

**ผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้
แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต
ระบบหายใจและการทรงตัวของผู้สูงอายุ**

**The Effect of Participation in a Combination of Walking in
Place and Chair-Based Bodyweight Resistance Exercise on
Older Adults' Cardiorespiratory endurance and Balance**

ณัฐวุฒิ สิตธิชัย¹ กัมปนาท ประดิษฐ์เสรี²
ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ์³

Nuttawut Sittichai¹ Kampanast Paditsaeree²

Prapat Laxanaphisuth³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ และการทรงตัวของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเพศหญิง จำนวน 60 คน มีอายุตั้งแต่ 60-69 ปี ได้รับการสุ่มแบ่งเข้ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มทดลองเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ จำนวน 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ใช้สถิติ Independent t-test สำหรับทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม และสถิติ Pair t-test สำหรับทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่ม

ผลการทดลอง 12 สัปดาห์พบว่า

1.กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยระยะทางการเดินของการทดสอบ Six minute walk test เพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

^{1 2} อาจารย์สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

³ อดีต รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการทดสอบ Timed up and go test ลดลง และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่าการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำทำอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้สามารถช่วยพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ และการทรงตัวของผู้สูงอายุได้

คำสำคัญ : แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ , เดินย่ำทำอยู่กับที่

Abstract

This research study investigated the effect of participation in a combination of walking in place and chair-based bodyweight resistance exercises on older adults' cardiorespiratory endurance and balance. The samples consisted of 60 females aged 60 to 69 and were randomly divided into two groups: 30 subjects for a treatment group and a control group. The treatment group participated in the exercises, 3 days a week for 12 weeks. The independent t-test was used to test the difference between the means of the two groups and the pair t-test was used to test the difference of the means within the groups.

The results of 12-week experiment found that:

1.The mean of walking distance for the six-minute walk test, used for evaluate cardiorespiratory endurance, increased in the treatment group, and the difference between the means of two groups was statistically significant at the .05 level.

2.The mean of time spent in the timed up and go test, used for evaluate balance,decreased in the treatment group, and the difference between the means of two groups were statistically significant at the .05 level.

These results indicated that participation in a combination of walking in place and chair-based bodyweight resistance exercises can improve older adults' cardiorespiratory endurance and balance.

Keywords: Chair-Based Bodyweight, Resistance, Walking in Place

บทนำ

อายุคาดเฉลี่ย (Life expectancy) ของประชากรไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสังเกตได้จากในปี ค.ศ.1990 ประชากรไทยมีอายุคาดเฉลี่ย 67 ปี ค.ศ.2000 มีอายุคาดเฉลี่ย 68.3 ปี ค.ศ.2010 มีอายุคาดเฉลี่ย 73.9 ปี และในปี ค.ศ.2015 มีอายุคาดเฉลี่ย 74.9 ปี โดยประชากรในช่วงอายุ 60 ถึง 69 ปี มีจำนวนเพิ่มขึ้นเร็วที่สุดเมื่อเทียบกับประชากรในช่วงอายุอื่น (Worldlifeexpectancy, 2017) แม้ว่าการเพิ่มขึ้นของอายุคาดเฉลี่ยประชากรไทยเป็นเป้าหมายสำคัญด้านสาธารณสุขของรัฐบาลไทย (กระทรวงสาธารณสุข, 2559) แต่สิ่งที่ท้าทายกว่านั้นคือการรักษาประชากรที่มีอายุคาดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นให้สามารถดำรงชีวิตอย่างอิสระ (Independent living) และประกอบกิจวัตรประจำวัน (Routine activity) ได้อย่างปกติ(World Health Organization [WHO], 2012)

อายุที่เพิ่มขึ้น (Aging) สัมพันธ์กับความเสื่อมถอยอย่างต่อเนื่องของสมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ (Cardiorespiratory endurance) เป็นต้น (Bongard et al., 2007) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ

ตั้งแต่ 60 ขึ้นไป และมีระดับการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายต่ำ (Low physical activity) จะมีอัตราการเสื่อมถอยของสมรรถภาพทางกายเร็วกว่าปกติ (Tuna et al., 2009) การเสื่อมถอยของสมรรถภาพทางกายเป็นสาเหตุหนึ่งที่น่าไปสู่ปัญหาสุขภาพมากมาย ในผู้สูงอายุ (WHO, 2015)

ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ (Cardiorespiratory endurance) และการทรงตัว (Balance) เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตได้อย่างอิสระ และเป็นปกติของผู้สูงอายุ (Davis et al., 2000) การที่ผู้สูงอายุมีระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจที่ดีย่อมสามารถประกอบกิจวัตรประจำวันต่างๆ ได้อย่างกระฉับกระเฉง เหนื่อยช้าและหายเหนื่อยเร็ว (Sakuragi and Abhayaratna, 2010) และช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ (Cardiovascular disease) เช่น โรคหลอดเลือดในสมอง (Stroke) ภาวะหัวใจล้มเหลว (Heart failure) เป็นต้น (WHO, 2007 and Hawkins and Wiswell, 2003) ขณะที่การทรงตัวที่ดีช่วยป้องกันการความเสี่ยงของการหกล้ม (Risk of falling) ในผู้สูงอายุ (Marques, et al 2017) หนึ่งการหกล้ม (Falling) เป็นหนึ่งในปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในประชากรสูงอายุสังเกตได้จากผลการสำรวจการหกล้มของประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยที่พบว่าประชากร อายุ 60 ปี หรือมากกว่า เคยหกล้มร้อยละ 27.4 โดยช่วงอายุ 65 – 70 ปี มีความถี่ในการหกล้มมากกว่า 1 ครั้งต่อปี มากที่สุด (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557) การหกล้มเป็นสาเหตุหนึ่งของภาวะเจ็บป่วย (Morbidity) ความพิการ (Disability) และการเสียชีวิต (Mortality) ในกลุ่มประชากรสูงอายุ (European Network for Safety among Elderly [EUNESE], 2006) ดังที่ Stevens and Sogolow (2005) ได้รายงานไว้ว่า ผู้สูงอายุที่หกล้ม และต้องนอนพักฟื้นเป็นเวลานานมีโอกาสสูงที่จะเสียชีวิตจากโรคร่วม (Comorbidity) เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจขาดเลือด เป็นต้น

การออกกำลังกาย (Exercise) ได้รับการยอมรับโดยสากลว่าสามารถช่วยรักษา/ปรับปรุงสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ (Ofei-Dodoo et al., 2016) การออกกำลังกายแบบเดินช้าทำอยู่กับที่ (Walking in place) เป็นรูปแบบหนึ่งของการออก

กำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic exercise) ที่มุ่งพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ (Cardiorespiratory endurance) โดยผู้สูงอายุสามารถทำได้ง่าย ไม่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บ สามารถทำได้ในบริเวณที่มีพื้นที่จำกัด และไม่ต้องใช้อุปกรณ์จำนวนมาก (Yoshiji et al., 2014) ขณะที่การออกกำลังกายโดยใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ (Chair-Based Bodyweight Resistance exercises) เป็นรูปแบบหนึ่งของการออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic exercise) ที่มุ่งพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) โดยเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น เป็นโรคข้ออักเสบ (Arthritis) ขาดความสามารถในการรักษามดุลของร่างกายขณะเคลื่อนไหว/อยู่กับที่ มีภาวะกลัวการหกล้ม (Fear of falling) เป็นต้น (Robinson et al., 2014)

จากที่ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศ พบว่า ยังไม่มีการวิจัยใดๆ ที่มุ่งศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ ด้วยปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุ ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ และการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ รวมทั้งยังไม่มีการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศศึกษามาก่อน ผู้วิจัยจึงสนใจทำการวิจัยเรื่องผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ และการทรงตัวของผู้สูงอายุ หากรูปแบบการออกกำลังกายที่ศึกษารังนี้ ได้ผลดี ผู้วิจัยและคณะจะนำไปเผยแพร่ต่อสมาคมและ/หรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ เช่น ชมรมผู้สูงอายุ หน่วยงานกายภาพบำบัดของโรงพยาบาล เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจของผู้สูงอายุ

