังกลับ
6. เดินข้ามวัตถุ
7. เดินอ้อมวัตถุ
8. เดินขึ้น-ลงบันได

ใช้เวลาในการทดสอบ 15 นาที

เกณฑ์การประเมินมี 4 ระดับ (0 = ไม่สามารถทำได้เลย 1 = สามารถทำได้แต่ต้องใช้  
เครื่องช่วยเดิน 2 = สามารถทำได้แต่ต้องให้ผู้ช่วย 3 = สามารถทำได้ปกติ) คะแนนรวมสูงสุดเท่ากับ  
24 คะแนน

คะแนนที่ได้ < 19 คะแนน จะมีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูง

คะแนนที่ได้ > 22 คะแนน ปลอดภัยสำหรับการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวัน

2.3 แบบประเมินการล้ม (Dynamic posturography) (Bernstein et al., 2009) การ  
ตรวจวัดประกอบด้วย Static และ Dynamic balance ซึ่งแบ่งตรวจวัดเป็น 3 protocols ได้แก่

1.Sensory organization test (SOT),

2.Motor control test (MCT)

3.Voluntary motor impairment test

Parameter ที่สามารถใช้ทำนายการล้ม ได้แก่

1. Mean speed of the mediolateral (ML) movement of center of gravity

(COG) ขณะยืนลืมตาและหลับตา

2. Mean amplitude of mediolateral (ML) movement of center of gravity

(COG) ขณะยืนลืมตาและหลับตา

3. ค่า Root-mean-square of the mediolateral (ML) displacement of center of  
gravity (COG) Parameter จากการวัดขณะ Platform เคลื่อนที่ไม่สามารถใช้ทำนายการล้มได้

จากแบบทดสอบการทรงตัวที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าการทดสอบการทรงตัวของผู้ป่วยที่  
สามารถปฏิบัติได้อย่างครอบคลุม และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันคือ การทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก  
(Berg Balance scale) การทดสอบการทรงตัวของเบิร์กเป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้ในผู้สูงอายุ และผู้สูงอายุที่  
ได้รับการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง ในการประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม และเป็นแบบทดสอบที่ดีที่สุด  
ในทางคลินิกสำหรับกลุ่มที่ได้รับการรักษาโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความ  
เที่ยง โดยสามารถวัดซ้ำและได้ผลใกล้เคียงกันทุกครั้ง และผลที่ออกมามีความแม่นยำ (Vincent, 2010)  
และการทดสอบการทรงตัวของเคลื่อนที่ปัจจุบันนิยมใช้ Time Up and Go test ซึ่งเป็นการทดสอบทักษะ  
การเคลื่อนที่ด้วยการเดินและจับเวลานี้ เป็นวิธีการที่ปฏิบัติได้ง่ายสะดวก และสามารถประเมินทักษะ  
การเคลื่อนที่ของผู้สูงอายุได้ซึ่งวัดค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยวัดซ้ำก็ยังคงได้ผลออกมาที่

ใกล้เคียงกัน สามารถปฏิบัติได้ในทุกสถานที่ และไม่ต้องการอุปกรณ์พิเศษใดๆ จึงสามารถนำมาใช้เป็นการทดสอบทักษะการเคลื่อนไหวในคลินิกผู้สูงอายุได้ (Praditsuwan and Piyapat, 2006)

#### 4. กล้ามเนื้อที่ใช้ในออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก และไทชิ

##### 4.1 กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วยไทชิ

Song et al. (2003). ได้กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิให้มีความแข็งแรงมากขึ้นประกอบด้วย adominal muscle, knee muscle (gracilis, semitendinosus, semimembranosus, biceps femoris, rectuc femoris, vatus lateralis, vatus medialis)

Dong et al. (2005) ได้กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่มีการตอบสนองจากการออกกำลังกายด้วยไทชิประกอบด้วย rectus femoris, semitendinosus, gastrocnemius, anterior tibialis

Pereira et al. (2008) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายด้วยไทชิสามารถพัฒนาความแข็งแรงของ knee extensors (vastus lateralis, vastus intermedius, vastus medialis, rectus femoris) และ knee flexors (biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, gracilis, sartorius, popliteus, gastrocnemius) ได้

Jing et al. (2009) ได้กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่ได้รับการตอบสนองจากการออกกำลังกายด้วยไทชิประกอบด้วย gluteus maximus, gluteus medius, biceps femoris, semitendinosus, rectus femoris, vastus lateralis, gastrocnemius และtibialis anterior

Callahan (2011) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายด้วยไทชิมีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ extensor digitorum longus, tibialis posterior, quadriceps, hamstrings

จากบทความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่ากล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วยไทชิประกอบด้วย gluteus maximus, gluteus medius, gracilis, semitendinosus, semimembranosus, biceps femoris, rectuc femoris, vatus lateralis, vatus medialis, sartorius, popliteus, gastrocnemius, extensor digitorum longus, tibialis posterior

##### 4.2 กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก ประกอบด้วย 8 ท่าดังนี้

ท่าที่ 1 เดินต่อเท้าไปด้านหน้า และถอยหลัง

Winter et al. (1990) ได้กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเดินหน้าประกอบด้วย ankle plantar flexor muscle (gastrocnemius, soleus, tibialis posterior, flexor hallucis posterior, flexor digitorum longus); ankle dorsi flexor muscle (tibialis anterior, extensor digitorum longus, extensor hallucis longus,

peroneus tertius); hip extensor muscle (gluteus maximus, semitendinosus, semimembranosus, biceps femoris) และ knee muscles (gracilis, semitendinosus, semimembranosus, biceps femoris, rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis)

Laufer (2005) ได้กล่าวว่า การเดินถอยหลังสามารถพัฒนาให้กล้ามเนื้อ vastus lateralis, vastus intermedius, vastus medialis และ rectus femoris มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น

ท่าที่ 2 ท่าเดินเตะขา (พับขา และเหยียดขาไปด้านหน้า)

Elble et al. (1991) ได้กล่าวว่า การเดินพับขา และเหยียดขาจะมีใช้กล้ามเนื้อ hip flexion muscle (iliopsoas, tensor fascia latae, rectus femoris, sartorius, adductor longus, adductor brevis, pectineus); hip extensor muscle (gluteus maximus, semitendinosus, semimembranosus, biceps femoris); knee flexor muscle (biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, gracilis, popliteus, sartorius, gastrocnemius); knee extensor muscle (vastus lateralis, vastus intermedius, vastus medialis และ rectus femoris)

ท่าที่ 3 ท่าเดินบนปลายเท้า

Taylor and Fancis (1998) ได้กล่าวว่า การเดินบนปลายเท้าสามารถพัฒนากล้ามเนื้อ gastrocnemius, soleus, flexor hallucis longus, flexor digitorum longus, tibialis posterior, semitendinosus, semimembranosus และ biceps femoris ได้

Williams and Wilkins (2005) ได้กล่าวว่า การยืนเขย่งบนปลายเท้ามีการใช้กล้ามเนื้อ gastrocnemius, soleus, tibialis posterior, flexor hallucis posterior และ flexor digitorum longus

ท่าที่ 4 ท่าเดินบนส้นเท้า

Taylor and Fancis (1998) ได้กล่าวว่า การเดินบนส้นเท้าสามารถพัฒนากล้ามเนื้อ tibialis anterior, extensor hallucis longus, extensor digitorum longus, peroneus tertius, gluteus maximus, semitendinosus, semimembranosus และ biceps femoris ได้

Williams and Wilkins (2005) ได้กล่าวว่า การยืนเขย่งบนส้นเท้ามีการใช้กล้ามเนื้อ tibialis anterior, extensor hallucis longus, extensor digitorum longus และ peroneus tertius

ท่าที่ 5 ท่าเดินหน้า แล้วย่อตัวลง หัวเข่าด้านหน้าต้องไม่เลยปลายเท้า

สนธยา สีละหมาด (2551) ได้กล่าวว่า การก้าวไปด้านหน้าแล้วย่อตัว (lunge) มีกล้ามเนื้อที่ทำงาน ประกอบด้วย gluteus maximus, biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, vastus lateralis, vastus intermedius, vastus medialis, rectus femoris และ erector spinae

Everett (2006) ได้กล่าวว่า การไปด้านหน้าแล้วย่อตัว (lunge) สามารถพัฒนากล้ามเนื้อ gluteus maximus, biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, pectineus, vastus lateralis, vastus intermedius, vastus medialis, rectus femoris

ท่าที่ 6 ท่าเดินบิดเท้าออกนอกลำตัว

Morag and Cavanagh (1997) ได้กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่ใช้มากที่สุดในขณะเดินแล้วบิดเท้าออกนอก ลำตัวประกอบด้วย peroneus longus, extensor digitorum brevis

ท่าที่ 7 ท่าเดินบิดเท้าเข้าด้านในลำตัว

Nieuwenhuijzen et al. (2002) ได้กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่มีการตอบสนองมากที่สุดระหว่างที่มีการเดิน บิดเท้าเข้าด้านในประกอบด้วย tibialis anterior, peroneus brevis, soleus, gastrocnemius

ท่าที่ 8 เดินไปด้านข้าง วางเท้าตรง

Kawanabe et al. (2007) ได้กล่าวว่า กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเดินไปด้านข้างมากที่สุดประกอบด้วย hip adduction (adductors, pectineus, gracilis, gluteus maximus); hip abduction (gluteus maximus, gluteus medius, tensor fascia latae, satorius)

จากบทความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการ ใช้น้ำหนัก rectus femoris, gracilis, sartorius, gastrocnemius, soleus, flexor hallucis posterior, flexor digitorum longus, tibialis anterior, extensor hallucis longus, extensor digitorum longus, gluteus maximus, gluteus medius, semitendinosus, biceps femoris, vastus lateralis, vastus medialis, peroneus longus, peroneus brevis, tensor fascia latae, adductors, pectineus



## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการเดินในรูปแบบต่างที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวในผู้สูงอายุ ได้มีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถแยกออกเป็นประเด็นได้ดังนี้

### การเดิน

โคมขจี จันทรวุฒ (2547) ได้ศึกษาการตอบสนองของการไหลเวียนโลหิตในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ได้รับโปรแกรมการเดินออกกำลังกายที่บ้าน กลุ่มตัวอย่าง 11 คนอายุเฉลี่ย 58 ปี ได้รับโปรแกรมการเดินออกกำลังกายที่บ้าน 12 สัปดาห์ ติดตามผลทุก 4 สัปดาห์ โปรแกรมการเดินออกกำลังกายวันละ 1 ครั้ง ปฏิบัติอย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์ โดยสัปดาห์ที่ 1 เดิน 5 – 10 นาที สัปดาห์ที่ 2 เดิน 10 – 15 นาที สัปดาห์ที่ 3 เดิน 15 – 20 นาที สัปดาห์ที่ 4 เดิน 20 – 30 นาที สัปดาห์ที่ 5 – 12 เดิน 20 – 30 นาที โดยชีพจรเป้าหมายอยู่ที่ 50 – 70% ของอัตราชีพจรสูงสุด การประเมินผลใช้ การทดสอบเดิน 6 นาที (6 minute walk test) แล้วทำการวัด อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันเลือด และอัตราการใช้ออกซิเจน ผลการศึกษาพบว่าการเดินออกกำลังกายมีผลทำให้อัตราการใช้ออกซิเจนของหัวใจ (RPP) ลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในขณะเดินออกกำลังกาย และสามารถปฏิบัติได้อย่างปลอดภัยเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพของหัวใจดีขึ้น

พิมพ์ใจ อุณจะโปะ (2547) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการเดินออกกำลังกายต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว กลุ่มตัวอย่าง 30 คนแบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการเดินออกกำลังกาย โดยให้เดินบนพื้นราบโดยปรับระยะทางตามความสามารถของร่างกายของกลุ่มตัวอย่างแต่ละบุคคลซึ่งจะเป็นลักษณะเพิ่มความก้าวหน้าที่ละน้อย และกลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติ วัดผลการทดลองโดยใช้ แบบประเมินความเมื่อย ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกาย (The Veterans Specific Activity Questionnaire [VSAQ]) และระยะทางที่สามารถเดินได้ในพื้นราบในเวลา 6 นาที (6 minute walk test) ผลการศึกษาพบว่าการเดินออกกำลังกายสามารถเพิ่มความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวได้

ศิริพร ศิริกาญจนโกวิท (2549) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง กลุ่มตัวอย่าง อายุ 55 – 60 ปีจำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มละ 15 คน โดยกลุ่มที่ 1 ให้เดินแบบหนักสลับเบาบนสายพาน สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูงเท่ากับ 80 – 90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำเท่ากับ 30 – 40% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที และกลุ่มที่ 2 ให้เดินแบบต่อเนื่องบนสายพาน ด้วยความหนักของการออกกำลังกายต่ำเท่ากับ

30 – 40%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองเท่ากับ 60 – 70%ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง การเดิน ทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลา 30 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาเปรียบเทียบพบว่าโปรแกรม การเดินแบบหนักสลับเบา มีผลทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลเพิ่มขึ้นมากกว่า โปรแกรมการเดินแบบต่อเนื่อง

ภูษิต สุวรรณวัฒน์ (2550) ได้ศึกษาผลการฝึกเดินจงกรมที่มีต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศชาย จำนวน 20 คน กลุ่มควบคุม 10 คน ไม่ได้รับการฝึก กลุ่มทดลอง 10 คน ทำโปรแกรมการฝึกเดินจงกรมที่ ประยุกต์จากการเดินจงกรม (เดินเป็นเส้นตรง ระยะไม่เกิน 3 เมตร กลับไปกลับมา และขณะที่เดินนั้น จะต้องมียึด กำหนดอิริยาบถให้ทันสมัย) วันละ 1 ชั่วโมง จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน เก็บ รวบรวมข้อมูลการทดลองโดยใช้แบบทดสอบของออสเนส (Osnes) เป็นแบบทดสอบความเชื่อมั่นของการ ทรงตัว (Osnes balance test) ผลการวิจัยพบว่า การเดินจงกรมตามโปรแกรมการฝึกที่ประยุกต์จากการ เดินจงกรมสามารถพัฒนาการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศชายที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปได้

ศศิภา จินดาจัน (2550) ได้ศึกษาผลของการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของกลุ่มวัยทำงานที่มีภาวะ น้ำหนักเกิน กลุ่มตัวอย่าง อายุ 30 – 59 ปี มีภาวะน้ำหนักเกิน จำนวน 37 คน โดยให้ผู้รับการทดลองติด เครื่องนับก้าวตั้งแต่เวลาตื่นนอนจนถึงเวลาเข้านอน แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มี 18 คน ให้เดิน ตามปกติ กลุ่มที่ 2 มี 19 คน ให้เดินตามโปรแกรม โดยให้เพิ่มการเดินจากค่าพื้นฐานให้ถึงช่วง 7,500 – 9,999 ก้าวต่อวัน เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ และรักษาจำนวนก้าวในช่วง 7,500 – 9,999 ก้าวต่อวัน เป็น ระยะเวลา 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มกิจกรรมทางกายด้วยการเดิน 7,500 – 9,999 ก้าวต่อวัน มีผลที่ดีขึ้นต่อสุขสมรรถนะของบุคคลวัยทำงานที่มีภาวะน้ำหนักเกินทั้งเพศชายและเพศหญิง

พิมผกา ปัญญาใหญ่ (2550) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนและการ สนับสนุนทางสังคมต่อพฤติกรรมการออกกำลังกายในผู้สูงอายุโรคเบาหวาน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย แบ่งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มละ 15 คน เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยให้กลุ่มทดลอง ส่งเสริมให้ออกกำลังกายโดยให้ฝึกเดินออกกำลังกายประกอบด้วยเริ่มการฝึกเดิน 5 นาที จากนั้นเพิ่มขึ้น ทุก 3 นาทีต่อสัปดาห์จนถึง 20 นาทีในสัปดาห์ที่ 6 ความหนักในการออกกำลังกายเริ่มที่ระดับต่ำ ค่า คะแนนการรับรู้ความเหนื่อยเท่ากับ 10 – 11 และคงที่ระดับความเหนื่อยของการฝึกเอาไว้ 3 สัปดาห์ จากนั้นเพิ่มความหนักเป็นระดับปานกลาง ค่าคะแนนการรับรู้ความเหนื่อยเท่ากับ 12 – 13 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 ความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มควบคุมได้รับการรักษาพยาบาลตามปกติ และให้คำแนะนำการออกกำลังกาย เก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์ข้อมูลส่วนบุคคล แบบวัดพฤติกรรมการออกกำลังกาย และแบบวัดการ

รับรู้สมรรถนะแห่งตนในการออกกำลังกาย ผลการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุโรคเบาหวานมีพฤติกรรมการออกกำลังกายมากขึ้น และมีสุขภาพจิต และทางร่างกายดีขึ้น

นันทพร ภาษิต (2551) ได้เปรียบเทียบผลของการเดินแบบปกติและการเดินแบบทิศทางที่มีผลต่อ สุขสมรรถนะในสตรีวัยทำงาน กลุ่มตัวอย่าง อายุ 30 – 45 ปี จำนวน 39 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มี 19 คน เดินแบบปกติ กลุ่มที่ 2 มี 20 คน เดินแบบทิศทาง (ประกอบด้วยการเดินย่ำเท้าอยู่กับที่, เดินหน้า – เดินถอยหลัง, เดินไป – เดินกลับ โดยใช้จำนวนก้าว 126 ก้าวต่อนาที) ทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลาเดิน 30 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน โดยใช้จักรยานวัดงานด้วยวิธี Submaximal cycle ergometer test ทดสอบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และขณะเดินด้วยฮาร์ท เรทโมนิเตอร์ (Heart Rate Monitor) แบบโพลาร์ ทดสอบความอ่อนตัวด้วยการนั่ง – ก้ม และ (Sit and Reach Test) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาทดสอบด้วย ลูก – นั่งเก้าอี้ 30 วินาที และทดสอบการทรงตัว ขณะเคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนที่ที่ใช้การทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) ผลการศึกษาพบว่า การฝึกเดินแบบปกติและการเดินแบบทิศทางส่งผลต่อการ พัฒนาการพัฒนาสุขสมรรถนะในสตรีวัยทำงาน แต่อย่างไรก็ตามการเดินแบบทิศทางมีผลทำให้อัตราการ เต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ความอ่อนตัว ความแข็งแรงและอดทนของ กล้ามเนื้อขา และการทรงตัว ดีขึ้นกว่าเดินแบบปกติ

ศิริพันธ์ บริพันธ์กุล (2553) ได้ศึกษาผลของการเดินขึ้นทางลาดและลงทางลาดต่อค่าเฉลี่ยและ ความแปรปรวนของตัวแปรการเดินในผู้สูงอายุเพศหญิง กลุ่มตัวอย่าง ผู้สูงอายุเพศหญิง 15 คนไม่มี ประวัติการล้ม โดยให้เดินบนสายพานเลื่อนไฟฟ้าที่ความเร็วตามสบาย โดยการเดินจะมี 3 รูปแบบ เดิน รูปแบบละ 10 นาที ประกอบด้วย 1. เดินทางราบ 2. เดินขึ้นทางชัน 3 - 9 องศาตามความเหมาะสมกับแต่ละ บุคคล 3. เดินลงทางลาด 3 - 9 องศา ตามความเหมาะสมกับแต่ละบุคคล ทำการวิเคราะห์ Step Length, Double Support Time, Toe Clearance ด้วยชุดวิเคราะห์การเคลื่อนไหว 2 มิติ และSilicon Coach ผลของการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุมีการก้าวเท้าสั้นลง และยกเท้าสูงขึ้นขณะเดินขึ้นทางชัน ซึ่งคาด ว่าน่าจะเป็นการเพิ่มความระมัดระวังเพื่อความมั่นคงในการเดิน ในขณะที่เดินลงทางลาดมีการก้าวเท้าสั้นลง และมีมุมระหว่างเท้ากับพื้นลดลง สำหรับการวัดความแปรปรวนของการเดินไม่พบการความแตกต่างกันใน ทั้ง 3 รูปแบบของการเดิน บ่งชี้ว่าผู้สูงอายุกลุ่มนี้ ซึ่งมีสุขภาพดีมีความสามารถในการควบคุมการเดิน และ ความมั่นคงขณะเดินได้ดี

มนทิตา เมืองเงิน (2553) ได้เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวระหว่างเดินต่อเท้าร่วมกับงานที่ต้องใช้สายตาจับจ้อง และร่วมกับงานที่ใช้ความคิดนับตัวเลขในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 60 – 80 ปี แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เดินต่อเท้า กลุ่มที่ 2 เดินต่อเท้าร่วมกับงานที่ใช้สายตาจับจ้อง กลุ่มที่ 3 เดินต่อเท้าร่วมกับงานที่ใช้ความคิดนับเลข โดยเก็บข้อมูลในความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน, เวลาที่เดิน ผลการทดลองทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ 3 สามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัวได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 1 ตามลำดับ

Hiroyuki et al. (2004) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายเดินเร็วด้วยเครื่องเดินสายพาน กลุ่มตัวอย่าง 32 คนอายุระหว่าง 66 – 98 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายตามปกติที่ทำเป็นประจำ กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายโดยเดินบนสายพานที่ความเร็วเริ่มต้นที่ 50% ของความเร็วในการเดินสูงสุด และเพิ่มขึ้นจนถึง 70% ของความเร็วในการเดินสูงสุด ซึ่งต้องเดินให้ครบ 600 นาที ภายใน 6 เดือน ออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กำหนดความหนักโดยดูจากความดันโลหิต และความเมื่อยล้า ประเมินผลของการทรงตัวด้วยการยืนขาเดียว (one-leg stand) และทดสอบความสามารถในการทรงตัวเมื่อพยายามเคลื่อนจุดศูนย์กลางมวลออกจากฐานรองรับไปให้ไกลที่สุดขณะที่ฐานรองรับอยู่กับที่เรียกว่า ฟังก์ชันรีชเทส (Function reach test) ผลการศึกษาพบว่าการฝึกเดินกับการเดินที่ไม่เร็วมากจะเป็นประโยชน์ในการออกกำลังกายเพื่อลดความเสี่ยงที่จะหกล้มได้

Nancy et al. (2005) ได้ศึกษาผลของการเดินที่มีต่อการพัฒนาการรับรู้ความสามารถในการทรงตัวด้วยตัวเองหลังจากที่เป็นโรคหลอดเลือดสมอง กลุ่มตัวอย่าง 91 คน มีอาการเดินไม่สมดุลภายใน 1 ปี หลังจากเป็นโรคหลอดเลือดสมอง แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่ม 1 ฝึกโปรแกรมการเดิน (เดินบนสายพาน, เตะบอลกับฝ่าผนัง, เดินบนคาน, เดินข้ามสิ่งกีดขวาง, เดินถอยหลัง, เดินเร็วเต็มที่, เดินถอยหลัง, เดินขึ้นและลงบันได) กลุ่มที่ 2 ฝึกช่วงบนของร่างกาย (เข้า และออกจากรถ นั่งเอื้อมมือไปข้างหน้าในระดับสายตา เขย่งเอื้อมไปด้านบนเหนือศีรษะ) ออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ วัดระดับความมั่นใจในการทรงตัว (Activities – Specific Balance Confidence (ABC) Scale) วัดความสามารถในการเคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนที่ใช้การทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) และการทรงตัวขณะยืนวัดด้วยแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) ผลการศึกษาพบว่าการเดินสามารถเพิ่มการรับรู้ถึงการทรงตัว และการเคลื่อนที่ให้ดีมากขึ้น

จากบทความการวิจัยในเรื่องของการเดินที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปออกมาได้ว่า การเดินในรูปแบบที่แตกต่างกันแต่จุดประสงค์ของการฝึกเดินเพื่อให้เกิดแรงกระทำต่อกล้ามเนื้อโดยมีความหนักที่

เหมาะสมกับผู้สูงอายุ เช่น การเดินทางลาดขึ้นทางชัน เดินโดยใส่เสื้อเพิ่มน้ำหนัก เป็นต้น ผลของการเดินที่ต้องเกิดขึ้นอย่างแน่นอนคือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นตัวหลักที่ทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีขึ้น สมรรถภาพของระบบหัวใจ และหลอดเลือด ระบบการหายใจ จะดีขึ้น ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกน้อยที่สุดคือ 6 สัปดาห์ ที่ทำให้เกิดการพัฒนาของการทรงตัวขึ้นอย่าง และการเดินสำหรับผู้สูงอายุไม่ควรที่จะหักโหมมากเกินไป โดยเริ่มจากน้อยไปมากทั้งความหนัก และระยะเวลาของการฝึก

#### การออกกำลังกายด้วยไทชิ

Helen et al. (2002) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิต่อการทรงตัว การเคลื่อนไหว และการกล้วหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิง กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ อายุ 65 ปีขึ้นไป จำนวน 69 คน ระยะเวลาการฝึก 3 เดือน โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ทดสอบการทรงตัวด้วยแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) เป็นการทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ แบบทดสอบการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวที่ใช้แบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) เป็นทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ และ ทดสอบระดับความกลัวในการหกล้ม (Fall Efficacy Scale) ผลการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายด้วยไทชิมีผลในการพัฒนาการทรงตัว การเคลื่อนที่ และการกล้วหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิงได้

William et al. (2003) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิในระยะเวลา 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์ที่มีผลต่อการควบคุมการทรงตัวในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 49 คน ระยะเวลาการออกกำลังกายด้วยไทชิ 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 วัน วันละ 1 ชั่วโมง 30 นาที โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองจำนวน 22 คนได้รับการออกกำลังกายด้วยไทชิ กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม 27 คนไม่ได้รับการออกกำลังกายด้วยไทชิ การทดสอบการทรงตัวใช้เครื่องมือทดสอบระบบรับรู้สัมผัส (Sensory Organization Test) และทดสอบการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบความจำกัดในการทรงตัว (Limits of Stability Test) ผลการศึกษาพบว่าการทรงตัวสามารถพัฒนาได้ภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์แรกของการออกกำลังกายด้วยไทชิ Jung et al. (2005) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิต่อสมรรถภาพทางการทรงตัว และการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่าง 59 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 29 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยกลุ่มทดลองให้ออกกำลังกายด้วยไทชิ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มควบคุมทำกิจวัตรประจำวันตามปกติ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ทำการวัดผลการทดสอบความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อด้วยแมนนวลมัสเซลเทสเตอร์ (Manual muscle tester) (EG-230, Sakai 2000, Japan) ทดสอบการทรงตัวด้วยการยืนขาเดียวแบบหลังตา และลืมตา ทดสอบการเคลื่อนไหวที่ด้วยการเดิน 6 เมตรในพื้นที่ที่กำหนดไว้ และทดสอบประสิทธิภาพในการหลีกเลี่ยงการหกล้มด้วย Tinetti Scale ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเข่า และข้อเท้าเพิ่มขึ้น และมีความอ่อนตัว การเคลื่อนไหวที่ดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

Yang et al. (2007) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิที่มีต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 68 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 34 คน กลุ่มทดลองให้การออกกำลังกายด้วยไทชิ ครั้งละ 1 ชั่วโมง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 เดือน กลุ่มควบคุมใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ประเมินผลของการฝึกด้วยการยืนบนเก้าอี้ เพื่อทดสอบความแข็งแรงของร่างกายตั้งแต่สะโพกลงไปถึงเท้า (Fall Efficacy Scale) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการทรงตัว และ Activities-Specific Balance Confidence เพื่อทดสอบระดับความมั่นใจในการทรงตัว ผลการศึกษาพบว่า การฝึกไทชิซึ่งสามารถเพิ่มการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อตั้งแต่สะโพกลงไปถึงเท้าได้เป็นอย่างดี

Pereira et al. (2008) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิต่อกล้ามเนื้อเหยียดเข่า และการทรงตัวในหญิงสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 77 คนแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 38 คน กลุ่มควบคุม 39 คน กลุ่มทดลองให้การออกกำลังกายด้วยไทชิ ครั้งละ 50 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการหาค่า 1-RM จากเครื่องเอไวดอร์เบงค์ (A Weider bank) (model Pro 330, Brazil) ทดสอบการทรงตัวด้วยยูนิโพดอลโพซิชั่นเทสต์ (Unipedal position test) พร้อมกับการหลับตา ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่ามากขึ้น 17.83 เปอร์เซ็นต์ และความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้น 26.10 เปอร์เซ็นต์

Madeleine et al. (2008) ได้ศึกษาเรื่องของการออกกำลังกายด้วยไทชิ ในการพัฒนาการทรงตัวและการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน กลุ่มตัวอย่าง 33 คนที่ป่วยเป็นโรคพาร์กินสันสามารถยืนเองได้ 30 นาที และสามารถเดินได้โดยไม่ต้องใช้ความช่วยเหลือในการเดิน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 17 คน กลุ่มควบคุม 16 คน โดยกลุ่มทดลองให้ออกกำลังกายด้วยไทชิ ครั้งละ 1 ชั่วโมง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 13 สัปดาห์ ทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก

(Berg Balance Scale) และเทนเดมสแตนซ์เทส (Tandem stance test) และ ยืนขาเดียว ทดสอบการทรงตัว ขณะเคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time up and Go test) ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองสามารถพัฒนาการทรงตัวได้ดีขึ้น ขณะเดียวกันการออกกำลังกายด้วยไทชิได้ แสดงถึงความเหมาะสม ปลอดภัย และส่งผลที่ดีต่อผู้ป่วยที่เป็นโรคพาร์กินสันในระดับกลาง

