

ผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง

นางสาวเกศินี แซ่เลา

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.

EFFECTS OF ARM SWING EXERCISE AND WALKING ON HEALTH-RELATED
PHYSICAL FITNESS OF THE ELDERLY WOMEN

Miss Kesinee Saelao

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

ผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มี
ต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง

โดย

นางสาวเกศินี แซ่เลา

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(นายชัยสิทธิ์ ภาวิลาส)

เกตินี้ แซ่เลา : ผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง. (EFFECTS OF ARM SWING EXERCISE AND WALKING ON HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS OF THE ELDERLY WOMEN) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม, 158 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง กลุ่มตัวอย่างคืออาสาสมัครซึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มชมรมผู้สูงอายุฤๅษีัดัดตน ประยุกต์ ศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่จิวแห่งประเทศไทย เพศหญิง อายุ 60 – 69 ปี จำนวน 47 คน ทำการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลากเข้ากลุ่ม 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน จำนวน 15 คน กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายด้วยการเดิน จำนวน 17 คน และกลุ่มที่ 3 ออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนต่อเนื่องกัน จำนวน 15 คน ทำการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดของแต่ละกลุ่ม ตัวอย่างเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ละ 3 วันๆ ละ 50 นาที ผู้วิจัยทำการทดสอบตัวแปรทางสรีรวิทยา ตัวแปรทางสุขสมรรถนะและการทรงตัวของทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเตีวชนินตัวซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measure) เมื่อพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe' method) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบระหว่าง 3 กลุ่ม ภายหลังสัปดาห์ที่ 8 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนี้ กลุ่มที่ 1 และ 2 ด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา และการทรงตัว และกลุ่ม 1 และ 3 ด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อขา และการทรงตัว
2. การเปรียบเทียบก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มที่ 1 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของลำตัว และการทรงตัว กลุ่มที่ 2 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อและหัวใจ และการทรงตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และการทรงตัวมีการเพิ่มขึ้น

สรุปผลการวิจัย การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินในผู้สูงอายุหญิง ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสุขสมรรถนะที่ดีขึ้น จึงเหมาะเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุได้

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

5278603039 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORDS : ARM SWING EXERCISE / WALKING EXERCISE / HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS / THE ELDERLY

KESINEE SAELAO : EFFECTS OF ARM SWING EXERCISE AND WALKING ON HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS OF THE ELDERLY WOMEN. ADVISOR : ASSOC. PROF. VIJIT KANUNGSUKKASEM, Ed.D., 158 pp.

The purpose of this study was to study the effects of arm swing and walking on health-related physical fitness of the elderly women. The samples consisted of 47 volunteer elderly women ages 60 – 69 years old from applied Ruesee-Dudton club members, Public Health Center 63, Tio Chew Association of Thailand. The subjects were divided into 3 groups by simple random sampling: arm swing exercise group (n=15), walking exercise group (n=17) and walking exercise and arm swing exercise group (n=15). All three experimental groups performed the exercise program for 8 weeks, 3 days per week and 50 minutes a day. Health-related physical fitness was measured during pre-test, mid-test (after 4 weeks) and post-test (after 8 weeks). The obtained data were analyzed in term of mean and standard deviation, one-way analysis of variance, one-way analysis of variance with repeated measure and multiple comparison by using Scheffe' method at the .05 level

The results were as follow:

1. After 8 weeks of training in all 3 groups, it was found that there were statistical significances ($p < 0.05$) in muscular strength and endurance of legs and balance between group I and II. It was also found that, there were significant differences ($p < 0.05$) in muscular strength and endurance of arms and legs as well as balance between group I and III.

2. After 8 weeks of training in group I, there were significantly increased at the .05 level in muscular strength and endurance, flexibility of the body and balance. In addition, muscular strength and endurance of arms and balance in group II were significantly increased at the .05 level. For group III, muscular strength and endurance, flexibility and maximum oxygen uptake were increased but not found to be any significant differences.

Conclusion: It may be concluded that arm swing exercise and walking can improve health-related physical fitness and this form of exercise is an alternative way to exercise for the elderly people.

Field of Study : Sports Science Student's Signature

Academic Year : 2011 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดีจากรองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ซึ่งกรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิวราภรณ์ และนายชัยสิทธิ์ ภาวิลาส คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อคิด คำแนะนำและตรวจแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ รวมถึงผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กลับกรอกระบอบการวิจัยและชี้แนะแนวทางการวิจัย ตลอดจนทำให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณยิ่ง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่าน ที่ให้ความเมตตา ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ด้วยดีเสมอมา ขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับทุนอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ รวมทั้งคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาที่ให้การสนับสนุนเรื่องอุปกรณ์ทดสอบ เครื่องมือและสถานที่

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัย และเสียสละเวลาอันมีค่าในการเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัยในครั้งนี้ อันส่งผลให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณนางสาวอาทิตย์ษณีย์ เจริญรัตน์ ผู้ช่วยวิจัย และเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สำหรับความช่วยเหลือ คำแนะนำต่างๆ กำลังใจและคำปรึกษาที่ดีเสมอมา

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อไชยศักดิ์-คุณแม่แจ็กเฮียง แซ่เลา และครอบครัวอันเป็นที่รักยิ่งของข้าพเจ้า ขอบพระคุณที่ท่านอบรมสั่งสอน ทั้งสนับสนุนในเรื่องการศึกษามาโดยตลอด รวมถึงให้กำลังใจและคำแนะนำดีๆ ทำให้ผ่านพ้นอุปสรรคต่างๆ ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์มาได้ด้วยดี และส่งผลให้สามารถประสบความสำเร็จในการเรียนครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูบาอาจารย์ และผู้อุปการะคุณทุกท่านของผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฒ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
คำถามในการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
ผู้สูงอายุ.....	10
การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน.....	20
การเดิน.....	24
สมรรถภาพทางกายและสุขสมรรถนะ.....	28
การทรงตัว.....	31
งานวิจัยภายในประเทศ.....	34
งานวิจัยต่างประเทศ.....	37
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	39

บทที่	หน้า
3	40
วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	40
เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
ขั้นตอนดำเนินการวิจัย.....	44
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
แผนภูมิแสดงขั้นตอนการวิจัย.....	49
4	50
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
5	103
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	103
สรุปผลการวิจัย.....	104
อภิปรายผลการวิจัย.....	107
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	112
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	113
รายการอ้างอิง.....	114
ภาคผนวก.....	121
ภาคผนวก ก หนังสือการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	122
ภาคผนวก ข ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....	123
ภาคผนวก ค หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย.....	127
ภาคผนวก ง แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย.....	129
ภาคผนวก จ แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย..	130
ภาคผนวก ฉ แบบตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	132
ภาคผนวก ช การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน.....	134
ภาคผนวก ซ โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน.....	135
ภาคผนวก ฌ ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการฝึกและหลังการฝึก.....	138

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ญ วิธีการทดสอบสุขสมรรถนะ.....	146
ภาคผนวก ฎ ผลการประเมินในการตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหา.....	155
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	158

สารบัญญัตินำ

ตารางที่		หน้า
1	โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน.....	46
2	ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม.....	51
3	การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก.....	53
4	การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก.....	54
5	ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของสุขสมรรถนะและการทรงตัวของทั้ง 3 กลุ่ม.....	55
6	ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ขององค์ประกอบของร่างกายของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม.....	57
7	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	59
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	60
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลไขมันก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	61
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	62

ตารางที่		หน้า
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	63
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	64
13	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	65
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	66
15	ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม.....	67
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	68
17	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีของเซฟเฟ.....	69
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	70
19	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้วิธีของเซฟเฟ.....	71

ตารางที่		หน้า
20	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้วิธีของเซฟเฟ....	71
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	72
22	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีของเซฟเฟ.....	73
23	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีของเซฟเฟ.....	73
24	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	74
25	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้วิธีของเซฟเฟ.....	75
26	ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความอ่อนตัว ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม.....	76
27	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการนั่งอตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	77
28	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการนั่งอตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	78
29	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยการนั่งอตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่ม	

ตารางที่	หน้า
	79
30	80
31	81
32	82
33	83
34	84
35	85
36	86
37	87
38	88
39	89

ตารางที่		หน้า
40	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม.....	90
41	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้วิธีของเชฟเฟ.....	91
42	การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้วิธีของเชฟเฟ.....	91

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	39
2	แสดงขั้นตอนการวิจัย.....	49
3	ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	92
4	ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	92
5	ค่าเฉลี่ยมวลไขมันก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	93
6	ค่าเฉลี่ยมวลไขมันก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	93
7	ค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	94
8	ค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	94
9	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	95
10	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	95
11	ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ก่อนการ ฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	96
12	ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ก่อนการ ฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	96
13	ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	97
14	ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม.....	97

แผนภูมิที่	หน้า
15	ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของลำตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 98
16	ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของลำตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 98
17	ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของหัวไหล่ แตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บนก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 99
18	ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของหัวไหล่ แตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บนก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 99
19	ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของหัวไหล่ แตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บนก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 100
20	ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของหัวไหล่ แตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บนก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 100
21	ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 101
22	ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 101
23	ค่าเฉลี่ยการทรงตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 102
24	ค่าเฉลี่ยการทรงตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม..... 102

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ และการสาธารณสุข ทำให้ประชากรมีอายุยืนยาวขึ้น จำนวนผู้สูงอายุมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากผลสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยในปี พ.ศ. 2537 มีจำนวนผู้สูงอายุคิดเป็นร้อยละ 6.8 ของประชากรทั้งประเทศ ปี พ.ศ. 2545 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 9.4 ผลสำรวจครั้งล่าสุดปี พ.ศ. 2550 พบว่าผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 10.7 ทำให้โครงสร้างของประชากรไทยได้เปลี่ยนแปลงไป จากเดิม ซึ่งนับได้ว่าประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) แล้ว (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2551)

ด้วยจำนวนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือสภาพความเป็นอยู่ การดำเนินชีวิต รวมไปถึงสุขภาพของผู้สูงอายุ ปัญหาด้านสุขภาพในผู้สูงอายุจะพบได้บ่อย ทั้งนี้ เนื่องจากวัยสูงอายุมีภาวะการเปลี่ยนแปลงในทางที่ถดถอยของร่างกาย จิตใจ และสังคม ซึ่งต้องมีการปรับตัวและได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด จากการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุ 1 ใน 4 คนจะมีปัญหาสุขภาพ ทำให้ไม่สามารถทำกิจกรรมที่เคยทำได้ และมีประชากรผู้สูงอายุมากกว่าร้อยละ 70 ที่มีปัญหาภาวะโรคมากกว่า 1 โรค (นงลักษณ์ พะไถยะ, 2552) ผู้สูงอายุต้องเผชิญกับปัญหาความเสื่อมทางด้านร่างกายที่เป็นไปตามวัย การมีอายุที่มากขึ้น ทำให้การเคลื่อนไหวร่างกายของผู้สูงอายุลดลง เกิดการติดขัดการเคลื่อนไหวไม่สามารถทำได้เต็มที่ มุมของการเคลื่อนไหวข้อต่อลดลง สูญเสียการควบคุมการทรงตัว สูญเสียการยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ กล้ามเนื้อเหี่ยวลีบจากการขาดการใช้งาน ความแข็งแรงของกระดูกน้อยลง ทำให้กระดูกโปร่งบางและแตกหักง่าย ประสิทธิภาพการทำงานของสมองและประสาทอัตโนมัติลดลง (วิไลวรรณ ทองเจริญ, 2533) นอกจากนี้ยังพบว่าประสิทธิภาพในการทำหน้าที่ของระบบหัวใจและหลอดเลือดลดลง (American College of Sport Medicine, 2006)

การออกกำลังกายด้วยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสมตามระดับความสามารถของร่างกาย เป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกายในผู้สูงอายุ ช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกาย เสริมสร้างระบบการทำงานของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว ได้แก่ ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบกระดูกและข้อต่อ ระบบหัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้ยังสามารถส่งเสริมสุขภาพจิตให้ดีขึ้น แต่จากการสำรวจพฤติกรรมการออกกำลังกายของคนไทย ปี พ.ศ. 2550 โดย

สำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่า ผู้สูงอายุมีอัตราการออกกำลังกายค่อนข้างต่ำ เฉลี่ยร้อยละ 28 เมื่อพิจารณาในเรื่องของเพศ พบว่าสัดส่วนการออกกำลังกายของกลุ่มผู้ชายและกลุ่มผู้หญิงไม่ค่อยมีความแตกต่างกันมากนัก ผู้ชายร้อยละ 28.1 และผู้หญิงร้อยละ 27.8 เมื่อสอบถามสาเหตุเกี่ยวกับการออกกำลังกายจากผู้สูงอายุ พบว่าเหตุผลที่ทำให้ผู้สูงอายุตัดสินใจออกกำลังกาย 3 อันดับแรกคือ อยากรมีร่างกายแข็งแรง ร้อยละ 71.9 มีปัญหาสุขภาพร้อยละ 25.1 และคลายเครียดร้อยละ 1.4 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2551)

ในปี พ.ศ.2539 คณะผู้เชี่ยวชาญของสหรัฐอเมริกา จากสมาคมวิชาชีพและสถาบันต่างๆ ที่เกี่ยวข้องภายใต้การอำนวยการของสมาคมศัลยแพทย์ศุนย์ควบคุมป้องกันโรค และวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกาได้ประชุมสัมมนา และจัดทำรายงานสิ่งตีพิมพ์เรื่องกิจกรรมทางกายและสุขภาพ (Physical Activity and Health) ได้มีการรวบรวมงานวิจัยในอดีตและตีพิมพ์เป็นครั้งแรก โดยพบว่าคนที่เคลื่อนไหวออกกำลังกายน้อย (Inactive) สามารถทำให้สุขภาพดีขึ้นได้โดยไม่ต้องออกกำลังกายแบบหนัก แคร่ระดับปานกลางเป็นประจำก็เพียงพอ และประโยชน์ที่มีต่อสุขภาพนั้นจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มปริมาณการเคลื่อนไหวออกกำลังกายมากขึ้น (นางพะงา ศิวานุวัฒน์, 2548) กิจกรรมทางกายเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ เช่น ที่บริเวณ ขา แขน หลัง เป็นต้น ทำให้ร่างกายมีการเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้นจากภาวะปกติ กิจกรรมทางกายเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวทางร่างกาย มีความเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกาย เนื่องจากเป็นผลของกิจกรรมทางกายในการปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่าง กระฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยไม่อ่อนล้า สมรรถภาพทางกายประกอบด้วย 2 ส่วน คือ สุขสมรรถนะ (Health-related fitness) และทักษะสมรรถนะ (Skill-related fitness) ทางด้านสุขสมรรถนะนั้น ช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรค ส่วนทักษะนั้นจำเป็นสำหรับการแข่งขันกีฬา แต่มีความสำคัญค่อนข้างน้อยสำหรับการดำเนินชีวิตกิจวัตรประจำวันหรือสุขภาพของคนทั่วไป (Corbin and Lindsey, 1997)

ในการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายให้ผู้สูงอายุนั้น มีความแตกต่างกับวัยอื่นๆ กล่าวคือ ต้องคำนึงถึงความสะดวก ความพร้อม ความพอใจ ความปลอดภัย ข้อจำกัดบางประการ และประโยชน์ที่ผู้สูงอายุได้รับเป็นสำคัญ ฉะนั้นจึงต้องมีการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุให้เหมาะสมเพื่อรักษาสมรรถภาพทางกายไว้ให้อยู่ในระดับที่ดีที่สุดตามสภาพของแต่ละบุคคล โดยพิจารณาถึงชนิด ประเภท ความหนักเบา ระยะเวลา และความถี่ของการออกกำลังกาย ที่ต้องมีความสอดคล้องกับแบบแผนดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน เริ่มเป็นที่นิยมและมีการฝึกฝนกันอย่างกว้างขวางขึ้นในประเทศไทยเพราะรูปแบบการออกกำลังกายที่ง่าย สะดวก ไม่ใช้พื้นที่มาก ผู้ที่ขาดทักษะในการ

เล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายที่มีรูปแบบเฉพาะสลับซับซ้อนก็สามารถออกกำลังกายโดยการแกว่งแขนอยู่กับที่ได้ การออกกำลังกายโดยการแกว่งแขน เป็นการเคลื่อนไหวอีกรูปแบบหนึ่ง มีต้นกำเนิดจากประเทศจีน เน้นถึงความสำคัญของร่างกาย อันได้แก่พลังและท่าทางของร่างกายที่เหมาะสมในการฝึกสมาธิ โดยมีการกำหนดท่าทาง ระยะเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนไหวของอวัยวะทุกส่วน ซึ่งจะส่งผลดีให้กับการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายมีการทำงานประสานสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากร่างกายแข็งแรงมีสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์ ยังเป็นวิธีการหนึ่งที่ป้องกันโรคต่างๆ ได้ เช่น ภาวะไขมันในเลือดสูง ความอ้วน ความดันเลือดสูงและภาวะขาดการออกกำลังกาย จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่กระทำต่อเนื่องสามารถเพิ่มความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือดได้และยังเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยใช้หลักการฝึกเพื่อให้ร่างกายทำงานจนอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในระดับชีพจรเป้าหมาย โดยกำหนดให้ต่อเนื่องอย่างน้อย 20 นาที ฝึกสัปดาห์ละ 3-5 ครั้ง (ดำรง กิจกุลศล, 2539) ทั้งนี้เพราะการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจต้องขึ้นอยู่กับ ปัจจัยต่อไปนี้ คือ ความบ่อย ความหนัก และระยะเวลาในการฝึก

ส่วนการเดินนั้น เป็นกิจวัตรประจำวันที่คนทั่วไปทำอยู่แล้ว เพียงแต่ยี่ดระยะเวลาความเร็วในการเดินให้มากขึ้น ก็จะมีผลดีต่อสุขภาพอย่างมาก การเดินเป็นการออกกำลังกายขั้นพื้นฐาน ที่สามารถกระทำได้ทุกเพศทุกวัย เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะความชำนาญพิเศษใดๆ ทั้งปลอดภัยและไม่เกิดการบาดเจ็บง่าย สามารถเดินได้ทุกที่ ทุกเวลา และค่าใช้จ่ายน้อย คนจำนวนมากเลือกที่จะเดินมากกว่าวิ่งเหยาะ เพราะมีแรงกระแทกต่อข้อสะโพก เข่า และข้อเข่าน้อยกว่า จึงลดการบาดเจ็บ นอกจากนี้การเดินอย่างต่อเนื่องจะทำให้ระบบต่างๆ ของร่างกายทำงานได้อย่างเป็นปกติ (วารุณี วรศักดิ์เสนีย์, 2538)

เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน เป็นการออกกำลังกายที่สามารถปฏิบัติได้ง่ายและสะดวก ไม่ต้องอาศัยความชำนาญใดๆ สามารถทำได้ทุกสถานที่ มีค่าใช้จ่ายน้อย ไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์อื่นๆ ก็สามารถที่จะออกกำลังกายได้ อีกทั้งยังเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุหญิง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเอารูปแบบการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมาผสมผสานร่วมกับการออกกำลังกายด้วยการเดิน เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุหญิง ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง

คำถามในการวิจัย

1. การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินมีผลต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิงแตกต่างกันหรือไม่
2. การออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ต่อเนื่องกันมีผลต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิงหรือไม่

สมมติฐานการวิจัย

1. การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินมีผลต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุไม่แตกต่างกัน
2. การออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ต่อเนื่องกัน มีผลต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิงในทางที่ดีขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุภาคีัดัดตนประยุกต์ ศูนย์บริการสาธารณสุขที่ 63 สมาคมแต่ใจแห่งประเทศไทย อายุระหว่าง 60 - 69 ปี มีสุขภาพแข็งแรง ดำเนินชีวิตประจำวันปกติ จำนวน 47 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ

- โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและโปรแกรมการเดิน โดยกำหนดความหนักของการออกกำลังกายในระดับปานกลาง คือ 40-59 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (American College of Sport Medicine, 2006) เป็นเวลา 30 นาที

2.2 ตัวแปรตาม

- ตัวแปรของการทดสอบสุขสมรรถนะ ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และความอ่อนตัว
- การทรงตัว

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้เข้าร่วมการทดลองสมัครใจเข้าร่วมการทดลอง
2. ผู้เข้าร่วมการทดลองจะได้รับคำชี้แจงขั้นตอนต่างๆ ของการดำเนินงานวิจัย และการปฏิบัติตัวของผู้เข้าร่วมการทดลองโดยละเอียด และต้องลงชื่อในใบยินยอมของผู้เข้าร่วมในงานวิจัยก่อนเข้าร่วมการทดลอง
3. ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนได้รับการกระตุ้นและแรงจูงใจให้มีการออกกำลังกายตามโปรแกรมอย่างสม่ำเสมอ
4. ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมการทดลองออกกำลังกายตามโปรแกรมและมีการดำเนินชีวิตประจำวันปกติ
5. การฝึกออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน ความหนักของการออกกำลังกายอยู่ในช่วง 40 - 59 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ใช้เวลา 50 นาทีต่อวัน ซึ่งรวมการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 10 นาที รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน

ข้อจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเรื่องอาหาร และการประกอบกิจวัตรประจำวัน รวมถึงการพักผ่อนของผู้เข้าร่วมการทดลองได้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การแกว่งแขน (Arm swing) หมายถึง การออกกำลังกายโดยวิธีแกว่งแขน ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติคือ ยืนตรงเท้าแยกห่างกันหนึ่งช่วงไหล่ ย่อเข่าเล็กน้อย ปลายเท้าออกแรงจิกพื้น สันเท้าเหยียบกดแน่นกับพื้นให้เกิดความรู้สึกว่ากล้ามเนื้อที่ต้นขาและน่องอยู่ในสภาวะตึงเครียด แกว่งแขนทั้งสองข้างขึ้นลงพร้อมกัน โดยไม่เกร็ง ความสูงของแขนที่แกว่งอยู่ในระดับหัวไหล่ (อวยพรเพชรจันทร์, 2549) การยืนแกว่งแขนไปข้างหน้าและกลับมาข้างหลังจะนับเป็น 1 ครั้ง โดยจะแกว่ง

อย่างต่อเนื่องเฉลี่ย 50 ครั้งต่อนาที และมีการปรับจำนวนการแกว่งแขนเพิ่มขึ้นและลดลงให้เหมาะสมกับอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย

การเดิน (Walking) หมายถึง การเดินออกกำลังกายที่นิยมทั่วไป ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยก้าวเท้ายาวขึ้น กระดืบกระเเงขึ้น เช่น การเดินออกกำลังกายในสวนสาธารณะ รอบสนามกีฬา เป็นต้น

สุขภาพสมรรถนะ (Health-related physical fitness) หมายถึง สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการมีสุขภาพดี มีความสามารถในการปฏิบัติภารกิจประจำวันอย่างต่อเนื่องด้วยความกระดืบกระเเงและตื่นตัว ปราศจากความเหนื่อยล้าและช่วยป้องกันโรคร้ายไข้เจ็บ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน โรคความดันโลหิตสูง โรคปวดหลัง ตลอดจนปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย โดยมีองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ องค์ประกอบของร่างกาย และความอ่อนตัว (ศิริพร ศิริกาญจนโกวิท, 2549)

ความหนักของงาน (Intensity) หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจจะเป็นตัวบอกระดับการใช้พลังงานของร่างกาย ตลอดจนชี้ถึงปริมาณการใช้ออกซิเจนขณะนั้น ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดความหนักของการออกกำลังกายในระดับปานกลาง คือ 40 - 59 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง หรือเทียบเท่ากับ 64 - 76 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (American College of Sport Medicine, 2006)

อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve หรือ HRR) หมายถึง การหาอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายในการออกกำลังกายของแต่ละบุคคลโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักมาคำนวณด้วย (American College of Sport Medicine, 2006) ใช้สูตรของคาร์วอนเนน (Karvonen formula)

$$HRR = [(MHR - RHR) \times \%] + RHR$$

HRR = อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve) มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

MHR = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate) โดยคำนวณจากสูตร 220-อายุ มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

RHR = อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

% = ความหนักของงานที่ต้องการ (Target intensity)

สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake หรือ VO₂max) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการนำออกซิเจนไปใช้ให้เพียงพอในระหว่างการออกกำลัง

กายอย่างเต็มที่ของแต่ละบุคคล มีหน่วยวัดเป็นค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักของร่างกาย คือ มิลลิตร/กิโลกรัม/นาที่ (นงพะงา ศิวานูวัฒน์, 2548)

องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) หมายถึง ปริมาณของกล้ามเนื้อ ไขมัน กระดูกและส่วนประกอบที่สำคัญอื่นๆ ของร่างกาย (นงพะงา ศิวานูวัฒน์, 2548) ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ค่าดัชนีมวลกาย มวลไขมัน มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index) หมายถึง เป็นค่าสากลไม่คำนึงถึงเชื้อชาติและพันธุกรรม ใช้พิจารณาตัดสินว่ามีภาวะโภชนาการปกติ ได้จากน้ำหนักตัว (กิโลกรัม)หารด้วยส่วนสูงยกกำลังสอง (เมตร) (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และกุลธิดา เสงฆลาด, 2544) มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อตารางเมตร

มวลไขมัน (Body Fat Mass) หมายถึง น้ำหนักของไขมันทั้งหมดในร่างกาย (Sundeeep et al., 1996) มีหน่วยเป็น กิโลกรัม

มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน (Skeletal Muscle Mass) หมายถึง ปริมาณมวลของกล้ามเนื้อลายในร่างกาย (David, 2007) มีหน่วยเป็น กิโลกรัม

เปอร์เซ็นต์ไขมัน (Percent Body Fat) หมายถึง เป็นการวัดปริมาณไขมันในร่างกายมนุษย์ ซึ่งจะแสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ต่อน้ำหนักตัวทั้งหมด อาจวัดโดยการใช้เครื่องวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และกุลธิดา เสงฆลาด, 2544) มีหน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์

ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงให้มากและออกแรงทำงานได้อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาโดยไม่มีเมื่อยล้า (นันทพร ภาษิต, 2551) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ใช้การทดสอบนั่งยกน้ำหนัก 30 วินาที มีหน่วยวัดเป็น จำนวนครั้ง และความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ใช้การทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที มีหน่วยวัดเป็นจำนวนครั้ง

ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการยืดหยุ่นของข้อต่อและกล้ามเนื้อ ในการเคลื่อนไหวเพื่อให้ได้มุมหรือระยะทางในการเคลื่อนไหวอย่างเต็มที่ (สโรชา สุทธิจิต, 2551) ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ช่วงการเคลื่อนไหวข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนล่างและข้อต่อกระดูกสะโพกที่งอตัวได้มากที่สุด โดยใช้การนั่งงอตัว (Sit and reach box) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร และประเมินความอ่อนตัวของหัวไหล่ โดยวิธีแตะมือด้านหลัง (Shoulder girdle flexibility test) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาความมั่นคงหรือท่าทางเฉพาะในสภาพแวดล้อมนั้นๆ ทั้งในขณะที่อยู่กับที่ และในขณะที่เคลื่อนที่ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และ กุศลธิดา เขิงฉลาด, 2544) ในการวิจัยครั้งนี้ทำการทดสอบการทรงตัวโดยใช้วิธีเอื้อมมือไปข้างหน้า (Functional reach test) มีหน่วยวัดเป็นนิ้ว

ผู้สูงอายุพิเศษหญิง (the Elderly) หมายถึง ผู้หญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 - 69 ปี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะในผู้สูงอายุ
2. เป็นแนวทางและทางเลือกในการให้ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายในรูปแบบของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่จะเกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ
3. เป็นแนวทางในการส่งเสริมการออกกำลังกายที่เหมาะสมและเพื่อเสริมสร้างสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ก. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้สูงอายุ
 - 1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ
 - 1.2 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายในผู้สูงอายุ
 - 1.3 การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ
 - 1.4 ผลทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ
 - 1.5 ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ
2. การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน
 - 2.1 ประวัติความเป็นมาของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน
 - 2.2 การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน
 - 2.3 ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน
3. การเดิน
 - 3.1 การเดินเพื่อสุขภาพ
 - 3.2 วิธีการเดินที่ถูกต้อง
 - 3.3 ผลของการเดินเพื่อสุขภาพต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย
 - 3.4 ประโยชน์ของการเดินเพื่อสุขภาพ
4. สมรรถภาพทางกายและสุขสมรรถนะ
 - 4.1 ความหมายของสมรรถภาพทางกาย
 - 4.2 ประเภทของสมรรถภาพทางกาย
 - 4.3 องค์ประกอบของสุขสมรรถนะ
5. การทรงตัว
 - 5.1 ความหมายของการทรงตัว
 - 5.2 การทรงตัวในผู้สูงอายุ

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ
2. งานวิจัยต่างประเทศ

ก. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้สูงอายุ

ความหมายของผู้สูงอายุ

จากการที่องค์การสหประชาชาติได้จัดประชุมสมัชชาโลกเกี่ยวกับผู้สูงอายุ เมื่อปี พ.ศ. 2525 ณ กรุงเวียนนา ประเทศออสเตรีย ได้ให้ความหมายของคำว่า “ผู้สูงอายุ” ไว้ว่าเป็นบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิง (จรัสวรรณ เทียนประภาส, 2536)

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization) ได้ให้ความหมายของผู้สูงอายุว่า หมายถึงผู้ที่มีอายุ 60 ปีหรือมากกว่า โดยนับอายุตามปฏิทิน (จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก, 2550)

นิยามที่ใช้ในการกำหนดความเป็นผู้สูงอายุสำหรับประเทศไทย ตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546 มาตราที่ 3 “ผู้สูงอายุ” หมายถึง บุคคลผู้มีอายุเกิน 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย (กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2553)

กระทรวงสาธารณสุข (2541) ได้ให้ความหมายของผู้สูงอายุว่าเป็นผู้ที่มีขบวนการพัฒนาการทางร่างกายตามปกติ โดยมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ และดำเนินไปจนในที่สุดอวัยวะต่างๆ ได้รับความเสียหาย

บรรลุ ศิริพานิช (2551) กล่าวว่า ผู้สูงอายุเป็นกลุ่มบุคคลที่ใช้อายุเป็นหลักในการแยกจากบุคคลอายุอื่นๆ โดยถือเอาอายุ 60 ปีขึ้นไป เป็นหลักกว่าเป็นผู้สูงอายุ โดยเป็นผู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายและจิตใจแตกต่างไปจากผู้ที่มีอายุน้อยกว่าหลายประการ มีการเสื่อมคลายลงของระบบต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนใหญ่

คำว่า ความสูงอายุ มีอยู่หลายความหมาย ซึ่งนอกจากพิจารณาจากจำนวนอายุแล้ว ยังขึ้นอยู่กับมุมมองที่ผู้สูงอายุมองตนเอง และสิ่งที่สังคมหรือบุคคลรอบตัวมองผู้สูงอายุด้วย จึงทำให้ลักษณะของความสูงอายุสามารถแบ่งแยกได้ตามสิ่งที่พิจารณาดังนี้ (สมนึก กุลสถิตพร, 2549)

1. การพิจารณาอายุจริง หมายถึง การพิจารณาความสูงอายุจากวันเดือนปีเกิดตามปฏิทิน
2. การพิจารณาด้านชีวภาพ หมายถึง การพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย
3. การพิจารณาด้านจิตวิทยา หมายถึง การพิจารณาจากความสามารถในการปรับตัวของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเทียบกับผู้ที่มีอายุเท่ากัน
4. การพิจารณาด้านสังคม หมายถึง การพิจารณาจากบทบาท และนิสัยทางสังคมของผู้สูงอายุที่มีต่อบุคคลอื่นๆ ที่มีอยู่ในสังคมเดียวกัน โดยเทียบกับผู้ที่มีอายุเท่ากัน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ผู้สูงอายุ หมายถึง ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่มีการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคมไปในทางที่เสื่อมลง ซึ่งแต่ละคนจะมีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับสุขภาพ สภาพแวดล้อมและรูปแบบการดำเนินชีวิตของแต่ละบุคคล

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายในผู้สูงอายุ

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายในผู้สูงอายุ มีลักษณะโดยรวมเหมือนกันในทุกคน ทุกเชื้อชาติ แต่อาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของเวลา ความรุนแรง และการเกิดเป็นโรคต่างๆ ที่อาจแตกต่างกันไปในแต่ละคน ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น พฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเอง แรงกดดันทางร่างกายและจิตใจจากบุคคลรอบข้างหรือสังคม สภาพสิ่งแวดล้อมและสารพันธุกรรม เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุความเสื่อมโทรมของร่างกายจะทำให้อวัยวะและระบบต่างๆ ของร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงไป เซลล์ต่างๆ ภายในร่างกายส่วนใหญ่ทำงานลดลง ซึ่งผู้สูงอายุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบร่างกาย ดังต่อไปนี้ (ศิริพันธุ์ สาสัตย์, 2549 และสมนึก กุลสถิตพร, 2549)

1. การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทและประสาทสัมผัส

ระบบประสาทของผู้สูงอายุเสื่อมลง มีสมองฝ่อเป็นหย่อมๆ สมองเหี่ยวเล็กกลงและน้ำหนักน้อยลง เซลล์ประสาทและไซตั้นหลังเสื่อมลง สมองเสื่อมนี้มีผลทำให้ความรู้สึกและการเคลื่อนไหวช้า ความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและข้อเสียไป การทรงตัวไม่ดี มีอาการสั่นตามร่างกายและความไวในการตอบสนองช้าลง จำเหตุการณ์ในอดีตได้ดีแต่การเรียนรู้ใหม่ๆ ลดลง การมองเห็นไม่ชัดเจน การปรับสายตา ในความมืดช้าลง ประสาทรับเสียงเสื่อมลง การรับกลิ่นมีความไว้น้อยลง การรับรู้รสอาหารน้อยลง

2. การเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด

ผู้สูงอายุจะมีผนังของหลอดเลือดแดงหนาขึ้นเนื่องจากมีแคลเซียมมาเกาะที่ผนังหลอดเลือด ทำให้รูของหลอดเลือดแคบลงไม่ยืดหยุ่น ขยายตัวได้น้อยลง อาหารไปเลี้ยงหลอดเลือดได้น้อยลง เนื่องจากภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ซึ่งจะทำให้เกิดการขาดเลือดได้ จำนวนเม็ดเลือดแดงและฮีโมโกลบินลดลง ทำให้เกิดภาวะโลหิตจาง หน้ามืดเป็นลมได้ง่าย

3. การเปลี่ยนแปลงของระบบหายใจ

ผู้สูงอายุจะมีการทำงานของปอดเสื่อมลง การไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดฝอยที่ถุงลมไม่ดี การจำกัดสิ่งแปลกปลอมในทางเดินหายใจไม่ดี ทำให้ติดเชื้อในทางเดินหายใจได้ง่าย มีการ

เหนื่อ่ายง่าย กล่องเสียงเสื่อมทำให้เสียงแหบแแห่ง กล้ามเนื่อของทรวงอกเปลี่ยนเปลื่อง การเคลื่อเนื่อของซี่โครงลดลง ทำให้ความจุปอดลดลง

4. การเปลี่ยนเปลื่องของระบบผิวหนัง

ผู้สูงอายุมือมีผิวหนังที่บางลง แห้ง เหี่ยวยน น้าและไขมนได้ผิวหนังลดลง ผิวหนังขาดความมันและความยืดหยุ่น ต่อมเหงื่อลดน้อยลงและการท้งานของต่อมเหงื่อลดลงทำให้ไม่สามารถขับเหงื่อได้ การระบายความร้อนไม่ดี ทำให้ไม่สามารถทนต่อการเปลี่ยนเปลื่องของอุณหภูมิอากาศได้ ผมและขนลดลง สีผมเปลี่ยนเป็นสีขาหรือสีเทา ผมร่วงและแห้งง่าย เนื่องจากการไหลเวียนเลือดบริเวณศีรษะลดลง ในผู้หญิงวัยหมดระดู ขนบริเวณรักแร้และหัวเหน่าลดลง แต่บริเวณหน้าอกเพิ่มขึ้น การรับรู้ความรู้สึกต่ออุณหภูมิ การสัมผัสเพือน และความเจ็บปวดลดน้อยลง ทำให้ผู้สูงอายุเกิดแผลและอุบัติเหตุได้ง่าย

5. การเปลี่ยนเปลื่องของระบบทางเดินอาหาร

การรับประทานอาหารของผู้สูงอายุมักจะมีปัญหาเนื่องจากการเคี้ยวอาหารได้ไม่ละเอียด อันเกิดจากปัญหาฟันเสื่อม ต่อมน้ำลายขับน้ำลายออกมาน้อย ปริมาณการหลั่งน้ำย่อยลดลง การเคลื่อเนื่อของลำไส้ลดลง ทำให้การย่อยอาหารไม่ดี ท้องอืด แน่นท้อง ท้องผูกง่าย

6. การเปลี่ยนเปลื่องของระบบทางเดินปัสสาวะ

ไตของผู้สูงอายุมือจะเสื่อมสมรรถภาพขับของเสื่อออกจากร่างกายได้น้อย แต่ขับน้ำออกมามากทำให้ปัสสาวะบ่อย กล้ามเนื่อหูรูด กระเพาะปัสสาวะยืดหย่อนทำให้กลั่นปัสสาวะได้ไม่ดี ขนาดและความจุของกระเพาะปัสสาวะลดลง ในเพศชายต่อมลูกหมากโตทำให้ถ่ายปัสสาวะลำบาก ต้องถ่ายบ่อยขึ้น