2. เพื่อศึกษาผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ที่มีต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุ

วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ และการทรงตัวของผู้สูงอายุมีรายละเอียดของวิธีการวิจัยดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 60-69 ปี ที่ไม่ได้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ ของชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ประจำตำบลป่าคลอก

ขนาดกลุ่มตัวอย่างกำหนดโดยใช้ตารางเทียบระหว่างค่าอำนาจของการทดสอบ (Power of the test) เท่ากับ 0.80 และค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size) เท่ากับ 0.80 ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 26 คน (Cohen, 1969) และเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการสูญเสียผู้เข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยจึงใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 60 คน ใช้การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยการจับสลากเข้ากลุ่มที่เป็นกลุ่มทดลอง (Treatment group) ซึ่งออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ 30 คน และกลุ่มควบคุม (Control group) 30 คน

เกณฑ์การคัดเข้า

1. อาสาสมัครเพศหญิง ซึ่งมีอายุระหว่าง 60-69 ปี ไม่ได้มีการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำ คือออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์

2. มีสุขภาพแข็งแรงปราศจากโรคหรืออาการที่ทำให้ไม่พร้อมที่จะออกกำลังกาย โดยประเมินแบบสอบถามประวัติสุขภาพเพื่อการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire; PAR-Q) ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องตอบว่า “ไม่เคย” ทุกข้อจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์

3.ความดันโลหิตในขณะพักต่ำกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท

4.มีความสมัครใจเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีทำการเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

1.เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้ เช่น เกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ มีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น

2.ขาดการเข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายมากกว่า 4 ครั้งจากทั้งสิ้น 36 ครั้ง

กระบวนการวิจัย

กระบวนการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนตามลำดับ ได้แก่ 1)ขั้นสร้างกิจกรรมออกกำลังกาย และ 2)ขั้นศึกษาผลของการออกกำลังกาย ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างกิจกรรมออกกำลังกาย

ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ จากนั้นนำกิจกรรมออกกำลังกายที่ออกแบบขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ด้วยวิธีประเมินความสอดคล้องระหว่างรายการกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดค่าดัชนี .5 ขึ้นไป แสดงว่า ท่าออกกำลังกาย และเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายมีความเหมาะสมสามารถนำมาใช้ในกิจกรรมออกกำลังกายได้ โดยกิจกรรมออกกำลังกายทั้ง 12 สัปดาห์ที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงท่าออกกำลังกาย และเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย 12 สัปดาห์

ท่าออกกำลังกาย	สัปดาห์ที่ 1-4	สัปดาห์ที่ 5-8	สัปดาห์ที่ 9-12
ท่าที่ 1 ถีบจักรยานลม (นาทิจ)	1	1	1
เดินย่ำเท้าอยู่กับที่ (นาทิจ)	3	3.30	4
ท่าที่ 2 สควอชร่วมกับเก้าอี้ (นาทิจ)	1	1	1
เดินย่ำเท้าอยู่กับที่ (นาทิจ)	3	3.30	4
ท่าที่ 3 ยืนงอเข่าร่วมกับเก้าอี้ (นาทิจ)	1	1	1
เดินย่ำเท้าอยู่กับที่ (นาทิจ)	3	3.30	4
ท่าที่ 4 เขย่งปลายเท้าร่วมกับเก้าอี้ (นาทิจ)	1	1	1
เดินย่ำเท้าอยู่กับที่ (นาทิจ)	3	3.30	4
จังหวะการเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ด้วยเครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) (ครึ่งต่อนาที)	96	101	106
จำนวนรอบที่ทำตั้งแต่ท่าที่ 1 - 4 (รอบ)	2	2	2
รวมเวลาทั้งหมด (นาทิจ)	32	36	40

