

การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร

ปริญญานิพนธ์
ของ
มนเทียร บุญกล้า

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

ตุลาคม 2546

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

613.71
ส.46ก
จ3

การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร

บทคัดย่อ
ของ
มนเทียร บุญกล้า

13 ส.ค. 2547

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
ตุลาคม 2546

๒ 2367๐๑

นายมนเทียร บุญกล้า. (2546). การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครู ในจังหวัดพิจิตร. ปรินญาณินทร์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถพล เพ็ญสุภา, ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพิ่มศักดิ์ สุริยะจันทร์.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายและเปรียบเทียบพัฒนาการ ของผลการออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร กลุ่มตัวอย่าง คือ ข้าราชการครูชายและครูหญิง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร อายุระหว่าง 30-49 ปี และมีสมรรถภาพทางกาย อยู่ในเกณฑ์ต่ำ อย่างน้อย 2 รายการ จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ จำนวน 30 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมเดินเร็ว กลุ่มที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมเดินแอโรบิก และกลุ่มที่ 3 ปฏิบัติกิจกรรมวิ่งเหยาะ โดยใช้เวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน (มีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด, ปริมาณ ไขมันร่างกาย, ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว) ก่อนเข้าโปรแกรมการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และสัปดาห์ที่ 8 แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน ทางเดียว (One-way Analysis of Variance - ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีของดันแคน (Duncan) และเปรียบเทียบพัฒนาการผลการออกกำลังกาย ด้วยค่า t (t -test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($V^{\circ}O_2 \max$) ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายของทุกโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ปริมาณไขมันร่างกาย ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายของทุกโปรแกรมการฝึกลดลง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. สมรรถภาพด้านความอ่อนตัว ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายของทุกโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. แรงบีบมือ/น้ำหนักตัว ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายของทุกโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
5. โปรแกรมการออกกำลังกายเดินแอโรบิกจะให้ผลดีที่สุด รองลงไปโปรแกรมวิ่งเหยาะ และโปรแกรมเดินเร็ว ตามลำดับ

A CONSTRUCTION OF PHYSICAL FITNESS TRAINING PROGRAM FOR THE TEACHERS IN
PHICHIT PROVINCE

AN ABSTRACT
BY
MONTEARN BOONKLAR

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University
October 2003

Montearn, Boonklar. (2003). *A Construction of Physical Fitness Training Program for The Teachers In Phichit Province*. Master thesis, M.Ed. (Physical Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Asst. Prof. Dr. Ackaphon Pensupha, Asst. Prof. Permsak Suriyachan.

The purpose of this study was to investigate a construction of physical fitness training program for the teachers in Phichit Province.

Subjects were 30 teachers, male and female Amphur Sam-Ngam, Phichit Province, low physical fitness, and 30-49 years of age. Purposive sampling technique was employed to draw samples and divided into 3 groups. There were 3 programs of exercise for treatment activities, walking group, aerobic dance group, and jogging group. All of groups were trained 8 weeks, 3 days a week.

The instrument used in this study were exercise programs constructed by the researcher from extensive analysis of related literature and consultation with expert prior to pretest. It consist of 3 programs of exercise, walking exercise program, aerobic dance exercise program, and jogging exercise program.

Each group of exercise program was pre-tested and post-tested for 2nd, 4th, 6th and 8th week (post-test) by 4 items of physical fitness test consisting of $\dot{V}O_2$ max, flexibility, grip strength, and fat percentage (Dumin method). The data were then analyzed through use of mean, standard deviation, one way ANOVA, with Duncan method for post-hoc analysis, and t-test.

The results of this study indicated that ;

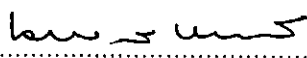
1. Maximum O_2 uptake between pretest and posttest were statistically significant difference at .05 level in all of groups.
2. Flexibility between pretest and posttest were statistically significant difference at .05 level in all of groups.
3. Grip strength / body weight between pretest and posttest were statistically significant difference at .05 level in all of groups.
4. Fat percentage between pretest and posttest were statistically significant difference at .05 level in all of groups.
5. The best exercise program for the lower physical fitness was aerobic dance exercise program, jogging exercise program, and walking exercise program, respectively.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร

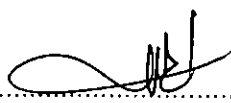
ของ
นายมนเทียร บุญกล้า

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

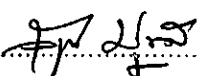

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร ณะพานนท์)
วันที่ 14 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2546

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์


..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรคพล เพ็ญสุภา)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพิ่มศักดิ์ สุริยะจันทร์)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ประพนธ์ ธนารักษ์)


..... กรรมการภายนอก
(อาจารย์ ดร.วิวรรณ มุขดี)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรคพล เพ็ญสุภา ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์เพิ่มศักดิ์ สิริยะจันทร์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

กราบขอบพระคุณ ดร.วิวรรณ มุขดี อาจารย์ประประพนธ์ ธนารักษ์ ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการ สอบร่วม ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไข ทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ จรินทร์ ชาติพันธ์ อาจารย์คะนอง ธรรมจินดา อาจารย์ประกิต ไสदानิล อาจารย์วีระ รูปทอง อาจารย์บุลี เจ้าสกุล ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือ

ขอขอบคุณเพื่อนคณาจารย์โรงเรียนกำแพงดินพิทยาคม เพื่อนนิสิตพลศึกษาภาคพิเศษ รุ่นที่ 4 โครงการร่วมสถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์ กับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำ เป็นกำลังใจให้กับผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสุนทร บุญกล้า คุณแม่สายหยุด บุญกล้า ด้วยความซาบซึ้งต่อการเลี้ยงดู อบรมสั่งสอน และผู้มีพระคุณทุกท่านตลอดจนพี่สาว พี่เขย น้องชาย และน้องสาว ที่เป็นกำลังใจ ให้การสนับสนุนส่งเสริมในการศึกษา ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง เรียบร้อยด้วยดี

มนเทียร บุญกล้า

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	6
ความสำคัญของการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	6
ตัวแปรที่ศึกษา	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ข้อดกลงเบื้องต้น.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมุติฐานการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	9
การออกกำลังกาย.....	9
สมรรถภาพทางกาย.....	12
หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก.....	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
งานวิจัยต่างประเทศ.....	15
งานวิจัยในประเทศ.....	16
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	23
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	23
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	23
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	24
การเก็บรวบรวมข้อมูล	24
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	25
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
ข้อดกลงในการวิเคราะห์และแปลผล.....	26
การนำเสนอข้อมูลในตารางข้อมูล.....	26
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	52
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐานและวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	52
สรุปผลการวิจัย.....	53
อภิปรายผล.....	53
ข้อเสนอแนะ.....	55

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก	60
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	95

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงสาเหตุการตายของประชาชนจังหวัดพิจิตร.....	3
2 แสดงการลาป่วยของข้าราชการครูในจังหวัดพิจิตร.....	4
3 แสดงการเบิกค่ารักษาของข้าราชการครูในจังหวัดพิจิตร.....	5
4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3	27
5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน สูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก	28
6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก	29
7 แสดงการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก	30
8 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก	31
9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก	32
10 แสดงการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก	33
11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในการทดสอบ 5 ครั้ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8	34
12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพด้านปริมาณไขมันร่างกาย ในการทดสอบ 5 ครั้ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8	36
13 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพด้านความอ่อนตัว ในการทดสอบ 5 ครั้ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8	38
14 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว ในการทดสอบ 5 ครั้ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8	40
15 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพ การใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์	42
16 แสดงการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่ม ทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์	43

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงผลการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของ กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3	35
2 แสดงผลปริมาณไขมันร่างกายก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของ กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3	37
3 แสดงผลสมรรถภาพความอ่อนตัวก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของ กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3	39
4 แสดงผลแรงบีบมือ/น้ำหนักตัวก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของ กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3	41
5 แสดงท่าบริหารคอ	61
6 แสดงท่าบริหารไหล่ – หลัง – เอว	62
7 แสดงท่าบริหารหลัง – สะโพก – ต้นขาด้านหลัง	62
8 แสดงท่าบริหารหลัง – ต้นขา – หน้าท้อง	63
9 แสดงท่าบริหารหลัง – ไหล่ – แขน – ปลายเท้า	63
10 แสดงท่าบริหารเอว – สะโพก – หัวไหล่	64
11 แสดงท่าบริหารไหล่ – หลังส่วนบน	64
12 แสดงท่าบริหารโคนขา – เข่า – ข้อเท้า	65
13 แสดงท่าบริหารไหล่ – สะโพก – โคนขา	65
14 แสดงท่าลุก – นั่ง	69
15 แสดงท่าดันพื้น	69
16 แสดงท่ายุบข้อด้านหลัง	69
17 แสดงท่าบริหารไหล่ – หลัง – เอว	70
18 แสดงท่าบริหารหลัง – สะโพก – ต้นขาด้านหลัง	70
19 แสดงท่าบริหารเอว – สะโพก – หัวไหล่	71
20 แสดงท่าบริหารไหล่ – หลังส่วนบน	71
21 แสดงท่าบริหารโคนขา – เข่า – ข้อเท้า	72
22 แสดงท่าบริหารไหล่ – สะโพก – โคนขา	72
23 แสดงท่าการวัดบริเวณต้นแขนด้านหน้า	74
24 แสดงท่าการวัดบริเวณหลังแขนท่อนบน	74
25 แสดงท่าการวัดบริเวณใต้สะบัก	75
26 แสดงท่าการวัดบริเวณเหนือเชิงกราน	75

บัญชีภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
27 แสดงทำการวัดแรงกล้ามเนื้อ 76	76
28 แสดงทำการวัดความอ่อนตัว 77	77
29 แสดงทำการวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด 78	78

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความต้องการโดยธรรมชาติของมนุษย์ ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค ซึ่งเป็นปัจจัย 4 ที่จำเป็นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ นอกเหนือจากนี้แล้วมนุษย์ยังต้องการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกาย เพื่อที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข แต่เนื่องจากปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์เราเป็นอย่างมาก สิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ ได้ถูกนำมาใช้แทนแรงงานมากขึ้น ทำให้ร่างกายขาดการเคลื่อนไหวหรือมีการเคลื่อนไหวน้อยลง ทำให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายไม่ได้ทำงาน เป็นเหตุให้เกิดการเสื่อมโทรมทั้งในด้านรูปร่าง และสมรรถภาพในการทำงาน นอกจากนั้นแล้วยังมีสาเหตุอื่นที่ส่งเสริมทำให้อวัยวะของร่างกายเกิดการเสื่อมโทรมเพิ่มขึ้นอีก เช่น การเลือกรับประทานอาหารที่เกิดประโยชน์ต่อร่างกายน้อยและรับประทานมากเกินไป การใช้สมองอย่างหนักในการทำงาน ขาดการพักผ่อนที่เพียงพอ การดื่มสุรา การสูบบุหรี่ และรวมทั้งสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เป็นพิษ (อรรถพล เพ็ญสุภา. 2543 :1)

มีผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกายไว้ดังนี้

อวย เกตุสิงห์ (2520 : 9) ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกาย มีประโยชน์ คือ

- 1 ทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อดีขึ้น มัดของกล้ามเนื้อหนาขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ
- 2 ทำให้หัวใจมีขนาดใหญ่ขึ้น ผนังหนาขึ้น ขยายตัวได้มากขึ้น สามารถเก็บเลือดได้มาก และมีกำลังการสูบฉีดโลหิตมากขึ้น
- 3 ทำให้เม็ดเลือดเพิ่มขึ้น หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นมากป้องกันโรคหลอดเลือดแข็งตัวหรือแตกได้
- 4 ช่วยให้อัตราการเผาผลาญดีขึ้น ขยายได้มากขึ้น ช่วยให้อวัยวะมีความอดทนสูงสามารถปฏิบัติงานติดต่อกันได้เป็นเวลานานโดยมีความเมื่อยล้าน้อย
- 5 ต่อมาไรท์จะถูกระงับให้หลังฮอร์โมนอยู่เสมอทำให้ร่างกายสดชื่นกระปรี้กระเปร่า
- 6 ช่วยให้ระบบย่อยอาหารทำงานดีขึ้นป้องกันโรคท้องอืดท้องเฟ้อ
- 7 ช่วยให้เม็ดเลือดขาวเพิ่มปริมาณขึ้น เพื่อประโยชน์ในการสร้างความต้านทานโรค
- 8 ช่วยลดภาวะความตึงเครียดทางสมองและจิตใจ
- 9 ช่วยลดความอ้วนและเสริมสร้างทรวดทรงให้สมส่วนงดงาม
- 10 ช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายโดยทั่วไปให้สูงขึ้น

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2525 : 37) กล่าวว่า การออกกำลังกาย มีประโยชน์ คือ

1. การออกกำลังกายเป็นประจำจะช่วยให้ลดความดันโลหิตสูง และลดไขมันในเส้นเลือดได้

2. การออกกำลังกายเป็นประจำจะช่วยให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น หัวใจ ปอด ไต กล้ามเนื้อ กระดูก มีความแข็งแรงทำงานได้ดีขึ้น
3. การออกกำลังกายช่วยลดความตึงเครียด ลดความกังวลใจ ทำให้จิตใจดี และท้ายที่สุดก็เป็น การป้องกันโรคแผลในกระเพาะอาหาร
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้โรคเหนื่อยง่าย หรือเวียนศีรษะสำหรับผู้ทำงานเบาหายไป
5. การออกกำลังกายเป็นประจำทำให้โรคติดเชื้อ เช่น เป็นหวัดคัดจมูกหรือเจ็บคोन้อยลง
6. การออกกำลังกายเป็นประจำทำให้แก่ช้า และมีอายุยืน
7. การออกกำลังกายเป็นประจำทำให้ร่างกายและจิตใจมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง สามารถศึกษาเล่าเรียน หรือประกอบกิจการงานต่าง ๆ ได้ผลผลิตที่สูง
8. ในขณะนี้ทางการแพทย์มีความเชื่อว่า การออกกำลังกายช่วยป้องกัน การเป็นโรคหัวใจวายได้ เป็นอย่างดีอีกด้วย เช่น บุรุษไปรษณีย์เป็นโรคหัวใจ น้อยกว่าพนักงานโทรศัพท์ และกระเป๋ารถเมล์เป็นโรคหัวใจน้อยกว่าคนขับรถซึ่งนั่งอยู่เฉย ๆ เป็นต้น

อรรถพล เพ็ญสุภา (2543 : 21) กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกาย มีประโยชน์ คือ

1. หัวใจมีความแข็งแรงและทำงานได้ดีขึ้น มีการไหลเวียนของเลือดดีขึ้น เซลล์ต่าง ๆ ได้รับอาหาร และออกซิเจนมากขึ้น สามารถขนส่งสิ่งขับถ่ายไปยังอวัยวะที่ทำหน้าที่ขับถ่าย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ทำให้กล้ามเนื้อเตบโตแข็งแรง สามารถทำงานได้มากและนานขึ้น
3. ทำให้ระบบหายใจและอวัยวะหายใจ เช่น ปอดขยายตัวอย่างเต็มที่ เพิ่มพื้นที่ของการ แลกเปลี่ยนก๊าซมากขึ้น ทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนและส่งถ่ายคาร์บอนไดออกไซด์ ได้อย่างเต็มที่
4. ทำให้เหงื่อออก รูเหงื่อเปิดกว้าง เป็นการช่วยให้กลไกควบคุมหรือรักษาระดับความร้อนของ ร่างกายทำงานอย่างมีประสิทธิภาพขึ้น
5. ทำให้กระเพาะอาหารและลำไส้เคลื่อนไหวดีขึ้น มีการย่อยอาหารและดูดซึมที่ดี ไม่เป็นโรค ท้องผูก การเผาผลาญอาหารในเซลล์ร่างกายเป็นไปอย่างรวดเร็ว
6. ช่วยทำให้นอนหลับสนิท ระงับอารมณ์ต่าง ๆ ที่ไม่ดี ป้องกัน รักษาและฟื้นฟู สภาพโรคทั้งหลาย ทางร่างกายและจิตใจ เช่น โรคหัวใจขาดเลือด โรคอ้วน โรคความดันเลือดสูง โรคเบาหวาน โรคข้อ อาการติดยาเสพติด อาการซึมเศร้า โรคนอนไม่หลับ โรคเครียด
7. ชะลอการเสื่อมของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย
8. ช่วยใหรูปร่างทรวดทรงดีขึ้น มีจิตใจแจ่มใส สดชื่น ร่าเริง มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น พร้อมทั้งจะเผชิญกับปัญหาเฉพาะหน้าและสามารถแก้ปัญหา อุปสรรคทั้งหลายได้

ในปัจจุบัน ระบบสุขภาพของคนไทยได้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาดีขึ้น โรคติดต่อที่สามารถป้องกันได้ ด้วยการให้ภูมิคุ้มกัน เช่น โรคโปลิโอ คอตีบ และบาดทะยัก ได้ลดลงชัดเจน จนแทบไม่มีเด็กที่ป่วยเป็นโรคประเภทรนี้ ส่วนโรคติดเชื้อหลายชนิดในอดีตได้ลดลงมาก จนบางโรคหมดสิ้นหรือเกือบหมดไปจากสังคมไทย เช่น โรคเรื้อน โรคพยาธิ โรคคุดทะราด เป็นต้น

แต่ก็ยังมีโรคบางชนิดที่ทำให้ประชาชนเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นยาดี มีเงิน ทำงานประกอบอาชีพอะไรก็ตาม สามารถเกิดโรคนี้นี้ได้ โรคดังกล่าวนี้ได้แก่ โรคหลอดเลือด โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคเครียด เป็นต้น ซึ่งโรคเหล่านี้เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมสามารถป้องกันได้ ด้วยการออกกำลังกาย

จากสถิติข้อมูลของสาธารณสุขจังหวัดพิจิตร พบว่า สาเหตุของการตายของประชาชน ในจังหวัดพิจิตร ในปี 2543-2544 มีดังนี้

ตาราง 1 แสดงสาเหตุการตายของประชาชนจังหวัดพิจิตร

สาเหตุการตาย	ปี 2543		ปี 2544	
	จำนวน	ลำดับ	จำนวน	ลำดับ
1. หัวใจล้มเหลว	315	1	263	1
2. ติดเชื้อ	186	5	263	2
3. มะเร็ง	265	2	255	3
4. อุบัติเหตุยานยนต์	232	3	254	4
5. ระบบไหลเวียนโลหิตล้มเหลว	220	4	194	5

ที่มา : ข้อมูลสาธารณสุขจังหวัดพิจิตร (2545 :3)

สถิติข้อมูลของสำนักงานสามัญศึกษาและสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดพิจิตรเกี่ยวกับการลาและการเบิกค่ารักษาพยาบาล ในปี 2545 มีดังนี้

ตาราง 2 แสดงการลาป่วยของข้าราชการครูในจังหวัดพิจิตร

สาเหตุการลาป่วย	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
	อำเภอ	จำนวน (วัน/คน)	อำเภอ	จำนวน (วัน/คน)
1. โรคที่เกิดจากการขาด การออกกำลังกาย เช่น โรคเบาหวาน, โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ เป็นต้น	สามง่าม	18	เมือง	10
	โพธิ์ประทับช้าง	20	ตะพานหิน	13
	วังทรายพูน	15	บางมูลนาก	11
	วชิรบรรมี	16	โพทะเล	14
	กิ่ง อ.สากเหล็ก	15	ทับคล้อ	12
	กิ่ง อ.บึงนาราง	16		
	กิ่ง อ.ดงเจริญ	17		
2. โรคอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เกิดจาก โรคขาดการออกกำลังกาย	สามง่าม	11	เมือง	8
	โพธิ์ประทับช้าง	9	ตะพานหิน	9
	วังทรายพูน	6	บางมูลนาก	7
	วชิรบรรมี	8	โพทะเล	8
	กิ่ง อ.สากเหล็ก	7	ทับคล้อ	7
	กิ่ง อ.บึงนาราง	10		
	กิ่ง อ.ดงเจริญ	9		

ที่มา : ข้อมูล : ข้อมูลสำนักงานสามัญศึกษาและสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดพิจิตร

ตาราง 3 แสดงการเบิกค่ารักษาพยาบาลของข้าราชการครูในจังหวัดพิจิตร

สาเหตุการเบิกค่ารักษาพยาบาล	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
	อำเภอ	จำนวนเงิน (บาท/คน)	อำเภอ	จำนวน (บาท/คน)
1. โรคที่เกิดจากการขาด การออกกำลังกาย เช่น โรคเบาหวาน, โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ เป็นต้น	สามง่าม	3,296	เมือง	1,350
	โพธิ์ประทับช้าง	3,485	ตะพานหิน	1,429
	วังทรายพูน	3,020	บางมูลนาก	1,398
	วชิรบุรี	3,120	โพทะเล	1,488
	กิ่ง อ.สากเหล็ก	3,075	ทับคล้อ	1,285
	กิ่ง อ.บึงนาราง	3,185		
	กิ่ง อ.ดงเจริญ	3,215		
2. โรคอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เกิดจาก โรคขาดการออกกำลังกาย	สามง่าม	885	เมือง	654
	โพธิ์ประทับช้าง	650	ตะพานหิน	755
	วังทรายพูน	560	บางมูลนาก	623
	วชิรบุรี	669	โพทะเล	689
	กิ่ง อ.สากเหล็ก	595	ทับคล้อ	605
	กิ่ง อ.บึงนาราง	843		
	กิ่ง อ.ดงเจริญ	665		

ที่มา : ข้อมูล : ข้อมูลสำนักงานสามัญศึกษาและสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดพิจิตร

จากสถิติข้อมูลดังกล่าวข้างต้น พบว่า ข้าราชการครูในจังหวัดพิจิตรมีสถิติการลาป่วยและการเบิกค่ารักษาพยาบาลที่ป่วยเป็นโรคเนื่องจากขาดการออกกำลังกายเช่น โรคเบาหวาน, โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ มากกว่าโรคที่เกิดจากสาเหตุอื่น ๆ ที่ไม่ได้เกิดจากการขาดการออกกำลังกายโดยตรง เช่น โรคไข้หวัด โรคไข้หวัดใหญ่ เป็นต้น ผู้วิจัยในฐานะครูพลศึกษาและทำงานบริหารการครูในจังหวัดพิจิตร ได้เล็งเห็นความสำคัญของข้าราชการครู ซึ่งถือว่าเป็นปูชนียบุคคล มีหน้าที่อบรมสั่งสอนนักเรียนให้เป็นคนดี มีความรู้ มีความสามารถ จะได้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติต่อไป ถ้าข้าราชการครูมีสุขภาพที่ไม่ดี ก็จะไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างเต็มความสามารถ จะไม่มีเวลาดูแล อบรม สั่งสอน ถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนเต็มที่ เพราะต้องคอยดูแลและรักษาสุขภาพของตนเอง

ผู้วิจัยจึงเกิดความคิด แรงบันดาลใจ ที่จะสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครู ทำให้ครูมีสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้น เพื่อประโยชน์กับตัวครู สังคมและประเทศชาติต่อไป โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าเป็นข้าราชการครูในอำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร เนื่องจากข้าราชการครูอำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร มีสถิติในการลาป่วยและการเบิกค่ารักษาพยาบาลอยู่ในกลุ่มสูง ซึ่งกลุ่มสูงมีการลาป่วยและการเบิกค่ารักษาพยาบาลที่ป่วยเป็นโรคเนื่องจากขาดการออกกำลังกายเป็นจำนวนมาก เช่นโรคเบา

หวน, โรคความดันโลหิตสูง และ โรคหัวใจ เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าข้าราชการครูในกลุ่มสูงนี้จะมี สุขภาพที่ไม่ดี เมื่อข้าราชการครูในอำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร มีสถิติการลาป่วยและการเบิกค่ารักษาอยู่ในกลุ่มสูงนี้ แสดงว่าข้าราชการครูในอำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร มีสุขภาพที่ไม่ดีด้วย

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นข้าราชการครูอำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร เนื่องจากข้าราชการครูอำเภอสามง่ามมีสุขภาพที่ไม่ดี ไม่แข็งแรง นอกจากนั้นแล้ว ภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่และการดำเนินชีวิตของครูในอำเภอสามง่าม ไม่มีความแตกต่างจากอำเภออื่น ๆ ที่อยู่ในกลุ่มสูงนี้ จึงสามารถเป็นตัวแทนของข้าราชการครูที่มีสุขภาพไม่ดีได้ เมื่อทำการศึกษาค้นคว้าได้โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูแล้ว สามารถนำโปรแกรมการออกกำลังกายนี้ไปใช้กับข้าราชการครูที่อยู่ในอำเภออื่น ๆ ที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำได้ เพราะข้าราชการครูในจังหวัดพิจิตรมีสภาพแวดล้อมและการดำเนินชีวิตที่ไม่แตกต่างกัน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร
2. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผลการออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ได้โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร สามารถนำไปใช้เป็นโปรแกรมการออกกำลังกายได้ และใช้เป็นแนวทางในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ข้าราชการครูในจังหวัดพิจิตร อายุระหว่าง 30-49 ปี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ข้าราชการครูชายและครูหญิง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร อายุระหว่าง 30-49 ปี ที่มีสมรรถภาพทางกาย อยู่ในเกณฑ์ต่ำ อย่างน้อย 2 รายการ จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมเดินเร็ว กลุ่มที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมเดิน แอโรบิก และกลุ่มที่ 3 ปฏิบัติกิจกรรมวิ่งเหยาะ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการออกกำลังกาย ทั้ง 3 โปรแกรม เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร

ตัวแปรตาม คือ ผลของการออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร

นิยามศัพท์เฉพาะ

โปรแกรมการออกกำลังกาย หมายถึง โปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการและทฤษฎีในการออกกำลังกาย 3 โปรแกรม ประกอบด้วย โปรแกรมเดินเร็ว โปรแกรมวิ่งเหยาะ และโปรแกรมเดินแอโรบิก

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย ในที่นี้หมายถึง องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ประกอบด้วย

1. ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและการหายใจ
2. ความอ่อนตัว
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

สมรรถภาพทางกายต่ำ หมายถึง ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำหรือต่ำมาก อย่างน้อย 2 รายการ จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ

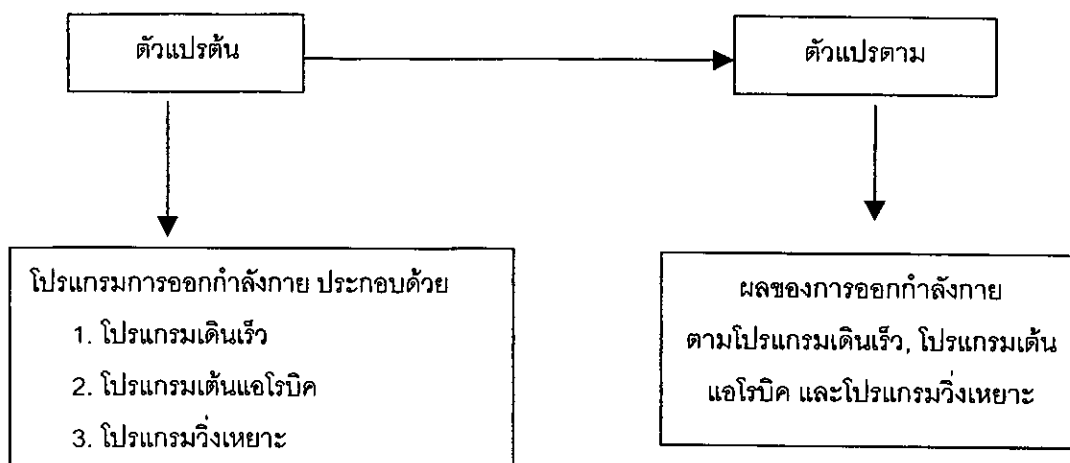
การทดสอบสมรรถภาพทางกาย หมายถึง การทดสอบ 4 รายการ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของการกีฬาแห่งประเทศไทย ได้แก่

1. การวัดความอดทนทั่วไป โดยการวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ตามวิธีการของ ออสตรานด์ (Åstrand – Rhyming Method)
2. การวัดแรงกล้ามเนื้อมือ โดยการวัดแรงบีบมือ (Grip Strength)
3. การวัดความอ่อนตัว โดยการนั่งงอตัว (Sit and reach test)
4. การวัดปริมาณไขมันร่างกาย ตามวิธีการของ เดอร์นิน (Durnin Method)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทุกครั้ง ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลเพื่อความถูกต้องและชัดเจนของข้อมูล
2. กลุ่มตัวอย่างให้ความร่วมมือในการออกกำลังกายตามโปรแกรมที่สร้างขึ้นด้วยความเต็มใจ
3. ผู้นำการออกกำลังกายจะได้รับการอบรมชี้แจงก่อน ทำการแนะนำการออกกำลังกาย

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานในการวิจัย

ผลของการออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายทั้ง 3 โปรแกรมทำให้สมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตรดีขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - การออกกำลังกาย
 - สมรรถภาพทางกาย
 - หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - งานวิจัยต่างประเทศ
 - งานวิจัยในประเทศ

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การออกกำลังกาย

จรินทร์ ธาณรัตน์ (2529 : 15) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายไว้ว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การเข้าร่วมกิจกรรมทางกายทั้งหลายที่บุคคลเลือกกระทำเพื่อต้องการทำให้ร่างกายได้รับการเคลื่อนไหวใน อันที่จะช่วยให้กล้ามเนื้อได้ทำงานและเกิดความเจริญเติบโต ส่งเสริมให้ร่างกายแข็งแรง ทรวดทรงดี ปอดหัวใจ ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอนามัยแก่ผู้เข้าร่วม เป็นประการสำคัญ

จรวยพร ธรณินทร์ (2530 : 57) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายไว้ว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การออกแรงทางกายที่ทำให้ร่างกายแข็งแรงทั้งระบบโครงสร้างและทำให้กล้ามเนื้อสามารถรวมตัวกัน ต่อต้านเอาชนะแรงบังคับได้ หากขาดการออกกำลังกายร่างกายจะขาดศักยภาพในการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ยัง ทำให้กิจกรรมทางปัญญา อารมณ์ และความรู้สึกดีขึ้นด้วย

กรมพลศึกษา (2534 : 84) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายไว้ว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การใช้แรงกล้ามเนื้อและร่างกายให้เคลื่อนไหวเพื่อให้ร่างกายแข็งแรง มีสุขภาพดี โดยจะใช้กิจกรรมใด เป็นสื่อก็ได้ เช่น กายบริหาร เดินเร็ว วิ่งเหยาะ หรือการฝึกกีฬาที่ไม่ได้มุ่งการแข่งขัน

ประเภทของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายสามารถกระทำได้หลายวิธีดังนี้ (อรรถพล เพ็ญสุภา. 2543 : 11-14)

1. การเดิน หมายถึงการเดินระยะไกลและเดินเร็วพอสมควร ในช่วงแรกควรใช้เวลาประมาณ 15-30 นาที เมื่อร่างกายแข็งแรงแล้วจึงเพิ่มเวลาเดินให้มากขึ้นเป็น 1 ชั่วโมงหรือมากกว่านั้น

การออกกำลังกายด้วยการเดิน เป็นการกระทำที่ง่ายเป็นไปตามธรรมชาติ การเดินจะใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ทำงาน ผู้หญิงทั่วไปควรใช้วิธีเดินอย่างกระชับกระเฉง ใช้ความเร็วประมาณ 3.5-4 ไมล์/ชั่วโมง ผู้สูงอายุ

ควรลดความเร็วลงมาเหลือประมาณ 2 ไมล์/ชั่วโมง ทั้งนี้รวมถึงผู้ป่วยโรคหัวใจ และผู้ที่เพิ่งฟื้นตัว จากการเจ็บป่วย

2. การวิ่ง เป็นการออกกำลังกายที่ดีที่สุด การเริ่มต้นควรวิ่งเหยาะๆ ช้าๆ ก่อน ลงด้วยสันเท้า ถ้าน้ำหนักต่อไปยังฝ่าเท้าและปลายเท้าตามลำดับ ก่อนที่จะถีบเท้าขึ้นไป การลงสู่พื้นของเท้า จุดสัมผัสพื้นของเท้าจะค่อนข้างออกมาทางด้านนอกของฝ่าเท้า การวิ่งเหยาะพยายามหลีกเลี่ยงการลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าก่อน จะทำให้เกิดการเจ็บปวดของขาที่อ่อนล้า และข้อเท้าได้

การเริ่มต้นการวิ่งเหยาะ ใช้เวลา 5-10 นาที ไม่ควรหักโหมมากเกินไป ค่อยเป็นค่อยไป ความหนักและความถี่ของการปฏิบัติขึ้นอยู่กับเป้าหมายของแต่ละคนที่วางไว้

3. การว่ายน้ำ เป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับทุกเพศและวัยมาก การว่ายน้ำเป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาการทำงานของระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจากการว่ายน้ำเป็นการเคลื่อนไหวในแนวราบ น้ำเป็นตัวพยุงน้ำหนักของร่างกายทั้งหมด ที่จะช่วยป้องกัน การบาดเจ็บของส่วนสะโพก ขา และหลัง ซึ่งอวัยวะเหล่านี้จะเกิดการบาดเจ็บได้ง่ายหากใช้กิจกรรมการวิ่ง และนอกจากนี้ การว่ายน้ำยังสามารถใช้กับผู้ที่น้ำหนักตัวมากและรวมทั้งผู้ที่มิสภาพร่างกายพิการทั้งหลาย

การออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำควรทำอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ควรว่ายน้ำให้เร็วและไกลพอสมควร เช่นควรว่ายน้ำให้ได้ระยะทาง 300 เมตรติดต่อกัน ภายใน 8 นาที เป็นต้น ไม่ควรกระทำอย่างเต็มที่ในตอนเริ่มต้น เริ่มจากการว่ายน้ำ 100 เมตร ช้าๆ ก่อน แล้วพักประมาณ 5 นาที หายเหนื่อยแล้วว่ายอีก 50 เมตร เมื่อร่างกายแข็งแรงดีแล้วจึงค่อยเพิ่มระยะทางให้ไกลออกไป

4. การถีบจักรยาน เป็นการออกกำลังกายที่ดีเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะในท้องถิ่นที่การจราจรไม่คับคั่งมากเกินไป การถีบจักรยานเป็นการปฏิบัติที่ลดแรงกดของร่างกายที่จะลงไปยังข้อต่อของขา เช่น ข้อเข่า ข้อเท้า ทำให้ลดอัตราการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับส่วนขา ดังนั้นผู้ที่ไม่สามารถออกกำลังกาย ด้วยการวิ่งเหยาะได้ เนื่องจากมีอาการบาดเจ็บบริเวณกระดูกสันหลังช่วงล่าง ก็สามารถใช้ออกกำลังกายด้วยการถีบจักรยานได้ วิธีการถีบจักรยานเพื่อให้ร่างกายแข็งแรง อาจกระทำได้ด้วยการถีบด้วยความเร็วพอสมควร แต่สม่ำเสมอ หรือถีบเร็วสลับช้าเป็นช่วงๆ ระยะทางที่ใช้ควรไกลพอสมควร เช่น 2.5 – 3.75 ไมล์ก่อน แล้วจึงค่อยเพิ่มระยะทางหรือความเร็วที่ใช้ขึ้นไป

การถีบจักรยานระยะทาง 5 ไมล์ ด้วยความเร็วเป็น 2 เท่าของการวิ่งเหยาะ จะให้ประโยชน์เท่ากับการวิ่งเหยาะ 2 ไมล์ การออกกำลังกายด้วยการถีบจักรยานควรถีบให้ได้ต่อเนื่องกันประมาณ 90 นาที ด้วยความเร็วประมาณ 15 ไมล์/ชั่วโมง 3 – 5 วัน/สัปดาห์ (Mcglynn, 1966 : 127)

5. กระโดดเชือก เป็นวิธีที่สามารถเสริมสร้างความอดทนในระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด ได้ดีมากประเภทหนึ่ง แต่ต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 20 นาทีขึ้นไปจึงจะเกิดผลที่ดี

ปัญหาของการกระโดดเชือกคือ เมื่อปฏิบัติต่อเนื่องกันไปนานๆ จะทำให้ข้อเข่า ข้อเท้า มีความกดดันมากขึ้น และมีโอกาสได้รับบาดเจ็บเพิ่มมากขึ้นได้ เช่น การบาดเจ็บที่ข้อเข่า ขาที่อ่อนล้า กระดูกแตกร้าว เป็นต้น ดังนั้นการหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บในลักษณะเช่นนี้คือ ต้องกระโดดสลับเท้า ข่าย-ขวา การกระโดดเชือกแบบลงเท้าคู่จะทำให้ขาที่อ่อนล้ารับน้ำหนักกระแทกเพิ่มมากขึ้นไป ควรสวมรองเท้าที่เหมาะสม มีส่วนที่เสริมสันเท้าโดยเฉพาะ หลีกเลี่ยงการกระโดดเชือกบนพื้นที่แข็งเกินไป

6. การเล่นกีฬา การเล่นกีฬาที่ต้องใช้การเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนใหญ่มักจะแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

ก. กีฬาประเภทที่ไม่มีการปะทะ เช่น แบดมินตัน เทเบิลเทนนิส เทนนิส วอลเลย์บอล เป็นต้น เหมาะสำหรับการออกกำลังกาย

ข. กีฬาที่มีการปะทะกันโดยตรง เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล เป็นต้น กีฬาประเภทนี้ หากจะเล่นเพื่อการออกกำลังกายแล้ว ไม่ควรที่จะเล่นอย่างหักโหม หรือเล่นแบบแข่งขันเอาจริงเอาจังมากเกินไป อาจดัดแปลง กฎ กติกาการเล่นให้ง่ายลง ไม่ซับซ้อน เพื่อความสนุกสนาน เช่น มีขนาดสนามเล็กลง มีผู้เล่นไม่จำกัดจำนวน เป็นต้น หลักการปฏิบัติที่สำคัญ คือ หากรู้สึกเหนื่อยมากควรพักให้หายเหนื่อยก่อน เมื่อหายเหนื่อยแล้วจึงค่อยลงเล่นต่อ

7. การบริหาร เป็นวิธีการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับทุกเพศและวัย สามารถกระทำได้ทุกแห่ง ทุกสถานที่ อาจมีอุปกรณ์หรือมีอุปกรณ์ช่วยก็ได้ บริหารทำให้ร่างกายมีทรวดทรงที่สวยงาม สามารถแก้ไขทรวดทรงที่ผิดปกติที่เกิดจากกล้ามเนื้ออ่อนแอได้ หากจะฝึกความอดทนและความคล่องแคล่ว จะต้องฝึกให้นานและมากพอสมควร และปฏิบัติให้สม่ำเสมอ

ข้อควรระวังในการออกกำลังกาย

1. เจ็บป่วย ไม่สบาย ควรดออกกำลังกายชั่วคราว
2. หลังการพักผ่อนใช้ใหม่ ๆ ไม่ควรออกกำลังกาย
3. หลังจากการรับประทานอาหารที่อิ่มมากใหม่ ๆ
4. อากาศ ร้อนจัดและอบอ้าวมาก

ผู้ที่เป็นโรคหัวใจ ความดันเลือดสูง โรคเบาหวาน ก่อนออกกำลังกาย ควรต้องปรึกษาแพทย์ และปฏิบัติตามคำสั่งของแพทย์อย่างเคร่งครัด

ในขณะที่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา หากร่างกายเกิดการผิดปกติควรต้องหยุดออกกำลังกาย สิ่งที่ยังชี้ถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นมีดังนี้

1. ความรู้สึกเหนื่อยผิดปกติ
2. มีอาการใจสั่น
3. หายใจขัด ไม่สม่ำเสมอ
4. วิงเวียนศีรษะ หน้ามืด
5. คลื่นไส้
6. มีอัตราเต้นชีพจรสูง (เกินกว่า 140 ครั้ง / นาที สำหรับผู้สูงวัยและเกินกว่า 160 ครั้ง/นาทีสำหรับผู้หนุ่มสาว) หากมีอาการอย่างใด-หนึ่งดังกล่าว ต้องหยุดออกกำลังกายทันที และพักจนกว่าจะหาย เหนื่อย