7. การเปลี่ยนเปลื่องของระบบสืบพันธุ์

ผู้สูงอายุมือจะมีฮอร์โมนเพศลดลง ในเพศชายจำนวนอสุจิ ขนาดของลูกอัณฑะลดลง ความตื่นตัวทางเพศลดลง ในเพศหญิง เต้านมมีขนาดลดลง มดลูก รังไข่ จะฝ่อเหี่ยวลง ช่องคลอดแห้งมากขึ้น มีความยืดหยุ่นน้อยลง

8. การเปลี่ยนเปลื่องของระบบต่อมไร้ท่อ

ต่อมใต้สมองของผู้สูงอายุมือจะมีการเปลี่ยนเปลื่องรูปร่างและการท้งานลดลงเป็นเหตุให้ต่อมไร้ท่ออื่นๆ ท้งานลดลง เกิดต่อมไร้ท่อเสื่อม เช่น โรคเบาหวาน โรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ เป็นต้น จากการเปลี่ยนเปลื่องรูปร่างดังกล่าว ก่อให้เกิดปัญหาในผู้สูงอายุมือ คือ การเจ็บป่วยมีโรคประจำตัว มีปัญหาสุขภาพ ร่างกายอ่อนแอ

9. การเปลี่ยนแปลงของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

ระบบนี้ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ กระดูก ข้อต่อ และกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงของระบบนี้เกิดขึ้นทั้งในเรื่องของประสิทธิภาพการทำงาน และองค์ประกอบทางโครงสร้าง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญต่อการเกิดการบาดเจ็บ และเสียชีวิตของผู้สูงอายุ เนื่องจากระบบนี้เปรียบได้กับโครงสร้างหลักของร่างกายเมื่อเกิดการบาดเจ็บขึ้นก็จะนำไปสู่การสูญเสียความสามารถในการทำงานของร่างกาย ความพิการ และคุณภาพชีวิตที่ลดลง

กระดูก เมื่อมีอายุมากขึ้นความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลง การลดลงของความหนาแน่นที่เกิดขึ้นในกระดูกสันหลังของผู้สูงอายุ จะทำให้ปล้องของกระดูกสันหลังแต่ละปล้องบางลง จึงทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการเกิดการหักและการยุบตัวลงของแนวกระดูกสันหลังได้มาก แต่ที่สิ่งที่จะเห็นได้ชัดเจน คือ ผู้สูงอายุจะมีความสูงลดลง มีหลังที่งอรั้งมลงมาก สาเหตุสำคัญที่ทำให้ความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลง คือ การบกพร่องในสมดุลระหว่างการสร้างและการสลายกระดูกจากการเปลี่ยนแปลงระดับแคลเซียม ซึ่งแคลเซียมเป็นธาตุที่เป็นส่วนประกอบของกระดูก และเป็นธาตุที่ทำให้กระดูกแข็งแรงจะละลายตัวออกจากกระดูก ทำให้กระดูกพรุนบางและเปราะ ผู้สูงอายุจึงมีความเสี่ยงต่อกระดูกหักได้ง่าย

ข้อต่อ มีหน้าที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย หากมีอาการข้อติดจะทำให้ร่างกายไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ตามปกติ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับข้อต่อของผู้สูงอายุส่วนมากเกิดจากการใช้งานของข้อต่อที่มากขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุ การเปลี่ยนแปลงข้อต่อที่สำคัญคือ การสูญเสียความยืดหยุ่น การเคลื่อนไหวของข้อต่อลดลง ทำให้การเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุลดลง การควบคุมการทรงตัวไม่ค่อยดี

กล้ามเนื้อ มีหน้าที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุเป็นอย่างมากเพราะถ้าหากกล้ามเนื้ออ่อนแอมากจะมีผลทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้ การเปลี่ยนแปลงกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุที่พบมากที่สุดคือ การลดลงของมวลกล้ามเนื้อ การสูญเสียเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว ความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและกล้ามเนื้อลดลง ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นผลทำให้ผู้สูงอายุมีความอ่อนตัว ความคล่องตัวและความเร็วในการเคลื่อนไหวลดลง นอกจากนี้ผู้สูงอายุจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงโดยการลดลงของความแข็งแรงในกล้ามเนื้อขาและหลังมีความสำคัญต่อความสมดุลในการทรงตัวและมีส่วนสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของกระดูกสันหลัง ซึ่งจะพบว่าผู้สูงอายุจะปวดหลัง เคลื่อนไหวลำบากและมีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากยิ่งขึ้น

การเปลี่ยนแปลงที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทราบว่าผู้สูงอายุเป็นวัยที่เกิดการเสื่อมของสภาพร่างกายและระบบการทำงานของร่างกายเป็นอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายจะมากขึ้นในผู้สูงอายุแต่ละคน เป็นผลส่วนหนึ่งมาจากกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ลดลง หรือการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมลดลง สมานีก กุลสถิตพร (2549) กล่าวว่า จากการที่ผู้สูงอายุเคลื่อนไหวน้อยลง ทำให้ภาวะสุขภาพร่างกายอ่อนแอและตามมาด้วยโรคอื่นๆ ที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกายซึ่งจะทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากขึ้น

การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุด้วยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสมตามระดับความสามารถของร่างกาย เป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยชะลอความเสื่อมของร่างกายในผู้สูงอายุ ช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกาย เสริมสร้างระบบการทำงานของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sports Medicine, 2006) ได้กำหนดหลักการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ ดังนี้

1. อบอุ่นร่างกายก่อนออกกำลังกายทุกครั้งเพื่อเป็นการเตรียมระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบประสาทให้พร้อมทำงาน
2. จะต้องเป็นการออกกำลังกายที่ทุกส่วนของร่างกายได้เคลื่อนไหว ไม่ใช่ข้อวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งมากเกินไป
3. ทำวันละน้อยๆ แล้วค่อยๆ เพิ่มปริมาณขึ้นตามลำดับ เพิ่มระยะเวลาให้นานและเพิ่มความยากขึ้นตามลำดับจนร่างกายอยู่ตัว ออกกำลังกายติดต่อกันได้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 20 – 30 นาทีหรือมากกว่านั้นก็ยิ่งดี แต่ระวังอย่าให้เกินกำลังของตน
4. ในขณะที่ออกกำลังกายห้ามกลืนลมหายใจ ควรหายใจเข้าออกทุกจังหวะของการออกกำลังกายและประเภทของการออกกำลังกาย ไม่ควรเปลี่ยนแปลงจังหวะการเคลื่อนไหวกะทันหัน
5. ควรจะเป็นการออกกำลังกายที่ซ้ำๆ ค่อยเป็นค่อยไป สำหรับผู้เริ่มออกกำลังกายครั้งแรกควรหยุดหรือลดความหนักลงเมื่อรู้สึกเหนื่อยมาก สำหรับผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำร่างกายแข็งแรงดีหรือรู้สึกเหนื่อย อาจหยุดพักหรือลดความหนักลงเมื่อยเหนื่อยแล้วจึงทำต่อไปจนรู้สึกเหนื่อยขึ้นมาอีก ความแรง ความหนัก ระยะเวลาควรพอดี เมื่อหยุดออกกำลังกายแล้วไม่เกิดอาการเคล็ด ชัด ยอกหรือเป็นลม
6. หยุดการออกกำลังกายทันทีเมื่อรู้สึกหัวใจเต้นแรง มีนและหนักศีรษะ หายใจขัด หายใจไม่ทัน หอบ ให้สังเกตดูว่าหลังการออกกำลังกายแล้วรู้สึกกระปรี้กระเปร่า แสดงว่าการออกกำลังกายนั้นเหมาะสม รู้สึกอ่อนเพลียผิดปกติแสดงว่าการออกกำลังกายนั้นมากเกินไป

7. ควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ไม่ควรขาดตอน ถ้าร่างกายแข็งแรงขึ้นก็ควรเพิ่มระดับการออกกำลังกายให้มากขึ้นจนกระทั่งร่างกายแข็งแรงดีแล้ว ให้รักษาระดับความแข็งแรงไว้ให้คงที่ตลอดไป

8. หลังการออกกำลังกายแล้ว ควรมีระยะเวลาสำหรับการปรับตัวของร่างกาย ต้องพักผ่อนให้หายเหนื่อยและพักผ่อนให้ร่างกายมีโอกาสซ่อมแซมส่วนที่สูญเสียไป

การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกาย (Exercise prescription) (วิลโล คูปต์นิริติคัย กุล, 2549)

การออกกำลังกายที่เหมาะสมของผู้สูงอายุควรขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของแต่ละบุคคล ในการออกกำลังกายทุกครั้งผู้สูงอายุควรประเมินภาวะสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของตนก่อน เนื่องจากแต่ละคนมีโรคประจำตัวหรือสภาพร่างกายที่แตกต่างกัน วัตถุประสงค์สำคัญของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ คือ เพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ (Cardiorespiratory fitness) ยังมีการออกกำลังกายอีกหลายชนิดที่มีวัตถุประสงค์ต่างกันออกไป เช่น การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ หรือการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกาย เป็นต้น

1. ชนิดหรือรูปแบบของการออกกำลังกาย (Exercise modality)

ชนิดหรือรูปแบบของการออกกำลังกายที่มุ่งหวังเพื่อเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจนั้น มีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. เป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการใช้มวลกล้ามเนื้อทั้งหมดเป็นส่วนใหญ่
2. พยายามใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ให้มากที่สุด
3. เลือกออกกำลังกายที่ใช้การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่มากที่สุด
4. ในการออกกำลังกายควรมีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างเป็นจังหวะ มีช่วงกล้ามเนื้อคลายตัวสลับกับการหดตัวเป็นช่วงๆ
5. ให้หัวใจทำงานเพียงพอ ที่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์หรือผลดีจากการออกกำลังกาย (Training effect)
6. ออกกำลังกายมากหรือน้อย ให้ยึดถือเกณฑ์ความหนักของการออกกำลังกายเป็นสำคัญ

จากลักษณะการออกกำลังกายข้างต้น จะเห็นว่ารูปแบบหรือชนิดของการออกกำลังกายที่มีลักษณะดังกล่าว ได้แก่ การเดิน การวิ่งเหยาะ การว่ายน้ำ การขี่จักรยาน การเดินร่ำ เป็นต้น การเดินเป็นการออกกำลังกายที่ง่าย สะดวกและมีความคุ้นเคยดี จากรายงานการศึกษาในคนวัย

กลางคนและผู้สูงอายุที่มีสุขภาพค่อนข้างดี หรือไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน พบว่าการเดินสามารถเพิ่มสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้มากอย่างชัดเจน

ตัวกำหนดการทำงานของหัวใจที่สำคัญ คือ อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) จากการศึกษาพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวจะเพิ่มขึ้น เมื่อมีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างเป็นจังหวะและต่อเนื่องจากการออกกำลังกาย แต่จะเพิ่มขึ้นอย่างมากถ้าเป็นการออกกำลังกายชนิดที่มีการหดตัวเกร็งค้าง (Static contraction) ถนนอมวงส์ กฤษณ์เพ็ชร และดร.นพ.จรูญ จักรพันธุ์ (2544) กล่าวว่าขณะออกกำลังกายค่าความดันโลหิตจะเพิ่มขึ้น เป็นการช่วยเร่งให้เลือดไหลผ่านกล้ามเนื้อและผิวหนังเพิ่มขึ้น แต่ถ้ามีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง จะช่วยลดความดันโลหิตเนื่องจากการทำงานของระบบซิมพาเทติกลดลง เป็นผลให้ความต้านทานรอบนอก (Peripheral resistance) ลดลง เนื่องจากลดการหดตัวของหลอดเลือดจากผลของระบบซิมพาเทติก โดยสรุปแนะนำว่า การออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุโดยทั่วไป คือ การเดิน ยกเว้นผู้สูงอายุที่มีสุขภาพค่อนข้างดีกว่าปกติ อาจเลือกการวิ่งเหยาะๆได้ อย่างไรก็ตามให้ระวังภาวะแทรกซ้อนที่อาจมีต่อการวิ่งเหยาะ เช่น ปวดระบมข้อหรือกล้ามเนื้อ เป็นต้น

2. ระยะเวลาของการออกกำลังกาย (Exercise duration)

ระยะเวลาของการออกกำลังกายแต่ละครั้ง อย่างน้อยที่สุดควรออกกำลังกายนาน 15 นาทีจึงจะเพียงพอที่จะเกิดผลดีจากการออกกำลังกาย ถ้าจะให้ดีที่สุดควรใช้เวลาประมาณ 30 นาที แต่ในผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน ให้เริ่มจากน้อยไปหามาก ถ้าทำนานเกินไป จะเพิ่มโอกาสเกิดการบาดเจ็บของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก

3. ความถี่ของการออกกำลังกาย (Exercise frequency)

ความถี่ของการออกกำลังกาย จากการศึกษาพบว่าถ้าออกกำลังกาย 3-5 วันต่อสัปดาห์ จะทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าออกกำลังกายถี่กว่านี้ เช่น สัปดาห์ละ 5 - 6 วัน จะพบการบาดเจ็บเพิ่มขึ้นอย่างมาก ดังนั้นความถี่ของการออกกำลังกายที่เหมาะสมคือ 3 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งอาจจะเป็นวันจันทร์ พุธ ศุกร์ หรือ วันจันทร์ อังคาร พุธ ก็ไม่มีความแตกต่างกัน

4. ความหนักของการออกกำลังกาย (Exercise intensity)

ความหนักของการออกกำลังกาย เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ช่วยกำหนดการตอบสนองของร่างกาย รวมถึงความปลอดภัยในการกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยพิจารณาการตอบสนองต่อความหนักของการออกกำลังกายจากอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. ร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (%Maximal heart rate)

2. ร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (%Heart rate reserve)

อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดมากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จึงเลือกใช้อัตราการเต้นของหัวใจสำรองมากกว่า เช่น 50% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองมีค่าประมาณ 50% ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และมีค่าประมาณ 60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยอัตราการเต้นของหัวใจสำรองคำนวณจากสูตรของคาร์วอนเนน (Karvonen formula) ดังนี้

$$\text{HRR} = [(\text{MHR} - \text{RHR}) \times \%] + \text{RHR}$$

HRR = อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve) มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

MHR = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate) โดยคำนวณจากสูตร 220-อายุ มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

RHR = อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

% = ความหนักของงานที่ต้องการ (Target intensity)

การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ เป็นสิ่งที่ดี มีประโยชน์และควรที่จะปฏิบัติให้เป็นกิจวัตรประจำวัน การออกกำลังกายในผู้สูงอายุควรเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคชนิดเบาๆ ในระยะแรกควรเริ่มจากการออกกำลังกายแบบเบาๆ หรือง่ายๆ ก่อน ไม่ควรออกกำลังกายอย่างหนักหรือหักโหมเพราะอาจเกิดอันตรายได้ ควรค่อยๆ เพิ่มความหนักของการออกกำลังกายเพื่อให้เกิดการปรับตัว สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ชนิด ระยะเวลา ความถี่ และความหนักของการออกกำลังกาย โดยมีเวลาของการออกกำลังกายตามที่กำหนดไว้คือ มีช่วงการอบอุ่นร่างกาย ช่วงการออกกำลังกายและช่วงผ่อนคลายร่างกายซึ่งต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอ การออกกำลังกายร่วมกับผู้อื่น หรือการออกกำลังกายเป็นหมู่คณะจะทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และมีสังคมกับผู้อื่นด้วย หากผู้สูงอายุมีการออกกำลังกายเป็นประจำจะส่งผลดีต่อภาวะสุขภาพที่ดีขึ้นทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ

ผลทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

เมื่อผู้สูงอายุมีการออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ จะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ดังนี้ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2551)

1. ผลต่อระบบไหลเวียนโลหิต และการหายใจ

1.1 กล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขนาดและมีความแข็งแรงขึ้น

- 1.2 กล้ามเนื้อหัวใจหดตัวได้แรงมากขึ้น
 - 1.3 ปริมาณเลือดที่บีบออกจากหัวใจแต่ละครั้ง และปริมาณเลือดที่สูบฉีดออกจากหัวใจต่อนาทีเพิ่มขึ้น
 - 1.4 การไหลเวียนของเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจดีขึ้น
 - 1.5 การไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดส่วนรอบนอก เช่น บริเวณแขนและขาดีขึ้น
 - 1.6 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักช้าลง รวมทั้งอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายต่ำกว่าระดับสูงสุดก็ช้าลงด้วย
 - 1.7 ความดันโลหิตทั้งความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวลดต่ำลง
 - 1.8 ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดลดลง
 - 1.9 ภาวะอุดตันของหลอดเลือดแดงลดน้อยลง
 - 1.10 ลดอันตรายของโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดในสมองแตกหรืออุดตัน โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น
 - 1.11 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายมีค่าเพิ่มขึ้น
 - 1.12 ปริมาตรของปอดเพิ่มขึ้น
 - 1.13 กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจแข็งแรงขึ้น
 - 1.14 ลดอันตรายของโรคบางอย่าง เช่น โรคหอบหืด โรคถุงลมโป่งพอง และโรคระบบทางเดินหายใจอุดตันเรื้อรัง เป็นต้น
 - 1.15 ทำให้ใช้ออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกายได้มากขึ้น รวมทั้งสมองด้วย
 - 1.16 การหายใจมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น รู้สึกหายใจสะดวกขึ้น
2. ผลทางด้านระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง
 - 2.1 เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 - 2.2 เพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ คือ กล้ามเนื้อทำงานได้นานขึ้น
 - 2.3 พังผืดและเอ็นแข็งแรงขึ้น ทำให้ข้อต่อมีความมั่นคงมากขึ้น
 - 2.4 ข้อต่อมีความอ่อนตัวดีขึ้น ทำให้ช่วงการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น
 - 2.5 อาการตึงและเจ็บปวดกล้ามเนื้อลดน้อยลง
 - 2.6 กระดูกแข็งแรงและหนาขึ้น
 - 2.7 ทำให้การทรงตัว ความอ่อนตัว การร่วมมือกันของกล้ามเนื้อดีขึ้น ซึ่งหมายถึงการเคลื่อนไหวสะดวกขึ้น

2.8 ชะลอการเสื่อมของข้อต่อและทำให้การเคลื่อนไหวของข้อต่อยังสามารถคงสภาพดีอยู่ได้

2.9 หลีกเลียงอาการของข้ออักเสบ ปวดหลัง อาการตึงกล้ามเนื้อและปัญหาอื่นๆ ทางด้านกล้ามเนื้อและโครงร่าง

3. ผลทางด้านเมตาบอลิซึมและน้ำหนักของร่างกาย

3.1 ลดไขมันของร่างกาย

3.2 อัตราการใช้พลังงานของร่างกายเพิ่มขึ้น จึงสามารถความอ้วนได้โดยไม่ต้องลดการได้รับพลังงานของร่างกาย

4. ผลทางด้านจิตใจ

4.1 บรรเทาหรือลดความเศร้า

4.2 อาการนอนไม่หลับลดลงหรือหมดไป

4.3 ทำให้อารมณ์และจิตใจดีขึ้น

4.4 ลดความเครียดและความกระวนกระวายใจ

4.5 ทำให้ความสนใจ ความเอาใจใส่ และความจำดีขึ้น

4.6 ลดอุบัติเหตุของการเกิดโรคทางกายจากความผิดปกติของระบบประสาท เช่น โรคแผลกระเพาะอาหาร เนื่องจากมีความเครียดเป็นเวลานาน

4.7 เพิ่มความมั่นใจในตนเอง และความพึงพอใจในตัวเอง

ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุ มีประโยชน์ ดังนี้ (พินิจ กุลละวณิชและธีรวัฒน์ กุลทนันทน์, 2548)

1. ช่วยป้องกันและแก้ไขอาการเจ็บป่วยบางอย่างที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ เช่น ปวดเมื่อยตามร่างกาย ปวดข้อตามข้อ ท้องผูก เป็นต้น ส่วนใหญ่อาการเหล่านี้มักเกิดกับผู้สูงอายุที่อยู่เฉยๆ ไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย ความเสื่อมของข้อและกล้ามเนื้อจะเกิดได้เร็วกว่าปกติ กำลังกกล้ามเนื้อแขนขาอ่อนแรงลง นอกจากนี้ยังมีอาการหน้ามืดวิงเวียนบ่อยเนื่องจากเลือดลมไหลเวียนไม่สะดวก มีโรคแทรกซ้อนเกิดขึ้นง่าย เช่น โรคปอด โรคหัวใจ ความต้านทานของร่างกายต่ำลงทำให้เจ็บป่วย การออกกำลังกายมีผลโดยตรงต่อระบบกล้ามเนื้อและข้อประสาท และระบบไหลเวียนเลือด ทำให้ระบบต่างๆ ของร่างกายมีการทำงานและประสานงานกันอย่างถูกต้อง กล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะช่วยป้องกันการปวดเมื่อยได้และยังช่วยป้องกันความเสื่อมของข้อได้อีกด้วย โดยเฉพาะข้อที่ต้องรับน้ำหนักร่างกาย เช่น ข้อเข่า ข้อสะโพก ข้อเท้า เป็นต้น ส่วนการไหลเวียนเลือดที่ดีจะช่วยให้ร่างกาย

สดชื่นแจ่มใสจะไม่เกิดอาการหน้ามืดวิงเวียนศีรษะ นอกจากนี้การที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอช่วยทำให้ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โรคที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุจึงสามารถป้องกันได้ด้วย การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

2. ช่วยชะลอความชราได้ เมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวหรือทำงาน อวัยวะและระบบต่างๆ ยังมีประสิทธิภาพดีขึ้น ความเสื่อมของข้อต่อและเนื้อเยื่อต่างๆ ย่อมน้อยลงหรือเสื่อมช้าลง เนื่องจากเซลล์ร่างกายได้รับสารอาหารและออกซิเจนอย่างเพียงพอ มีการสร้างเซลล์ใหม่อยู่เสมอ จึงทำให้แก่ช้าลงได้ การที่คนแก่เร็วก็เพราะว่าผนังเซลล์ไม่มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจนและสารอาหาร พวกของเสียต่างๆ จะคั่งอยู่ภายในเซลล์มาก การถ่ายเทไม่ดีจึงทำให้เซลล์เหี่ยวแห้งและตายเร็ว การออกกำลังกายจะมีผลโดยตรงที่ทำให้การทำงานของเซลล์ดีขึ้น

3. ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถทำงานได้นานขึ้นเพราะสมองยังแข็งแรงและกระฉับกระเฉง ประกอบกับการที่มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์จึงช่วยยืดอายุการทำงานของตนเองมีประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป

4. ช่วยให้จิตใจสบาย ทำให้อารมณ์ดีขึ้น ลดความเครียด ความกังวลใจ ทำให้มีความมั่นใจในตนเองและสามารถดูแลตนเองได้ นอกจากนี้การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาในผู้สูงอายุ ทำให้พบปะเพื่อนฝูงใหม่ๆ อากาศเหงาเดียวดายหมดไป จิตใจปลอดโปร่ง มองโลกสดใส น่าดูยิ่งขึ้น

2. การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน

ประวัติความเป็นมาของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน

ลักษณะ พานิชศุภผล (2524) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบแกว่งแขนนี้ ได้มีผู้ค้นพบและเผยแพร่ที่นครเซี่ยงไฮ้ เดิมทีเดิยวมีชื่อว่า “ตะหมออีจิ้นจิ้น” แปลว่า คัมภีร์แก้ไขเลือดลมของพระโพธิธรรม (“ตะหมอ” เป็นชื่อจีนของพระภิกษุอาวสุรูปหนึ่ง ซึ่งมีนามว่า “โพธิธรรม”) ต่อมาก็มีผู้นิยมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนนี้กันมาก เพราะว่าเป็นวิธีที่หัดง่าย ทำง่าย ใช้เวลาน้อย ทำได้ทุกสถานที่ ไม่ต้องใช้เครื่องมือและเสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด และที่สำคัญที่สุดเจ้าของตำราและผู้ทดลองปฏิบัติยืนยันว่า การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนนี้ มีประสิทธิภาพในการบำบัดโรคบางชนิดได้อย่างน่าอัศจรรย์ยิ่งนัก

ปราณี วงษ์ชวลิตกุล (2537) กล่าวว่า การแกว่งแขนนี้เดิยวเรียกว่า “ต้า โม อี้ จิ้น จิง” ซึ่งก็คือ คัมภีร์เปลี่ยนเส้นเอ็นของพระโพธิธรรม คำว่า “เปลี่ยนเส้นเอ็น” มิใช่หมายถึง ผ่าตัดเปลี่ยนเอาเส้นเอ็นออกมาตามความเข้าใจของการแพทย์แผนปัจจุบัน แต่เป็นการปรับเปลี่ยนแก้ไขสภาพของเส้นเอ็น ด้วยการออกกำลังกายโดยวิธีการแกว่งแขน ซึ่งจะส่งผลให้เลือดลมภายในโคจร

ไหลเวียนได้สะดวกเป็นปกติไม่ติดขัด ต่อมา "คัมภีร์เปลี่ยนเส้นเอ็น" นี้ได้ถูกเรียกชื่อใหม่เสียว่า "การแกว่งแขนบำบัดโรค" เพื่อให้คนทั่วไปสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น ตำราโบราณนี้จึงเป็นหนังสือวิชาที่เก่าแก่อายุถึง 1400 ปี ซึ่งนับได้ว่าเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชนชาติจีน อันมีอายุประมาณค่าได้ขึ้นหนึ่ง

ศักดิ์ อนุสรณ์ (2539) กล่าวว่า การแกว่งแขนนี้ เดิมมีชื่อว่า "คัมภีร์เคลื่อนย้ายเส้นเอ็นของพระโพธิธรรม" (ตั้งม้อเอ็กกิ่งเก็ง) ก่อนที่พระโพธิธรรมจะมรณะภาพได้เขียน "คัมภีร์เคลื่อนย้ายเส้นเอ็น" ไว้ 2 เล่ม อธิบายวิธีฝึกฝนร่างกายให้แข็งแรงเข้มแข็ง โดยเฉพาะนักวรยุทธ์สำนักเส้าหลิน ฝึกคัมภีร์นี้ได้สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ มีชื่อเสียงโด่งดังมากในสมัยนั้น มีภาพประกอบด้วย 12 ภาพ มีหนังสือหลายเล่มพูดถึงภาพประกอบเหล่านั้น แต่น่าเสียดายว่าภาพเหล่านั้นได้สูญหายไปช้านานแล้ว นับเป็นมรดกทางวัฒนธรรมแห่งชาติของจีนที่ทรงคุณค่าเป็นอย่างยิ่งขึ้นหนึ่งที่ยากจะหาสิ่งใดมาทดแทนได้ ตามความเข้าใจของคนทั่วไป "การออกกำลังกายด้วยวิธีแกว่งแขน" พัฒนาผันแปรมาจาก "คัมภีร์เคลื่อนย้ายเส้นเอ็น" ของพระโพธิธรรมนี้เอง ความหมายตามชื่อที่เห็นชัดว่า หมายถึงการเปลี่ยนแปลงเส้นเอ็นทั่วสรรพางค์ ให้แข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน ให้มีอายุยืนนานสืบไป

สมศักดิ์ ผดุงจิตร์ (2544) กล่าวว่า การแกว่งแขนเป็นวิธีการออกกำลังกายที่มีประโยชน์มากวิธีหนึ่ง หลังจากที่ได้มีการค้นพบและเผยแพร่ตำรานี้ที่นครเซี่ยงไฮ้ สาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งมีประชาชนนิยมทำการแกว่งแขนแบบนี้ทวีจำนวนเพิ่มขึ้นมากเรื่อยๆ โรคที่ไม่มีทางรักษาให้หายได้โดยการแพทย์ปัจจุบัน ก็สามารถใช้การแกว่งแขนนี้รักษาให้หายขาดได้อย่างน่าอัศจรรย์ใจจนแทบไม่น่าเชื่อ การออกกำลังกายโดยการแกว่งแขนนี้ทำง่าย หัดง่ายและเป็นเร็ว นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการบำบัดโรคได้รวดเร็วอีกด้วย

อวยพร เพชรจันทร์ (2549) กล่าวว่า ในปีพุทธศักราช 1070 ซึ่งตรงกับรัชสมัยราชวงศ์เหลียง พระสังฆราชปริณายกโพธิธรรม ชาวอินเดีย หรือที่ชาวจีนเรียกว่า "ต้า โม" (TA MO) ได้เดินทางมายังประเทศจีนและปักหลักเผยแพร่พระพุทธศาสนาที่นั่นเป็นเวลาหลายสิบปี ซึ่งก่อนหน้านี้นั้นท่านได้เน้นถึงความสำคัญของร่างกาย อันได้แก่พลังและท่าทางของร่างกายที่เหมาะสมในการฝึกสมาธิ นั้น เพราะคนส่วนใหญ่จะเน้นแต่การฝึกจิตโดยละเลยร่างกาย ดังนั้นครั้งหนึ่งในระหว่างการเทศนาและการทำสมาธิ ท่านพบพระสงฆ์หลายรูปมีสุขภาพอ่อนแอ และบางรูปถึงกับนอนหลับไปด้วยความเมื่อยล้า อ่อนเพลีย พระปรมาจารย์ต้าโม จึงได้ชี้ให้เห็นว่า "ร่างกายที่แข็งแรงเท่านั้นจึงจะยืนหยัดฝึกจิตบำเพ็ญธรรมได้สำเร็จ" ท่านปรมาจารย์ต้าโม จึงได้คิดค้นท่าบริหารร่างกาย สำหรับพระสงฆ์ในตอนเช้าเพื่อส่งเสริมสุขภาพและบันทึกไว้เป็นคัมภีร์ 3 เล่ม ได้แก่

1. คัมภีร์ อี้ จิน จิง คือ วิชาเปลี่ยนเส้นเอ็น
2. คัมภีร์ สี สู่ย จิง คือ วิชาชำระไขกระดูกให้สะอาด
3. คัมภีร์ ปา หลัว ฮัก โสว คือ เพลงมวยฝ่ามือสิบแปดอรหันต์ และคัมภีร์อี้ จิน จิง เป็นหนึ่งในคัมภีร์อันล้ำค่าของพระโพธิธรรม (ต้า โม อี้ จิน จิง) ซึ่งได้แก่การบริหารกายแกว่งแขนบำบัดโรค

การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน

อวยพร เพชรจันทร์ (2549) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการฝึกออกกำลังกายโดยการแกว่งแขน ดังนี้

1. ส่วนบนปล่อยให้อ่อนนุ่ม หมายถึง ส่วนของร่างกาย คือ ควรปล่อยให้อ่อนนุ่ม อย่าคิดฟุ้งซ่าน มีสมาธิแน่วแน่ ควรทำอย่างตั้งอกตั้งใจมีสติ
2. ส่วนล่างควรให้แน่น หมายถึง ส่วนล่างของร่างกายได้บั่นแอมลงไป ต้องให้ลมปราณสามารถเดินได้สะดวก เพื่อให้เกิดพลังสมบูรณ์ ฉะนั้นคำว่า “ส่วนบนอ่อน ส่วนล่างแน่น” จึงเป็นหลักสำคัญอย่างยิ่งในการแกว่งแขน ขณะทำการแกว่งแขนหากไม่สามารถเข้าถึงจุดนี้ได้แล้ว ก็จะทำให้ได้ผลน้อยลงไป
3. ศีรษะให้แขวนลอย หมายถึง ศีรษะจะต้องปล่อยสบายๆ ประหนึ่งว่ากำลังแขวนลอยไว้ในอากาศ กล้ามเนื้อบริเวณลำคอจะต้องปล่อยให้ผ่อนคลายไม่เกร็ง ไม่ควรโน้มศีรษะไปข้างหน้าหรือหงายไปข้างหลัง หรือเอียงไปข้างๆ ต้องมองตรง ไม่ก้มหน้าไม่เงยหน้า
4. ปากปล่อยให้เฝือบสงบตามปกติ หมายถึง ไม่ควรหุบปากแน่น หรืออ้าปากไปตามจังหวะที่ออกแรงแกว่งแขน ไม่ควรให้ปากอ้าตามใจชอบ ให้หุบปากเพียงเล็กน้อย โดยผ่อนคลายกล้ามเนื้อ คือ ไม่เฝือริมฝีปากจนแน่น
5. ทรวงอกเหมือนปุยฝ้าย หมายถึง กล้ามเนื้อทุกส่วนบนทรวงอกต้องให้ผ่อนคลายเป็นธรรมชาติ เมื่อกกล้ามเนื้อไม่เกร็ง ก็จะอ่อนนุ่มเหมือนปุยฝ้าย
6. หลังยืดตรงให้ตระหง่าน หมายถึง ไม่แอ่นหน้าแอ่นหลัง หรือก้มตัวจนหลังโก่ง ต้องปล่อยแผ่นหลังให้ยืดตรงตามธรรมชาติ
7. บั้นเอวตั้งตรงเป็นแกนเพลลา หมายถึง บั้นเอวต้องให้เหมือนเพลลา ต้องอยู่ในลักษณะตรง
8. ลำแขนแกว่งไกว หมายถึง แกว่งแขนทั้งสองข้างไปมา ได้จังหวะอย่างสม่ำเสมอ
9. ข้อศอกปล่อยให้ลัดต่ำตามธรรมชาติ หมายถึง ขณะที่แกว่งแขนทั้งสองข้างไปข้างหน้าและข้างหลังนั้น อย่าให้แขนแข็งทื่อ ควรให้ข้อศอกงอเล็กน้อยตามธรรมชาติ

10. ข้อมือปล่อยให้หนักหน่วง หมายถึง ขณะที่แกว่งแขนทั้งสองข้างนั้นควรผ่อนคลายกล้ามเนื้อที่ข้อมือ เมื่อไม่เกร็งแล้วจะรู้สึกคล้ายมือหนักเหมือนเป็นลูกตุ้มถ่วงอยู่ปลายแขน
11. สองมือพายไปตามจังหวะแกว่งแขน หมายถึง ขณะที่แกว่งแขนนั้นฝ่ามือด้านในหันไปด้านหลัง ทำท่าคล้ายกับกำลังพายเรือ
12. ช่วงท้องปล่อยตามสบาย หมายถึง เมื่อกล้ามเนื้อบริเวณช่องท้องถูกปล่อยให้ผ่อนคลายแล้วจะรู้สึกว่ายแข็งแรงขึ้น
13. ช่วงขาผ่อนคลาย หมายถึง ขณะที่ยืนให้เท้าทั้งสองแยกห่างกันนั้นควรผ่อนคลายกล้ามเนื้อที่ช่วงขา
14. บั้นท้ายควรให้งอขึ้นเล็กน้อย หมายถึง ระหว่างทำกายบริหารนั้นต้องหดกัน คือ ขมิบทวารหนัก คล้ายยกสูงหดหายเข้าไปในลำไส้
15. สันเท้ายื่นถ่วงน้ำหนักเสมือนก้อนหิน หมายถึง การยืนด้วยสันเท้าที่มั่นคงยึดแน่นเหมือนก้อนหิน ไม่มีการสั่นคลอน
16. ปลายนิ้วเท้าทั้งสองข้างต้องงอจิกแน่นกับพื้น หมายถึง ขณะที่ยืนนั้น ปลายนิ้วเท้าทั้งสองข้างต้องงอจิกแน่นกับพื้นเพื่อยึดให้มั่นคง

การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน มีวิธีปฏิบัติ ดังนี้

1. ยืนตรงเท้าแยกห่างกันหนึ่งช่วงไหล่ ย่อเข่าเล็กน้อย
2. ปลายเท้าออกแรงจิกพื้น สันเท้าเหยียบกดแน่นกับพื้นให้เกิดความรู้สึกว่ากล้ามเนื้อที่ต้นขาและน่องอยู่ในสภาวะตึงเครียด
3. แกว่งแขนทั้งสองข้างขึ้นลงพร้อมกัน โดยไม่เกร็ง ความสูงของแขนที่แกว่งอยู่ในระดับหัวไหล่
4. การยืนแกว่งแขนไปข้างหน้าและกลับมาข้างหลังจะนับเป็น 1 ครั้ง โดยจะแกว่งอย่างต่อเนื่องเฉลี่ย 50 ครั้งต่อนาที

ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน

เทอดศักดิ์ เดชคง (2547) กล่าวว่า การแกว่งแขนนี้จะมีประโยชน์ต่อคนจำนวนหนึ่ง แต่อาจจะไม่ใช่กับทุกคน นอกจากนี้ความเร็วช้าของผลในการฝึกนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ด้วย ประโยชน์ที่ได้จากการฝึก โรคที่ดูเหมือนจะตอบสนองได้ดีมักจะเป็นโรคของระบบย่อยอาหาร ความดันโลหิตสูง และกลุ่มของโรคอัมพฤกษ์ โดยใช้การฝึกควบคู่ไปกับการรักษาตามปกติ

อวยพร เพชรจันทร์ (2549) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ดังนี้

1. ช่วยสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อแขน ไหล่ ออก หน้าท้อง ต้นขา กล้ามเนื้อกระบังลมและทำให้ร่างกายมีลักษณะการทรงตัวที่ดี
2. ช่วยทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจมีความแข็งแรงและมีความอดทนมากยิ่งขึ้น สามารถนำเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ได้อย่างมากขึ้น
3. ช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายในผู้ป่วยที่มีปัญหาข้อไหล่ติด และกล้ามเนื้อไม่แข็งแรง
4. ช่วยลดอาการปวดเมื่อย เป็นการเหยียดกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นให้เกิดความผ่อนคลายหายเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า กระปรี้กระเปร่าสดใสดีขึ้น
5. ช่วยบำบัดโรคต่างๆ ได้ เช่น โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบไหลเวียนโลหิต โรคอัมพาต โรคหอบหืด