ท่าที่ 1 ถีบจักรยานลม (Sit jogging) เป็นการออกกำลังกายโดยให้กลุ่มตัวอย่างพึงหลังพนักเก้าอี้ มือยึดพนักเก้าอี้ไว้ หลังจากนั้นให้ยกขาในท่างอเข่าขึ้นลงสลับซ้ายและขวา

ท่าที่ 2 สควอชร่วมกับเก้าอี้ (Squat with chair) เป็นการออกกำลังกายเพื่อบริหารกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ต้นขาด้านหลัง และกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก รวมไปถึงบริหารกล้ามเนื้อบริเวณรอบๆ ลำตัว โดยให้กลุ่มตัวอย่างยืนเท้าแยกจากกันกว้างประมาณไหล่หน้าเก้าอี้ ยกแขนไปข้างหน้า แล้วย่อตัวลงเหมือนจะนั่งทำอย่างช้าๆ นับ 1-4 อย่างช้าๆ แต่ยังไม่ถึงกับนั่ง หยุดพัก นับ 1-2 ซ้ำ หลังจากนั้นยืนขึ้นมาอย่างช้าๆ ซาตรง หลังตรง

ท่าที่ 3 ยืนงอเข่าร่วมกับเก้าอี้ (Knee flexion with chair) เป็นการออกกำลังกายเพื่อบริหารกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยให้กลุ่มตัวอย่างยืนตรงชิดกับด้านหลังของพนักเก้าอี้ มือจับพนักเก้าอี้เพื่อช่วยพยุง แล้วจึงค่อยๆ งอเข่าซ้ายให้มากที่สุด แล้วค่อยๆ ลดเท้าลง ทำสลับกับด้านขวาจนครบ 1 นาที

ท่าที่ 4 เขย่งปลายเท้าร่วมกับเก้าอี้ (Calf raises with chair) เป็นการออกกำลังกายเพื่อบริหารกล้ามเนื้อน่องโดยให้กลุ่มตัวอย่างยืนตรงชิดกับด้านหลังของพนักพิงเก้าอี้ มือจับพนักเก้าอี้เพื่อช่วยพยุง แล้วจึงยืนเขย่งปลายเท้าขึ้น หยุดค้าง แล้วกลับที่เดิม ทำจนครบ 1 นาที

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของการออกกำลังกาย

กลุ่มทดลองได้เข้าร่วมการออกกำลังกายเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ช่วงเวลาประมาณ 17.00 – 18.00น. วันละ 32 นาที 36 นาที และ 40 นาที ในสัปดาห์ที่ สัปดาห์ที่ 1-4 สัปดาห์ที่ 5-8 และสัปดาห์ที่ 9-12 ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่รวมช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที และช่วงผ่อนคลายร่างกาย (Cool down) 10 นาที โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบตัวแปรทางสรีรวิทยา ตัวแปรความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ และความสามารถในการทรงตัวของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มด้วยเครื่องมือ และแบบทดสอบ ดังนี้

1.การหาค่าทางสรีรวิทยาทั่วไป ผู้วิจัยหาค่าน้ำหนักตัว (Body mass, kg) และมวลไขมัน (Body fat, %) ด้วยเครื่องวัดองค์ประกอบร่างกาย (Body composition analyzer) ยี่ห้อ Tanita รุ่น UM-051 ประเทศญี่ปุ่น หาค่าส่วนสูง (Height, cm) ด้วยเครื่องวัดส่วนสูงยี่ห้อ Zepper รุ่น ZT-160N และหาค่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและความดันโลหิตขณะพักด้วยเครื่องวัด ยี่ห้อ Omron รุ่น HEM-7121 ประเทศเวียดนาม

2.การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบ Six minute walk test (Rikli and Jones, 2001)