ข้อปฏิบัติ 10 ประการสำหรับการเล่นกีฬาและการออกกำลังกาย

1. การรู้จักประมาณตน การเล่นกีฬาและออกกำลังกายต้องให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง ไม่ควรเล่นหรือออกกำลังกายจนมากเกินไป
2. การแต่งกาย เครื่องแต่งกายที่เหมาะสมกับการเล่นกีฬาประเภทนั้นๆ จะทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า และยังช่วยป้องกัน อันตรายด้วย
3. การเลือกเวลาออกกำลังกาย กำหนดเวลาฝึกซ้อมหรือออกกำลังกายที่แน่นอนควรเป็นเวลาเดียวกันทุกวัน เพราะมีผลต่อการปรับตัวของร่างกาย การฝึกซ้อม ตามสะดวกโดยไม่มีกำหนดเวลาแน่นอนทำให้เหนื่อยเร็วได้ปริมาณน้อย ในการฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขันควรคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการแข่งขันจริงด้วย
4. สภาพของกระเพาะอาหาร ก่อนการแข่งขันหรือออกกำลังกาย 3 ชั่วโมง ควรดื่มน้ำอาหาร เพราะจะทำให้เลือดส่งไปยังกล้ามเนื้อที่ทำงานน้อยลง ปวดขยายตัวได้ไม่ดี
5. การดื่มน้ำ ร่างกายที่สูญเสียน้ำไปมากจะทำให้สมรรถภาพทางกายลดต่ำลง น้ำสำรองในร่างกายมีประมาณ 2 % ของน้ำหนักตัว การให้น้ำชดเชยในประมาณเท่ากับที่สูญเสียในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา จะทำให้สมรรถภาพดีที่สุด แต่จะต้องแบ่งการชดเชยออกเป็น 25 % ใน 1 ชั่วโมงก่อนการเล่น และอีก 75 % เหลือออกไปตามระยะเวลาของการเล่นหรือออกกำลังกาย
6. ความเจ็บป่วย ทำให้สมรรถภาพทางกายลดลง ร่างกายต้องการพักผ่อนเพื่อการฟื้นตัว จึงควรงดการเล่นหรือออกกำลังกายชั่วคราว
7. ความเจ็บป่วยระหว่างการออกกำลังกาย ขณะที่การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา หากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นต่อร่างกาย ควรหยุดเล่น เพราะอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตได้
8. ด้านจิตใจ ควรทำให้จิตใจปลอดโปร่ง มีสมาธิแน่วแน่ ตั้งใจปฏิบัติตามท่าทางและเทคนิคที่ถูกต้อง
9. ความสม่ำเสมอ รักษาความสม่ำเสมอของการปฏิบัติ นักกีฬาควรมีการฝึกตลอดปี เน้นการฝึกซ้อมที่เหมาะสม ในการออกกำลังกาย ควรปฏิบัติ 3 - 5 วัน/สัปดาห์
10. การพักผ่อน หลังการฝึกซ้อมกีฬาหรือออกกำลังกายอย่างหนัก ควรต้องพักผ่อนให้เพียงพอ ต้องมีเวลาพักผ่อนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนการฝึกหรือออกกำลังกายครั้งต่อไป (ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา 2528 : 40-45)

สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)

วริยา บุญชัย (2529 : 4) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการที่จะปฏิบัติกิจกรรมโดยไม่รู้ล้าเหนื่อย

ส่วนประกอบที่สำคัญของการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ
3. กำลังของกล้ามเนื้อ
4. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ
5. สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด
6. การประสานงานของประสาทและกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นแรงที่กล้ามเนื้อหรือกลุ่มของกล้ามเนื้อสามารถกระทำต่อแรงต้านทานได้สูงที่สุดและสามารถวัดออกมาได้มีหน่วยเป็นปอนด์หรือกิโลกรัม

ความอดทนของกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่กระทำต่อแรงต้านทานในขนาดปานกลางได้เป็นเวลานาน ซึ่งมีความแตกต่างกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจะยึดและผ่อนคลายติดต่อกันในระยะเวลา

กำลังของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อแสดงออกมาในการเคลื่อนที่หลายกิจกรรม เช่น กระโดดสูง กระโดดไกล วิ่งเร็ว 50-100 เมตร และกิจกรรมอื่น ๆ ที่ต้องการ การเริ่มต้นอย่างรวดเร็ว เช่น ในกีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล เป็นความสามารถของบุคคลในการเคลื่อนที่ของร่างกายในระยะเวลาอันสั้น เป็นเครื่องวัดกำลังของกล้ามเนื้อ ในแง่สรีรวิทยาก็คือ กิจกรรมที่กระทำในระดับไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic)

ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ เป็นการเคลื่อนไหวที่ใช้ข้อต่อ ซึ่งสามารถวัดออกมาเป็นมุมมีหน่วยเป็นองศาได้ การยืดตัวของกล้ามเนื้อ เอ็น โดยเฉพาะกล้ามเนื้อและโครงสร้างของข้อต่อจะช่วยให้มีความอ่อนตัวหรือยืดหยุ่นมากขึ้น

สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด แสดงถึงความสามารถระดับสูง จะแสดงออกได้โดยร่วมกิจกรรมในระยะเวลา เช่น วิ่งระยะไกล หรือกีฬาประเภทว่ายน้ำ การมีสมรรถภาพการไหลเวียนดี หมายถึง หัวใจหลอดเลือดแข็งแรง และปอดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การที่ร่างกายทำงานได้ในเวลานาน ๆ เช่น การวิ่งระยะไกล การวิ่งทน ว่ายน้ำระยะไกล จักรยานระยะไกล หรือเป็นการทำงานระดับสูงสุด บางที่เรียกว่า สมรรถภาพการหายใจโดยใช้ออกซิเจน (Aerobic fitness)

การประสานงานของประสาทและกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถของบุคคลในการที่จะประสานงานในการทำงานได้อย่างราบรื่น เช่น การเดินรำ การเล่นเทรampoline การดำน้ำ หรือประเภทยิมนาสติก กิจกรรมดังกล่าวต้องใช้การประสานงานของกล้ามเนื้อและประสาทมาก

หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535 : 153) ได้กำหนดองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึกไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการออกกำลังกาย หรือชนิดของการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม จะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการสร้าง เช่น การสร้างโปรแกรมฝึกความเร็ว ก็จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้านความเร็ว หรือโปรแกรมการกระโดดไกล จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความสามารถ ในการกระโดดไกลได้จริง
2. ระยะเวลาในการฝึกแต่ละวันสำหรับนักกีฬา โดยเฉพาะกรีฑาในประเภทลู่และลาน ควรฝึก 1-2 ชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตามจะต้องคำนึงถึงระดับสภาพความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ ถ้าฝึกมากหรือฝึกนานเกินไปทำให้ร่างกายทรุดโทรม บาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อม ในทางกลับกันการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับผู้ฝึกก็สามารถพัฒนาทักษะที่ฝึกนั้นได้ดียิ่งขึ้น
3. ช่วงเวลาการฝึกใน 1 สัปดาห์ การฝึกแต่ละสัปดาห์นั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึกแต่ละวัน และความหนักเบาของกิจกรรม โดยทั่วไประยะเวลาในการฝึกควรเป็น 3 วันต่อสัปดาห์ แต่ถ้าฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ร่างกายก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามที่ต้องการได้เหมือนกันแต่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ หรือถ้าฝึกให้มากขึ้นเป็น 4 วันต่อสัปดาห์ อาจเป็นการสูญเสียมากกว่าผลดี
4. ความหนัก – เบาของกิจกรรม การกำหนดความหนักเบาของกิจกรรมที่จะฝึกต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้น ๆ ด้วย เพราะกล้ามเนื้ออาจล้าถ้าได้รับการฝึกด้วยการยกน้ำหนักมากเกินไป เพราะฉะนั้นการปรับปรุงสมรรถภาพที่ดีก็ควรฝึกแบบเป็นช่วง ๆ (Interval training) โดยใช้ความหนักใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุดแล้วพัก หรือการฝึก แบบต่อเนื่อง (Continuous training) ให้ฝึกด้วยความหนัก 60-80 % ของความสามารถสูงสุดด้วย ระยะเวลาที่ยาวนานแต่ช้า ๆ และนอกจากนี้จะต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก และจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม
5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคลซึ่งขึ้นกับธรรมชาติของคน ๆ นั้น และขีดจำกัดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน ผู้ฝึกสอนไม่ควรที่จะเร่งเร้าให้นักกีฬาร่างกายให้ดีขึ้นเกินไป และต้องคำนึงเสมอว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้านแต่ละคนใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น ในทำนองเดียวกันนี้ เพนนี (Penny. 1971 : 3937) กล่าวว่า ช่วงเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ เป็นระยะเวลาที่นานพอจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกาย และมีการพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว กำลัง และความว่องไว
6. ระดับสมรรถภาพของร่างกายก่อนการฝึก จะเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี การทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึก จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเปรียบเทียบกับว่าดีขึ้นมากน้อยเพียงใด ในลักษณะเดียวกัน จำเป็นต้องมีการทดสอบเบื้องต้นก่อนการเขียนโปรแกรมว่าความสามารถของนักกีฬาอยู่ระดับใด จากนั้นค่อยปรับเปลี่ยนในระยะสัปดาห์ที่ 2, 3 หรือ 4 สัปดาห์ ภายหลังที่เริ่มโปรแกรม นอกจากนี้ การทดสอบความสามารถของนักกีฬาในแต่ละช่วง

ของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน เพราะจะเป็นข้อมูลสำหรับการปรับเปลี่ยนโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับความสามารถของนักกีฬาให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

เบอร์ริส (Burnis. 1979 : 1344-A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการฝึกแอโรบิกดานซ์ และ โฟล์คแดนซ์ 6 สัปดาห์ และผลการฝึกวิ่งเหยาะ 6 สัปดาห์ ที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายในหญิงวัยรุ่น โดยใช้ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา 76 คน ซึ่งไม่อยู่ในโปรแกรมพลศึกษา กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเดินและกลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุมอีกหนึ่งกลุ่ม ผู้เข้ารับการทดลองถูกทดสอบ ก่อนและหลังการฝึก ผลการศึกษพบว่า มีการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายลดลง ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

คอร์เดน (Cordain. 1981 : 2657-A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “ ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ช่วยในการหายใจของหญิงที่ไม่เคยฝึกมาก่อน ” ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาหญิงจากมหาวิทยาลัยยูทาห์ อายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 26 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 12 คน และกลุ่มทดลอง 14 คน กลุ่มทดลองฝึกวิ่งเหยาะ 20-30 นาที/วัน ฝึก 3 วันสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยให้อัตราเต้นของหัวใจขึ้นถึงระดับ 70-80 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดตามอายุแต่ละคน ผลการศึกษพบว่า ในกลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และยังพบว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาตรของอากาศที่หายใจออกสูงสุด

ไวท์ (White. 1981 : 1049-1050 - A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการฝึกการเดิน และการฝึก แอโรบิก ที่มีต่อระบบโครงร่าง ระบบไหลเวียนในหญิงที่หมดประจำเดือนแล้ว ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิง อายุ 49 – 62 ปี จำนวน 96 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ผู้เข้ารับการทดลองจะได้รับการทดสอบระบบไหลเวียนโดย การเดินบนลูกลดตามวิธีของบอลก์ (Balke Treadmill) ผลปรากฏว่า กลุ่มเดิน และกลุ่มเดินแอโรบิก มีความสามารถของระบบไหลเวียนเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายลดลง เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายจะทดสอบ ด้วยเครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง พบว่ากลุ่มเดินแอโรบิกจะมีน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายลดลงและพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มเดินจะมีน้ำหนัก และเปอร์เซ็นต์ไขมัน ไม่เปลี่ยนแปลง ฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ในการฝึก 2 อย่าง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้ง 2 กลุ่มทดลองจะมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรง และมีความอดทน โดยเฉพาะความแข็งแรงในการเหยียดหัวเข่า ส่วนแร่ธาตุในกระดูก (Bone Mineral Content) ในกลุ่มทดลองทั้งสองจะมีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแร่ธาตุในกระดูกและการขยายกระดูกจะมีความสัมพันธ์กับความสูงของผู้เข้ารับการทดลอง

สรุปได้ว่า การออกกำลังกายเป็นเวลา 6 เดือน สำหรับหญิงที่หมดประจำเดือนแล้ว ปรากฏว่า มีการเปลี่ยนแปลงเป็นที่น่าพอใจในเรื่องกระดูก ความอดทนของระบบไหลเวียน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนการเปลี่ยนแปลงไขมันยังสรุปไม่ได้

ดาวดี (Dowdy, 1983 : 3535 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของแอโรบิกดันท่อความสามารถในการทำงานของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิตและสัดส่วนของร่างกายของหญิงวัยผู้ใหญ่ ผู้เข้ารับการทดลองเป็นหญิงอายุ 25-44 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน กลุ่มทดลองฝึกแอโรบิกดันท่อกึ่งละ 45 นาทีทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ โดยให้ชีพจรอยู่ในระดับร้อยละ 70-75 ของชีพจรสูงสุด กลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติ ทำการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนโดยการเดินบนลูกล้อตามวิธีของบอลลี่ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต สัดส่วนของร่างกายโดยการชั่งน้ำหนักในน้ำ วัดความหนาแน่นของไขมันใต้ผิวหนังและวัดเส้นรอบวงของร่างกายทั้งก่อนและหลังสิ้นสุดการฝึกแอโรบิกดันท่อกึ่ง

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่าเวลาที่ใช้ในการเดินบนลูกล้อของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเป็นเวลา 2.1 นาที ขณะที่กลุ่มควบคุมเวลาเดินบนลูกล้ออัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ในขณะที่พักไม่เปลี่ยนแปลง ในกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญ คือ ลดลง 5 ครั้ง นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำหนักของร่างกายเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ

เครส (Cress, 1986 : 3514) ได้ทำการศึกษา ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อการตอบสนอง ของกล้ามเนื้อและกระดูกของคนสูงอายุ จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้างนี้ เพื่อประมาณค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด และศึกษา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและแร่ธาตุในกระดูก ที่ตอบสนองต่อการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและใช้แรงต้าน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ครั้งนี้เป็นหญิงที่อายุเฉลี่ย 72 ปี จำนวน 72 คน เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 10 คน ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ รวม 50 สัปดาห์ โดยให้ความหนัก ของงานร้อยละ 75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด กลุ่มทดลองจะฝึกการเดินขึ้นบันได สะพานน้ำหนักและออกกำลังกายตามสถานีต่าง ๆ และการเดินรำ แบบฝึกความอดทน และในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง ก่อนฝึก 20 สัปดาห์หลังการฝึก และ 50 สัปดาห์หลังการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มการทดลองจะมีความแข็งแรงในเส้นใยกล้ามเนื้อ แร่ธาตุในกระดูกแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน เมื่อฝึกไปแล้ว 50 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แร่ธาตุในกระดูกหน้าขาและคอ สูงขึ้น แต่แร่ธาตุในกระดูกสันหลังไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ความสามารถในการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลอง ถึงแม้ว่าการวิจัยนี้จะไม่แตกต่างกันมากนัก ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก 50 สัปดาห์ แต่ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่าผู้สูงอายุสามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้ โดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและใช้แรงต้าน

งานวิจัยในประเทศ

พานิช ไชยศรี (2530 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกัน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้างนี้เพื่อ ทราบผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 7 รายการ จากการให้ออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานวัดงานในระดับความถี่ 2 ระดับ คือระดับ 3 ครั้ง /สัปดาห์ และ

ระดับ 5 ครั้ง/สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีสุขภาพสมบูรณ์และไม่เป็นนักกีฬาของโรงเรียน จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการเลือกเข้ากลุ่ม (Match Pair) โดยใช้เกณฑ์ดัชนีมวลกาย (Ponderal Index) กับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นหลักในการพิจารณาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน ทำการทดสอบข้อมูลพื้นฐานสรีรวิทยา 7 รายการ หลังจากนั้นให้แยกออกกำลังกายตามระดับความถี่ 2 ระดับ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กำหนดความหนัก 60 – 80 เปอร์เซ็นต์ ของชีพจรสูงสุดครั้งละ 10 – 20 นาที ทำการทดสอบ ข้อมูลสรีรวิทยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ผลการศึกษาพบว่า

1. อัตราการเต้นหัวใจขณะพักของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลา ของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
3. ความดันซิสโตลิกของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01 ส่วนความดันไดแอสโตลิกของทั้งสองกลุ่มหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน
4. ปริมาณโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันแต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
5. ความสูงของคลื่นอาร์ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันไดแอสโตลิก ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน ปริมาณโคเลสเตอรอลรวมและคอเลสเตอรอลรวมสรีรวิทยาทุกรายการของทั้งสองกลุ่มในการทดสอบทุกครั้งไม่มีความแตกต่างกัน
6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างระดับความถี่และระยะเวลาในการฝึกของการทดสอบทุกรายการ

สบันต์ มหานิยม (2530 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการกำหนดความหนักและระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกายที่มีต่อการจับออกซิเจนสูงสุด

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อันเนื่องมาจากการกำหนดระดับความหนักของงานและระยะเวลาฝึกที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตชายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุ 18 - 22 ปี อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 88 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มทำการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้จักรยานวัดงาน ฝึกตามโปรแกรมการฝึกเฉพาะกลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ให้ความหนักของงานร้อยละ 50 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดฝึก 5 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 2 ให้ความหนักของงานร้อยละ 50

ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดฝึก 15 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 3 ให้ความหนักของงานร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดฝึก 5 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 4 ให้ความหนักของงานร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดฝึก 15 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกออกกำลังกาย กลุ่มทดลองทั้ง 4 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกออกกำลังกาย กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือกลุ่มที่ 4 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงสุดเพิ่มขึ้น แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชัยเวช สุวรรณวงศ์ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการวิ่งเหยาะ และ ฝึกแอโรบิกดานซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้เพื่อ ศึกษาผลของการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิกดานซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อเปรียบเทียบผลของการวิ่งเหยาะ และการฝึกแอโรบิกดานซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักเรียนหญิงจำนวน 30 คน ถูกแบ่งเป็นสองกลุ่มเท่ากันด้วยสมรรถภาพทางกาย หลังการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) กลุ่มหนึ่งฝึกวิ่งเหยาะและอีกกลุ่มหนึ่งฝึกแอโรบิกดานซ์ ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๗ ละ 3 วัน ๗ ละ 20 นาที ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นระยะ ๆ คือ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 6 และเมื่อสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางและทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีดูกี เอ (Tukey's A)

ผลการวิจัยพบว่า

การฝึกวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิกดานซ์ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ และกลุ่มฝึกแอโรบิกดานซ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายไม่มีการเปลี่ยนแปลง

การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะและกลุ่มฝึกแอโรบิกดานซ์ ในการทดสอบแต่ละครั้งพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว เปอร์เซ็นต์ไขมัน ร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

นลินี ชุนทสิริ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายในหญิงสูงอายุ

ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้เพื่อ ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายในหญิงสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงสูงอายุในสถานสงเคราะห์คนชรา บ้านบางละมุง

จังหวัดชลบุรี ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป (อายุเฉลี่ย 71.94) จำนวน 19 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ทำการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ ครั้งละ 45 นาที ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักร่างกาย ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย และความสามารถในการงอเข่า ก่อนการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิก 10 สัปดาห์ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นความจุปอด และความอ่อนตัวมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยชีพจรขณะพัก และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ก่อนการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิก 10 สัปดาห์ พบว่าไม่แตกต่างกัน

ไวโรจน์ สิงห์ไตรภพ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการออกกำลังกาย ด้วยไท้เก๊ก ที่มีต่อองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายของหญิงสูงอายุ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษา ผลของการออกกำลังกายด้วยไท้เก๊กที่มีต่อองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายของหญิงสูงอายุ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงสูงอายุ เลือกจากผู้สูงอายุ 133 คน ในสถานสงเคราะห์คนชราบ้านธรรมปรกรณ์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง แล้วทำการฝึกออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก สัปดาห์ละ 5 วัน คือ วันจันทร์ - วันศุกร์ วันละ 45 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผู้สูงอายุจะได้รับการทดสอบองค์ประกอบสมรรถภาพทางกาย 7 รายการ ก่อนเริ่มการออกกำลังกายด้วย และหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายแต่ละรายการมีดังนี้
 - 1.1 นำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของน้ำหนักตัวก่อนออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 47.70 กิโลกรัม (S.D. = 13.33) และหลังจากออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 46.87 กิโลกรัม (S.D.=12.65)
 - 1.2 นำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอัตราการเต้นของชีพจร ก่อนออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 85.37 ครั้งต่อนาที (S.D.= 11.67) และ หลังออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 77.83 ครั้งต่อนาที (S.D. = 8.35)
 - 1.3 นำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความดันโลหิตก่อนออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 144.40 มิลลิเมตรปรอท (S.D. = 31.94) และหลังออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 129.87 มิลลิเมตรปรอท (S.D. = 24.76)
 - 1.4 นำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความจุปอดก่อนออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 1021.67 ลบ.ซม.(S.D.= 410.99) และหลังจากออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 1378.00 ลบ.ซม.(S.D. = 318.21)