3. การเดิน

การเดินเพื่อสุขภาพ

ศิริพร ศิริกาญจนโกวิท (2549) กล่าวว่า การเดินออกกำลังกายเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เดินด้วยความเร็วที่มากกว่าปกติ เป็นการเดินด้วยจังหวะสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นที่นิยมกันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะความชำนาญพิเศษใดๆ ทั้งปลอดภัยและไม่บาดเจ็บง่าย ๆ สามารถเดินได้ทุกที่ ทุกเวลาและค่าใช้จ่ายน้อย สามารถปฏิบัติได้ง่าย เหมาะสำหรับทุกเพศ ทุกวัย เพราะเป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ทุกคนสามารถที่จะทำได้ บุคคลจำนวนมากเลือกที่จะเดินมากกว่าวิ่งเหยาะเพราะมีแรงกระแทกต่อข้อสะโพก เข่าและข้อเท้าน้อยกว่า จึงลดการบาดเจ็บ

ศศิภา จินาจัน (2550) กล่าวว่า การเดินเพื่อสุขภาพนั้นเป็นการเดินด้วยความเร็วที่มากกว่าปกติเล็กน้อย เป็นการเดินด้วยจังหวะสม่ำเสมอ และเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดหนึ่งด้วย การเดินไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และข้อต่อต่างๆ ในร่างกาย การเดินเพื่อสุขภาพนี้จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจให้ช้าลง ทำให้หัวใจไม่ต้องทำงานหนักเกินไป ปอดทำงานได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพดีขึ้น เมื่อออกกำลังกายด้วยการเดิน อัตราการเผาผลาญอาหารในขณะพักจะเพิ่มขึ้น หัวใจและปอดแข็งแรงมากขึ้น ไขมันส่วนเกินถูกทำลายไป ทำให้สุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงและมีชีวิตยืนยาวมากยิ่งขึ้น

สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์ (2554) กล่าวว่า การเดินนับเป็นกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายที่สามารถทำได้ทุกคน ทุกเพศ ทุกวัย และทุกเวลา คุณประโยชน์ของการเดินต่อสุขภาพจากการศึกษาวิจัยและติดตามผลของคณะแพทย์ชาวสหรัฐอเมริกาและชาวญี่ปุ่นพบว่า การเดิน

ช่วยป้องกันและลดอัตราการเกิดโรคร้ายแรงที่คร่าชีวิตผู้ป่วยได้ 7 โรค ได้แก่ โรคอ้วน โรคหัวใจและหลอดเลือด เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไชมันผิดปกติ อัมพาตและมะเร็ง

การเดินเพื่อสุขภาพเป็นการออกกำลังกายที่ดีที่สุด เพราะทำให้ร่างกายได้รับประโยชน์จากการออกกำลังกายเหมือนกับการปั่นจักรยาน การวิ่งจ็อกกิ้ง การว่ายน้ำ หรือการเดินแอโรบิก แต่มีข้อดีที่เหนือกว่าการออกกำลังกายชนิดอื่น คือ ไม่ทำให้ร่างกายของเราเกิดการบาดเจ็บ สามารถลดน้ำหนักและควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการได้ ช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานให้กับกล้ามเนื้อ โดยชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2536) ได้กล่าวว่า การเดินเป็นการเพิ่มสุขภาพให้แก่ผู้สูงอายุได้ดีที่สุด การเดินเป็นประจำนั้นสามารถทำให้สุขภาพดีขึ้นได้ ทำให้ความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจลดลง หน้าทีของต่อมต่างๆ ในร่างกายถูกกระตุ้นให้ทำงานดีขึ้น รวมทั้งการเพิ่มความผ่อนคลายทางสมองและลดความเครียดด้วย

วิธีการเดินที่ถูกต้อง

วสุวัฒน์ กิตติสมประยูรกุล (2547) ได้กล่าวถึงท่าเดินที่ถูกต้องและเหมาะสมว่า ศีรษะและลำตัวตรง คางอยู่ในแนวขนานกับพื้น ตามองไปข้างหน้าประมาณ 10 – 15 ฟุต เพื่อหลีกเลี่ยงการเดินชนผู้คนหรือสิ่งของ หลีกเลี่ยงการเดินก้มหน้าหรือเอียงตัวไปข้างหน้ามากกว่า 5 องศา เพื่อป้องกันการปวดคอและหลัง จากการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ (Muscle strain) และกลุ่มอาการปวดจากพังผืดและกล้ามเนื้อ (Myofascial pain syndrome) ขณะเดินไม่ควรเกร็งไหล่ ข้อศอกงอประมาณ 90 องศา และกำมือหลวมๆ เพื่อลดการเกร็งที่กล้ามเนื้อ ควรเดินแกว่งแขน แต่ไม่ควรแกว่งแรงไปและไม่ควรแกว่งแขนข้ามแนวกลางลำตัว เพราะอาจทำให้กล้ามเนื้อบริเวณหลังและไหล่เกิดการบาดเจ็บ เพราะการแกว่งแขน ขาสลับกัน ช่วยเพิ่มการทรงตัวและความเร็วในการเดิน ทำให้การเดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น การก้าวเดินควรใช้แรงเหวี่ยงจากสะโพก ก้าวเท้าไปข้างหน้าลงน้ำหนักที่ส้นเท้าก่อนแล้วถ่ายน้ำหนักลงเต็มฝ่าเท้า ยกส้นเท้าขึ้นถ่ายน้ำหนักสู่ปลายเท้าก่อนยกเท้าก้าวไป รองเท้าสำหรับการเดินก็มีความสำคัญ ควรมีการยืดหยุ่น กระชับกับเท้าและน้ำหนักเบา เพื่อป้องกันการบาดเจ็บหากต้องการเดินให้เร็วขึ้นไม่ควรก้าวยาวกว่าก้าวปกติ ให้เดินเท่าก้าวปกติแต่เพิ่มความถี่ของการก้าวให้มากขึ้น เพราะการก้าวเท้ายาวเกินไปจะทำให้เกิดการบาดเจ็บที่สะโพกหรือขาได้

กรมอนามัย (2548) ได้กล่าวถึงเทคนิคการเดิน ดังนี้

1. ท่วงท่าในการเดิน การจัดลำตัวเป็นสิ่งสำคัญ ที่ทำให้เดินสบาย การมีท่วงท่าที่ดี จะทำให้หายใจได้สะดวกและไม่มีอาการปวดหลัง โดยลำตัวตั้งตรง ยืดตัวให้เต็มที่ ไม่งอหลัง ไม่น้อมตัว

ไปด้านหน้า หรือเอนไปด้านหลัง ตามองตรงไปข้างหน้า ยกไหล่ขึ้นและปล่อยลงตามสบาย ไม่ห่อไหล่ เข้มงวดตลอดเวลาเดิน

2. การแกว่งแขน ช่วยให้การเดินมีการเผาผลาญพลังงานมากขึ้น ประมาณร้อยละ 5 – 10 และช่วยในการทรงตัว งอข้อศอกประมาณ 90 องศา กำมือหลวมๆ ไม่เกร็ง ขณะเดินแต่ละก้าวให้แกว่งแขนในทิศทางตรงข้ามกับขา การแกว่งแขนไปข้างหน้าและกลับให้อยู่ในแนวตรงด้านหลัง ไม่ใช่ทแยง พยายามให้ข้อศอกอยู่ชิดลำตัวมากที่สุด มือไม่ยกสูงเกินกว่าระดับหน้าอก การตีแขนขึ้นลงในอากาศสูงๆ เป็นท่าแกว่งแขนที่ไม่ถูกต้อง และไม่ได้ช่วยให้การพาตัวไปข้างหน้าเร็วขึ้นหรือดีขึ้นกว่าเดิม

3. จังหวะการก้าวของการเดิน คือ การเคลื่อนเท้าแบบหมุนวนเป็นรอบ โดยลงแตะพื้นครั้งแรกด้วยส้นเท้า หมุนจากส้นเท้าไปยังอุ้งเท้าและปลายเท้า ส่งเท้าออกพื้นด้วยปลายเท้า ดึงขาหลังก้าวไปข้างหน้า และลงพื้นด้วยส้นเท้ารอบใหม่

ขั้นตอนการเดินออกกำลังกาย (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

1. การอบอุ่นร่างกาย การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ประมาณ 5 – 10 นาที
2. การเดินช้าๆ เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายมีการปรับตัว ประมาณ 5 – 10 นาที
3. การเดินออกกำลังกาย ประมาณ 20 – 30 นาที
4. การผ่อนคลายร่างกาย โดยการเดินช้าๆ ตามด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อประมาณ

5 – 10 นาที

รูปแบบของการเดินและความถี่ในการเดินสำหรับประชาชนทั่วไปรวมทั้งเด็กและผู้สูงอายุ ควรเดินอย่างน้อยครึ่งชั่วโมงต่อวันทุกๆ วัน หรือ 3 – 4 วันต่อสัปดาห์ โดยแต่ละครั้งที่เดินควรจะติดต่อกันนานกว่า 10 นาที ผู้ที่ไม่เคยเดินหรือออกกำลังกายเป็นประจำ ควรเริ่มจากการเดินช้าและค่อยๆ เพิ่มระยะเวลาให้มากขึ้น

ผลของการเดินเพื่อสุขภาพต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย

เจริญ กระบวนรัตน์ (2549) ได้กล่าวถึงผลของการเดินเพื่อสุขภาพต่อระบบต่างๆ ของร่างกายไว้ ดังนี้

1. ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ มีการพัฒนาทั้งขนาดและความแข็งแรงของกระดูก มีการดูดซึมและสะสมแคลเซียมเพิ่มมากขึ้น ช่วยป้องกันโรคกระดูกบาง โรคกระดูกพรุน โรคข้อติด และโรคข้อเสื่อมสภาพเร็วกว่าวัยอันควร และช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อต่างๆ ในร่างกาย ผลที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ และเอ็นข้อต่อส่วนที่เกี่ยวข้อง หรือใช้เคลื่อนไหวโดยตรง ได้แก่

กล้ามเนื้อต้นขาและสะโพก กล้ามเนื้อน่อง กล้ามเนื้อหน้าแข้ง ข้อเท้า ข้อสะโพก เอ็นฝ่าเท้า เอ็นร้อยหวาย ฯลฯ จะได้รับการพัฒนาความแข็งแรงอดทนเพิ่มขึ้น รวมทั้งกล้ามเนื้อหัวใจ หัวใจ ตันแซน และลำตัว

2. ระบบหายใจ ได้แก่ ปอด ถุงลม หลอดลม มีการพัฒนาด้านความแข็งแรงและความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น ช่วยให้ระบบทางเดินหายใจสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดและป้องกันโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจต่างๆ ได้

3. ระบบไหลเวียนโลหิต การเดินทำให้มีปริมาณโลหิตไหลเวียนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อนาทีที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจและหลอดเลือดมีความแข็งแรงและยืดหยุ่นตัวดีขึ้น ช่วยลดและป้องกันโรคที่เกี่ยวข้องกับหัวใจและหลอดเลือด และลดระดับความดันโลหิตได้ ช่วยลดความหนืดของโลหิต ป้องกันภาวะโลหิตแข็งตัว

4. ระบบประสาท ทำให้ปฏิกิริยาการรับรู้และสั่งงานของระบบประสาทเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยพัฒนาเซลล์ประสาทและหน่วยควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อให้ทำงานได้อย่างสัมพันธ์กัน เป็นผลให้เกิดความสมดุลในการเคลื่อนไหวและการทรงตัว

5. ระบบขับถ่ายและขบวนการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย ช่วยกระตุ้นระบบทางเดินอาหาร โดยเฉพาะบริเวณลำไส้ให้มีการเคลื่อนไหวตัวมากขึ้น ขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายได้ง่ายขึ้น ลดการสะสมของสารพิษบริเวณตับและไตได้ กระตุ้นการเผาผลาญพลังงานได้มากขึ้นกว่าปกติ

ประโยชน์ของการเดินเพื่อสุขภาพ

บุญเลิศ ตันติกัลยาภรณ์ (2539) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเดิน ดังนี้

1. ช่วยเผาผลาญแคลอรีได้อย่างดี ควรเดินอย่างน้อยวันละ 20 นาที
2. ช่วยให้ร่างกายสมดุลมีรูปร่างที่สมส่วน
3. ช่วยกระตุ้นกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เป็นการบริหารที่ไม่หนักเกินไป จนทำให้กล้ามเนื้อเมื่อยล้า
4. ช่วยให้การหมุนเวียนโลหิตดีขึ้น
5. ช่วยผ่อนคลายความเครียด ลดอาการเกร็งของประสาทส่วนต่างๆ
6. กระตุ้นให้พลังงานที่ใช้อยู่ในร่างกายตื่นตัว กระปรี้กระเปร่า ไม่ทำให้เหนื่อย
7. เป็นการออกกำลังกายที่มีแบบแอโรบิกที่มีความหนักปานกลาง เป็นผลดีต่อหัวใจ ปอด เจริญ กระบวนวัตนัน (2549) กล่าวถึงประโยชน์จากการเดินเพื่อสุขภาพ ดังนี้

1. การเดินออกกำลังกายวันละ 1.5 – 2.5 กิโลเมตร ช่วยรักษาสุขภาพร่างกายโดยทั่วไปให้แข็งแรงเป็นปกติ
2. การเดินออกกำลังกายวันละ 2.5 – 4.5 กิโลเมตร ด้วยอัตราความเร็วเฉลี่ย 7 – 8 กิโลเมตรต่อนาที ช่วยป้องกันและลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจ โรคไขมันอุดตันในหลอดเลือด และโรคเบาหวาน เป็นต้น
3. การเดินออกกำลังกายวันละ 4.5 – 6.5 กิโลเมตร ด้วยอัตราความเร็วเฉลี่ย 9 – 10 กิโลเมตรต่อนาที จะช่วยพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต นอกจากนี้ยังช่วยลดไขมันที่สะสมอยู่ในร่างกาย ช่วยป้องกันโรคอ้วน โรคความดันโลหิตสูง โรคภูมิแพ้ โรคเครียด ฯลฯ เป็นต้น

จากการศึกษาค้นคว้าหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวกับการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ดีและเหมาะสมกับผู้สูงอายุ คือ การเดิน ประโยชน์ของการเดินกล่าวโดยสรุปคือ การออกกำลังกายด้วยการเดินนั้นมีความปลอดภัย ไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ ในร่างกาย สามารถปฏิบัติได้ง่าย สะดวก ทำได้ทุกเวลา ไม่เสียค่าใช้จ่าย การเดินช่วยเผาผลาญพลังงาน ช่วยในเรื่องของการควบคุมน้ำหนัก การเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อสะโพกและต้นขา และเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจให้ดีขึ้น

4. สมรรถภาพทางกายและสุขสมรรถนะ

ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

สมชาย ลีทองอิน (2546) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายเป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการออกกำลังกายและการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ทั้งที่การออกกำลังกายหรือการฝึกฝนเป็นการออกกำลังกายอย่างมีแบบแผนและทำซ้ำๆ เพื่อบรรลุลักษณะดังกล่าว ได้แก่ ความอดทนของหัวใจและปอด (Cardiorespiratory fitness) ความอดทนแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) ความยืดหยุ่นกล้ามเนื้อ (Flexibility) และองค์ประกอบของร่างกาย (Body composition)

กองสุขศึกษา กระทรวงสาธารณสุข (2547) ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการควบคุมของร่างกายได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลานานๆ

บาร์นาด (Barnard, 1998) กล่าวถึง สมรรถภาพทางกาย คือ ความสามารถในการใช้ ความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทน และกำลังในการทำงานโดยไม่เหน็ดเหนื่อย และยังสามารถ เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายในเวลาว่างได้อีกด้วย

อัศวิน งามดี (2548) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย คือ ความสามารถของร่างกายหรือ ประสิทธิภาพของร่างกายที่แสดงออกทางร่างกายอย่างเต็มที่หรือสูงสุด ประกอบด้วยความอดทน ของระบบไหลเวียน ความทนทานและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และสัดส่วนของ ร่างกาย

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย เป็นความสามารถในการ ปฏิบัติภารกิจประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยไม่อ่อนล้าและยังมีพลังเหลือ พอ หรือพลังงานเพียงพอที่จะทำกิจกรรมในเวลาว่าง และเผชิญกับสถานการณ์ที่คับขัน

ประเภทของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายที่ดีเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการช่วยเสริมสร้างให้บุคคลดำรงชีวิตอยู่อย่างมี ประสิทธิภาพ รวมทั้งยังทำให้บุคคลปราศจากโรคภัยไข้เจ็บและความแข็งแรงของร่างกายที่จะ ส่งผลไปถึงเรื่องของจิตใจด้วย ในเรื่องของสุขภาพ ความสมบูรณ์ของร่างกายมีความเกี่ยวข้องกัน อย่างใกล้ชิดกับสมรรถภาพทางกาย หรืออาจกล่าวได้ว่า สมรรถภาพทางกายมีรากฐานมาจากการ มีสุขภาพดี ถ้าร่างกายอ่อนแอสุขภาพไม่สมบูรณ์ ความสามารถในการประกอบภารกิจต่างๆ ย่อม ลดลงด้วย สมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย 2 ประการ คือ (ดวงจันทร์ พันธยุทธ์ และ ชาคริต ธรรมรัช, 2548)

1. สุขสมรรถนะ หมายถึง สมรรถภาพทางกายที่สนับสนุนให้มีสุขภาพที่ดีและช่วยป้องกัน โรคภัยไข้เจ็บ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน โรคความดันโลหิตสูง ตลอดจนปัญหาสุขภาพที่เกิด จากการขาดการออกกำลังกาย มีองค์ประกอบดังนี้

- 1.1 ความทนทานของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต
- 1.2 ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ
- 1.3 องค์ประกอบของร่างกาย
- 1.4 ความอ่อนตัว

2. สมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับทักษะ หรือทักษะสมรรถนะ องค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสมรรถภาพทางกายที่ส่งผลให้นักกีฬาประสบความสำเร็จ แต่ไม่เป็น องค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการมีสุขภาพดี ประกอบด้วย

- 2.1 ความคล่องตัว
- 2.2 การทรงตัวที่สมดุล
- 2.3 การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
- 2.4 ความเร็ว
- 2.5 กำลัง
- 2.6 ปฏิกริยาตอบสนอง

องค์ประกอบของสุขสมรรถนะ

บาร์นาด (Barnard, 1998) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพ คือ

1. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ (Cardiorespiratory endurance) เป็นความสามารถของหัวใจ หลอดเลือด เม็ดเลือด และระบบหายใจที่จะนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ รวมถึงความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะใช้ออกซิเจนอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงจะสามารถเคลื่อนไหวออกกำลังกายได้ค่อนข้างยาวนานโดยไม่เหนื่อยล้าง่าย ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของสุขภาพที่แข็งแรง เนื่องจากมีคุณค่าอย่างมากในการต่อสู้ป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด ความดันโลหิตสูง ความเครียด และยังมีความสำคัญต่อการทำงานหลายๆ อย่างในชีวิตประจำวัน การเล่นและกิจกรรมทางกีฬา

2. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง แรงสูงสุดที่เกิดขึ้นจากการหดตัวหรือเกร็งของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งมัดใดหรือกลุ่มกล้ามเนื้อซึ่งจำเป็นในการออกแรงดึง ดัน ยก หิ้ว แบกหามสิ่งของ ส่วนความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งมัดใด หรือกลุ่มกล้ามเนื้อเมื่อหดตัวซ้ำกันเป็นระยะเวลาอันยาวนาน จำเป็นในการออกแรงทำงานในท่าซ้ำๆ กัน ถ้ากล้ามเนื้อมีความแข็งแรงและอดทนไม่เพียงพอ จะไม่สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ตามต้องการ

3. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (Muscular flexibility) หมายถึง ช่วงกว้างการเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือกลุ่มข้อต่อ ปัจจัยที่มีผลต่อความอ่อนตัวคือ กระดูก และกระดูกอ่อนบริเวณข้อต่อ ความยาว และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็นบริเวณรอบข้อต่อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบที่มักจะถูกละเลยหรือมองข้ามมากที่สุด การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching exercise) บ่อยๆ จะส่งเสริมความอ่อนตัว ลดความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ และผ่อนคลายความเจ็บปวด ทำให้การเคลื่อนไหวกระชับขึ้น

4. องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) หมายถึง องค์ประกอบที่มีอยู่ในร่างกาย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 เนื้อแท้หรือน้ำหนักร่างกายปลอดไขมัน (Lean body mass) เป็นเนื้อเยื่อไม่มีไขมัน ได้แก่ น้ำ แร่ธาตุ กระดูก และกล้ามเนื้อ เป็นต้น

4.2 ไขมันและเนื้อเยื่อไขมัน (Body fat) เป็นไขมันส่วนใหญ่ ได้แก่ เลซิติน ฟอสโฟลิปิด ผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง (ยกเว้นคนอ้วน) จะมีสัดส่วนของไขมันต่ำ แต่ไม่ต่ำเกินไป การวัดองค์ประกอบของร่างกายมักใช้จากการประมาณค่า เปอร์เซ็นต์ไขมัน

ดังนั้นกิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพจะเน้นหนักไปทางการเคลื่อนไหวออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมพัฒนาองค์ประกอบทั้งสี่ของสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพ

5. การทรงตัว

ความหมายของการทรงตัว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า การทรงตัว หมายถึง การเคลื่อนไหวร่างกายโดยอาศัยกลไกที่ซับซ้อนเพื่อปรับท่าทางของแขน ขาและลำตัวเกิดความสมดุลที่ดีของร่างกายทำให้ร่างกายสามารถออกกำลังกายและเคลื่อนไหวได้โดยไม่ทำให้ล้ม

ผาณิต บิลมาศ (2539) กล่าวว่า การทรงตัว หมายถึง คุณสมบัติของบุคคลที่จะรักษาระบบประสาทที่ควบคุมกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมลักษณะของร่างกายในขณะที่อยู่กับที่และในขณะที่ร่างกายกำลังเคลื่อนที่

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชรและกุลธิดา เชิงฉลาด (2544) ได้ให้ความหมายของการทรงตัวไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการรักษาความมั่นคงหรือท่าทางเฉพาะในสภาพแวดล้อมขณะนั้นๆ มี 2 ชนิด คือ การทรงตัวแบบอยู่กับที่ คือ ความสามารถที่จะรักษาท่าทางคงที่ในขณะที่อยู่นิ่ง และการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ คือ ความสามารถที่จะรักษาความสมดุลในขณะที่เคลื่อนที่ มีปฏิริยาตอบสนองหลายอย่าง เช่น สายตา เซมิเซอร์คูล่า (semi-circular canal) และโครงสร้างอื่นในหูอีกตัวรับแรงกดดันของผิวหนังโดยเฉพาะที่ฝ่าเท้าและกล้ามเนื้อส่วนที่เป็น "proprioceptors" เป็นสื่อกลางในการทรงตัว เช่นเดียวกับ จอร์นสันและเนลสัน (Johnson and Nelson, 1986) ที่กล่าวว่า การทรงตัวเป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การยืน การเดิน การนั่ง เหมือนกับในเกมส์และกีฬา การทรงตัวมี 2 ชนิด คือ การทรงตัวแบบอยู่กับที่หรือการทรงตัวในท่านิ่ง (static balance) และการทรงตัวแบบเคลื่อนที่หรือการทรงตัวในท่าเคลื่อนที่ (dynamic balance)

1. การทรงตัวแบบอยู่กับที่หรือการทรงตัวในท่าหนึ่ง (static balance) คือ ความสามารถของร่างกายที่อยู่ในตำแหน่งคงที่ไม่เคลื่อนไหว

2. การทรงตัวแบบเคลื่อนที่หรือการทรงตัวในท่าเคลื่อนที่ (dynamic balance) คือ ความสามารถของร่างกายที่สามารถรักษาการทรงตัวหรือความสมดุลในขณะที่เคลื่อนไหว เหมือนกับการเดินข้ามรั้ว การกระโดดจากก้อนหินก้อนหนึ่งไปยังอีกก้อนหนึ่ง

ทศพล เจศรัชย์ (2546) กล่าวว่า การทรงตัว หมายถึง การที่ร่างกายสามารถรับรู้และประเมินตำแหน่งของร่างกายว่าอยู่ในท่าใดจะสามารถช่วยให้ปรับเปลี่ยนท่าทางเพื่อป้องกันการล้มที่จะเกิดขึ้นหรือผ่อนแรงให้เกิดอันตรายน้อยลงได้ การทรงตัวเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น ทำให้เกิดการเดินที่มั่นคง การลุก การนั่งสะดวกขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การทรงตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อในการที่จะตอบสนองของร่างกายในขณะที่อยู่กับที่และเคลื่อนที่เพื่อรักษาตำแหน่งของร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพ การทรงตัวมีความสำคัญมากในการดำเนินชีวิตของคนทุกเพศทุกวัย เพราะการที่ร่างกายจะรักษาการทรงตัวได้ดีนั้นต้องอาศัยระบบรับรู้ความรู้สึกเพื่อรับรู้ตำแหน่งของร่างกาย ระบบประสาทส่วนกลางเพื่อประมวลผลตำแหน่งของร่างกาย และแสดงผลออกมาโดยมีการสั่งให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวและเกิดการเคลื่อนไหว (ทศพล เจศรัชย์, 2546)

การทรงตัวในผู้สูงอายุ

เมื่ออายุมากขึ้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายมากมาย เช่น การเดินที่ช้าลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ลดลงและช่วงองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อลดลง การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ เช่น ปัญหาทางสายตา ได้แก่ ความสามารถในการมองเห็นลดน้อยลงทั้งด้านความชัดเจน การมองใกล้ไกล ลานสายตา การปรับของสายตาเมื่อมองในที่มืดและสว่าง

ความสัมพันธ์ของการทรงตัวกับอายุนั้นเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในระบบของร่างกาย เช่น การเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาทที่ทำให้ตอบสนองช้าลง เมื่อสูญเสียการทรงตัว ประสิทธิภาพของการทำงานด้านกับแรงดึงดูดของโลกลดลง มีการเปลี่ยนแปลงทางกระดูกและข้อต่อทำให้ลดการทำงานของข้อเท้านำไปสู่การใช้ข้อสะโพกและการก้าวเท้าออกไปมากขึ้นเพื่อรักษาการทรงตัวไม่ให้ล้มลง (แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์และคณะ, 2548) การทรงตัวเป็นปัจจัยที่สำคัญของคนทุกวัยในการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขณะยืนและ

เดิน หากคนเราสูญเสียความสามารถในการทรงตัวขณะยืน เดินและขณะเปลี่ยนอิริยาบถแล้วจะก่อให้เกิดผลเสียตามมาอย่างมากซึ่งปัญหานี้พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ (น้อมจิตต์ นवलเนตร์, 2543)

การออกกำลังกายหรือการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างสม่ำเสมอ จะเพิ่มความสามารถในการทรงตัวให้กับผู้สูงอายุได้ จึงควรแนะนำหรือหากิจกรรมที่เหมาะสมและปลอดภัยแก่ผู้สูงอายุเพื่อนำไปปฏิบัติต่อไป (บรรลุ ศิริพานิช, 2551)

การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือไปข้างหน้า (Functional Reach Test) (สมนึก กุลสถิตพร, 2549)

การทดสอบความสมดุลร่างกายด้วยวิธีเอื้อมมือไปข้างหน้า (Functional Reach Test) เป็นการวัดระยะจำกัดของการรักษาทรงท่าของร่างกาย (Limit of Stability; LOS) ในขณะที่โน้มตัวไปทางด้านหน้า นับเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือที่ช่วยในการบ่งชี้ถึงความเสี่ยงต่อการหกล้มที่ประหยัด และสามารถทดสอบได้ง่าย วิธีการนี้ได้รับการทดสอบความถูกต้องเป็นครั้งแรกโดย Duncan และคณะซึ่งพบว่าความสามารถในการเอื้อมมือไปข้างหน้ามีความสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายน้ำหนัก และการควบคุมเปลี่ยนแปลงศูนย์ถ่วงของร่างกาย จึงสามารถใช้ในการทำนายความเสี่ยงต่อการหกล้มได้อย่างถูกต้อง ในกรณีที่สามารถเอื้อมมือไปข้างหน้าได้ไกลมากกว่าหรือเท่ากับ 10 นิ้ว (25 เซนติเมตร) แสดงถึงความสามารถในการควบคุมสมดุลของร่างกายได้ดี จึงมีความเสี่ยงต่อการหกล้มน้อย แต่หากเอื้อมมือไปข้างหน้าได้ระยะระหว่าง 6-10 นิ้ว (15-25 เซนติเมตร) แสดงถึงความบกพร่องในการควบคุมสมดุลของร่างกาย และมีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากถึง 2 เท่า แต่ในกรณีที่เอื้อมได้ระยะน้อยกว่า 6 นิ้ว แสดงถึงความบกพร่องในการควบคุมสมดุล และจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายในระดับสูง จึงมีความเสี่ยงต่อการหกล้มโดยมีความเสี่ยงสูงกว่าปกติถึง 4 เท่า

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

บุญเลิศ ตันติภักดิ์ยาภรณ์ (2539) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตและน้ำหนักร่างกายในหญิงวัยสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงวัยสูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60 - 65 ปี จำนวน 40 คน และทำการเลือกเข้ากลุ่ม โดยการตรวจชีพจรขณะพักจัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเดิน 20 นาที กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเดิน 30 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน กำหนดความหนักของงาน 50 - 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรเป้าหมาย แล้วตรวจชีพจร วัดความดันโลหิตและชั่งน้ำหนักร่างกายภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกัน สำหรับระหว่างระยะเวลาฝึกคือก่อนฝึกและหลังฝึก มีการเปลี่ยนแปลงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกัน ระหว่างระยะเวลาฝึกคือก่อนฝึกและหลังฝึก มีการเปลี่ยนแปลงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเฉพาะในกลุ่มที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงลดลงหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกัน น้ำหนักร่างกาย ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 และระหว่างก่อนฝึกและหลังฝึกมีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักร่างกายไม่แตกต่างกัน

วีรจิต เรืองสวัสดิ์ (2540) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการเดินเร็วต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ จากชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลอินทร์บุรี เพศชาย 30 คน หญิง 30 คน โดยฝึกตามโปรแกรมการเดิน 12 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน พบว่า เพศชาย หลังการเดินเร็ว 1 ไมล์ ผลการทดสอบดันพื้น นั่งก้มตัวไปข้างหน้า และน้ำหนักตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเพศหญิง ชีพจรปกติก่อนออกกำลังกาย เวลาในการเดิน 1 ไมล์ และผลการทดสอบการดันพื้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นภดล สุยะ (2542) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและขา ระหว่างผู้สูงอายุเพศหญิงที่ออกกำลังกายแบบไทชิ ซึ่งกับกลุ่มไม่ออกกำลังกายในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 20 คนและ 28 คน กลุ่มออกกำลังกายได้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ 3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์ ติดต่อกัน 3 เดือนโดยไม่ออกกำลังกายชนิดอื่น ผลการทดลองพบว่าความยืดหยุ่นของ

กล้ามเนื้อหลังและขาของผู้สูงอายุเพศหญิง และกลุ่มผู้ไม่ออกกำลังกายไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากท่าทางการออกกำลังกายแบบไทชิ ซึ่งก็มีจำนวนท่าที่จะทำให้เกิดการยืดของกล้ามเนื้อหลังและขาไม่เพียงพอ จึงไม่มีความสัมพันธ์กันกับความยืดหยุ่น

สมศักดิ์ ผดุงจิตร์ (2544) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตและน้ำหนักร่างกายในหญิงสูงอายุ และเพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ต่างกันในการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นผู้หญิงสูงอายุที่มีอายุ 60 - 70 ปี มีสุขภาพแข็งแรง สามารถออกกำลังกายได้ และไม่เคยออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมาก่อน จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน แบ่งกลุ่มด้วยวิธีการตรวจจับชีพจรขณะพัก กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ดำเนินชีวิตประจำวันปกติ กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ใช้ระยะเวลาในการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนสัปดาห์ที่ 1 - 4 วันละ 10 นาที สัปดาห์ที่ 5 - 8 วันละ 15 นาที และสัปดาห์ที่ 9 - 12 วันละ 20 นาที และกลุ่มที่ 3 กลุ่มทดลอง ใช้ระยะเวลาในการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนสัปดาห์ที่ 1 - 4 วันละ 10 นาที สัปดาห์ที่ 5 - 8 วันละ 20 นาที และสัปดาห์ที่ 9 - 12 วันละ 30 นาที ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายด้วยวิธีการแกว่งแขนมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตและน้ำหนักร่างกายในหญิงสูงอายุในกลุ่มทดลองลดลง และการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะพักและน้ำหนักร่างกายในหญิงสูงอายุ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองแต่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม จึงสรุปได้ว่า การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตและน้ำหนักร่างกาย หากผู้สูงอายุออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน เป็นเวลา 30 นาที อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอทุกวันก็จะเกิดผลดีต่อสุขภาพและพละนาถนอมของผู้สูงอายุได้เป็นอย่างดี

จิตรารภรณ์ ฐรี (2547) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายโดยวิธีการเดินเร็วและการเต้นแอโรบิกต่อความดันโลหิตของผู้ที่มีความดันโลหิต โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 30 คน โดยแบ่งกลุ่มออกกำลังกายด้วยวิธีเดินเร็ว 15 คน และกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิก 15 คน ผลการวิจัยพบว่าค่าความดันโลหิตเฉลี่ยภายหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการเดินเร็วและการเต้นแอโรบิก สามารถลดความดันโลหิตในผู้ที่มีความดันโลหิตสูงได้ไม่แตกต่างกัน

ศิริพร ศิริกาญจนโกวิท (2549) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงวัยสูงอายุ โดยอาสาสมัครครั้งนี้อายุ 55 - 60 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มแบบง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลอง

กลุ่มที่ 1 มี 15 คน เดินแบบหนักสลับเบาบนสายพาน สลับช่วงระหว่างช่วงของการออกกำลังกาย ที่ความหนักสูงเท่ากับ 80 - 90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 3 นาที และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำเท่ากับ 30 - 40% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ช่วงละ 30 นาที และกลุ่มที่ 2 มี 15 คน เดินแบบต่อเนื่องบนสายพาน ด้วยความหนักของงานเท่ากับ 60 - 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง ทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลา 30 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองเดินแบบหนักสลับเบา มีค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองเดินแบบต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อวยพร เพชรจันทร์ (2549) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง หาค่าความแตกต่างผลของการออกกำลังกายโดยการแกว่งแขนที่มีต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในหญิงสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุเพศหญิง อายุ 60 - 65 ปี จำนวน 45 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 คน โดยวิธีจัดสมาชิกเข้ากลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 แกว่งแขนไปข้างหน้ามุม 30 องศา ไปข้างหลังที่มุม 60 องศา กลุ่มทดลองที่ 2 แกว่งแขนไปข้างหน้ามุม 150 องศา ไปข้างหลังที่มุม 60 องศา เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน

ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน การทดสอบภายในกลุ่มพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ไม่แตกต่างกันของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความจุปอดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการออกกำลังกายโดยการแกว่งแขนทั้งสองวิธีมีผลต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความจุปอด ส่วนการแกว่งแขนไปข้างหน้ามุม 150 องศา ไปข้างหลังที่มุม 60 องศา สามารถพัฒนาความอ่อนตัวของหัวใจได้

นฤมล ลีลาวัฒน์ (2553) ได้ทำการศึกษา ผลของการออกกำลังกายส่วนแขนต่อเมแทบอลิซึมในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ประเภท 2 โดยให้อาสาสมัครซึ่งเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานประเภท 2 ฝึกออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน (arm swing) นานประมาณ 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน รวม 8 สัปดาห์ พบว่าสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือด จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะช่วยลดโอกาสการเกิด

โรคหัวใจและหลอดเลือดลดลงได้ ทั้งนี้ การออกกำลังกายส่วนแขนมีระดับความหนักประมาณ 23% ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂max) ซึ่งนับว่าเป็นการออกกำลังกายระดับเบา อย่างไรก็ตาม การแกว่งแขนไม่มีผลต่อระดับไขมันในเลือด และความไวของเนื้อเยื่อต่อฮอโมนอินซูลิน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

แลน และคณะ (Lan et al., 1996) ได้ทำการศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายแบบไทชิ ซึ่งกับไม่ได้ออกกำลังกาย จำนวน 41 คน และ 35 คนตามลำดับ โดยกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบไทชิ ซึ่ง ออกกำลังกายประมาณ 4.3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยแบ่งช่วงการออกกำลังกาย ดังนี้ ช่วงการเตรียมร่างกาย 20 นาที ช่วงการออกกำลังกาย 24 นาที และช่วงผ่อนคลาย 10 นาที โดยให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายประมาณ 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด พบว่าในกลุ่มที่ออกกำลังกายมีการใช้ออกซิเจนมากขึ้น (oxygen uptake) มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายถึง 19% ส่วนความยืดหยุ่นของร่างกายพบว่าในกลุ่มที่มีการฝึกแบบไทชิ ซึ่งมีการเพิ่มมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ฝึก