3.การทดสอบการทรงตัว ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบ Timed up and go test (Centers for Disease Control and Prevention [CDCP], 2016)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบน (Standard deviation) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ Pair t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาทั่วไปที่ประกอบด้วยอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์ไขมัน อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิต ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean $\pm$ S.D.) ของค่าพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
จำนวน (คน)	30	30
อายุ (ปี)	65.10 $\pm$ 2.90	64.93 $\pm$ 2.75
ส่วนสูง (ซม.)	157 $\pm$ 4.42	157 $\pm$ 5.44
น้ำหนัก (กก.)	64.12 $\pm$ 10.53	63.44 $\pm$ 7.95
ไขมัน (%)	32.37 $\pm$ 6.60	31.48 $\pm$ 6.33
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	75.40 $\pm$ 6.55	74.03 $\pm$ 8.60
ความดันโลหิตขณะบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	126.17 $\pm$ 7.73	123.03 $\pm$ 10.16
ความดันโลหิตขณะคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	70.73 $\pm$ 7.09	73.37 $\pm$ 7.01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภายในกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของระยะที่ได้จากการทดสอบ Six minute walk test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่กลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่ได้จากการทดสอบ Six minute walk test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	T	p-value
	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)		
กลุ่มทดลอง	482.96 (37.22)	598.53 (68.45)	-9.98	.00*
กลุ่มควบคุม	494.63 (45.79)	494.80 (45.98)	-9.99	.33

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภายในกลุ่มก่อน และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ Timed up and go test ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการทดสอบ Timed up and go test ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	T	p-value
	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)		
กลุ่มทดลอง	8.55 (.68)	7.85 (.53)	8.27	.00*
กลุ่มควบคุม	8.35 (.63)	8.34 (.66)	1.37	.18

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการทดลองพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของระยะทางที่ได้จากการทดสอบ Six minute walk test และ Timed up and go test ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่ได้จากการทดสอบ Six minute walk test และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ Timed up and go test ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

รายการทดสอบ	ก่อนการทดลอง		T	p-value
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม		
	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)		
ระยะทางที่ได้จากการ				
ทดสอบ Six minute				
walk test (เมตร)	494.63 (45.79)	482.96 (37.22)	1.08	.28
เวลาที่ใช้ในการ				
ทดสอบ Timed up				
and go test (วินาที)	8.55 (.68)	8.35 (.63)	-1.19	.24

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของระยะทางที่ได้จากการทดสอบ Six minute walk test มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ Timed up and go test น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่ได้จากการทดสอบ Six minute walk test และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ Timed up and go test หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

รายการทดสอบ	หลังการทดลอง		T	p-value
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม		
	$\bar{x}$ (S.D.)	$\bar{x}$ (S.D.)		
ระยะทางที่ได้จากการทดสอบ Six minute walk test (เมตร)				
เวลาที่ใช้ในการทดสอบ Timed up and go test (วินาที)	598.53 (68.45)	494.80 (45.98)	-6.89	.00*
เวลาที่ใช้ในการทดสอบ Timed up and go test (วินาที)				
	7.85 (.53)	8.34 (.64)	3.23	.00*

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องผลของการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ และการทรงตัวของผู้สูงอายุสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการวิจัยพบว่าผู้สูงอายุกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยระยะทางที่ได้จากการทดสอบ Six minute walk test ภายหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยระยะทางเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ช่วยเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจของผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ Takeshima et al. (2004) and Pugaard (2003) ที่รายงานผลการวิจัยว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic exercise) ควบคู่กับการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน (Resistance exercise) ในลักษณะสลับกันแบบวงจร (Circuit) ช่วยเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

ระบบหายใจของผู้สูงอายุ ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกิดจากปัจจัย 4 ประการ ได้แก่ 1) ผู้สูงอายุเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ 3 วัน/สัปดาห์ (วันเว้นวัน) 2) ผู้สูงอายุใช้เวลาในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง 30 นาที 3) มีการปรับเปลี่ยนความหนักของการเดินอยู่กับที่ด้วยการเพิ่มความเร็วจังหวะของเครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) และเพิ่มความหนักของการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวด้วยการเพิ่มจำนวนครั้งในการปฏิบัติแต่ละเซต และ 4) รูปแบบของการออกกำลังกายเป็นแบบแอโรบิกลักษณะวงจรปฏิบัติต่อเนื่อง 30 นาที สอดคล้องกับ American College of Sports Medicine[ACSM] (2009) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจของผู้สูงอายุให้ดีขึ้นนั้นต้องใช้รูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิก 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้เวลาครั้งละ 20-60 นาที และมีอัตราการเต้นของชีพจรประมาณ 60 – 75 % ของชีพจรสูงสุด