- 1.5 นำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของเปอร์เซ็นต์ไขมันก่อนออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 16.12 เปอร์เซ็นต์ (S.D. = 6.37) และหลังออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 13.90 เปอร์เซ็นต์ (S.D. = 4.43)
- 1.6 นำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวก่อนออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 6.03 เซนติเมตร (S.D. = 5.78) และหลังจากออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 12.20 เซนติเมตร (S.D. = 4.26)
- 1.7 นำค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความสามารถในการงอเข่าก่อนออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 14.17 เซนติเมตร (S.D. = 8.05) และหลังจากออกกำลังกายด้วยไท้เก๊ก เท่ากับ 2.31 เซนติเมตร (S.D. = 1.93)

2. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกาย 7 รายการก่อนและหลังบริหารร่างกายด้วยไท้เก๊ก 8 สัปดาห์ด้วยค่า t (t-test) พบว่าอัตราการเต้นของชีพจร ความดันโลหิต ความจุปอด ความอ่อนตัว และความสามารถในการงอเข่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนน้ำหนักของร่างกาย ไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

บุญเลิศ ดันติกัลยาภรณ์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการออกกำลังกายด้วยการเดิน ที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และน้ำหนักร่างกายของหญิงวัยสูงอายุ

ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้เพื่อ ทราบผลการออกกำลังกายด้วยการเดิน ที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และน้ำหนักร่างกายของหญิงวัยสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงวัยสูงอายุ ในจังหวัดภูเก็ต มีอายุระหว่าง 60-65 ปี จำนวน 40 คน และทำการเลือกเข้ากลุ่ม (Mach pair) โดยการตรวจชีพจรขณะพัก จัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเดิน 20 นาที กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเดิน 30 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน กำหนดความหนักของงาน 50-70 % ของอัตราชีพจรเป้าหมาย ตรวจชีพจร วัดความดันโลหิต และชั่งน้ำหนักร่างกาย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีนิวแมนคูลส์ (Newman-Keuls Method)

ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราการเต้นหัวใจ ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับระหว่างระยะเวลาฝึก คือ ก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นหัวใจลดลงทั้ง 2 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความดันโลหิตขณะบีบตัว ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับระหว่างระยะเวลาฝึก คือ ก่อนฝึกและหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 2 และ 4 มีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความดันโลหิตขณะคลายตัว ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเฉพาะในกลุ่มที่ 1 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2

มีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ 2 ความดันโลหิตขณะคลายตัว มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. น้ำหนักร่างกาย ระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักร่างกาย ไม่มีความแตกต่างกัน และระหว่างก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และ 4 มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักร่างกาย ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน (Interaction) ระหว่างกลุ่มที่ 1, 2 กับระยะเวลาฝึก คือ ก่อนและหลังสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของอัตราการเต้นหัวใจ ความดันโลหิตขณะคลายตัว และน้ำหนักร่างกาย

สฤณี รักดี (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกดำนซ์ และการวิ่งเหยาะๆที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่วัย 35-40 ปี

ผู้เข้ารับการฝึกเป็นผู้ใหญ่วัย 35-40 ปี จากสาขาอาชีพในเขตเทศบาลเมืองอุดรดิตถ์ จำนวน 60 คน ชาย 30 คน หญิง 30 คน ถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน กลุ่มหนึ่งฝึกแอโรบิกดำนซ์ และอีกกลุ่มหนึ่งฝึกการวิ่งเหยาะๆ ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำการฝึก 6 สัปดาห์ ๓ ครั้ง 5 วัน ๓ ครั้ง 20-30 นาที ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นระยะ ๆ คือ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ สัปดาห์ที่ 6 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ค่าที และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของดุกี

ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกแอโรบิกดำนซ์ และการวิ่งเหยาะๆทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มที่ฝึกแอโรบิกดำนซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะๆลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของการฝึกทั้งสองแบบ ในการทดสอบแต่ละครั้งพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. การเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกแอโรบิกดำนซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน
4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สงบ พุดนรินทร์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกันที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และเปรียบเทียบผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับ

ความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์ ระดับปริญญาตรีภาคปกติ อายุระหว่าง 19 - 20 ปี จำนวน 81 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 27 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานทุกสองสัปดาห์ ๆ ละ 5 % จากระดับต่ำสุดเริ่มต้นที่ 45 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานทุกสองสัปดาห์ ๆ ละ 10 % จากระดับต่ำสุดเริ่มต้นที่ 50 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และกลุ่มควบคุม ไม่ได้เข้าโปรแกรมการฝึก ให้ทำกิจกรรมเอง ใช้เวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน บันทึกสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดโดยการถีบจักรยานวัดงาน (Monark ergometer) ก่อนเข้าโปรแกรมการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสัปดาห์ที่ 8 แล้วนำผลการฝึกที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - way analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีของดันแคน (Duncan)

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน
2. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ภายในกลุ่มของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน
3. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาค้นคว้า รวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พอสรุปได้ว่า หลักของการออกกำลังกายที่จะทำให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาดีขึ้นนั้น ต้องเลือกกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับสภาพของร่างกาย มีระดับความหนักของงานเหมาะสม และออกกำลังกายติดต่อกันเป็นเวลาอย่างน้อย 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาดีขึ้น เช่น สมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของชีพจรขณะพักลดลง เปรอร์เซ็นต์ไขมันลดลง ความจุปอดเพิ่มขึ้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ข้าราชการครูในจังหวัดพิจิตร อายุระหว่าง 30-49 ปี

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ข้าราชการครูชายและครูหญิง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร อายุระหว่าง 30-49 ปี ที่มีสมรรถภาพทางกาย อยู่ในเกณฑ์ต่ำ อย่างน้อย 2 รายการ จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมเดินเร็ว กลุ่มที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมเดินแอโรบิก และกลุ่มที่ 3 ปฏิบัติกิจกรรมวิ่งเหยาะ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัย ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. ใบบันทึกผลการทดสอบ
2. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถวัดค่าละเอียดได้ 1/100 วินาที
3. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงมาตรฐาน
4. นกหวีด
5. จักรยานวัดงานโมนาร์ค (Monark ergometer รุ่น 818)
6. เครื่องตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจ แบบคาดหน้าอก (Heart rate monitor)
7. เครื่องมือวัดปริมาณไขมันร่างกาย (Lange skinfold caliper)
8. เครื่องมือวัดแรงบีบมือ (Hand grip dynamometer)
9. เครื่องมือวัดความอ่อนตัว
10. โปรแกรมการออกกำลังกาย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมการออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาสมรรถภาพของครูที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยกิจกรรม เดิน วิ่งเหยาะ และเดินแอโรบิก

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการออกกำลังกาย
2. ดำเนินการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกาย ประกอบด้วยกิจกรรม เดินเร็ว วิ่งเหยาะ และเดินแอโรบิก
3. นำโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาคณะกรรมการควบคุม ปรินญาณิพนธ์ เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการ
4. นำโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับข้าราชการครู ในจังหวัดพิจิตรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (มีสมรรถภาพทางกายต่ำ) อายุระหว่าง 30-49 ปี
5. นำโปรแกรมการออกกำลังกายที่ทำการศึกษา นำร่องแล้วเสนอคณะกรรมการควบคุม ปรินญาณิพนธ์แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านตรวจสอบความถูกต้อง
6. นำโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มาปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำแล้วนำเสนอคณะกรรมการควบคุม ปรินญาณิพนธ์เห็นชอบ
7. นำโปรแกรมการออกกำลังกาย ที่ได้รับการตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องแล้วไปดำเนินการเก็บ ข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้โปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้น ตามลำดับดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของเครื่องมือ อุปกรณ์ สถานที่ การบันทึกข้อมูล การเตรียมการตลอดจนถึง อำนวยความสะดวกอื่นๆ
2. เลือกผู้ช่วยในการทำวิจัย อธิบาย ชักข้อม ทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ ในการ ทดสอบ
3. ขอนหนังสือจากสำนักงานบัณฑิตศึกษา สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ เพื่อติดต่อขอความอนุเคราะห์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ตรวจสอบสภาพเบื้องต้นทั่วไป โดยการวัดชีพจรขณะพัก ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง
5. ทดสอบสมรรถภาพทางกาย เพื่อหากกลุ่มตัวอย่างที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ แล้วนำผลการ ทดสอบสมรรถภาพทางกายไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายประชาชน ไทย โดยทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ ประกอบด้วย
 - 5.1 การวัดความอดทนทั่วไป โดยการวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ตามวิธีการของ ออสตรานด์ (A°strand – Ryming Method)

5.2 การวัดแรงกล้ามเนื้อมือ โดยการวัดแรงบีบมือ (Grip Strength)

5.3 การวัดความอ่อนตัว โดยการนั่งงอตัว (Sit and Reach Test)

5.4 การวัดปริมาณไขมันร่างกาย ตามวิธีการของ เดอรินิน (Dumin Method)

แล้วแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการจับฉลาก

6. ฝึกการออกกำลังกาย ตามโปรแกรมการออกกำลังกาย เวลา 16.00 – 17.30 น. เป็นเวลา 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์, วันพุธ และวันศุกร์ รวม 8 สัปดาห์
7. ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายตามรายการในข้อ 5 ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสัปดาห์ที่ 8
8. นำผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้ง 5 ครั้ง มาจัดกระทำข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล
2. กำหนดรหัสคอมพิวเตอร์สำหรับข้อมูล
3. บันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์
4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS / PC^{*}

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม SPSS / PC^{*}

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance - ANOVA) และเปรียบเทียบรายคู่ภายหลังตามวิธีการของดันแคน (Duncan Method)
3. เปรียบเทียบพัฒนาการผลการออกกำลังกาย ด้วยค่า t (t -test)
4. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของสถิติ ที่ระดับ .05 ทุกรายการ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดและนำเสนอในรูปตารางและความเรียงได้ตารางข้อมูล

ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ แทนความหมายดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 แทน กลุ่มเดินเร็ว

กลุ่มทดลองที่ 2 แทน กลุ่มเดินแอโรบิค

กลุ่มทดลองที่ 3 แทน กลุ่มวิ่งเหยาะๆ

ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลในตารางดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 นำเสนอไว้ในตาราง 4
2. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด, ปริมาณไขมันร่างกาย, ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก นำเสนอไว้ในตาราง 5, 6, 8 และ 9
3. แสดงการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย และค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก นำเสนอไว้ในตาราง 7 และ 10
4. แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด, ปริมาณไขมันร่างกาย, ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นำเสนอไว้ในตาราง 11 - 14
5. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด, ปริมาณไขมันร่างกาย, ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ นำเสนอไว้ในตาราง 15, 17, 19 และ 20
6. แสดงการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด, ปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ นำเสนอไว้ในตาราง 16 และ 18
7. แสดงการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณไขมันร่างกาย ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำเสนอไว้ในตาราง 21 - 23
8. แผนภูมิแสดงผลสมรรถภาพด้านการใช้ออกซิเจนสูงสุด, ปริมาณไขมันร่างกาย, ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 นำเสนอไว้ในภาพประกอบ 1 - 4

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของกลุ่มทดลองที่ 1
กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

รายการ	กลุ่มฝึก					
	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		กลุ่มทดลองที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
อายุ (ปี)	42.40	4.90	37.50	4.81	36.70	5.39
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	65.10	10.79	50.20	6.74	61.00	10.19
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	165.20	8.28	155.30	4.78	161.60	9.19

จากตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 โดยค่าเฉลี่ยของอายุเท่ากับ 42.40, 37.50, 36.70 ปี ส่วนค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเท่ากับ 65.10, 50.20, 61.00 กิโลกรัม และค่าเฉลี่ยของส่วนสูงเท่ากับ 165.20, 155.30, 161.60 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	54.67	27.33	2.01	.154
ภายในกลุ่ม	27	367.64	13.61		.
รวม	29	422.31			

จากตาราง 5 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของ
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	111.26	58.63	3.61	.041
ภายในกลุ่ม	27	438.34	16.24		
รวม	29	555.60			

จากตาราง 6 ค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าปริมาณไขมัน จากการทดสอบ ก่อนเข้ารับการฝึกมีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

ตาราง 7 ผลการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1
กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก

	กลุ่มฝึก		
	กลุ่มทดลองที่ 1 (29.62)	กลุ่มทดลองที่ 2 (32.18)	กลุ่มทดลองที่ 3 (27.34)
กลุ่มทดลองที่ 1 (29.62)	-	2.56	2.28
กลุ่มทดลองที่ 2 (32.18)	-	-	4.84*
กลุ่มทดลองที่ 3 (27.34)	-	-	-

* $P < .05$

จากตาราง 7 ผลการทดสอบรายคู่ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลอง ที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นกลุ่มอื่นไม่แตกต่างกัน

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ของ
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	13.07	6.53	.163	.850
ภายในกลุ่ม	27	1080.40	40.01		
รวม	29	1093.47			

จากตาราง 8 ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ กลุ่มทดลองที่ 3 ก่อน
เข้ารับการฝึก ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของ
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	.10	.05	5.62	.009
ภายในกลุ่ม	27	.25	.01		
รวม	29	.35			

จากตาราง 9 ค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ กลุ่มทดลองที่ 3
ก่อนเข้ารับการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว จาก
การทดสอบก่อนเข้ารับการฝึกมีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

ตาราง 10 ผลการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1
กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก

	กลุ่มฝึก		
	กลุ่มทดลองที่ 1 (0.62)	กลุ่มทดลองที่ 2 (0.48)	กลุ่มทดลองที่ 3 (0.55)
กลุ่มทดลองที่ 1 (0.62)	-	0.14*	0.07
กลุ่มทดลองที่ 2 (0.48)	-	-	0.07
กลุ่มทดลองที่ 3 (0.55)	-	-	-

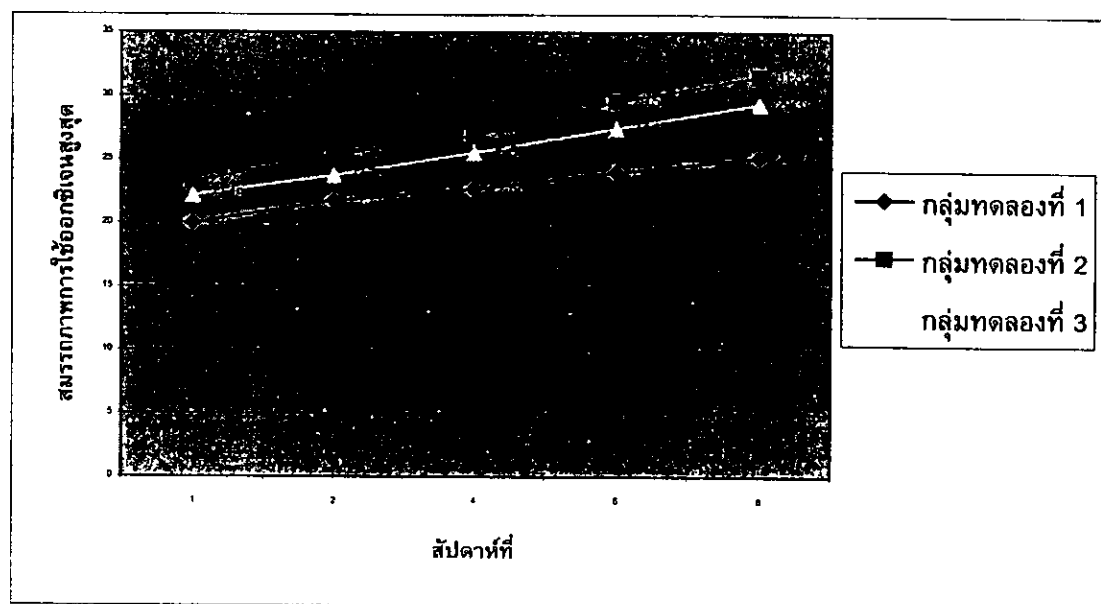
* $P < .05$

จากตาราง 10 ผลการทดสอบรายคู่ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเทียบค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนเข้ารับการฝึก พบว่ากลุ่มทดลอง ที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นกลุ่มอื่นไม่แตกต่างกัน

ตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพด้านการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในการทดสอบ 5 ครั้ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

กลุ่มฝึก	สัปดาห์ที่									
	ก่อนการฝึก		2		4		6		8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1 (มล./ ก.ก./ นาที)	20.00	4.38	21.77	4.48	22.68	4.48	24.00	4.16	25.17	4.43
กลุ่มทดลองที่ 2 (มล./ ก.ก./ นาที)	23.24	3.53	25.43	3.45	26.90	3.31	29.56	4.28	31.52	4.92
กลุ่มทดลองที่ 3 (มล./ ก.ก./ นาที)	22.19	3.03	23.75	3.27	25.56	3.43	27.45	3.72	29.37	3.96

จากตาราง 11 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพด้านการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (20.00, 21.77, 22.68, 24.00, 25.17 มล./ ก.ก./ นาที) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (23.24, 25.43, 26.90, 29.56, 31.52 มล./ ก.ก./ นาที) และกลุ่มทดลองที่ 3 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (22.19, 23.75, 25.56, 27.45, 29.37, มล./ ก.ก./ นาที) ตามลำดับ



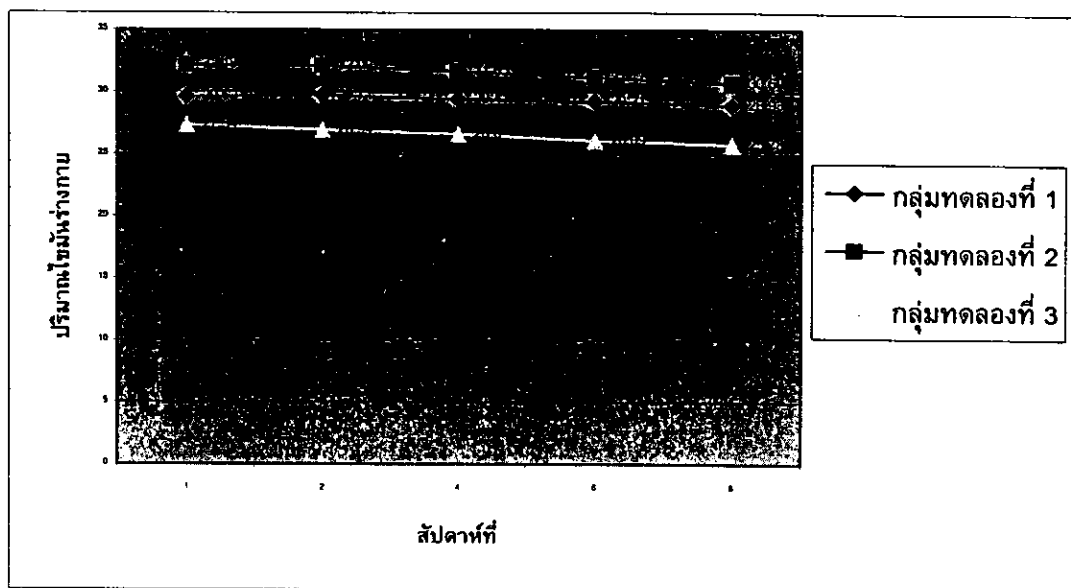
ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงผลสมรรถภาพด้านการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

กราฟแสดงการเปรียบเทียบสมรรถภาพสมรรถภาพด้านการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของ กลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (20.00, 21.77, 22.68, 24.00, 25.17 มล./ ก.ก./ นาที) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (23.24, 25.43, 26.90, 29.56, 31.52 มล./ ก.ก./ นาที) และกลุ่มทดลองที่ 3 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (22.19, 23.75, 25.56, 27.45, 29.37, มล./ ก.ก./ นาที)

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพด้านปริมาณไขมันร่างกาย ในการทดสอบ 5 ครั้ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