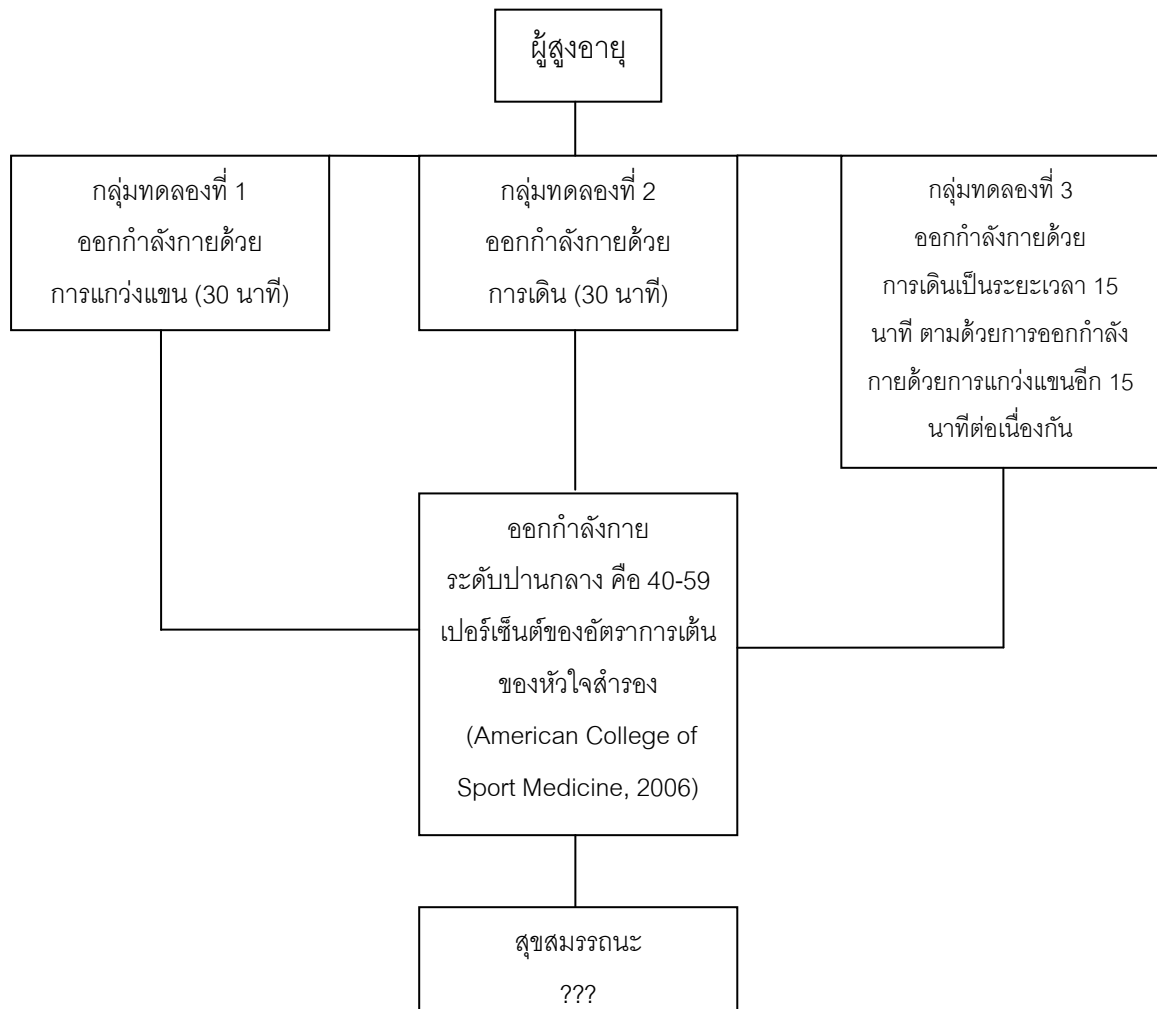
อลิซาเบท และโรฮาลด์ (Elizabet and Roald, 2003) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของระยะเวลา ความหนัก และรูปแบบของการออกกำลังกายที่มีต่อสภาวะการใช้ออกซิเจนของร่างกาย พบว่า หลังจากร่างกายออกกำลังกายจะมีปริมาณการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น จะมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับความหนักและระยะเวลาของการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือออกกำลังกายประเภทนั้นๆ โดยพบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายระดับหนักในระยะเวลาอันสั้น จะมีการใช้ออกซิเจนหลังออกกำลังกายสูงกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยระดับเบาในระยะเวลาอันยาวนาน แสดงให้เห็นว่าความหนักของการออกกำลังกายมีส่วนสำคัญที่ทำให้มีปริมาณการใช้ออกซิเจนหลังออกกำลังกายเพิ่มขึ้น และร่างกายมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นด้วย

เพลลาด และคณะ (Paillard et al., 2004) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการเดินเร็วที่มีต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนและองค์ประกอบของร่างกายของผู้สูงอายุ เพศชาย อายุระหว่าง 63-72 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 11 คน ฝึกโปรแกรมการเดิน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม และปริมาณไขมันของร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เซอร์ลิน (Cherilin, 2005) ได้ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการออกกำลังกายด้วยการเดินแบบสะสมในหญิงที่ขาดการออกกำลังกาย โดยการใช้เครื่องนับก้าว ทำการคัดเลือกหญิงที่มีการเดินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7,000 ก้าวต่อวัน จำนวน 58 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ติดเครื่องนับก้าวรุ่น “NL – 2000” แล้วฝึกการออกกำลังกายด้วยการเดินเร็วแบบต่อเนื่องนาน 30 นาทีต่อวัน กลุ่มที่ 2 ติดเครื่องนับก้าวรุ่น “Yamax Digiwalker” ฝึกเดินวันละ 10,000 ก้าวเป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ พบว่าการเปรียบเทียบการเดินเร็วในหญิงที่ขาดการออกกำลังกายในกลุ่มที่เดินติดต่อกัน 30 นาทีต่อวัน และกลุ่มที่เดินสะสม 10,000 ก้าวต่อวัน แสดงถึงผลดีต่อสุขภาพไม่แตกต่างกัน

ยามาอุชิ และคณะ (Yamauchi et al., 2005) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายที่บ้านที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุม จำนวน 17 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 23 คน ได้รับการฝึกเดินออกกำลังกายด้วยความหนักเท่ากับ 70 – 80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วันๆ ละ 37 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น โดยจำนวนครั้งของการทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่พบการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง เป็นวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง ขั้นตอนการวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบันชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากร

ผู้สูงอายุเพศหญิง ซึ่งมีอายุระหว่าง 60 - 69 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นสมาชิกกลุ่มชมรมผู้สูงอายุเกษียณอายุวัย 60-69 ปี ศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สหประชาคมแห่งประเทศไทย เพศหญิง อายุระหว่าง 60 - 69 ปี ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ตามระยะเวลาที่กำหนด มีสุขภาพแข็งแรงและมีความพร้อมที่จะออกกำลังกาย โดยประเมินจากแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปและแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้หลัก การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่มีการแบ่ง 3 กลุ่ม โดยใช้ตารางเทียบระหว่างค่าอำนาจของการทดสอบ (Power of the test) เท่ากับ 0.80 และค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size) เท่ากับ 0.50 ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 14 คน (Cohen, 1969) และเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการสูญเสียผู้เข้าร่วมวิจัย จึงใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 20 คน รวมทั้งหมด 60 คน มีผู้ผ่านการประเมินจากแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปและแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย จำนวน 51 คน จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้วิธีจับสลากเข้ากลุ่ม แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มเท่าๆ กัน กลุ่มละ 17 คน มีผู้ออกจากโครงการวิจัยจำนวน 4 คน เนื่องจากประสบอุบัติเหตุจนเสียชีวิตจำนวน 1 คน และไม่ประสงค์จะเข้าร่วมการวิจัยต่อจำนวน 3 คน เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง มีกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 47 คน โดยกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน จำนวน 15 คน กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน จำนวน 17 คน และกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน จำนวน 15 คน

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้า (Inclusion criteria)

1. อาสาสมัครเพศหญิง ซึ่งมีอายุระหว่าง 60 - 69 ปี ไม่ได้มีการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำ คือออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้ง / สัปดาห์
2. มีสุขภาพแข็งแรงปราศจากโรคหรืออาการที่ทำให้ไม่พร้อมที่จะออกกำลังกาย โดยประเมินจากแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปและแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกายก่อนเข้าร่วมการทดลอง
3. ไม่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ หรือโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และไม่มีภาวะความดันโลหิตสูง
4. มีความสมัครใจเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออก (Exclusion criteria)

1. ไม่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดของการวิจัย
2. ไม่สามารถเข้าร่วมในการวิจัยได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง หรือขอลอนตัว
3. ขาดการเข้าร่วมการฝึกออกกำลังกาย 2 ครั้งติดต่อกัน หรือไม่มาเข้าร่วมกิจกรรมเกิน 3 ครั้ง

ผู้วิจัยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับสลากทิ้งลงในแต่ละกลุ่มแบบไม่ใส่คืน ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 30 นาที

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมออกกำลังกายด้วยการเดิน 30 นาที

กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกโปรแกรมออกกำลังกายด้วยการเดินเป็นระยะเวลา 15 นาที

ตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาทีต่อเนื่องกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป
 - 1.2 แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire; PAR-Q)
 - 1.3 แบบยินยอมของประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย (Informed Consent Form)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 แบบฝึกการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน

2.2 เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อโพลาร์ทีมทูโปร (Polar Team 2 Pro) จากประเทศสหรัฐอเมริกา

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

3.1 เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Body composition analyzer) ยี่ห้อ อินบอดี (Inbody) รุ่น 220

3.2 เครื่องวัดส่วนสูง

3.3 เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อโพลาร์ทีมทูโปร (Polar Team 2 Pro) จากสหรัฐอเมริกา

3.4 เครื่องวัดความดันโลหิต ยี่ห้อเอ แอนด์ ดี (A&D) รุ่นโมเดล ยู เอ 767

3.5 เครื่องวัดอัตราการแลกเปลี่ยนแก๊ส (Portable cardiopulmonary gas exchange system) ยี่ห้อคอร์เท็กซ์ รุ่นเมตาแม็กซ์ ทรีบี (Cortex, Metamax 3B) จากประเทศเยอรมนี

3.6 ลู่วิ่ง (Treadmill) ยี่ห้อ HP Cosmos Mercury จากประเทศเยอรมนี

3.7 เครื่องวัดความอ่อนตัว (Sit and reach box)

3.8 ดัมเบลล์หนัก 5 ปอนด์ หรือ 2.3 กิโลกรัม

3.9 นาฬิกาจับเวลา สายวัด และไม่บรรทัด

3.10 เก้าอี้มีพนักพิง (สูงไม่เกิน 50 เซนติเมตร)

4. เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล มี 1 ชุด ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาของผู้เข้าร่วมวิจัย ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิต

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกการประเมินสุขสมรรถนะ และการทรงตัว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดังนี้

1. วิธีคัดกรองกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองโดยให้อาสาสมัครตอบแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป และแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire; PAR-Q)

2. เก็บข้อมูลก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

2.1 ข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยา

2.1.1 อายุ (ปี)

2.1.2 ส่วนสูง (เซนติเมตร)

2.1.3 น้ำหนัก (กิโลกรัม)

2.1.4 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)

2.1.5 ความดันโลหิตขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)

2.2 ข้อมูลด้านสุขภาพสมรรถนะ

2.2.1 องค์ประกอบของร่างกาย

- ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)

- มวลไขมัน (กิโลกรัม)

- มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน (กิโลกรัม)

- เปอร์เซ็นต์ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)

2.2.2 สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂max) (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)

2.2.3 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ

- ความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (นั่งยกน้ำหนัก 30 วินาที) (ครั้ง)

- ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา (ลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที) (ครั้ง)

2.2.4 ความอ่อนตัว

- ความอ่อนตัวของลำตัว โดยการนั่งก้มแตะไปข้างหน้า (Sit and reach box) (เซนติเมตร)

- ความอ่อนตัวของหัวไหล่ โดยวิธีแตะมือด้านหลัง (Shoulder girdle flexibility test) (เซนติเมตร)

2.3 การทรงตัว

- วิธีเอื้อมมือไปข้างหน้า (Functional reach test) (นิ้ว)

3. เก็บข้อมูลระหว่างการทดลอง

3.1 ตรวจสอบวัดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะออกกำลังกายด้วยเครื่องโพลาร์ทีมทูโปร (Polar Team 2 Pro) ตลอดการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน ในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนในการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ก่อนการทดลอง

1. ทำการศึกษาค้นคว้า ทบทวนเอกสารทางวิชาการและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน

2. ทำการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและโปรแกรมการเดิน จากนั้นสร้างแบบประเมินความเหมาะสมตามองค์ประกอบของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบประเมิน โดยการตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินใช้เกณฑ์ในการตัดสิน คือค่าดัชนี (Item Objective Congruence: IOC) โดยแบบประเมินทุกข้อมีค่าดัชนี IOC มีค่าระหว่าง 0.5 – 1.0 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสม

3. ผู้วิจัยจัดทำหนังสือเพื่อขอการรับรองจริยธรรมการทำวิจัยของมนุษย์ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. ทำโครงการศึกษานำร่อง (Pilot study) ผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะในผู้สูงอายุเพศหญิงที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อหาจังหวะการแกว่งแขนพร้อมกับหาเพลงประกอบที่เหมาะสมกับการแกว่งแขน โดยนำเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจโพลาไรทีมทูโปร (Polar Team 2 Pro) ใช้วัดอาสาสมัครขณะออกกำลังกาย เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของเครื่องมือ

5. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาต ผู้อำนวยการศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่จิวแห่งประเทศไทย และคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขออนุญาตใช้สถานที่และเครื่องมือในการวิจัย ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการทดลอง และรับสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัย

6. ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ช่วยในการวิจัย โดยอธิบายชี้แจงวิธีการปฏิบัติและรายละเอียดในงานวิจัย รวมทั้งมีการทดสอบให้ผู้สมัครเป็นผู้ช่วยวิจัยทำการวัดตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และผู้ช่วยวิจัยมีความสนใจและมีความเข้าใจถึงวิธีปฏิบัติและรายละเอียดต่างๆ ในโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน รวมทั้งการทดสอบและการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

7. คัดกรองกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง โดยให้อาสาสมัครตอบแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป และแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire; PAR-Q)

8. กลุ่มตัวอย่างได้รับการปฐมนิเทศก่อนการเข้าร่วมโครงการ (ใช้เวลา 30 นาที) เพื่อรับคำอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ การดำเนินงาน การทดสอบ วิธีการบันทึกข้อมูล ตลอดจนข้อปฏิบัติในการทดลอง พร้อมทั้งลงชื่อในใบยินยอมเพื่อเข้าร่วมการวิจัย

9. ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก (Simple random sampling) เพื่อเข้ากลุ่ม โดยแบ่งเป็น กลุ่มทดลองที่ 1 ออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 30 นาที จำนวน 15 คน กลุ่มทดลองที่ 2 ออกกำลังกายด้วยการเดิน 30 นาที จำนวน 17 คน และกลุ่มทดลองที่ 3 ออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาทีตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 15 นาทีต่อเนื่องกัน จำนวน 15 คน

10. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีการบันทึกค่าข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาและได้รับการทดสอบสุขสมรรถนะและการทรงตัวก่อนการทดลอง

ขั้นตอนที่ 2 ขณะทำการทดลอง

1. หาความหนักของงานที่เหมาะสมกับผู้เข้าร่วมการทดลอง เพื่อทำการทดลองฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดในแต่ละกลุ่มทดลอง โดยใช้เปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นของหัวใจสำรองเป็นตัวกำหนด คำนวณจากสูตรของคาไวเนน (Karvonen formula) ดังนี้

$$\text{HRR} = [(\text{MHR} - \text{RHR}) \times \%] + \text{RHR}$$

HRR = อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve) มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

MHR = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate) โดยคำนวณจากสูตร 220-อายุ มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

RHR = อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที

% = ความหนักของงานที่ต้องการ (Target intensity)

2. กำหนดความหนักของการออกกำลังกายในระดับปานกลางคือ 40 - 59 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง หรือเทียบเท่ากับ 64 - 76 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (American College of Sport Medicine, 2006) เป็นระยะเวลา 30 นาที ในขณะที่ออกกำลังกายใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โพลาร์ทีมทูโปร (Polar Team 2 Pro) ตามโปรแกรม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน

กลุ่มทดลอง	โปรแกรม การออกกำลังกาย	ช่วงเวลาของการฝึกและ ความหนักของการฝึก (%HRR)			
		สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 8
กลุ่มทดลองที่ 1	การออกกำลังกายด้วยการ แกว่งแขน (30 นาที)	40-44	45-49	50-54	55-59
กลุ่มทดลองที่ 2	การออกกำลังกายด้วยการ เดิน (30 นาที)	40-44	45-49	50-54	55-59
กลุ่มทดลองที่ 3	การออกกำลังกายด้วยการ เดิน (15 นาที) การออก กำลังกายด้วยการแกว่ง แขน (15 นาที) ต่อเนื่องกัน	40-44	45-49	50-54	55-59

3. การแกว่งแขนในเวลา 30 นาทีที่แกว่งแขน จะมีการหยุดพัก ดังนี้ สัปดาห์ที่ 1 แกว่งแขน 2 นาที และพัก 1 นาที สัปดาห์ที่ 2 แกว่งแขน 3 นาที และพัก 1 นาที สัปดาห์ที่ 3 - 4 แกว่งแขน 3 นาที และพัก 45 วินาที สัปดาห์ที่ 5 - 6 แกว่งแขน 3 นาที และพัก 30 วินาที และ สัปดาห์ที่ 7 - 8 แกว่งแขน 3 นาที และพัก 20 วินาที

4. การเดิน 30 นาที ลักษณะของการเดินจะเดินเร็ว เพื่อให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในช่วงที่กำหนดตามความหนักแต่ละสัปดาห์ ระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร

5. กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มทำการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดของแต่ละกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ วันละ 30 นาที ทั้งนี้ไม่รวมช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที และช่วงผ่อนคลายร่างกาย (Cool down) 10 นาที รวมใช้เวลาประมาณ 50 นาที โดยจะทำการฝึกเป็นกลุ่มในช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 6.00 น. เป็นต้นไป ระยะเวลาการฝึกตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - กรกฎาคม 2554 สถานที่ที่ใช้คือ สวนสาธารณะ ภายในบริเวณสมาคมแต่จิว และในการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน มีการเปิดเพลงประกอบกรออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดความสนุกสนาน

ขั้นตอนที่ 3 หลังการทดลอง

บันทึกข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาและทดสอบสุขสมรรถนะก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกายเหมือนกัน ดังนี้

1. การหาค่าทางสรีรวิทยาทั่วไป ได้แก่

1.1 น้ำหนักและส่วนสูง ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองถอดรองเท้าก่อนทำการชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม) และวัดส่วนสูง (เซนติเมตร)

1.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที) ให้ผู้เข้าร่วมการทดลองนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงจับชีพจรด้วยเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

1.3 ความดันโลหิตขณะพัก โดยวัดค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure) ในท่านั่งขณะพัก มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท

2. การทดสอบสุขสมรรถนะ ได้แก่

2.1 องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) วัดดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร) มวลไขมันในร่างกาย (กิโลกรัม) มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน (กิโลกรัม) และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (เปอร์เซ็นต์) โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทำการวัดด้วยการยืนบนเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย

2.2 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ใช้การทดสอบน้ยกน้ำหนัก 30 วินาที มีหน่วยวัดเป็นจำนวนครั้ง และความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ใช้การทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที มีหน่วยวัดเป็นจำนวนครั้ง

2.3 ความอ่อนตัว (Flexibility) ทำการวัดความอ่อนตัวของลำตัว โดยใช้การนั่งงอตัว (Sit and reach box) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร และประเมินความอ่อนตัวของหัวไหล่ โดยวิธีแตะมือด้านหลัง (Shoulder girdle flexibility test) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

2.4 ความอดทนของระบบหัวใจและการหายใจ วัดจากสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen uptake) ด้วยเครื่องวัดอัตราการแลกเปลี่ยนแก๊ส (Portable cardiopulmonary gas exchange system) ยี่ห้อคอร์เท็กซ์ รุ่นเมตาแม็กซ์ ทรีบี (Cortex, Metamax 3B) โดยก่อนการทดสอบให้ผู้เข้าร่วมการทดลองเดินอบอุ่นร่างกายบนลู่วิ่งเป็นเวลาประมาณ 5 นาที จากนั้นทำการทดสอบโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองเดินบนลู่วิ่งนานเท่าที่จะทำได้

โดยใช้โปรแกรมโมดิฟายด์บรูซ โปรโตคอล (Modified Bruce Protocol) จนผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถทำต่อไปได้อีก มีหน่วยเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

3. การทรงตัว ทดสอบโดยใช้วิธีเอื้อมมือไปข้างหน้า (Functional reach test) มีหน่วยวัดเป็นนิ้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของตัวแปรทางสรีรวิทยาทั่วไป ตัวแปรของการทดสอบสุขสมรรถนะและการทรงตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม

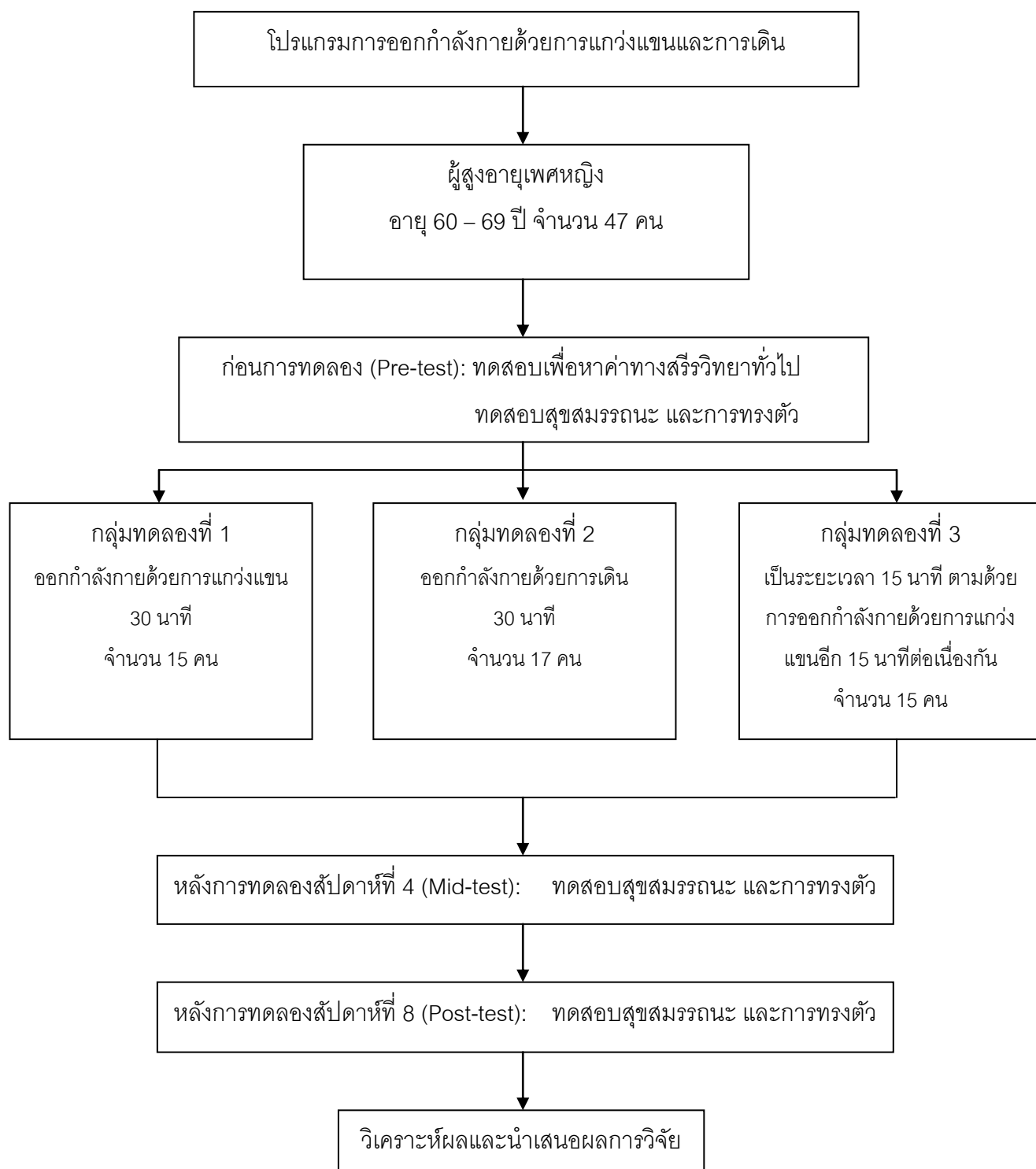
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มการทดลอง ทั้ง 3 กลุ่ม

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของค่าเฉลี่ยสุขสมรรถนะและการทรงตัว ภายในกลุ่มการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

4. หากพบความแตกต่างของค่าอย่างน้อยเพียง 1 คู่ จะทำการทดสอบความแตกต่างแบบรายคู่ (Post hoc test) ด้วยวิธีของเชฟเฟ (Scheffe' method)

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการวิจัย



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการฝึกโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 30 นาที โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน 30 นาที และโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาที ตามด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาทีต่อเนื่องกัน แล้วทดสอบสุขสมรรถนะ ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และทดสอบการทรงตัว ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 30 นาที

กลุ่มทดลองที่ 2 ออกกำลังกายด้วยการเดิน 30 นาที

กลุ่มทดลองที่ 3 ออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาที ตามด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาที
ต่อเนื่องกัน

นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทางสถิติของกลุ่มทดลอง

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลสุขสมรรถนะของกลุ่มทดลอง

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลการทรงตัวของกลุ่มทดลอง

ตอนที่ 4 แผนภูมิประกอบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลสุขสมรรถนะ และการทรงตัวของ
กลุ่มทดลอง

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก รวมทั้งการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึก โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก ก่อนการฝึก ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

ข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยา		กลุ่มตัวอย่าง		
		กลุ่มทดลอง ที่ 1	กลุ่มทดลอง ที่ 2	กลุ่มทดลอง ที่ 3
อายุ (ปี)	\bar{X}	63.73	66.06	64.13
	S.D.	2.91	3.98	3.63
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	\bar{X}	60.83	58.71	59.16
	S.D.	6.74	8.02	9.63
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	\bar{X}	154.87	154.76	156.63
	S.D.	2.75	5.84	5.90
อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพัก (ครั้ง/ นาที)	\bar{X}	69.93	76.88	69.63
	S.D.	7.91	14.60	6.66
ความดันโลหิตขณะพัก ขณะ หัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	\bar{X}	129.80	127.88	123.88
	S.D.	11.40	19.80	13.85
ความดันโลหิตขณะพัก ขณะ หัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	\bar{X}	74.93	72.35	73.25
	S.D.	8.90	9.36	4.95

จากตารางที่ 2 แสดงข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ในด้านอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก พบว่า

กลุ่มทดลองที่ 1 มีอายุเฉลี่ย 63.73 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.91 น้ำหนักเฉลี่ย 60.83 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.74 ส่วนสูงเฉลี่ย 154.87 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.75 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเฉลี่ย 69.93 ครั้ง/ นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.91 ความดันโลหิตขณะพักขณะที่หัวใจบีบตัวเฉลี่ย 129.80 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 11.40 และความดันโลหิตขณะพักขณะที่หัวใจคลายตัวเฉลี่ย 74.93 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.90

กลุ่มทดลองที่ 2 มีอายุเฉลี่ย 66.06 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.98 น้ำหนักเฉลี่ย 58.71 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.02 ส่วนสูงเฉลี่ย 154.76 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.84 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเฉลี่ย 76.88 ครั้ง/ นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.60 ความดันโลหิตขณะพักขณะที่หัวใจบีบตัวเฉลี่ย 127.88 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 19.80 และความดันโลหิตขณะพักขณะที่หัวใจคลายตัวเฉลี่ย 72.35 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.36

กลุ่มทดลองที่ 3 มีอายุเฉลี่ย 64.13 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.63 น้ำหนักเฉลี่ย 59.16 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.63 ส่วนสูงเฉลี่ย 156.63 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.90 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเฉลี่ย 69.63 ครั้ง/ นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.66 ความดันโลหิตขณะพักขณะที่หัวใจบีบตัว 123.88 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.85 และความดันโลหิตขณะพักขณะที่หัวใจคลายตัว 73.25 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.95

ตารางที่ 3 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
อายุ					
ระหว่างกลุ่ม	46.398	2	23.199	1.851	0.169
ภายในกลุ่ม	551.475	44	12.534		
รวม	597.872	46			
น้ำหนัก					
ระหว่างกลุ่ม	42.820	2	21.410	0.310	0.735
ภายในกลุ่ม	3038.848	44	69.065		
รวม	3081.669	46			
ส่วนสูง					
ระหว่างกลุ่ม	51.977	2	25.988	1.016	0.370
ภายในกลุ่ม	1125.725	44	25.585		
รวม	1177.702	46			
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก					
ระหว่างกลุ่ม	519.004	2	259.502	2.322	0.110
ภายในกลุ่ม	4916.698	44	111.743		
รวม	5435.702	46			
ความดันโลหิตขณะพักขณะที่หัวใจบีบตัว					
ระหว่างกลุ่ม	180.519	2	90.259	0.371	0.692
ภายในกลุ่ม	10703.098	44	243.252		
รวม	10883.617	46			
ความดันโลหิตขณะพัก ขณะที่หัวใจคลายตัว					
ระหว่างกลุ่ม	53.068	2	26.534	0.408	0.667
ภายในกลุ่ม	2858.549	44	64.967		
รวม	2911.617	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะพักขณะที่หัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะพักขณะที่หัวใจคลายตัว ก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด					
ระหว่างกลุ่ม	11.187	2	5.594	0.839	0.439
ภายในกลุ่ม	293.451	44	6.669		
รวม	304.638	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลสุขสมรรถนะของกลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนี่ 2 ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลสุขสมรรถนะของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของสุขสมรรถนะ 4 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

2. การทดสอบความแตกต่างของสุขสมรรถนะ 4 ด้าน ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance) และวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของสุขสมรรถนะ 4 ด้าน ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ้ (Scheffe' method) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของสุขสมรรถนะและการทรงตัวของทั้ง 3 กลุ่ม

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.)	กลุ่มทดลองที่ 1	25.33	2.70	25.30	2.40	24.29	3.23
	กลุ่มทดลองที่ 2	24.37	2.99	23.83	2.55	24.14	3.15
	กลุ่มทดลองที่ 3	23.84	3.74	24.05	3.06	23.73	2.46
มวลไขมัน (กก.)	กลุ่มทดลองที่ 1	22.25	4.14	21.90	4.16	20.17	5.88
	กลุ่มทดลองที่ 2	20.40	5.00	20.38	4.94	19.28	5.56
	กลุ่มทดลองที่ 3	20.73	6.03	21.14	5.15	20.81	4.17
มวลกล้ามเนื้อ ปราศจากไขมัน (กก.)	กลุ่มทดลองที่ 1	20.63	2.24	21.45	1.57	20.71	1.79
	กลุ่มทดลองที่ 2	19.70	3.31	19.50	3.49	20.51	3.26
	กลุ่มทดลองที่ 3	20.35	2.57	19.88	2.34	19.79	1.42
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (%)	กลุ่มทดลองที่ 1	36.37	4.06	35.16	4.38	33.67	6.34
	กลุ่มทดลองที่ 2	34.53	5.84	35.58	6.68	32.96	6.31
	กลุ่มทดลองที่ 3	34.47	5.36	35.63	3.89	35.62	3.45
ความแข็งแรงและ ความอดทนของ กล้ามเนื้อแขนและ หัวไหล่ (ครั้ง/30 วินาที)	กลุ่มทดลองที่ 1	16.87	4.90	19.80*	4.52	23.20*	4.80
	กลุ่มทดลองที่ 2	14.88	3.76	18.47*	6.19	19.00*	5.41
	กลุ่มทดลองที่ 3	16.07	3.95	17.07	4.57	17.80	4.51
ความแข็งแรงและ ความอดทนของ กล้ามเนื้อขา (ครั้ง/30 วินาที)	กลุ่มทดลองที่ 1	13.60	3.25	17.07*	1.87	17.67*	2.69
	กลุ่มทดลองที่ 2	12.71	3.20	13.47	3.61	13.71	4.15
	กลุ่มทดลองที่ 3	12.80	3.49	13.80	3.21	14.07	3.95

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของสุขสมรรถนะและการทรงตัวของทั้ง 3 กลุ่ม (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ความอ่อนตัวของ ลำตัว (ซม.)	กลุ่มทดลองที่ 1	7.24	5.54	9.19	4.85	12.45*	6.11
	กลุ่มทดลองที่ 2	7.22	3.96	7.29	4.56	9.54	7.80
	กลุ่มทดลองที่ 3	8.93	6.64	11.67	7.54	13.15	16.13
ความอ่อนตัวของ หัวไหล่ และมือ ด้านหลังโดยมือ ขวาอยู่บน (ซม.)	กลุ่มทดลองที่ 1	6.33	5.16	6.33	6.05	6.73	3.63
	กลุ่มทดลองที่ 2	8.76	7.39	11.00	9.74	12.06	9.15
	กลุ่มทดลองที่ 3	8.13	7.24	8.67	7.44	9.00	4.07
ความอ่อนตัวของ หัวไหล่ และมือ ด้านหลังโดยมือ ซ้ายอยู่บน (ซม.)	กลุ่มทดลองที่ 1	12.17	6.72	12.87	8.38	15.13	6.59
	กลุ่มทดลองที่ 2	10.91	7.31	14.18	12.31	14.35	10.26
	กลุ่มทดลองที่ 3	9.67	6.76	10.30	10.06	10.50	9.56
สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)	กลุ่มทดลองที่ 1	21.53	1.64	22.00	3.72	22.27	3.57
	กลุ่มทดลองที่ 2	20.73	3.43	21.35	3.22	22.59	3.48
	กลุ่มทดลองที่ 3	20.60	3.11	20.73	3.43	21.40	4.03
การทรงตัว (นิ้ว)	กลุ่มทดลองที่ 1	9.20	1.08	9.87	2.90	14.86**	2.71
	กลุ่มทดลองที่ 2	9.35	2.06	10.74	3.25	12.03*	3.41
	กลุ่มทดลองที่ 3	9.60	1.76	11.53	3.07	11.83	3.09

* คือ แตกต่างจากก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** คือ แตกต่างจากหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1. การวิเคราะห์ข้อมูลสุขสมรรถนะด้านองค์ประกอบของร่างกาย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาสุขสมรรถนะด้านองค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ ดัชนีมวลกาย ไขมัน มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ดังมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ขององค์ประกอบของร่างกาย ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

องค์ประกอบของร่างกาย	กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.)	กลุ่มทดลองที่ 1	25.33	2.70	25.30	2.40	24.29	3.23
	กลุ่มทดลองที่ 2	24.37	2.99	23.83	2.55	24.14	3.15
	กลุ่มทดลองที่ 3	23.84	3.74	24.05	3.06	23.73	2.46
มวลไขมัน (กก.)	กลุ่มทดลองที่ 1	22.25	4.14	21.90	4.16	20.17	5.88
	กลุ่มทดลองที่ 2	20.40	5.00	20.38	4.94	19.28	5.56
	กลุ่มทดลองที่ 3	20.73	6.03	21.14	5.15	20.81	4.17
มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน (กก.)	กลุ่มทดลองที่ 1	20.63	2.24	21.45	1.57	20.71	1.79
	กลุ่มทดลองที่ 2	19.70	3.31	19.50	3.49	20.51	3.26
	กลุ่มทดลองที่ 3	20.35	2.57	19.88	2.34	19.79	1.42
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (%)	กลุ่มทดลองที่ 1	36.37	4.06	35.16	4.38	33.67	6.34
	กลุ่มทดลองที่ 2	34.53	5.84	35.58	6.68	32.96	6.31
	กลุ่มทดลองที่ 3	34.47	5.36	35.63	3.89	35.62	3.45

จากตารางที่ 6 พบว่า สุขสมรรถนะด้านองค์ประกอบของร่างกาย ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็นดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายเท่ากับ 25.33, 25.30 และ 24.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.70, 2.40 และ 3.23 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของมวลไขมันเท่ากับ 22.25, 21.90 และ 20.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.14, 4.16 และ 5.88 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันเท่ากับ 20.63, 21.45 และ 20.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.24, 1.57 และ 1.79 ตามลำดับ มี

ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 36.37, 35.16 และ 33.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.06, 4.38 และ 6.34 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายเท่ากับ 24.37, 23.83 และ 24.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.99, 2.55 และ 3.15 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของมวลไขมันเท่ากับ 20.40, 20.38 และ 19.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.00, 4.94 และ 5.56 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันเท่ากับ 19.70, 19.50 และ 20.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.31, 3.49 และ 3.26 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 34.53, 35.58 และ 32.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.84, 6.68 และ 6.31 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายเท่ากับ 23.84, 24.05 และ 23.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.74, 3.06 และ 2.46 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของมวลไขมันเท่ากับ 20.73, 21.14 และ 20.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.03, 5.15 และ 4.17 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันเท่ากับ 20.35, 19.88 และ 19.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.57, 2.34 และ 1.42 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่ากับ 34.47, 35.63 และ 35.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.36, 3.89 และ 3.45 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	17.232	2	8.616	0.859	0.431
ภายในกลุ่ม	441.545	44	10.035		
รวม	458.777	46			
ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	19.338	2	9.669	1.344	0.271
ภายในกลุ่ม	316.456	44	7.192		
รวม	335.794	46			
ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	2.548	2	1.274	0.144	0.867
ภายในกลุ่ม	390.148	44	8.867		
รวม	392.696	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	10.617	2	5.309	1.674	0.206
ภายในกลุ่ม	88.783	28	3.171		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	2.452	2	1.226	0.398	0.675
ภายในกลุ่ม	98.695	32	3.084		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	0.825	2	0.413	0.063	0.939
ภายในกลุ่ม	183.195	28	6.543		