ผลการวิจัยพบว่าผู้สูงอายุกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาที่ได้จากการทดสอบ Timed up and go test ภายหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้สูงอายุกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาลดลงแสดงให้เห็นว่าการเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธีรวิทย์ วีรวรรณ (2555) ที่พบว่าการออกกำลังกายแบบผสมผสานโดยใช้เก้าอี้ 12 สัปดาห์ ช่วยให้กลุ่มตัวอย่างเดินไป-กลับ 3 เมตรได้เร็วขึ้นซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากกิจกรรมออกกำลังกายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีการออกกำลังกายในท่าถีบจักรยานลม (Sit jogging) ซึ่งช่วยพัฒนากล้ามเนื้อแกนกลาง และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า รวมไปถึงการออกกำลังกายในท่าที่ 2 สควอชร่วมกับเก้าอี้ (Squat with chair) ที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา และสะโพก ท่าที่ 3 ยืนงอเข่าร่วมกับเก้าอี้ (Knee flexion with chair) ช่วยพัฒนาความแข็งแรงต้นขาด้านหลัง และท่าที่ 4 เขย่งปลายเท้าร่วมกับเก้าอี้ (Calf raises with chair) ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน่อง การมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงเป็นปัจจัยสำคัญ

ประการหนึ่งที่ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถทรงตัวได้ดีขึ้น (Kligyte et al., 2003) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีกล้ามเนื้อแกนกลาง (Core muscle) ที่แข็งแรงจะช่วยให้ลำตัวมีความมั่นคงขณะที่แขนขามีการเคลื่อนไหว (สนธิยา สีสะมาต, 2551)

ข้อเสนอแนะ

1.การเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ควบคู่กับการใช้แรงต้านน้ำหนักตัวฐานเก้าอี้ 3 ครั้ง/สัปดาห์ ต่อเนื่องเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจ และการทรงตัวของผู้สูงอายุได้ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่นกรมพลศึกษา กระทรวงสาธารณสุข หรือชมรมผู้สูงอายุสามารถนำรูปแบบการออกกำลังกายดังกล่าวมาใช้รักษา/ฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ รวมทั้งประชาสัมพันธ์ให้เป็นการออกกำลังกายทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สูงอายุ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข.(2559).10 ยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข ปีงบประมาณ

พ.ศ. 2559 (Online).

http://bps.moph.go.th/new_bps/sites/default/files/mophplan_2559_final_0.pdf, February 1, 2017.

ธีรวิทย์ วีรวรรณ. (2555). ผลของการออกกำลังกายแบบผสมผสานต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร. วารสารสาธารณสุขศาสตร์. 42(2) : 44-53.

ยงยุทธ วัชรกุล. (2547). โครงการ : การออกกำลังกายอย่างง่ายรายชั่วโมง โดยถิเบจักรยานลม. วารสารราชบัณฑิตยสถาน. 29(4) : 1053-1056.

- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2557). **การสำรวจประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทย** (Online).<http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/elderlyworkFullReport57-1.pdf>, กุมภาพันธ์ 4, 2560.
- สนธยา สีละมอด.(2551). **หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ACSM. (2009). **Exercise and Physical Activity for Older Adults** (Online).
<https://www.researchgate.net/publication/2628233>, February 11, 2017.
- Bongard, V., McDermott, Y. A., Dallal, G. E., and Schaefer, E. J. (2007). **Effects of age and gender on physical performance** (Online).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2267663/>, February 3, 2017.
- CDCP. (2016). **The Timed Up and Go (TUG) Test** (Online).
https://www.ons.org/sites/default/files/TUG_Test-a.pdf, February 22, 2016.
- Davis, R., Phillips R., Roscoe J., and Roscoe, D. (2000). **Physical Education and the Study of Sport**. London: Harcourt Publishers Ltd.
- EUNESE. (2006). **European Network for Safety among Elderly** (Online).
http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2003/action3/docs/2003_3_13_inter_en.pdf, February 2, 2017.
- Hawkins, A. S., and Wiswell, A. R. (2003). **Rate and mechanism of maximal oxygen consumption decline with aging: implications for exercise training** (Online). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12974656>, February 1, 2017.
- Kligyte, I., Landy-Ekman, L., and Medeiros, J. M. (2003). Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in people post-stroke. **MEDICINA**. 39(2) : 122-127.

- Marques, E. A., Figueiredo, P., Harris, B. T., Wanderley A. F.,Carvalho, J. (2017). **Are resistance and aerobic exercise training equally effective at improving knee muscle strength and balance in older women?** (Online). <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494316301819>, February 4, 2017.
- Robinson, K. R., Leighton, P., Logan, P., Gordon, L. A., Anthony, K., Harwood, R. H., Gladman, J.,and Masud, T. (2014). **Developing the principles of chair based exercise for older people: a modified Delphi study** (Online). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4039312/>, February 6, 2017.
- Reimers, C. D., Knapp, G., and Reimers A. K. (2012). **Does Physical Activity Increase Life Expectancy? A Review of the Literature** (Online). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3395188/>, February 1, 2017.
- Stevens, J. A., and Sogolow, E. D. (2005). **Gender differences for non-fatal unintentional fall related injuries among older adults** (online) . <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15805442>, February 1, 2017.
- Sakuragi, S., and Abhayaratna, W. P. (2010). **Arterial stiffness: methods of measurement, physiologic determinants and prediction of cardiovascular outcomes** (Online). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19473713>, February 3, 2017.
- Ofei-Dodoo, S., Rogers, L. N., Morgan, A. L., Amini, B. S., Takeshima, N., and Rogers, M. E. (2016). **The Impact of an Active Lifestyle on the Functional Fitness Level of Older Women** (Online). <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0733464816641390>, February 1, 2017.

- Puggaard, L. (2003). **Effects of training on functional performance in 65-, 75- and 85-year-old women: experiences deriving from community based studies in Odense, Denmark** (Online).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12535320>, February 1, 2017.
- Tuna, H. D., Edeer, A. O., Malkoc, M., and Aksakoglu, G. (2009). **Effect of age and physical activity level on functional fitness in older adults** (Online). <http://link.springer.com/article/10.1007/S11156-009-0051-Z>, February 3, 2017.
- Takeshima, N., Rogers, M. E., Islam, M. M., Yamauchi, T., Watanabe, E., Okada, A. (2004). **Effect of concurrent aerobic and resistance circuit exercise training on fitness in older adults** (Online) .
<http://link.springer.com/article/10.1007/S00421-004-1193-3>, February 10, 2017.
- Worldlifeexpectancy. (2017). **Health Profile: Thailand** (Online).
<http://www.worldlifeexpectancy.com/country-health-profile/thailand>, January 31, 2017.
- WHO. (2012) . **Connecting and caring: innovations for healthy ageing** (Online) . <http://www.who.int/bulletin/volumes/09/-312-020312/en/> February 1, 2017.
- _____. (2015). **Ageing and health** (Online).
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/en/>, February 3, 2017. **Cardiovascular disease** (Online).
- _____. (2007) . **Prevention of cardiovascular disease : guidelines for assessment and management of total cardiovascular risk** (Online).
http://www.who.int/cardiovascular_diseases/guidelines/Full%20text.pdf, February 1, 2017.

Yoshiji, K., Nobuo, T., Nicole, L. R., and Michael, E. R., (2014). **Effect of marching in place and chair rise exercises on function in frail older adults** (Online). <http://soar.wichita.edu/handle/10057/10887>, February 6, 2017.