กลุ่มฝึก	สัปดาห์ที่									
	ก่อนการฝึก		2		4		6		8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1	29.62	3.42	29.71	3.45	29.41	3.51	29.21	3.38	28.93	3.33
(%)										
กลุ่มทดลองที่ 2	32.18	3.06	32.09	2.91	31.65	3.08	31.17	2.96	30.69	3.17
(%)										
กลุ่มทดลองที่ 3	27.34	5.26	26.94	4.94	26.60	4.99	26.09	4.91	25.78	4.74
(%)										

จากตาราง 12 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพด้านปริมาณไขมันร่างกายก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มที่ลดลง (29.62, 29.71, 29.41, 29.21, 28.93 %) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่ลดลง (32.18, 32.09, 31.65, 31.17, 30.69 %) และกลุ่มทดลองที่ 3 มีแนวโน้มที่ลดลง (27.34, 26.94, 26.60, 26.09, 25.78 %) ตามลำดับ



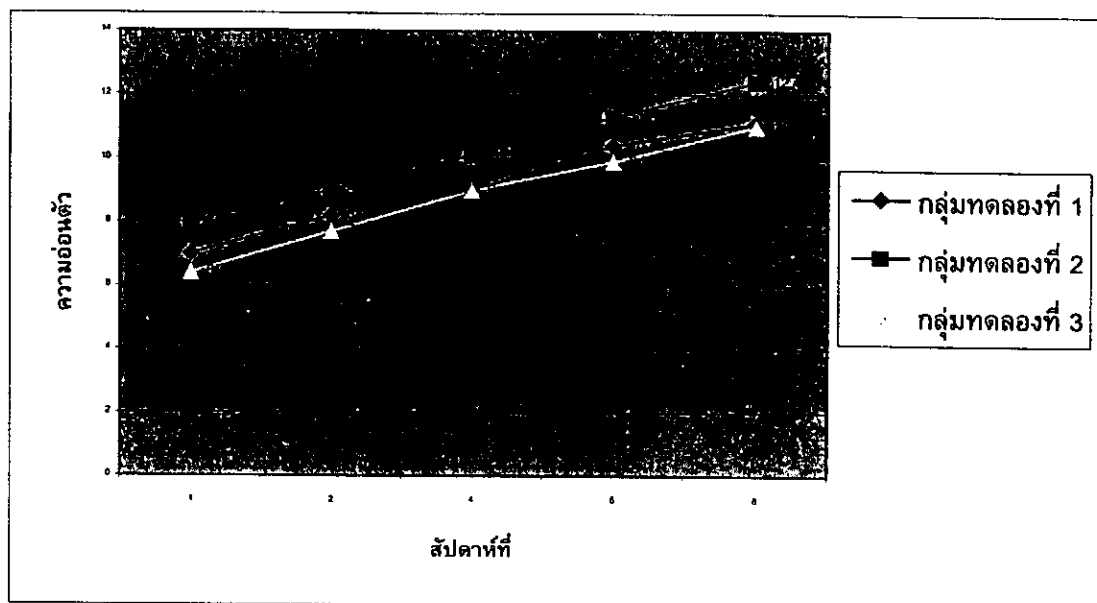
ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงผลสมรรถภาพด้านปริมาณไขมันร่างกายก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

กราฟแสดงการเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านปริมาณไขมันร่างกายก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของ กลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มที่ลดลง (29.62, 29.71, 29.41, 29.21, 28.93 %) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่ลดลง (32.18, 32.09, 31.65, 31.17, 30.69 %) และกลุ่มทดลองที่ 3 มีแนวโน้มที่ลดลง (27.34, 26.94, 26.60, 26.09, 25.78 %) ตามลำดับ

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพด้านความอ่อนตัว ในการทดสอบ 5 ครั้ง
ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่
2, 4, 6 และ 8

กลุ่มฝึก	สัปดาห์ที่									
	ก่อนการฝึก		2		4		6		8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1	7.00	8.65	8.20	8.65	9.00	7.87	10.40	7.34	11.10	6.74
(ชม.)										
กลุ่มทดลองที่ 2	8.00	3.20	9.00	3.77	10.10	3.48	11.30	3.77	12.40	4.19
(ชม.)										
กลุ่มทดลองที่ 3	6.40	5.91	7.70	5.35	9.00	5.29	9.90	5.74	11.00	5.52
(ชม.)										

จากตาราง 13 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพด้านความอ่อนตัวก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (7.00, 8.20, 9.00, 10.40, 11.10 ชม.) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (8.00, 9.00, 10.10, 11.30, 12.40 ชม.) และกลุ่มทดลองที่ 3 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (6.40, 7.70, 9.00, 9.90, 11.00 ชม.) ตามลำดับ



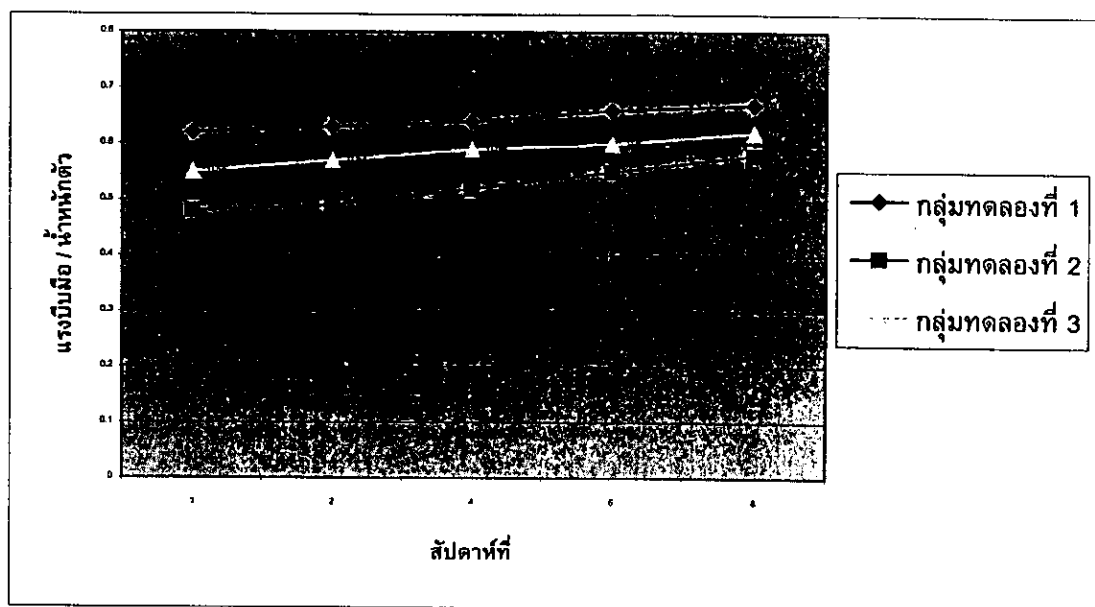
ภาพประกอบ 3 แผนภูมิแสดงผลสมรรถภาพด้านความอ่อนตัวก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

กราฟแสดงการเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านความอ่อนตัวก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (7.00, 8.20, 9.00, 10.40, 11.10 ซม.) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (8.00, 9.00, 10.10, 11.30, 12.40 ซม.) และกลุ่มทดลองที่ 3 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (6.40, 7.70, 9.00, 9.90, 11.00 ซม.) ตามลำดับ

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพด้านแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ในการทดสอบ 5 ครั้ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

กลุ่มฝึก	สัปดาห์ที่									
	ก่อนการฝึก		2		4		6		8	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1 (กก./นน.ตัว)	0.62	0.10	0.63	0.10	0.64	0.11	0.66	0.11	0.67	0.11
กลุ่มทดลองที่ 2 (กก./นน.ตัว)	0.48	0.05	0.49	0.05	0.52	0.05	0.55	0.05	0.58	0.05
กลุ่มทดลองที่ 3 (กก./นน.ตัว)	0.55	0.12	0.57	0.12	0.59	0.11	0.60	0.11	0.62	0.12

จากตาราง 14 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพด้านแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (0.62, 0.63, 0.64, 0.66, 0.67 กก./นน.ตัว) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (0.48, 0.49, 0.52, 0.55, 0.58 กก./นน.ตัว) และกลุ่มทดลองที่ 3 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (0.55, 0.57, 0.59, 0.60, 0.62 กก./นน.ตัว) ตามลำดับ



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิแสดงผลสมรรถภาพด้านแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

กราฟแสดงการเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (0.62, 0.63, 0.64, 0.66, 0.67 กก./นน.ตัว) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (0.48, 0.49, 0.52, 0.55, 0.58 กก./นน.ตัว) และกลุ่มทดลองที่ 3 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (0.55, 0.57, 0.59, 0.60, 0.62 กก./นน.ตัว) ตามลำดับ

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	208.77	104.39	5.27	.012
ภายในกลุ่ม	27	535.11	19.82		
รวม	29	743.88			

จากตาราง 15 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด จากการทดสอบหลังเข้ารับการฝึกมีอย่างน้อย 1 คู่ ที่แตกต่างกัน

ตาราง 16 ผลการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลอง
ที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์

	กลุ่มฝึก		
	กลุ่มทดลองที่ 1 (25.17)	กลุ่มทดลองที่ 2 (31.52)	กลุ่มทดลองที่ 3 (29.37)
กลุ่มทดลองที่ 1 (25.17)	-	6.35*	4.20
กลุ่มทดลองที่ 2 (31.52)	-	-	2.15
กลุ่มทดลองที่ 3 (29.37)	-	-	-

* $P < .05$

จากตาราง 16 ผลการทดสอบรายคู่ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการใช้
ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า
กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นกลุ่มอื่น ไม่
แตกต่างกัน

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	123.76	61.88	4.25	.025
ภายในกลุ่ม	27	393.49	14.57		
รวม	29	517.25			

จากตาราง 17 ค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าปริมาณไขมันร่างกาย จากการทดสอบหลังเข้ารับการฝึกมีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

ตาราง 18 ผลการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1
กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์

	กลุ่มฝึก		
	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
	(28.93)	(30.69)	(25.78)
กลุ่มทดลองที่ 1 (28.93)	-	1.76	3.15
กลุ่มทดลองที่ 2 (30.69)	-	-	4.91*
กลุ่มทดลองที่ 3 (25.78)	-	-	-

* $P < .05$

จากตาราง 18 ผลการทดสอบรายคู่ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันร่างกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นกลุ่มอื่นไม่แตกต่างกัน

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ของกลุ่มทดลอง
ที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	12.20	6.10	.20	.823
ภายในกลุ่ม	27	841.30	31.16		
รวม	29	853.50			

จากตาราง 19 ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลัง
เข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของ
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	0.05	0.02	2.32	.117
ภายในกลุ่ม	27	0.26	0.01		
รวม	29	0.31			

จากตาราง 20 ค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3
หลังเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 21 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณไขมันร่างกาย ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8

รายการ	ก่อนการฝึก		สัปดาห์ที่ 8		t
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด (มล./ กก./ นาที)	20.00	4.38	25.17	4.43	-14.69*
ปริมาณไขมันร่างกาย (%)	29.62	3.42	28.93	3.33	4.33*
ความอ่อนตัว (ซม.)	7.00	8.65	11.10	6.74	-6.08*
แรงบีบมือ (กก./นน.ตัว)	0.62	0.10	0.67	0.11	-5.62*

* $P < .05$

จากตาราง 21 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณไขมันร่างกาย ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ด้านปริมาณไขมันร่างกาย ด้านความอ่อนตัว และด้านแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกด้าน

ตาราง 22 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณไขมันร่างกาย ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8

รายการ	ก่อนการฝึก		สัปดาห์ที่ 8		t
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด (มล./ กก./ นาที)	23.24	3.53	31.52	4.92	-13.19*
ปริมาณไขมันร่างกาย (%)	32.18	3.06	30.69	3.18	8.37*
ความอ่อนตัว (ซม.)	8.00	3.20	12.40	4.20	-7.83*
แรงบีบมือ (กก./นน.ตัว)	0.48	0.05	0.58	0.06	-8.38*

* $P < .05$

จากตาราง 22 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณไขมันร่างกาย ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ด้านปริมาณไขมันร่างกาย ด้านความอ่อนตัว และด้านแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกด้าน

ตาราง 23 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณไขมันร่างกาย ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ของกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8

รายการ	ก่อนการฝึก		สัปดาห์ที่ 8		t
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล./ กก./ นาที)	22.19	3.03	29.37	3.96	-15.21*
ปริมาณไขมันร่างกาย (%)	27.34	5.26	25.78	4.74	6.84*
ความอ่อนตัว (ซม.)	6.40	5.91	11.00	5.52	-13.53*
แรงบีบมือ (กก./นน.ตัว)	0.55	0.12	0.62	0.12	-8.82*

* $P < .05$

จากตาราง 23 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณไขมันร่างกาย ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ ของกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ด้านปริมาณไขมันร่างกาย ด้านความอ่อนตัว และด้านแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกด้าน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครู
ในจังหวัดพิจิตร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร
2. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผลการออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ข้าราชการครูในจังหวัดพิจิตร อายุระหว่าง 30-49 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ข้าราชการครูชายและครูหญิง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร อายุระหว่าง 30-49 ปี ที่มีสมรรถภาพทางกาย อยู่ในเกณฑ์ต่ำ อย่างน้อย 2 รายการ จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ปฏิบัติกิจกรรมเดินเร็ว กลุ่มที่ 2 ปฏิบัติกิจกรรมเดินแอโรบิก และกลุ่มที่ 3 ปฏิบัติกิจกรรมวิ่งเหยาะ

สมมุติฐานในการวิจัย

ผลของการออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายทั้ง 3 โปรแกรม ทำให้สมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร ดีขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการออกกำลังกาย
2. สร้างโปรแกรมการออกกำลังกาย ประกอบด้วยกิจกรรม เดินเร็ว วิ่งเหยาะ และเดินแอโรบิก
3. นำโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการ
4. นำโปรแกรมการฝึกที่ที่ได้รับการตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องแล้วไปดำเนินการฝึก ในช่วงเวลา 16.00 – 17.30 น. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์
5. ทดสอบสมรรถภาพทางกาย ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสัปดาห์ที่ 8

6. นำผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้ง 5 ครั้ง มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ
7. นำผลที่ได้มาสรุปผลการศึกษาค้นคว้า และข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

โปรแกรม SPSS / PC⁺ โดยดำเนินการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ผลการทดสอบ ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม
2. เปรียบเทียบความแตกต่างสมรรถภาพทางกายทั้ง 4 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance - ANOVA) และทดสอบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกาย ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของดันแคน (Duncan)
3. เปรียบเทียบพัฒนาการผลการออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครู ทั้ง 4 ด้าน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยค่า t (t-test)
4. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของสถิติ ที่ระดับ .05 ทุกรายการ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2 \text{ max}$) ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายของทุกโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ปริมาณไขมันร่างกาย ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายของทุกโปรแกรมการฝึกลดลง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. สมรรถภาพด้านความอ่อนตัว ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายของทุกโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. แรงบีบมือน้ำหนักตัว ก่อนการฝึกออกกำลังกายและสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกายของทุกโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
5. โปรแกรมการออกกำลังกายเดินแอโรบิกจะให้ผลดีที่สุด รองลงไปโปรแกรมวิ่งเหยาะๆ และโปรแกรมเดินเร็ว ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการศึกษา การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัด พิจิตร ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายและเปรียบเทียบพัฒนาการของผลการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในจังหวัดพิจิตร ผลการศึกษาพบว่า หลังสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ของทั้ง 3 โปรแกรมการฝึกแล้วทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณไขมันร่างกาย ความอ่อนตัว แรงบีบมือน้ำหนักตัว พบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายเดินแอโรบิกจะให้ผลดีที่สุด รองลงไปโปรแกรมวิ่งเหยาะๆ และโปรแกรมเดินเร็ว ตามลำดับ

ออกซิเจนสูงสุด, ปริมาณไขมันร่างกาย, ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว ผลการทดสอบปรากฏว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ปริมาณไขมันร่างกายลดลง ความอ่อนตัว และแรงบีบมือ/น้ำหนักตัว เพิ่มขึ้น ทั้ง 3 โปรแกรมการฝึก แสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพทางกายของครูดีขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ทั้งนี้ เพราะ โปรแกรมการออกกำลังกายทั้ง 3 โปรแกรมซึ่งประกอบด้วย โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินเร็ว, โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิก และโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ จัดว่าเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดหนึ่ง เมื่อออกกำลังกายตามโปรแกรมการฝึก จะทำให้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงาน ทำให้อวัยวะต่าง ๆ มีการพัฒนาดีขึ้น ได้แก่ ระบบโครงกระดูก จะทำให้กระดูกมีความหนาและแข็งแรงเพิ่มขึ้นเอ็นข้อต่อมีความหนา เหนียว และยืดหยุ่นได้มากขึ้น ทำให้ออกกำลังกายได้ดีขึ้น สามารถเคลื่อนไหวได้คล่องตัว เส้นใยกล้ามเนื้อมีความแข็งแรง สามารถยืดหยุ่นตัวได้ดี กล้ามเนื้อสามารถรับออกซิเจนและอาหารได้เพิ่มมากขึ้น ทำให้สร้างพลังงานงานได้อย่างต่อเนื่อง และเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการทำงานของร่างกายอย่างหนักที่ต่อเนื่องกันยาวนาน นอกจากนั้นแล้วการออกกำลังกายเป็นประจำจะทำให้กล้ามเนื้อหัวใจมีความแข็งแรง สามารถส่งเลือดออกไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มากขึ้น เพิ่มขนาดของทรวงอก อัตราการหายใจลดลงเนื่องจากกล้ามเนื้อกระบังลมสามารถเคลื่อนที่ได้มากขึ้น ทำให้การหายใจแต่ละครั้งลึกมาก และมีความจุปอดเพิ่มมากขึ้น โดยเพิ่มพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซมากขึ้น (อรรถพล เพ็ญสุภา, 2543 : 21)

ผลการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด หลังสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ของทั้ง 3 โปรแกรมการฝึก เพิ่มขึ้นทุกโปรแกรมการฝึก โดยโปรแกรมการเต้นแอโรบิก มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาโปรแกรมการวิ่งเหยาะ และโปรแกรมการเดินเร็วมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะโปรแกรมการเต้นแอโรบิกมีระยะเวลาในการฝึกนานมากกว่าโปรแกรมการวิ่งเหยาะและโปรแกรมการเดินเร็ว ในการฝึกออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมออย่างต่อเนื่องจะทำให้ หัวใจมีความแข็งแรง สามารถส่งเลือดออกไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มากขึ้น มีการเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดแดงและปริมาณของเลือด ทำให้เลือดขนส่งออกซิเจนและอาหารให้แก่เซลล์ของร่างกายได้เพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นจะทำให้หลอดเลือดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่นดี ไม่เปราะหรือแตกง่าย และปอดขยายตัวอย่างเต็มที่ เพิ่มพื้นที่ของการแลกเปลี่ยนก๊าซมากขึ้น ทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนเต็มที่ จึงส่งผลทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น (อรรถพล เพ็ญสุภา, 2543 : 6) นอกจากนั้นแล้ว โปรแกรมการเต้นแอโรบิกยังมีแรงจูงใจในการฝึกมากกว่าโปรแกรมการวิ่งเหยาะ และโปรแกรมเดินเร็ว โดยในการฝึกเต้นแอโรบิกจะมีดนตรี เสียงเพลง มาประกอบในการฝึกออกกำลังกาย ทำให้ผู้ฝึกเกิดความสนใจ ตั้งใจปฏิบัติมากยิ่งขึ้น สำหรับโปรแกรมการวิ่งเหยาะ และโปรแกรมการเดินเร็ว ที่มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นน้อยกว่าโปรแกรมการเต้นแอโรบิก เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายทั้งสองโปรแกรมมีระยะเวลาในการออกกำลังกายน้อยกว่าทำให้เกิดการพัฒนา ระบบไหลเวียนโลหิตน้อยกว่า นอกจากนั้นแล้วการปฏิบัติ กิจกรรมตามโปรแกรมการวิ่งเหยาะและโปรแกรมการเดินเร็วของทั้งสองโปรแกรม มีท่าทางในการปฏิบัติเหมือนเดิม มีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายน้อยกว่าโปรแกรมการเต้นแอโรบิก ทำให้เกิดการพัฒนาน้อยกว่า

ผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย หลังสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ของทั้ง 3 โปรแกรมการฝึก ลดลงทุกโปรแกรมการฝึก โดยโปรแกรมการเต้นแอโรบิก มีเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงมากที่สุด รอง