$p > 0.05$ ($F_{2, 28} = 3.34$), ($F_{2, 32} = 3.33$)

จากตารางที่ 8 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลไขมันก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	30.299	2	15.150	0.579	0.564
ภายในกลุ่ม	1150.431	44	26.146		
รวม	1180.730	46			
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	18.376	2	9.188	0.403	0.671
ภายในกลุ่ม	1004.341	44	22.826		
รวม	1022.717	46			
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	18.834	2	9.417	0.339	0.714
ภายในกลุ่ม	1221.323	44	27.757		
รวม	1240.157	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลไขมันระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยมวลไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยมวลไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยมวลไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	37.163	2	18.582	1.494	0.242
ภายในกลุ่ม	348.204	28	12.436		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	13.937	2	6.968	0.670	0.519
ภายในกลุ่ม	333.043	32	10.408		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	1.409	2	0.705	0.046	0.955
ภายในกลุ่ม	425.011	28	15.179		

$p > 0.05$ ($F_{2, 28} = 3.34$), ($F_{2, 32} = 3.33$)

จากตารางที่ 10 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลไขมันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

ค่าเฉลี่ยของมวลไขมันภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของมวลไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของมวลไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	7.332	2	3.666	0.477	0.624
ภายในกลุ่ม	337.907	44	7.680		
รวม	345.239	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	32.945	2	16.473	2.369	0.105
ภายในกลุ่ม	305.951	44	6.953		
รวม	338.896	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	7.184	2	3.592	0.649	0.528
ภายในกลุ่ม	243.672	44	5.538		
รวม	250.856	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	6.088	2	3.044	2.571	0.094
ภายในกลุ่ม	33.152	28	1.184		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	9.681	2	4.841	1.079	0.352
ภายในกลุ่ม	143.565	32	4.486		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	2.769	2	1.385	0.395	0.678
ภายในกลุ่ม	98.271	28	3.510		

$p > 0.05$ ($F_{2, 28} = 3.34$), ($F_{2, 32} = 3.33$)

จากตารางที่ 12 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

ค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	35.504	2	17.752	0.663	0.520
ภายในกลุ่ม	1177.665	44	26.765		
รวม	1213.170	46			
ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	1.997	2	0.999	0.037	0.964
ภายในกลุ่ม	1195.496	44	27.170		
รวม	1197.493	46			
ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	59.334	2	29.667	0.956	0.392
ภายในกลุ่ม	1365.735	44	31.039		
รวม	1425.069	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	54.601	2	27.301	1.616	0.217
ภายในกลุ่ม	473.025	28	16.894		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	59.055	2	29.527	2.109	0.138
ภายในกลุ่ม	447.959	32	13.999		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	13.379	2	6.690	0.643	0.533
ภายในกลุ่ม	291.301	28	10.404		

$p > 0.05$ ($F_{2, 28} = 3.34$), ($F_{2, 32} = 3.33$)

จากตารางที่ 14 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมัน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การวิเคราะห์ข้อมูลสุขสมรรถนะด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ

ผู้วิจัยศึกษาสุขสมรรถนะด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ โดยทดสอบนั่งยกน้ำหนัก 30 วินาที และศึกษาสุขสมรรถนะด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา โดยทดสอบลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

ความแข็งแรงและ ความอดทน ของกล้ามเนื้อ	กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
กล้ามเนื้อแขนและ หัวไหล่ (ครั้ง/30 วินาที)	กลุ่มทดลองที่ 1	16.87	4.90	19.80	4.52	23.20	4.80
	กลุ่มทดลองที่ 2	14.88	3.76	18.47	6.19	19.00	5.41
	กลุ่มทดลองที่ 3	16.07	3.95	17.07	4.57	17.80	4.51
กล้ามเนื้อขา (ครั้ง/30 วินาที)	กลุ่มทดลองที่ 1	13.60	3.25	17.07	1.87	17.67	2.69
	กลุ่มทดลองที่ 2	12.71	3.20	13.47	3.61	13.71	4.15
	กลุ่มทดลองที่ 3	12.80	3.49	13.80	3.21	14.07	3.95

จากตารางที่ 15 พบว่า สุขสมรรถนะด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็นดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถนั่งยกน้ำหนักเฉลี่ย 16.87, 19.80 และ 23.20 ครั้งต่อ 30 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.90, 4.52 และ 4.80 ตามลำดับ สามารถลุก-นั่งเก้าอี้เฉลี่ย 13.60, 17.07 และ 17.67 ครั้งต่อ 30 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.25, 1.87 และ 2.69 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถนั่งยกน้ำหนักเฉลี่ย 14.88, 18.47 และ 19.00 ครั้งต่อ 30 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.76, 6.19 และ 5.41 ตามลำดับ สามารถลุก-นั่งเก้าอี้เฉลี่ย 12.71, 13.47 และ 13.71 ครั้งต่อ 30 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.20, 3.61 และ 4.15 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถนั่งยกน้ำหนักเฉลี่ย 16.07, 17.07 และ 17.80 ครั้งต่อ 30 วินาที ส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน 3.95, 4.57 และ 4.51 ตามลำดับ สามารถถูก-นึ่งเก้าอี้เฉลี่ย 12.80, 13.80 และ 14.07 ครั้งต่อ 30 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.49, 3.21 และ 3.95 ตามลำดับ

2.1 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	32.037	2	16.018	0.903	0.413
ภายในกลุ่ม	780.431	44	17.737		
รวม	812.468	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	56.048	2	28.024	1.035	0.364
ภายในกลุ่ม	1191.569	44	27.081		
รวม	1247.617	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	243.115	2	121.557	4.976	0.011*
ภายในกลุ่ม	1074.800	44	24.427		
รวม	1317.915	46			

* $p < 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีของเชฟเฟ

กลุ่มทดลอง	\bar{x}	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
		23.20	19.00	17.80
กลุ่มทดลองที่ 1	23.20	-	4.20	5.40*
กลุ่มทดลองที่ 2	19.00	-4.20	-	1.20
กลุ่มทดลองที่ 3	17.80	-5.40*	-1.20	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 17 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	301.378	2	150.689	24.070	0.000*
ภายในกลุ่ม	175.289	28	6.260		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	170.627	2	85.314	5.030	0.013*
ภายในกลุ่ม	542.706	32	16.960		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	22.711	2	11.356	0.887	0.423
ภายในกลุ่ม	358.622	28	12.808		

* $p < 0.05$ ($F_{2,28} = 3.34$), ($F_{2,32} = 3.33$)

จากตารางที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 19 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้วิธีของเซฟเฟ

กลุ่มทดลองที่ 1	\bar{x}	ก่อนการฝึก	ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 4	ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 8
			16.87	19.80
ก่อนการฝึก	16.87	-	-2.93*	-6.33
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4	19.80	2.93*	-	-3.40*
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8	23.20	6.33	3.40*	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 19 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเซฟเฟ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกกับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้วิธีของเซฟเฟ

กลุ่มทดลองที่ 2	\bar{x}	ก่อนการฝึก	ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 4	ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 8
			14.88	18.47
ก่อนการฝึก	14.88	-	-3.59*	-4.12*
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4	18.47	3.59*	-	0.53
ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8	19.00	4.12*	-0.53	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 20 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเซฟเฟ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ภายในกลุ่ม

ทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา

ตารางที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	7.449	2	3.725	0.340	0.713
ภายในกลุ่ม	481.529	44	10.944		
รวม	488.979	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	121.836	2	60.918	6.675	0.003*
ภายในกลุ่ม	401.569	44	9.127		
รวม	523.404	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	147.863	2	73.932	5.460	0.008*
ภายในกลุ่ม	595.796	44	13.541		
รวม	743.660	46			

* $p < 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีของเชฟเฟ่

กลุ่มทดลอง		กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
	\bar{x}	13.60	12.71	12.80
กลุ่มทดลองที่ 1	13.60	-	3.60*	3.27*
กลุ่มทดลองที่ 2	12.71	-3.60*	-	-0.33
กลุ่มทดลองที่ 3	12.80	-3.27*	0.33	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 22 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ่ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีของเชฟเฟ่

กลุ่มทดลอง		กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
	\bar{x}	17.67	13.71	14.07
กลุ่มทดลองที่ 1	17.67	-	3.96*	3.60*
กลุ่มทดลองที่ 2	13.71	-3.96*	-	-0.36
กลุ่มทดลองที่ 3	14.07	-3.60*	0.36	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 23 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเชฟเฟ่ ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	144.578	2	72.289	20.496	0.000*
ภายในกลุ่ม	98.756	28	3.527		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	9.294	2	4.647	0.508	0.606
ภายในกลุ่ม	292.706	32	9.147		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	13.378	2	6.689	0.622	0.544
ภายในกลุ่ม	301.289	28	10.760		

*p < 0.05 ($F_{2,28} = 3.34$), ($F_{2,32} = 3.33$)

จากตารางที่ 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 25 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้วิธีของเซฟเฟ

กลุ่มทดลองที่ 1	\bar{x}	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
	\bar{x}	13.60	17.07	17.67
ก่อนการฝึก	13.60	-	-3.47*	-4.07*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	17.07	3.47*	-	-0.60
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	17.67	4.07*	0.60	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 25 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเซฟเฟ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การวิเคราะห์ข้อมูลสุขสมรรถนะด้านความอ่อนตัว

ผู้วิจัยศึกษาสุขสมรรถนะด้านความอ่อนตัว โดยการทดสอบการนั่งงอตัว การแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน และการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความอ่อนตัว ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

ความอ่อนตัว	กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
นั่งงอตัว (เซนติเมตร)	กลุ่มทดลองที่ 1	7.24	5.54	9.19	4.85	12.45	6.11
	กลุ่มทดลองที่ 2	7.22	3.96	7.29	4.56	9.54	7.80
	กลุ่มทดลองที่ 3	8.93	6.64	11.67	7.54	13.15	16.13
แตะมือด้านหลัง โดยมือขวาอยู่บน (เซนติเมตร)	กลุ่มทดลองที่ 1	6.33	5.16	6.33	6.05	6.73	3.63
	กลุ่มทดลองที่ 2	8.76	7.39	11.00	9.74	12.06	9.15
	กลุ่มทดลองที่ 3	8.13	7.24	8.67	7.44	9.00	4.07
แตะมือด้านหลัง โดยมือซ้ายอยู่บน (เซนติเมตร)	กลุ่มทดลองที่ 1	12.17	6.72	12.87	8.38	15.13	6.59
	กลุ่มทดลองที่ 2	10.91	7.31	14.18	12.31	14.35	10.26
	กลุ่มทดลองที่ 3	9.67	6.76	10.30	10.06	10.50	9.56

จากตารางที่ 26 พบว่า สุขสมรรถนะด้านความอ่อนตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็นดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 8 สามารถนั่งงอตัวเฉลี่ย 7.24, 9.19 และ 12.45 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.54, 4.85 และ 6.11 ตามลำดับ สามารถแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บนเฉลี่ย 6.33, 6.33 และ 6.73 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.16, 6.05 และ 3.63 ตามลำดับ และสามารถแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บนเฉลี่ย 12.17, 12.87 และ 15.13 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.72, 8.38 และ 6.59 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 8 สามารถนั่งงอตัวเฉลี่ย 7.22, 7.29 และ 9.54 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.96, 4.56 และ 7.80 ตามลำดับ สามารถแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บนเฉลี่ย 8.76, 11.00

และ 12.06 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.39, 9.74 และ 9.15 ตามลำดับ และสามารถแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บนเฉลี่ย 10.91, 14.18 และ 14.35 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.31, 7.31 และ 10.26 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถนั่งงอตัวเฉลี่ย 8.93, 11.67 และ 13.15 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.64, 7.54 และ 16.13 ตามลำดับ สามารถแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บนเฉลี่ย 8.13, 8.67 และ 9.00 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.24, 7.44 และ 4.07 ตามลำดับ และสามารถแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บนเฉลี่ย 9.67, 10.30 และ 10.50 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.76, 10.06 และ 9.56 ตามลำดับ

3.1 การนั่งงอตัว

ตารางที่ 27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการนั่งงอตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	29.358	2	14.679	0.497	0.612
ภายในกลุ่ม	1298.576	44	29.513		
รวม	1327.934	46			
ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	152.988	2	76.494	2.307	0.111
ภายในกลุ่ม	1458.680	44	33.152		
รวม	1611.668	46			
ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	118.843	2	59.421	0.509	0.605
ภายในกลุ่ม	5140.576	44	116.831		
รวม	5259.419	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 27 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัว ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการนั่งอตัว ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	208.110	2	104.055	6.066	0.006*
ภายในกลุ่ม	480.290	28	17.153		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	59.225	2	29.612	1.668	0.205
ภายในกลุ่ม	567.942	32	17.748		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	137.532	2	68.766	0.548	0.584
ภายในกลุ่ม	3511.96	28	125.427		

* $p < 0.05$ ($F_{2,28} = 3.34$), ($F_{2,32} = 3.33$)

จากตารางที่ 28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการนั่งอตัว ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

ค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัว ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัว ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 29 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยการนั่งอตัว ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้วิธีของเซฟเฟ

กลุ่มทดลองที่ 1		ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
	\bar{x}	7.24	9.19	12.45
ก่อนการฝึก	7.24	-	-1.95	-5.21*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	9.19	1.95	-	-3.26
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	12.45	5.21*	3.26	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 29 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเซฟเฟ พบว่า ค่าเฉลี่ยของการตะเฆ่ด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึกกับ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 การแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน

ตารางที่ 30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย การแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	49.747	2	24.873	0.553	0.579
ภายในกลุ่ม	1980.125	44	45.003		
รวม	2029.872	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	173.759	2	86.879	1.363	0.267
ภายในกลุ่ม	2805.167	44	63.754		
รวม	2978.926	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	229.232	2	114.616	2.869	0.067
ภายในกลุ่ม	1757.875	44	39.952		
รวม	1987.106	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 30 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	1.600	2	.800	0.160	0.853
ภายในกลุ่ม	140.067	28	5.002		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	96.157	2	48.078	2.960	0.066
ภายในกลุ่ม	519.843	32	16.245		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	5.733	2	2.867	0.096	0.908
ภายในกลุ่ม	832.933	28	29.748		

$p > 0.05$ ($F_{2, 28} = 3.34$), ($F_{2, 32} = 3.33$)

จากตารางที่ 31 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 การแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน

ตารางที่ 32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย การแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	46.875	2	23.438	0.485	0.619
ภายในกลุ่ม	2128.284	44	48.370		
รวม	2175.160	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	122.375	2	61.187	0.558	0.576
ภายในกลุ่ม	4825.104	44	109.661		
รวม	4947.479	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	186.618	2	93.309	1.149	0.326
ภายในกลุ่ม	3572.616	44	81.196		
รวม	3759.234	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 32 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	72.144	2	36.072	2.117	0.139
ภายในกลุ่ม	477.022	28	17.037		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	127.676	2	63.838	1.411	0.259
ภายในกลุ่ม	1447.490	32	45.234		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	5.678	2	2.839	0.059	0.943
ภายในกลุ่ม	1348.656	28	48.166		

$p > 0.05$ ($F_{2, 28} = 3.34$), ($F_{2, 32} = 3.33$)

จากตารางที่ 33 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของการแตะมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การวิเคราะห์ข้อมูลสุขสมรรถนะด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1	21.53	1.64	22.00	3.72	22.27	3.57
กลุ่มทดลองที่ 2	20.73	3.43	21.35	3.22	22.59	3.48
กลุ่มทดลองที่ 3	20.60	3.11	20.73	3.43	21.40	4.03

จากตารางที่ 34 พบว่า สุขสมรรถนะด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็นดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเฉลี่ย 21.53, 22.00 และ 22.27 มล./กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.64, 3.72 และ 3.57 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเฉลี่ย 20.73, 21.35 และ 22.59 มล./กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.43, 3.22 และ 3.48 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเฉลี่ย 20.60, 20.73 และ 21.40 มล./กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.11, 3.43 และ 4.03 ตามลำดับ

ตารางที่ 35 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	11.187	2	5.594	0.839	0.439
ภายในกลุ่ม	293.451	44	6.669		
รวม	304.638	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	12.035	2	6.018	0.505	0.607
ภายในกลุ่ม	524.816	44	11.928		
รวม	536.851	46			
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	11.817	2	5.909	0.433	0.651
ภายในกลุ่ม	600.651	44	13.651		
รวม	612.468	46			

$p > 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 35 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	4.133	2	2.067	0.214	0.809
ภายในกลุ่ม	270.533	28	9.662		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	40.510	2	20.255	2.353	0.111
ภายในกลุ่ม	275.490	32	8.609		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	5.511	2	2.756	0.218	0.805
ภายในกลุ่ม	353.156	28	12.613		

$p > 0.05$ ($F_{2, 28} = 3.34$), ($F_{2, 32} = 3.33$)

จากตารางที่ 36 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลการทรงตัวของกลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที 3 ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลการทรงตัวของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของการทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

2. การทดสอบความแตกต่างของการทรงตัว ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance) และวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe' method) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 37 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของการทรงตัว ของกลุ่มทดลอง ทั้ง 3 กลุ่ม

การทรงตัว	กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
การเอื้อมมือไป ข้างหน้า (นิ้ว)	กลุ่มทดลองที่ 1	9.20	1.08	9.87	2.90	14.86	2.71
	กลุ่มทดลองที่ 2	9.35	2.06	10.74	3.25	12.03	3.41
	กลุ่มทดลองที่ 3	9.60	1.76	11.53	3.07	11.83	3.09

จากตารางที่ 37 พบว่า การทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็นดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถเอื้อมมือไปข้างหน้าเฉลี่ย 9.20, 9.87 และ 14.86 นิ้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.08, 2.90 และ 2.71 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถเอื้อมมือไปข้างหน้าเฉลี่ย 9.35, 10.74 และ 12.03 นิ้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.06, 3.25 และ 3.41 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 สามารถเอื้อมมือไปข้างหน้าเฉลี่ย 9.60, 11.53 และ 11.83 นิ้ว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.76, 3.07 และ 3.09 ตามลำดับ

ตารางที่ 38 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ก่อนการฝึก					
ระหว่างกลุ่ม	1.224	2	.612	0.211	0.811
ภายในกลุ่ม	127.882	44	2.906		
รวม	129.106	46			
ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	20.847	2	10.423	1.096	0.343
ภายในกลุ่ม	418.525	44	9.512		
รวม	439.372	46			
ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	87.932	2	43.966	4.570	0.016*
ภายในกลุ่ม	423.302	44	9.620		
รวม	511.234	46			

* $p < 0.05$ ($F_{2,44} = 3.21$)

จากตารางที่ 38 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า

ก่อนการฝึก กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 39 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีของเซฟเฟ

กลุ่มทดลอง		กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
	\bar{x}	14.86	12.03	11.83
กลุ่มทดลองที่ 1	14.86	-	2.84*	3.03*
กลุ่มทดลองที่ 2	12.03	-2.84*	-	0.20
กลุ่มทดลองที่ 3	11.83	-3.03*	-0.20	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 39 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเซฟเฟ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 40 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
กลุ่มทดลองที่ 1					
ระหว่างกลุ่ม	287.778	2	143.889	21.367	0.000*
ภายในกลุ่ม	188.556	28	6.734		
กลุ่มทดลองที่ 2					
ระหว่างกลุ่ม	60.912	2	30.456	4.273	0.023*
ภายในกลุ่ม	228.088	32	7.128		
กลุ่มทดลองที่ 3					
ระหว่างกลุ่ม	44.078	2	22.039	2.606	0.092
ภายในกลุ่ม	236.756	28	8.456		

* $p < 0.05$ ($F_{2,28} = 3.34$), ($F_{2,32} = 3.33$)

จากตารางที่ 40 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า

ค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัวก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 41 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้วิธีของเซฟเฟ

กลุ่มทดลองที่ 2	\bar{x}	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
	\bar{x}	9.20	9.87	14.86
ก่อนการฝึก	9.20	-	-0.67	-5.67*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	9.87	0.67	-	-5.00*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	14.86	5.67*	5.00*	-

*p < 0.05

จากตารางที่ 41 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเซฟเฟ พบว่า ค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 42 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้วิธีของเซฟเฟ

กลุ่มทดลองที่ 2	\bar{x}	ก่อนการฝึก	ภายหลังการฝึก	ภายหลังการฝึก
			สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
	\bar{x}	9.35	10.74	12.03
ก่อนการฝึก	9.35	-	-1.38	-2.68*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	10.74	1.38	-	-1.29
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	12.03	2.68*	1.29	-

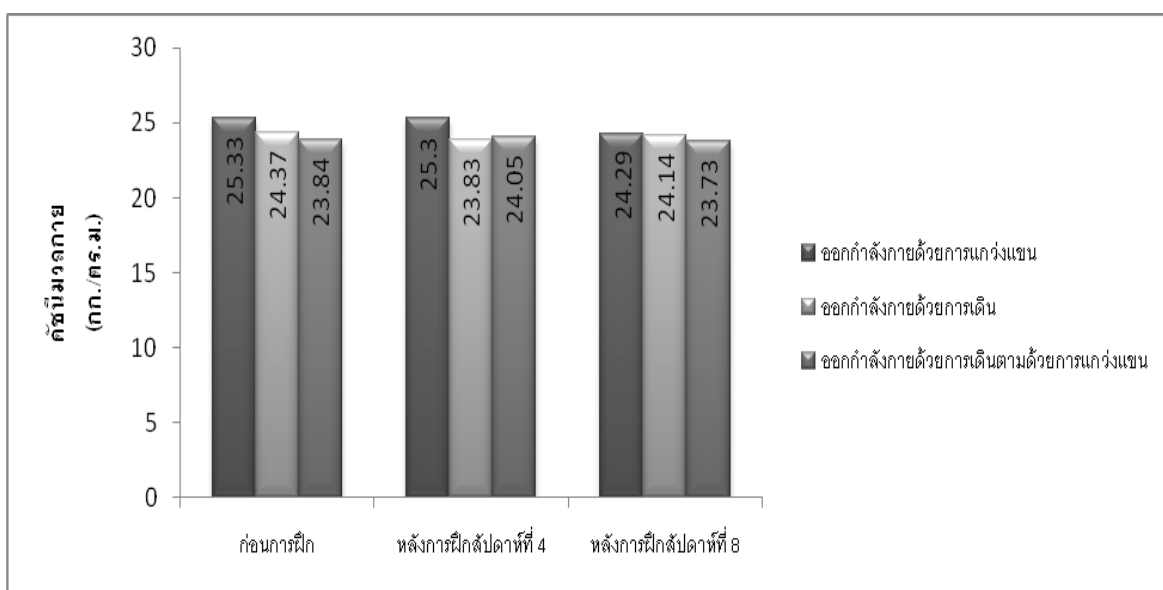
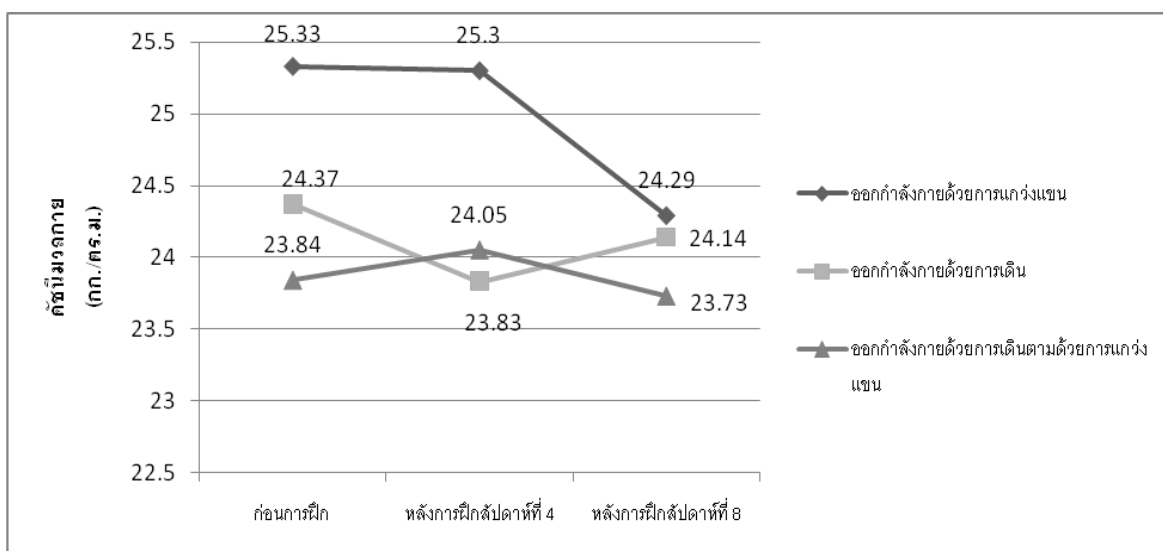
*p < 0.05

จากตารางที่ 42 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของเซฟเฟ พบว่า ค่าเฉลี่ยของการทรงตัว ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก แตกต่างกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่

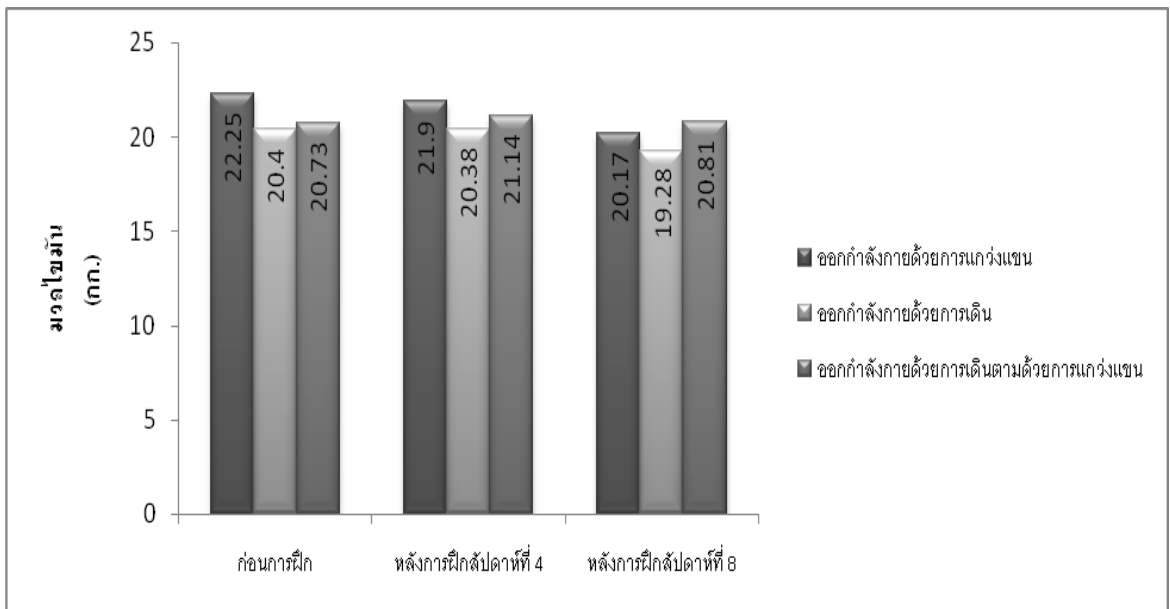
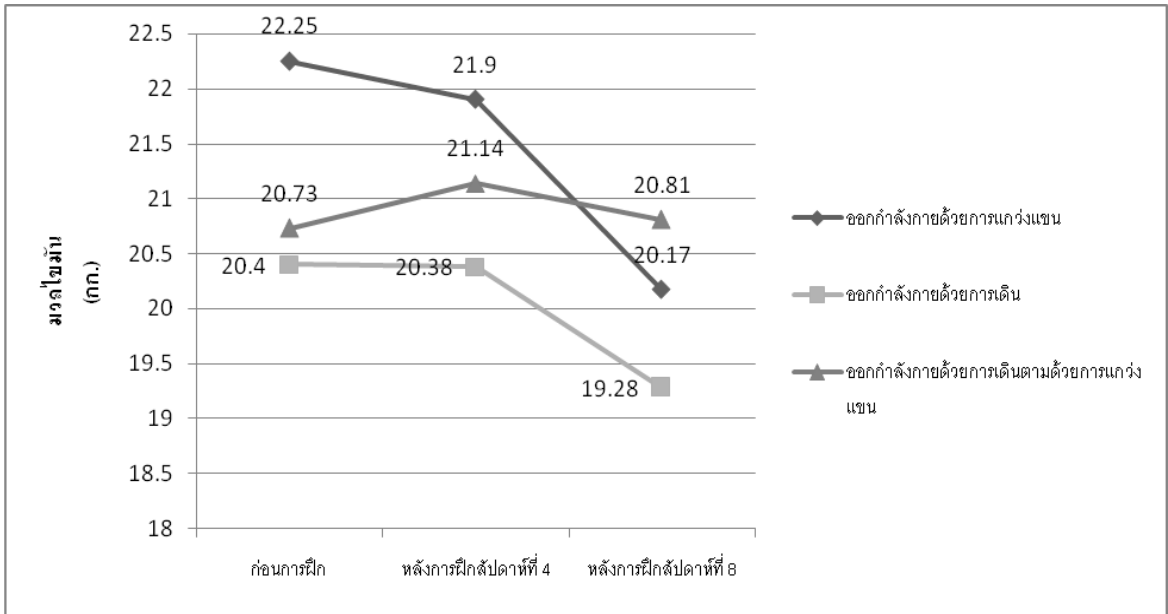
8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึก กับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 แผนภูมิประกอบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลสุขสมรรถนะ และการทรงตัวของกลุ่มทดลอง

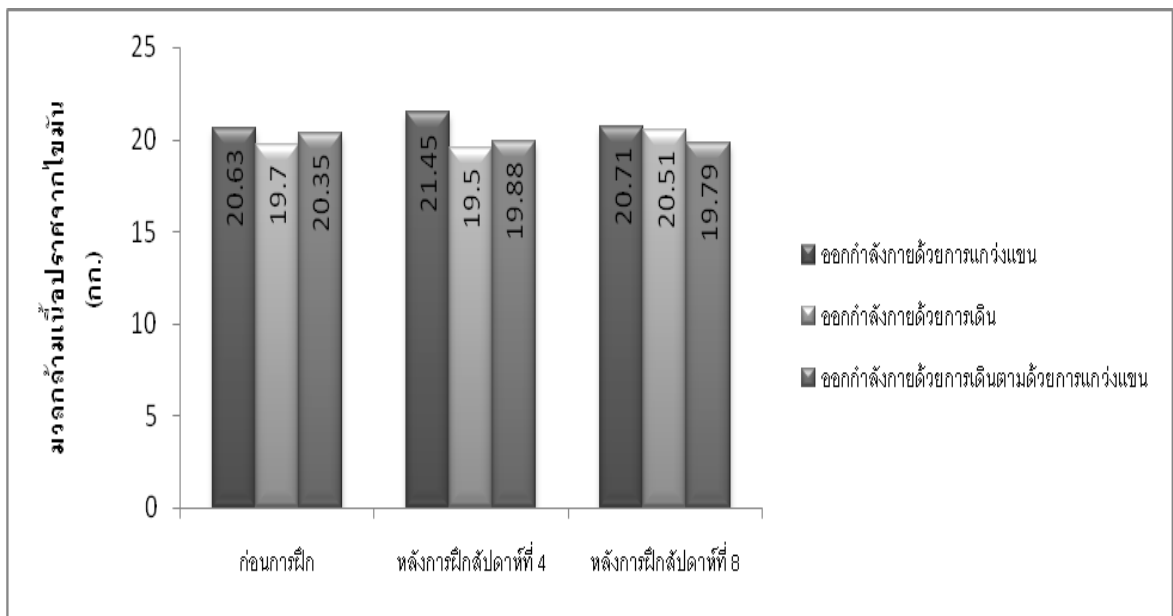
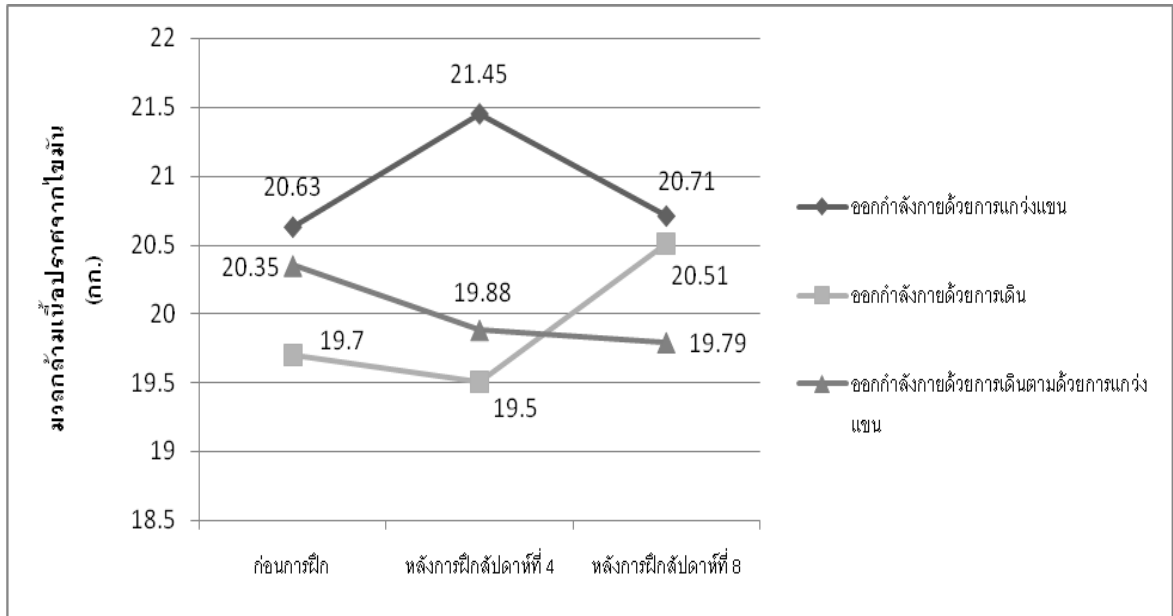
แผนภูมิที่ 3 และ 4 ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม



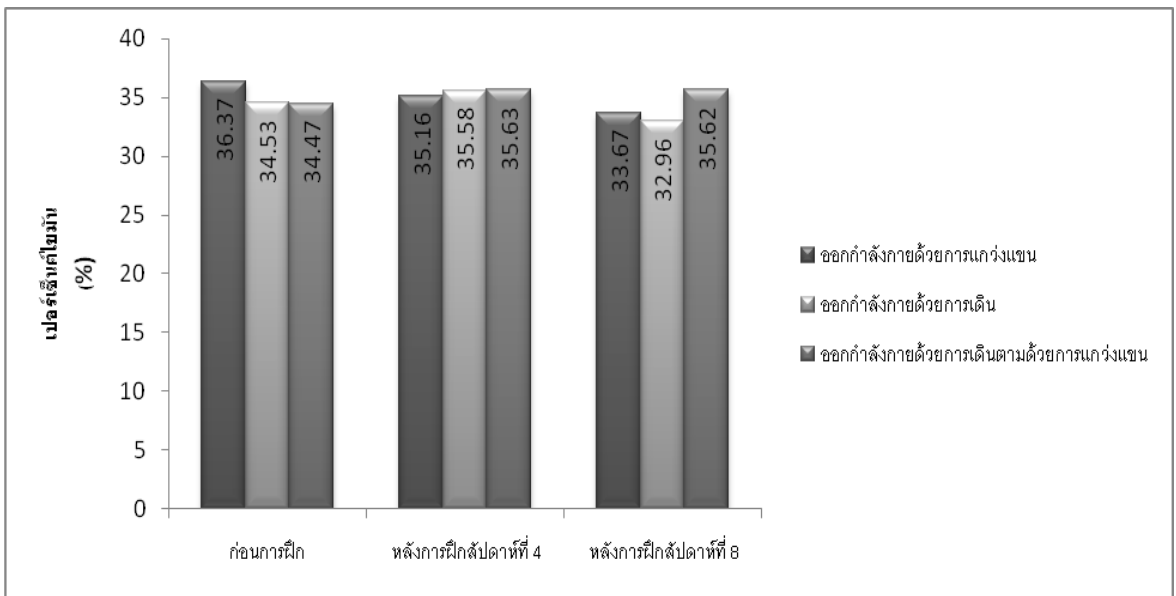
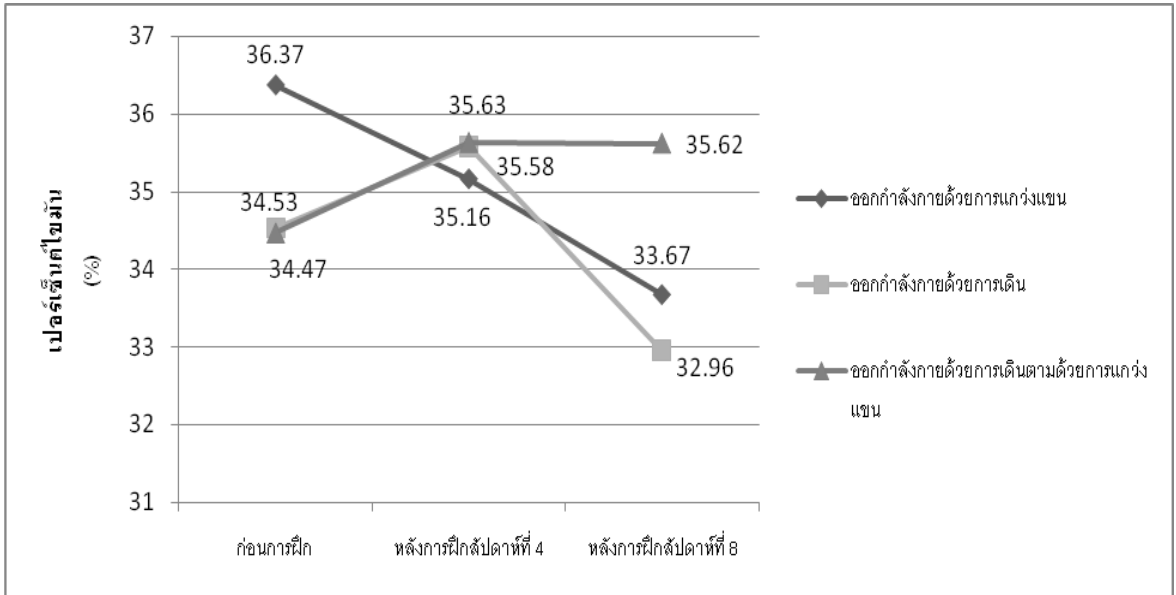
แผนภูมิที่ 5 และ 6 ค่าเฉลี่ยมวลไขมันก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม



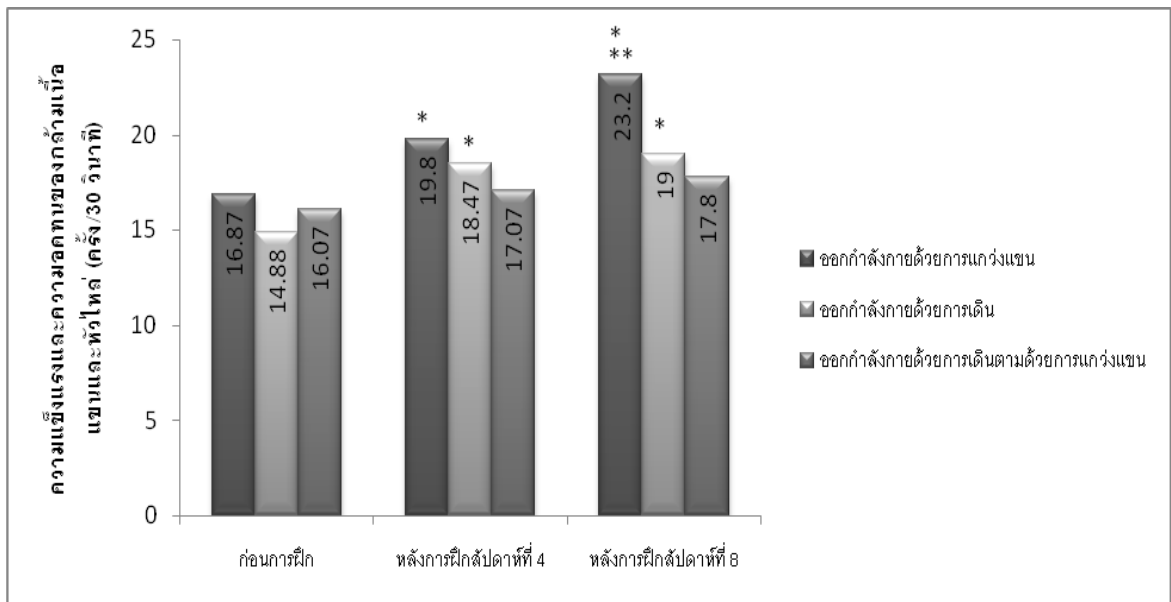
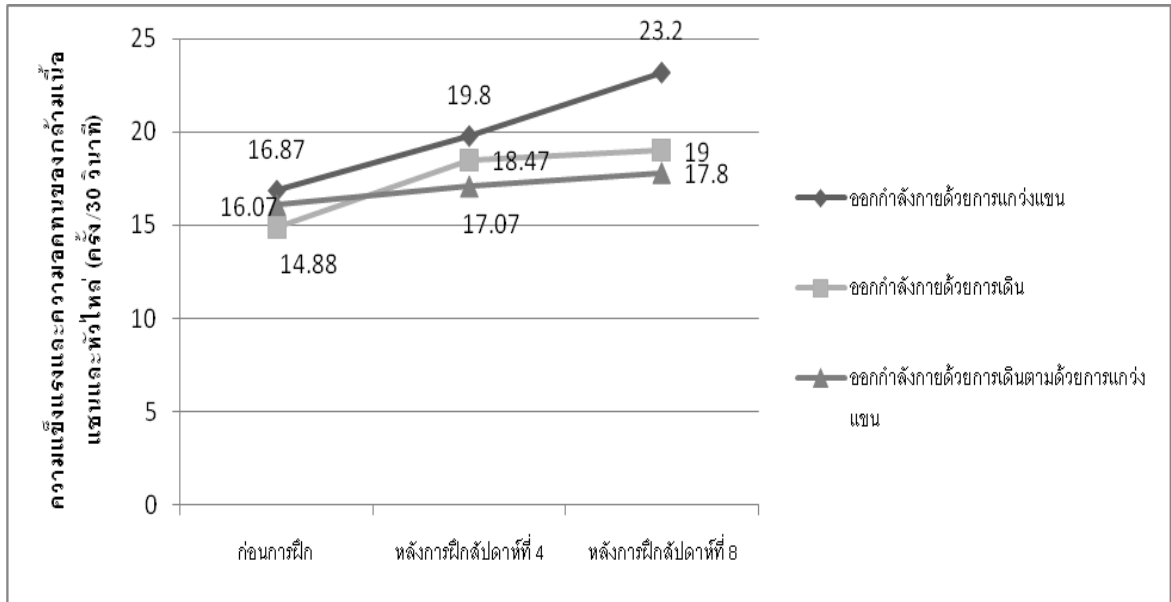
แผนภูมิที่ 7 และ 8 ค่าเฉลี่ยมวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม



แผนภูมิที่ 9 และ 10 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม



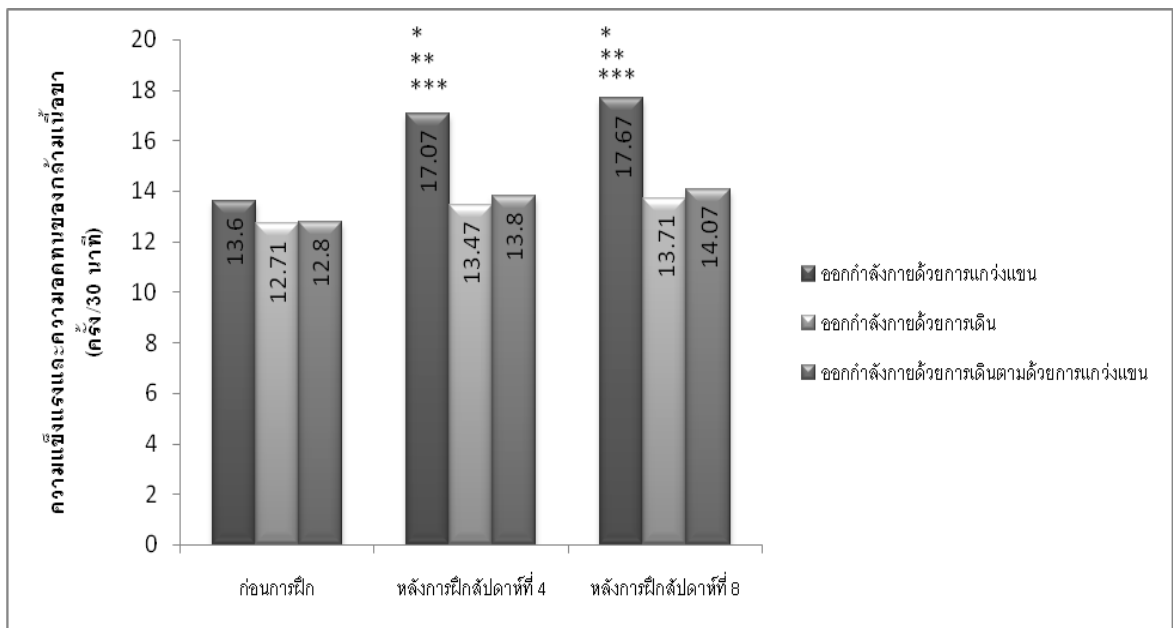
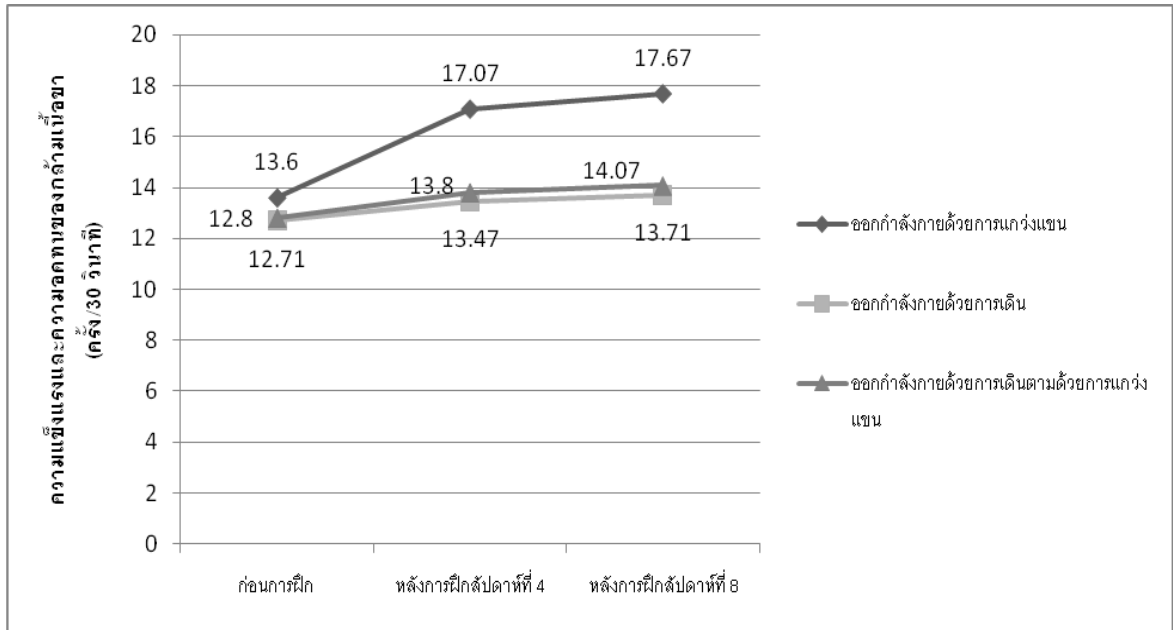
แผนภูมิที่ 11 และ 12 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม



* คือ แตกต่างจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** คือ ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน มีการพัฒนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 13 และ 14 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม

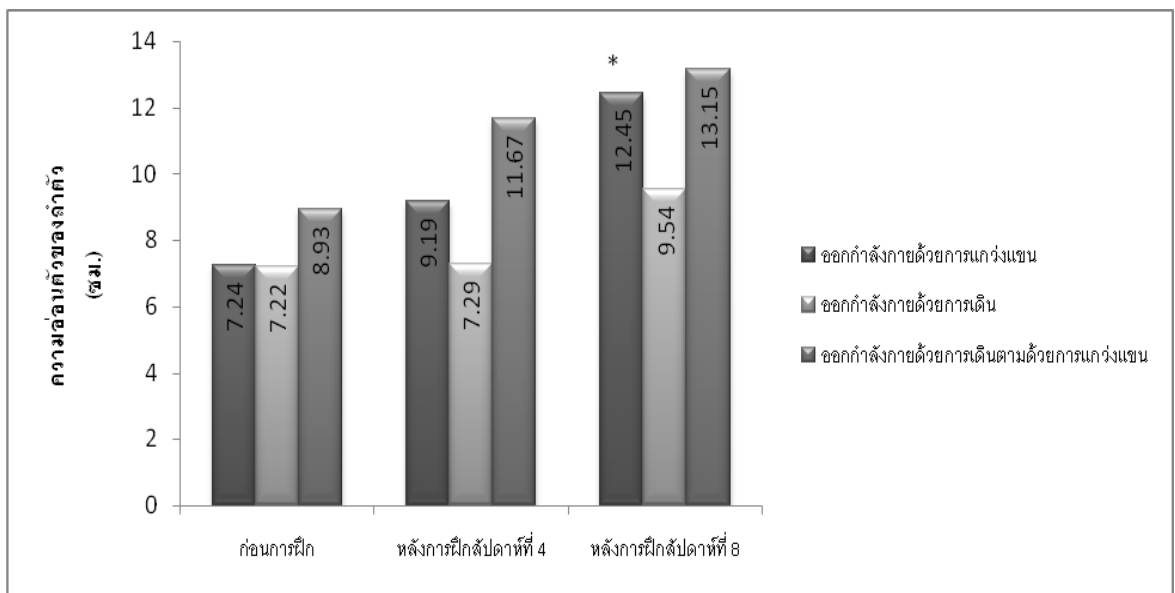
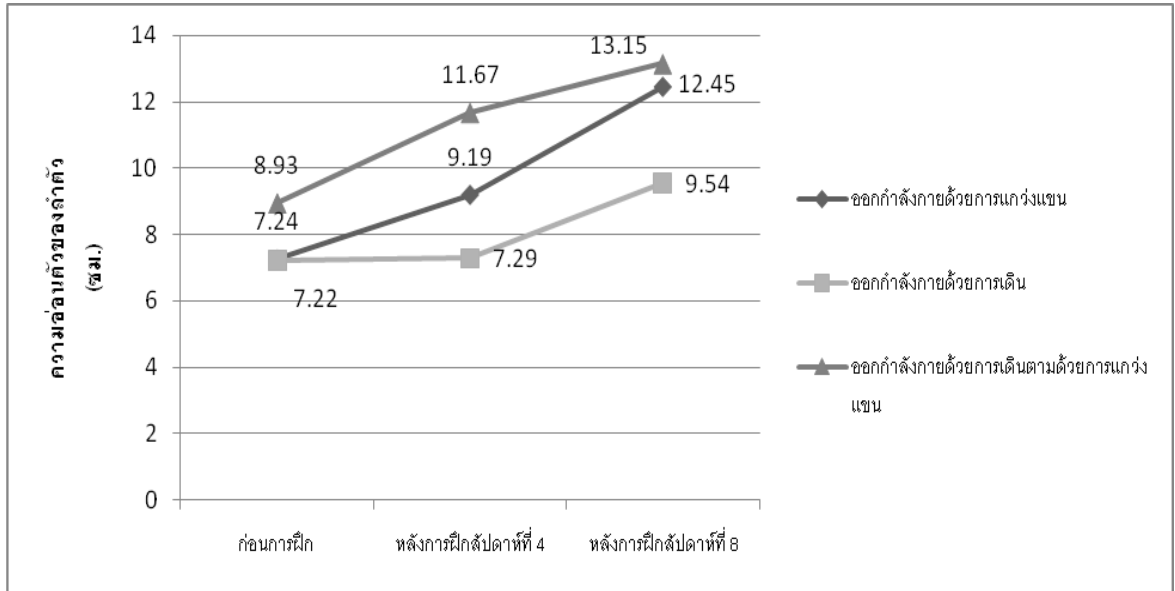


* คือ แตกต่างจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** คือ ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน มีการพัฒนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

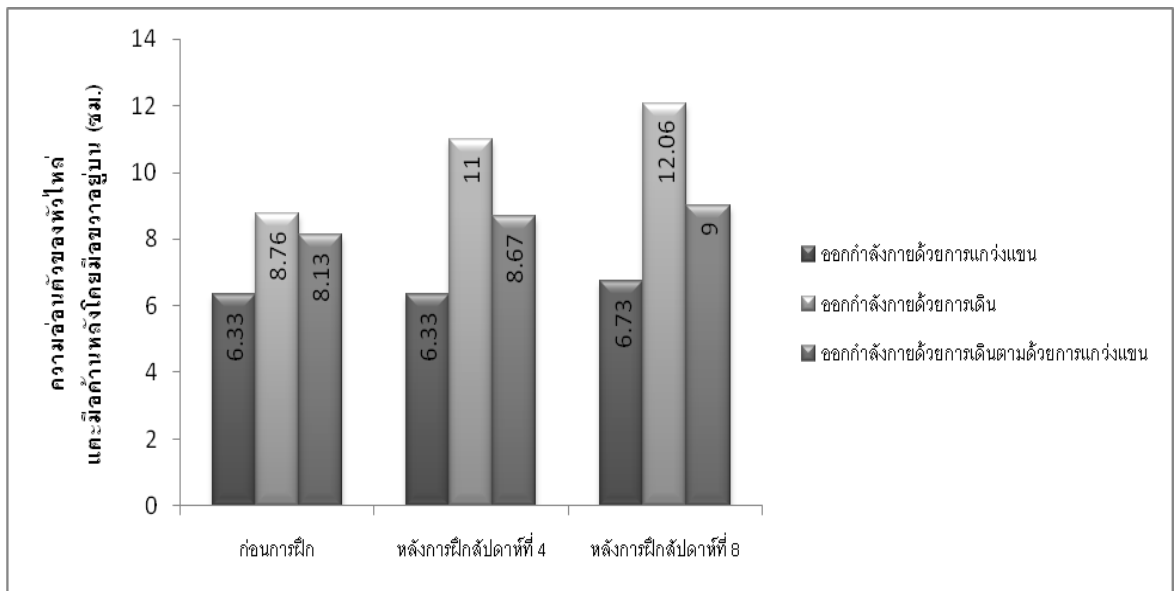
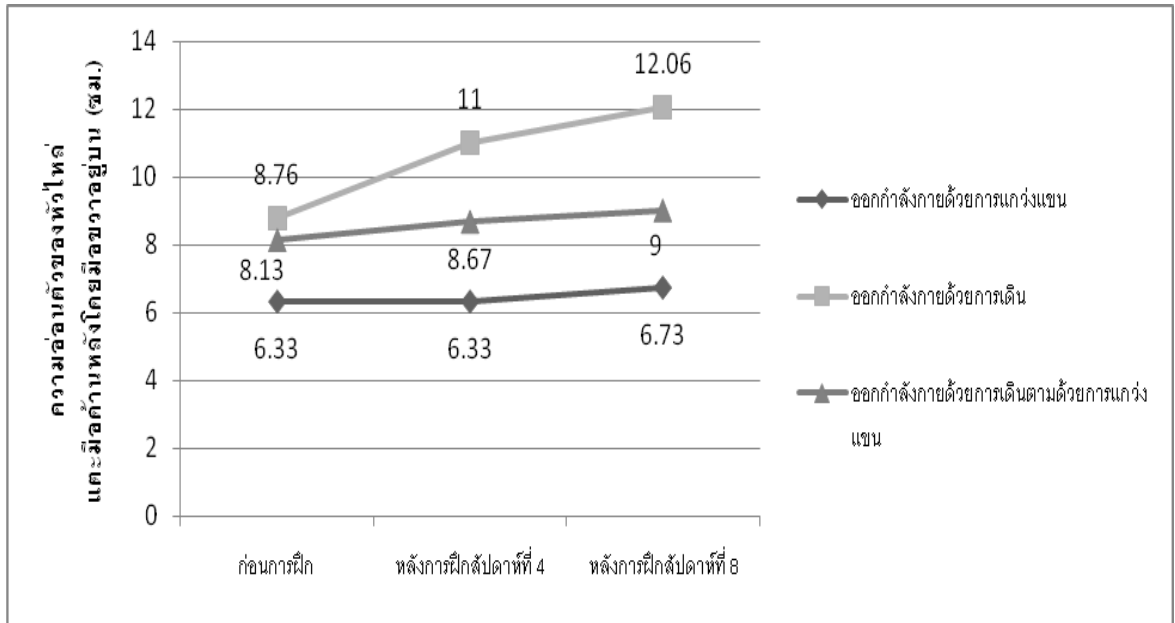
*** คือ ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน มีการพัฒนาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 15 และ 16 ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของลำตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม

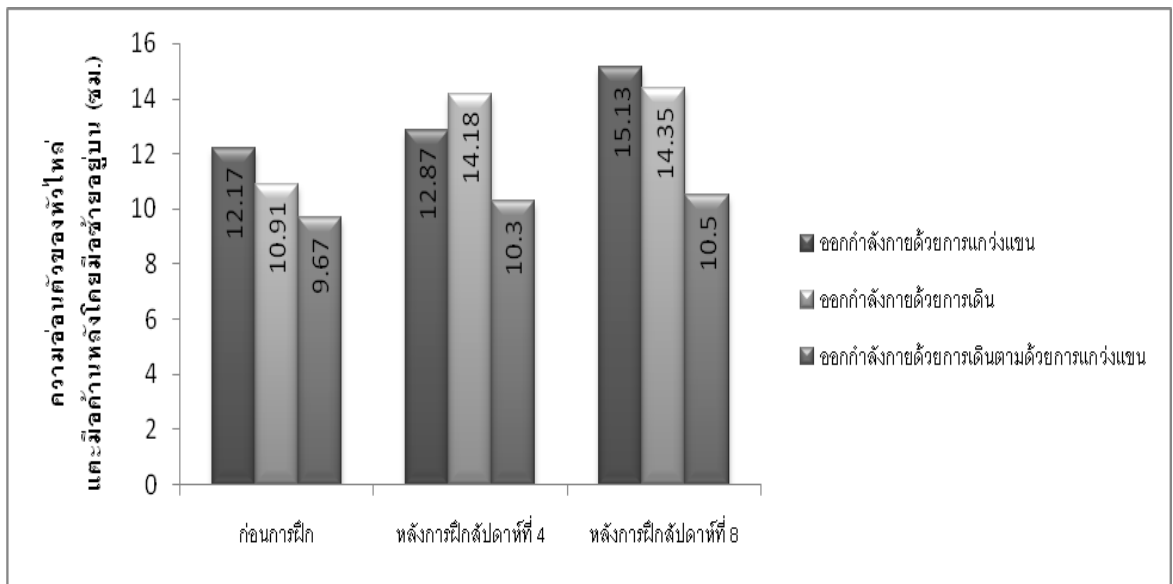
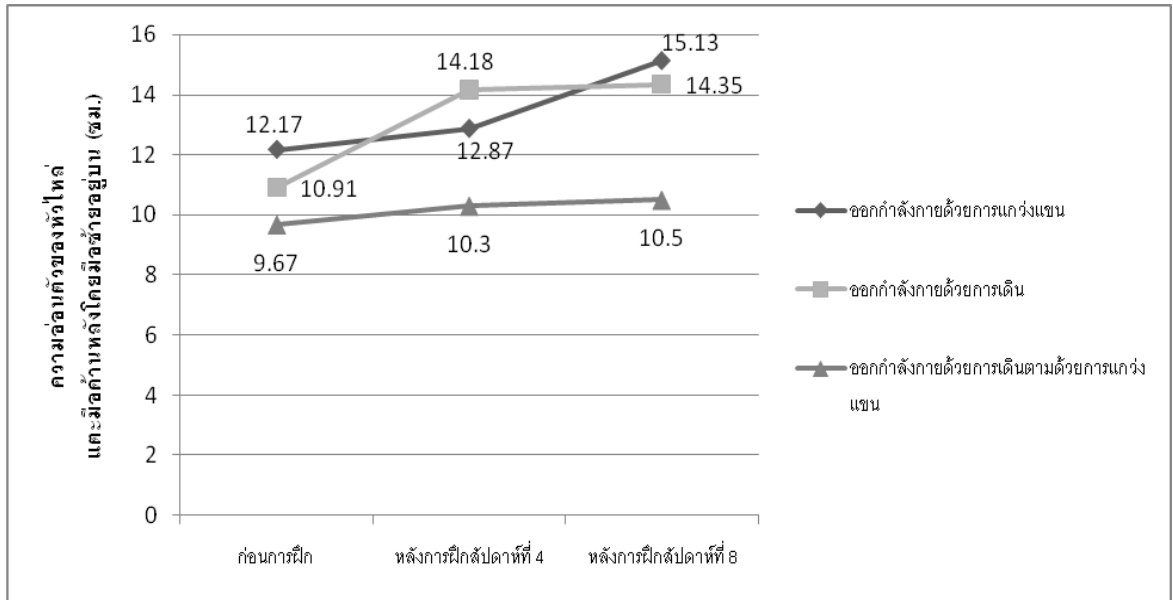


* คือ แตกต่างจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

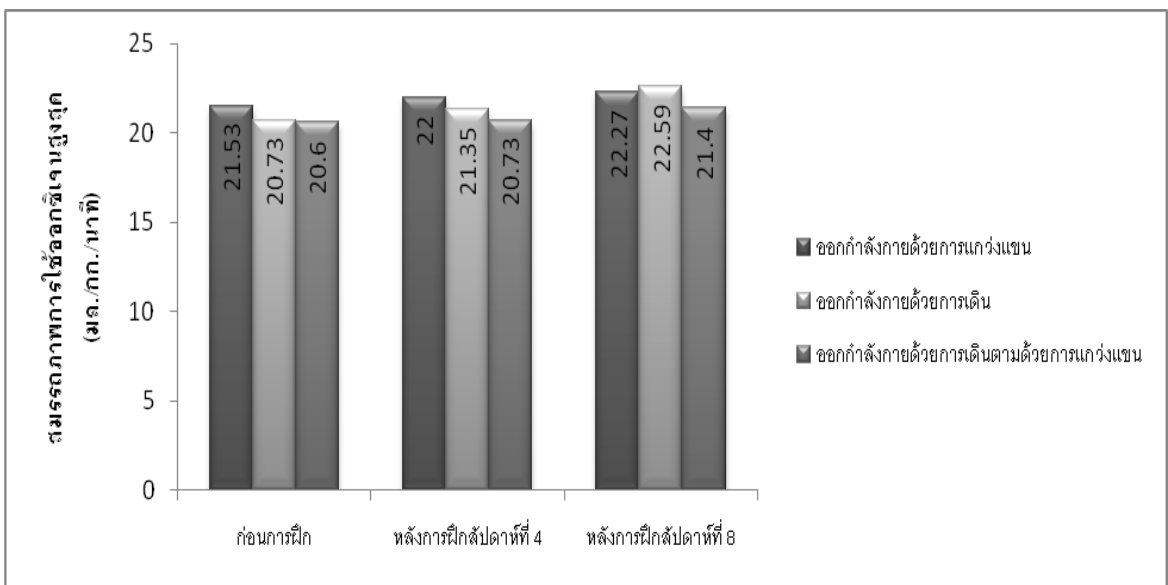
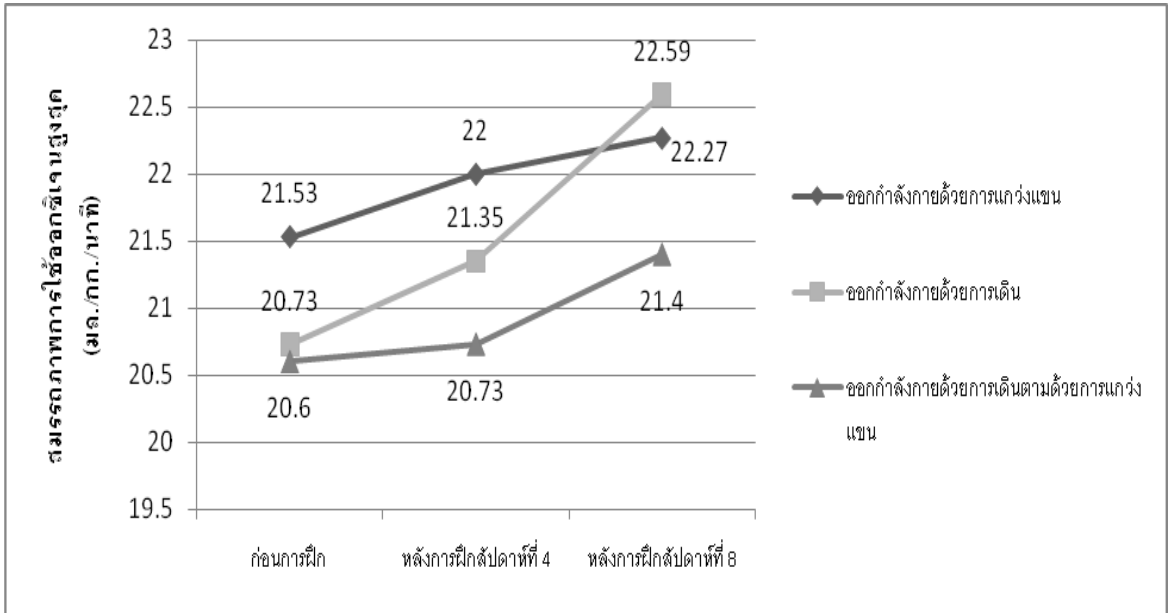
แผนภูมิที่ 17 และ 18 ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของหัวไหล่ และมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บนก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม



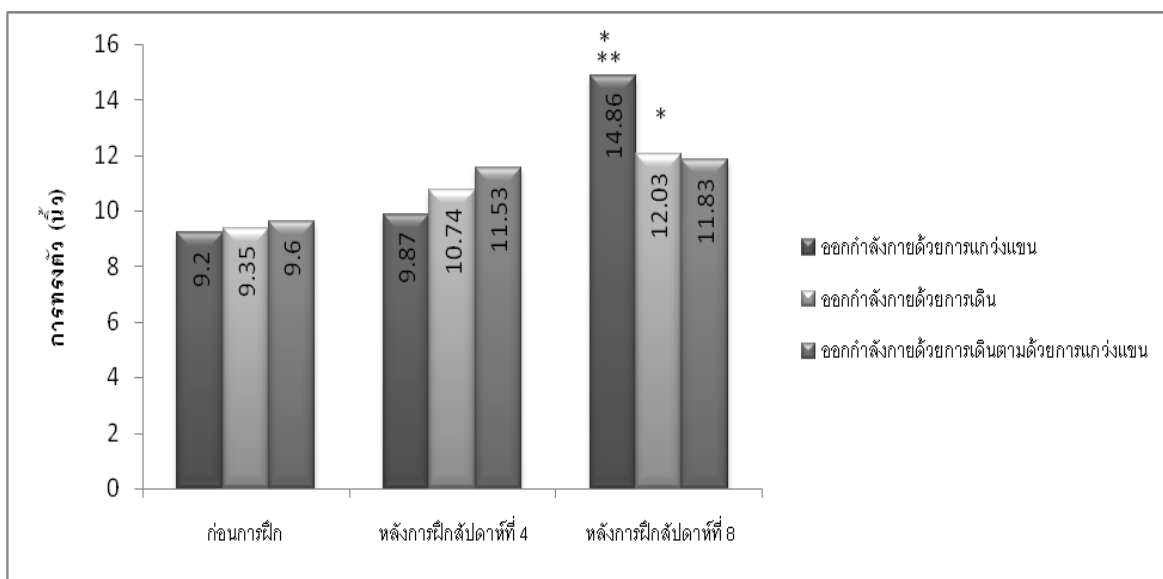
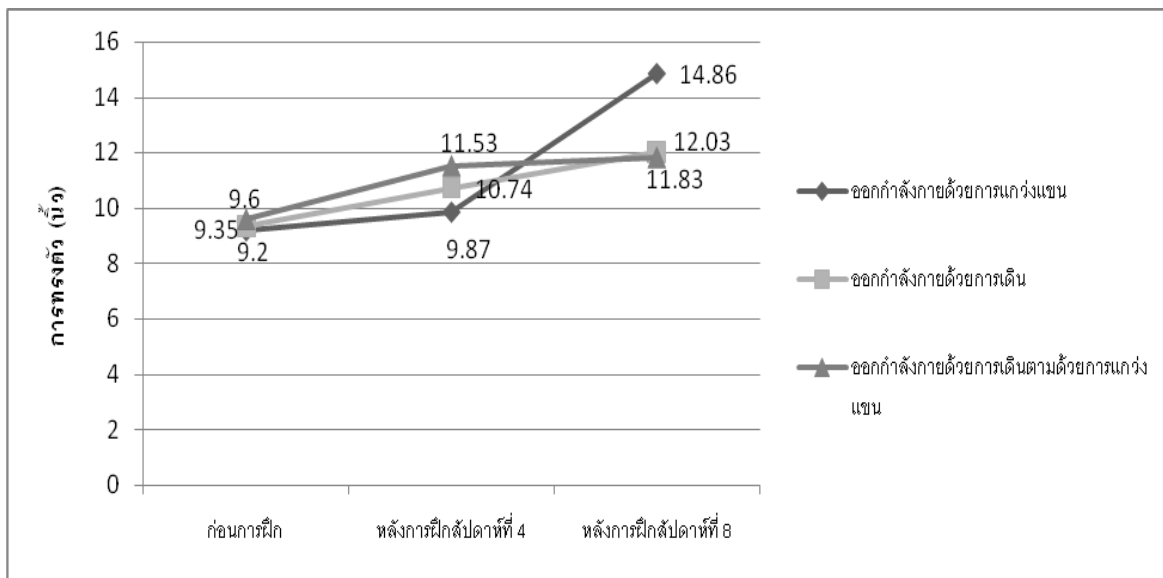
แผนภูมิที่ 19 และ 20 ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของหัวไหล่ และมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บนก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม



แผนภูมิที่ 21 และ 22 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม



แผนภูมิที่ 23 และ 24 ค่าเฉลี่ยการทรงตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม



* คือ แตกต่างจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** คือ แตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง เป็นวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นสมาชิกกลุ่มชมรมผู้สูงอายุภาคีัดัดตนประยุกต์ ศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมแต่จังหวัดแห่งประเทศไทย เพศหญิง อายุระหว่าง 60 - 69 ปี ผู้วิจัยได้ใช้หลัก การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่มีการแบ่ง 3 กลุ่ม โดยใช้ตารางเทียบระหว่างค่าอำนาจของการทดสอบ (Power of the test) เท่ากับ 0.80 และค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size) เท่ากับ 0.50 ได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 14 คน (Cohen, 1969) และเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการสูญเสียผู้เข้าร่วมวิจัย จึงใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 20 คน รวมทั้งหมด 60 คน มีผู้ผ่านการประเมินจากแบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปและแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกายจำนวน 51 คน จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้วิธีจับฉลากเข้ากลุ่ม แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มเท่าๆ กัน กลุ่มละ 17 คน มีผู้ออกจากโครงการวิจัยจำนวน 4 คน เนื่องจากประสบอุบัติเหตุจนเสียชีวิตจำนวน 1 คน และไม่ประสงค์จะเข้าร่วมการวิจัยต่อจำนวน 3 คน เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง มีกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 47 คน ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 30 นาที (15 คน)

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมออกกำลังกายด้วยการเดิน 30 นาที (17 คน)

กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกโปรแกรมออกกำลังกายด้วยการเดินเป็นระยะเวลา 15 นาทีตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาทีต่อเนื่องกัน (15 คน)

ทำการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดของแต่ละกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 30 นาที ทั้งนี้ไม่รวมช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที และช่วงผ่อนคลายร่างกาย (Cool down) 10 นาที รวมใช้เวลาประมาณ 50 นาที ทำการทดสอบตัวแปรทางสรีรวิทยา ตัวแปรทางสุขสมรรถนะและการทรงตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มการทดลอง ทั้ง 3 กลุ่ม วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated

measure) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของค่าเฉลี่ยสุขสมรรถนะและการทรงตัว ภายในกลุ่มการทดลอง ทั้ง 3 กลุ่ม หากพบความแตกต่างของค่าอย่างน้อยเพียง 1 คู่ จะทำการทดสอบความแตกต่างแบบ รายคู่ (Post hoc test) ด้วยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe' method) ใช้ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

สรุปผลการวิจัย

1. ผลด้านสุขสมรรถนะ

1.1 ด้านองค์ประกอบของร่างกาย

1.1.1 ดัชนีมวลกาย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

1.1.2 มวลไขมัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

1.1.3 มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

1.1.4 เปอร์เซ็นต์ไขมัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

1.2 ด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ

1.2.1 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน และกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ภายในกลุ่มพบว่า ภายในกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มพบว่า กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัวของลำตัวไม่แตกต่างกัน และพบว่าภายในกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัวของลำตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

1.3.2 ความอ่อนตัวของหัวไหล่ด้วยวิธีตะมุมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

1.3.3 ความอ่อนตัวของหัวไหล่ด้วยวิธีตะมุมือด้านหลังโดยมือซ้ายอยู่บน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

1.4 ด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

2. ผลด้านการทรงตัว เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มพบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน และพบว่าค่าเฉลี่ยของการทรงตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน และกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัวไม่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มพบว่า กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนมีค่าเฉลี่ยของการทรงตัวไม่แตกต่างกัน และพบว่ากลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน ทั้งก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.05 แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยของการทรงตัวแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิจัย

จากสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่า (1) การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินมีผลต่อสุขสมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุไม่แตกต่างกัน (2) การออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนต่อเนื่องกันมีผลต่อสุขสมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุหญิงในทางที่ดีขึ้น ผลการวิจัยพบว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน พบว่ามีสุขสมรรถนะส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ดัชนีมวลกาย มวลไขมัน มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน เเปอร์เซ็นต์ไขมัน ความอ่อนตัวของลำตัว ความอ่อนตัวของหัวไหล่ด้วยวิธีแตะมือด้านหลังโดยมือขวาอยู่บน และมือซ้ายอยู่บน และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด แต่เมื่อพิจารณาในด้านการเปลี่ยนแปลงก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ซึ่งอภิปรายผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. องค์ประกอบของร่างกาย

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ ดัชนีมวลกาย มวลไขมัน มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน และกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน ทั้งระยะเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในด้านการเปลี่ยนแปลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายลดลง และพบว่ามีค่าเฉลี่ยมวลไขมันลดลง มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมันเพิ่มขึ้น และเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง ในกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน

จากการศึกษาพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน และกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน มีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย มวลไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง แต่ไม่พบว่ามีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งตรงกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน ในส่วนที่เป็นค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย สอดคล้องกับ นฤมล ลีลาวัฒน์ (2549) ซึ่งได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนในผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยพบว่าการ

ฝึกออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนส่งผลให้ดัชนีมวลกายและปริมาณไขมันในร่างกายลดลง แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนงพะงา ศิวานุวัฒน์ (2548) ศึกษาผลของการเดินแบบสะสมและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพของหญิงวัยทำงาน พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับนันทพร ภาษิต (2551) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแบบปกติและการเดินแบบทิศทางที่มีผลต่อสมรรถนะในสตรีวัยทำงาน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในการออกกำลังกายทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยระยะเวลาที่ใช้ 8 สัปดาห์ อาจไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกายให้เห็นอย่างชัดเจน โดยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนนั้น มีการเคลื่อนไหวในส่วนของแขน ส่วนอื่นเป็นการเกร็งของกล้ามเนื้อลำตัว ขา และเท้าอยู่กับที่ ซึ่งอาจไม่ใช้พลังงานมากพอที่จะทำให้มีการสลายไขมันได้มากพอ (นฤมล ลีลา ยุวัฒน์, 2553)

2. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ

เมื่อพิจารณาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่าง 3 กลุ่มพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่มากกว่ากลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่ากลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและความอดทนของแขนและหัวไหล่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า ทั้งกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับเสก อักษรานุเคราะห์ (2534) กล่าวว่า เมื่อได้นำการแกว่งแขนมาฝึกและเพิ่มมุมของการแกว่งไปข้างหน้ามากขึ้นทำให้มีแรงต้านต่อการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมากขึ้น ส่งผลทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับโรส และคณะ (Rose, 1994: อ้างถึงในนิศากร ตันติวิบูลชัย, 2552) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวในรูปแบบการเดินจะเกิดแรงปฏิกิริยากับพื้น ซึ่งแรงส่วนนี้จะส่งผ่านจากร่างกายส่วนล่างไปยังลำตัวและแขน และเพื่อเป็นการส่งผ่านแรงทำให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวที่ไปด้านหน้าได้ โดยจะเห็นได้ว่าการเดิน

ช้าจะมีการแกว่งแขนเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าเดินในความเร็วที่เพิ่มขึ้นแขนจะมีการทำงานมากขึ้น คือ จะแกว่งแขนเร็วและมากขึ้น จึงเป็นเหตุผลทำให้การเดินออกกำลังกายมีการใช้กล้ามเนื้อแขนที่มากขึ้นส่งผลให้แขนมีความแข็งแรงขึ้นด้วย

เมื่อพิจารณาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขาเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนของหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองภายในกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มการทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีการเพิ่มขึ้น โดยที่กลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้นดังกล่าว เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ในขณะที่แกว่งแขนนั้น จะต้องย่อเข่าเล็กน้อย ทำให้ต้นขาต้องแบกรับน้ำหนักตัว สอดคล้องกับอิดเนอร์ (Eidner, 1993: อ้างถึงในทิตา สังวรกาญจน์, 2551) ได้ทำการศึกษาพบว่า การฝึกแบบระยะเวลา นานต่อเนื่องในผู้สูงอายุ ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกมัดเพิ่มขึ้น ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อสีแดงเพิ่มขึ้น โดยกล่าวว่า การออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อขาบ่อยครั้ง ในระยะเวลาที่ นานพอ จะทำให้ความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับนางพะงา ศิวานุวัฒน์ (2549) ได้ ทำการศึกษาผลของการเดินแบบสะสมและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับ สุขภาพของหญิงวัยทำงาน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา เพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับกรีซเพอร์ นนทโคตร (2549) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกขี่กึ่งที่มีต่อ ความแข็งแรงของขาและการทรงตัวของผู้สูงอายุ พบว่าหลังการทดลองกลุ่มที่ฝึกขี่กึ่งมีคะแนน เฉลี่ยความแข็งแรงของขาและการทรงตัวดีกว่าก่อนการทดลอง

3. ความอ่อนตัว

เมื่อพิจารณาด้านความอ่อนตัวของลำตัวจากการวัดทำนั่งงอตัว เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างกลุ่มพบว่า ทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของลำตัวไม่แตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า กลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของลำตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนมีการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยในทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับเจริญ กระบวนรัตน์ (2552) กล่าวว่า การฝึกซ้อมกีฬา การออกกำลังกาย และการเคลื่อนไหวที่เหมาะสม สามารถพัฒนาความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อได้ทุกระดับอายุ ในการวิจัยนี้ ก่อนและหลังการออกกำลังกายในแต่ละครั้งจะมีการอบอุ่นร่างกาย การผ่อนคลายร่างกาย และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ รวมแล้วเป็นระยะเวลา 20 นาที การอบอุ่นร่างกายจะทำให้กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นมากขึ้น และการออกกำลังกายอยู่เป็นประจำอย่างต่อเนื่องจะทำให้สามารถคงสภาพความอ่อนตัวที่มีอยู่ และอาจเพิ่มความอ่อนตัวได้มากขึ้นด้วย (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2536: อ้างถึงในนิศากร ตันติวิบูลชัย, 2552)

เมื่อพิจารณาด้านความอ่อนตัวของหัวไหล่จากการวัดด้วยวิธีตะมื่อด้านหลังโดยมือขวา อยู่บนและมือซ้ายอยู่บนพบว่า ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของหัวไหล่ทั้งสองแบบ ของทั้งกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน และกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวของหัวไหล่ทั้งสองแบบ ของทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ตามปกติผู้สูงอายุจะมีความยืดหยุ่นของร่างกายอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำอยู่แล้วตามการเสื่อมถอยตามวัย (Raab et al., 1998) อาจทำให้การพัฒนาเรื่องของความยืดหยุ่นเป็นไปได้ช้า หากได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่อง ในระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น น่าจะเห็นความเปลี่ยนแปลงของความยืดหยุ่นอย่างมีนัยสำคัญได้

4. สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดิน และกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน ทั้งระยะเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในด้านการเปลี่ยนแปลงภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน การออกกำลังกายด้วยการเดิน และการออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจให้ดีขึ้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้ความหนัก ของการออกกำลังกายในระดับปานกลาง คือ 40 - 59 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง หรือเทียบเท่ากับ 64 - 76 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (American College of Sport Medicine, 2006) ซึ่งเป็นระดับที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพ การไหลเวียนของโลหิตได้ (McArdle, 2000) สอดคล้องกับเพ็ญพิมล ธัมมรัคคิต (2537) กล่าวว่า ขณะออกกำลังกายอัตราการใช้ออกซิเจนจะแปรตามความหนักเบาของการออกกำลังกาย โดยอัตราการใช้ออกซิเจนจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นระหว่าง 2 - 3 นาทีแรกของการออกกำลังกายแล้วจะถึงระดับคงที่ (steady state) ในช่วงเวลา 3 - 6 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความหนักของการออกกำลังกาย สอดคล้องกับอวยพร เพชรจันทร์ (2549) ได้อธิบายไว้ว่าการฝึกแวงแขนเป็นการออกกำลังกายที่ใช้พลังงานระบบแอโรบิก กระทำอย่างต่อเนื่องและมีแรงกระแทกต่ำ มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อทุกส่วน ร่างกายจึงมีความจำเป็นจะต้องใช้พลังงานมากขึ้นด้วยทำให้หลอดเลือดหัวใจมีการขยายตัว เส้นเลือดฝอยมากขึ้นทำให้การสูบน้ำเลือดดีขึ้น โดยหลักธรรมชาติของร่างกายคนเราการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมีผลดีต่อการปรับและการทำงานของหัวใจ โดยชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจให้ดีขึ้น กล่าวคือความสามารถของระบบไหลเวียนเลือดที่ประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำ และหลอดเลือดฝอยสามารถนำออกซิเจนไปเลี้ยงร่างกายและสารอาหารไปยังเซลล์กล้ามเนื้อเพื่อประกอบกิจกรรมให้ได้ระยะเวลานานและต่อเนื่อง ส่วนความสามารถของระบบหายใจ ซึ่งประกอบด้วยปอด หลอดเลือด และเลือด ร่างกายต้องปรับการหายใจเพื่อสนองตอบต่อความต้องการออกซิเจนที่เพิ่มขึ้นด้วย

5. การทรงตัว

เมื่อพิจารณาด้านการทรงตัวด้วยวิธีเอ็อมมือไปข้างหน้า เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่าง 3 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยของการทรงตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่พบว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันในกลุ่มออกกำลังกายด้วยการแวงแขนกับกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแวงแขน โดยกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแวงแขนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า กลุ่มออกกำลังกายด้วยการแวงแขน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยการทรงตัวแตกต่างจากก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินมีค่าเฉลี่ยการทรงตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขนมีค่าเฉลี่ยการทรงตัวเพิ่มขึ้น แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบการทรงตัวด้วยวิธีเอื้อมมือไปข้างหน้า เป็นการวัดระยะจำกัดของการรักษาการทรงท่าของร่างกาย (Limit of Stability) ในขณะที่โน้มตัวไปข้างหน้า โดยความสามารถในการเอื้อมมือไปข้างหน้ามีความสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายน้ำหนัก และการควบคุมเปลี่ยนแปลงศูนย์ถ่วงของร่างกาย การรักษาสมดุลง และการควบคุมท่าทางของร่างกาย จำเป็นต้องอาศัยการทำงานของร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพสัมพันธ์กันในทุกๆ ระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำงานของกล้ามเนื้อและการทำงานของระบบประสาท (สมนึก กุลสถิตพร, 2549) สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงตัวพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ต่ำจะส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวที่ลดลง (Kligyte et al., 2003) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายของทั้ง 3 กลุ่มมีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ และกล้ามเนื้อขา และด้วยท่าทางการเคลื่อนไหวของการออกกำลังกาย ซึ่งต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในการทรงตัวและรักษาสมดุลงของร่างกายร่วมกับการทำงานของระบบประสาทที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อดีขึ้น จึงส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัว โดยบรรลุ ศิริพานิช (2551) กล่าวว่า การออกกำลังกายหรือการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างสม่ำเสมอจะเพิ่มความสามารถในการทรงตัวให้กับผู้สูงอายุได้

สรุปได้ว่า ด้วยระยะเวลาที่เท่ากันและความหนักที่เท่ากัน การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน การออกกำลังกายด้วยการเดิน และการออกกำลังกายด้วยการเดินตามด้วยการแกว่งแขน ต่อเนื่องกัน มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสุขสมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุในทางที่ดีขึ้น เพราะฉะนั้นรูปแบบการออกกำลังกายทั้ง 3 แบบจึงสามารถเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสุขสมรรถนะและการทรงตัวได้ โดยเป็นรูปแบบที่สามารถปฏิบัติได้ง่าย อีกทั้งสามารถนำไปใช้ออกกำลังกายได้ในทุกสถานที่และทุกเวลา

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกให้มากขึ้น เพื่อจะได้ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสุขสมรรถนะและการทรงตัวได้ชัดเจนขึ้น
2. การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสุขสมรรถนะและการทรงตัวในทางที่ดีขึ้น จึงเหมาะเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

3. โปรแกรมการออกกำลังกายควรมีระยะเวลาในการฝึกที่เพียงพอและเหมาะสม เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพของสุขสมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุดีขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินในกลุ่มเพศและวัยอื่น

2. ควรมีการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินกับผู้มีปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวที่ไม่สะดวก เช่น ข้อไหล่ติด และกล้ามเนื้อแขนไม่แข็งแรง

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนกับการออกกำลังกายรูปแบบอื่นๆ เช่น การออกกำลังกายด้วยไทเก๊ก ไทชิ เป็นต้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- การพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. กระทรวง. **พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เทพปัญญาวิทย์, 2553.
- กรีซเพชกร นนทโคตร. **ผลการฝึกชกที่มีต่อความแข็งแรงของขาและการทรงตัวของผู้สูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.
- จรัสวรรณ เทียนประภาส. **การพยาบาลผู้สูงอายุ.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, 2536.
- จิตราภรณ์ ฐวี. **ผลของการออกกำลังกายด้วยวิธีเดินเร็วและการเดินแอโรบิกต่อความดันโลหิตของผู้ที่มีความดันโลหิตสูง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547.
- เจริญ กระบวนรัตน์. **เทคนิคการฝึกความเร็ว.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร: 2538.
- เจริญ กระบวนรัตน์. **สุขภาพดี..ง่ายนิดเดียว.** [ออนไลน์]. 2549. แหล่งที่มา: <http://info.thaihealth.or.th/library/10476> [12 ธันวาคม 2553]
- จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก. **สมุนไพรวัยทอง.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: เซเว่นพรีนติ้งกรุ๊ป, 2550.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. **สรีรวิทยาของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ.** ใน บรรลุ ศิริพานิช (บรรณาธิการ), **การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2551.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. **กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.** กรุงเทพมหานคร: ธรรมกมลการพิมพ์, 2536.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ธรรมกมลการพิมพ์, 2536.
- ดวงจันทร์ พันธุ์ฤทธิ์ และชาคริต ธรรมรัช. **วิทยาศาสตร์การกีฬา.** กรุงเทพมหานคร: มีเดีย เพรส, 2548.

แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์, จิตอนงค์ ก้าวกลสิกรรม และสุจิตรา บุญหยง. **รายงานวิจัยฉบับ**

สมบูรณ์ โครงการการศึกษาเรื่องการทรงตัวและหกล้มในผู้สูงอายุไทย. ภาควิชา
กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ดำรง กิจกุศล. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. ใน **วิชัย วนดุรงค์วรรณ (บรรณาธิการ), กีฬาเวช
ศาสตร์พื้นฐาน (ฉบับปรับปรุงใหม่).** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2539.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และกฤติดา เริงฉลาด. **ปทานุกรมศัพท์กีฬา พลศึกษาและ
วิทยาศาสตร์การกีฬา.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2544.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และดร.วนวรรณ จักรพันธุ์. **เวชศาสตร์การกีฬา 1.** เอกสารประกอบการ
สอนรายวิชา 3902301 สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ทิศา สังวรกาญจน์. **ผลของการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยท่ารำกระบี่ที่มีต่อสุข
สมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

ทศพล เจศรีชัย. กลไกการทรงตัว. **สารวิทยาศาสตร์การกีฬา.** กรกฎาคม 2546.

เทอดศักดิ์ เดชคง. **ชี่กง พลังสร้างสุข.** ชุดชีวิตและสุขภาพ ลำดับที่ 58. กรุงเทพมหานคร: สาย
ธุรกิจโรงพิมพ์, 2547.

นฤมล ลีลาญวัฒน์. **และผู้ป่วยเบาหวานแหว่งแขนลดน้ำตาลในเลือด.** [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <http://researchers.in.th/blog/trfnews/1512>. [13 กรกฎาคม 2553]

นันทพร ภาษิต. **การเปรียบเทียบผลของการฝึกการเดินแบบปกติและการเดินแบบทิศทาง
ที่มีผลต่อสุขสมรรถนะในสตรีวัยทำงาน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551

นิศากร ตันติวิบูลชัย. **การเปรียบเทียบระหว่างผลของการเดินออกกำลังกายแบบใส่เสื้อ
เพิ่มน้ำหนักและไม่ใส่เสื้อเพิ่มน้ำหนักต่อการสลายของกระดูกและสุขสมรรถนะ
ในหญิงวัยทำงาน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

น้อมจิต นวลเนตร์. การทรงตัวในผู้สูงอายุ. **วารสารพหุวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ.**

1(3) (กรกฎาคม-กันยายน 2543): 46-50

- นางพะงา ศิวานุกัณณ์. **การเปรียบเทียบผลของการเดินแบบสะสมและแบบต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพของหญิงวัยทำงาน.** วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2548.
- นางลักษณ์ พะไถยะ. **ความต้องการกำลังคนด้านสุขภาพในการดูแลผู้สูงอายุ.** [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.thainhf.org/document/media/media_677.pdf [31 กรกฎาคม 2553]
- นภดล สุธะ. **การศึกษาเปรียบเทียบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุเพศหญิงที่ออกกำลังกายแบบไทชิ ชี้กงกับกลุ่มไม่ออกกำลังกายในเขตจังหวัดเชียงใหม่.** วิทยาศาสตร์บัณฑิต, คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542
- บรรลु ศิริพานิช, บรรณานิการ. **การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2551.
- บุญเลิศ ดันติกัลยาภรณ์. **ผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ.** วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2539.
- ปราณี วงษ์ขวลิตกุล. **กายบริหารแกว่งแขนบำบัดโรค.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยวงษ์ขวลิตกุล, 2537.
- ผาณิต บิลมาศ. **เอกสารประกอบการสอนการวัดผลประเมินผลขั้นสูงทางพลศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2539.
- พินิจ กุลละวณิชย์ และธีรวัฒน์ กุลทนนท์. **คู่มือสุขภาพ "การออกกำลังกาย".** กรุงเทพมหานคร: เนชั่นสุดสัปดาห์ฉบับพิเศษ, เนชั่นมัลติมีเดียกรุ๊ป, 2548.
- เพ็ญพิมล ธัมมรัคคิต. **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. ใน วิรุพห์ เหล่าภัทรเกษม (บรรณานิการ), กีฬาเวชศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: พี.บี.ฟอเรนซ์ บุ๊คเซ็นเตอร์, 2537.
- ลักขณา พานิชศุภผล. **การบริหารร่างกายสำหรับนักบริหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สวัสดิการสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2524.
- วสุวัฒน์ กิตติสมประยูรกุล. **เดิน เดินวันละนิด แล้วชีวิตจะเปลี่ยนไป.** [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://konthairaipung.anamai.moph.go.th/download/media6.pdf> [14 มกราคม 2554]

- วารุณี วรศักดิ์เสนีย์. **ผลของการเดินที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและสารชีวเคมีในโลหิตของหญิงสูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- วิไล คุปต์นิริติศัยกุล. **การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ.** [ออนไลน์]. 2549. แหล่งที่มา: http://www.rehabmed.or.th/royal/rc_thai/research.php [3 ธันวาคม 2553]
- วิไลวรรณ ทองเจริญ. **การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสรีรวิทยาในผู้สูงอายุ.** ใน จรัสวรรณ เทียนประภาส และพัชรี ต้นศิริ (บรรณาธิการ), **การพยาบาลผู้สูงอายุ.** กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองธรรม, 2533.
- วีรจิต เรืองสวัสดิ์. **ผลของการฝึกออกกำลังกายต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.
- ศศิภา จินาจัน. **ผลของการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของกลุ่มวัยทำงานที่มีภาวะน้ำหนักเกิน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- ศักดิ์ อนุสรณ์. **กายบริหารบำบัดด้วยวิธีแกว่งแขน.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุขภาพใจ, 2539.
- ศิริพันธุ์ สาสัตย์. **การพยาบาลผู้สูงอายุ : ปัญหาที่พบบ่อยและแนวทางในการดูแล.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแอดทีฟพรีนซ์จำกัด, 2549.
- ศิริพร ศิริกาญจนโกวิท. **การศึกษาเปรียบเทียบผลการเดินแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องที่มีผลต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- สถิตินแห่งชาติ. สำนักงาน. **รายงานการสำรวจประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2550.** กรุงเทพมหานคร: ธนาเพชร, 2551.
- สโรชา สุทธิจิต. **ผลของการออกกำลังกายท่าฤๅษีดัดตนที่มีต่อความอ่อนตัวและการทรงตัวของผู้สูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- สาธารณสุข. กระทรวง. **คู่มือความรู้เกี่ยวกับสุขภาพอนามัยของผู้สูงอายุ.** กรุงเทพมหานคร: สามเจริญพาณิชย์, 2541.

สาธารณสุข. กระทรวง. กรมอนามัย. **การเดินนี้ใช้วิธีใช้ธรรมดา.** [ออนไลน์]. 2548.

แหล่งที่มา: <http://info.thaihealth.or.th/library/10360> [16 มกราคม 2554]

สาธารณสุข. กระทรวง. กองสุขศึกษา. **สมรรถภาพทางกาย.** [ออนไลน์]. 2547. แหล่งที่มา:

<http://www.hed.go.th> [22 กุมภาพันธ์ 2554]

สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์. **เดินเสริมสุขภาพ กิจกรรมทางกายสลับ 7 โรคภัย.** [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <http://www.thaihealth.or.th> [22 มกราคม 2554]

สมชาย ลีทองอิน. **คู่มือการทดสอบสมรรถภาพทางกาย สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข.**

กรมอนามัย, กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2546.

สมนึก กุลสถิตพร. **กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ออฟเซ็ท

เพรส, 2549.

สมศักดิ์ ผดุงจิตร์. **ผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนที่มีต่ออัตราการเต้นของ**

หัวใจ ความดันโลหิตและน้ำหนักร่างกายในผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2544.

เสก อักษรานุเคราะห์. **การออกกำลังกายสำหรับคนวัยเสื่อม.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

อัศวิน งามดี. **สมรรถภาพทางกาย.** [ออนไลน์]. 2548. แหล่งที่มา:

<http://www.thainew70.com> [11 พฤศจิกายน 2553]

อวยพร เพชรจันทร์. **ผลของการออกกำลังกายโดยการแกว่งแขนที่มีต่อความสามารถใน**

การใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาโครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.

ภาษาอังกฤษ

American College of Sport Medicine. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription.** 7th ed. Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkin, 2006.

Barnard, M. **Fitness Book.** Champaign, IL: Human Kinetics, 1998.

- Cherilyn, N., Hultquist. Comparison of walking recommendations in previously inactive women. **Med. Sci. Sports. Exerc.**, 2005.
- Cohen, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Science**. New York: Academic Press. 1969.
- Corbin, C.B. and Lindsey, R. **Concepts of Physical Fitness with Laboratory**. 9th ed. IA: Brown & Benchmark publisher, 1997.
- David R., Thomas. Loss of skeletal muscle mass in aging: Examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. **Clinical Nutrition** 26 (2007): 389–399
- Elizabet Borsheim and Roald Bahr. Effects of exercise intensity duration and mode on Excess Post Oxygen Consumption. **Sport Med** 2003:33(14) :1037-1060.
- Johnson, B.L., and Nelson, J.K. The measurement of balance. Practical measures. **Arch Phys Med Rehab** 76 (1986): 961-965.
- Kligyte, I. Landy-Ekman, L., and Medeiros, J. M. Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in people post-stroke. **MEDICINA**. 2003:39(2) :122-127.
- Lan, C., Lai, J.S., Chen, S.Y., and Wong, M.K. 12 month tai chi training in the elderly : Its effect on health fitness. **Medicine and Science in Sports & Exercise**, 1996:30(3) :349-351.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., and Katch, V. L. **Essentials of exercise physiology**. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2000.
- Paillard, T., Lafont, C., Costes-Salon., M.C., Rivière, D., Dupui, P. Effects of brisk walking on static and dynamic balance, locomotion, body composition and aerobic capacity in aging healthy active men. **Sports Med** 25 (2004): 539-546.
- Raab, D. M., Agre, J. C., MacAdam, M., Smith, E. L. Light resistance and stretching exercise in elderly women: effects upon flexibility. **Arch Phys Med Rehabil**. 1998:69(4) :268-272.

Sundeeep Khosla, Elizabeth J. Atkinson, B. Lawrence Riggs, L. Joseph Melton.

Relationship between body composition and bone mass in women. **Journal of Bone and Mineral Research**, 1996:11(6) :857–863

Yamauchi, T., Islam M.M., Koizumi D., Rogers M.E., Rogers N.L., Takeshima N. Effects of home-based well-rounded exercise in community-dwelling older adults. **J Sports Med** 4 (2005): 563-571.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

AF 01-11



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. 128/2553

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 091.2/53 : ผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขภาพ
สมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง

ผู้วิจัยหลัก : นางสาวเกศินี แซ่เลา

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

ลงนาม.....*(Signature)*..... ลงนาม.....*(Signature)*.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักสประดิษฐ์) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิร ชัยชนะวงศาโรจน์)
ประธาน กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 14 ธันวาคม 2553 วันหมดอายุ : 13 ธันวาคม 2554

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

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



เลขที่โครงการวิจัย.....*091.2/53*.....
วันที่รับรอง.....*14 ธ.ค. 2553*.....
วันหมดอายุ.....*13 ธ.ค. 2554*.....

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการคิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น แล้วส่งสำเนาใบแรกที่ใช้ออกสารดังกล่าวมาที่คณะกรรมการ
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-11) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

ภาคผนวก ข

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

(Patient/Participant Information Sheet)

ชื่อ โครงการวิจัย ผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ

หญิง

ชื่อผู้วิจัย นางสาวเกศินี แซ่เลา ตำแหน่ง นิสิตระดับมหาบัณฑิต

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย หอพักนานาชาติศึกษานิเวศน์ จุฬาฯ ซอย 6 ห้อง 403 ถ.บรรทัดทอง เขตปทุมธานี
กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์มือถือ 084-9784779

E-mail Address : abnormal_11@hotmail.com

เลขที่ใบรับรองวิจัย 091.8/53

วันที่รับรอง 14 ธ.ค. 2553

วันหมดอายุ 13 ธ.ค. 2554

เรียน ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกท่าน

ท่านเป็นหนึ่งในผู้รักการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ จำนวน 60 คน ที่ได้รับเชิญให้เข้าร่วมการวิจัย
เรื่องผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิงโครงการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและ
การเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง ผลการศึกษาครั้งนี้นอกจากจะทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับ
การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะแล้ว ยังเป็นแนวทางในการส่งเสริม
การออกกำลังกายที่เหมาะสมและเพื่อเสริมสร้างสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะ
ของผู้สูงอายุหญิง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ ผู้สูงอายุ อายุ 60-69 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คืออาสาสมัครสมาชิกกลุ่มชมรมผู้สูงอายุฯ ที่มีตัวตน
ประยุกต์ ศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สามกม.ใต้จังหวัดจันทบุรี ประเทศไทย เพศหญิง อายุ 60-69 ปี จำนวน 60 คน
ไม่ได้มีการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำ

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมการทดลอง จะได้รับการคัดเลือกโดยประเมินจาก
แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป และแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย พร้อมทั้งวัดชีพจร
ความดันโลหิต ก่อนเข้าร่วมออกกำลังกาย โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกและคัดออก ดังนี้

เกณฑ์ในการคัดเลือก (Inclusion criteria)

1. เป็นอาสาสมัครสมาชิกกลุ่มชมรมผู้สูงอายุอายุถนัดคนประยุกต์ ศูนย์บริการสาธารณสุข 63 สมาคมเด็วจังหวัดแห่งประเทศไทย อายุ 60-69 ปี เพศหญิง ไม่ได้มีการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำ คือออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์
2. ไม่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ หรือโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และไม่มีภาวะความดันโลหิตสูง
3. มีความสมัครใจเข้าร่วมในการวิจัยและยินดีทำการเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออก (Exclusion criteria)

1. เป็นโรคประจำตัว เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ หรือโรคหัวใจ โรคข้อเข่าเสื่อม ข้อสะโพกเสื่อม ข้อไหล่เสื่อม หรือมีโรคหรืออาการที่เกี่ยวกับกระดูกและข้อต่อซึ่งจำกัดต่อการเคลื่อนไหวร่างกาย
2. ความดันโลหิตในขณะพัก สูงกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มิลลิเมตรปรอท
3. ไม่สามารถเข้าร่วมในการวิจัยได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง หรือขอลอนตัว

ผู้วิจัยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 20 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับสลากทิ้งลงในแต่ละกลุ่มแบบไม่ใส่คืน ดังนี้

- กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 30 นาที
- กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการออกกำลังกายด้วยการเดิน 30 นาที
- กลุ่มทดลองที่ 3 ทำการออกกำลังกายด้วยการเดินเป็นระยะเวลา 15 นาที ตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาทีต่อเนื่องกัน

กระบวนการการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการ

การศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ โดยใช้เวลาฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ ช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 07.00 น. วันละ 40 นาที ซึ่งรวมการอบอุ่นร่างกาย 5 นาที และผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สถานที่ที่ใช้ในการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินคือ สวนสาธารณะ ภายในบริเวณสมาคมเด็วจังหวัด

โดยมีการทดสอบสุขสมรรถนะ 3 ครั้งคือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดังนี้

1. ตัวแปรทางสรีรวิทยาทั่วไป ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก
2. ตัวแปรทางด้านสุขสมรรถนะ ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (นั่งยกน้ำหนัก 30 วินาที) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา (ลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที) สมรรถนะการใช้ออกซิเจนสูงสุด ความอ่อนตัว (นั่งก้มแตะและแตะมือด้านหลัง)
3. การทรงตัว โดยใช้วิธีเอื้อมมือไปด้านหลัง



ศูนย์วิจัยการแพทย์การสาธารณสุข
 กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
 วันที่รับรอง 01-2/53
 14 ธ.ค. 2553
 13 ธ.ค. 2554

แล้วนำข้อมูลจากการทดลองต่างๆ ที่ได้ของกลุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุโดยการวิเคราะห์ทางสถิติ

สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบทางสรีรวิทยาทั่วไปและสุขสมรรถนะ คือ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจะมีค่าเดินทางของผู้เข้าร่วมวิจัยในการเดินทางมาทดสอบ จำนวน 3 ครั้งๆ ละ 40 บาทต่อคน เป็นเงิน 120 บาทต่อคน

ความเสี่ยงและผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อความปลอดภัยกับผู้เข้าร่วมวิจัย จึงมีการตรวจสอบวิธีดำเนินการวิจัยอย่างรอบคอบ เพื่อมิให้เกิดความเสี่ยงใดๆ ที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย อาจมีผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ แขนขา ในขณะที่ออกกำลังกายและหลังออกกำลังกาย หรือไม่มีกำลังและท้อแท้ในระหว่างขณะทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยา หรือรู้สึกอึดอัด หายใจไม่สะดวกขณะทำการทดสอบการออกกำลังกาย แต่อาการดังกล่าวจะหายเป็นปกติในเวลาอันสั้น ทั้งนี้ก่อนและหลังการออกกำลังกายทุกครั้งในการออกกำลังกายจะมีการอบอุ่นร่างกาย และผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้น หากพบว่ามีอาการบาดเจ็บเกิดขึ้นระหว่างการออกกำลังกายให้หยุดออกกำลังกายทันที ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องรีบแจ้งผู้วิจัยทราบโดยเร็ว เพื่อที่ผู้วิจัยจะทำการส่งต่อ ณ สถานพยาบาล และถ้ามีอาการบาดเจ็บเกิดขึ้นผู้วิจัยจะเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะในผู้สูงอายุ
2. เป็นแนวทางและทางเลือกในการให้ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายในรูปแบบของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่จะเกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ
3. เป็นแนวทางในการส่งเสริมการออกกำลังกายที่เหมาะสมและเพื่อเสริมสร้างสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ

การพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยพบผู้เข้าร่วมวิจัยและแนะนำตัว อธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งขอความร่วมมือในการทำวิจัยและชี้แจงให้ทราบว่า การตอบรับหรือการปฏิเสธ การเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ จะไม่มีผลต่อผู้เข้าร่วมวิจัย ข้อมูลทุกอย่างจะถือเป็นการลับ และนำมาใช้ตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ผลการวิจัยจะเสนอในภาพรวม การเข้าร่วมเป็นกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยเป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และเมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เลขที่โครงการวิจัย 091.2/53
วันที่รับรอง 14 ธ.ค. 2553
รับหมดอายุ 13 ธ.ค. 2554



การเปิดเผยข้อมูล

ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลอื่นๆ ที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวของท่านจะได้รับการปกปิด ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บไว้เป็นความลับเฉพาะผู้วิจัย อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ตรวจสอบ และคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม และจะเปิดเผยผลการวิจัยในภาพรวม หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

หากท่านมีข้อซักถามประการใด กรุณาติดต่อ นางสาวเกศินี แซ่เลา โทรศัพท์มือถือ 084-9784779

E-mail Address : abnormal_11@hotmail.com

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



ชื่อโครงการวิจัย 091-2/53
วันที่รับรอง 14 ธ.ค. 2553
วันหมดอายุ 13 ธ.ค. 2554

.....
..... (รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....
..... (นางสาวเกศินี แซ่เลา)

ผู้วิจัยหลัก

ภาคผนวก ค

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

(Informed Consent Form)

ทำที่

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามทำหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุ

หญิง

ชื่อผู้วิจัย นางสาวเกศินี แซ่เลา

ที่อยู่ติดต่อ หอพักนานาชาติศึกษิตินิเวศน์ จุฬาฯ ซอย 6 ห้อง 403 ถ.บรรทัดทอง เขตปทุมวัน

กรุงเทพฯ 10330

เลขที่โครงการวิจัย 091.2/53

ปีที่รับรอง 14 ธ.ค. 2553

โทรศัพท์ 084-9784779

วันหมดอายุ 13 ธ.ค. 2554



ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัยจนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมตอบแบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย และแบบสอบถามประวัตินิสัยสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย (ใช้เวลา 20 นาที) และยินยอมในการเข้าร่วมโปรแกรมการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดย (ก.) ยินยอมเข้ารับการปฐมนิเทศ (ข.) ยินยอมทำการทดลอง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และ (ค.) ยินยอมให้ทำการทดสอบสุขสมรรถนะ 3 ครั้งคือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ดังนี้

- ตัวแปรทางสรีรวิทยาทั่วไป ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะพัก

- ตัวแปรทางด้านสุขสมรรถนะ ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (นั่งยกน้ำหนัก 30 วินาที) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา (ลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที) สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ความอ่อนตัว (นั่งก้มแตะและแตะมือด้านหลัง)

- การทรงตัว โดยใช้วิธีเอื้อมมือไปด้านหลัง

โดยการทดสอบสุขสมรรถนะในแต่ละครั้งนั้นจะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย 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 ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย



ศูนย์โครงการวิจัย 091.2/53
วันที่รับรอง 14 ธ.ค. 2553
ทั้งหมดอายุ 13 ธ.ค. 2554

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย
(Physical Activity Readiness Questionnaire = PAR-Q)
(สำหรับบุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 15-69 ปี)

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นผลดีต่อสุขภาพและมีความสุขสนุกสนาน ประชาชนจำนวนมากเริ่มสนใจที่จะเข้าร่วมออกกำลังกายมากขึ้นทุกวัน โดยทั่วไปการออกกำลังกายหนักปานกลางค่อนข้างปลอดภัยสำหรับคนส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามอาจมีบางคนที่จำเป็นต้องได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อนที่จะเข้าร่วมการออกกำลังกายที่หนักขึ้น

ถ้าท่านมีแผนการที่จะออกกำลังกายหนักปานกลางมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน กรุณาตอบคำถามทั้ง 7 ข้อข้างล่างนี้ ถ้าท่านมีอายุระหว่าง 15-69 ปี การตอบคำถามในแบบประเมินจะช่วยให้ทราบว่าท่านสมควรได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อนที่ท่านจะเริ่มออกกำลังกายหรือไม่

โปรดอ่านอย่างละเอียดและตอบคำถามเหล่านี้ตามความเป็นจริงว่า มี/เคย หรือ ไม่มี/ไม่เคย ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา

- | | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------|--------|---|
| <input type="checkbox"/> | เคย | <input type="checkbox"/> | ไม่เคย | 1. แพทย์ที่ตรวจรักษาท่านเคยบอกหรือไม่ว่า ท่านมีความผิดปกติของหัวใจและควรออกกำลังกายได้คำแนะนำของแพทย์เท่านั้น |
| <input type="checkbox"/> | เคย | <input type="checkbox"/> | ไม่เคย | 2. ท่านมีความรู้สึกเจ็บปวดหรือแน่นหน้าอก ขณะที่ท่านออกกำลังกายหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> | เคย | <input type="checkbox"/> | ไม่เคย | 3. ในรอบเดือนที่ผ่านมา ท่านเคยมีอาการเจ็บแน่นหน้าอกในขณะที่อยู่เฉยๆ โดยไม่ได้ออกกำลังกายหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> | เคย | <input type="checkbox"/> | ไม่เคย | 4. ท่านมีอาการสูญเสียการทรงตัว (เวียนหรือเดินเซ) เนื่องจากอาการเวียนศีรษะหรือไม่ หรือท่านเคยเป็นลมหมดสติหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> | เคย | <input type="checkbox"/> | ไม่เคย | 5. ท่านมีปัญหาที่กระดูกหรือข้อต่อ ซึ่งจะมีอาการแฉ่งลง ถ้าท่านออกกำลังกายหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> | เคย | <input type="checkbox"/> | ไม่เคย | 6. แพทย์ที่ตรวจรักษาท่าน มีการสั่งยารักษาโรคความดันโลหิตสูงหรือความผิดปกติของหัวใจให้ท่านหรือไม่ |
| <input type="checkbox"/> | เคย | <input type="checkbox"/> | ไม่เคย | 7. มีเหตุผลอื่นๆ ที่เป็นสาเหตุทำให้ท่านไม่สามารถออกกำลังกายได้ |

ที่มา : (ACSM, 2006)

ข้าพเจ้าได้อ่านได้ทำความเข้าใจและกรอกแบบ PAR-Q ทุกคำถามด้วยความเต็มใจ

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมวิจัย วันที่...../...../.....

(.....)

ลายเซ็น.....

(นางสาวเกศินี แซ่เลา)

ผู้ทำการวิจัย



เลขที่โครงการวิจัย 091.2/53
วันที่รับรอง 14 ธ.ค. 2553
วันหมดอายุ 13 ธ.ค. 2554

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไปก่อนเข้าร่วมกิจกรรมออกกำลังกาย

โปรดเขียนหรือเติมคำลงในช่องว่างและทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () ที่กำหนดไว้

ชื่อ.....นามสกุล.....

ท่านประเมินสุขภาพทั่วไปของท่านอย่างไร

() ดีเลิศ () ดีมาก () ดี () พอใช้ () ต่ำ

1. ท่านเคยมีหรือมีอาการบางอย่างในประวัติทางการแพทย์

ใช่ ไม่ใช่

- (...) (...) 1.1 มีประวัติปัญหาเกี่ยวกับหัวใจ หรือแพทย์บอกว่ามีปัญหาเกี่ยวกับหัวใจ เช่น เจ็บหน้าอก แน่นหน้าอก หลอดเลือดอุดตัน
- (...) (...) 1.2 ความดันโลหิตสูงและไม่ได้รับประทานยาลดความดันโลหิต
- (...) (...) 1.3 มีความจำกัดในการเข้าร่วมกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายหรือออกกำลังกาย
- (...) (...) 1.4 แพทย์แนะนำไม่ให้ออกกำลังกาย
- (...) (...) 1.5 เพิ่งรับการผ่าตัดใหญ่ (ภายใน 12 เดือนที่ผ่านมา) เช่น ผ่าตัดหัวใจ
- (...) (...) 1.6 มีประวัติปัญหาการหายใจหรือปอด เช่น หายใจติดขัด หายใจไม่เต็มปอด
- (...) (...) 1.7 มีภาวะปวดกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ หรือมีการทรงตัวไม่ดี
- (...) (...) 1.8 มีอาการหรือภาวะเบาหวาน
- (...) (...) 1.9 ท่านมีอาการหรือสภาพที่จำกัดการเคลื่อนไหว
- (...) (...) 1.10 ท่านเป็นหอบหืด
- (...) (...) 1.11 ท่านมีโรคประจำตัว เช่น โรคหอบหืด โรคลมบ้าหมู อาการสั่นอย่างรุนแรง หรืออาการชัก
- (...) (...) 1.12 มีภาวะโรคข้อเข่าเสื่อม ข้อสะโพกเสื่อม ข้อไหล่เสื่อม

กรณีตอบ ใช่ โปรดอธิบาย.....

ใช่ ไม่ใช่

(...) (...) 2. ท่านมีปัญหาการรักษาทางยาซึ่งท่านไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย

ถ้าตอบ ใช่ โปรดบรรยายปัญหา.....

ใช่ ไม่ใช่

- (...) (...) 3. โปรดระบุยาทุกชนิดที่ท่านใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นประจำ เช่น ยาลดความดันโลหิตสูง ยาควบคุมคอเลสเตอรอล วิตามิน และอาหารเสริมต่างๆ

ยา/อาหารเสริมเหตุผลที่ต้องกิน

ใช่ ไม่ใช่

- (...) (...) 4. ท่านดื่มไวน์ เบียร์ หรือสุรา
 5. ถ้าตอบ ใช่ ท่านดื่มมากเท่าไร (กี่แก้วหรือขวดต่อครั้ง).....
 6. ถ้าตอบ ใช่ ท่านดื่มบ่อยครั้งแค่ไหน (กี่ครั้งต่อเดือน).....

ใช่ ไม่ใช่

- (...) (...) 7. ท่านเคยได้รับการผ่าตัดมดลูก
 (...) (...) 8. ท่านมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือออกกำลังกายในรอบหนึ่งเดือนที่ผ่านมา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลที่เขียนไว้ทั้งหมดนี้เป็นความจริง เพราะได้พิจารณาด้วยความไตร่ตรองแล้วทุกประการ
 ตามความรู้ความสามารถของข้าพเจ้า

เรียบเรียงโดย รศ.ดร.ณอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และอาจารย์สิทธา พงษ์พิบูลย์
 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เลขที่โครงการวิจัย

091.2/53

วันที่รับรอง

14 ธ.ค. 2553

ผู้มอบหมาย

13 ธ.ค. 2554

ภาคผนวก จ

แบบตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินการศึกษาเรื่องความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของการออกกำลังกาย
ด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณารูปแบบการออกกำลังกาย)

ในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดวัตถุประสงค์ไว้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง ผู้วิจัยจึงขอทราบแนวคิดของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ เกี่ยวกับแบบประเมินความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาโดยให้ข้อเสนอแนะและคะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

- 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ข้อที่	องค์ประกอบของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน	ผลการพิจารณา		
		+1	0	-1
1	โปรแกรมการออกกำลังกาย 1.1 โปรแกรมการออกกำลังกายมีความน่าสนใจ 1.2 ความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายมีความเหมาะสม 1.3 โปรแกรมการฝึกระยะเวลา 8 สัปดาห์มีความเหมาะสม			
2	ขั้นตอนการออกกำลังกาย <u>ช่วงอบอุ่นร่างกาย</u> 2.1 การเตรียมความพร้อมของกล้ามเนื้อใหญ่ทำได้ดี 2.2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อทำได้ดีครบทุกส่วน 2.3 การอบอุ่นร่างกายมีการจัดเรียงลำดับของท่าได้ต่อเนื่อง 2.4 การอบอุ่นร่างกายมีระยะเวลาที่เหมาะสม <u>ช่วงออกกำลังกาย</u> 2.5 ความหนักของการออกกำลังกายในแต่ละสัปดาห์มีความเหมาะสม			

	<p>2.6 ระยะเวลาการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมีความเหมาะสม</p> <p>2.7 ระยะเวลาพักของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 30 นาทีในแต่ละสัปดาห์มีความเหมาะสม</p> <p>2.8 ระยะเวลาการออกกำลังกายด้วยการเดินมีความเหมาะสม</p> <p>2.9 ระยะเวลาการออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาทีตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาทีต่อเนื่องกันมีความเหมาะสม</p> <p>2.10 ระยะเวลาพักของการออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาทีตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาทีต่อเนื่องกันมีความเหมาะสม</p> <p>2.11 ทำออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมีความเหมาะสม</p> <p>2.12 ทำออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้สูงอายุ</p> <p><u>ช่วงผ่อนคลายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ</u></p> <p>2.13 การผ่อนคลายกล้ามเนื้อทำได้ดี</p> <p>2.14 การผ่อนคลายกล้ามเนื้อทำได้ทุกส่วน</p> <p>2.15 การผ่อนคลายมีการจัดเรียงลำดับของท่าได้ต่อเนื่องกัน</p> <p>2.16 การผ่อนคลายมีระยะเวลาที่เหมาะสม</p>			
--	---	--	--	--

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

ภาคผนวก ช

การออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน

วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงเท้าแยกห่างกันหนึ่งช่วงไหล่ ย่อเข่าเล็กน้อย
2. ปลายเท้าออกแรงจิกพื้น สันเท้าเหยียบกดแน่นกับพื้นให้เกิดความรู้สึกว่ากล้ามเนื้อที่ต้นขาและน่องอยู่ในสภาวะตึงเครียด
3. แกว่งแขนทั้งสองข้างขึ้นลงพร้อมกัน โดยไม่เกร็ง ความสูงของแขนที่แกว่งอยู่ในระดับหัวไหล่
4. การย่นแกว่งแขนไปข้างหน้าและกลับมาข้างหลังจะนับเป็น 1 ครั้ง โดยจะแกว่งอย่างต่อเนื่อง 50 ครั้ง/นาที



ภาคผนวก ข

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน

ระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ วันละ 30 นาที ทั้งนี้ ไม่รวมช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที และช่วงผ่อนคลายร่างกาย (Cool down) 10 นาที ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ทำการแกว่งแขนเพื่อสุขภาพโดยยึดแบบของท่าบริหารร่างกายของจีน ซึ่งจะฝึกปฏิบัติในลักษณะการยืนแกว่งแขนไปข้างหน้าและกลับมาข้างหลังจะนับเป็น 1 ครั้ง โดยจะแกว่งอย่างต่อเนื่องเฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที และมีการปรับจำนวนการแกว่งแขนเพิ่มขึ้นและลดลงให้เหมาะสมกับอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 30 นาที

สัปดาห์	โปรแกรมการออกกำลังกาย	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1	ออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ความหนัก 40-44 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้น ของหัวใจสำรอง	30	แกว่งแขนด้วยอัตราความเร็ว เฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที โดยแกว่งแขน 2 นาทีและพัก 1 นาที ฝึกไปจนครบ 30 นาที
2	ออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ความหนัก 40-44 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้น ของหัวใจสำรอง	30	แกว่งแขนด้วยอัตราความเร็ว เฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที โดยแกว่งแขน 3 นาทีและพัก 1 นาที ฝึกไปจนครบ 30 นาที
3-4	ออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ความหนัก 45-49 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้น ของหัวใจสำรอง	30	แกว่งแขนด้วยอัตราความเร็ว เฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที โดยแกว่งแขน 3 นาทีและพัก 45 วินาที ฝึกไปจนครบ 30 นาที
5-6	ออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ความหนัก 50-54 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้น ของหัวใจสำรอง	30	แกว่งแขนด้วยอัตราความเร็ว เฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที โดยแกว่งแขน 3 นาทีและพัก 30 วินาที ฝึกไปจนครบ 30 นาที
7-8	ออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ความหนัก 55-59 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้น ของหัวใจสำรอง	30	แกว่งแขนด้วยอัตราความเร็ว เฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที โดยแกว่งแขน 3 นาทีและพัก 20 วินาที ฝึกไปจนครบ 30 นาที

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน 30 นาที

สัปดาห์	โปรแกรมการออกกำลังกาย	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1-2	ออกกำลังกายด้วยการเดิน ความหนัก 40-44 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง	30	การเดิน จะเดินให้อัตราการเต้นของ หัวใจอยู่ในช่วงที่กำหนดตามความ หนักของแต่ละสัปดาห์
3-4	ออกกำลังกายด้วยการเดิน ความหนัก 45-49 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง	30	
5-6	ออกกำลังกายด้วยการเดิน ความหนัก 50-54 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง	30	
7-8	ออกกำลังกายด้วยการเดิน ความหนัก 55-59 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง	30	

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาที
ตามด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาทีต่อเนื่องกัน

สัปดาห์	โปรแกรมการออกกำลังกาย	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1-2	ออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาที ตามด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาที ต่อเนื่องกัน ความหนัก 40-44 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง	30	การแกว่งแขน จะแกว่งแขนด้วยอัตราความเร็วเฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที โดยแกว่งแขน 3 นาทีและพัก 1 นาที ฝึกไปจนครบ 30 นาที
3-4	ออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาที ตามด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาที ต่อเนื่องกัน ความหนัก 45-49 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง	30	การแกว่งแขน จะแกว่งแขนด้วยอัตราความเร็วเฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที โดยแกว่งแขน 3 นาทีและพัก 45 วินาที ฝึกไปจนครบ 30 นาที
5-6	ออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาที ตามด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาที ต่อเนื่องกัน ความหนัก 50-54 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง	30	การแกว่งแขน จะแกว่งแขนด้วยอัตราความเร็วเฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที โดยแกว่งแขน 3 นาทีและพัก 30 วินาที ฝึกไปจนครบ 30 นาที
7-8	ออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาที ตามด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาที ต่อเนื่องกัน ความหนัก 55-59 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง	30	การแกว่งแขน จะแกว่งแขนด้วยอัตราความเร็วเฉลี่ย 50 ครั้ง/นาที โดยแกว่งแขน 3 นาทีและพัก 20 วินาที ฝึกไปจนครบ 30 นาที

ภาคผนวก ฅ

ทำยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการฝึกและหลังการฝึก

ท่าที่ 1 การบริหารกล้ามเนื้อบริเวณแขน ไหล่และหลังส่วนบน



วิธีปฏิบัติ ยกแขน 2 ข้างขึ้น มือประสานไว้ที่เหนือศีรษะ ฝ่ามือหันขึ้นข้างบน ยืดแขน 2 ข้างเหนือศีรษะเต็มที่ ค้างไว้ 10 วินาที

ท่าที่ 2 การบริหารกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ส่วนกลางและส่วนบน แขน มือ นิ้วมือ และข้อมือ



วิธีปฏิบัติ ยกแขน 2 ข้างไปด้านหน้า มือประสานกันไว้ ยืดแขนทั้ง 2 ข้างไปด้านหน้าเต็มที่ และพยายามดันสะบักไปด้านหลังให้มากที่สุด ค้างไว้ 10 วินาที

ท่าที่ 3 การบริหารกล้ามเนื้อบริเวณแขน ไหล่และหน้าอก



วิธีปฏิบัติ มือประสานกันไว้ด้านหลัง ข้อศอกเหยียดตรง
ต้นแขน 2 ข้าง ไปด้วยด้านหลังให้มากที่สุด ยืดหน้าอกเต็มที่
ค้างไว้ 10 วินาที

ท่าที่ 4 การบริหารกล้ามเนื้อบริเวณต้นแขนด้านหลังและไหล่ส่วนบน



วิธีปฏิบัติ ยกแขนขวา สูงระดับศีรษะ งอศอกขวา ผ่าน
ด้านหลังศีรษะ ใช้มือซ้ายจับบริเวณข้อศอกขวา ออกแรง
ดึงข้อศอกขวา ไปทางด้านหลัง ค้างไว้ 10 วินาที แล้วทำ
สลับข้าง

ท่าที่ 5 การบริหารกล้ามเนื้อบริเวณแขน มือ นิ้วมือและข้อมือ



วิธีปฏิบัติ เหยียดแขนขวาไปด้านหน้า พลิกฝ่ามือหงายขึ้น ใช้มือซ้ายจับมือขวา ค่อยๆ กดมือขวาให้พับลงด้านล่าง ค้างไว้ 10 วินาที ทำสลับข้าง

ท่าที่ 6 การบริหารกล้ามเนื้อบริเวณคอด้านข้างและไหล่ส่วนบน



วิธีปฏิบัติ เหยียดแขนขวาไปด้านหลัง ใช้มือซ้ายจับแขนขวา ออกแรงดึง แขนขวาไปทางด้านซ้าย พร้อมกับเอียงศีรษะไปทางด้านซ้าย ค้างไว้ 10 วินาที แล้วทำสลับข้าง

ท่าที่ 7 การบริหารกล้ามเนื้อบริเวณแขนและหัวไหล่



วิธีปฏิบัติ ยกแขนขวามาด้านหน้า พลิก
แขนขวา ให้นิ้วโป่งชี้ลงพื้น ใช้แขนซ้าย ดัน
แขนขวาเข้าหาลำตัว ค้างไว้ 10 วินาที แล้วทำ
สลับข้าง

ท่าที่ 8 การบริหารกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง



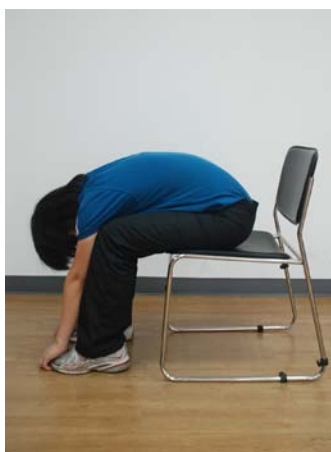
วิธีปฏิบัติ ยกแขน 2 ข้างขึ้นด้านบน มือประสานไว้ ที่
เหนือศีรษะ ยืดแขน 2 ข้างขึ้นเหนือศีรษะเต็มที่ พร้อม
เอนตัวไปทางด้านซ้าย ค้างไว้ 10 วินาที แล้วทำสลับข้าง

ท่าที่ 9 การบริหารกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่งอสะโพก



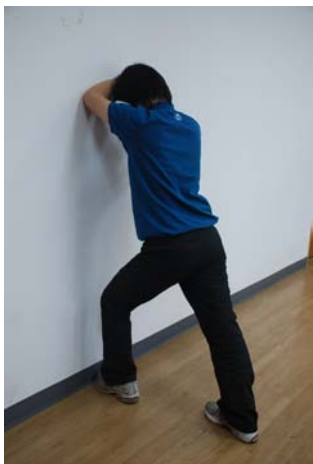
วิธีปฏิบัติ ยืนตัวตรงแยกเท้าออกจากกันประมาณ 2-3 ฟุต แล้ววางมือทั้งสองข้างไว้ที่สะโพก ค่อยๆ ยืนแอ่นตัวไปทางด้านหลัง เกร็งกล้ามเนื้อก้นพร้อมกับดันสะโพกไปทางด้านหน้า ยึดเหยียดค้างไว้ 10 วินาที

ท่าที่ 10 การบริหารกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง



วิธีปฏิบัติ นั่งตัวตรงบนเก้าอี้โดยให้ขาทั้งสองแยกจากกันเล็กน้อย หายใจออกพร้อมๆ กับเหยียดตัวขึ้นแล้วค่อยๆ ก้มตัวไปด้านหน้า พยายามให้ท้องเคลื่อนที่ผ่านช่องว่างระหว่างต้นขาทั้งสองข้างลงไป ยึดเหยียดค้างไว้ 10 วินาที

ท่าที่ 11 การบริหารกล้ามเนื้อบริเวณน่องและเอ็นร้อยหวาย



วิธีปฏิบัติ ยืนก้าวขาขวาไปด้านหน้าแล้วงอเข่าลง โดยให้ขาซ้ายเหยียดตั้งไม่เปิดส้นเท้าค้างไว้ 10 วินาที แล้วทำสลับข้าง

ท่าที่ 12 การบริหารกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า



วิธีปฏิบัติ ยืนตรงหันด้านข้างให้ผนัง ใช้มือข้างหนึ่งดันผนังไว้เพื่อช่วยการทรงตัว ยกขาข้างที่อยู่ด้านนอกขึ้นโดยพับขาไปทางด้านหลัง ใช้มือข้างเดียวกันจับเท้าเอาไว้ส้นเท้าของขาข้างที่จับไว้เข้าไปชิดกันให้มากที่สุดค้างอยู่ในท่านั้น 10 วินาที แล้วทำสลับข้าง

ท่าที่ 13 การบริหารกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และสะโพก



วิธีปฏิบัติ นิ่งตัวตรงให้ขาทั้งสองข้างเหยียดตึง พร้อมกับวางมือทั้งสองข้างไว้ที่พื้น ด้านหลังของสะโพกเพื่อช่วยการทรงตัว งอเข่าข้างหนึ่งแล้วยกไขว้ขาอีกข้างหนึ่งพร้อมกับวางเท้าลงแนบพื้น จากนั้นให้เลื่อนส้นเท้าเข้าหาสะโพก ใช้แขนตรงข้ามกับขาข้างที่งอ เอื้อมไปไขว้บนขาข้างนั้น โดยวางข้อศอกลงบนด้านข้างของเข่า หายใจออกพร้อมกับ มองข้ามไหล่ไปด้านหลังแล้ว บิดตัวไปในทิศทางตรงกันข้ามกับการกดศอกลงบนด้านข้างของเข่า ค้างไว้ 10 วินาที แล้วทำสลับข้าง

ท่าที่ 14 การบริหารกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง



วิธีปฏิบัติ เหยียดขาซ้าย งอขาขวาให้ฝ่าเท้าค่อยๆแตะด้านในข้อต้นขาซ้าย ค่อยๆก้มตัวไปข้างหน้า จากสะโพกไปยังขาที่เหยียดตรง จนกระทั่งรู้สึกถึงการเหยียด ค้างไว้ 10 วินาที แล้วทำสลับข้าง

ท่าที่ 15 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณเท้าและด้านหน้าของขาส่วนล่าง



วิธีปฏิบัติ นั่งตัวตรงบนเก้าอี้หรือบนพื้น ยกขาข้างหนึ่งไขว้ข้ามเข่าของอีกข้างหนึ่ง จับเหนือข้อเท้าด้วยมือข้างหนึ่ง และจับปลายเท้าด้วยมืออีกข้างหนึ่ง ค่อยๆ ดึงฝ่าเท้าเข้าหาตัว ยืดเหยียดค้างไว้ 10 วินาที

ภาคผนวก ญ

วิธีการทดสอบสุขสมรรถนะ

การเตรียมตัวของผู้ทดสอบ

1. อธิบายรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ทดสอบได้รับทราบก่อน
2. ผู้ทดสอบควรได้รับการแนะนำเพื่อเตรียมตัวก่อนการทดสอบดังนี้
 - 2.1 สวมใส่เสื้อผ้าที่สบาย หลวม และเหมาะสมกับการทดสอบ
 - 2.2 ตลอดช่วง 1 วันก่อนการทดสอบ ให้ดื่มน้ำอย่างเพียงพอ
 - 2.3 งดอาหาร บุหรี่ สุรา หรือกาแฟ ก่อนการทดสอบอย่างน้อยที่สุด 3 ชั่วโมง
 - 2.4 ในวันที่ทำการทดสอบ งดการออกกำลังกายหรือการเคลื่อนไหวที่ทำให้เหน็ดเหนื่อยมาก
 - 2.5 ในคืนก่อนการทดสอบ นอนหลับให้เพียงพอ (ประมาณ 6-8 ชั่วโมง)

ลำดับการทดสอบค่าพื้นฐานทางสรีรวิทยาและสุขสมรรถนะ

1. อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตขณะพัก
2. องค์ประกอบของร่างกาย
3. ความอ่อนตัว (นั่งงอตัว และแตะมือด้านหลัง)
4. การทรงตัว
5. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา (ลุก-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที)
6. ความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (นั่งยกน้ำหนัก 30 วินาที)
7. สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Modified Bruce Protocol)

อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตขณะพัก

จุดประสงค์ เพื่อประเมินการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดและประเมินความเสี่ยงจากภาวะความดันโลหิตสูง

เครื่องมือ

1. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตแบบอัตโนมัติ

วิธีการ

1. ให้ผู้รับการทดสอบนั่งพักอย่างน้อย 5 นาที
2. ใช้ที่พันแขน (arm cuff) พันเหนือข้อศอกประมาณ 1 นิ้ว โดยปรับขนาดให้กระชับพอดี
3. ผู้วิจัยกดปุ่ม “start” รอจนกระทั่งเครื่องแสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิต

การบันทึก ทำการบันทึกค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที) และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)



องค์ประกอบของร่างกาย (body composition)

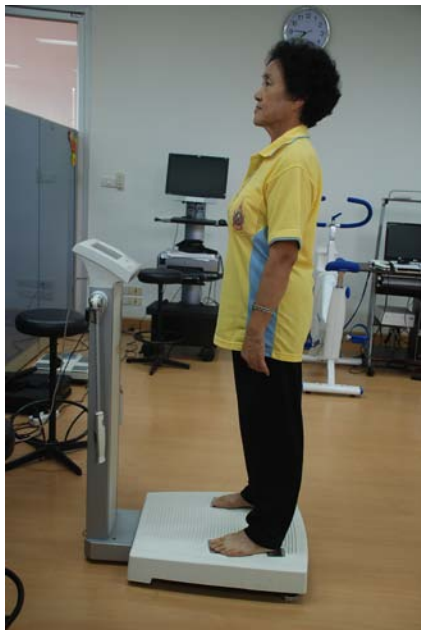
เครื่องมือ

1. เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย ยี่ห้อ อินบอดี (InBody) รุ่น 220

วิธีการ

1. บันทึกข้อมูล อายุ ส่วนสูง และเพศของผู้เข้ารับการทดลอง ตามโปรแกรมการทำงานของเครื่องมือ
2. ผู้รับการทดลองถอดรองเท้าและถุงเท้า
3. ขึ้นยืนบนเครื่อง และใช้มือจับตามตำแหน่งที่กำหนด
4. หน้ามองตรง ยืนนิ่งๆ 5 วินาที

การบันทึก บันทึกผลดัชนีมวลกาย มวลกล้ามเนื้อปราศจากไขมัน ไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย จากการประมวลผลของเครื่องมือ



ความอ่อนตัว (flexibility)

นั่งงอตัว (Sit and reach test)

จุดประสงค์ เพื่อชี้วัดถึงความยืดหยุ่นของกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหลังและหลังส่วนล่าง

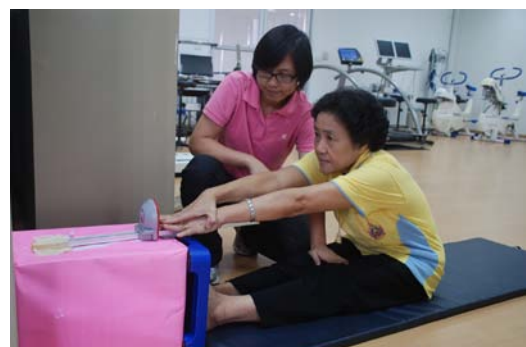
เครื่องมือ

1. ม้วัดความอ่อนตัวที่มีที่ยันเท้า และมาตรวัดระยะทางเป็น +30 ซม. และ-30 ซม.
2. เบาะสำหรับนั่งรองพื้น
3. ใช้วิธีนั่งงอตัว (Sit and reach test)

วิธีการ

1. ให้ผู้รับการทดสอบนั่งเหยียดขาตรง โดยเท้าทั้งสองตั้งฉากกับพื้น และชิดกัน ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้า
2. เหยียดแขนตรงขนานกับพื้นและค่อยๆ ก้มตัวไปข้างหน้าให้มืออยู่บนม้วัด จนไม่สามารถก้มได้ต่อไป ให้ปลายนิ้วมือเสมอกัน และรักษาระยะทางไว้ได้ 2 วินาทีขึ้นไป
3. อ่านระยะจากจุด "0" ถึงปลายนิ้ว (ห้ามโยกตัว หรืองอตัวแรงๆ)

การบันทึก บันทึกระยะทางเป็นเซนติเมตร ถ้าปลายนิ้วมือเลยปลายเท้าบันทึกค่าเป็น (+) ถ้าไม่ถึงปลายเท้าค่าเป็น (-) ใช้ค่าที่ดีกว่าจากการทดสอบ 2 ครั้ง



แตะมือด้านหลัง (Shoulder girdle flexibility test)

จุดประสงค์ เพื่อวัดความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เอ็นยึดข้อของกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณหัวไหล่
เครื่องมือ

1. ไม้บรรทัด แบ่งระยะเป็นเซนติเมตร

วิธีการ

1. ยึดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ สะบัก หน้าอกและแขน
2. ยกแขนขวาขึ้นเหนือไหล่ แล้วงอศอกลงให้ฝ่ามือและนิ้วแตะด้านหลังมากที่สุด (คว่ำมือ)
3. แขนซ้ายงอศอกขึ้นแนบหลังแล้วยกให้สูงที่สุด (หงายมือ) พยายามให้นิ้วและมือทั้งสองข้างใกล้กันหรือทับกันมากที่สุด (มือขวาทับมือซ้าย) และทำค้างไว้
4. วัดระยะทางปลายนิ้วกลางของมือทั้งสองข้าง ถ้าปลายนิ้วแตะกันพอดีระยะทางเป็นศูนย์ ถ้านิ้วและมือทับกันระยะทางเป็นบวก ถ้านิ้วแตะไม่ถึงกันระยะทางเป็นลบ
5. ปฏิบัติซ้ำตั้งแต่ข้อแรก แต่สลับเปลี่ยนมือด้านตรงข้าม ให้มือซ้ายอยู่ข้างบนและมือขวาอยู่ข้างล่าง

การบันทึก บันทึกระยะทางที่วัดได้ หน่วยเป็นเซนติเมตร



การทรงตัว

จุดประสงค์ เพื่อวัดความสามารถในการทรงตัว

เครื่องมือ

1. สายวัด (ติดเข้ากับผนังที่อยู่ทางด้านขวามือของผู้สูงอายุ)

วิธีการ

1. จัดให้ตำแหน่ง ณ ปลายนิ้วของผู้สูงอายุขณะเหยียดแขนตรงเป็นจุดเริ่มต้น
2. ผู้รับการทดสอบยกแขนซ้ายขึ้นด้านหน้าลำตัวสูงระดับไหล่ แขน และปลายนิ้วเหยียดตรง
3. เอื้อมมือไปข้างหน้าให้ได้ไกลที่สุดเท่าที่สามารถทำได้
4. ทำการวัดระยะเอื้อมของผู้รับการทดสอบ

การบันทึก ทำการบันทึกระยะทางที่ผู้รับการทดสอบเอื้อมได้ไกลที่สุด



ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงและความอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อแขนและไหล่

จุดประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนหรือช่วงบนของร่างกาย

เครื่องมือ

1. นาฬิกาจับเวลา
2. แก้ว
3. ลูกน้ำหนัก (ดัมเบลล์) น้ำหนัก 5 ปอนด์ (2.3 กก.)

วิธีการ

1. นั่งบนเก้าอี้หลังตรง ใช้มือข้างถนัดจับลูกน้ำหนัก
2. เริ่มทดสอบ ด้วยการเหยียดแขนข้างที่มีถือน้ำหนัก โดยคว้ามือออกด้านนอกข้างต้นขา
3. ให้ผู้วิจัยเอาฝ่ามือรองหลังแขนท่อนบนของผู้รับการทดสอบ และวางนิ้วชี้อยู่บริเวณกึ่งกลางต้นแขนด้านหน้า อีกมือหนึ่งประคองด้านหลังศอก เพื่อไม่ให้เหยียดมากเกินไป
4. ขณะออกแรงยกลูกน้ำหนักขึ้นให้หายใจออกแล้วยก จนสุดมุมของการงอ และขณะเหยียดออกให้คว้ามือเหมือนท่าเริ่มต้น
5. ทำจำนวนครั้งให้มากที่สุด ภายในเวลา 30 นาที นับจำนวนครั้ง เมื่อแขนท่อนล่างสัมผัสกับนิ้วมือผู้ช่วยทดสอบ แต่ถ้าหมดเวลาในขณะที่ยกเกินครึ่งทาง ให้นับเป็น 1 ครั้งได้

การบันทึก บันทึกจำนวนครั้งที่สามารถทำได้มากที่สุด ในเวลา 30 นาที



ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา

จุดประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหรือช่วงล่างของร่างกาย

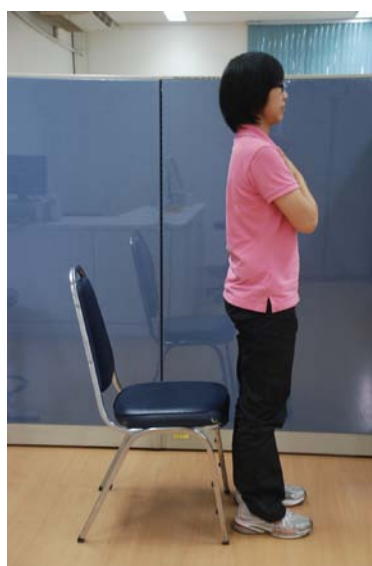
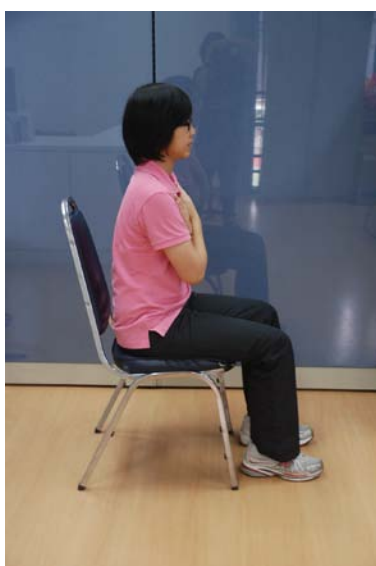
เครื่องมือ

- นาฬิกาจับเวลา
- เก้าอี้ที่ไม่มีที่เท้าแขน (ความสูงของที่นั่งประมาณ 17 นิ้ว หรือ 43.2 ซม.)

วิธีการ

- วางเก้าอี้ชิดฝาผนัง หรือยึดติด เพื่อป้องกันการเลื่อน
- ให้ผู้รับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ โดยนั่งตรงกลางเก้าอี้ หลังตรง เท้าทั้งสองอยู่บนพื้น มือทั้งสองกอดอก
- เมื่อได้รับเสียงสัญญาณ ให้เริ่มทำการทดสอบ โดยทำการลุกขึ้นยืนตรง แล้วนั่งลงทันที พยายามลุก-นั่งให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดภายในเวลา 30 วินาที ถ้าเวลาหมดหลังจากที่ลุกขึ้นแล้วให้นับเป็น 1 ครั้งได้

การบันทึก บันทึกจำนวนครั้งที่สามารถทำได้มากที่สุดในเวลา 30 วินาที



สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

จุดประสงค์ เพื่อประเมินสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนของระบบหัวใจและหลอดเลือด

เครื่องมือ

1. ลู่วิ่ง (treadmill)
2. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate monitor)
3. โปรแกรมโมดิฟายด์ บรูซ “Modified Bruce”
4. ตารางความหนักของการออกกำลังกาย (RPE)

วิธีการ

1. ให้ผู้รับการทดสอบใส่เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ
2. อธิบายลำดับขั้นตอนการทดสอบ
3. เริ่มทดสอบโดยปรับความเร็ว และความชันจากขั้นที่ 1 ตามโปรแกรมโมดิฟายด์ บรูซ “Modified Bruce”
3. เมื่อผ่านการทดสอบแต่ละขั้นทำการสอบถามระดับความเหนื่อยจากตารางแสดงความหนักของการออกกำลังกาย (RPE)
4. ทำการหยุดทดสอบเมื่อผู้รับการทดสอบเหนื่อยจนไม่สามารถทดสอบต่อได้อีก
5. ผ่อนคลายร่างกาย 5 นาที

การบันทึก ทำการบันทึกผลการใช้ออกซิเจน ($VO_2\max$) ในขั้นที่ผู้รับการทดสอบสามารถทำได้ โดยใช้โปรแกรมโมดิฟายด์ บรูซ “Modified Bruce”



ภาคผนวก ก

ผลการประเมินในการตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหา

ผลการประเมินในการตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมิน เกณฑ์ในการตัดสินคือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence, IOC) ของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีรายชื่อดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สาลี สุภาภรณ์
3. รองศาสตราจารย์ เจริญ กระบวนรัตน์
4. นายบุญศักดิ์ หล่อพิพัฒน์
5. นางสาวชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล

แบบประเมินการศึกษาเรื่องความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง

เนื้อหา	ระดับความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
1. โปรแกรมการออกกำลังกาย				
1.1 โปรแกรมการออกกำลังกายมีความน่าสนใจ	3	2	0	0.6
1.2 ความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายมีความเหมาะสม	4	1	0	0.8
1.3 โปรแกรมการฝึกระยะเวลา 8 สัปดาห์มีความเหมาะสม	3	2	0	0.6
2. ขั้นตอนการออกกำลังกาย				
ช่วงอบอุ่นร่างกาย				
2.1 การเตรียมความพร้อมของกล้ามเนื้อใหญ่ทำได้ดี	4	1	0	0.8
2.2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อทำได้ครบทุกส่วน	4	0	1	0.6
2.3 การอบอุ่นร่างกายมีการจัดเรียงลำดับของท่าได้ต่อเนื่อง	5	0	0	1.0
2.4 การอบอุ่นร่างกายมีระยะเวลาที่เหมาะสม	3	2	0	0.6

เนื้อหา	ระดับความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
ช่วงออกกำลังกาย				
2.5 ความหนักของการออกกำลังกายในแต่ละสัปดาห์มีความเหมาะสม	3	2	0	0.6
2.6 ระยะเวลาการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมีความเหมาะสม	4	1	0	0.8
2.7 ระยะเวลาพักของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน 30 นาที ในแต่ละสัปดาห์มีความเหมาะสม	3	2	0	0.6
2.8 ระยะเวลาการออกกำลังกายด้วยการเดินมีความเหมาะสม	4	1	0	0.8
2.9 ระยะเวลาการออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาทีตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาทีต่อเนื่องกันมีความเหมาะสม	4	1	0	0.8
2.10 ระยะเวลาพักของการออกกำลังกายด้วยการเดิน 15 นาทีตามด้วยการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนอีก 15 นาทีต่อเนื่องกันมีความเหมาะสม	4	1	0	0.8
2.11 ท่าออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนมีความเหมาะสม	4	1	0	0.8
2.12 ท่าออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้สูงอายุ	3	2	0	0.6
ช่วงผ่อนคลายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				
2.13 การผ่อนคลายกล้ามเนื้อทำได้ดี	5	0	0	1.0
2.14 การผ่อนคลายกล้ามเนื้อทำได้ทุกส่วน	5	0	0	1.0
2.15 การผ่อนคลายมีการจัดเรียงลำดับของท่าได้ต่อเนื่องกัน	5	0	0	1.0
2.16 การผ่อนคลายมีระยะเวลาที่เหมาะสม	3	2	0	0.6

จากตาราง แสดงผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เกี่ยวกับความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดินที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุหญิง พบว่าไม่มีข้อรายการใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 (Cox and Vargas, 1996) แสดงว่าทุกข้อรายการมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนและการเดิน

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ-นามสกุล	เกศินี แซ่เลา
วัน เดือน ปีเกิด	11 สิงหาคม 2529
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ
ประวัติการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2547 - สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต วิทยาศาสตร์การกีฬา (เกียรตินิยมอันดับ 2) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2551 - เข้ารับการศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา (แขนงวิชา สรีรวิทยาการกีฬา) คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2552