จากการบทความข้างต้นในเรื่องของการออกกำลังกายด้วยไทชิ สามารถสรุปได้ว่า การออกกำลังกายด้วยไทชิเป็นการร่ำรำ ซึ่งสามารถพัฒนาได้ทั้งกล้ามเนื้อ และการทรงตัวได้เป็นอย่างดี ในการออกกำลังกายด้วยไทชินั้นจะใช้ระยะเวลาในการออกกำลังกายอยู่ระหว่าง 30 – 40 นาทีต่อครั้ง และความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ การออกกำลังกายด้วยไทชิสามารถนำมาใช้ออกกำลังกายได้กับผู้ป่วยสูงอายุ ตลอดจนถึงผู้ป่วยที่เป็นโรคที่มีผลกระทบต่อทรงตัว และการเคลื่อนที่

#### การทรงตัว

สมพร อ่อนละอ (2547) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายและการยืดกล้ามเนื้อที่บ้านต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง กลุ่มตัวอย่าง ผู้สูงอายุเพศหญิง 10 คน ประเมินการฝึกด้วยแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) และแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go) (ให้ผู้ถูกทดสอบลุกขึ้นยืนจากท่านั่งเก้าอี้ เดินเป็นระยะทาง 3 เมตร จากนั้นหมุนตัวเดินกลับมานั่งเก้าอี้ตัวเดิม ทำการจับเวลาตั้งแต่ลุกจนนั่ง) หลังจากนั้นนำผู้ถูกทดสอบมาฝึกด้วยโปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อและการออกกำลังกายที่บ้าน และทำการประเมินสมรรถภาพหลังการทดลองด้วยแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) และแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อและการออกกำลังกายกล้ามเนื้อกระดกข้อเท้าขึ้น-ลงในการศึกษาครั้งนี้เป็นประโยชน์ในการช่วยลดอุบัติเหตุการล้มของการหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิงได้

สมพร อ่อนละอ (2549) ได้ศึกษาผลของการใช้ลิ้มรองเท้าขณะฝึกยืน – เดินต่อการทรงตัวและความเร็วในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง 20 ราย โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 10 ราย กลุ่มควบคุม 10 ราย โดยทั้งสองกลุ่มได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสภาพสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก 60 นาทีต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 2 สัปดาห์ติดต่อกัน โดยกลุ่มทดลองจะต้องใส่แผ่นลิ้มรองเท้าไว้ในรองเท้าข้างที่มีแรง ทำการประเมินการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะ

ยืนตรง และประเมินการทรงตัวขณะอยู่กับที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) การทรงตัวในขณะที่เคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and GO Test) ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในขณะยืน – เดินโดยใส่แผ่นลิ้มรองเท้าสามารถลดการลงน้ำหนักบนขาข้างมีแรง และเพิ่มการลงน้ำหนักบนขาข้างที่อ่อนแรง ทำให้ผู้ป่วยมีการทรงตัวที่ดีขึ้น

พงศ์บุรินทร์ ณ เชียงใหม่ (2551) ได้วิจัยผลการฝึกการทรงตัวและความคล่องแคล่วในผู้สูงอายุวัย 60-70 ปี ด้วยโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 60 คน ทำการประเมินการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) (14 กิจกรรม) และแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go) (ระยะทางก้าวอึดถึงกรวย 3 เมตร) ก่อนการทดลอง และทำการฝึกโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ ฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 60 นาทีเป็นเวลา 6 สัปดาห์ และทำการประเมินการทรงตัวด้วย Balance Scale และแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) ผลการวิจัยพบว่าผู้สูงอายุมีการทรงตัวและความคล่องแคล่วดีขึ้น

สายธิตา ลาภอนันตสิน (2552) ได้ศึกษาผลของการทรงตัวด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มและด้วยเครื่องฝึกการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง กลุ่มตัวอย่าง 30 คน อายุเฉลี่ย  $70.93 \pm 7.74$  ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่ม กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยเครื่องฝึกการทรงตัวที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึก โปรแกรมออกกำลังกายแบบกลุ่มปฏิบัติโดยย่อทำอยู่กับที่ ยืนเขย่งปลายเท้า รับ – ส่งลูกบอลในทิศทางต่างๆ และการยืนบนกระดานทรงตัว ส่วนการฝึกด้วยเครื่องฝึกการทรงตัวที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย limit of stability, sequence-mobility marching, front-back weight shifting in tandem standing และ platform perturbation (toe-up-down) ทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่กับที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) ทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวด้วยฟังก์ชันรีชเทส (Function Reach Test) ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทั้งสองโปรแกรมช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทรงตัวที่จำเป็นในกิจวัตรประจำวันและในการเดินของผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้นหลังการฝึก แต่การฝึกด้วยเครื่องช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทรงตัวในขณะที่เอื้อมไปด้านหน้าได้ชัดเจนกว่า แม้ว่าการฝึกด้วยเครื่องที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะมีผลที่ดีกว่าแต่ทางปฏิบัติในสภาพจริงของชุมชน การให้โปรแกรมออกกำลังกายแบบกลุ่มสามารถทำได้ง่าย ประหยัดและทั่วถึงสำหรับกลุ่มคนจำนวนมาก



ทิวาพร ทวีวรรณกิจ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่องการทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 50 คน แบ่งเป็น กลุ่มที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายน้อย (ออกกำลังกาย 0-1 ครั้ง/สัปดาห์) กลุ่มที่มีการทำกิจกรรมทางกายระหว่างวันเป็นประจำวัน (ออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์) กลุ่มที่ออกกำลังกายเป็นประจำ (ออกกำลังกายมากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) ทำการประเมินความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว Time Up and Go (เดินเป็นระยะทาง 3 เมตรจากเก้าอี้) และแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) (14 กิจกรรม) ผลการวิจัยพบว่าการออกกำลังกายเป็นประจำให้ผลดีที่สุดต่อความสามารถด้านการทรงตัวและการล้มในผู้สูงอายุ

Jame et al. (1993) ได้ศึกษาการพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุ เกี่ยวกับผลของการฝึกออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่าง เพศหญิง 21 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 12 คน กลุ่มควบคุม 9 คน อายุเฉลี่ย 68 ปี โดยกลุ่มทดลองออกกำลังกายด้วยการฝึกด้วยน้ำหนักในท่าเหยียดขา (leg extension), ถีบขาไปด้านหลัง (leg press), เดินเร็ว 20 นาที และการออกกำลังกายด้วยไทชิ โดยให้ออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มควบคุมออกกำลังกายด้วยไทชิ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวมระยะเวลาการทดลอง 6 เดือน ทดสอบการทรงตัวด้วยเครื่อง AMTI OR-6 Force Platform ทดสอบพลังของกล้ามเนื้อโดยใช้ค่า 1-RM โดยใช้เครื่องเหยียดขา และงอขา ขั้นตอนประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกายด้วยการนั่งบนเครื่องแล้วเตะเหยียดขาด้วยน้ำหนักที่เบาจำนวน 5 ครั้ง และเพิ่มความหนักให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล โดยให้เหยียดขาออกไปจนยกไม่ไหว ทดสอบหาค่าความจุพอโดยใช้ลู่วิ่ง (Treadmill) ด้วยวิธีบอลค์โปรโตคอล (Balke Protocol) ผลการศึกษาพบว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกเดิน และการออกกำลังกายด้วยไทชิ สามารถพัฒนาการทรงตัวได้

Shumway et al. (1997) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบหลายมิติที่มีต่อการทรงตัว การเคลื่อนไหวที่ และความเสี่ยงที่จะเกิดการหกล้มในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 105 คน อายุ 65 ปีขึ้นไป แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม 21 คน กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ได้รับการดูแลตลอดระยะเวลาของการทดลอง 52 คน กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการดูแลบางส่วนในระยะเวลาของการทดลอง 32 คน โดยกลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 จะได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายโดยให้ความหนักตามแต่ละบุคคล กำหนดโดยนักกายภาพบำบัด ซึ่งกิจกรรมประกอบด้วย การเดินอย่างช้า การเดินอย่างรวดเร็ว และการเดินขึ้นบันได โดยกลุ่มที่ 2 และ กลุ่มที่ 3 ออกกำลังกาย 2 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ การประเมินผลความสามารถในการทรงตัวใช้ Berg Balance Scale และความสามารถในการ

เดินใช้การทดสอบเดิน 3 นาที (Three – Minute Walk Test) คือ ให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบเดิน 3 นาทีให้ได้ระยะทางมากกว่า 91.4 เมตร ทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ใช้ไดนามิกเกทอินเด็กซ์ (Dynamic Gait Index) เครื่องมือนี้การทำงานจะประกอบด้วยการวัดความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง การเดินข้ามสิ่งกีดขวาง การเดินขึ้นทางชัน การเดินลงทางลาด ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายสามารถพัฒนาความสามารถในการทรงตัว และการเคลื่อนไหว ในขณะที่เดียวกันก็สามารถลดความเสี่ยงที่จะเกิดการหกล้มได้

Barnett et al. (2003) ได้ศึกษาการออกกำลังกายในชุมชนเพื่อพัฒนาการทรงตัว และลดความเสี่ยงของการหกล้มในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่าง 163 คนอายุ 65 ปีขึ้นไป ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง 163 คนได้ทำการวัดความเสี่ยงที่ในการหกล้มด้วยการวัดขั้นพื้นฐานด้วยนักกายภาพบำบัดมาเรียบร้อยแล้วว่ามีความเสี่ยงต่อมาทำการแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 83 คน กลุ่มควบคุม 80 คน โดยให้กลุ่มควบคุมออกกำลังกายตามปกติ กลุ่มทดลองออกกำลังกายตามรูปแบบที่วางไว้สัปดาห์ละ 1 ครั้งแต่แต่ละครั้งประกอบด้วย อบอุ่นร่างกาย 10 นาทีด้วยการยืดกล้ามเนื้อหลักที่ขา จากนั้นเข้าสู่รูปแบบของการออกกำลังกาย ประกอบด้วย การลุก – นั่ง, การฝึกเท้าน้ำหนักให้ทั้งสองร่างกายมีความสมดุล, ฝึกการเอื้อมตัวไปในทิศทางต่างๆ ต่อจากนั้นตามด้วย การฝึกการทรงตัว และความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาท และกล้ามเนื้อด้วยการออกกำลังกายด้วยไทชิ, ฝึกการก้าว, การเปลี่ยนทิศทาง, การจับขั้ว และฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืด ต่อจากนั้นเข้าสู่การผ่อนคลายเป็นเวลา 10 นาที ทดสอบความแข็งแรงของแรงเหยียดเข้าด้วย Machine วัดปฏิบัติการทดสอบโดยใช้แสง เป็นตัวกระตุ้น แล้วให้ผู้ถูกทดสอบใช้เท้าเหยียบกดปุ่มเพื่อดับไฟ ทดสอบการทรงตัวใช้เบิร์กอลเทอเนทีฟสเตปอัปเทส (Berg Alternate Step – up Test) ซึ่งประกอบด้วย การนั่ง – ยืนบนเก้าอี้สูง 45 เซนติเมตร จำนวน 5 ครั้งให้เร็วที่สุด และวัดความเร็วโดยใช้การทดสอบการเดิน 6 นาที (6 Minute Walk Test) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมออกกำลังกายสามารถควบคุมการทรงตัวได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 3 ทั้ง 2 กลุ่มจะไม่มี ความแตกต่างในเรื่องของความแข็งแรง, การตอบสนอง, ความเร็วในการเดิน ในขณะที่เดียวกันกลุ่มทดลองสามารถลดความเสี่ยงในการหกล้มได้ถึง 40% จึงสรุปได้ว่าการออกกำลังกายตามรูปแบบที่กำหนดสัปดาห์ละครั้งสามารถพัฒนาการทรงตัว และลดความเสี่ยงที่จะหกล้มได้ในกลุ่มผู้สูงอายุ

James et al. (2005) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ภายในระยะเวลาสั้นในผู้สูงอายุสุขภาพดี กลุ่มตัวอย่าง 21 คน อายุเฉลี่ย 75.6 ปี โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที โดยฝึกการเคลื่อนไหวที่ไปด้านหลัง – ด้านนอกของร่างกาย ด้านหน้า – ด้านหลังของร่างกาย และฝึกทำน่อง

บนอุปกรณ์ที่เป็นกึ่งโคมัดลักษณะเป็นลูกกลิ้ง ทดสอบการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวด้วยฟังก์ชันรีชเทส (Function Reach Test) ทั้งส่วนบน และส่วนล่างของร่างกาย ผลการศึกษาพบว่า การทรงตัวเพิ่มขึ้นเมื่อทดสอบการพยายามเคลื่อนไหวที่ไปทางขวา ทางซ้าย และการเคลื่อนไหวในส่วนล่างของร่างกาย สรุปได้ว่าการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ทำได้ใน 5 สัปดาห์ โดยใช้เครื่องมือกึ่งโคมัดที่เป็นลักษณะลูกกลิ้ง และรูปแบบในการฝึกของงานวิจัยนี้

Madureira et al. (2008) ได้ศึกษาโปรแกรมการฝึกการทรงตัวที่มีผลสูงสุดต่อการพัฒนาการทำงาน ของร่างกาย และลดความเสี่ยงที่จะเกิดการหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิงที่เป็นโรคกระดูกพรุน กลุ่มตัวอย่าง ผู้สูงอายุเพศหญิง 66 คน เป็นโรคกระดูกพรุน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ฝึกการทรงตัว ครั้ง ละ 1 ชั่วโมง 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลาฝึก 12 เดือน การฝึกการทรงตัวประกอบด้วย อบอุ่นร่างกาย และยืด เหยียด 15 นาที (หมุนศีรษะ, หมุนหัวไหล่, ยืดขาที่อนบน, ยืดขาที่อนล่าง และเดินอีก 15 นาที) จากนั้นเข้าสู่ การฝึกการทรงตัว 30 นาที ประกอบด้วย การเดินไปตามตำแหน่งต่างๆ, เดินด้วยปลายเท้า, เดินด้วยส้นเท้า, เดินไปด้านข้าง, ยืนขาเดียว และยืนภายในที่กำหนดเอาไว้ให้) กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึก ทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะยืนอยู่กับที่ด้วย แบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการ เคลื่อนไหว (Berg Balance Scale) ทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวด้วยแบบทดสอบ การทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) จากการศึกษาระยะยาวอธิบายได้ว่า โปรแกรมการฝึกการทรงตัวสามารถพัฒนาการทรงตัว, การเคลื่อนไหวที่ และลดความเสี่ยงที่จะเกิดการหกล้ม ในผู้สูงอายุเพศหญิงที่เป็นโรคกระดูกพรุน

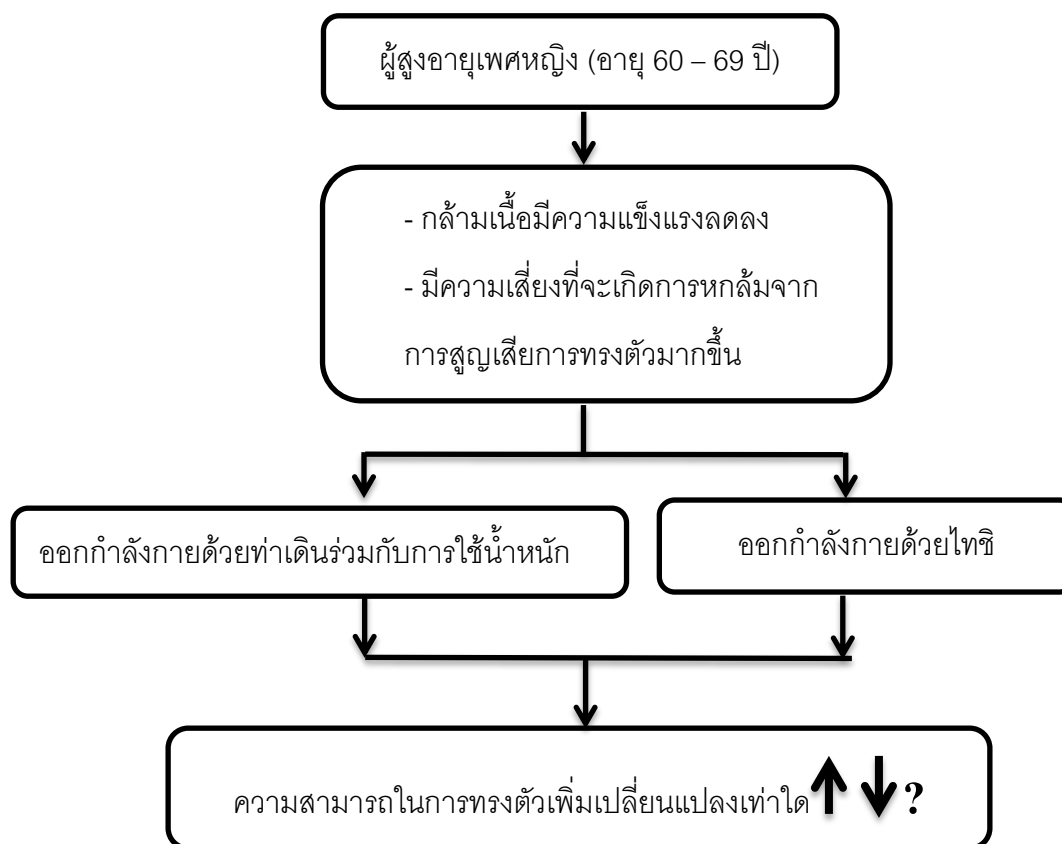
จากบทความการวิจัยในเรื่องของการทรงตัวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การฝึกการทรงตัวจะเป็น การฝึกกล้ามเนื้อ โดยมีการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างช้า เพื่อให้กล้ามเนื้อได้ออกแรง และทำให้ร่างกาย มีความมั่นคงมากขึ้น เช่น การฝึกเหยียดขาด้วยยางยืด การออกกำลังกายด้วยไทชิ การเดินบนส้นเท้า เดิน บนปลายเท้า เป็นต้น การฝึกเหล่านี้สิ่งที่ได้ประโยชน์ที่สุดคือกล้ามเนื้อบริเวณขาที่มีความแข็งแรงขึ้น และ เมื่อกล้ามเนื้อบริเวณขาที่มีความแข็งแรงขึ้นแล้วก็จะเห็นได้ถึงถึงการทรงตัวที่ดีขึ้น โดยการฝึกการทรงตัวนี้ ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกน้อยที่สุดเป็น 6 สัปดาห์ก็สามารถเห็นถึงการพัฒนาของการทรงตัวได้ และเมื่อ การทรงตัวดีขึ้นแล้ว ก็จะสามารถลดความเสี่ยงของการหกล้มที่เป็นเหตุให้เกิดการพิการ และเสียชีวิตได้

ขณะเดียวกันจากบทความข้างต้นในเรื่องของการวัดการทรงตัวซึ่งจะเห็นได้ว่า การวัดการทรงตัว ในขณะที่เคลื่อนไหว โดยส่วนมากจะใช้แบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) เนื่องมาจากการทดสอบทักษะการเคลื่อนไหวที่ด้วยการเดินและจับเวลานี้ เป็นวิธีการที่ปฏิบัติได้

ง่าย สะดวก และสามารถประเมินทักษะการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุได้ซึ่งวัดค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยวัดซ้ำก็ยังคงได้ผลออกมาที่ใกล้เคียงกัน สามารถปฏิบัติได้ในทุกสถานที่ และไม่ต้องการอุปกรณ์พิเศษใดๆ จึงสามารถนำมาใช้เป็นการทดสอบทักษะการเคลื่อนไหวในคลินิกผู้สูงอายุได้ (Praditsuwan and Piyapat, 2006) การวัดการทรงตัวในขณะที่อยู่กับที่ โดยส่วนมากจะใช้แบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) เนื่องจากเป็นแบบทดสอบนิยมใช้ในผู้สูงอายุ และผู้สูงอายุที่ได้รับการรักษาโรคหลอดเลือดสมอง ในการประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม และเป็นแบบทดสอบที่ดีที่สุดในทางคลินิกสำหรับกลุ่มที่ได้รับการรักษาโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยง โดยสามารถวัดซ้ำและได้ผลใกล้เคียงกันทุกครั้ง และผลที่ออกมามีความแม่นยำ (Vincent, 2010)

จากการทบทวนบทความ และวรรณกรรมในเรื่องของการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวปรากฏว่าไม่พบการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลของการทรงตัวระหว่างการออกกำลังกายด้วยไทชิกับการออกกำลังกายด้วยการเดินแบบธรรมดาบนพื้นเรียบ แต่พบการศึกษาถึงการพัฒนากการทรงตัวเฉพาะในเรื่องของการเดินบนลู่วิ่ง เดินจกรม ที่สามารถพัฒนากการทรงตัวได้เท่านั้น ทำให้ผู้วิจัยมีความต้องการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการออกกำลังกายด้วยการเดินกับการออกกำลังกายด้วยไทชิ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยคิดว่าการเดินธรรมดาเพียงอย่างเดียวอาจจะใช้เวลาในการส่งผลต่อการทรงตัวที่นานกว่าการออกกำลังกายด้วยไทชิ ทำให้ผู้วิจัยพัฒนากการเดินขึ้นมาเพื่อให้มีพัฒนากการของกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัว และเพิ่มน้ำหนักที่เหมาะสมเข้าไปในการออกกำลังกาย เพื่อให้กล้ามเนื้อได้พัฒนาขึ้นอย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น

### กรอบแนวคิดของงานวิจัย



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและการออกกำลังกายด้วยไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับการออกกำลังกายด้วยไทชิที่ส่งผลต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง

#### ประชากร

ผู้สูงอายุ เพศหญิง อายุระหว่าง 60 – 69 ปี จากศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่ใจแห่งประเทศไทย

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุ เพศหญิง อายุ 60 – 69 ปี จากศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่ใจแห่งประเทศไทย การแบ่งกลุ่มโดยใช้ตารางการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของโคเฮน (Cohen, 1988) ค่าแอลฟาที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 กำหนดขนาดของผลกระทบ (Effect size) ที่ 0.70 และค่าอำนาจของการทดสอบ (Power of the test) ที่ .70 ได้กลุ่มตัวอย่างละ 26 คน รวมทั้งหมด 52 คน และเพื่อป้องกันการสูญเสียของกลุ่มตัวอย่าง (Drop out) ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงมีจำนวน 60 คน และได้แบ่งอาสาสมัครโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม (ไทชิ) จำนวน 30 คน กลุ่มทดลอง (เดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก) 30 คน

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกโปรแกรมไทชิ ครั้งละ 30 นาที อบอุ่นร่างกาย 5 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 30 คน สาเหตุที่ให้เป็นการควบคุมเนื่องจากการออกกำลังกายด้วยไทชิมีการวิจัยทั่วโลกแล้วว่าสามารถพัฒนาการทรงตัวได้เป็นอย่างดี

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกโปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก ครั้งละ 30 นาที อบอุ่นร่างกาย 5 นาที และคลายอบอุ่นร่างกาย 5 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 30 คน

### เกณฑ์การคัดเข้า มีดังนี้

1. อายุ 60 – 69 ปี เพศหญิง
2. สามารถเดินได้ด้วยตนเอง โดยที่ไม่ต้องใช้เครื่องช่วยเดิน
3. สามารถสนทนา และเข้าใจในโปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก
4. ความดันโลหิตในขณะพักต่ำกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท
5. มีความสมัครใจเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีทำการลงลายมือชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
6. มีสุขภาพแข็งแรงปราศจากโรคหรืออาการที่ทำให้ไม่พร้อมที่จะออกกำลังกายโดยใช้แบบสอบถามประวัติสุขภาพเพื่อการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire: PAR-Q) โดยผู้เข้าร่วมวิจัยต้องตอบว่า “ไม่เคย” ทั้งหมดจึงถือว่าผ่านเกณฑ์

### เกณฑ์การคัดออก มีดังนี้

1. เกิดเหตุสุดวิสัยจนทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้ เช่น มีอาการป่วย ประสบอุบัติเหตุ เป็นต้น
2. ไม่ได้เข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของเวลาฝึก ซึ่งสามารถขาดได้ไม่เกิน 5 ครั้ง จากจำนวนครั้งในการเข้าออกกำลังกายทั้งหมด 24 ครั้ง

### ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

การวิจัย แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 สร้างโปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัว ที่การออกกำลังกายด้วยไทชิไม่มี เพื่อให้มีการออกกำลังกายที่สามารถพัฒนากล้ามเนื้อเพื่อการทรงตัวได้อย่างครบถ้วน รายละเอียดมีดังนี้

1. ทบทวนเอกสารและบทความที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายด้วยการเดินเพื่อฝึกการทรงตัวสำหรับผู้สูงอายุเพศหญิง การฝึกกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวที่มีความจำเป็นต่อการทรงตัว และการออกกำลังกายด้วยไทชิ
2. ศึกษาการใช้กล้ามเนื้อในแต่ละลักษณะของการเคลื่อนไหว จากการศึกษา Winter et al. (1990); Morag and Cavagh, (1997); Laufer, (2005); Elble et al. (1991); Taylor and Fancis, (1998); Nieuwenhuijzen et al. (2002); Song et al. (2003); Dong et al. (2005); Williams and

Wilkins, (2005); Kawanable et al. (2007); Everett, (2006); สนธยา สีละหมาด, (2551); Jing et al. (2009); Chllahan, (2011) และวิเคราะห์การใช้กล้ามเนื้อในการเดิน และไทชิ เบื้องต้นด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (ELECTROMYOGRAPHY) โดยติด electrode ทั้งหมด 6 จุดบนตัวของผู้วิจัย บนกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่สามารถติดได้ คือ rectus femoris, vatus medialis, rectus lateralis, biceps femoris, gastrocnemius, tibialis anterior เพื่อเป็นการสอบทานกับวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องของการใช้กล้ามเนื้อจากการออกกำลังกายด้วยไทชิ

3. สร้างโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก
4. นำโปรแกรมการฝึกเดินแปดท่าไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเหมาะสม
5. ปรับปรุงโปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
6. ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยมีเกณฑ์คัดเข้า ประกอบด้วย
  - 6.1 อายุ 60 – 69 ปี เพศหญิง
  - 6.2 สามารถเดินได้ด้วยตนเอง โดยที่ไม่ต้องใช้เครื่องช่วยเดิน
  - 6.3 สามารถสนทนา และเข้าใจในโปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก
  - 6.4 ความดันโลหิตในขณะพักต่ำกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท
  - 6.5 มีความสมัครใจเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีทำการลงลายมือชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
  - 6.6 มีสุขภาพแข็งแรงปราศจากโรคหรืออาการที่ทำให้ไม่พร้อมที่จะออกกำลังกายโดยใช้แบบสอบถามประวัติสุขภาพเพื่อการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire: PAR-Q) โดยผู้เข้าร่วมวิจัยต้องตอบว่า “ไม่เคย” ทั้งหมดจึงถือว่าผ่านเกณฑ์
7. นำโปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักไปใช้ในการศึกษาวิจัย โดยระหว่างการวิจัย มีเกณฑ์คัดออก ดังนี้
  - 7.1 เกิดเหตุสุดวิสัยจนทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้ เช่น มีอาการป่วย ประสบอุบัติเหตุ เป็นต้น
  - 7.2 ไม่ได้เข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของเวลาฝึก ซึ่งสามารถขาดได้ไม่เกิน 5 ครั้ง จากจำนวนครั้งในการเข้าการออกกำลังกายทั้งหมด 24 ครั้ง

**ขั้นตอนที่ 2** การศึกษาผลของการฝึกการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการทรงตัวเมื่อเทียบกับการออกกำลังกายด้วยไทชิในผู้สูงอายุเพศหญิง รายละเอียดมีดังนี้



1. ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดและทำการสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโทซี และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

2. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มได้รับการทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ และการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ดังนี้

2.1 วัดการทรงตัวขณะอยู่กับที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) เป็นการทดสอบความสามารถในการทรงตัวในกิจกรรมที่มีระดับความยากแตกต่างกัน โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของฐานรองรับ การลดจำนวนของ “sensory input” ซึ่ง Berg Balance Scale ประกอบด้วย 14 หัวข้อย่อย ดังนี้

1. ลุกขึ้นยืนโดยไม่มีการช่วยเหลือ
2. ทรงตัวนิ่ง 2 นาที
3. นั่งกอดอก 2 นาที
4. เปลี่ยนจากทำยืนไปทำนั่ง
5. เคลื่อนย้ายตัวจากเก้าอี้ไปยังอีกเก้าอี้ แล้วกลับตัวมาเก้าอี้เดิม
6. ยืนหลับตา 10 วินาที
7. ยืนเท้าชิดโดยไม่มีการจับ
8. ยืนเท้าชิด, ยืนแขน, เขยียดนิ้วไปข้างหน้าให้มากที่สุดโดยไม่ขยับเท้า
9. ก้มเก็บของซึ่งอยู่ด้านหน้าของเท้า
10. ยืนแล้วหมุนไปมองไหล่ซ้าย และไหล่ขวา
11. หมุนรอบตัวเอง 1 รอบแล้วหมุนกลับโดยหมุนไปอีกทาง
12. ก้าวขาขึ้นแตะเก้าอี้เตี้ย สลับกันทีละข้าง โดยทำจนทำแตะพื้นทั้ง 4 ครั้งทั้ง 2 ข้าง
13. ยืนต่อเท้า 30 วินาที
14. ยืนขาข้างเดียว