ลงมาโปรแกรมการวิ่งเหยาะ และโปรแกรมการเดินเร็วมีเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงน้อยที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะโปรแกรมการเดินแอโรบิกมีระยะเวลาในการฝึกนานมากกว่าโปรแกรมการวิ่งเหยาะและโปรแกรมการเดินเร็ว การออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ จะทำให้ร่างกายมีการทำงานที่มากขึ้น จะช่วยกำจัดไขมัน ส่วนเกินออกไป เนื่องจากการออกกำลังกายที่มีระยะเวลานาน ร่างกายต้องใช้พลังงานมากกว่าปกติ ทำให้ร่างกายต้องสังเคราะห์พลังงานขึ้นมาใหม่ โดยการดึงเอาไขมันที่สะสมอยู่ในร่างกายออกมาเป็นพลังงาน จึงทำให้ปริมาณไขมันในร่างกายลดน้อยลง(ประทุม ม่วงมี. 2527 : 248-249) นอกจากนั้นการเดินแอโรบิกยังใช้พลังงานมากกว่า เพราะในการเดินแอโรบิก ร่างกายมีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมากกว่าการวิ่งเหยาะและการเดินเร็ว จึงทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงมากกว่า สำหรับโปรแกรมการวิ่งเหยาะและโปรแกรมการเดินเร็ว ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงน้อยกว่าโปรแกรมการเดินแอโรบิก เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายทั้งสองโปรแกรมมีระยะเวลาในการออกกำลังกายและการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย น้อยกว่าทำให้เกิดการใช้พลังงานน้อย ไขมันที่เก็บสะสมไว้จึงถูกดึงออกไปใช้ไม่มาก ทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงน้อยกว่า

ผลการทดสอบสมรรถภาพด้านความอ่อนตัว หลังสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ของทั้ง 3 โปรแกรมการฝึก เพิ่มขึ้นทุกโปรแกรมการฝึก โดยทั้ง 3 โปรแกรมการฝึกมีการเพิ่มความอ่อนตัวพอ ๆ กัน ทั้งนี้เป็นเพราะการออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ เริ่มตั้งแต่การอบอุ่นร่างกายซึ่งเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อจนถึงการคลายอุ่นร่างกาย จะทำให้เอ็นข้อต่อมีความหนา เหนียว และยืดหยุ่นได้มากขึ้น ทำให้ข้อต่อทำงานได้ดีขึ้น สามารถเคลื่อนไหวได้คล่องตัวและลดการเสียดสี นอกจากนี้ยังช่วยให้เยื่อพังผืดอ่อนไม่แข็ง ดึงดูดข้อต่อมีความแข็งแรง เหนียว ยืดหยุ่นดี ทำให้ร่างกายสามารถงอตัวหรือเพิ่มความอ่อนตัวได้มากขึ้น จากกราฟแสดงผลการพัฒนาสมรรถภาพด้านความอ่อนตัวของกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มจะเห็นได้ว่า สมรรถภาพด้านความอ่อนตัว ถ้ามีการฝึกออกกำลังกายต่อไปจะทำให้สมรรถภาพด้านความอ่อนตัว มีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น (นลินี ชุนทสิริ. 2536 : บทคัดย่อ)

ผลการทดสอบแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว หลังสิ้นสุดการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ของทั้ง 3 โปรแกรมการฝึก เพิ่มขึ้นทุกโปรแกรมการฝึก โดยโปรแกรมการเดินแอโรบิก จะเพิ่มแรงบีบมือ / น้ำหนักตัวมากที่สุด รองลงมาโปรแกรมการวิ่งเหยาะ และโปรแกรมการเดินเร็ว จะเพิ่มแรงบีบมือ / น้ำหนักตัวน้อยที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะโปรแกรมการเดินแอโรบิกมีระยะเวลาในการฝึกนานและมีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของ ร่างกายมากกว่าโปรแกรมการวิ่งเหยาะและโปรแกรมการเดินเร็ว จึงส่งผลให้ร่างกายที่มีการออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ และมีระยะเวลานาน มากกว่าจะพัฒนาใยกล้ามเนื้อให้ขยายใหญ่ เพิ่มแรงในการหดตัวให้มากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง สามารถทำงานได้ดีขึ้น (อรรคพล เทัญสุภา. 2543 : 6) สำหรับโปรแกรมการวิ่งเหยาะและโปรแกรมการเดินเร็ว ที่มีแรงบีบมือ / น้ำหนักตัว น้อยกว่าโปรแกรมการเดินแอโรบิก เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายทั้งสองโปรแกรมมีระยะเวลาในการออกกำลังกายและการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย น้อยกว่าทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงน้อยกว่า เมื่อทำการทดสอบแรงบีบมือทำให้วัดแรงบีบมือได้น้อยกว่า

จากการเปรียบเทียบผลการฝึกออกกำลังกายของทั้ง 3 โปรแกรมการฝึก พบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกเป็นโปรแกรมที่ดีที่สุด ที่จะนำไปใช้ในการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ เพราะโปรแกรมการเดินแอโรบิกจะให้ผลในการพัฒนาสมรรถภาพทาง

กายเร็วกว่า รองลงมาได้แก่โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ และโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินเร็ว ตามลำดับ แต่การนำโปรแกรมการออกกำลังกายทั้ง 3 โปรแกรมไปใช้ในการฝึก ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้ การเดินควรเดินออกกำลังกายในตอนเช้าหรือตอนเย็น เนื่องจากอากาศไม่ร้อน และควรปฏิบัติในทุ่งโล่ง สนามกีฬา สวนสาธารณะ หรือริมถนนที่มีต้นไม้ร่มรื่น การวิ่งควรลงด้วยสันเท้าก่อนแล้วถ่ายน้ำหนักต่อไปยังฝ่าเท้าและปลายเท้าตามลำดับ ก่อนที่จะถีบเท้าขึ้นไป การลงสู่พื้นของเท้า จุดสัมผัสพื้นของเท้าจะค่อนออกมาทางด้านนอกของฝ่าเท้า การวิ่งเหยาะพยายามหลีกเลี่ยงการลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าก่อน จะทำให้เกิดการเจ็บปวดของขาท่อนล่าง และข้อเท้าได้ (อรรถพล เพ็ญสุภา, 2543 : 21) สำหรับการเดิน แอโรบิกผู้ที่ป่วยเป็นโรคเกี่ยวกับหลัง หัวเข่า ข้อเท้า หรือสะโพก ห้ามเดินท่าเดินแบบแรงกระแทกมาก (High Impact)

ข้อเสนอแนะ

1. ในการออกกำลังกายที่มีความพร้อมในด้านสถานที่และอุปกรณ์ในการออกกำลังกาย ควรเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเดินแอโรบิกเพราะการเดินแอโรบิกจะส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายดีที่สุด ถ้าอุปกรณ์และสถานที่ไม่พร้อมควรเลือกกิจกรรมด้วยโปรแกรมการวิ่งเหยาะ และการเดินเร็วตามลำดับ เพราะเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายดีรองลงมาตามลำดับ
2. ในการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก การวิ่งเหยาะและการเดินเร็ว ควรสวมรองเท้าที่พอเหมาะกับเท้า เพื่อความคล่องตัว กระชับกระเฉง นอกจากนั้นสามารถป้องกันอุบัติเหตุได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษา การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในด้านอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษา การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในโปรแกรมการออกกำลังกายที่ประกอบด้วยกิจกรรมอื่น ๆ
3. ควรมีการศึกษา การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครูในช่วงอายุอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. (2534). แนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์การกีฬาของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ กรมศาสนา.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2543). เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายประชาชนไทย. จัดสำเนา.
- จรรยาพร ธรณินทร์. (2530). ออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- จรินทร์ ธาณิรัตน์. (2529). อนามัยส่วนบุคคล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยเวช สุวรรณวงศ์. (2531). ผลการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคดานซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของ นักเรียนหญิงมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นลินี ชุนทสิริ. (2536). ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของ หญิงสูงอายุ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเลิศ ตันติกัลยาภรณ์. (2538). ผลการออกกำลังกายด้วยการเดิน ที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และน้ำหนักร่างกายของหญิงวัยสูงอายุ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ประทุม ม่วงมี. (2527). รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา (วิทยาศาสตร์การ กีฬา). กรุงเทพฯ : บุรพาสารส์.
- พานิช ไชยศรี. (2530). ผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกัน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2525). "การออกกำลังกายสำคัญไฉน," วารสารวิทยาลัยพลศึกษาอ่างทอง.
- วิจิตร บุญยะโหดระ. (2537). ความฟิต. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สัมพันธ์ที่ 6.
- วิริยา บุญชัย. (2529). การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ไวยโรจน์ สิงห์ไตรภพ. (2539). ผลการออกกำลังกายด้วยไทเก็กที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของ หญิงสูงอายุ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2535). กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สงบ พุดหมั่น. (2543). ผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกันที่ส่งผลต่อความอดทน ของระบบไหลเวียนโลหิต. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สฤณี รักดี. (2539). การเปรียบเทียบผลการศึกษาแอโรบิคดานซ์และการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของ ระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่วัย 35-40 ปี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สบสันต์ มหานิยม. (2530). *ผลของการกำหนดความหนักและระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกายที่มีต่อการจับออกซิเจนสูงสุด*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อรรคพล เพ็ญสุภา. (2543). *การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ*. (เอกสารประกอบคำสอน). เชียงราย : ภาควิชาพลศึกษา สถาบันราชภัฏเชียงราย.
- อวย เกตุสิงห์. (2520). "การอภิปรายเรื่อง การพลศึกษาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ," *วารสารศึกษาศาสตร์ศึกษา และสหวิทยาการ*.
- Burris, Maureen Smith. (1979, September). "The Effects of A Six – Week Aerobic Dance and Folk Dance Program VS the Effects A Six – Week Aerobic Jogging Program on the Cardiovascular Efficiency and Percent of Body Fat in Postpubescent Girls." *Dissertation Abstracts International*. 36 : 1344 – A .
- Cordain, Loren. (1981, December). "Effects of an Aerobic Training Program on Ventilatory Muscle Strength in Untrained Women," *Dissertation Abstracts International*. 43 : 2657 – A. Cress,
- Maric, Elaine. (1989). *Muscle and Bone Response to Exercise in Elderly Women*. Doctor 's Thesis. Wisconsin : The University of Wisconsin.
- Dowdy, Deborah Belle. (1982, May). "The Effect of Aerobic Dance on Physical Work Capacity, Cardiovascular Function and Body Compositions of Middle – Aged Women," *Dissertation Abstracts International*. 43 : 3535 – A.
- McGlynn, George. (1996). *Dynamic of Fitness*. 4th ed. Chicago : Brown & Benchmark Publishers.
- Penny, Guy D. (1971, December). "A Study of the Effect of Resistance Running on Speed, Strength, Power Muscular Endurance and Ability," *Dissertation Abstracts International*. 31 : 3937 – A.
- White, Mary Kay. (1981, September). "The Effects of Walking and Aerobic Dancing on the Skeletal and Cardiovascular System of Post Menopausal Females," *Dissertation Abstracts International*. 42 : 1049 – 1050 – A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- โปรแกรมการอบอุ่นร่างกาย
- โปรแกรมการออกกำลังกาย
- โปรแกรมการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ
- การทดสอบสมรรถภาพทางกาย

โปรแกรมการอบอุ่นร่างกายก่อนการออกกำลังกาย (Warm - Up)

ท่าที่ 1 บริหารคอ

- ก. ก้มศีรษะลงช้า ๆ คางแนบชิดหน้าอก ค้างไว้ 10 วินาที แล้วเงยขึ้นช้า ๆ คางเชิดขึ้นจนถึง ค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้ง ติดต่อกัน
- ข. หมุนศีรษะไปทางซ้ายจนรู้สึกตึงหยุดค้างไว้ 10 วินาที แล้วจึงหมุนศีรษะไปทางขวาจนรู้สึกตึงหยุดค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้ง ติดต่อกัน
- ค. เอียงศีรษะไปทางซ้ายค้างไว้ 10 วินาที แล้วเอียงศีรษะไปทางขวาค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้ง ติดต่อกัน



ก



ข

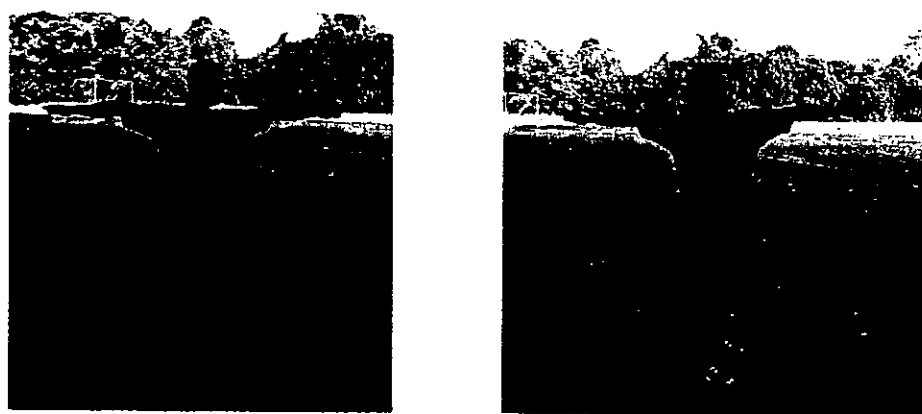


ค

ภาพประกอบ 5 แสดงท่าบริหารคอ

ท่าที่ 2 บริหารไหล – หลัง – เอว

ยืนเท้าห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ กางแขนออกทั้ง 2 ข้าง แล้วหมุนลำตัวส่วนบนไปทางซ้าย ซ้าย ๆ ตามองที่ปลายนิ้วค้างไว้ 10 วินาที แล้วหมุนลำตัวส่วนบนไปทางขวา ซ้าย ๆ แล้วค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 6 แสดงท่าบริหารไหล – หลัง – เอว

ท่าที่ 3 บริหารหลัง – สะโพก – ต้นขาด้านหลัง

ยืนเท้าห่างประมาณ 1 ช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปด้านหน้า แล้วค่อย ๆ ก้มตัวส่วนบนลงช้า ๆ โดยไม่งอเข่า จนรู้สึกตึงที่ต้นขาด้านหลังจึงหยุดและค้างไว้ประมาณ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 7 แสดงท่าบริหารหลัง – สะโพก – ต้นขาด้านหลัง

ท่าที่ 4 บริหารหลัง – ดันขา - หน้าท้อง

ยืนเท้าห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ ก้มตัวลงโดยไม่ย่อเข่า ค้างไว้ประมาณ 10 วินาที แล้วยืดลำตัว
โน้มไปด้านหลังให้มากที่สุด ค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 8 แสดงท่าบริหารหลัง – ดันขา - หน้าท้อง

ท่าที่ 5 บริหารหลัง – ไหล่ – แขน - ปลายเท้า

ยืนตรงเขย่งส้นเท้าสองข้างเหนือพื้น มือประสานกันเหนือศีรษะ ฝ่ามือหันขึ้นข้างบน ยืดแขนให้สุด
ขาตึงตลอด ค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 9 แสดงท่าบริหารหลัง – ไหล่ – แขน - ปลายเท้า

ท่าที่ 6 บริหารเอว – สะโพก – หัวไหล่

ยืนเท้าชิดกันยกแขนขวาขึ้นแนบชิดศีรษะเอียงตัวมาทางซ้ายจนรู้สึกตึงค้างไว้ 10 วินาที แล้ว
ยกแขนซ้ายขึ้นแนบชิดศีรษะเอียงตัวมาทางขวาจนรู้สึกตึงค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 10 แสดงท่าบริหารเอว – สะโพก – หัวไหล่

ท่าที่ 7 บริหารไหล่ – หลังส่วนบน

ยืนเท้าแยกจากกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ เหยียดแขนซ้ายตรงผ่านหน้าไปทางขวา ใช้ท่อนแขน
ล่างขวาพับศอกคล้องแขนซ้าย บริเวณข้อศอก แล้วดึงข้อศอกผ่านหน้าอก ไปยังหัวไหล่ตรงข้ามจนถึง ค้างไว้
10 วินาที แล้วเหยียดแขนขวาตรงผ่านหน้าไปทางซ้าย ใช้ท่อนแขนล่างซ้ายพับศอกคล้องแขนขวา
บริเวณข้อศอก แล้วดึงข้อศอกผ่านหน้าอก ไปยังหัวไหล่ตรงข้ามจนถึง ค้างไว้ 10 วินาที
ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 11 แสดงท่าบริหารไหล่ – หลังส่วนบน

ท่าที่ 8 บริหารโคณฑา – เช่า – ข้อเท้า

ยืนตรง พับขาท่อนล่างขวาขึ้นโดยให้ปลายเท้าอยู่ด้านหลัง แล้วใช้มือขวาจับปลายเท้าให้ตึง ค้างไว้ 10 วินาที แล้วพับขาท่อนล่างซ้ายขึ้นโดยให้ปลายเท้าอยู่ด้านหลัง แล้วใช้มือซ้ายจับปลายเท้าให้ตึง ค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 12 แสดงท่าบริหารโคณฑา – เช่า – ข้อเท้า

ท่าที่ 9 บริหารไหล่ – สะโพก – โคณฑา

ยืนตรงยกเข่าขวาขึ้นด้านหน้าอเข่า มือทั้งสองจับประสานด้านหน้าเข่าแล้วดึงเข่าขึ้นสูง จนถึง ค้างไว้ 10 วินาที แล้วยกเข่าซ้ายขึ้นด้านหน้าอเข่า มือทั้งสองจับประสานด้านหน้าเข่าแล้วดึงเข่าขึ้นสูง จนถึง ค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 13 แสดงท่าบริหารไหล่ – สะโพก – โคณฑา

ท่าที่ 10 หมุนข้อต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

- ก. หมุนไหล่ ไปด้านหน้า 10 รอบและไปด้านหลัง 10 รอบ
- ข. หมุนแขน ไปด้านหน้า 10 รอบและไปด้านหลัง 10 รอบ
- ค. หมุนเข่า ไปด้านขวา 10 รอบและไปด้านซ้าย 10 รอบ
- ง. หมุนข้อเท้าขวา 10 รอบและข้อเท้าซ้าย 10 รอบ

หลังจากยืดเหยียดกล้ามเนื้อตามท่าที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เข้ารับการฝึกแต่ละกลุ่ม ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายของแต่ละกลุ่ม

ตาราง 24 แสดงโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครู กลุ่มทดลองที่ 1

สัปดาห์ ที่	กิจกรรม (เดินเร็ว)	ความหนัก ของงาน	ระยะ เวลา	กำหนดวันที่ฝึก / สัปดาห์
1-2	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว เดิน ใช้อัตราความเร็ว 5.00-5.15 นาที ต่อระยะทาง 400 เมตร หรือ เดิน ระยะทาง 1,553-1,600 เมตรในเวลา 20 นาที	60 % (อัตราการเต้น ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	20 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)
3-4	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว เดิน ใช้อัตราความเร็ว 4.45-5.00 นาที ต่อระยะทาง 400 เมตร หรือ เดิน ระยะทาง 2,000-2,247 เมตรในเวลา 25 นาที	65 % (อัตราการเต้น ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	25 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)
5-6	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว เดิน ใช้อัตราความเร็ว 4.30-4.45 นาที ต่อระยะทาง 400 เมตร หรือ เดิน ระยะทาง 2,696-2,790 เมตรในเวลา 30 นาที	70 % (อัตราการเต้น ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	30 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)
7-8	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว เดิน ใช้อัตราความเร็ว 4.15-4.30 นาที ต่อระยะทาง 400 เมตร หรือ เดิน ระยะทาง 3,255-3,373 เมตรในเวลา 35 นาที	75 % (อัตราการเต้น ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	35 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)

หลังจากผู้เข้ารับการฝึก เดินเร็วเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย
เฉพาะส่วนดังนี้

1. ลูก-นั่ง 2×10 ครั้ง
2. ดันพื้น 2×10 ครั้ง
3. ยุบข้อด้านหลัง 2×10 ครั้ง

ตาราง 25 แสดงโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครู กลุ่มทดลองที่ 2

สัปดาห์ ที่	กิจกรรม (เดินแอโรบิก)	ความหนัก ของงาน	ระยะ เวลา	กำหนดวันที่ฝึก / สัปดาห์
1-2	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว เดินแอโรบิก โดยกำหนดด้วย เพลง 90 จังหวะต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที ก่อนแล้วค่อย ๆ เพิ่มความเร็วขึ้น เป็น 112 จังหวะต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที แล้วลดความเร็วลงเป็น 90 จังหวะต่อนาทีเป็นเวลา 10 นาที	60 % (อัตราการเดิน ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	40 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)
3-4	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว เดินแอโรบิก โดยกำหนดด้วย เพลง 112 จังหวะต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที ก่อนแล้วค่อย ๆ เพิ่มความเร็วขึ้น เป็น 125 จังหวะต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที แล้วลดความเร็วลงเป็น 112 จังหวะต่อนาทีเป็นเวลา 10 นาที	65 % (อัตราการเดิน ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	45 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)
5-6	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว เดินแอโรบิก โดยกำหนดด้วย เพลง 112 จังหวะต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที ก่อนแล้วค่อย ๆ เพิ่มความเร็วขึ้น เป็น 140 จังหวะต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที แล้วลดความเร็วลงเป็น 112 จังหวะต่อนาทีเป็นเวลา 10 นาที	70 % (อัตราการเดิน ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	50 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)
7-8	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว เดินแอโรบิก โดยกำหนดด้วย เพลง 112 จังหวะต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที ก่อนแล้วค่อย ๆ เพิ่มความเร็วขึ้น เป็น 160 จังหวะต่อนาที เป็นเวลา 20 นาที แล้วลดความเร็วลงเป็น 112 จังหวะต่อนาทีเป็นเวลา 10 นาที	75 % (อัตราการเดิน ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	55 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)

หลังจากผู้เข้ารับการฝึก เดินแอโรบิกเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายเฉพาะส่วนดังนี้

1. ลูก-นั่ง 2×10 ครั้ง
2. ดันพื้น 2×10 ครั้ง
3. ยุบข้อด้านหลัง 2×10 ครั้ง

ตาราง 26 แสดงโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของครู กลุ่มทดลองที่ 3

สัปดาห์ ที่	กิจกรรม (วิ่งเหยาะ)	ความหนัก ของงาน	ระยะ เวลา	กำหนดวันที่ฝึก / สัปดาห์
1-2	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว วิ่งเหยาะ ใช้อัตราความเร็ว 5.00- 5.15 นาที ต่อระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งเหยาะ ระยะทาง 1,553-1,600 เมตรในเวลา 20 นาที	60 % (อัตราการเต้น ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	20 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)
3-4	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว วิ่งเหยาะ ใช้อัตราความเร็ว 4.45- 5.00 นาที ต่อระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งเหยาะ ระยะทาง 2,000-2,247 เมตรในเวลา 25 นาที	65 % (อัตราการเต้น ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	25 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)
5-6	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว วิ่งเหยาะ ใช้อัตราความเร็ว 4.30- 4.45 นาที ต่อระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งเหยาะ ระยะทาง 2,696-2,790 เมตรในเวลา 30 นาที	70 % (อัตราการเต้น ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	30 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)
7-8	ผู้เข้ารับการฝึกหลังจากอบอุ่นร่างกาย แล้ว วิ่งเหยาะ ใช้อัตราความเร็ว 4.15- 4.30 นาที ต่อระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งเหยาะ ระยะทาง 3,255-3,373 เมตรในเวลา 35 นาที	75 % (อัตราการเต้น ของชีพจร ประมาณ 105- 110 ครั้ง / นาที	35 นาที	3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์)

หลังจากผู้เข้ารับการฝึก วิ่งเหยาะเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ปฏิบัติการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย
เฉพาะส่วนดังนี้

1. ลูก-นั่ง 2×10 ครั้ง
2. ดันพื้น 2×10 ครั้ง
3. ยุบข้อด้านหลัง 2×10 ครั้ง

การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายเฉพาะส่วน

1. ลูก - นิ่ง

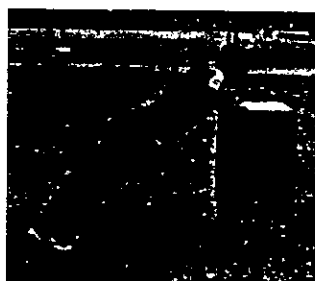
นอนหงายราบ มือทั้งสองประสานกันบริเวณท้ายทอย เข่าทั้งสองตั้งชันขึ้นมา เท้าแยกห่างกันพอประมาณ เมื่อได้รับสัญญาณเริ่ม ให้ยกลำตัวขึ้นจากพื้นให้หน้าอกสัมผัสผืนน้ำขา อย่าให้มือทั้งสองหลุดจากกัน แล้วกลับลงไปนอนอยู่ในท่าเดิม



ภาพประกอบ 14 แสดงท่าลูก—นิ่ง

2. ดันพื้น

ยืนเอ่นลำตัวไปด้านหน้ามีอวางบนโต๊ะหรือกล่องสูงประมาณ 90 เซนติเมตร แขนทั้งสองข้างเหยียดตึง ปลายเท้าทั้งสองแตะพื้น ให้ทำการยวบตัวลงไปให้หน้าอกแตะโต๊ะหรือกล่อง แล้วดันตัวขึ้นมาใหม่อยู่ในท่าเดิม



ภาพประกอบ 15 แสดงท่าดันพื้น

3. ยวบข้อด้านหลัง

นั่งหันด้านหลังมีอวางบนเก้าอี้หรือกล่องสูงประมาณ 40 เซนติเมตร แขนทั้งสองข้างเหยียดตึง ให้ทำการยวบตัวลงมา แล้วดันตัวขึ้นมาใหม่อยู่ในท่าเดิม



ภาพประกอบ 16 แสดงท่ายวบข้อด้านหลัง

ท่าที่ 3 บริหารเอว – สะโพก – หัวไหล่

ยืนเท้าชิดกันยกแขนขวาขึ้นแนบชิดศีรษะเอียงตัวมาทางซ้ายจนรู้สึกตึงค้างไว้ 10 วินาที แล้ว
ยกแขนซ้ายขึ้นแนบชิดศีรษะเอียงตัวมาทางขวาจนรู้สึกตึงค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 19 แสดงท่าบริหารเอว – สะโพก – หัวไหล่

ท่าที่ 4 บริหารไหล่ – หลังส่วนบน

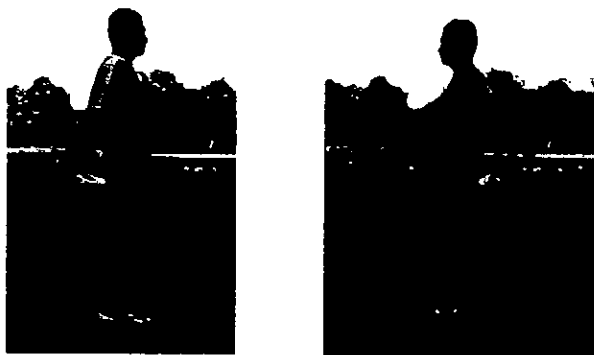
ยืนเท้าแยกจากกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ เขยียดแขนซ้ายตรงผ่านหน้าไปทางขวา ใช้ท่อนแขน
ล่างขวาพับศอกคล้องแขนซ้าย บริเวณข้อศอก แล้วดึงข้อศอกผ่านหน้าอก ไปยังหัวไหล่ตรงข้ามจนถึง ค้างไว้
10 วินาที แล้วเขยียดแขนขวาตรงผ่านหน้าไปทางซ้าย ใช้ท่อนแขนล่างซ้ายพับศอกคล้องแขนขวา
บริเวณข้อศอก แล้วดึงข้อศอกผ่านหน้าอก ไปยังหัวไหล่ตรงข้ามจนถึง ค้างไว้ 10 วินาที
ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 20 แสดงท่าบริหารไหล่ – หลังส่วนบน

ท่าที่ 5 บริหารโคนขา – เข่า – ข้อเท้า

ยืนตรง พบขาท่อนล่างขวาขึ้นโดยให้ปลายเท้าอยู่ด้านหลัง แล้วใช้มือขวาจับปลายเท้าให้ตึง ค้างไว้ 10 วินาที แล้วพบขาท่อนล่างซ้ายขึ้นโดยให้ปลายเท้าอยู่ด้านหลัง แล้วใช้มือซ้ายจับปลายเท้าให้ตึง ค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 21 แสดงท่าบริหารโคนขา – เข่า – ข้อเท้า

ท่าที่ 6 บริหารไหล่ – สะโพก – โคนขา

ยืนตรงยกเข่าขวาขึ้นด้านหน้าองเข่า มือทั้งสองจับประสานด้านหน้าเข่าแล้วดึงเข่าขึ้นสูง จนตึง ค้างไว้ 10 วินาที แล้วยกเข่าซ้ายขึ้นด้านหน้าองเข่า มือทั้งสองจับประสานด้านหน้าเข่าแล้วดึงเข่าขึ้นสูง จนตึง ค้างไว้ 10 วินาที ปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 22 แสดงท่าบริหารไหล่ – สะโพก – โคนขา

วิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

การวัดปริมาณไขมันร่างกาย (Body Fat)

เครื่องมือ Lange skinfold caliper

วิธีการ ใช้หลักการของเดอร์นิน (Durnin Method)

1. วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังด้านขวาของผู้เข้ารับการทดสอบทุกคน (right side of body) เพราะคนทั่วไปถนัดมือขวา และสะดวกในการปฏิบัติ
2. การวัดจะต้องผ่านชั้น Subcutaneous และชั้นผิวหนังทั้ง 4 ตำแหน่ง (Biceps, Triceps, Subscapular and Suprailiac) ทุกคน (ทั้งเพศชายและหญิง)
3. ขณะทำการวัดจะต้องให้มือขวาของผู้เข้ารับการทดสอบอยู่ในสภาวะพัก (relaxed condition)
4. ในการวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนัง 4 ตำแหน่ง โดยมือขวาของผู้วัดจะถือเครื่องมือ Skinfold caliper และใช้มือซ้ายในการจับไขมันใต้ผิวหนัง โดยไม่ให้เนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อติดมาด้วย (โดยทั่วไประหว่างนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้จะห่างกัน ประมาณ 1 นิ้ว ถ้าผู้เข้ารับการทดสอบไม่อ้วนมากนัก)
5. ขณะวัด ปลายของเครื่องมือ Skinfold caliper จะอยู่ห่างจากปลายนิ้วมือ (ซ้าย) ประมาณ 1 ซม. และอ่านหลังจากปล่อยให้เครื่องมือกดบนผิวหนังประมาณ 2 วินาที

การบันทึก บันทึกค่าความหนาของไขมันทั้ง 4 ตำแหน่ง (หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร) นำมารวมกัน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับตารางเปอร์เซ็นต์ไขมัน โดยดูจากระดับอายุ ตัวเลขจากตารางคือ เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย

วิธีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

(บัลลังก์ โยดี. 2542 : 58-61 ; อ้างอิงมาจาก Dumin and Womersley. 1974 : 95-98)

1. การวัดบริเวณต้นแขนด้านหน้า (Biceps)

จุดที่วัด

บริเวณต้นแขนด้านหน้า (Biceps) โดยการจับชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณตรงจุดกลางระหว่างหัวไหล่และข้อพับศอก



ภาพประกอบ 23 แสดงทำการวัดบริเวณต้นแขนด้านหน้า

2. การวัดบริเวณหลังแขนท่อนบน (Triceps)

จุดที่วัด

บริเวณหลังแขนท่อนบน (Triceps) โดยการจับชั้นไขมันใต้ผิวหนังบริเวณตรงจุดกลางระหว่างหัวไหล่และปลายข้อศอก



ภาพประกอบ 24 แสดงทำการวัดบริเวณหลังแขนท่อนบน

3. การวัดบริเวณใต้สะบัก (Subscapular)

จุดที่วัด วัดบริเวณใต้แนวรอยกระดูกสะบัก โดยการจับชั้นไขมันใต้ผิวหนังเฉียงเป็นมุม 45 องศา กับแนวพื้นระนาบ



ภาพประกอบ 25 แสดงทำการวัดบริเวณใต้สะบัก

4. การวัดบริเวณเหนือเชิงกราน (Suprailiac)

จุดที่วัด วัดบริเวณตามแนวสะดือเหนือกระดูกเชิงกราน โดยการจับชั้นไขมันใต้ผิวหนังเฉียงเป็นมุม 45 องศา กับแนวพื้นระนาบ



ภาพประกอบ 26 แสดงทำการวัดบริเวณเหนือเชิงกราน

การวัดแรงกล้ามเนื้อมือ

เครื่องมือ Hand grip dynamometer

วิธีการ ใช้การวัดแรงบีบมือ (Grip Strength)

1. จัดระดับที่จับของเครื่องมือให้เหมาะสมกับมือของผู้ถูกวัด ใช้มือข้างที่ถนัด
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบวัด ปลดอยแขนตามสบายข้างลำตัว มือกำที่จับ ห้ามแนบตัว
3. ให้ออกแรงกำมือให้แรงที่สุด
4. ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่ามากที่สุด

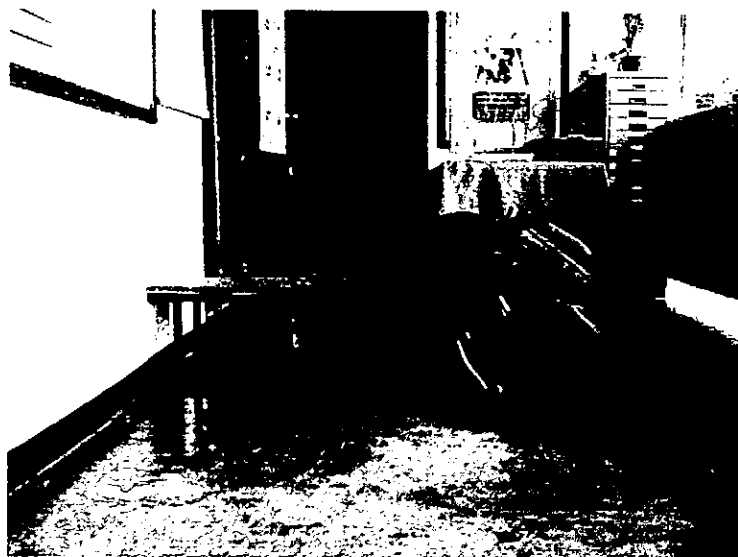
การบันทึก บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม นำผลที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัวผู้เข้ารับการทดสอบ



ภาพประกอบ 27 แสดงทำการวัดแรงกล้ามเนื้อมือ

การวัดความอ่อนตัว (Flexibility)

- เครื่องมือ** 1. ม้าวัดความอ่อนตัว 1 ตัว มีที่ยันเท้าและมาตรวัดระยะทางเป็น +30 ซม. หรือ +35 ซม. และ -30 ซม. จุด "0" อยู่ตรงที่ยันเท้า
2. เสื้อ หรือพรม หรือกระดาน สำหรับรองนั่งพื้น
- วิธีการ** ใช้วิธีนั่งงอตัว (Sit and reach test)
- ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งเหยียดขาตรง สอดเท้าเข้าได้ม้าวัด โดยเท้าทั้งสองตั้งฉากกับพื้น และชิดกัน ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้า เหยียดแขนตรงขนานกับพื้นและค่อย ๆ ก้มตัวไปข้างหน้าให้มืออยู่บนม้าวัด จนไม่สามารถก้มได้ต่อไป ให้ปลายนิ้วมือเสมอกันและรักษาระยะทางไว้ได้ 2 วินาทีขึ้นไป อ่านระยะจากจุด "0" ถึงปลายนิ้วมือ (ห้ามโยกตัวหรืองอตัวแรง ๆ)
- การบันทึก** บันทึกกระยะเป็นเซนติเมตร ถ้าเหยียดปลายนิ้วมือเลยปลายเท้าบันทึกค่าเป็น + ถ้าไม่ถึงปลายเท้าค่าเป็น - ใช้ค่าที่ดีกว่าจากการทดสอบ 2 ครั้ง



ภาพประกอบ 28 แสดงทำการวัดความอ่อนตัว

การวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยวิธีการของออสตรานด์

เครื่องมือ

1. จักรงานวัดงานโมนาร์ค (Monark ergometer) รุ่น 818
2. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถวัดละเอียดได้ 1 / 100 วินาที
3. เครื่องตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจ แบบคาดหน้าอก

วิธีการ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบขึ้นนั่งบนอานจัดระดับอานให้พอเหมาะ (ขายืดสุดแล้วเข่างอเล็กน้อย)
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบปั่นจักรยาน โดยยังไม่ตั้งความหนักของงาน (Free load) ความเร็ว 50 รอบ ต่อ นาที เพื่อให้ผู้เข้ารับการทดสอบทำการปรับตัวให้เข้ากับการปั่นจักรยานวัดงาน เสียก่อน
3. ให้น้ำหนักถ่วง ขึ้นอยู่กับ อายุ เพศ สภาพของผู้เข้ารับการทดสอบ ปกติชาย 1.5 – 2 กิโลปอนด์ หญิง 1 - 1.5 กิโลปอนด์
4. เริ่มจับเวลาเมื่อผู้เข้ารับการทดสอบปั่นตามน้ำหนักถ่วงที่กำหนดให้ และสามารถรักษาระดับความเร็วคงที่
5. บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจทุกครั้ง ในช่วงวินาทีสุดท้ายของทุก ๆ นาที เป็นเวลา 6 นาที ถ้าถึงนาทีที่ 2 อัตราการเต้นหัวใจยังต่ำกว่า 120 ครั้ง/นาที ให้เพิ่มน้ำหนักถ่วงอีก 0.5 กิโลปอนด์ ในแต่ละครั้ง แล้วนำอัตราการเต้นของหัวใจช่วง 2 นาทีสุดท้าย มาหาค่าเฉลี่ย (ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจคงที่ หรือมีความต่างไม่เกิน +5 หรือ -5 ครั้งต่อนาที)

การบันทึก

1. บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจครั้งที่ อ่านตารางหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนจาก อัตราการเต้นของหัวใจและน้ำหนักถ่วง
2. เทียบจากน้ำหนักตัว และค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอายุ (age factor) เป็นสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร/กิโลกรัม/นาที



ภาพประกอบ 29 แสดงทำการวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ตัวอย่างการหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ชายคนหนึ่งมีอายุ 32 ปี มีน้ำหนักตัว 65 กิโลกรัม เขาทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยการปั่นจักรยานวัดงาน ระดับความหนักของงาน 2 กิโลปอนด์ เมื่อปั่นจักรยานจนถึงเวลาที่กำหนด (นาทิตี่ 5 และ 6)ชีพจรคงที่ได้ 136 ครั้งต่อนาที การหาค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

$$\begin{aligned} \text{มีชีพจรคงที่ (Working Pulse Rate)} &= 136 \text{ ครั้งต่อนาที} \\ \text{การใช้ออกซิเจนสูงสุด (maximal oxygen uptake) 2 kp.} &= 2.7 \text{ ลิตรต่อนาที (เทียบตาราง)} \end{aligned}$$

$$\text{ทำหน่วยให้เป็น มิลลิลิตร / น้ำหนักตัว / นาที โดย } \frac{2.7 \times 1,000}{65} = 41.54 \text{ มิลลิลิตร / กิโลกรัม / นาที}$$

$$\text{ชายคนนี้อายุ 32 ปี Age Factor} = 0.909 \text{ (เทียบจากตารางอายุ)}$$

$$\begin{aligned} \text{นำเอาปัจจัยอายุ} \times \text{หน่วยการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่หาได้} \\ = 41.54 \times 0.909 = 37.76 \text{ มิลลิลิตร / กิโลกรัม / นาที} \end{aligned}$$

ชายคนนี้มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเท่ากับ 37.76 มิลลิลิตร / กิโลกรัม / นาที

เมื่อนำผลไปเปิดตารางค่าเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทย ชายคนนี้มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง

ตาราง 27 แสดงค่าเกณฑ์มาตรฐานปริมาณไขมันร่างกาย และสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทย
เพศชายอายุระหว่าง 30-39 ปี