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนอยู่ในช่วง 0 – 4 (“0” หมายถึง ไม่สามารถทำกิจกรรมนั้นได้, “1” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้เล็กน้อยหรือต้องอาศัยผู้อื่นช่วย, “2” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้ระดับปานกลาง, “3” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้ในระดับดี “4” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้ในระดับดีมาก) โดยมีคะแนนเต็ม 56 คะแนน ซึ่งถ้าผู้ทดสอบที่มีคะแนนต่ำกว่า 45 คะแนน จะถือว่าผู้นั้นมีความเสี่ยงต่อการล้ม

2.2 วัดการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) เป็นแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหวโดยใช้การบันทึกเวลาซึ่งแบบวัดการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go) มีความเชื่อมั่นสูง และใช้ได้สะดวก

โดยมีวิธีทดสอบคือ ให้ผู้ถูกทดสอบลุกขึ้นยืนจากท่านั่งเก้าอี้ เดินเป็นระยะทาง 3 เมตรจากนั้นหมุนตัวเดินกลับมานั่งเก้าอี้ตัวเดิม ทำการจับเวลาตั้งแต่เริ่มให้สัญญาณให้ลุกจากเก้าอี้ จนผู้ถูกทดสอบกลับมานั่งเก้าอี้อีกครั้ง โดยออกคำสั่งให้ผู้ถูกทดสอบทำให้เร็วที่สุดแต่ปลอดภัย ซึ่งเกณฑ์การแปลผลมีดังนี้

2.2.1. ผู้ที่สามารถทำได้เร็วกว่าหรือเท่ากับ 10 วินาที เป็นผู้ที่มีความสามารถในการทรงตัวที่ดีคือ ไม่มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม สามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้เอง และไม่มีความต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน

2.2.2. ผู้ที่สามารถทำได้เร็วกว่าหรือเท่ากับ 20 วินาทีขึ้นไป เป็นผู้ที่มีความเสี่ยงในการทรงตัวในระดับปานกลาง คือ มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม ต้องการความช่วยเหลือบ้างในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และมีความเป็นไปได้ที่ต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน

2.2.3. ผู้ที่สามารถทำได้เร็วกว่าหรือเท่ากับ 30 วินาทีขึ้นไป เป็นผู้ที่มีความสามารถในการทรงตัวที่ไม่ดีคือ มีภาวะเสี่ยงต่อการล้มสูง ต้องการความช่วยเหลืออย่างมากในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้เอง และมีความต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน

3. เริ่มทำการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายซึ่งประกอบด้วย การเดินร่วมกับใช้น้ำหนัก และไทชิ

กลุ่มควบคุม ออกกำลังกายด้วยไทชิ สาเหตุที่ให้การออกกำลังกายด้วยไทชิเป็นกลุ่มควบคุมเนื่องจากการออกกำลังกายด้วยไทชิมีการวิจัยทั่วโลกแล้วว่าสามารถพัฒนาการทรงตัวได้เป็นอย่างดี ใช้เวลาในการฝึก 30 นาที อบอุ่นร่างกาย 5 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที ซึ่งจะออกกำลังกายในช่วงเช้า เช่นกัน

กลุ่มทดลอง ออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก (ภาคผนวก ง) ใช้เวลาในการฝึก 30 นาที อบอุ่นร่างกาย 5 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที ซึ่งจะออกกำลังกายในช่วงเช้า

กลุ่มควบคุม ออกกำลังกายด้วยไทชิ มีรายละเอียดดังนี้ (ภาคผนวก จ)

1. ทำอบอุ่นร่างกาย 25 ท่า
  2. ทำรำไทชิ 18 ท่า
  3. ผ่อนคลายร่างกายด้วยการเดิน
- ใช้เวลาประมาณ 40 นาที

#### ทำอบอุ่นร่างกาย 25 ท่า

- ท่าที่ 1 หันศีรษะซ้าย – ขวา
- ท่าที่ 2 ก้มและเงยศีรษะ
- ท่าที่ 3 เอียงศีรษะซ้าย – ขวา
- ท่าที่ 4 หมุนศีรษะซ้าย – ขวา
- ท่าที่ 5 ยืนแขนทั้งสอง สะบัดข้อมือ
- ท่าที่ 6 สะบัดข้อมือเข้าหากัน
- ท่าที่ 7 สะบัดข้อมือออกด้านข้าง
- ท่าที่ 8 หมุนไหล่ไปด้านหน้า
- ท่าที่ 9 หมุนไหล่ไปด้านหลัง
- ท่าที่ 10 ดึงหมัดขยายทรวง
- ท่าที่ 11 ยกศอกสะบัดข้อมือ
- ท่าที่ 12 กางแขนสะบัดข้อมือ
- ท่าที่ 13 ชูแขนย่อเข้า
- ท่าที่ 14 สะบัดข้อมือรอบกาย
- ท่าที่ 15 สะบัดข้อมือระดับเอว
- ท่าที่ 16 หันลำตัวทางขวามือพร้อมสะบัดข้อมือ
- ท่าที่ 17 หันลำตัวทางซ้ายมือ พร้อมสะบัดข้อมือ
- ท่าที่ 18 ยกเข่าตีศอก

ท่าที่ 19 ก้าวขาไปข้างหน้าพร้อมชูแขน

ท่าที่ 20 เท็ดฟ้ากดดิน

ท่าที่ 21 สะบัดแขนขึ้นลง

ท่าที่ 22 โยกเอว

ท่าที่ 23 ปรบมือ

ท่าที่ 24 วาดแขนขึ้นลง

ท่าที่ 25 ย่ำเท้า

#### ท่ารำไทชิ 18 ท่า

ท่าที่ 1 ปรับลมปราณ

ท่าที่ 2 ยืดอกขยายทรวง ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 1

ท่าที่ 3 เียดฉายสายรุ้ง ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 2

ท่าที่ 4 ตะวันเบิกฟ้า ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 3

ท่าที่ 5 ยืนหยัดตัดแขน ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 4

ท่าที่ 6 พายเรือกลางน้ำ ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 5

ท่าที่ 7 เมฆฆลาล้อแก้ว ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 6

ท่าที่ 8 สาวน้อยชมจันทร์ ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 7

ท่าที่ 9 หมุนกายผลักร ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 8

ท่าที่ 10 เยื้องย่างบังแสงส่อง ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 9

ท่าที่ 11 แหวกธารชมเวหา ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 10

ท่าที่ 12 แหวกคลื่นกลางสมุทร ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 11

ท่าที่ 13 วิหคระพริบปีก ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 12

ท่าที่ 14 ยืดแขนปล่อยมัด ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 13

ท่าที่ 15 อินทรีทะยานฟ้า ลิลาต่อเนื่องจากท่าที่ 14

ท่าที่ 16 กังหันต้องลม ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 15

ท่าที่ 17 ลีลาพาจร ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 16

ท่าที่ 18 ผ่อนคลายลมปรมาณ ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 17

ท่าอบอุ่นร่างกายในท่าของไทชิและออกกำลังกายด้วยไทชิและการผ่อนคลายเป็นท่าด้วยการเดินต้องปฏิบัติต่อเนื่องกันใช้เวลาประมาณ 40 นาที เมื่ออบอุ่นร่างกายแล้วต้องรำไทชิปฏิบัติต่อเนื่องกันไม่ได้หยุดพัก

กลุ่มทดลองออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก มีรายละเอียดดังนี้

ยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อเตรียมความพร้อมในการเดิน 5 ท่า (ภาคผนวก ง)

ท่าที่ 1 ยืดกลุ่มกล้ามเนื้อส่วนล่าง สะโพก และต้นขาด้านหลัง

ท่าที่ 2 ยืดกลุ่มกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง สะโพก และขาด้านหลัง

ท่าที่ 3 ยืดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน

ท่าที่ 4 ยืดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

ท่าที่ 5 ยืดกลุ่มกล้ามเนื้อน่อง

ท่าเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก (ภาคผนวก ง)

1. ท่าเดินต่อเท้าไปด้านหน้า และถอยหลัง
2. ท่าเดินเตะขา
3. ท่าเดินบนปลายเท้า
4. ท่าเดินบนส้นเท้า
5. ท่าเดินหน้า แล้วย่อตัวลง
6. ท่าเดินบิดเท้าออกนอกลำตัว
7. ท่าเดินบิดเท้าเข้าด้านในลำตัว
8. เดินไปด้านข้าง วางเท้าตรง

### ระยะเวลาของการเพิ่มน้ำหนักในท่าเดิน

การทดลองครั้งนี้ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ และฝึกความคุ้นเคยในการฝึก 1 สัปดาห์ จึงมีระยะเวลาที่จะเพิ่มน้ำหนักต่อไปนี้

การปรับตัวให้มีความคุ้นเคยกับรูปแบบของการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักทั้ง 8 ท่า ใช้ระยะเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการทดลอง

สัปดาห์การทดลองที่ 1 – 8 เป็นช่วงเวลาในการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก โดยใช้ถุงทรายที่มีน้ำหนัก 0.5 กิโลกรัม พันไว้ที่ข้อเท้าซ้ายและข้อเท้าขวา ซึ่งรวมน้ำหนักทั้ง 2 ข้างแล้วได้น้ำหนักทั้งหมด 1 กิโลกรัม

### การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

ใช้ทำยืดเหยียดเหมือนกับท่าอบอุ่นร่างกาย แต่เพิ่มระยะเวลาในการยืดเหยียดเป็นข้างละ 30 วินาที

### **เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย**

#### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 แบบสอบถามสุขภาพทั่วไป (ภาคผนวก ข)

1.2 แบบประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย (ภาคผนวก ข)

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

โปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก (ภาคผนวก ง)

โปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก เป็นการออกกำลังกายเพื่อบริหารกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการดูแลท่าฝึกจากผู้วิจัย จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก 30 นาที อบอุ่นร่างกาย 5 นาที ผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไทชิ (ภาคผนวก จ)

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไทชิจะประกอบด้วยท่าอบอุ่นร่างกาย 25 ท่า และท่ากายบริหารลมปราณ 18 ท่า กลุ่มตัวอย่างได้รับการดูแลท่าฝึกจากผู้นำออกกำลังกายที่เชี่ยวชาญทางด้านการออก

กำลังกายด้วยไทชิ จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ออกกำลังกายด้วยไทชิ 30 นาที อบอุ้งร่างกาย 5 นาที ผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที

### 3. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

- สายวัดส่วนสูง
- เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องหมายการค้า TANITA รุ่น UM-052 จากประเทศ สหรัฐอเมริกา
- เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล เครื่องหมายการค้า OMRON รุ่น 3BT0-A จากประเทศ สหรัฐอเมริกา
- เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจ (Heart rate monitor) เครื่องหมายการค้า Polar รุ่น M 53+ จากประเทศ ฟินแลนด์
- ฤชทรายน้ำหนัก 0.5 กิโลกรัม
- เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electro myography) เครื่องหมายการค้า delsys รุ่น DE-2.1 Single Differential Detection จากประเทศ สหรัฐอเมริกา

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลทางด้านสุขภาพเบื้องต้น และข้อมูลการทรงตัวของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

#### 1. ข้อมูลเบื้องต้น

- 1.1 อายุ (ปี)
- 1.2 น้ำหนัก (กิโลกรัม)
- 1.3 ส่วนสูง (เซนติเมตร)
- 1.4 ความดันโลหิตขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)
- 1.5 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)

#### 2. ข้อมูลด้านการทรงตัว

- การทรงตัวขณะอยู่กับที่ด้วยแบบทดสอบการทรงตัวของเบิร์ก (Berg Balance Scale) (Berg et al., 1992) (ภาคผนวก จ)
- การทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) (Shumway et al., 2000) (ภาคผนวก ฉ)

3. การประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีต่อการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับใช้น้ำหนักโดยใช้แบบสอบถาม เมื่อจบการทดลอง (ภาคผนวก ค)

#### การวิเคราะห์ทางสถิติ

- หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวของแต่ละกลุ่ม
- วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักโดยการทดสอบค่าที (Independent t – test)
- วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนการทดลอง หลังจากการทดลองไปแล้ว 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One – Way Analysis of variance with repeated measures) และทดสอบรายคู่ด้วยวิธีของ LSD



ผู้สูงอายุ จำนวน 60 คน เพศหญิง

- สามารถเดินได้ด้วยตนเอง ไม่มีเครื่องช่วยเดิน
- อายุ 60 – 69 ปี เพศหญิง

วัดความดันโลหิตและทดสอบความสามารถในการทรงตัว ครั้งที่ 1 (ก่อนการทดลอง)

Berg Balance Scale ทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ และ TIME UP and GO TEST ทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่

กลุ่มควบคุม

ไทชิ

ผู้สูงอายุ เพศหญิง จำนวน 30 คน

- กายบริหารอบอุ่นร่างกาย 25 ท่า
- ท่ารำไทชิ 18 ท่า
- ผ่อนคลายร่างกายด้วยการเดิน

กลุ่มทดลอง

เดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ผู้สูงอายุ เพศหญิง จำนวน 30 คน

- อบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
- ออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

วัดความดันโลหิตและทดสอบความสามารถในการทรงตัว ครั้งที่ 2 (หลังการทดลอง 4 สัปดาห์)

Berg Balance Scale ทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ และ TIME UP and GO TEST ทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่

วัดความดันโลหิตและทดสอบความสามารถในการทรงตัว ครั้งที่ 3 (หลังการทดลอง 8 สัปดาห์)

Berg Balance Scale ทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ และ TIME UP and GO TEST ทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่

- เปรียบเทียบความแตกต่างของการพัฒนาการทรงตัวระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง
- เปรียบเทียบความแตกต่างของการพัฒนาการทรงตัวภายในกลุ่มระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

แผนภูมิที่ 2 สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก และไทชิ ที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง มีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ เพศหญิง อายุระหว่าง 60 – 69 ปี ที่เข้าร่วมชมรมออกกำลังกายในศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สยามคแต่จิวแห่งประเทศไทย ซึ่งไม่ได้ ออกกำลังกายสม่ำเสมอ จำนวน 59 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มไทชิ จำนวน 29 คน และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก จำนวน 30 คน เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองมีการขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน เนื่องจากมีกิจวัตรประจำวันในช่วงเวลาที่ทำกรออกกำลังกาย จึงทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมได้เกินร้อยละ 80 ของระยะเวลาตลอดช่วงการวิจัย หรือขาดได้ไม่เกิน 5 ครั้ง จากการออกกกำลังกายทั้งหมด 24 ครั้ง ดังนั้น เหลือกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการวิจัยจำนวน 51 คน โดยมี

|             |   |
|-------------|---|
| กลุ่มควบคุม | ฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไทชิ จำนวน 25 คน      |
| กลุ่มทดลอง  | ฝึกโปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก จำนวน 26 คน |

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายสำหรับการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิงให้ดีขึ้น และเพื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นกับการออกกำลังกายด้วยไทชิโดยทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มไทชิ และกลุ่มเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก จากนั้นจึงนำผลมาวิเคราะห์เสนอในรูปแบบตารางและกราฟประกอบความเรียง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของรูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ตัวแปรด้านการทรงตัวก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีต่อการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักเพื่อดูว่านวัตกรรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อเพิ่มทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุเพศหญิงว่าสามารถนำไปใช้จริง และผู้สูงอายุเพศหญิงพึงพอใจมากน้อยเพียงใด

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของรูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดิน  
ร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ตารางที่ 1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน  
5 ท่าน เกี่ยวกับแบบประเมินการศึกษาเรื่องความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของการออกกำลังกาย  
ด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

| เนื้อหา                                   | ระดับความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ |                 |                    | ค่าดัชนีความ<br>สอดคล้องและ<br>ข้อเสนอแนะ<br>เพิ่มเติม |
|---|-------------------------------|-----------------|--------------------|--|
|   | เหมาะสม<br>(1)                | ไม่แน่ใจ<br>(0) | ไม่เหมาะสม<br>(-1) |  |
| โปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก        |                               |                 |                    |  |
| 1.รูปแบบของการฝึก                         |                               |                 |                    |  |
| 1.1 ทำเดินต่อเท้าไปด้านหน้า<br>และถอยหลัง | 5                             | 0               | 0                  | 1  |
| 1.2 ทำเดินเตาะซา                          | 5                             | 0               | 0                  | 1  |
| 1.3 ทำเดินบนปลายเท้า                      | 5                             | 0               | 0                  | 1  |
| 1.4 ทำเดินบนสันเท้า                       | 3                             | 2               | 0                  | 0.6  |
| 1.5 ทำเดินหน้า แล้วย่อตัวลง               | 4                             | 1               | 0                  | 0.8  |
| 1.6 ทำเดินบิดเท้าออกนอกลำตัว              | 4                             | 1               | 0                  | 0.8  |
| 1.7 ทำเดินบิดเท้าเข้าด้านใน<br>ลำตัว      | 4                             | 1               | 0                  | 0.8  |
| 1.8 ทำเดินไปด้านข้าง วางเท้า<br>ตรง       | 5                             | 0               | 0                  | 1  |
| 2. กิจกรรมที่ใช้ขณะพัก (การยืน)           | 3                             | 2               | 0                  | 0.6  |
| 3.ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก 30 นาที          | 4                             | 1               | 0                  | 0.8  |

| เนื้อหา   | ระดับความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ |                 |                    | ค่าดัชนีความ<br>สอดคล้องและ<br>ข้อเสนอแนะ<br>เพิ่มเติม |
|---|-------------------------------|-----------------|--------------------|--|
|   | เหมาะสม<br>(1)                | ไม่แน่ใจ<br>(0) | ไม่เหมาะสม<br>(-1) |  |
| 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการพักระหว่าง<br>รอบ 30 วินาที และระยะเวลาที่<br>ใช้ในการพักระหว่างท่าฝึก<br>30 วินาที | 4                             | 1               | 0                  | 0.8  |
| 5. จำนวนชุดในท่าฝึกทั้ง 8 ชุด<br>ปฏิบัติ 3 รอบ รอบละ 30 ก้าว  | 4                             | 1               | 0                  | 0.8  |
| 6. ความถี่ของการฝึก 3 วันต่อ<br>สัปดาห์   | 3                             | 2               | 0                  | 0.6  |
| 7. ระยะเวลาของการฝึก<br>ฝึกทั้งหมด 10 สัปดาห์ (30 ครั้ง)  | 3                             | 2               | 0                  | 0.6  |
| ค่าเฉลี่ย   |                               |                 |                    | 0.8  |

จากตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความ  
สอดคล้อง (IOC) ของความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการ  
ใช้น้ำหนัก พบว่า ไม่มีข้อรายการใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 (Cox and Vargus, 1996)  
แสดงว่า การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการ  
ออกกำลังกายได้

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง ของตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยาระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักโดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Independent t – test)

| ตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยา                      | ก่อนการทดลอง |      |                             |       | t    | p-value |
|--|--------------|------|-----------------------------|-------|------|---------|
|  | กลุ่มไทชิ    |      | การเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก |       |      |         |
|  | $\bar{x}$    | S.D. | $\bar{x}$                   | S.D.  |      |         |
| น้ำหนัก<br>(กิโลกรัม)                          | 60.60        | 7.80 | 62.00                       | 7.17  | .69  | .51     |
| ดัชนีมวลกาย<br>(กิโลกรัมต่อตารางเมตร)          | 24.60        | 2.78 | 24.08                       | 1.97  | .76  | .45     |
| อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก<br>(ครั้งต่อนาที)   | 73.76        | 6.76 | 77.65                       | 11.35 | 1.48 | .15     |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว<br>(มิลลิเมตรปรอท)  | 129.92       | 9.26 | 128.08                      | 12.79 | .59  | .56     |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว<br>(มิลลิเมตรปรอท) | 78.04        | 7.84 | 75.34                       | 7.91  | 1.22 | .23     |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 2 พบว่าก่อนการทดลองกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีค่าเฉลี่ยตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยา ไม่แตกต่างจากกลุ่มไทชิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 3** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยาระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักโดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Independent t – test)

| ตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยา                      | หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ |      |                             |      |      |         |
|--|------------------------|------|-----------------------------|------|------|---------|
|  | กลุ่มไทชิ              |      | การเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก |      | t    | p-value |
|  | $\bar{x}$              | S.D. | $\bar{x}$                   | S.D. |      |         |
| น้ำหนัก<br>(กิโลกรัม)                          | 59.64                  | 7.75 | 62.08                       | 6.97 | 1.18 | .24     |
| ดัชนีมวลกาย<br>(กิโลกรัมต่อตารางเมตร)          | 24.21                  | 2.72 | 24.11                       | 1.96 | .16  | .87     |
| อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก<br>(ครั้งต่อนาที)   | 72.80                  | 7.20 | 77.61                       | 9.02 | 2.10 | .04*    |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว<br>(มิลลิเมตรปรอท)  | 129.56                 | 7.71 | 128.38                      | 8.61 | .51  | .61     |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว<br>(มิลลิเมตรปรอท) | 78.16                  | 6.42 | 76.34                       | 6.32 | 1.02 | .31     |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 3 พบว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์กลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักแตกต่างจากกลุ่มไทชิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยาระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักโดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Independent t – test)

| ตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยา                      | หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ |      |                             |       | t    | p-value |
|--|------------------------|------|-----------------------------|-------|------|---------|
|  | กลุ่มไทชิ              |      | การเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก |       |      |         |
|  | $\bar{x}$              | S.D. | $\bar{x}$                   | S.D.  |      |         |
| น้ำหนัก<br>(กิโลกรัม)                          | 59.44                  | 7.73 | 61.62                       | 7.12  | 1.05 | .30     |
| ดัชนีมวลกาย<br>(กิโลกรัมต่อตารางเมตร)          | 24.17                  | 2.68 | 23.84                       | 2.17  | .48  | .63     |
| อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก<br>(ครั้งต่อนาที)   | 72.84                  | 7.50 | 76.50                       | 7.62  | 1.73 | .09     |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว<br>(มิลลิเมตรปรอท)  | 129.80                 | 8.73 | 129.84                      | 11.44 | .02  | .99     |
| ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว<br>(มิลลิเมตรปรอท) | 77.84                  | 7.33 | 74.27                       | 6.47  | 1.73 | .07     |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 4 พบว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยตัวแปรพื้นฐานทางสรีรวิทยา ไม่แตกต่างจากกลุ่มไทชิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ตัวแปรด้านการทรงตัวก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มไทชิ

| แหล่งความแปรปรวน            | SS      | Df | MS      | F      | p-value |
|-----------------------------|---------|----|---------|--------|---------|
| ระหว่างบุคคล                | 489.253 | 24 | 20.386  |        |         |
| ภายในบุคคล                  | 441.334 | 50 | 8.827   |        |         |
| ระหว่างการทดลอง<br>ที่เหลือ | 288.427 | 2  | 144.213 | 45.271 | .000*   |
| รวม                         | 930.587 | 74 | 12.576  |        |         |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 5 พบว่าค่าสถิติทดสอบเอฟ ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเท่ากับ 45.271 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มไทชิ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะอยู่กับที่ของกลุ่มไทชิ โดยวิธีของ LSD

| การทดลอง               | $\bar{x}$ | ก่อนการทดลอง | หลังการทดลอง<br>4 สัปดาห์ | หลังการทดลอง<br>8 สัปดาห์ |
|------------------------|-----------|--------------|---------------------------|---------------------------|
|                        |           |              | 49.760                    | 52.320                    |
| ก่อนการทดลอง           | 49.760    | -            | 2.560*                    | 4.800*                    |
| หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ | 52.320    |              | -                         | 2.240*                    |
| หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ | 54.560    |              |                           | -                         |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 6 พบว่าการทรงตัวขณะอยู่กับที่ภายในกลุ่มไทชิ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 7** ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มไทชิ

| แหล่งความแปรปรวน            | SS      | Df | MS     | F     | p-value |
|-----------------------------|---------|----|--------|-------|---------|
| ระหว่างบุคคล                | 352.950 | 24 | 14.706 |       |         |
| ภายในบุคคล                  | 19.544  | 50 | .390   |       |         |
| ระหว่างการทดลอง<br>ที่เหลือ | .799    | 2  | .400   | 1.024 | .367    |
| รวม                         | 372.494 | 74 | 5.034  |       |         |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 7 พบว่าค่าสถิติทดสอบเอฟ ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเท่ากับ 1.024 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มไทชิ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ของกลุ่มไทชิ โดยวิธีของ LSD

| การทดลอง               | ก่อนการทดลอง |        | หลังการทดลอง        | หลังการทดลอง        |
|------------------------|--------------|--------|---------------------|---------------------|
|                        | $\bar{x}$    | 11.565 | 4 สัปดาห์<br>11.428 | 8 สัปดาห์<br>11.312 |
| ก่อนการทดลอง           | 11.565       | -      | .137                | .253                |
| หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ | 11.428       |        | -                   | .116                |
| หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ | 11.312       |        |                     | -                   |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 8 พบว่าการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวภายในกลุ่มไทชิ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ไม่แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ไม่แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 9** ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

| แหล่งความแปรปรวน            | SS       | Df | MS      | F      | p-value |
|-----------------------------|----------|----|---------|--------|---------|
| ระหว่างบุคคล                | 711.346  | 25 | 28.454  |        |         |
| ภายในบุคคล                  | 1207.333 | 52 | 23.218  |        |         |
| ระหว่างการทดลอง<br>ที่เหลือ | 700.641  | 2  | 350.321 | 34.569 | .000*   |
| รวม                         | 1918.679 | 77 | 24.918  |        |         |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 9 พบว่าค่าสถิติทดสอบเอฟ ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเท่ากับ 34.569 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะอยู่กับที่ ของกลุ่มการเดิน ร่วมกับการใช้น้ำหนัก โดยวิธีของ LSD

| การทดลอง               | $\bar{x}$ | ก่อนการทดลอง | หลังการทดลอง<br>4 สัปดาห์ | หลังการทดลอง<br>8 สัปดาห์ |
|------------------------|-----------|--------------|---------------------------|---------------------------|
|                        |           |              | 48.231                    | 53.808                    |
| ก่อนการทดลอง           | 48.231    | -            | 5.557*                    | 6.923*                    |
| หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ | 53.808    |              | -                         | 1.346*                    |
| หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ | 55.154    |              |                           | -                         |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 10 พบว่าการทรงตัวขณะอยู่กับที่ภายในกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักหลัง การทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่  
ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้  
น้ำหนัก

| แหล่งความแปรปรวน            | SS      | Df | MS     | F      | p-value |
|-----------------------------|---------|----|--------|--------|---------|
| ระหว่างบุคคล                | 311.079 | 25 | 12.443 |        |         |
| ภายในบุคคล                  | 45.791  | 52 | .880   |        |         |
| ระหว่างการทดลอง<br>ที่เหลือ | 13.959  | 2  | 6.979  | 10.963 | .000*   |
| รวม                         | 356.87  | 77 | 4.635  |        |         |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 11 พบว่าค่าสถิติทดสอบเอฟ ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเท่ากับ  
10.963 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ หลังการทดลอง  
4 สัปดาห์ และก่อนการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

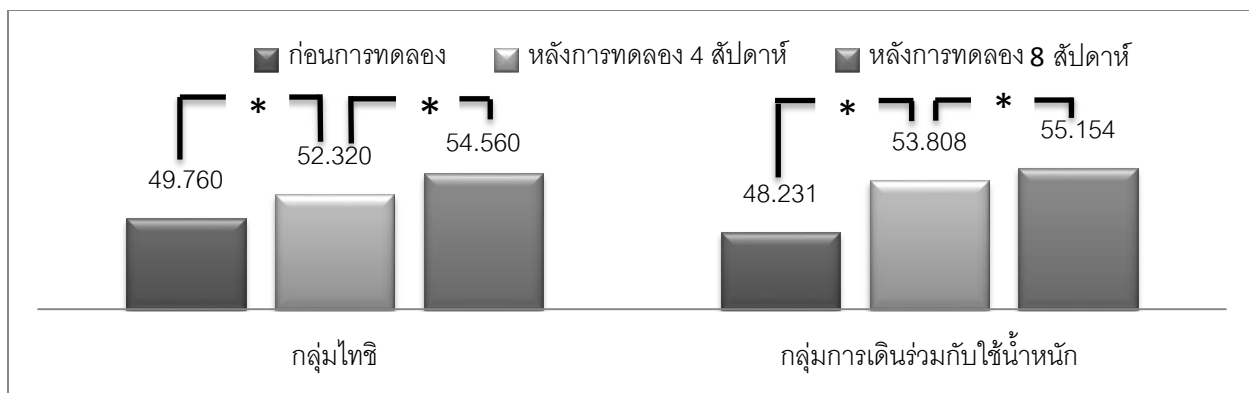
ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ของกลุ่มการเดิน ร่วมกับการใช้น้ำหนัก โดยวิธีของ LSD

| การทดลอง               | ก่อนการทดลอง |        | หลังการทดลอง        | หลังการทดลอง       |
|------------------------|--------------|--------|---------------------|--------------------|
|                        | $\bar{x}$    | 10.733 | 4 สัปดาห์<br>10.597 | 8 สัปดาห์<br>9.775 |
| ก่อนการทดลอง           | 10.733       | -      | .136                | .958*              |
| หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ | 10.597       |        | -                   | .822*              |
| หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ | 9.775        |        |                     | -                  |

\*  $p \leq .05$

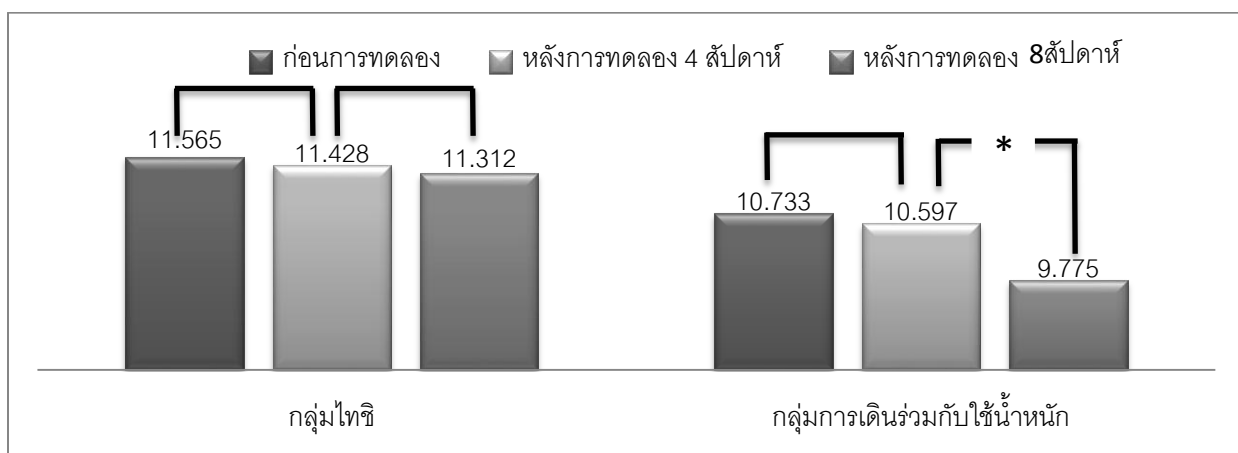
จากตารางที่ 12 พบว่าการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ภายในกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักหลัง การทดลอง 8 สัปดาห์แตกต่างจากก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ไม่แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05





\*  $p \leq 0.05$

แผนภูมิที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มของการทรงตัวขณะอยู่กับที่ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทธิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก



\*  $p \leq 0.05$

แผนภูมิที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มของการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มไทธิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลง ก่อนการทดลอง ของการทรงตัวระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักโดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Independent t – test)

| การทรงตัวของร่างกาย                | ก่อนการทดลอง |      |                             |      | t    | p-value |
|------------------------------------|--------------|------|-----------------------------|------|------|---------|
|                                    | กลุ่มไทชิ    |      | การเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก |      |      |         |
|                                    | $\bar{x}$    | S.D. | $\bar{x}$                   | S.D. |      |         |
| การทรงตัวขณะอยู่กับที่<br>(คะแนน)  | 49.76        | 3.43 | 48.23                       | 6.36 | 1.06 | .29     |
| การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว<br>(วินาที) | 11.56        | 2.33 | 10.73                       | 2.35 | 1.27 | .21     |

\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 13 พบว่าก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 14** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของการทรงตัวระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักโดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Independent t – test)

| การทรงตัวของร่างกาย                | หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ |      |                             |      | t    | p-value |
|------------------------------------|------------------------|------|-----------------------------|------|------|---------|
|                                    | กลุ่มไทชิ              |      | การเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก |      |      |         |
|                                    | $\bar{x}$              | S.D. | $\bar{x}$                   | S.D. |      |         |
| การทรงตัวขณะอยู่กับที่<br>(คะแนน)  | 52.32                  | 3.54 | 53.81                       | 2.40 | 1.76 | .08     |
| การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว<br>(วินาที) | 11.43                  | 2.24 | 10.60                       | 2.21 | 1.34 | .19     |

\*  $p \leq .05$

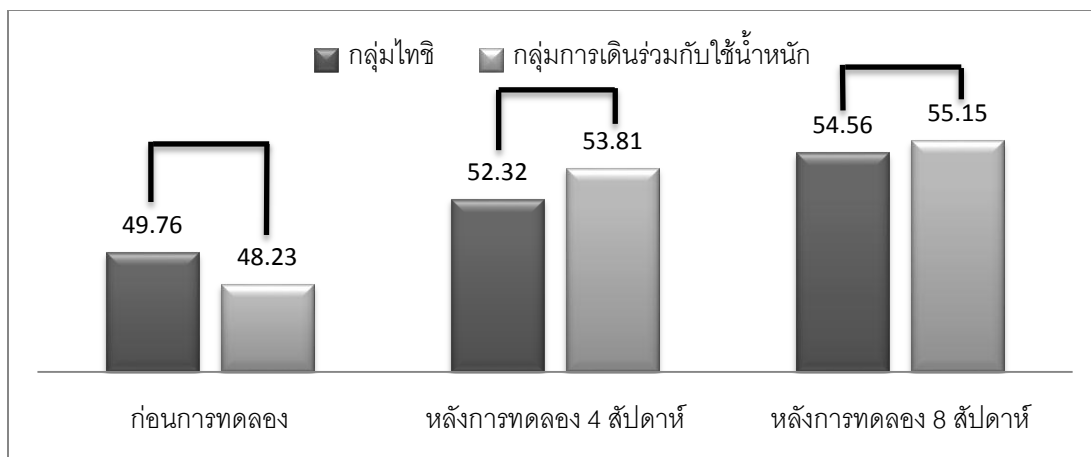
จากตารางที่ 14 พบว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของการทรงตัวระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักโดยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม (Independent t – test)

| การทรงตัวของร่างกาย                | หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ |      |                             |       | t    | p-value |
|------------------------------------|------------------------|------|-----------------------------|-------|------|---------|
|                                    | กลุ่มไทชิ              |      | การเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก |       |      |         |
|                                    | $\bar{x}$              | S.D. | $\bar{x}$                   | S.D.  |      |         |
| การทรงตัวขณะอยู่กับที่<br>(คะแนน)  | 54.56                  | 1.56 | 55.15                       | 55.15 | 1.36 | .18     |
| การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว<br>(วินาที) | 11.31                  | 2.25 | 9.78                        | 1.81  | 2.70 | .01*    |

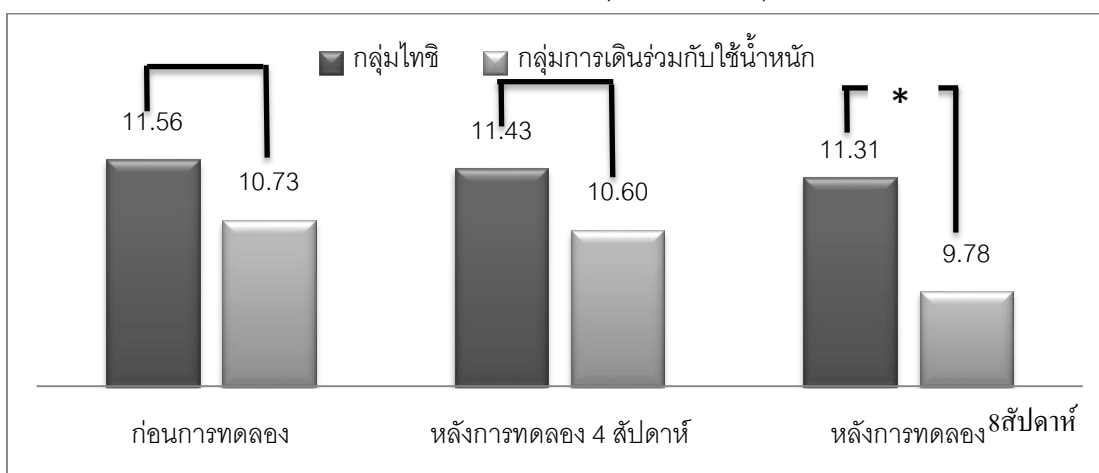
\*  $p \leq .05$

จากตารางที่ 15 พบว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



\*  $p \leq .05$

แผนภูมิที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัวขณะอยู่กับที่ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก



\*  $p \leq .05$

แผนภูมิที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มไทชิ และกลุ่มการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีต่อการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักเพื่อดูว่านวัตกรรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อเพิ่มทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุเพศหญิงว่าสามารถนำไปใช้ได้ และผู้สูงอายุเพศหญิงพึงพอใจมากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 16 จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความเห็นที่มีต่อผู้นำออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 26 คน

| ผู้นำออกกำลังกายด้วยการเดิน<br>ร่วมกับการใช้น้ำหนัก                               | ระดับการประเมินผล |                |                     |                  |                     |
|---|-------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|   | ดีมาก<br>(ร้อยละ) | ดี<br>(ร้อยละ) | ปานกลาง<br>(ร้อยละ) | น้อย<br>(ร้อยละ) | น้อยมาก<br>(ร้อยละ) |
| 1. ท่านสามารถเข้าใจท่าทางการ<br>ออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการ<br>ใช้น้ำหนักได้ | 38.50             | 57.70          | 3.80                | 0                | 0                   |
| 2. ท่านได้รับการดูแลเอาใจใส่จาก<br>ผู้นำออกกำลังกาย                               | 7.70              | 92.30          | 0                   | 0                | 0                   |
| 3. ท่านรู้สึกชื่นชอบในการออก<br>กำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการ<br>ใช้น้ำหนัก       | 19.20             | 76.90          | 3.80                | 0                | 0                   |

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 57.70 มีความเข้าใจในท่าทางการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักอยู่ในระดับดี ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 92.30 มีความเห็นว่าเป็นการดูแลจากผู้นำออกกำลังกายอยู่ในระดับดี และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 76.90 รู้สึกชื่นชอบในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 17 จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความเห็นที่มีต่อรูปแบบการออกกำลัง ภายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 26 คน

| น้ำหนัก  | ระดับการประเมินผล |                |                     |                  |                     |
|--|-------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|  | ดีมาก<br>(ร้อยละ) | ดี<br>(ร้อยละ) | ปานกลาง<br>(ร้อยละ) | น้อย<br>(ร้อยละ) | น้อยมาก<br>(ร้อยละ) |
| 1. มีท่าทางในการเดินที่<br>หลากหลาย  | 15.40             | 84.60          | 0                   | 0                | 0                   |
| 2. ถูกทรายมีน้ำหนักที่เหมาะสม  | 7.70              | 92.30          | 0                   | 0                | 0                   |
| 3. ท่าทางที่ใช้เดินมีความเหมาะสม   | 7.70              | 92.30          | 0                   | 0                | 0                   |
| 4. จำนวนก้าวที่ใช้เดินมีความ<br>เหมาะสม  | 7.70              | 92.30          | 0                   | 0                | 0                   |
| 5. ระยะเวลาพักมีความเหมาะสม  | 7.70              | 92.30          | 0                   | 0                | 0                   |
| 6. ระยะเวลาในการฝึกมีความ<br>เหมาะสม   | 3.80              | 96.20          | 0                   | 0                | 0                   |
| 7. โดยภาพรวมท่านพอใจใน<br>รูปแบบของการออกกำลังภาย<br>ด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก | 19.20             | 80.8           | 0                   | 0                | 0                   |

จากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 84.60 มีความเห็นว่าท่าทาง มีความหลากหลายอยู่ในระดับดี ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 92.30 มีความเห็นว่าถูกทรายมีน้ำหนัก ที่เหมาะสม ท่าทางที่ใช้เดินมีความเหมาะสม จำนวนก้าวที่ใช้ในการเดินมีความเหมาะสม และระยะเวลาพักมี ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 96.20 มีความเห็นว่าระยะเวลาในการฝึกมี ความเหมาะสมอยู่ในระดับดี และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 80.80 พอใจในภาพรวมของรูปแบบ การออกกำลังภายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักอยู่ในระดับดี

**ตารางที่ 18** จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความเห็นด้านการนำท่าทางการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักไปใช้ต่อ จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 26 คน

| การนำไปใช้ต่อ  | ระดับการประเมินผล |                |                     |                  |                     |
|--|-------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|  | ดีมาก<br>(ร้อยละ) | ดี<br>(ร้อยละ) | ปานกลาง<br>(ร้อยละ) | น้อย<br>(ร้อยละ) | น้อยมาก<br>(ร้อยละ) |
| 1. ท่านสามารถนำท่าการเดิน<br>ร่วมกับการใช้น้ำหนักไปออกกำลัง<br>กายด้วยตนเองได้ | 19.20             | 80.80          | 0                   | 0                | 0                   |
| 2. ท่านสามารถนำความรู้ไปสอน<br>แก่ผู้อื่นได้                                   | 11.50             | 88.50          | 0                   | 0                | 0                   |
| 3. ท่านมีความพึงพอใจใน<br>โครงการวิจัยนี้                                      | 57.70             | 42.30          | 0                   | 0                | 0                   |

จากตารางที่ 18 แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 80.80 สามารถนำท่าทางการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักไปออกกำลังกายด้วยตนเองได้ในระดับดี ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 88.50 สามารถนำความรู้ไปสอนแก่ผู้อื่นได้อยู่ในระดับดี และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 57.70 มีความพึงพอใจในโครงการวิจัยนี้อยู่ในระดับดีมาก



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายสำหรับการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิงให้ดีขึ้น และเพื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นกับการออกกำลังกายด้วยไทชิ

### สรุปผลการวิจัย

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก ใช้เวลา 30 นาที ออกกำลังกาย 5 นาที ผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สามารถช่วยพัฒนาการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิงให้ดีขึ้น จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า การทรงตัวขณะอยู่กับที่มีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นในหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการทรงตัวขณะเคลื่อนที่มีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นในหลังการทดลอง 8 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่เดียวกัน กลุ่มออกกำลังกายด้วยไทชิ ใช้เวลา 30 นาที ออกกำลังกาย 5 นาที คลายร่างกาย 5 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์พบว่า การทรงตัวขณะอยู่กับที่มีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นในหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05และการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบผลของการทรงตัวระหว่างการออกกำลังกายด้วยไทชิและการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักพบว่า ผลของการทรงตัวขณะอยู่กับที่ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มออกกำลังกายด้วยไทชิ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ผลของการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ในหลังการทดลอง 8 สัปดาห์มีความแตกต่างกันโดยกลุ่ม

การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นกว่ากลุ่มการออกกำลังกายด้วยไทชิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างในก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และในขณะที่เดียวกันในส่วนของประกอบพื้นฐานทางสรีรวิทยาของร่างกาย ประกอบด้วย น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ความดันโลหิต ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักพบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันระหว่างการออกกำลังกายด้วยไทชิกับการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

3. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้ประเมินความพึงพอใจโดยผู้สูงอายุเพศหญิงที่อยู่ในกลุ่มการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักพบว่า ผู้นำออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการสอนให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าใจในท่าทางการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการดูแลใส่ใจจากผู้นำออกกำลังกาย และทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกชื่นชอบในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก ได้รับการประเมินอยู่ในระดับที่ดี รูปแบบของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักซึ่งประกอบด้วย การมีท่าทางในการเดินที่หลากหลาย ถูกรายมีน้ำหนัก ท่าทางที่ใช้เดิน จำนวนก้าวที่ใช้เดิน ระยะเวลาที่ได้พัก ระยะเวลาที่ทำการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก และภาพรวมของรูปแบบของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก ได้รับการประเมินอยู่ในระดับที่ดี และการนำความรู้ไปใช้ต่อซึ่งประกอบด้วย ผู้เข้าร่วมสามารถนำท่าทางการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักไปออกกำลังกายด้วยตนเอง และสามารถนำไปสอนต่อกับผู้อื่นได้อยู่ในระดับที่ดี

โครงการวิจัยครั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีความพอใจในระดับที่ดีมากถึงร้อยละ 57.70 ในผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 26 คน

## อภิปรายผลการวิจัย

### 1.ผลของการวิเคราะห์กล้ามเนื้อที่ทำงานด้วยการออกกำลังกายด้วยไทชิ และการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์การทำงานของกล้ามเนื้อด้วย EMG (Electromyography) กับตัวของผู้ทำวิจัย ในแต่ละท่าของการออกกำลังกายด้วยไทชิ และการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก และอ้างอิงถึงกล้ามเนื้อที่ใช้ในท่าทางต่างๆจากการศึกษาของ Winter et al. (1990); Morag and Cavagh, (1997); Laufer, (2005); Elble et al. (1991); Taylor and Fancis, (1998); Nieuwenhuijzen et al. (2002); Song et al. (2003); Dong et al. (2005); Williams and Wilkins, (2005); Kawanabe et al. (2007); Everett, (2006); สุนธยา สีสะหมาด, (2551); Jing et al. (2009); Chllahan, (2011) พบว่ากล้ามเนื้อที่ใช้เหมือนกันในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก และการออกกำลังกายด้วยไทชิคือ กล้ามเนื้อ gluteus maximus, gluteus medius, gracilis, semitendinosus, semimembranosus, biceps femoris, rectuc femoris, vatus lateralis, vatus medialis, sartorius, gastrocnemius, extensor digitorum longus

การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีการพัฒนากล้ามเนื้อแตกต่างจากการออกกำลังกายด้วยไทชิคือ กล้ามเนื้อ soleus, flexor hallucis posterior, flexor digitorum longus, tibialis anterior, extensor hallucis longus, peroneus longus, peroneus brevis, tensor facia latae, adductors, pectineus กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวประกอบด้วย rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus, adductors, gastrocnemius, tibialis anterior, sartorius, lliopsoas, gluteus maximus, gluteus medius, peroneus longus, extensor digitorum longus, soleus (Josephand Watson, 1967; Janet and Christine, 1998; Delzeit, 2002)

ซึ่งเมื่อนำกล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาจากการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก มาเปรียบเทียบกับกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อทรงตัวตามทฤษฎีของ Josephand Watson (1967); Janet and

Christine, (1998);Delzeit (2002) พบว่าการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักพบว่า กล้ามเนื้อที่ได้รับการพัฒนาครอบคลุมต่อกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวทั้งหมด

## 2. ผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิ และออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก ที่มีผลต่อการทรงตัวขณะอยู่กับที่

ภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์พบว่า การออกกำลังกายด้วยไทชิ และการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะอยู่กับที่ดีขึ้นหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยไทชิเป็นการออกกำลังกายโดยการเคลื่อนไหวร่างกายอยู่กับที่อย่างช้าๆ และปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง และทำให้ต้องใช้พลังจากกล้ามเนื้อบริเวณข้อเข่า และข้อเท้าเพิ่มขึ้น เพื่อรักษาสมดุลของร่างกายในขณะที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายอยู่กับที่เพื่อไม่ให้ล้ม สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Jung(2005) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิต่อสมรรถภาพทางการทรงตัว และการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิงซึ่งพบว่า กล้ามเนื้อข้อเข่า และข้อเท้ามีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น มีความอ่อนตัว การเคลื่อนไหวที่ดีขึ้น

การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก เป็นการรวมท่าทางการเคลื่อนไหว และกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัว โดยท่าทางการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต่อการทรงตัวประกอบด้วย knee extension, knee flexion, plantar flexion, dorsiflexion, hip flexion, hip extension, hip adduction, hip abduction, inversion, eversion (Jame et al., 1995; Flynn et al., 1999; Williams and Wilkins, 2005) และกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวประกอบด้วย gluteus maximus, gluteus medius, sartorius, adductor magnus, adductor longus, biceps femoris, semitendinosus, rectus femoris, vastus lateralis, lateral gastrocs, medial gastrocs, peroneus longus, extensor digitorum longus, tibialis anterior, soleus (Josephand Watson, 1967; Janet and Christine, 1998; Delzeit, 2002) มารวมเข้ากับการเดินทำให้ได้ท่าเดินที่มีอยู่ด้วยกัน 8 ท่า โดยมีการเดินอย่างเป็นจังหวะต่อเนื่องกัน และเพิ่มน้ำหนักเข้าไปเพื่อให้กล้ามเนื้อต้องใช้เวลาในการทำงานมากขึ้นเพื่อให้ร่างกายสามารถรักษาความสมดุลไม่ให้ล้ม หรือเอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง ทำให้กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวมีความแข็งแรงมากขึ้น ซึ่งการทรงตัวขณะอยู่กับที่เป็นความสามารถของแต่ละบุคคลในการรักษาสมดุล และควบคุมร่างกายให้อยู่ในท่าที่ด้านแรงดึงดูดโลกภายในฐานรองรับของร่างกาย (สมนึก กุลสถิตพร, 2549) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของภูษิต สุวรรณวัฒน์(2549) ที่ได้ศึกษาผลการฝึกเดินจงกรมที่มีต่อการทรงตัว

ของผู้สูงอายุเพศชาย พบว่าการเดินจงกรมตามโปรแกรมการฝึกที่ประยุกต์จากท่าการเดินจงกรมสามารถพัฒนาการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศชายที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปได้ ร่วมกับการศึกษาของนนทพร ภาษิต(2552) ที่ได้เปรียบเทียบผลของการเดินแบบปกติและการเดินแบบทิศทางที่มีผลต่อสุขสมรรถนะในสตรีวัยทำงาน พบว่า การเดินแบบทิศทางมีผลทำให้ ความอ่อนตัว ความแข็งแรง และอดทนของกล้ามเนื้อขา และการทรงตัว ดีขึ้นกว่าเดินแบบปกติและการศึกษาของสมพรอ่อนละออ(2547) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายและการยืดกล้ามเนื้อที่บ้านต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิงพบว่า โปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อและการออกกำลังกายกล้ามเนื้อกระดกข้อเท้าขึ้น-ลงในการศึกษาครั้งนี้เป็นประโยชน์ในการช่วยลดอุบัติเหตุการหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิงได้

### **3.ผลของการออกกำลังกายด้วยไทชิ และออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่มีผลต่อการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว**

การออกกำลังกายด้วยไทชิ มีค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) ไม่พบแตกต่างภายในกลุ่ม ในก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิเป็นการออกกำลังกายที่เคลื่อนไหวในร่างกายนอนบนในปริมาณที่มาก ขณะที่ใช้ร่างกายนอนล่างเพียงเพื่อรักษาสมดุลของร่างกายเท่านั้นจึงทำให้มีปริมาณการเคลื่อนไหวที่น้อย และมีการใช้กล้ามเนื้อในการย่อตัวเป็นส่วนมาก ถึงแม้จะเพิ่มน้ำหนักเข้าไปในการฝึกก็ตามก็ทำให้ใช้กล้ามเนื้อเพื่ออยู่กับที่มากกว่าการใช้กล้ามเนื้อเพื่อเคลื่อนไหว เมื่อทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของฉัตรดาว อนุกุลประชา(2554) พบว่ากลุ่มไทชิ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวเมื่อทดสอบด้วยแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) หลังจากทดลอง 12 สัปดาห์ กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่วัดได้จากแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว (Time Up and Go Test) ไม่แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยไทชิ เนื่องมาจากผู้เข้าร่วมวิจัยยังทำ

ท่าทางได้ไม่ถูกต้อง ซึ่งระยะเวลาในการเตรียมทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยตามโปรแกรมฝึกมีเพียง 1 สัปดาห์ แต่ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องทุกคนเมื่อผ่านไปแล้ว 3 สัปดาห์ โดยเหลือเวลาที่ได้ฝึกแบบเต็มที่เหลือเพียง 2 สัปดาห์ ทำให้กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการทรงตัวไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ จึงเป็นเหตุให้ผลของการวิจัยใน 4 สัปดาห์แรกไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Charette et al.(1991) ที่ได้ศึกษาการตอบสนองของกล้ามเนื้อต่อการฝึกด้วยแรงต้านในผู้สูงอายุเพศหญิง พบว่าการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุเพศหญิงสามารถเพิ่มขึ้นได้อย่างชัดเจนใน 1 เดือนที่ได้รับการฝึกด้วยน้ำหนัก

ภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีการทรงตัวขณะเคลื่อนที่วัดได้จากแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว(Time Up and Go Test) มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความแตกต่างจากกลุ่มไม่ออกกำลังกายมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน เนื่องจากผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถทำท่าทางได้อย่างถูกต้องครบถ้วนทุกคน และการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก เป็นการออกกำลังกายที่เป็นการเคลื่อนไหวของช่วงล่างของร่างกายเป็นหลัก จึงทำให้กล้ามเนื้อตั้งแต่สะโพก ไปจนถึงข้อเท้า ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการทรงตัวได้ใช้พลังในการเคลื่อนที่ของร่างกายไปยังทิศทางต่างๆ เพื่อรักษาความสมดุลของร่างกายขณะเปลี่ยนท่าทางในจังหวะการเดินที่แตกต่างกันไปทั้ง 8 ท่าเดิน และมีการเพิ่มน้ำหนักเข้าไปทำให้กล้ามเนื้อมีการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากขึ้น (สนธยา สีละหมาต, 2551) รวมทั้งฝึกกระบวนการรับรู้การเคลื่อนไหวของร่างกายตนเองเพื่อให้ก้าวเดินออกไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Daniel et al.(1997) ที่ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยตนเองโดยการฝึกแบบมีแรงต้านร่วมกับการเดินในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบประสาทการเคลื่อนไหว พบว่าการออกกำลังกายด้วยการเดิน และการฝึกด้วยแรงต้านสามารถพัฒนาระบบประสาทการเคลื่อนไหวได้

#### 4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีต่อการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

ความพึงพอใจของผู้สูงอายุหญิงที่มีต่อการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักโดยผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ประเมินผู้นำการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักในด้านของการดูแลใส่ใจการสอนให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าใจในท่าทางการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรู้สึกชื่นชอบในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักรูปแบบของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก และผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถนำไปใช้ได้ อยู่ในระดับเกณฑ์ที่ดี ในขณะที่เดียวกันภาพรวมของโครงการวิจัยในส่วนของออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักผู้เข้าร่วมวิจัยประเมินให้อยู่ในระดับเกณฑ์ที่ดีมากซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสมิต สัจฉุกร(2543) ได้กล่าวว่าลักษณะของการบริการที่ดีประกอบด้วยการทำด้วยความเต็มใจ ทำด้วยความรวดเร็ว ทำด้วยความถูกต้อง ทำอย่างเท่าเทียมกัน และทำให้ประทับใจ

#### ข้อเสนอแนะ

##### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุเพศหญิงสามารถพัฒนาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว และการทรงตัวขณะอยู่กับที่ให้ดีขึ้นอย่างชัดเจน จึงควรนำผลงานชิ้นนี้มาส่งเสริมให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง
2. การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมีประโยชน์ต่อการทรงตัว ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักให้กับผู้นำออกกำลังกาย หรือผู้ที่สอนการออกกำลังกายชนิดต่างๆสำหรับผู้สูงอายุเพศหญิงไปใช้ได้ เนื่องจากมีท่าทางที่จดจำได้ไม่ยาก และใช้สถานที่ที่เป็นพื้นเรียบที่สามารถเดินได้ก็เพียงพอต่อการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก
3. การออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก ผู้สูงอายุเพศหญิงไม่ควรใช้น้ำหนักที่เกินข้างละ 1 กิโลกรัม

เนื่องจากจะเป็นอันตรายต่อหัวเข่าได้ ถ้าผู้สูงอายุเพศหญิงรู้สึกว้าหน้าหนักเบาไป ให้เพิ่มจำนวนก้าวในการเดิน แทน จะได้ประโยชน์ต่อการทรงตัว และสมรรถภาพทางกายมากกว่า

### **ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบการเดินแบบธรรมดากับการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่
2. ควรศึกษาการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักไปใช้ในบุคคลวัยต่างๆ
3. ควรศึกษาท่าทางการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักมาประยุกต์เพื่อใช้ในการ

ฝึกนักกีฬา

4. ควรศึกษาวิเคราะห์การใช้กล้ามเนื้อในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก



## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

การสำรวจอนามัย สวัสดิการ และการออกกำลังกาย. (2550). **สรุปผลที่สำคัญ การสำรวจ สวัสดิการ และการออกกำลังกายของประชากร**. 14 – 25.

จิรกรณ ศิริประเสริฐ. (2543). **ทักษะและเทคนิคการสอนพลศึกษาในระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

โฉมขจี จันทรวช, สุมาลี ชี้อธนาพรกุล, ภัทราวุธ อินทรกำแหง, และจันทนา กลมศิลป์. (2547). การศึกษา การตอบสนองของระบบไหลเวียนโลหิตในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่ได้รับโปรแกรมการเดิน ออกกำลังกายที่บ้าน, **วารสารเวชศาสตร์ฟื้นฟู** 14 (ฉบับที่ 2).

ฉัตรดาว อนุกุลประชา, อรรถกร ปาละสุวรรณ, สุพรรณ สุขอรุณ และดรฤณวรรณ สุขสม. (2554). ผลของการ ฝึกมิวราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุ, **วารสาร วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ** 12 (ฉบับที่ 3) : 106 – 122.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์. (2540). **สรีรวิทยาของมนุษย์ 2**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: บุญศิริการพิมพ์.

แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์, จิตอนงค์ ก้าวกลีกรรม และสุจิตรา บุญยง. (2548). **รายงานวิจัยฉบับ สมบูรณ์โครงการการศึกษาเรื่องการทรงตัวและหกล้มในผู้สูงอายุไทย**. ภาควิชา กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ทิวาพร ทวีวรรณกิจ. (2553). การทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่ เคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ. **วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด** 22 (ฉบับที่ 3).

ณัฐวีร์ แสงอรุณ. (2553). **การดูแลสุขภาพในผู้สูงอายุ**. กรุงเทพมหานคร : คลินิกการกีฬา กลุ่มเวชศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา.

นิตยา สุภาวพันธ์. (2541). การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหกล้มของผู้สูงอายุ. **วารสารพยาบาลศาสตร์** 47 (ฉบับที่ 3).

นันทพร ภาษิต และณอมวงศ์ กฤษณ์เพชร (2552). การเปรียบเทียบผลของการฝึกการเดินแบบปกติและการเดินแบบทิศทางที่มีผลต่อสุขสมรรถนะในสตรีวัยทำงาน. **วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ** 10 (ฉบับที่ 3).

บรรลु ศิริพานิช. (2551). **การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ**. (พิมพ์ครั้งที่ 8) .  
กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี

พงศ์บุรินทร์ ณ เชียงใหม่. (2553). ผลการฝึกการทรงตัวและความคล่องแคล่วในผู้สูงอายุวัย 60-70 ปี ด้วยโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ. **วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก** ฉบับเสริม.

พิมพ์กา ปัญญาใหญ่, ศิริรัตน์ ปานอุทัย และสมบัติ ไชยวัฒน์.(2550). ผลของโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนและการสนับสนุนทางสังคมต่อพฤติกรรมการออกกำลังกายในผู้สูงอายุโรคเบาหวาน. **พยาบาลสาร** 34 (ฉบับที่ 4).

พิมพ์ใจ ฉุนจะโปะ. (2549). ผลของโปรแกรมการเดินออกกำลังกายต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในผู้ที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว. **พยาบาลสาร** (ฉบับที่ 1).

พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ. (2546). **ความหมายของคำว่า “ผู้สูงอายุ”**, มาตรา 3 หน้า 1.

พลศึกษา, กรม. (2527). **คู่มือวัดผลและทดสอบสมรรถภาพ**. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.

- ภูษิต สุวรรณวัฒน์. (2549). ผลการฝึกเดินจงกรมที่มีต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุ. **วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสหนันทนาการ 32** (ฉบับที่ 3).
- มนทิชา เมืองเงิน, ไสภา พิชัยยงวงศ์ดี. (2553). **เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวระหว่าง เดินต่อเท้าร่วมกับงานที่ใช้สายตาจับจ้องและร่วมกับงานที่ใช้ความคิดนับตัวเลขใน ผู้สูงอายุ.** งานประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยรังสิต.
- วิทยา เมธียาคม. (2553). การออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว. **นิตยสารหมอชาวบ้าน** (ฉบับที่ 130).
- ศศิภา จินาจัน และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2551). ผลของการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของกลุ่มวัย ทำงานที่มีภาวะน้ำหนักเกิน, **วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ 9** (ฉบับที่ 2).
- ศิริพร ศิริกาญจนโกวิท และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2551). เปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับ เบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ. **วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬา และสุขภาพ 9** (ฉบับที่ 1).
- ศิรินันท์ บริพันธ์กุล และสมพร สังข์รัตน์. (2553) ผลของการเดินขึ้นทางลาดและลงทางลาดต่อค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนของตัวแปรการเดินในผู้สูงอายุเพศหญิง. **วารสารกายภาพบำบัด 32** (ฉบับที่ 2).
- สาธารณสุข, กระทรวง. (2541). **คู่มือความรู้เกี่ยวกับสุขภาพอนามัยของผู้สูงอายุ.** กรุงเทพฯ : สาม เจริญพาณิชย์.
- สนธยา สีละหมาด และดุจเดือน สีละหมาด. (2551). **การฝึกด้วยน้ำหนัก.** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก กุลสถิตพร. (2549). **กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท เพรส.

สมพร อ่อนละออ, ณรงค์รัตน์ สวัสดิ์กานนท์ และทองอินทร์ นามพิ่น. (2549). ผลของการใช้ลิ้มรอมเท้าขณะ

ฝึกยืน – เดินต่อการทรงตัวและความเร็วในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง. **วารสาร**

**เทคนิค การแพทย์เชียงใหม่**, ปีที่ 39 (ฉบับที่ 2).

สมพร อ่อนละออ, ปฐมรัตน์ ศักดิ์ศรีและนริศรา ชัยมงคล. (2547). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายและ

การยืดกล้ามเนื้อที่บ้านต่อความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง. **วารสารพัฒนา**

**วิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ**, ปีที่ 5 (ฉบับที่ 3).

สมิต สัชฌุกร. (2543). **การต้อนรับและบริการเป็นเลิศ**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เด็อนตุลา

สายธิดา ลาภอนันตสิน, วรณิศา คุ่มบ้าน, พัชรวิภา มณีไสย และสุขจิตรา คงความสุข. (2552). ผล

ของการฝึกการทรงตัวด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มและด้วยเครื่องฝึกการทรงตัว

ในผู้สูงอายุไทยเพศหญิง. **วารสารกายภาพบำบัด**, ปีที่ 31 (ฉบับที่ 3).

สิทธิชัย จิตพันธ์กุล. (2544). **หลักสำคัญของเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์

จุฬาลงกรณ์.

สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน. (2550). **การหกล้มในผู้สูงอายุ ใน รายงานสำรวจประชากรสูงอายุใน**

**ประเทศไทย**. 40 – 41.

องค์การสหประชาชาติ. (2525). **ความหมายของคำว่าผู้สูงอายุ**. การประชุมสมัชชาโลกเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

ณ กรุงเวียนนา ประเทศออสเตรเลีย.

อนามัย, กรม. กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. (2548). **เดินวันละนิดแล้วชีวิตจะเปลี่ยนไป**. ในการ

ประชุมสัมมนาเวทีวิชาการเคลื่อนไหวร่างกายและออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ.

## ภาษาอังกฤษ

Barnett A., Smith B., Stephen R. and Mandy William., (2003). Adrian Baumand.

Community – based group exercise improve balance and reduce falls in at – risk older people: a randomized controlled trial. **Age and Ageing Journal** 32 : 407 – 414.

Berg KO., Maki, B., Williams, J., Holliday, J. and Wood, S. (1992). Clinical and laboratoty measures of postural balance in an elderly population. **Archives Physical Medicine Rehabilitation Journal** : 1073 – 1080.

Bernstein, J. and Burkard, R. (2009). Test order effect of computerized dynamic posturography and caloric. **American Journal of Audiology** 18 : 34 – 44.

Blamore and Jennett. (2001). **musculo-skeletal system** [Online]. Available from : <http://www.answers.com/topic/musculo-skeletal-system> [2012, April 4].

Callahan, C., (2011). **Tai Chi & muscle/tendon engagement** [Online]. Available from : <http://www.livestrong.com/article/473361-tai-chi-muscle/tendon-engagement/> [2012, May 18].

Charette S.L., McEvoy L., Pyka G., Snow-Harter C., Guido D., Wiswell R.A. and Marcus R.. (1991). Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. **Journal of Applied Physiology** 70: 1912 – 1916.

Chiu, T. (2012). **Leg Exercise** [Online]. Available from : <http://free-workout-routines.net/leg-presses.html> [2012, April 4].

Cohen, J. (1988). **Statistic Power Analysis for the Behavior Sciences** (2<sup>nd</sup> ed) : 55.

- Daniel S. Rook, Douglas P. Keil, Christopher Parsons and Wilson C. Hayes. (1997). Self-paced Resistance Training and Walking Exercise in community-dwelling Older Adult: Effect on neuromotor Performance. **Journal of Gerontology** 52 : 161-168.
- Delzelt , L. (2002). **Muscle for Balance** [Online]. Available from : <http://wellness.lattc.edu/aquatics/musclebal.html> [2012, April 20]
- Duncan, P., Weiner, D. and Chandler, J. (1990). Functional reach : a new clinical measure of balance. **Journal of Gerontology** 45: 192 – 197.
- Dong, X., Jing, L., Youlian, H. (2005). Effect of regular Tai Chi and jogging exercise on neuromuscular reaction in older people. **Age and Ageing Journal** 34 : 439-444
- Eble, R., Thomas, S., Higgins, C. and Colliver, J. (1991). Stride-dependent changes in gait of older people. **Journal of Neurology** 238 : 1-5
- Everett Aaberg. (2006). **Muscle Mechanic** (2<sup>nd</sup> ed) : 81 – 137
- Flynn, G., Fahlman, M., Braun, W.A., Lambert, C.P., Bouillon, L.E. and Armstrong, C.W. (1999). Effects of resistance training on selected indexes of immune function in elderly women. **Journal of Applied Physiology** 86 (6) : 1905 – 1913.
- Gary, F. (2008). **The Musculoskeletal System** [Online]. Available from : <http://encyclopedia.lubopitko-bg.com/images/Muscles%20that%20move%20the%20foot.jpg> [2012, April 19]

- Grundy SM., Baldy GJ. and Criqui MH. (1998). Primary prevention of coronary heart disease: guidance from Framingham: A statement for healthcare professionals from the AHA task force on risk reduction. **Circulation Journal** 97 : 1876 – 87.
- Gallahue, D. and Donnelly, F. C. (2003). **Developmentally physical education for all children Champaign** (4<sup>th</sup> ed). IL: Human Kinetics.
- Hakkinen, K., and others. (1998). Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. **Journal of Applied Physiology** 84 : 1341 – 1349.
- Helen, MT. (2002). Effect of Tai Chi exercise on balance function mobility and fear of falling among older woman. **Applied Journal of Allied Health Science** 15 : 235 – 242.
- Hoeger, S A. (2007). **Life time Physical Fitness & Wellness** (9<sup>th</sup> ed). Thomson Learning.
- Hiroyuki, S., Shuichi, O., Taketo, F. and Takao, S. (2004). New Intervention Program for Preventing Falls Among Frail Elderly People. **American Journal of Physical Medicine Rehabilitation** 83.
- Johnson, L. and Nelson, B. (1986). **Practical Measurements for Evaluation in Physical Education**. Macmillan, New York.
- James, J., Carleen, L., Michael, U. and David, W. (1993). Balance Improvements in Older Women: Effects of Exercise Training. **Physical therapy Journal** 73.
- Jame, J., Mary, K., Robert, W., Jonathan, C. and Leslie, W. (1995). Dynamic Balance in Older Persons. **Journal of Gerontology** 50 (5) : 263 – 270.

Janet, S. and Christine, S. (1998). Weight Vest Exercise Improves Induce of Fall Risk in Older Women. **Journal of Gerontology** 53 : 53 – 58.

Jame, B., Puala, F., Bryan, C., Rebecca, M., and Daniel, L. (2005). Effect of a Short-term Dynamic Balance Training Program in Healthy Older Women. **Journal of Geriatric Physical Therapy** 28.

Jing, L., Dong, X.. and Youlian, H. (2009). Changes in muscle strength, endurance and reaction of the lower extremities with Tai Chi intervention. **Journal of Biomechanics** 42 : 967 – 971

Joseph J. and Watson R. (1967). Telemetering electromyography of muscle used in walking up and down stairs. **Journal of Bone and Joint Surgery** 49 (B) : 774 - 780

Jung, C., Jung, M. and Rhayun, S. (2005). Effect of Sun – style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall – prone older adults. **Issues and Innovations in Nursing Practice** 150 – 157.

Kawanable, K., Kawashuma, A., Sashimoto, I., Takeda, T., Sato, Y. and Iwamoto, J. (2007). Effect of whole-body vibration exercise and muscle strengthening, balance and walking exercise on walking ability in the elderly. **Keio Journal of Medicine** 56 (1) : 28-33.

Lexell, J. and Downannm, D. (1992). What is the effect of ageing on Type II muscle fiber. **Journal of the Neurological Sciences** 107 : 250-251

Laufer, Y. (2005). Effect of age on characteristic of forward and Backward gait at preferred and accelerated walking speed. **Journal of Gerontology** 60 (5) : 627-632

Madeleine, H. and Gammon, E. (2008). Tai Chi improves balance and mobility in people with Parkinson disease. **Gait & Posture Journal** 5.



- Malhotra, R. and Balder, R. (1997). Yoga and its Physiological and Psychological Impact On the Elderly. **Dissertation Abstracts International** 1202.
- Morag, E. and Cavanagh, P. (1999). Structural and functional predictors of regional peak pressures under the foot during walking. **Journal of Biomechanics** 32 : 359-370
- Nancy, S., Nancy, M., Sylvie, E., James, H., Carol, R. and Sharon, D. (2005). The Effect of a Task-Oriented Walking Intervention on Improving Balance Self-Efficacy Poststroke: A Randomized, Controlled Trial. **American Geriatrics Society Journal** 53 : 576–582.
- Nieuwenhuijzen, P., Gruneberg, C. and Duysens, J. (2002). Mechanically induced ankle inversion during human walking and jumping. **Journal of Neuroscience** 117 : 113-140
- Podsiadlo D. and Richardson S. (1991). The timed “up and go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **American Geriatrics Society Journal** 39 : 142 – 148.
- Pereira MM., Oliveira Rj., Silva MAF., Souza LHR. And Vianna LG. (2008). Effect of Tai Chi Chuan on knee extensor muscle strength and balance in elderly women, **Brazilian Journal of Physical Therapy** 12 : 121 – 126.
- Praditsuwan, D. and Piyapat, D. (2006). The Timed Up & Go: A Practical Basic Mobility Skills Assessment in the Elderly. **Siriraj Medical Journal** 58: 588 – 591.
- Song, R., LEE, E., Lam, P., and Bae, s. (2003). Effects of Tai Chi exercise on balance, muscle strength in older women. **The Journal of Rheumatology** 30 (9) : 2039 - 2044

- Shumway-cook A., William Gruber., Margaret Baldwin. and Shiquan Liao. (1997). The Effect of Multidimensional Exercises on Balance, Mobility, and Fall Risk in Community-Dwelling Older Adults. **Physical Therapy Journal** 77 (1) : 46 – 57.
- Shumway-cook A., Woollacott M., (1995). Motor Control Theory and Applications. **Williams and Wilkins Baltimore** (1<sup>st</sup> ed) : 323 – 324
- Taylor and Francis. (1998). Overcoming barriers to an active old age. **Exercise Aging & Health** (1<sup>st</sup> ED)
- Ty Chiu. **Building Muscle 101 Section** [Online]. (2012). Available from : <http://free-workout-routines.net/leg-presses.html> [2012, April 19]
- Vincent, G. (2010). Properties of the Berg Balance Scale. **Advance for Physical Therapy & Rehab Medicine** 31 (1) : 3 – 10
- Vellas B.J., Wayne S. and Romero L. (1997). One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. **American Geriatrics Society Journal** 45: 735 – 738.
- William, T. and Christina, H. (2003). Effect of 4- and 8-wk Intervention Tai Chi Training on Balance Control in the Elderly. **Journal of the American College of Sports Medicine** 36 (4) : 648-657.
- Williams and Wilkins. **Exercise Instruction** [Online]. (2005). Available from : <http://www.exrx.net/Exercise.html> [2012, May 18]
- Winter, D., Patla, A., Frank, J., Walt, S. (1990). Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. **Journal of the American Physical Therapy Association**

70 : 340-347

Yang, Y., Jay, v., Scott, G., Michael, R. and Karl, R. (2007). The Effect of Taiji (T'ai Chi)/Qigong (Ch'I Kung) on Balance in Older Adults. **Carle Selected Papers** 50 : 8-18

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก



## บันทึกข้อความ

|  |
|--|
| คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>เลขที่รับ 03368<br>วันที่ 23 พ.ย. 54 เวลา 11.24 น. |
|--|

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-8147  
ที่ จว ๕09/54 วันที่ 17 พฤศจิกายน 2554  
เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. ใบรับรองผลการพิจารณา
  2. ข้อมูลสำหรับประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
  3. ใบยินยอมของประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
  4. แบบสอบถาม

ตามที่ นายอมรเทพ วันดี นิสิตระดับมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เสนอโครงการวิจัยที่ 160.1/54 เรื่อง การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดิน ร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง (A COMPARISON OF THE EFFECTS BETWEEN WALKING WITH WEIGHT AND TAI CHI EXERCISE ON THE BALANCE IN ELDERLY WOMEN) เพื่อให้กรรมการผู้ทบทวนหลักพิจารณาจริยธรรมการวิจัยความละเอียดแจ้งแล้วนั้น

การนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลัก ได้เห็นสมควร ให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้  
รับรองวันที่ 14 พฤศจิกายน 2554

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบ

ดร. นันทิ ชัยชนะวงศาโรจน์

กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน  
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เขียน กมนี (เขมวอง) ๒๖ ธันวาคม ๕๔

เช็คไปรษณีย์

ทราบ และคืนเงินการส่งไป

อื่นๆ

อื่นๆ

อื่นๆ

ลงชื่อ

ไลน์ ออเบส

เห็นชอบ และ คณะกรรมการในคน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ออก ๙  
25 พ.ย. 54

1 พฤศจิกายน ๕๔  
  
25 พ.ย. 54

AF 01-12



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
อาคารสถาบัน 2 ชั้น 4 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330  
โทรศัพท์: 0-2218-8147 โทรสาร: 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 161/2554



## ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 160.1/54 : การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชี่ที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง

ผู้วิจัยหลัก : นายอมรเทพ วันดี

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....  ลงนาม.....   
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักสนประดิษฐ) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)  
ประธาน กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 14 พฤศจิกายน 2554

วันหมดอายุ : 13 พฤศจิกายน 2555

## เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย
- 4) แบบสอบถาม



ชื่อโครงการวิจัย 160.1/54  
วันที่รับรอง 14 พ.ย. 2554  
วันหมดอายุ 13 พ.ย. 2555

## เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการคิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

## ภาคผนวก ข

1

## ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

|                       |   |                              |
|-----------------------|---|------------------------------|
| ชื่อโครงการวิจัย      | การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง |                              |
| ชื่อผู้วิจัย          | นายอมรเทพ วันดี   |                              |
| สถานที่ติดต่อผู้วิจัย | คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330               |                              |
| โทรศัพท์              | 02-2181010  |                              |
| โทรศัพท์มือถือ        | 083-7146799   | E-mail: never_dy@hotmail.com |

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. โครงการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง ผลการศึกษาครั้งนี้นอกจากจะทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความแตกต่างของผลที่จะได้รับการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีต่อการทรงตัวแล้ว ยังเป็นการเพิ่มทางเลือกของการออกกำลังกายที่มีความเหมาะสมและเพื่อเสริมสร้างการทรงตัวของผู้สูงอายุ

## 3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายสำหรับการทรงตัวในผู้สูงอายุให้ดีขึ้น
2. เพื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นกับท่า

ท่าไทชิ

## 4. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุ จากศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแจ้งแห่งประเทศไทย และสวนลุมพินี อายุระหว่าง 60 - 69 ปี จำนวน 60 คน ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องสมัครใจเข้าร่วมในการวิจัย เพื่อพัฒนาการทรงตัว

## เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย

1. อายุ 60 - 69 ปี เพศหญิง
2. สามารถเดินได้ด้วยตนเอง โดยที่ไม่ต้องใช้เครื่องช่วยเดิน
3. สามารถสนทนา และเข้าใจในโปรแกรมการเดิน
4. ความดันโลหิตในขณะพักต่ำกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท



เลขที่โครงการวิจัย 160.1/54  
 วันที่รับรอง 14 พ.ย. 2554  
 วันที่เผยแพร่ 13 พ.ย. 2555

5. มีความสมัครใจเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีทำการลงลายมือชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
6. มีสุขภาพแข็งแรงปราศจากโรคหรืออาการที่ทำให้ไม่พร้อมที่จะออกกำลังกายโดยใช้แบบสอบถามประวัติสุขภาพเพื่อการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire: PAR-Q) และแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย โดยผู้เข้าร่วมวิจัยต้องตอบว่า "ไม่เคย" ทั้งหมดจึงถือว่าผ่านเกณฑ์ (ภาคผนวก ก และภาคผนวก ข) โดยทั้ง 2 แบบสอบถามใช้ระยะเวลาประมาณ 15 นาที

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย

1. เกิดเหตุสุดวิสัยจนทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้ เช่น มีอาการป่วย ประสบอุบัติเหตุ เป็นต้น
2. ไม่ได้เข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของเวลาฝึก

ผู้วิจัยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับสลากทิ้งลงในแต่ละกลุ่มแบบไม่ใส่คืน ดังนี้

- กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก 40 นาที
- กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการออกกำลังกายด้วยการรำไทชิ 40 นาที

5. กระบวนการการวิจัยที่กระทำต่อผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการนำการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก และผู้เชี่ยวชาญทางการรำไทชิเป็นผู้นำการรำไทชิ

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิงโดยใช้เวลาฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 40 นาที ซึ่งรวมการอบอุ่นร่างกาย 5 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

สถานที่ใช้ออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก จะใช้ลานออกกำลังกายของศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่ใจแห่งประเทศไทย และใช้ลานออกกำลังกายของศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่ใจแห่งประเทศไทย ในการทดสอบการทรงตัว โดยจะออกในวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์

สถานที่ใช้ออกกำลังกายด้วยการรำไทชิ จะใช้ลานออกกำลังกาย สวนลุมพินี และใช้ลานออกกำลังกายสวนลุมพินี กรุงเทพมหานคร ในการทดสอบการทรงตัว โดยจะออกในวันอังคาร วันพฤหัสบดี วันเสาร์

สาร



160-1/54  
14 พ.ย. 2554  
13 พ.ย. 2555



โดยมีการทดสอบทางสรีรวิทยาทั่วไปและการทรงตัว 3 ครั้งคือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง  
สัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดังนี้

1. ตัวแปรทางสรีรวิทยาทั่วไป ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และ  
ความดันโลหิตขณะพัก ใช้ระยะเวลาในการทดสอบประมาณ 5 นาทีต่อ 1 คน

2. การทรงตัว โดยใช้การทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ด้วยไทม์อัพแอนด์โก (Time Up  
and Go Test) ใช้ระยะเวลาในการทดสอบประมาณ 1 นาที 30 วินาทีต่อ 1 คน และการทรงตัว  
ในขณะที่อยู่กับที่ด้วยแบบทดสอบของเบิร์ก (Berg Balance Test) ใช้ระยะเวลาในการทดสอบ  
ประมาณ 8 นาทีต่อ 1 คนแล้วนำข้อมูลจากการทดลองที่ได้ของกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบผล  
ของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและการรำไทชิที่มีผลต่อการทรงตัวของ  
ผู้สูงอายุโดยการวิเคราะห์ทางสถิติ และเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วม  
ในการวิจัยจะถูกทำลาย

6. ผู้วิจัยจะเป็นผู้ชี้แจงและทำความเข้าใจถึงข้อมูลในส่วนต่างๆ แก่กลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง  
นอกจากนั้นผู้วิจัยจะควบคุมดูแลการทดสอบการทรงตัวและการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้  
น้ำหนักด้วยตัวผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยอีกจำนวน 2 คน และมีผู้เชี่ยวชาญทางการรำไทชิ 1 คนเพื่อนำการออก  
กำลังกายด้วยไทชิ

7. ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อความปลอดภัยในขณะที่ทำการทดสอบ  
และทำการฝึกมีการให้คำแนะนำให้ความรู้และวิธีการปฏิบัติทั้งก่อนและหลังจากทำการทดสอบและทำการ  
ฝึกเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากโปรแกรมการฝึก รวมถึงการทดสอบทุกครั้งผู้วิจัยจะมีการให้  
คำแนะนำและดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา ทั้งนี้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย อาจจะมีความรู้สึกเมื่อยล้าบ้างจาก  
การออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและการออกกำลังกายด้วยไทชิ ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย  
จะมีความสามารถในการทรงตัวเป็นไปในทางที่ดีขึ้น หากมีกรณีที่มีผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยได้รับบาดเจ็บจาก  
การวิจัยเกิดขึ้นผู้วิจัยจะมีการดูแลโดยการรักษาปฐมพยาบาลเบื้องต้นและหากอาการบาดเจ็บเกิดอย่าง  
รุนแรงก็จะนำส่งต่อไปพบแพทย์ในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบในการ  
รักษาพยาบาลทั้งหมด

8. ผลการวิจัยครั้งนี้จะทำให้มีนวัตกรรมการเดินออกกำลังกายร่วมกับการใช้น้ำหนักที่พัฒนาการทรงตัว  
โดยครบองค์ประกอบครบของการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต่อการทรงตัว และทราบถึงผลของรูปแบบการเดินร่วมกับการใช้  
น้ำหนักส่งผลต่อการพัฒนาของความสามารถในการทรงตัว รวมถึงทำให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพทางกายด้านการ  
ทรงตัวที่ดีขึ้น และปลอดภัยต่อการหกล้มมากขึ้น

9. เพื่อเป็นการป้องกันการปนเปื้อนระหว่างกลุ่มการฝึก ผู้วิจัยจึงขอร้องให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย  
ทุกคนไม่ให้ฝึกเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากโปรแกรมการฝึกดังกล่าวที่ผู้วิจัยกำหนดให้ และแต่ละกลุ่มจะออก

เลขที่โครงการวิจัย 160.1/54  
วันเดือนปี 14 พ.ย. 2554  
วันหมดอายุ 13 พ.ย. 2555



กำลังภายในวันและสถานที่ที่แตกต่างกันตลอดการฝึก 8 สัปดาห์

10. การมีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้เป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ

11. ผู้วิจัยจะมอบของที่ระลึกมูลค่า 200 บาทหลังจากจบโครงการ สำหรับชดเชยการเสียเวลาและการเดินทางมาทดสอบความสามารถทางการทรงตัวขณะอยู่กับที่และการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ 3 ครั้งคือ ก่อนการทดลอง หลังจากทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลองเสร็จสิ้น โดยกลุ่มโทชิทำการทดสอบการทรงตัวได้ที่สวนลุมพินี และกลุ่มเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักทำการทดสอบที่ศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่ใจแห่งประเทศไทย

12. หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

13. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

14. หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147  
E-mail: eccu@chula.ac.th



เลขที่ใบรับแจ้ง ..... 160-1/54  
วันที่รับแจ้ง ..... 14 พ.ย. 2554  
วันที่หมดอายุ ..... 13 พ.ย. 2555

### หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามทำหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิ  
ที่มีผลในการทรงตัวของผู้สูงอายุเพศหญิง

ชื่อผู้วิจัย นายอมรเทพ วันดี

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์

ที่อยู่ติดต่อ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่  
เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 02-2181010

โทรศัพท์มือถือ 083-7146799

เลขที่ใบรับทราบวิจัย 166.1/54

วันที่รับทราบ 14 พ.ย. 2554

วันที่ออกใบ 13 พ.ย. 2555



ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอน  
ต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/ อันตราย และประโยชน์ที่เกิดจากการวิจัยเรื่องนี้  
โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จน  
เข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ทุก  
ขั้นตอน โดยข้าพเจ้ายินยอมตอบแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย และแบบสอบถาม  
ประวัติสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย (ใช้เวลา 15 นาที) และยินยอมในการเข้าร่วม  
โปรแกรมการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดย (ก.) ยินยอมเข้ารับการปฐมุนิเทศ (ข.) ยินยอมทำการทดลอง 3  
ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และ (ค.) ยินยอมให้ทำการทดสอบการทรงตัวและ  
สรีรวิทยาทั่วไป 3 ครั้งคือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดังนี้

- ตัวแปรทางสรีรวิทยาทั่วไป ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดัน  
โลหิตขณะพัก

- การทรงตัว โดยใช้การทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ด้วยไทม์อัปแอนด์โก (Time Up and Go  
Test) และการทรงตัวในขณะที่อยู่กับที่ด้วยแบบทดสอบของเบิร์ก (Berg Balance Test)

โดยการทดสอบการทรงตัวและสรีรวิทยาทั่วไปในแต่ละครั้งนั้นจะใช้เวลาประมาณ 15 นาทีต่อ 1 คน โดยที่กลุ่มรำไทชิ จะทดสอบที่สวนลุมพินี และกลุ่มเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก จะทดสอบที่ลานออกกำลังกายของศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สยามแคร์จังหวัดประเทศไทย

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับทราบจากผู้วิจัยว่า หากข้าพเจ้าได้รับบาดเจ็บเนื่องจากการวิจัย ข้าพเจ้าจะต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบทันที ซึ่งจะได้รับการดูแลโดยการรักษาปฐมพยาบาลเบื้องต้น และหากอาการบาดเจ็บรุนแรงก็จะนำส่งต่อไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ทันที โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบให้ข้าพเจ้าได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติตามข้อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยและข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยและสำเนานหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

(นายอมรเทพ วันดี)

ผู้วิจัยหลัก



วันที่.....

160 1/54  
7 4 พย 2554

วันที่.....

1 3 พย 2555

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย

โปรดเขียนหรือเติมคำลงในช่องว่างและทำเครื่องหมาย / ลงใน ( ) ที่กำหนดไว้

เลขรหัส \_\_\_\_\_

วันที่ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

ท่านประเมินสุขภาพโดยทั่วไปของตัวท่านเองอย่างไร

( ) ดีมาก ( ) ดี ( ) ปานกลาง ( ) ค่อนข้างแย่ ( ) แย่มาก

1. ท่านเคยมีหรือมีอาการบางอย่างในทางประวัติการแพทย์

ใช่

ไม่ใช่

- |     |     |   |
|-----|-----|---|
| ( ) | ( ) | 1.1 มีประวัติปัญหาเกี่ยวกับหัวใจหรือแพทย์บอกว่ามีปัญหาเกี่ยวกับหัวใจ                    |
| ( ) | ( ) | 1.2 แพทย์แนะนำไม่ให้ออกกำลังกาย   |
| ( ) | ( ) | 1.3 มีความดันโลหิตสูง และไม่ได้รับประทานยาลดความดันโลหิต (มากกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท) |
| ( ) | ( ) | 1.4 เพิ่งได้รับการผ่าตัดใหญ่ (ภายใน 12 เดือนที่ผ่านมา เช่น ผ่าหัวใจ)                    |
| ( ) | ( ) | 1.5 มีความจำกัดในการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย                                       |
| ( ) | ( ) | 1.6 มีประวัติปัญหาการหายใจหรือปอด เช่น หายใจติดขัด หายใจไม่เต็มปอด                      |
| ( ) | ( ) | 1.7 มีปัญหากล้ามเนื้อ   |
| ( ) | ( ) | 1.8 มีอาการหรือภาวะเบาหวานหรือไทรอยด์   |
| ( ) | ( ) | 1.9 มีอาการหรือภาวะไส้เลื่อนอาจทำให้มีอาการรุนแรงขึ้นจากการออกกำลังกาย                  |
| ( ) | ( ) | 1.10 ท่านมีอาการหรือสภาพที่จำกัดการเคลื่อนไหว   |
| ( ) | ( ) | 1.11 ท่านเป็นหอบหืด   |
| ( ) | ( ) | 1.12 ท่านมีโรคประจำตัวอื่น เช่น โรคลมบ้าหมู อาการสั่นอย่างรุนแรงหรืออาการชัก            |
| ( ) | ( ) | 2. ท่านมีปัญหาการรักษาทางยาซึ่งท่านไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย                  |
| ( ) | ( ) | 3. ท่านดื่มไวน์ เบียร์หรือสุราเป็นประจำ   |
| ( ) | ( ) | 4. ท่านไม่ได้ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำในรอบหนึ่งเดือนที่ผ่านมา                   |
| ( ) | ( ) | 5. ท่านมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวันมากเช่น เดินขึ้นลงบันได              |

แทนการขึ้นลงลิฟต์ และ/หรือทำงานบ้าน

เลขที่ใบรายชื่อ ..... 160 1/54

ใบมีชื่อจริง ..... 1 4 พ.ย. 2554

ใบมีชื่อจริง ..... 1 3 พ.ย. 2555

ใบมีชื่อจริง ..... 1 3 พ.ย. 2555



เรียบเรียง โดย ร.ศ.ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และอาจารย์สิทธิธา พงษ์พิบูลย์ คณะศึกษาศาสตร์การกีฬา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (อ้างถึง ฉัตรดาว อนุกุลประษา, 2553)

ภาคผนวก ข

เลขรหัส \_\_\_\_\_

วันที่ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

## ประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย

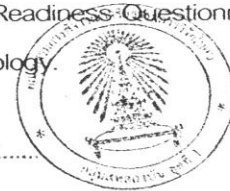
Physical Activity Readiness Questionnaire = PAR-Q

โปรดอ่านอย่างละเอียดและตอบคำถามเหล่านี้ตามความเป็นจริงว่า เคย หรือ ไม่เคย ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมาโดยทำเครื่องหมาย / ในช่อง ( )

- | เคย | ไม่เคย |   |
|-----|--------|---|
| ( ) | ( )    | 1. แพทย์ที่ตรวจรักษาท่านเคยบอกหรือไม่ว่า ท่านมีความผิดปกติของหัวใจและควรออกกำลังกายได้คำแนะนำของแพทย์เท่านั้น     |
| ( ) | ( )    | 2. ท่านมีความรู้สึกเจ็บปวดหรือแน่นบริเวณหน้าอกขณะที่ท่านออกกำลังกายหรือไม่  |
| ( ) | ( )    | 3. ในรอบเดือนที่ผ่านมา ท่านเคยมีอาการเจ็บหน้าอก ในขณะที่อยู่เฉยๆ โดยไม่ได้ออกกำลังกายหรือไม่                      |
| ( ) | ( )    | 4. ท่านมีอาการสูญเสียการทรงตัว (ขึ้นหรือเดินเซ) เนื่องจากอาการวิงเวียนศีรษะหรือไม่ หรือท่านเคยเป็นลมหมดสติหรือไม่ |
| ( ) | ( )    | 5. ท่านมีปัญหาที่กระดูกข้อมือหรือข้อเท้าขณะลงน้ำหนักออกกำลังกายหรือไม่  |
| ( ) | ( )    | 6. แพทย์ที่ตรวจรักษาท่าน มีการสั่งยารักษาโรคความดันโลหิตสูงหรือความผิดปกติของหัวใจให้ท่านหรือไม่                  |
| ( ) | ( )    | 7. เท่าที่ทราบมา ยังมีเหตุผลอื่นๆ อีกที่ทำให้ท่านไม่สามารถออกกำลังกายได้หรือไม่                                   |

ที่มา : Excerpted from the 2002 revised version of the physical Activity Readiness Questionnaire [PAR-Q]. Reprinted with permission of the Canadian Society for Exercise Physiology.

เลขที่โครงการวิจัย ..... 1๕0.1/54  
 วันที่รับผล ..... 14 พ.ย. 2554  
 วันที่ส่งผล ..... 13 พ.ย. 2555  
 วิทยากร .....  
 วิทยากร .....  
 วิทยากร .....



ภาคผนวก ค

### แบบสอบถามความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่มีต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง

โครงการวิจัย การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักและไทชิที่มีต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุเพศหญิง

ผู้วิจัย นายอมรเทพ วันดี คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา

แขนงสรีรวิทยาการกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้วิจัยใคร่ขอความร่วมมือท่านได้โปรดกรอกข้อมูลเพื่อแสดงความคิดเห็นต่อการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่มีต่อการทรงตัว 3 ด้าน คือ 1) ผู้นำการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก 2) รูปแบบของการออกกำลังกาย 3) การนำไปใช้ต่อ ซึ่งผู้สูงอายุทุกท่านต้องกรอกแบบสอบถามในส่วนที่ 1 , 2 และ 3 ให้ครบถ้วน

ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของท่าน มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนา/ปรับปรุงการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่มีต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุทั้ง 3 ด้านที่ระบุข้างต้น และผลการประเมินจะนำไปใช้เป็นตัวชี้วัดถึงความพึงพอใจในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนักที่มีต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ

| 1. ผู้นำการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก |  | ระดับการประเมินผล |    |         |      |         |
|---|--|-------------------|----|---------|------|---------|
|   |  | ดีมาก             | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| 1.1   | ท่านสามารถเข้าใจท่าทางการออกกำลังกายได้                          |                   |    |         |      |         |
| 1.2   | ท่านได้รับการดูแลเอาใจใส่จากผู้วิจัย                             |                   |    |         |      |         |
| 1.3   | ท่านรู้สึกชื่นชอบในการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก |                   |    |         |      |         |

## ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

| 2. รูปแบบของการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก |                                  | ระดับการประเมินผล |    |         |      |         |
|---|----------------------------------|-------------------|----|---------|------|---------|
|   |                                  | ดีมาก             | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| 2.1   | มีท่าทางในการเดินที่หลากหลาย     |                   |    |         |      |         |
| 2.2   | ดูทราชมือน้ำหนักที่เหมาะสม       |                   |    |         |      |         |
| 2.3   | ท่าทางที่ใช้เดินมีความเหมาะสม    |                   |    |         |      |         |
| 2.4   | จำนวนก้าวที่ใช้เดินมีความเหมาะสม |                   |    |         |      |         |
| 2.5   | ระยะเวลาพักมีความเหมาะสม         |                   |    |         |      |         |
| 2.6   | ระยะเวลาในการฝึกมีความเหมาะสม    |                   |    |         |      |         |



|     |   |  |  |  |  |  |
|-----|---|--|--|--|--|--|
| 2.7 | โดยภาพรวมท่านพอใจใน<br>รูปแบบของการออกกำลังกาย<br>ด้วยการเดินร่วมกับการใช้<br>น้ำหนัก |  |  |  |  |  |
|-----|---|--|--|--|--|--|

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

| 3. การนำไปใช้ต่อ |   | ระดับการประเมินผล |    |         |      |         |
|------------------|---|-------------------|----|---------|------|---------|
|                  |   | ดีมาก             | ดี | ปานกลาง | น้อย | น้อยมาก |
| 3.1              | ท่านสามารถนำท่าการเดิน<br>ร่วมกับการใช้น้ำหนักไปออก<br>กำลังกายด้วยตนเองได้ |                   |    |         |      |         |
| 3.2              | ท่านสามารถนำความรู้ไปสอน<br>แก่ผู้อื่นได้                                   |                   |    |         |      |         |
| 3.3              | ท่านมีความพึงพอใจใน<br>โครงการวิจัยนี้                                      |                   |    |         |      |         |

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

## ภาคผนวก ง

## โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

โปรแกรมการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก เพื่อพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุประกอบด้วย

1. การอบอุ่นร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 5 นาที
2. การเดินแปดท่า ใช้เวลาประมาณ 30 นาที
3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

## ขั้นตอนการฝึกมีดังนี้

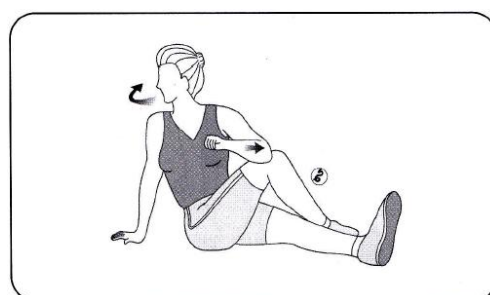
## การอบอุ่นร่างกาย

1. เดินตัวเปล่าบนพื้นราบด้วยความเร็วปกติประมาณ 1 นาที
2. เริ่มยืดกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นเพื่อเตรียมความพร้อมในการเดินแปดท่า

## ท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อ (สมนึก กุลสถิตพร, 2549)

ท่าที่ 1 ยืดกล้ามเนื้อส่วนล่าง สะโพก และต้นขาด้านหลัง

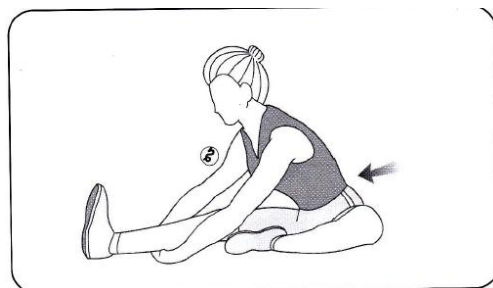
1. นั่งเหยียดขาทั้งสองข้างทางด้านหน้า
2. ตั้งขาขวาขึ้น ยกเท้าขวาวางไขว้ขาซ้าย มือซ้ายจับเข่าขวา
3. หมุนไปทางขวา วางแขนขวาหลังสะโพกขวา จนหลังตั้ง และสะโพกขวา
4. ยึดค้างไว้ 10 วินาที คลายท่า ทำซ้ำประมาณ 3 ครั้ง



### 5.ทำเช่นเดียวกันในขาข้างซ้าย

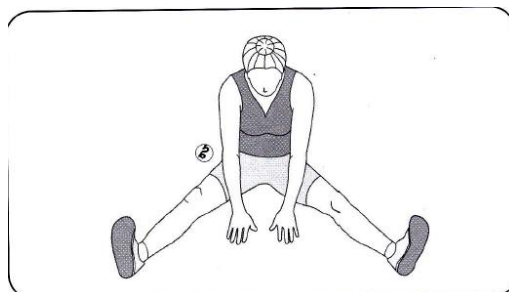
ท่าที่ 2 ยืดกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง สะโพก และขาด้านหลัง

1. นั่งเหยียดขาทั้งสองข้างทางด้านหน้า
2. ก้มตัวลง จนรู้สึกตึงหลัง สะโพก และกล้ามเนื้อขา  
ขาด้านหลังทั้งหมด
3. ยืดค้างไว้ 10 วินาที คลายท่า ทำซ้ำ 3 ครั้ง
4. ทำเช่นเดียวกันในขาซ้าย



ท่าที่ 3 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน

1. นั่งเหยียดขาทั้งสองข้างด้านหน้า
2. กางขาออกกว้างเสมอไหล่ วางมือไว้ระหว่างขาทั้งสองข้าง
3. ก้มตัวไปทางด้านหน้า จนรู้สึกตึงต้นขาด้านในทั้งสองข้าง
4. ยืดค้างไว้ 10 วินาที คลายท่า ทำซ้ำ 3 ครั้ง



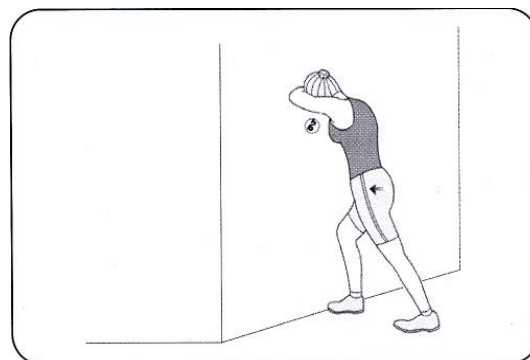
#### ท่าที่ 4 ยืดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

1. ยืนตรง หันหน้าเข้าหาโต๊ะ หรือเก้าอี้
2. มือซ้ายจับขอบโต๊ะงอเข่าขวาขึ้น มือขวาจับข้อเท้าขวา
3. มือขวาดึงขาขวาไปด้านหลัง จนตึงต้นขาด้านหน้า ยืดค้างไว้ 10 วินาที
4. ทำซ้ำประมาณ 5 ครั้ง ทำเช่นเดียวกันในขาซ้าย



#### ท่าที่ 5 ยืดกลุ่มกล้ามเนื้อน่อง

1. ยืนหันหน้าเข้าหากำแพง วางมือบนกำแพง
2. ก้าวขาขวามาทางด้านหน้า ย่อเข่าขวาลง โน้มตัวไปข้างหน้า ขาซ้ายเหยียดตรง สันเท้าอยู่กับที่ย่อเข่า จนรู้สึกตึงด้านหลังขาซ้าย
3. ยืดค้างไว้ 10 วินาที ทำซ้ำ 3 ครั้ง ทำเช่นเดียวกันอีกครั้งในขาด้านขวา



## ท่าที่ใช้ในการเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

### 1. ท่าเดินต่อเท้าไปด้านหน้า และถอยหลัง

1.1 ยืนตรง ระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่

1.2 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหน้า โดยที่ส้นเท้าซ้ายต่อปลายเท้าขวา และยกเท้าขวาก้าวไป  
ด้านหน้าโดยให้ส้นเท้าต่อกับปลายเท้าซ้าย ต่อเนื่องกัน

ทำซ้ำ 3 รอบ รอบละ 30 ก้าว พักระหว่างรอบ 30 วินาที



## 2. ท่าเดินเตาะซา

2.1 ยืนตรง ระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่

2.2 งอเข่าซ้ายไปด้านหลัง แล้วเหยียดออกไปด้านหน้า และปฏิบัติกับเข่าด้านขวา เช่นเดียวกับเข่าซ้าย ต่อเนื่องกัน

ทำซ้ำ 3 รอบ รอบละ 30 ก้าว พักระหว่างรอบ 30 วินาที



### 3. ท่าเดินบนปลายเท้า

3.1 ยืนตรง ระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่

3.2 เขย่งปลายเท้าทั้ง 2 ข้าง แล้วเดิน

ทำซ้ำ 3 รอบ รอบละ 30 ก้าว พักระหว่างรอบ 30 วินาที



#### 4. ท่าเดินบนส้นเท้า

4.1 ยืนตรง ระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่

4.2 กระจกปลายเท้าให้สูงขึ้นทั้ง 2 ข้าง แล้วเดิน

ทำซ้ำ 3 รอบ รอบละ 30 ก้าว พักระหว่างรอบ 30 วินาที



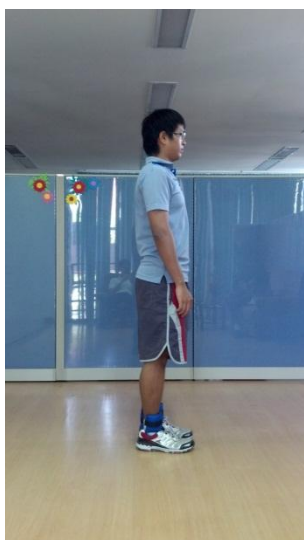


5. ท่าเดินหน้า แล้วย่อตัวลง หัวเข่าด้านหน้าต้องไม่เลยปลายเท้า

5.1 ยืนตรง ยืนตรง ระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่

5.2 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหน้าประมาณ 1 ก้าวครึ่ง แล้วย่อตัวลง และปฏิบัติกับเท้าขวา เช่นเดียวกับเท้าซ้าย ต่อเนื่องกัน

ทำซ้ำ 3 รอบ รอบละ 30 ก้าว พักระหว่างรอบ 30 วินาที



## 6. ท่าเดินบิดเท้าออกนอกลำตัว

6.1 ยืนตรง ระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่

6.2 ยกเท้าซ้ายขึ้นพร้อมกับบิดเท้าออกนอกลำตัว แล้วก้าวไปด้านหน้าวางเท้าลง โดยจังหวะวางเท้านั้นเมื่อเริ่มลงส้นเท้าให้บิดเท้ากลับมาเป็นเท้าตรงเหมือนเดิม และวาง และปฏิบัติเท้าขวาเช่นเดียวกับเท้าซ้าย ต่อเนื่องกัน

ทำซ้ำ 3 รอบ รอบละ 30 ก้าว พักระหว่างรอบ 30 วินาที



## 7. ท่าเดินบิดเท้าเข้าด้านในลำตัว

7.1 ยืนตรง ระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่

7.2 ยกเท้าซ้ายขึ้นพร้อมกับบิดเท้าเข้าด้านในลำตัว แล้วก้าวไปด้านหน้าวางเท้าลง โดยจังหวะวางเท้า นั้นเมื่อเริ่มลงส้นเท้าให้บิดเท้ากลับมาเป็นเท้าตรงเหมือนเดิม และวาง และปฏิบัติเท้าขวาเช่นเดียวกับเท้าซ้าย ต่อเนื่องกัน

ทำซ้ำ 3 รอบ รอบละ 30 ก้าว พักระหว่างรอบ 30 วินาที



## 8. เดินไปด้านข้าง วางเท้าตรง

8.1 ยืนตรง ระยะห่างระหว่างเท้าประมาณช่วงไหล่

8.2 ยกเท้าซ้ายออกไปด้านข้างทางซ้ายประมาณ 1 ก้าว และยกเท้าขวาตามมาเพื่อให้อยู่ตำแหน่งเดิมในระยะห่างประมาณช่วงไหล่

ทำซ้ำ 3 รอบ ไปทางขวา 15 ก้าว และไปทางซ้าย 15 ก้าว พักระหว่างรอบ 30 วินาที



### การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

ใช้ทำยืดเหยียดเหมือนกับท่าอบอุ่นร่างกาย แต่เพิ่มระยะเวลาในการยืดเหยียดเป็นข้างละ 30 วินาที จากท่าทางที่ใช้ในการฝึกข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อเตรียมความพร้อมในการออกกำลังกาย โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อในแต่ละท่า จะเน้นไปที่กล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการออกกำลังกายในท่าเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก เพื่อให้กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่น พร้อมทั้งรับการออกกำลังกาย ซึ่งพอยืดเหยียดกล้ามเนื้อเสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะทำท่าเดินร่วมกับการใช้น้ำหนัก

## ภาคผนวก จ

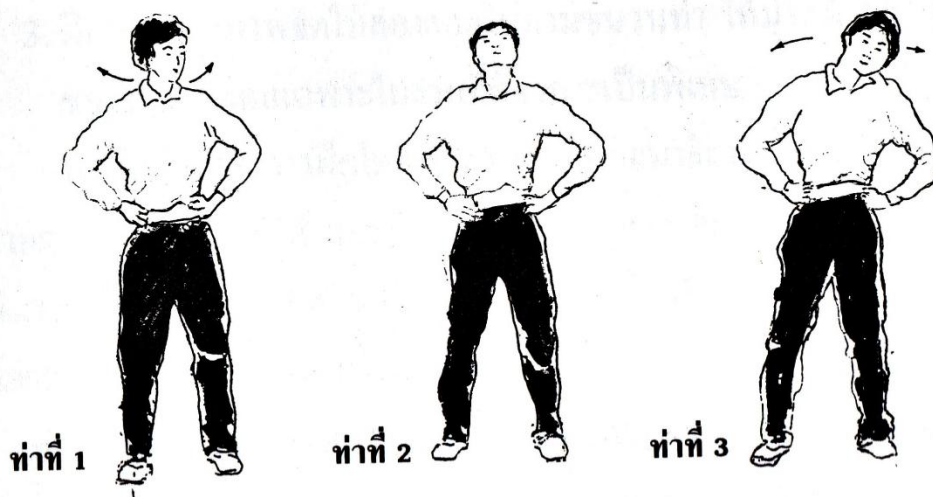
## โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไทชิ

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยไทชิ เพื่อพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุประกอบด้วย

1. ทำอบอุ่นร่างกาย 25 ท่า ใช้เวลาประมาณ 5 นาที
2. ทำรำไทชิ 18 ท่า ใช้เวลาประมาณ 30 นาที
3. ผ่อนคลายร่างกายด้วยการเดิน 5 นาที

## ขั้นตอนการฝึกมีดังนี้

การอบอุ่นร่างกาย ประกอบด้วย



การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ท่าที่ 1 หันศีรษะซ้าย - ขวา

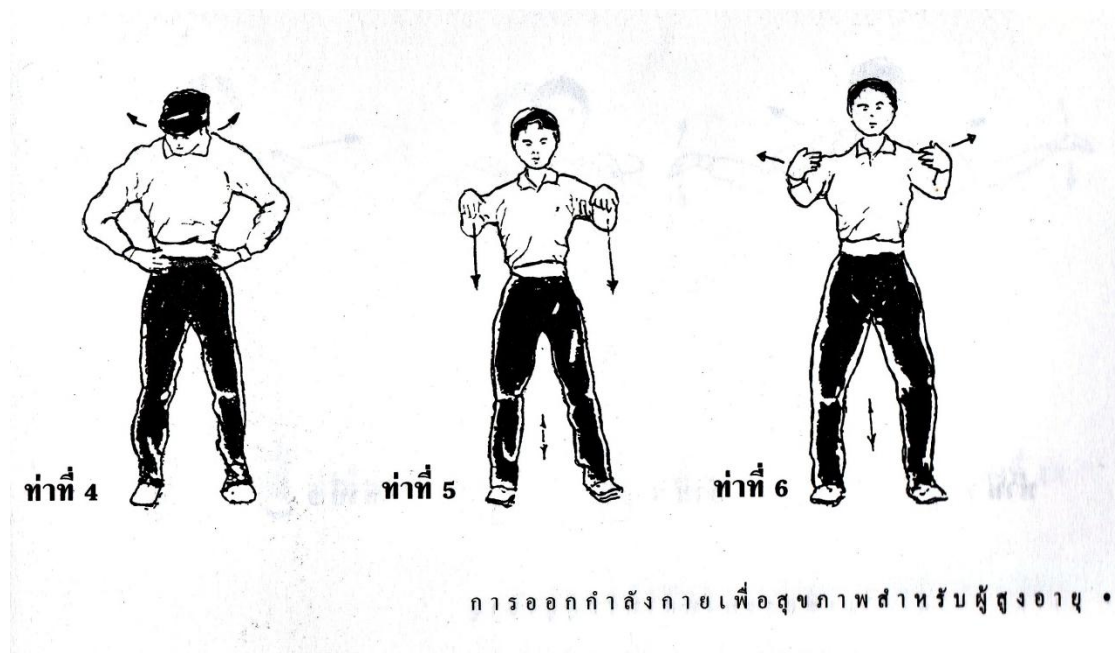
1. หันศีรษะไปทางซ้ายช้าๆ 2 จังหวะ 45 องศา และ 90 องศา
2. หันศีรษะกลับคืนช้าๆ 2 จังหวะ จนถึงท่าตรง ทำซ้ำเช่นเดียวกันไปทางขวา

ท่าที่ 2 ก้มและเงยศีรษะ

1. ก้มศีรษะลง 2 จังหวะ จนให้คางแนบถึงอก
2. ค่อยคืนอีก 2 จังหวะ ในท่าเดิม
3. เงยศีรษะขึ้น 2 จังหวะ จนอยู่ในท่าแขน
4. ค่อยคืนอีก 2 จังหวะ กลับสู่ท่าเดิม

ท่าที่ 3 เอียงศีรษะซ้าย - ขวา

1. เอียงศีรษะลง 2 จังหวะ จนชิดไหล่
2. คืนศีรษะ 2 จังหวะ เข้าที่เดิม ทำซ้ำเช่นเดียวกันไปอีกข้างหนึ่ง



ท่าที่ 4 หมุนศีรษะซ้าย – ขวา

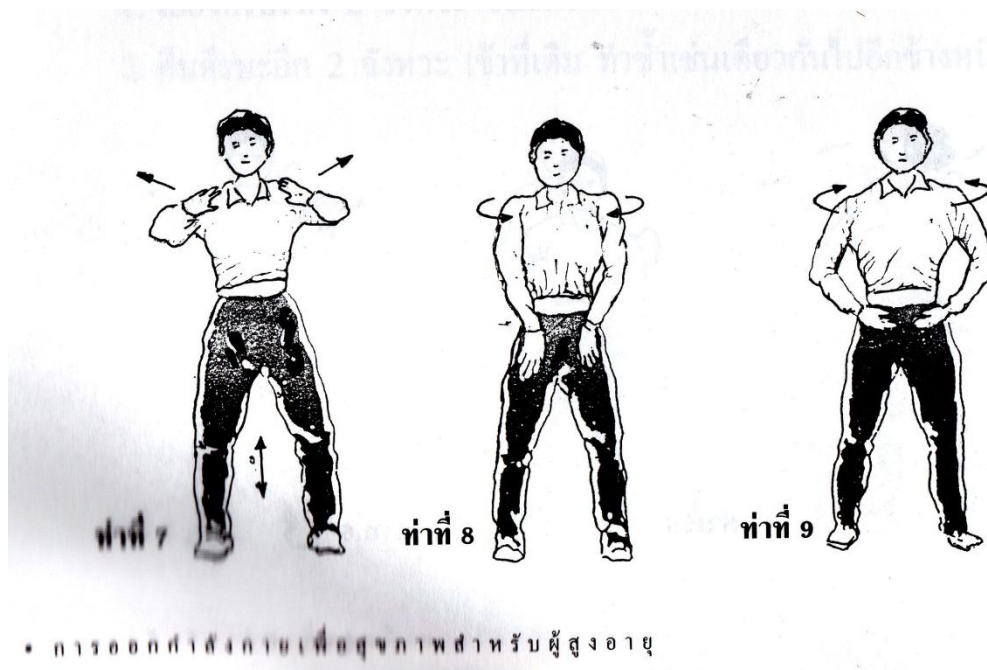
1. หมุนศีรษะจากซ้ายไปขวาหนึ่งรอบ 4 จังหวะ
2. หมุนศีรษะกลับอีก 4 จังหวะ

ท่าที่ 5 ยืนแขนทั้งสอง สะบัดข้อมือ

1. สะบัดข้อมือทั้งสองลงในท่าออกแรง พร้อมย่อเข้าตามจังหวะ
2. ปลดข้อมือที่สะบัดออกโดยการผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

ท่าที่ 6 สะบัดข้อมือเข้าหากัน

1. สะบัดข้อมือในท่าออกแรง พร้อมย่อเข้าตามจังหวะ
2. ปลดข้อมือที่สะบัดออกโดยการผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)



ท่าที่ 7 สะบัดข้อมือออกด้านข้าง

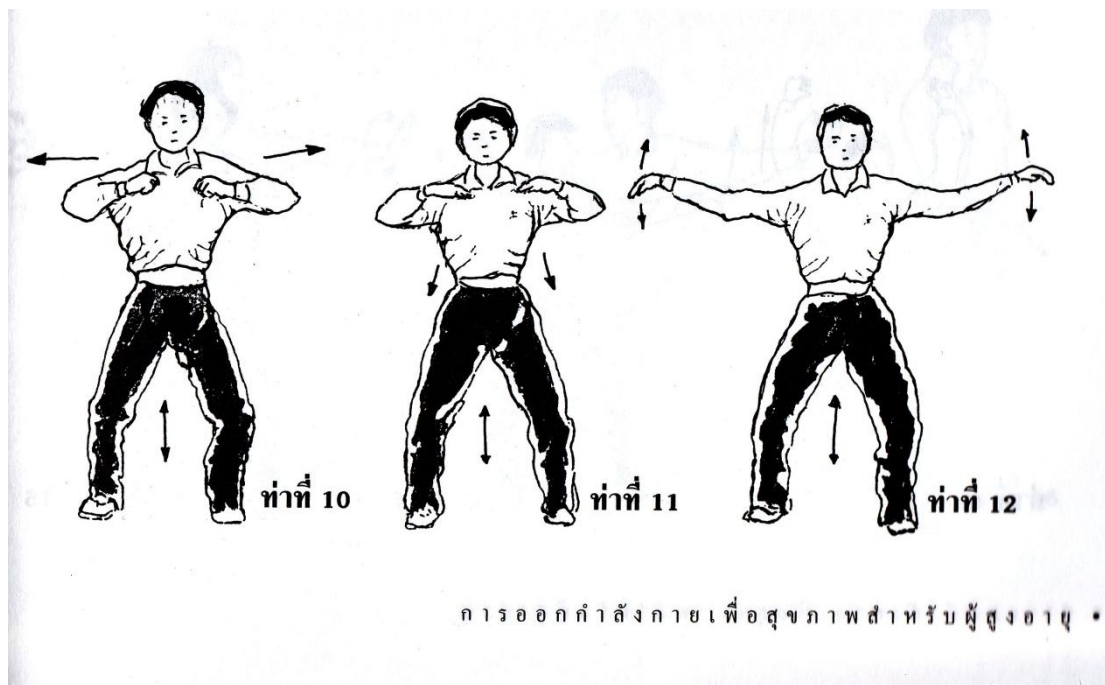
1. สะบัดข้อมือออกในท่าออกแรง พร้อมย่อเข้าตามจังหวะ
2. ปลดปล่อยข้อมือที่สะบัดออกโดยท่าผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

ท่าที่ 8 หมุนไหล่ไปด้านหน้า

1. ยกไหล่สูงขึ้น หมุนไหล่ไปด้านหน้าในท่าออกแรง
2. ลดไหล่ลงโดยท่าผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 8 จังหวะ)

ท่าที่ 9 หมุนไหล่ไปด้านหลัง

1. ยกไหล่สูงขึ้น หมุนไปด้านหลังในท่าออกแรง
2. ลดไหล่ลงโดยท่าผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 8 จังหวะ)





## ท่าที่ 10 ดึงหมัดขยายทรวง

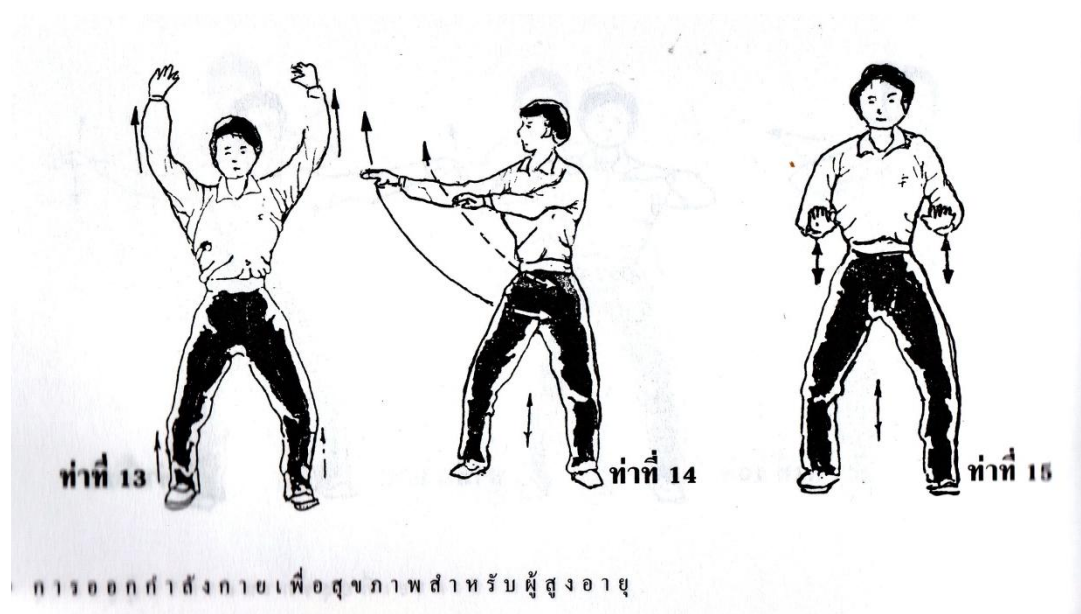
1. ยกศอกขึ้นเสมอไหล่ กำหมัดตึงอย่างแรง ให้ศอกทั้งสองไปด้านหลังพร้อมย่อเข้าตามจังหวะ
2. ยืนขึ้นพร้อมยกศอกกลับเข้าที่โดยการผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

## ท่าที่ 11 ยกศอกสะบัดข้อมือ

1. ยกศอกเสมอไหล่ สะบัดข้อมือลงอย่างแรง พร้อมย่อเข้าตามจังหวะ
2. ปลอ่ยข้อมือที่สะบัดลงในท่าเดิมโดยการผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

## ท่าที่ 12 กางแขนสะบัดข้อมือ

1. กางแขนออกให้ตรง สะบัดข้อมือ พร้อมย่อเข้าลงตามจังหวะ
2. ปลอ่ยข้อมือที่สะบัดโดยการผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)



### ท่าที่ 13 ชูแขนย่อเข้า

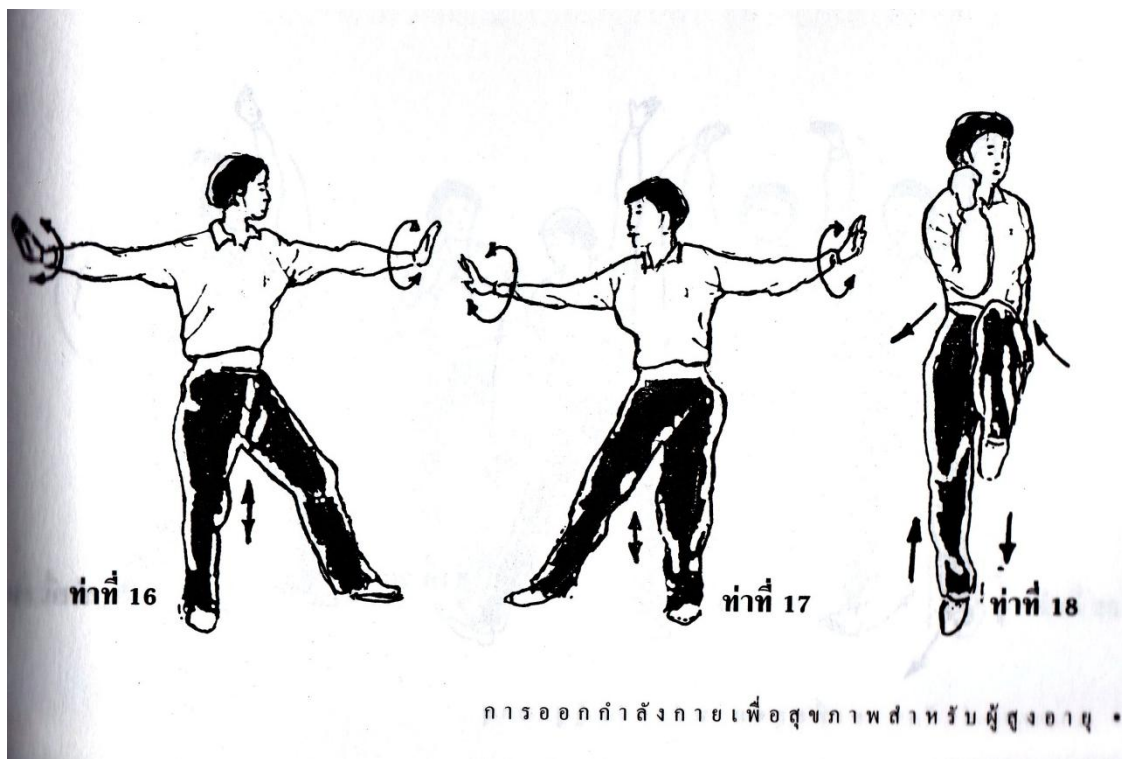
1. รวบหมัดไว้ที่หน้าอก แล้วชูแขนขึ้นเหนือศีรษะในท่าแบกรับอย่างออกแรง พร้อมย่อเข้าตามจังหวะ
2. ดึงหมัดที่ชูลงในท่าเดิม พร้อมยืนตรง (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

### ท่าที่ 14 สะบัดข้อมือรอบกาย

1. ยกแขนทั้งสองขึ้นเสมอไหล่ สะบัดข้อมือเป็นจังหวะ พร้อมย่อเข้า หมุนรอบกายในระยะแรก เลื่อนไปซ้ายมือก่อน 45 องศา, 90 องศา, 135 องศา
2. หมุนกลับรอบกายซ้าย - ขวา (ทำซ้ำจนครบ 2 รอบ)

### ท่าที่ 15 สะบัดข้อมือระดับเอว

1. วางแขนทั้งสองระดับเอว แล้วสะบัดข้อมือโดยการออกแรง พร้อมย่อเข้าตามจังหวะ
2. ปลดข้อมือที่สะบัดลงในลักษณะผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 16 ครั้ง)



ท่าที่ 16 หันลำตัวทางขวามือพร้อมสะบัดข้อมือ

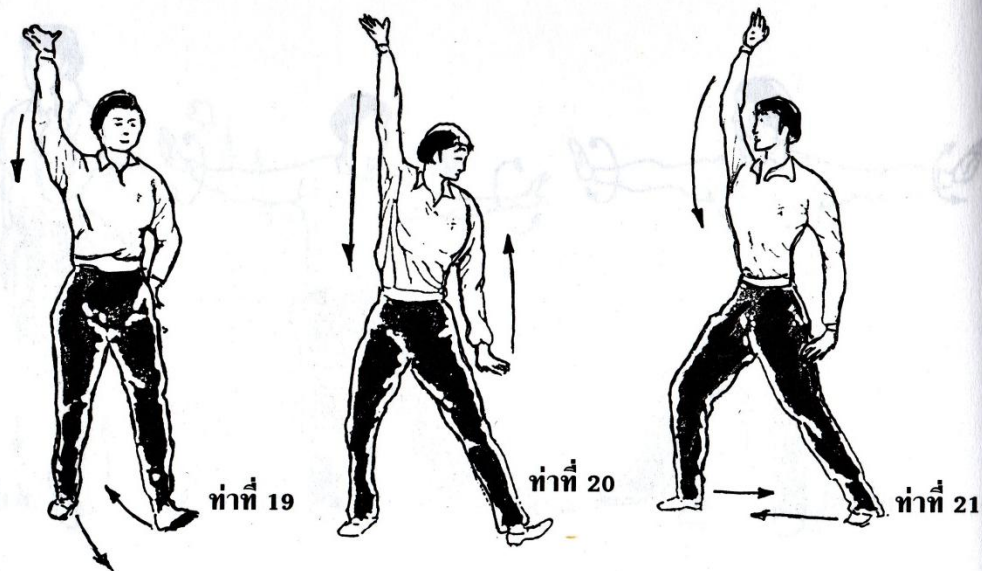
1. ก้าวขาซ้ายไปข้างหน้า ทำมุม L และสะบัดข้อมือออกนอกตัวอย่างออกแรง พร้อมย่อเข่าตามจังหวะ
2. ปลดข้อมือที่สะบัดคืนที่โดยการผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

ท่าที่ 17 หันลำตัวทางซ้ายมือ พร้อมสะบัดข้อมือ

1. นำขาซ้ายกลับคืน ทำมุมอีกด้านในลักษณะตัว L เช่นกัน สะบัดข้อมือไปด้านหลังอย่างออกแรง พร้อมย่อเข่าตามจังหวะ
2. ปลดข้อมือที่สะบัดคืนที่ โดยการผ่อนแรง (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

ท่าที่ 18 ยกเข่าตีศอก

1. ยกเข่าซ้ายขึ้นพร้อมตีศอกขวาลง เขย่งส้นเท้าด้วย
2. สลับข้างทำเหมือนกันจนครบ 16 จังหวะ



• การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ท่าที่ 19 ก้าวขาไปข้างหน้าพร้อมชูแขน

1. ก้าวขาซ้ายไปข้างหน้า ใช้ส้นเท้าลง พร้อมสับขาขวาโดยใช้แรงขึ้นเหนือศีรษะ ยืด  
สุดแขน
2. สลับขาและแขนอีกด้าน (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

ท่าที่ 20 เทิดฟ้ากดดิน

1. รวบสองแขนไว้ตรงหน้าอก แล้วยกแขนขึ้นลงในท่าเทิดฟ้ากดดินพร้อมก้าวขาซ้ายออก  
ด้านข้าง ใช้ส้นเท้าลง
2. สลับข้างไปด้านขวาในท่าเหมือนเดิม (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

ท่าที่ 21 สบัดแขนขึ้นลง

1. สบัดแขนขวาขึ้นเหนือศีรษะในท่าออกแรง พร้อมก้าวขาซ้ายถอยไปด้านหลัง ใช้ปลาย  
เท้าลง
2. สลับข้างทั้งแขนและขา (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)



## ท่าที่ 22 โยกเอว

1. กำหมัดซ้าย ดึงเข้าหาตัว พร้อมโยกเอว และแอ่นหน้าอก
2. สลับข้างกำหมัดขวา (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

## ท่าที่ 23 ปรบมือ

1. ปรบมือแรงๆ พร้อมโยกลำตัว
2. สลับข้าง ทำอย่างเดียวกัน (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

## ท่าที่ 24 วาดแขนขึ้นลง

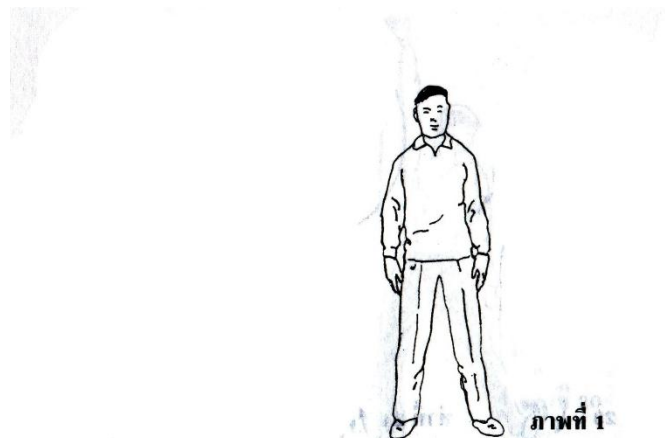
1. วาดแขนเป็นวงกลม พร้อมเขย่งส้นเท้าตามจังหวะ
2. ขึ้นลง วาดเป็นวงกลม (ทำซ้ำจนครบ 16 จังหวะ)

## ท่าที่ 25 ย่ำเท้า

1. ชูแขนขึ้นเหนือเข่า ย่ำอยู่กับที่ พร้อมกับแกว่งแขนซ้าย – ขวา จนครบ 32 ครั้ง

ท่ารำไทชิ 18 ท่า ประกอบด้วย

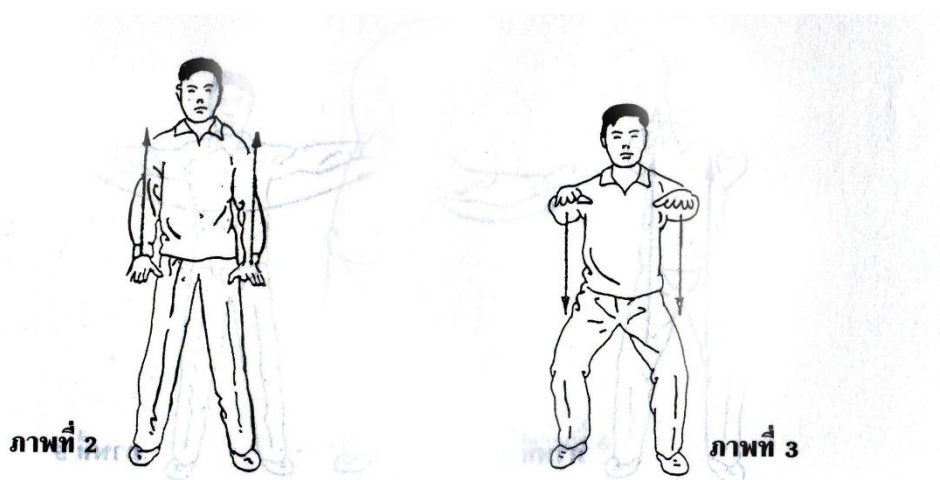
ท่าที่ 1 ปรับลมปราณ



• การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 1 (ท่าเตรียม)

1. ยืนตรงให้เท้าทั้งสองวางขนานกัน โดยมีปลายเท้าทั้งสองข้างชี้ตรงไปข้างหน้า
2. แยกเท้าออกให้ห่างเท้ากับความกว้างของไหล่ ปล่อยตัวตามสบาย
3. เข่าทั้งสองย่อเล็กน้อย ร่างกายส่วนบนตั้งตรง
4. สองแขนปล่อยตามสบาย
5. ตามองไปข้างหน้า ไบหน้ายิ้มแย้มแจ่มใส



การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ •

ภาพที่ 2 (หายใจเข้า)

1. คู้ฝ่ามือลงล่าง ข้อมือองลง
2. ค่อยๆชูมือขึ้นเรื่อยๆจนถึงระดับไหล่ แล้วกดฝ่ามือทั้งสองลงอย่างช้าๆ

ภาพที่ 3 (หายใจออก)

1. พร้อมย่อเข่าทั้งสองลงเล็กน้อย
2. มือทั้งสองค่อยๆลดลง จนกระทั่งปลายนิ้วมือแตะถึงหัวเข่า
3. เริ่มยกแขนทั้งสองขึ้นอีก พร้อมหายใจเข้า และกดฝ่ามือลง พร้อมย่อเข่าจนมือทั้งสองแตะเข่า พร้อมหายใจเข้า

(ทำซ้ำในลักษณะเดียวกัน 5 ครั้ง โดยถือเอาการหายใจเข้าและออก นับเป็น 1 ครั้ง)

ท่าที่ 2 ยืดอกขยายทรวง สี่ลำดับต่อเนื่องจากท่าที่ 1



ภาพที่ 4



ภาพที่ 5

- การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 4 (หายใจเข้า)

1. ยกแขนทั้งสองขึ้นหลังจากที่นิ้วแต่ละที่เข้าทั้งสองแล้ว ยกขึ้นไปจนถึงหน้าอก พร้อมหันฝ่ามือทั้งสองเข้าหากัน
2. ยืดเข้าที่ย่อลง ให้ค่อยๆ ยืนตรง
3. พร้อมยกแขนทั้งสองถึงระดับอก แล้วกางแขนออกจนสุดในท่าขยายอก

ภาพที่ 5 (หายใจออก)

1. พร้อมหุบแขนทั้งสองที่กางออกนั้นเข้าหากันตรงบริเวณหน้าอก
2. ค่อยๆ ฝ่ามือทั้งสองลง พร้อมกับย่อเข่าลงจนนิ้วมือแต่ละที่เข้า (ทำซ้ำในลักษณะเดียวกันอีก 5 ครั้ง)



ท่าที่ 3 เียดสายรุ้ง สืบต่อเนื่องจากท่าที่ 2



การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ •

ภาพที่ 6 (หายใจเข้า)

1. ค่อยๆยกแขนขึ้น พร้อมกับค่อยๆเหยียดเข้าตรง
2. มือทั้งสองยกสูงขึ้นไปเรื่อยๆ จนสุดแขนเหนือศีรษะ
3. ย้ายน้ำหนักตัวมาอยู่ขาขวา ย่อเข่าลงเล็กน้อย
4. ส่วนขาซ้ายเหยียดตรง หมุนศีรษะไปทางซ้ายมือด้วย
5. แขนซ้ายเหยียดตรงระดับไหล่พร้อมหงายมือขึ้น
6. ส่วนแขนขวาให้อยู่ในลักษณะครึ่งวงกลม
7. มือขวาคว่ำมือลงให้อยู่ตรงกลางระหม่อม



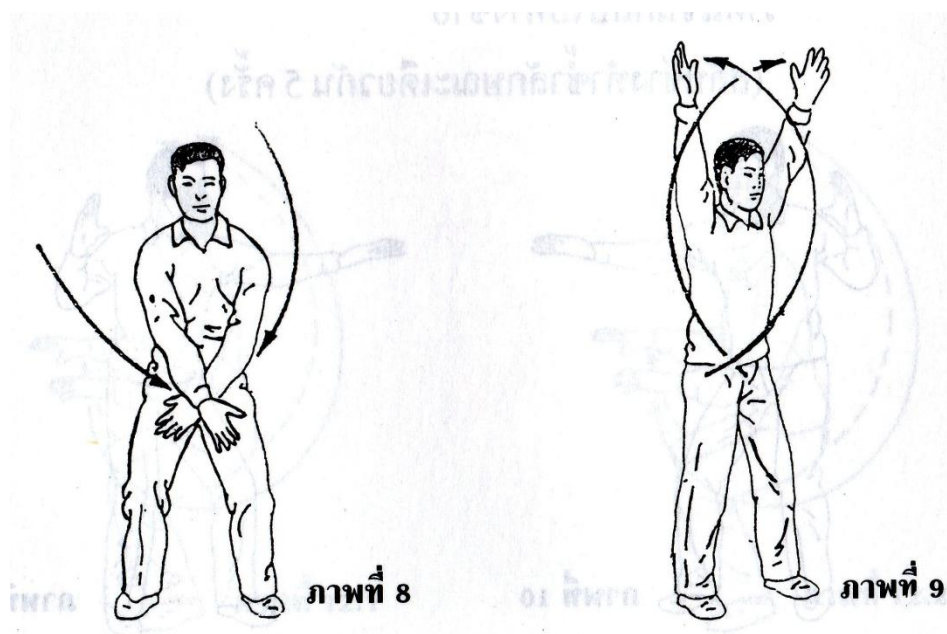
ภาพที่ 7

- การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

#### ภาพที่ 7 (หายใจออก)

1. เคลื่อนที่แขนขวาที่อยู่เหนือศีรษะลงมาทางด้านขวามือเป็นแนวราบกับไหล่ พร้อมหมุนศีรษะตามไปด้วย ฝ่ามือหงายขึ้น
2. ส่วนแขนซ้ายงอเป็นครึ่งวงกลม ฝ่ามือคว่ำลงล่าง จะเป็นท่าเคลื่อนไหวทางซีกขวา
3. ย้ายน้ำหนักตัวมายังขาซ้าย พร้อมกับย่อเข่าลงเล็กน้อย ส่วนขาขวาเหยียดตรง (ทำซ้ำในลักษณะเดียวกันอีก 5 ครั้ง)

ท่าที่ 4 ตะวันเบิกฟ้า สืบทอดเนื่องจากท่าที่ 3



การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ • 1

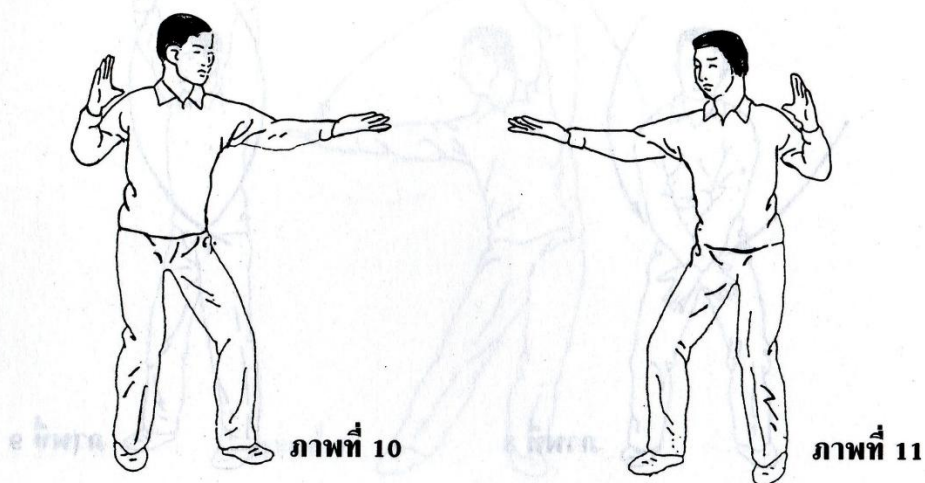
ภาพที่ 8 (หายใจเข้า)

1. ย้ายน้ำหนักตัวกลับมาอยู่ที่ขาทั้งสองข้าง และย่อเข่าเล็กน้อยพร้อมย่อตัวลง
2. ทำมือไขว้กันที่บริเวณหัวเข่า แล้วยกมือขึ้นเหนือศีรษะ โดยหงายมือออกทั้งสองข้าง

ภาพที่ 9 (หายใจออก)

1. พลิกฝ่ามือออก วาดมือทั้งสองที่อยู่เหนือศีรษะออกทางด้านข้างเป็นวงกลมใหญ่สองวง
2. มือทั้งสองไขว้กันอีกครั้งที่บริเวณหน้าหัวเข่า  
(ทำซ้ำกันในลักษณะเดียวกันอีก 5 ครั้ง)

ท่าที่ 5 ยืนหยัดดัดแขน ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 4 ขณะที่ฝ่ามือทั้งสองไขว้กันเหนือศีรษะให้แยกจากกัน แล้วลอยลงในระดับอก พร้อมย่อเข่าลง



- การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 10 (หายใจเข้า)

1. ฝ่ามือทั้งสองหงายขึ้น เลื่อนมือทั้งสองลง
2. ค่อยๆวาดมือซ้ายผ่านเอว และบิดเอวไปทางขวา
3. ดวงตาพุ่งไปที่มือซ้าย แขนเหยียดตรงระดับไหล่

ภาพที่ 11 (หายใจออก)

1. ยกแขนขวา งอข้อศอก ฝ่ามือหันออกนอกตัว แล้ววาดแขนซ้ายยกขึ้นเป็นลักษณะ วงกลม
2. ผลักฝ่ามือออกไปข้างหน้าผ่านใบหูและคว่ำมือลง พร้อมทั้งจะวาดแขนกลับไปทางซ้าย (สลับข้างทำซ้ำลักษณะเดียวกัน 5 ครั้ง)

ท่าที่ 6 พายเรือกลางน้ำ สืบต่อเนื่องจากท่าที่ 5



ภาพที่ 12.1



ภาพที่ 12.2

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ •

ภาพ 12.1 (หายใจเข้า)

1. แขนทั้งสองลดลงช้าๆ จนเลยเข่าพร้อมย่อตัวลง
2. ฝ่ามือหันออกด้านนอก พร้อมค่อยๆ ลุกขึ้นยืน
3. สองแขนวาดไปด้านหลัง แล้วยกมือขึ้นลักษณะครึ่งวงกลม
4. ยืดอกพร้อมเงยหน้า

ภาพ 12.2 (หายใจออก)

1. เมื่อแขนทั้งสองยกขึ้นเหนือศีรษะแล้ว
2. เคลื่อนแขนทั้งสองลงล่าง พร้อมย่อเข่า  
(ทำซ้ำในลักษณะเดียวกันอีก 5 ครั้ง)

ท่าที่ 7 เมฆฆลาสะท้อน ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 6



- การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 13 (หายใจเข้า)

1. ขณะกวาดแขนลงล่าง แล้วยืดตัวขึ้นตรง
2. เคลื่อนแขนขวาขึ้นสูงระดับไหล่เอียงไปทางซ้าย 45 องศา หายใจเข้าในท่าชูบอล แล้วคว่ำลง
3. แขนซ้ายดันไปทางด้านหลังเล็กน้อย คว่ำฝ่ามือลง
4. ขณะที่ทำท่าชูบอล ให้ยกสันเท้าขวาขึ้นตามด้วยสันเท้าซ้ายในท่าเขย่งทั้งสองข้าง



การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ • 1

ภาพที่ 14 (หายใจออก)

1. คอว่าฝ่ามือลง พร้อมกับค่อยๆลดแขนขวาลง
  2. ยกแขนซ้ายขึ้น พร้อมเอียงแขนไปทางขวามือ 45 องศา ฝ่ามือหงายขึ้น
  3. แขนขวาดันไปหลังเล็กน้อย คอว่าฝ่ามือลง
  4. มือซ้ายทำท่าชูลูกบอลเช่นกัน
- (ทำซ้ำในลักษณะเดียวกันอีก 4 ครั้ง สลับซ้าย - ขวา)

ท่าที่ 8 สาวน้อยชมจันทร์ ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 7



ภาพที่ 15.1



ภาพที่ 15.2

๒ • การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 15.1 (หายใจเข้า)

1. กางแขนออกพร้อมย่อตัวลงในลักษณะปักหลักต่ำ
2. ฝ่ามือทั้งสองหันเข้าหากัน เสมือนทำอุ้มลูกบอลใบใหญ่
3. หมุนกาย ค่อยยืดตัวขึ้นยืนตรง สองแขนชูขึ้นเหนือศีรษะ เอียงไปด้านหลังเหมือนท่าชมจันทร์ด้านซ้ายมือ
4. สองเท้าแนบบนพื้น

ภาพที่ 15.2 (หายใจออก)

1. วาดแขนทั้งสองลงอย่างนิ่มนวล
2. แขนทั้งสองวาดผ่านหัวเข้า พร้อมย่อเข่าลงในท่าปักหลักต่ำ
3. อยู่ในท่าอุ้มลูกบอลตลอดเวลา ชูขึ้นเหนือศีรษะด้านขวามือ (ทำซ้ำในลักษณะเดียวกันอีก 5 ครั้ง)



ท่าที่ 9 หมุนกายผลักร สีสลาต่อเนื่องจากท่าที่ 8



ภาพที่ 16



ภาพที่ 17

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ •

ภาพที่ 16 (หายใจเข้า)

1. เคลื่อนฝ่ามือที่หายออกไปกลับเข้าที่ข้างระหว่างเอว
2. เตรียมตั้งฝ่ามือซ้ายขึ้น

ภาพที่ 17 (หายใจออก)

1. ผลักฝ่ามือออกไปข้างหน้าอีกด้วยกำลังภายใน เอียงมุม 45 องศา
2. เอียงลำตัวไปทางด้านขวามือเล็กน้อย  
(ทำซ้ำลักษณะเดียวกันอีก 4 ครั้ง สลับซ้าย - ขวา)

ท่าที่ 10 ยืนอย่างบั๊งแสงส่อง ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 9



- การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 18 (หายใจเข้า)

1. ยกมือซ้ายระดับใบหน้า ฝ่ามือหันเข้าหาตัวในระดับดวงตา โดยให้ตามองตามฝ่ามือ ขณะเคลื่อนไปมา เริ่มหมุนตัวไปด้านซ้าย
2. มือขวาวางอยู่ระดับเอว เคลื่อนไหวตาม
3. หมุนเอวไปทางซ้าย
4. ส่วนขาอยู่ในท่าปักหลักทั้งสองขา
5. หมุนเอวไปด้านขวา 90 องศา เอามือขวาขึ้น มือซ้ายลง



ภาพที่ 19

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ • 1

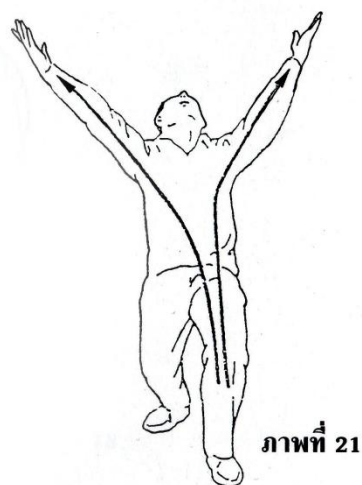
ภาพที่ 19 (หายใจออก)

1. ยกมือขวาขึ้น และหันฝ่ามือเข้าหาตัวจนถึงระดับดวงตาพร้อมกับหายใจออก
2. มือซ้ายลดลงพร้อมหมุนเอวไปทางขวามือ
3. เคลื่อนแขนทั้งสองตามไปทางขวามือจนสุดเช่นกัน  
(ทำซ้ำในลักษณะเดียวกันอีก 5 ครั้ง สลับซ้าย - ขวา)

ท่าที่ 11 แหวกธารชมเวหา สืบต่อกันเนื่องจากท่าที่ 10



ภาพที่ 20



ภาพที่ 21

• การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 20 (หายใจเข้า)

1. พร้อมก้าวเท้าซ้ายออกไปข้างหน้า
2. เท้าขวายืดตรง น้ำหนักตัวย้ายไปตอนหน้า
3. โน้มกายไปข้างหน้า ไขว้มือทั้งสองไว้บริเวณหน้าหัวเข่า
4. พร้อมย่อตัวลง

ภาพที่ 21 (หายใจออก)

1. พร้อมกับยกมือทั้งสองที่ไขว้กันขึ้น
2. ค่อยๆยกสูงขึ้นไปจนเลยศีรษะ
3. แล้วกางแขนทั้งสองออกทำท่าชมเวหา (แหงนหน้า)
4. ฝ่ามือทั้งสองหันเข้าหากัน พร้อมที่จะกางออก  
(ทำซ้ำในลักษณะเดียวกันอีก 5 ครั้ง)

ท่าที่ 12 แหวกคลื่นกลางสมุทร ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 11



ภาพที่ 22



ภาพที่ 23

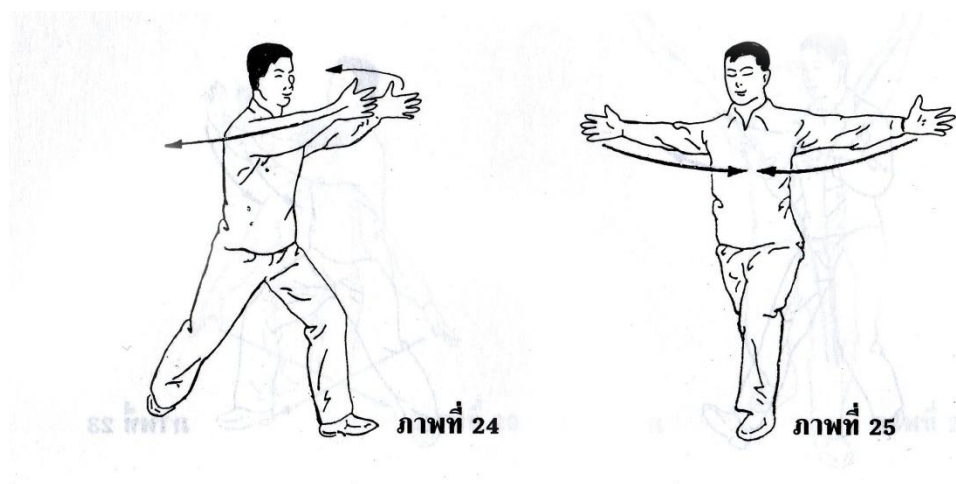
ภาพที่ 22 (หายใจเข้า)

1. ยกมือทั้งสองขึ้นระดับอก หันฝ่ามือออกด้านนอก ดึงแขนทั้งสองเข้าหาลำตัว
2. งอศอกพร้อมที่จะผลักออก
3. ย้ายน้ำหนักตัวลงบนขาขวา ให้ส้นเท้าแตะพื้น
4. กระดกปลายเท้าซ้ายขึ้นข้างหน้า

ภาพที่ 23 (หายใจออก)

1. ผลักแขนทั้งสองออกในลักษณะกดลงเสมือนคลื่นลูกใหญ่
2. โน้มกายไปข้างหน้าพร้อมยกส้นเท้าขวาขึ้น  
(ทำซ้ำ สลับซ้าย - ขวา 11 ครั้ง)

ท่าที่ 13 วิหคกระพือปีก ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 12



- การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 24 (หายใจเข้า)

1. แขนทั้งสองที่ผลักออกไปเปลี่ยนเป็นแนวตรง
2. ฝ่ามือหันเข้าหากัน
3. ย้ายน้ำหนักตัวลงที่เท้าขวา
4. กางแขนออกจนสุดเป็นเส้นตรง

ภาพที่ 25 (หายใจออก)

1. ย้ายน้ำหนักตัวลงที่เท้าซ้าย
2. สิ้นเท้าขวาเขย่งขึ้น
3. หุบแขนที่กางออกเข้าสู่กลางอก  
(ทำสลับซ้าย - ขวา อีก 11 ครั้ง)

ท่าที่ 14 ยืดแขนปล่อยมัด ลีลาต่อเนื่องจากท่า 13



ภาพที่ 26



ภาพที่ 27

รอกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ •

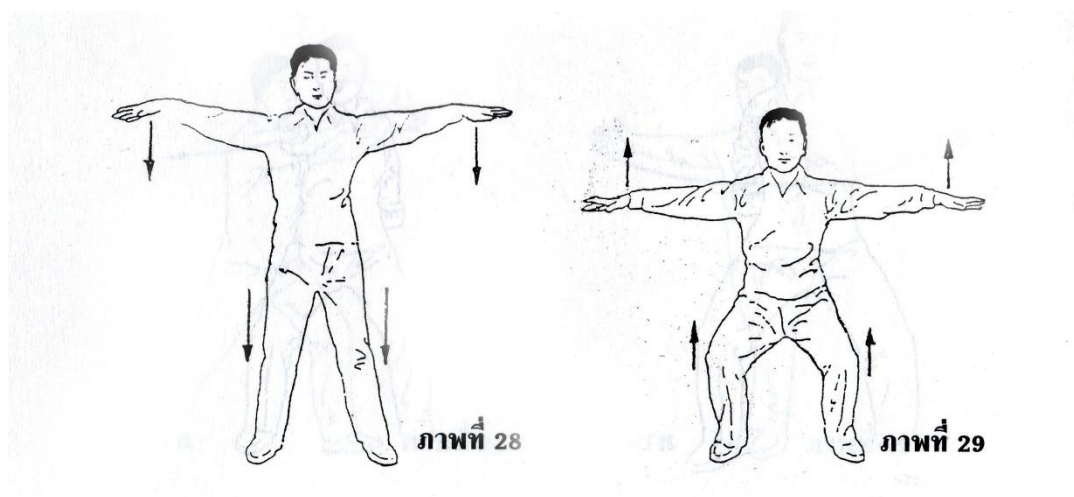
ภาพที่ 26 (หายใจเข้า)

1. เปลี่ยนท่ายืนจากสลับขาหน้าหลัง เป็นกางขาย่อเข้าในท่าบึกหลัก
2. สองมือกำหมัดอยู่ในระดับเอว
3. มือขวาค่อยๆตั้งหมัด และคว่ำหมัด พร้อมทั้งจะผลักออก

ภาพที่ 27 (หายใจออก)

1. คว่ำหมัด พร้อมกับการใช้กำลังภายในผลักออกจนสุดแขน
2. หงายหมัด ค่อยๆพร้อมที่จะตั้งหมัดเข้าระหว่างเอวในท่าเดิม
3. ใช้กำลังภายในค่อยๆปล่อยหมัดออกไปในลักษณะคว่ำหมัดอีก
4. ทำสลับซ้ายขวา 10 ครั้ง

ท่าที่ 15 อินทรีทะยานฟ้า สืบต่อกันเนื่องจากท่าที่ 14



- การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 28 (หายใจเข้า)

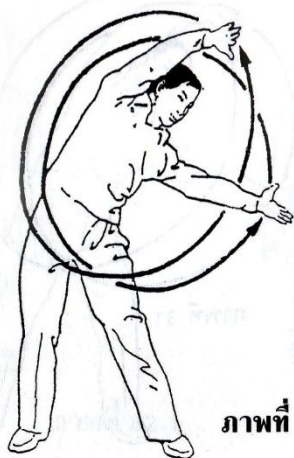
1. ค่อยๆยืนตรง กางแขนให้ตรงข้างๆลำตัวอยู่ระดับไหล่
2. ชูแขนทั้งสองขึ้นเหนือศีรษะในท่านกอินทรีกางปีก
3. เขย่งส้นเท้าขึ้นด้วย

ภาพที่ 29 (หายใจออก)

1. ค่อยๆลดแขนทั้งสองลง
2. แขนทั้งสองลดเลยจากไหล่ ให้อยู่ต่ำลงในท่าบึกหลังต่ำ
3. ลดแขนจนถึงหัวเข่าทั้งสอง
4. ใช้นิ้วมือแตะเข่า พร้อมทั้งจะยืนขึ้น

(ทำซ้ำในลักษณะเดียวกัน 11 ครั้ง)

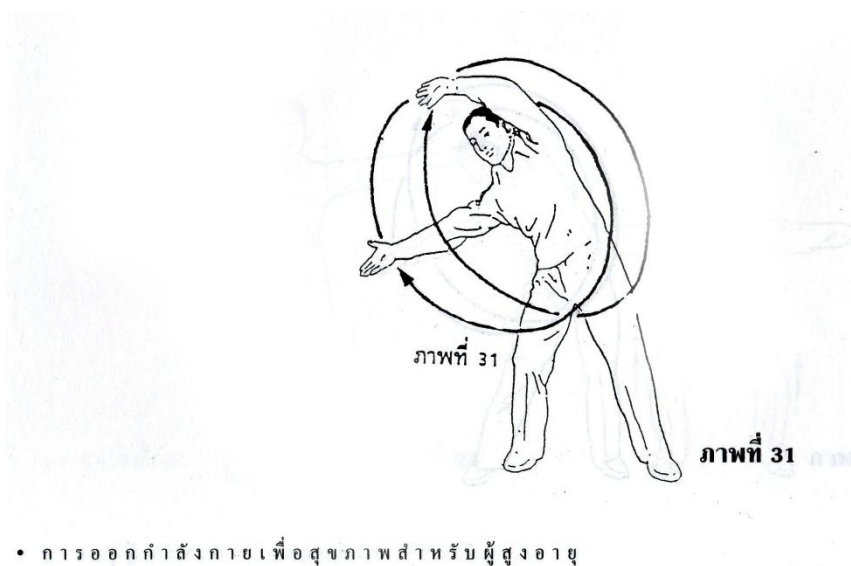
ท่าที่ 16 กังหันต้องลม ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 15





### ภาพที่ 30 (หายใจเข้า)

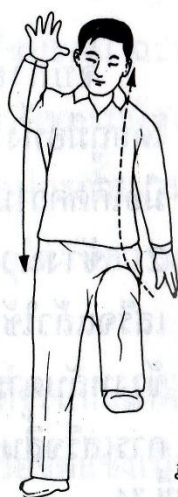
1. ลดแขนทั้งสองลงตรงหน้าหัวเข้า
2. หายฝ่ามือออกนอก
3. ย่อตัวลงในท่าปักหลักต่ำ แกว่งแขนทั้งสองขึ้นไปทางซ้ายมือ
4. พร้อมกับหมุนเอวเป็นวงกลมเป็นมุม 135 องศา กับลำตัว
5. หมุนแขนขวาмаอยู่เหนือศีรษะในท่ายืนตรง



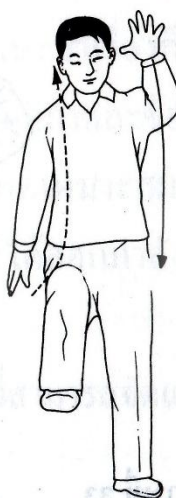
### ภาพที่ 31 (หายใจออก)

1. ลดแขนทั้งสองลงอย่างช้าๆ
2. เคลื่อนแขนลงสู่ด้านล่างระหว่างเข้าทั้งสองข้าง
3. มือทั้งสองคว่ำเข้าหาตัว
4. ค่อยๆพลิกฝ่ามือออกนอก พร้อมหมุนแขนและเอวในท่าแรก (ทำซ้ำในลักษณะเดียวกันอีก 2 ครั้งแล้วกลับข้างทำซ้ำอีก 3 ครั้ง)

ท่าที่ 17 ลีลาพาจร ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 16



ภาพที่ 32.1



ภาพที่ 32.2

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ •

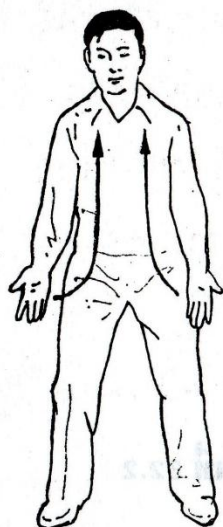
ภาพที่ 32.1 (หายใจเข้า)

1. ยกเท้าซ้ายขึ้นก่อน
2. พร้อมยกแขนขวาขึ้นเสมอศีรษะ
3. คว่ำฝ่ามือลง ทำท่าเหมือนตบลูกบอล
4. ขณะที่ตบมือลงพร้อมเขย่งส้นเท้าขวาด้วย

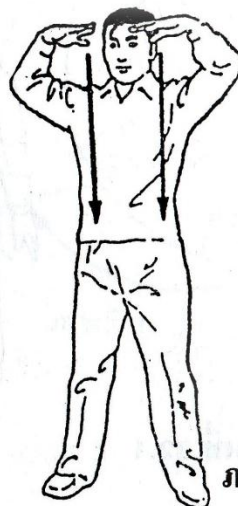
ภาพที่ 32.2 (หายใจออก)

1. สลับเท้า เป็นยกเท้าขวาขึ้น
2. เปลี่ยนแขนซ้าย ยกมือขึ้นตบลูกบอลพร้อมเขย่งส้นเท้าซ้ายด้วย  
(ทำซ้ำในลักษณะซ้าย - ขวา 10 ครั้ง)

ท่าที่ 18 ผ่อนคลายลมปราณ ลีลาต่อเนื่องจากท่าที่ 17



ภาพที่ 33



ภาพที่ 34

- การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ

ภาพที่ 33 (หายใจเข้า)

1. แยกเท้าออกระดับไหล่ ย่อเข่าลง
2. มือทั้งสองลดลงอยู่ข้างลำตัว
3. หายใจเข้าออก วาดแขนทั้งสองเสมือนกอบโกยอะไรสักอย่าง
4. พร้อมที่จะยืนขึ้น
5. สองแขนค่อยๆ ฐขึ้น พร้อมยืดตัวขึ้นในท่าตรง
6. ฐแขนเลยไหล่ แล้วคว่ำมือทั้งสองลง

ภาพที่ 34 (หายใจออก)

1. ค่อยๆ กดฝ่ามือทั้งสองลง ขณะที่เลยจากไหล่ให้ย่อตัวลง
2. ลดแขน พร้อมย่อเข่าลงอยู่ในท่าแรก  
(ทำซ้ำในลักษณะเดียวกันอีก 5 ครั้ง)

จบการออกกำลังกายด้วยไทชิโดยณู่มือทั้ง 2 ข้างอย่างแรงให้มือเกิดความร้อน แล้วใช้นิ้วทั้ง 2 ข้างนวดบริเวณข้างจมูกเสร็จแล้วใช้ฝ่ามือคลุมตาทั้ง 2 ข้างหลับตาภายในอุ้งมือ เป็นการเสร็จสิ้นการออกกำลังกายด้วยไทชิ

## ภาคผนวก จ

## แบบทดสอบการทรงตัว (Berg Balance Scale)

Berg Balance Scale (BBS) เป็นการทดสอบความสามารถในการทรงตัวในกิจกรรมที่มีระดับความยากแตกต่างกันออกไปโดยที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของฐานรองรับ , การลดจำนวนของ sensory input ซึ่ง BBS ประกอบด้วย 14 หัวข้อย่อย

## อุปกรณ์:

1. ไม้บรรทัด
2. เก้าอี้สำนักงานที่มีพนักพิงและมีที่วางแขน
3. Foots tool or step
4. นาฬิกาจับเวลา
5. ทางเดินความยาว 15 ฟุต

## เกณฑ์การให้คะแนน:

เกณฑ์การให้คะแนนอยู่ในช่วง 0-4 (“0” หมายถึง ไม่สามารถทำกิจกรรมนั้นได้, “1” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้เล็กน้อยหรือต้องอาศัยผู้อื่นช่วย, “2” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้ระดับปานกลาง, “3” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้ในระดับดี “4” หมายถึง สามารถทำกิจกรรมได้ในระดับดีมาก) โดยมีคะแนนเต็มเท่ากับ 56 คะแนน ซึ่งถ้าผู้ทดสอบที่มีค่าคะแนนต่ำกว่า 45 คะแนน จะถือว่าผู้นั้นมีภาวะเสี่ยงต่อการล้ม

## Berg Balance Scale (14 หัวข้อย่อย)

1. ลุกขึ้นยืนโดยไม่มี support
2. ทรงตัวนิ่ง 2 นาที
3. นั่งกอดอก 2 นาที
4. เปลี่ยนท่าจากยืนไปนั่ง
5. เคลื่อนย้ายตัวจากเก้าอี้ไปยังเก้าอี้อีกตัวแล้วกลับมาเก้าอี้ตัวเดิม
6. ยืนหลับตา 10 วินาที
7. ยืนเท้าชิดโดยไม่มีกรจับ
8. ยืนเท้าชิด, ยืนแขน, เหยียดนิ้วไปข้างหน้าให้มากที่สุดโดยไม่มีกรขยับเท้า
9. ก้มเก็บของซึ่งอยู่ด้านหน้าของเท้า

10. ยืนแล้วหมุนไปมองไหล่ซ้าย และ ไหล่ขวา
11. หมุนรอบตัวเอง 1 รอบแล้วหมุนตัวกลับโดยหมุนไปอีกทาง
12. ก้าวขาขึ้นแตะเก้าอี้เดี่ยวๆ สลับกันทีละข้าง โดยทำจนเท้าแตะพื้นทั้ง 4 ครั้งทั้ง 2 ข้าง
13. ยืนต่อเท้า 30 วินาที
14. ยืนขาข้างเดียว

### เกณฑ์การให้คะแนน

#### 1. ลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้

- 0 = ลุกขึ้นยืนเองไม่ได้หรืออาศัยความช่วยเหลือในระดับปานกลางถึงมาก
- 1 = อาศัยความช่วยเหลือเล็กน้อยในการยืน
- 2 = สามารถลุกขึ้นยืนได้แต่ต้องใช้มือช่วยพยุง
- 3 = ยืนได้อิสระแต่ต้องใช้มือช่วย
- 4 = ยืนได้เองอิสระมั่นคงดี

#### 2. ยืนทรงตัวนิ่ง 2 นาที

- 0 = สามารถยืนได้อย่างน้อย 30 วินาที
- 1 = ใช้ความพยายามหลายครั้งจึงจะยืนได้ 30 วินาที
- 2 = ยืนได้นาน 30 วินาที โดยไม่ใช้เครื่องช่วย
- 3 = ยืนได้นาน 2 นาที โดยมีผู้ดูแล
- 4 = ยืนได้นาน 2 นาที โดยอิสระอย่างปลอดภัย

#### 3. นั่งกอดอก 2 นาที

- 0 = สามารถนั่งได้อย่างน้อย 10 วินาที
- 1 = นั่งได้อย่างน้อย 10 วินาที
- 2 = นั่งได้อย่างน้อย 30 วินาที
- 3 = นั่งได้อย่างน้อย 2 นาที
- 4 = นั่งได้ 2 นาทีอย่างปลอดภัย

#### 4. เปลี่ยนท่าจากยืนไปนั่ง

- 0 = เปลี่ยนจากทำยืนเป็นทำนั่งได้ แต่ต้องมีการช่วยเหลือ

- 1 = เปลี่ยนจากทำยืนเป็นทำนั่งได้ แต่ต้องการควบคุมเข่าและลำตัวทำไม่ได้
- 2 = นั่งลงได้แต่ใช้ต้นขาพิงเก้าอี้
- 3 = นั่งลงได้แต่ต้องใช้มือช่วย
- 4 = นั่งลงได้มั่นคงโดยใช้มือช่วงเล็กน้อย

#### 5. เคลื่อนย้ายตัวจากเก้าอี้ไปยังเก้าอี้อีกตัวแล้วกลับมาเก้าอี้ตัวเดิม

- 0 = ต้องการผู้ช่วยเหลือ 2 คน
- 1 = ต้องการผู้ช่วยเหลือ 1 คน
- 2 = สามารถเคลื่อนย้ายตัวเองตามคำสั่ง และหรือมีผู้คอยระมัดระวัง
- 3 = สามารถเคลื่อนย้ายตัวเองได้อย่างปลอดภัยและใช้มือช่วย
- 4 = สามารถเคลื่อนย้ายตัวเองได้อย่างปลอดภัยและใช้มือช่วยเพียงเล็กน้อย

#### 6. ยืนหลับตา 10 วินาที

- 0 = ถ้าไม่มีผู้ช่วยเหลือจะล้ม
- 1 = ไม่สามารถยืนหลับตาได้ 3 วินาที แต่ยืนได้หนึ่ง
- 2 = สามารถทำได้ 3 วินาที
- 3 = สามารถทำได้ปลอดภัยแต่มีผู้ช่วยดูแลใกล้ชิด
- 4 = สามารถทำได้ 10 วินาที อย่างปลอดภัย

#### 7. ยืนเท้าชิดโดยไม่มีกรจับ

- 0 = ต้องช่วยเหลือในการจัดเท้าให้ชิดกันแต่ทรงตัวยืนได้ไม่ถึง 15 วินาที
- 1 = ต้องช่วยเหลือในการจัดเท้าให้ชิดกันแต่ทรงตัวยืนได้ถึง 15 วินาที
- 2 = สามารถจัดเท้าให้ชิดกันแต่ทรงตัวยืนได้ถึง 15 วินาที
- 3 = จัดเท้าได้เองอิสระ แต่ทรงตัวยืนได้ไม่ถึง 30 วินาที
- 4 = จัดเท้าได้เอง และยืนได้โดยอิสระเป็นเวลา 1 นาที

#### 8. ยืนเท้าชิด, ยืนแขน, เขยียดนิ้วไปข้างหน้าให้มากที่สุดโดยไม่มีกรขยับเท้า

- 0 = ต้องช่วยเหลือเนื่องจากจะล้ม
- 1 = ยืนแขนไปข้างหน้าได้แต่ต้องมีผู้ช่วยดูแล
- 2 = ยืนแขนไปข้างหน้าได้มากกว่า 2 นิ้ว
- 3 = ยืนแขนไปข้างหน้าได้มากกว่า 5 นิ้ว

4 = ยืนแขนไปข้างหน้าได้มากกว่า 10 นิ้ว

### 9. ก้มเก็บของซึ่งอยู่ด้านหน้าของเท้า

0 = พยายามทำ และ กลัวการหกล้ม

1 = ต้องคอยบอกขณะที่พยายามทำ และ ไม่สามารถก้มเก็บของได้

2 = สามารถก้มเก็บของโดยมืออยู่ห่างจากพื้น 1-2 นิ้วและทรงตัวอยู่ได้ แต่ก้มเก็บของบนพื้นไม่ได้

3 = ก้มเก็บของได้แต่ต้องการผู้ช่วยดูแล

4 = ก้มเก็บของจากพื้นได้อย่างปลอดภัยและทำได้โดยง่าย

### 10. ยืนแล้วหมุนไปมองไหล่ซ้าย และไหล่ขวา

0 = ต้องช่วยเนื่องจากจะหกล้ม

1 = ต้องคอยระมัดระวังดูเมื่อจะหัน

2 = หันไปมองด้านข้างแต่ไม่สามารถทรงตัวได้

3 = หันไปมองข้ามไหล่ได้อย่างเดียว อีกข้างหนึ่งมีการถ่วงน้ำหนักเพียงเล็กน้อย

4 = หันไปมองข้ามไหล่ได้ทั้งสองด้านและมีการถ่วงน้ำหนักที่ดี

### 11. หมุนรอบตัวเอง 1 รอบแล้วหมุนตัวกลับโดยหมุนไปอีกทาง

0 = ต้องช่วยเหลือเมื่อจะหมุนตัว

1 = ต้องมีผู้ดูแลใกล้ๆ หรือต้องคอยบอกขั้นตอน

2 = หมุนรอบตัว 1 รอบ ได้ปลอดภัยแต่ช้า

3 = หมุนรอบตัว 1 รอบ ด้านเดียวใช้เวลา 4 วินาที

4 = หมุนรอบตัว 1 รอบ ทั้งสองด้านใช้เวลา 4 วินาที

### 12. ก้าวขาขึ้นและก้าวอ้าเตี้ยๆ สลับกันทีละข้าง โดยทำจนเท้าแตะพื้นทั้ง 4 ครั้งทั้ง 2 ข้าง

0 = ต้องช่วยเนื่องจากจะล้ม

1 = ก้าวขึ้น step ได้ 2 ครั้ง

2 = ก้าวขึ้น step ได้ 4 ครั้งแต่มีผู้ดูแลใกล้ๆ

3 = ยืนได้อิสระและขึ้น step ได้ 8 ครั้ง ใช้เวลามากกว่า 20 วินาที

4 = ยืนได้ปลอดภัยก้าวขาขึ้น step ได้ 8 ครั้ง ในเวลา 20 วินาที



**13. ยืนต่อเท้า 30 วินาที**

0 = เสียการทรงตัวขณะยืน

1 = ต้องช่วยเหลือเมื่อจะก้าวแต่ทำได้ 15 วินาที

2 = ก้าวขาหนึ่งไปได้สั้นๆ ทำค้างไว้ 30 วินาที

3 = ยืนโดยเท้าหนึ่งวางหน้าเท้าอีกข้างหนึ่ง ทำค้างไว้ 30 วินาที

4 = ยืนต่อเท้า (tendem) ได้อิสระและทำค้างไว้ 30 วินาที

**14. ยืนขาข้างเดียว**

0 = ไม่สามารถทำได้หรือต้องช่วยเหลือเนื่องจากจะล้ม

1 = ยืนขาเดียวแต่ไม่สามารถทำค้างได้ 30 วินาที

2 = ยืนขาเดียวได้อย่างน้อย 3 วินาที

3 = ยืนขาเดียวได้อย่างน้อย 5-10 วินาที

4 = ยืนขาเดียวทำได้มากกว่า 10 วินาที

## ภาคผนวก ข

**แบบทดสอบการทรงตัว (Time Up and Go Test)**

Time Up and Go Test เป็นแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว โดยใช้การบันทึกเวลา ซึ่งแบบประเมิน TUGT มีความเชื่อมั่นสูง และใช้ได้สะดวก

**อุปกรณ์ที่ใช้**

1. ไม้บรรทัด หรือ สายวัด
2. เก้าอี้สำนักงานที่มีพนักพิง และมีที่วางแขน
3. กรวย
4. นาฬิกาจับเวลา
5. ทางเดินความยาว 3 เมตร

**วิธีการทดสอบ**

ให้ผู้ถูกทดสอบลุกขึ้นยืนจากท่านั่งเก้าอี้ เดินเป็นระยะทาง 3 เมตรจากนั้นหมุนตัวเดินกลับมา นั่งบนเก้าอี้ตัวเดิม ทำการจับเวลาตั้งแต่เริ่มให้สัญญาณให้ลุกจากเก้าอี้จนผู้ถูกทดสอบกลับมา นั่งบนเก้าอี้อีกครั้ง โดยออกคำสั่งให้ผู้ถูกทดสอบทำให้เร็วที่สุดแต่ปลอดภัย

**วิธีการวัด**

ทำการทดสอบจำนวน 3 ครั้ง และ บันทึกเวลาของผู้ทดสอบที่สามารถทำได้เร็วที่สุด

**เกณฑ์การแปลผล**

Podsiadro et al. (1991) และ Shumway – Cook et al. (2000) ได้ให้เกณฑ์การประเมินผลแบบทดสอบ TUGT ไว้ว่า

1. ผู้ที่สามารถทำได้ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 วินาที เป็นผู้ที่มีความสามารถในการทรงตัวที่ดี คือ ไม่มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม สามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้เอง และไม่มีความต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน
2. ผู้ที่สามารถทำได้ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 วินาที เป็นผู้ที่มีความเสี่ยงในการทรงตัวในระดับปานกลาง คือ มีภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม ต้องการความช่วยเหลือบ้างในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และมีความเป็นไปได้ที่ต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน

3. ผู้ที่สามารถทำเวลาได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 วินาทีขึ้นไป เป็นผู้ที่มีความสามารถในการทรงตัวที่ไม่ดีคือ มีภาวะเสี่ยงต่อการล้มสูง ต้องการความช่วยเหลืออย่างมากในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้เอง และมีความต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

- ชื่อ : นายอมรเทพ วันดี
- วันเดือนปีเกิด : 5 มีนาคม 2531
- สถานที่เกิด : จังหวัดนครศรีธรรมราช
- สถานที่อยู่ปัจจุบัน : บ้านเลขที่ 193/11 ตำบลปากเพรียว อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี 18000
- ประวัติการศึกษา : สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา  
 จากโรงเรียนวัดศรีบุรีรัตนาราม (โรงเรียนเทศบาล 2)  
 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา เมื่อปีการศึกษา 2542  
 จากโรงเรียนสระบุรีวิทยาคม เมื่อปีการศึกษา 2548  
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
 จากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 การกีฬา  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2552  
 เข้าศึกษาต่อปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
 แขนงวิชาสรีรวิทยาการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2553