ปริมาณไขมันร่างกาย (%)			แรงบีบมือต่อน้ำหนักตัว (กก. / นน.ตัว)		
13.7 – 15.8	เกณฑ์	ดีมาก	0.81 ขึ้นไป	เกณฑ์	ดีมาก
15.9 – 18.0	เกณฑ์	ดี	0.76 – 0.80	เกณฑ์	ดี
18.1 – 22.5	เกณฑ์	ปานกลาง	0.65 – 0.75	เกณฑ์	ปานกลาง
22.6 – 24.7	เกณฑ์	ต่ำ	0.60 – 0.64	เกณฑ์	ต่ำ
24.8 ขึ้นไป	เกณฑ์	ต่ำมาก	0.59 ลงมา	เกณฑ์	ต่ำมาก
ความอ่อนตัว (ซม.)			สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (มล. / กก. / นาที)		
19 ขึ้นไป	เกณฑ์	ดีมาก	43.3 ขึ้นไป	เกณฑ์	ดีมาก
15 – 18	เกณฑ์	ดี	39.4 – 43.2	เกณฑ์	ดี
6 – 14	เกณฑ์	ปานกลาง	31.5 – 39.3	เกณฑ์	ปานกลาง
2 – 5	เกณฑ์	ต่ำ	27.6 – 31.4	เกณฑ์	ต่ำ
1 ลงมา	เกณฑ์	ต่ำมาก	27.5 ลงมา	เกณฑ์	ต่ำมาก

ตาราง 28 แสดงค่าเกณฑ์มาตรฐานปริมาณไขมันร่างกาย และสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทย
เพศชายอายุระหว่าง 40-49 ปี

ปริมาณไขมันร่างกาย (%)			แรงบีบมือต่อน้ำหนักตัว (กก. / นน.ตัว)		
17.0 – 19.4	เกณฑ์	ดีมาก	0.77 ขึ้นไป	เกณฑ์	ดีมาก
19.5 – 21.9	เกณฑ์	ดี	0.72 – 0.76	เกณฑ์	ดี
22.0 – 27.0	เกณฑ์	ปานกลาง	0.61 – 0.71	เกณฑ์	ปานกลาง
27.1 – 29.5	เกณฑ์	ต่ำ	0.56 – 0.60	เกณฑ์	ต่ำ
29.6 ขึ้นไป	เกณฑ์	ต่ำมาก	0.55 ลงมา	เกณฑ์	ต่ำมาก
ความอ่อนตัว (ซม.)			สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (มล. / กก. / นาที)		
17 ขึ้นไป	เกณฑ์	ดีมาก	37.4 ขึ้นไป	เกณฑ์	ดีมาก
13 – 16	เกณฑ์	ดี	34.1 – 37.3	เกณฑ์	ดี
5 – 12	เกณฑ์	ปานกลาง	27.4 – 34.0	เกณฑ์	ปานกลาง
1 – 4	เกณฑ์	ต่ำ	24.1 – 27.3	เกณฑ์	ต่ำ
0 ลงมา	เกณฑ์	ต่ำมาก	24.0 ลงมา	เกณฑ์	ต่ำมาก

ตาราง 29 แสดงค่าเกณฑ์มาตรฐานปริมาณไขมันร่างกาย และสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทย
เพศหญิงอายุระหว่าง 30-39 ปี

ปริมาณไขมันร่างกาย (%)		แรงบีบมือต่อน้ำหนักตัว (กก. / นน.ตัว)	
24.4 – 26.5	เกณฑ์ ดีมาก	0.61 ขึ้นไป	เกณฑ์ ดีมาก
26.6 – 28.7	เกณฑ์ ดี	0.57 – 0.60	เกณฑ์ ดี
28.8 – 33.2	เกณฑ์ ปานกลาง	0.48 – 0.56	เกณฑ์ ปานกลาง
33.3 – 35.4	เกณฑ์ ต่ำ	0.44 – 0.47	เกณฑ์ ต่ำ
35.5 ขึ้นไป	เกณฑ์ ต่ำมาก	0.43 ลงมา	เกณฑ์ ต่ำมาก
ความอ่อนตัว (ซม.)		สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (มล. / กก. / นาที)	
21 ขึ้นไป	เกณฑ์ ดีมาก	40.2 ขึ้นไป	เกณฑ์ ดีมาก
17 – 20	เกณฑ์ ดี	36.9 – 40.1	เกณฑ์ ดี
8 – 16	เกณฑ์ ปานกลาง	28.7 – 36.8	เกณฑ์ ปานกลาง
4 – 7	เกณฑ์ ต่ำ	24.9 – 28.6	เกณฑ์ ต่ำ
3 ลงมา	เกณฑ์ ต่ำมาก	24.8 ลงมา	เกณฑ์ ต่ำมาก

ตาราง 30 แสดงค่าเกณฑ์มาตรฐานปริมาณไขมันร่างกาย และสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทย
เพศหญิงอายุระหว่าง 40-49 ปี

ปริมาณไขมันร่างกาย (%)		แรงบีบมือต่อน้ำหนักตัว (กก. / นน.ตัว)	
29.8 – 31.6	เกณฑ์ ดีมาก	0.57 ขึ้นไป	เกณฑ์ ดีมาก
31.7 – 33.5	เกณฑ์ ดี	0.53 – 0.56	เกณฑ์ ดี
33.6 – 37.4	เกณฑ์ ปานกลาง	0.44 – 0.52	เกณฑ์ ปานกลาง
37.5 – 39.3	เกณฑ์ ต่ำ	0.40 – 0.43	เกณฑ์ ต่ำ
39.4 ขึ้นไป	เกณฑ์ ต่ำมาก	0.39 ลงมา	เกณฑ์ ต่ำมาก
ความอ่อนตัว (ซม.)		สมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (มล. / กก. / นาที)	
20 ขึ้นไป	เกณฑ์ ดีมาก	35.8 ขึ้นไป	เกณฑ์ ดีมาก
16 – 19	เกณฑ์ ดี	32.4 – 35.7	เกณฑ์ ดี
8 – 15	เกณฑ์ ปานกลาง	25.5 – 32.3	เกณฑ์ ปานกลาง
4 – 7	เกณฑ์ ต่ำ	22.1 – 25.4	เกณฑ์ ต่ำ
3 ลงมา	เกณฑ์ ต่ำมาก	22.0 ลงมา	เกณฑ์ ต่ำมาก

ตาราง 31 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายด้วยวิธีการของเดอ์นิน ผลรวมของความหนาผิวหนังที่ได้จากการวัด 4 จุด คือ ต้นแขนด้านหน้า(Biceps) ต้นแขนด้านหลัง(Triceps) ใต้ สะบัก(Subscapular) และเหนือเชิงกราน(Suprailiac)

ความหนาของ ผิวหนัง (มิลลิเมตร)	ชาย (อายุ / ปี)				หญิง (อายุ / ปี)			
	17-29	30-39	40-49	50 +	16-29	30-39	40-49	50 +
15	4.8	-	-	-	10.5	-	-	-
20	8.1	12.2	12.2	12.6	14.1	17.0	19.8	21.4
25	10.5	14.2	15.0	15.6	16.8	19.4	22.2	24.0
30	12.9	16.2	15.7	18.6	19.5	21.8	24.5	26.6
35	14.7	17.7	19.6	20.8	21.5	23.7	26.4	28.5
40	16.4	19.2	21.4	22.9	23.4	25.5	28.2	30.3
45	17.7	20.4	23.0	24.7	25.0	26.9	29.6	31.9
50	19.0	21.5	24.6	26.5	26.5	28.2	31.0	33.4
55	20.1	22.5	25.9	27.9	27.8	29.4	32.1	34.6
60	21.2	23.5	27.1	29.2	29.1	30.6	33.2	35.7
65	22.2	24.3	28.2	30.4	30.2	31.6	34.1	36.7
70	23.1	25.1	29.3	31.6	31.2	32.5	35.0	37.7
75	24.0	25.9	30.3	32.7	32.2	33.4	35.9	38.7
80	24.8	26.6	31.2	33.8	33.1	34.3	36.7	39.6
85	25.5	27.2	32.1	34.8	34.0	35.1	37.5	40.4
90	26.2	27.8	33.0	35.8	34.8	35.8	38.3	41.2
95	26.9	28.4	33.7	36.6	35.6	36.5	39.0	41.9
100	27.6	29.0	34.4	37.4	36.4	37.2	39.7	42.6
105	28.2	29.6	35.1	38.2	37.1	37.9	40.4	43.3
110	28.8	30.1	35.8	39.0	37.8	38.6	41.0	43.9
115	29.4	30.6	36.4	39.7	38.4	39.1	41.5	44.5
120	30.0	31.1	37.0	40.4	39.0	39.6	42.0	45.1
125	30.5	31.5	37.6	41.1	39.6	40.1	42.5	45.7
130	31.0	31.9	38.2	41.8	40.2	40.6	43.0	46.2
135	31.5	32.3	38.7	42.4	40.8	41.1	43.5	46.7
140	32.0	32.7	39.2	43.0	41.3	41.6	44.0	47.2
145	32.5	33.1	39.7	43.6	41.8	42.1	44.5	47.7

ตาราง (ต่อ)

150	32.9	33.5	40.2	44.1	42.3	42.6	45.0	48.2
155	33.3	33.9	40.7	44.6	42.8	43.1	45.4	48.7
160	33.7	34.3	41.2	45.1	3.3	43.6	45.8	49.2
165	34.1	34.6	41.6	45.6	43.7	44.0	46.2	49.6
170	34.5	34.8	42.0	46.1	44.1	44.4	46.6	50.0
175	34.9	-	-	-	-	44.8	47.3	50.4
180	35.3	-	-	-	-	45.2	47.4	50.8
185		-	-	-	-	45.6	47.8	51.2
190		-	-	-	-	45.9	48.2	51.6
195		-	-	-	-	46.2	48.5	52.0
200		-	-	-	-	46.5	48.8	52.4
205		-	-	-	-	-	49.1	52.7
210		-	-	-	-	-	49.4	53.0

ตาราง 32 แสดงค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (ลิตร/นาที) จากน้ำหนักตัวและอัตราการเต้นของหัวใจ (เพศชาย)

Working Pulse Rate	MAXIMAL OXYGEN UPTAKE								
	LITTER / MINUTE								
	1 kp	1.5 kp	2 kp	2.5 kp	3 kp	3.5 kp	4 kp	4.5 kp	5 kp
	300 KgM/ Min	450 KgM/ min	600 KgM/ min	750 KgM/ min	900 KgM/ min	1050 KgM/ min	1200 KgM/ min	1350 KgM/ min	1500 KgM/ min
120	2.2	2.85	3.5	4.15	4.8	5.45	6.1	6.55	7.0
121	2.2	2.80	3.4	4.05	4.7	5.40	6.1	6.50	6.9
122	2.2	2.80	3.4	4.00	4.6	5.35	6.1	6.50	6.9
123	2.1	2.75	3.4	4.00	4.6	5.35	6.1	6.45	6.8
124	2.1	2.70	3.3	3.90	4.5	5.25	6.0	6.40	6.8
125	2.0	2.60	3.2	3.80	4.4	5.15	5.9	6.30	6.7
126	2.0	2.60	3.2	3.80	4.4	5.10	5.8	6.25	6.7
127	2.0	2.55	3.1	3.70	4.3	5.00	5.7	6.15	6.6
128	2.0	2.55	3.1	3.65	4.2	4.90	5.6	6.10	6.6
129	1.9	2.45	3.0	3.60	4.2	4.90	5.6	6.05	6.5
130	1.9	2.45	3.0	3.55	4.1	4.80	5.5	6.00	6.5
131	1.9	2.40	2.9	3.45	4.0	4.70	5.4	5.90	6.4
132	1.8	2.35	2.9	3.45	4.0	4.65	5.3	5.85	6.4
133	1.8	2.35	2.8	3.35	3.9	4.60	5.3	5.80	6.3
134	1.8	2.30	2.8	3.35	3.9	4.55	5.2	5.75	6.3
135	1.7	2.25	2.8	3.30	3.8	4.45	5.1	5.65	6.2
136	1.7	2.20	2.7	3.25	3.8	4.40	5.0	5.60	6.2
137	1.7	2.20	2.7	3.20	3.7	4.35	5.0	5.55	6.1
138	1.6	2.15	2.7	3.20	3.7	4.30	4.9	5.50	6.1
139	1.6	2.10	2.6	3.10	3.6	4.20	4.8	5.40	6.0
140	1.6	2.10	2.6	3.10	3.6	4.20	4.8	5.40	6.0
141	1.5	2.05	2.6	3.05	3.5	4.10	4.7	5.30	5.9
142	1.5	2.00	2.5	3.00	3.5	4.05	4.6	5.20	5.8
143	1.5	2.00	2.5	2.95	3.4	4.00	4.6	5.15	5.7

ตาราง (ต่อ)

144	1.4	1.95	2.5	2.95	3.4	3.95	4.5	5.10	5.7
145	1.4	1.90	2.4	2.90	3.4	3.95	4.5	5.05	5.6
146	1.4	1.90	2.4	2.85	3.3	3.85	4.4	5.00	5.6
147	1.3	1.85	2.4	2.85	3.3	3.85	4.4	4.95	5.5
148	1.3	1.85	2.4	2.80	3.2	3.75	4.3	4.85	5.5
149	1.3	1.80	2.3	2.75	3.2	3.75	4.3	4.85	5.4
150	1.2	1.75	2.3	2.75	3.2	3.70	4.2	4.75	5.3
151	1.2	1.75	2.3	2.70	3.1	3.65	4.2	4.70	5.2
152	1.2	1.75	2.3	2.70	3.1	3.60	4.1	4.65	5.2
153	1.1	1.65	2.2	2.60	3.0	3.55	4.1	4.60	5.1
154	1.1	1.65	2.2	2.60	3.0	3.50	4.0	4.55	5.1
155	1.1	1.65	2.2	2.60	3.0	3.50	4.0	4.50	5.0
156	1.0	1.60	2.2	2.55	2.9	3.45	4.0	4.50	5.0
157	1.0	1.55	2.1	2.50	2.9	3.40	3.9	4.40	4.9
158	1.0	1.55	2.1	2.50	2.9	3.40	3.9	4.40	4.9
159	0.9	1.50	2.1	2.45	2.8	3.30	3.8	4.30	4.8
160	0.9	1.50	2.1	2.45	2.8	3.30	3.8	4.30	4.8
161	0.9	1.45	2.0	2.40	2.8	3.25	3.7	4.20	4.7
162	0.8	1.40	2.0	2.40	2.8	3.25	3.7	4.15	4.6
163	0.8	1.40	2.0	2.40	2.8	3.25	3.9	4.15	4.6
164	0.8	1.40	2.0	2.35	2.7	3.15	3.6	4.05	4.5
165	0.7	1.35	2.0	2.35	2.7	3.15	3.6	4.05	4.5
166	0.7	1.30	1.9	2.30	2.7	3.15	3.6	4.05	4.5
167	0.7	1.30	1.9	2.25	2.6	3.05	3.5	3.95	4.4
168	0.6	1.25	1.9	2.25	2.6	3.05	3.5	3.95	4.4
169	0.6	1.25	1.9	2.25	2.6	3.05	3.5	3.90	4.3
170	0.6	1.20	1.8	2.20	2.6	3.00	3.4	3.85	4.3

ตาราง 33 แสดงค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (ลิตร/นาที) จากน้ำหนักตัวและอัตราการเต้นของหัวใจ (เพศหญิง)

Working Pulse Rate	MAXIMAL OXYGEN UPTAKE				
	LITTER / MINUTE				
	1 kp	1.5 kp	2 kp	2.5 kp	3 kp
	300 KgM/ Min	450 KgM/ min	600 KgM/ min	750 KgM/ min	900 KgM/ min
120	2.6	3.4	4.1	4.8	5.0
121	2.5	3.3	4.0	4.8	5.0
122	2.5	3.2	3.9	4.7	5.0
123	2.4	3.1	3.9	4.6	4.9
124	2.4	3.1	3.8	4.5	4.9
125	2.3	3.0	3.7	4.4	4.9
126	2.3	3.0	3.6	4.3	4.8
127	2.2	2.9	3.5	4.2	4.8
128	2.2	2.8	3.5	4.2	4.8
129	2.2	2.8	3.4	4.1	4.8
130	2.1	2.7	3.4	4.0	4.7
131	2.1	2.7	3.4	4.0	4.6
132	2.0	2.7	3.3	3.9	4.5
133	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4
134	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4
135	2.0	2.6	3.1	3.7	4.3
136	1.9	2.5	3.1	3.6	4.2
137	1.9	2.5	3.0	3.6	4.2
138	1.8	2.4	3.0	3.5	4.1
139	1.8	2.4	2.9	3.5	4.0
140	1.8	2.4	2.8	3.4	4.0
141	1.8	2.3	2.8	3.4	3.9
142	1.7	2.3	2.8	3.3	3.9

ตาราง (ต่อ)

143	1.7	2.2	2.7	3.3	3.8
144	1.7	2.2	2.7	3.2	3.8
145	1.6	2.2	2.7	3.2	3.7
146	1.6	2.2	2.6	3.2	3.7
147	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
148	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
149	1.5	2.1	2.6	3.0	3.5
150	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
151	1.5	2.0	2.5	3.0	3.4
152	1.5	2.0	2.5	2.9	3.4
153	1.5	2.0	2.4	2.9	3.3
154	1.4	2.0	2.4	2.8	3.3
155	1.4	1.9	2.4	2.8	3.2
156	1.4	1.9	2.3	2.8	3.2
157	1.4	1.9	2.3	2.7	3.2
158	1.4	1.8	2.3	2.7	3.1
159	1.4	1.8	2.2	2.7	3.1
160	1.3	1.8	2.2	2.6	3.0
161	1.3	1.8	2.2	2.6	3.0
162	1.3	1.8	2.2	2.6	3.0
163	1.3	1.7	2.2	2.6	2.9
164	1.3	1.7	2.1	2.5	2.9
165	1.2	1.7	2.1	2.5	2.9
166	1.2	1.7	2.1	2.5	2.8
167	1.2	1.6	2.1	2.4	2.8
168	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
169	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
170	1.2	1.6	2.0	2.4	2.7

ตาราง 34 แสดงค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอายุ (Age factor)

Age	Factor
15	1.10
16	1.09
17	1.08
18	1.07
19	1.06
20	1.05
21	1.04
22	1.03
23	1.02
24	1.01
25	1.00
26	0.987
27	0.974
28	0.961
29	0.948
30	0.935
31	0.922
32	0.909
33	0.896
34	0.883
35	0.870
36	0.862
37	0.854
38	0.846
39	0.838
40	0.830
41	0.820
42	0.810
43	0.800
44	0.790

ตาราง (ต่อ)

Age	Factor
45	0.780
46	0.774
47	0.768
48	0.762
49	0.756
50	0.750
51	0.742
52	0.734
53	0.726
54	0.718
55	0.710
56	0.704
57	0.698
58	0.692
59	0.686
60	0.680
61	0.674
62	0.668
63	0.662
64	0.656
65	0.650

อายุ (ปี) = คำนวณมาตามค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (มิลลิลิตร / น้ำหนัก / นาที)

ภาคผนวก ข

- **รายนามผู้เชี่ยวชาญ**

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จรินทร์ ชาติพันธ์
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
วุฒิการศึกษา ศศ.ม. (พลศึกษา)
สถานที่ทำงาน สถาบันราชภัฏเชียงใหม่

2. อาจารย์ คณอง ธรรมจินดา
ตำแหน่ง อาจารย์ผู้สอนพลศึกษาและนันทนาการ
วุฒิการศึกษา วท.ม. (ส่งเสริมสุขภาพ)
สถานที่ทำงาน สถาบันราชภัฏเชียงใหม่

3. อาจารย์ ประกิต โสตานิล
ตำแหน่ง หัวหน้าสำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดพิจิตร
วุฒิการศึกษา ค.ม. (พลศึกษา)
สถานที่ทำงาน สำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย จังหวัดพิจิตร

4. อาจารย์ วีระ ฐปทอง
ตำแหน่ง รักษาการผู้อำนวยการศูนย์การท่องเที่ยว กีฬาและนันทนาการ จังหวัดพิจิตร
วุฒิการศึกษา กศ.ม. (พลศึกษา)
สถานที่ทำงาน ศูนย์การท่องเที่ยว กีฬาและนันทนาการ จังหวัดพิจิตร

5. อาจารย์ ปุลิ เจ้าสกุล
ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7
วุฒิการศึกษา ศศ.ม. (พลศึกษา)
สถานที่ทำงาน โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม จังหวัดพิจิตร

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นายมนเทียร บุญกล้า
วันเดือนปีเกิด	30 พฤศจิกายน 2512
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	94 หมู่ 6 ตำบลย่านยาว อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร 66000
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนกำแพงดินพิทยาคม อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2528	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนพิจิตรพิทยาคม จังหวัดพิจิตร
พ.ศ. 2531	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนพิจิตรพิทยาคม จังหวัดพิจิตร
พ.ศ. 2536	ศษ.บ. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ. 2546	กศ.ม. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร