ผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

ปริญญานิพนธ์

ของ

สงบ พุฒหมื่น

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
กันยายน 2543
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

บทคัดย่อ

ของ

สงบ พุฒหมื่น

2 ม.ค. 2553

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
กันยายน 2543

ท 15192

นายสงบ พุฒหมื่น. (2543). *การฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพิ่มศักดิ์ สุริยะจันทร์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรคพล เพ็ญสุภา

การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และเปรียบเทียบผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ ระดับปริญญาตรีภาคปกติ อายุระหว่าง 19 – 20 ปีการศึกษา 2542 โดยการอาสาสมัครจำนวน 81คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่ม 27 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานทุกสองสัปดาห์ๆ ละ 5% จากระดับต่ำสุด เริ่มต้นที่ 45% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานทุกสัปดาห์ๆ ละ 10% จากระดับต่ำสุด เริ่มต้นที่ 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและกลุ่มควบคุม ไม่ได้เข้าโปรแกรมการฝึก ให้ทำกิจกรรมทางกายเอง โดยใช้เวลาการฝึกตามโปรแกรมเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน มีการบันทึกและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดโดยการถีบจักรยานวัดงาน (Monark ergometer) ก่อนเข้าโปรแกรมการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4, 6 และ สัปดาห์ที่ 8 แล้วนำผลการฝึกที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีของดันแคน (Duncan)

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน

2. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ภายในกลุ่มของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกัน

THE EFFECT OF JOGGING TRANING WITH VARIOUS INCREASING INTENSITY ON THE CARDIOVASCULAR ENDURANCE

AN ABSTRACT

BY

SA - NGOB PUTMOUN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University
September 2000

Sa - Ngob, Putmoun. (2000). *The Effect of Jogging Training With Variuos Increasing Intensity on The Cardiovascular Endurance*. Master Thesis, M.Ed. (Physical Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor Committee : Asst. Prof. Permsak Suriyachan, Asst. Prof. Dr. Ackaphon Pensupha.

The purpose of this study was to investigate the effect of training with various increasing intensity on the cardiovascular endurance.

Subject were 81 volunteer Rajabhat Institute Uttaradit students. They were divided into 3 groups, experimental group 1, experimental group 2, and control group,27 students in each group. Experimental group 1 was trained by jogging with minimal workload 45% of maximal heart rate, 5% of maximal workload increasing every week. Experimental group 2 was trained by jogging with the minimal workload 50% of maximal heart rate, 10% of maximal workload increasing every 2 weeks. All of groups were trained 8 weeks, 3 days a week.

Maximal O_2 – uptake were administrated the data collection with cycle ergometry, pretest and posttest each of 2 weeks (2^{nd}, 4^{th}, 6^{th} and 8^{th-} week)

The data were computed and analyzed into mean, standard deviation, one - way ANOVA, and post hoc analysis with Duncan.

It was found that;

1. Non statistically significant about maximal O_2 - uptake posttest (8 weeks) hetween experimental group 1, 2, and control group.

2. There was statistically significant at .05 level about maximal O_2- uptake pretest and posttest between experimental Non statislically significant about control group.

ปริญญานิพนธ์

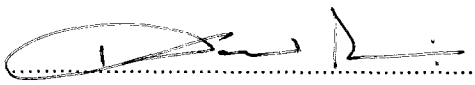
เรื่อง

ผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่มีต่อความอดทน
ของระบบไหลเวียนโลหิต

ของ

นายสงบ พุฒหมื่น

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

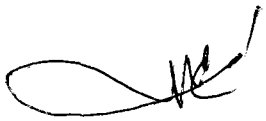


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

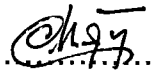
วันที่ 29 เดือนกันยายน พ.ศ. 2543

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



.....ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพิ่มศักดิ์ สุริยะจันทร์)

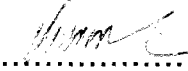


.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถพล เพ็ญสุภา)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียระนัย)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ประพนธ์ ธนารักษ์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์เพิ่มศักดิ์ สุริยะจันทร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรคพล เพ็ญสุภา ประธานและคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียระนัย อาจารย์ประพนธ์ ธนารักษ์ ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการสอบร่วม ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไข ทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธิชัย หาญสมบัติ ที่ให้คำปรึกษาทางสถิติและทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS – FW

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประพัฒน์ ลักษณพิสุทธิ์ ดร.อภิชาติ ไตรแสง อาจารย์ไพรินทร์ จำลองราษฎร์ อาจารย์สุรศักดิ์ เกิดจันทึก ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือ และได้กรุณาจัดหาเอกสารตำรา เป็นผลทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อนคณาจารย์สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ เพื่อนนิสิตพลศึกษาภาคพิเศษรุ่นที่ 3 โครงการร่วมสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ กับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความช่วยเหลือเรื่องเอกสารการจัดพิมพ์ แนะนำอำนวยความสะดวก ตลอดจนนักศึกษาสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์กลุ่มอาสาสมัครที่ให้ความร่วมมือเข้าโปรแกรมการทดลองในครั้งนี้ อันเป็นกัลยาณมิตรที่เป็นกำลังใจให้กับผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอน้อมระลึกถึงพระคุณบิดา มารดา และผู้มีพระคุณต่อผู้วิจัยทุกท่าน ตลอดจนพี่ และทุกคนในครอบครัวที่เป็นกำลังใจ ให้การสนับสนุนทุนทรัพย์ ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเรียบร้อยด้วยดี

สงบ พุฒหมื่น

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
	ความสำคัญของการวิจัย	4
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
	กรอบความคิดในการวิจัย	6
	สมมติฐานในการวิจัย	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	ความหมายของการออกกำลังกาย	7
	ประเภทของการออกกำลังกาย	8
	หลักทั่วไปของการออกกำลังกาย	10
	การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียน	11
	การออกกำลังกายแบบแอโรบิก	11
	ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก	12
	การออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ	12
	หลักการออกกำลังกายแบบแอโรบิก	15
	หลักการเพิ่มระดับความหนักของงานตามทฤษฎีของสกินเนอร์	16
	การวัดสมรรถภาพความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต	18
	การทดสอบความสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด	19
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
	งานวิจัยในต่างประเทศ	19
	งานวิจัยในประเทศ	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3(ต่อ)	วิธีดำเนินการวิจัย	32
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	32
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	33
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	33
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	34
	การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราข้อมูล	35
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	35
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
	ข้อตกลงในการวิเคราะห์และแปลผล	37
	การนำเสนอข้อมูลในตารางข้อมูล	37
5	สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	48
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐานและวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	48
	สรุปผลการวิจัย	50
	อภิปรายผล	50
	ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม		54
ภาคผนวก		58
ประวัติย่อผู้วิจัย		79

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	การเพิ่มระดับความหนักของงานในการฝึกแบบแอโรบิก ตามแบบของสกินเนอร์	17
2	การฝึกแบบก้าวหน้าเพื่อเสริมสร้างสุขภาพ ตามแบบของสกินเนอร์	18
3	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุและน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม	38
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อนเข้ารับการทดสอบ	39
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม หลังเข้ารับการทดสอบ 8 สัปดาห์	40
6	แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ในการทดสอบ 5 ครั้ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8	41
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 ใน สัปดาห์ที่ 2, 4, 6,และ 8	42
8	ผลการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 ในแต่ละสัปดาห์.....	43
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย สมรรถภาพ การจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8	44
10	ผลการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์	45
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8	46
12	โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานทั้ง 2 โปรแกรม.....	65
13	การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้ออกซิเจนสูงสุดสำหรับชาย จำแนกตามอัตราชีพจรและน้ำหนักงานคิดเป็นลิตรต่อนาที.....	70

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

14 แสดงค่าปัจจัยที่เกี่ยวกับอายุ..... 72

15 แสดงการเปรียบเทียบอายุกับชีพจรเป้าหมาย..... 73

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 แสดงผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และกลุ่มควบคุม 47

2 แสดงท่าการบริหารคอ..... 60

3 แสดงท่าการบริหารไหล่, หลัง, เอว..... 61

4 แสดงท่าการบริหารหลัง, เอว, สะโพก..... 61

5 แสดงท่าการบริหารหลัง, สะโพก, ต้นขาด้านหน้า..... 62

6 แสดงท่าการบริหารหลัง, สะโพก, ต้นขาด้านหลัง 62

7 แสดงท่าการบริหารหลัง, สะโพก, ต้นขาและเข่า..... 63

8 แสดงท่าการบริหารหลัง, ต้นขาและหน้าท้อง 63

9 แสดงท่าการบริหารไหล่, หลัง, เอว..... 67

10 แสดงท่าการบริหารหลัง, เอว, สะโพก..... 68

11 แสดงท่าการบริหารหลัง, สะโพก, ต้นขาด้านหลัง..... 68

12 แสดงท่าการบริหารหลัง, สะโพก, ต้นขาและเข่า..... 69

13 แสดงท่าการบริหารหลัง, ต้นขาและหน้าท้อง..... 69

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนกระทั่งถึงวาระสุดท้ายของชีวิตจะต้องมีการเคลื่อนไหวของร่างกายอยู่ตลอดเวลา แม้ในขณะที่นอนหลับ ร่างกายก็ยังมีการทำงานของอวัยวะภายใน การเคลื่อนไหวเป็นองค์ประกอบหนึ่ง ของการพัฒนาอวัยวะต่างๆ ของร่างกายตามกฎของการใช้และไม่ใช้ (Law of use and disuse) กล่าวคือ อวัยวะใดที่ได้เคลื่อนไหวอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้อวัยวะนั้น มีการพัฒนาให้มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นกล้ามเนื้อมีความหนาขึ้น และสามารถปฏิบัติงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าอวัยวะใดขาดการเคลื่อนไหวก็จะทำให้อวัยวะนั้นขาดการพัฒนา ลีบเล็ก ขาดเรี่ยวแรง และประสิทธิภาพในการปฏิบัติตอบสนอง (อรรคพล เพ็ญสุภา. 2540 : อัดสำเนา)

การออกกำลังกายสม่ำเสมอและต่อเนื่องจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานของร่างกาย และเป็นประโยชน์โดยตรงต่อระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบย่อยอาหาร (จรวยพร ธรณินทร์. 2519 : 6) การออกกำลังกายนอกจากจะช่วยเพิ่มพูนสมรรถภาพทางกายแล้วยังมีประโยชน์อื่นๆ อีก เช่น รูปร่างดีขึ้น ชะลอความเสื่อมของอวัยวะช่วยให้ผู้ที่มีอาการผิดปกติมีอาการดีขึ้น ระบบขับถ่ายดีขึ้น นอนหลับได้ดีขึ้น หัวใจ ปอดและหลอดเลือดทำงานดีขึ้น ช่วยบรรเทาอาการของโรคต่างๆ ช่วยให้ผู้ที่ตั้งครรภ์ คลอดง่ายขึ้น ทำให้ประหยัดค่ารักษาพยาบาล เพราะมีภูมิต้านทานโรคสูง นอกจากนี้ ผู้ที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะมีสุขภาพจิตดีในทุกๆ ด้าน ตั้งแต่ผ่อนคลายความตึงเครียด คลายความวิตกกังวล เพิ่มความเชื่อมั่นในตัวเอง จิตใจสดชื่นแจ่มใส มีชีวิตชีวา มองโลกด้วยความสุขความพอใจ (พิชิต ภูติจันทร์และคณะ. 2533 : 51)

กระแสพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชทรงอธิบายเรื่องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ วันที่ 17 ธันวาคม 2533 ณ. มหาวิทยาลัยมหิดล ความว่า

> "... ร่างกายของเรานั้น ธรรมชาติสร้างมาสำหรับให้ออกแรงใช้งานมิใช่ให้อยู่เฉยๆ ถ้าใช้แรงให้พอเหมาะพอดีโดยสม่ำเสมอ ร่างกายก็เจริญแข็งแรง คล่องแคล่วและคงทนยั่งยืนถ้าไม่ใช้แรงเลยหรือใช้ไม่เพียงพอ ร่างกายก็จะเจริญแข็งแรงอยู่ไม่ได้ แต่จะค่อยๆ เสื่อมไปเป็นลำดับ และหมดสมรรถภาพไปก่อนเวลาอันสมควร ดังนั้น ผู้ที่ปกติทำการงานโดยไม่ได้ใช้กำลังแต่น้อย จึงจำเป็นต้องหาเวลาออกกำลังกายให้พอเพียงกับความต้องการตามธรรมชาติเสมอทุกวัน..."

นอกจากนี้บุควอลเตอร์ (สฤษดิ์ รักดี. 2539 : 6 ; อ้างอิงจาก Bookwalter : 1969. *Journal applied physiology.)* ได้กล่าวถึง ธรรมชาติของการออกกำลังกาย มีความสำคัญกับการเพิ่มความทนทาน ของระบบไหลเวียนโลหิตดังนี้

1. การออกกำลังกายประเภทความทนทาน มีแนวโน้มที่จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลง และ ทำให้ระบบพักฟื้นของชีพจรกลับคืนสู่สภาพปกติเร็วขึ้น

2. ปริมาณการสูบฉีดโลหิตของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke volume) เพิ่มขึ้น

3. การฝึกซ้อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ ทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจแรงขึ้น (Systolic phase) และระยะเวลาคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจยาวนานขึ้น (Diastolic phase) และความจุกำลังสำรองเลือด (Reserve capacity) มากขึ้น

4. การออกกำลังกายจะช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจได้เร็วขึ้น (Venous blood return)

5. ทำให้ความต้านทานปลายทางของหลอดเลือดแดง (Peripheral resistance) ลดน้อยลง

6. การออกกำลังกายที่หนักๆ จะทำให้ปริมาณการไหลเวียนโลหิตผ่านหัวใจต่อนาที (Cardiac output) เพิ่มขึ้น

7. การออกกำลังกาย ทำให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น ทำให้สามารถหายใจเอาออกซิเจนได้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของงานที่ทำ

8. การออกกำลังกายทำให้ความจุของปอด (Vital capacity) มากขึ้น

9. การออกกำลังกายเสมอมีประโยชน์ในการป้องกันการเสื่อมสภาพโครงสร้างปอด

10. การออกกำลังกายทำให้ การซึมผ่านของออกซิเจนเข้าสู่หลอดเลือด (Pulmonary diffusion capacity) ได้เพิ่มมากขึ้น

11. หัวใจของนักกีฬาที่ได้ผ่านการฝึกซ้อมเสมอๆ จะเพิ่มขนาดขึ้น

12. หัวใจของผู้ที่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายจะมีการสำรองเลือด (Reserve capacity) สูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

13. การออกกำลังกายเป็นการช่วยเพิ่มเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte) และความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) นอกจากนั้น การออกกำลังกาย ช่วยให้เลือดสามารถรักษาสภาพ(Homeostasis) ของร่างกายได้

14. การออกกำลังกายมีผลต่อความดันเลือด คนที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในขณะพักจะมีความดันเลือดสูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวสูงและคลายตัวช้ากว่าคนที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกาย

นับว่าการออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญต่อมนุษย์อย่างยิ่ง เพราะการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้เซลล์เนื้อเยื่ออวัยวะและระบบการทำงานของร่างกายเกิดการพัฒนา ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอจะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของปอด หัวใจ มีขนาดใหญ่และหนักกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย (Cooper. 1976 : 12 -13) ทั้งยังช่วยให้เกิดคุณค่าต่อชีวิตมีผล

ต่อกล้ามเนื้อ หลอดเลือด การไหลเวียนของโลหิต ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหารและการนอนหลับ นอกจากนั้นยังมีผลต่ออารมณ์และจิตใจด้วย ได้กล่าวว่าการที่อวัยวะ และระบบต่างๆ ของร่างกายมีพัฒนาการสามารถทำหน้าที่ของแต่ละระบบของมันเองได้อย่างสูงสุดนั้นจะขึ้นอยู่กับการที่กล้ามเนื้อใหญ่ของลำตัวและสะโพกได้มีกิจกรรมการออกกำลังกายอย่างหนักกล่าวคือ พัฒนาการของระบบต่างๆ ในร่างกายไม่สามารถใช้วิธีการอื่นได้ นอกจากด้วยวิธีการออกกำลังกายเท่านั้น (วรศักดิ์ เพียรชอบ. 2540 : 81- 82)

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีผลทำให้เกิดความแข็งแรงของอวัยวะที่สำคัญของร่างกายคนเราได้แก่ หัวใจ ปอดและระบบไหลเวียนของโลหิต ซึ่งถือเสมือนเป็นระบบสำคัญหลักของร่างกายที่ทำให้ระบบอื่นๆ ดีตามไปด้วยและการออกกำลังกายเพื่อให้ได้สมรรถภาพทางกายที่ดีนั้นทำได้โดยการสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนและระบบหายใจ การทำงานของทั้ง 3 ระบบนี้เป็นระบบที่สำคัญที่สุดในร่างกายที่จะทำให้ร่างกายได้เจริญเติบโตและพัฒนาการ โดยทำให้มีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์มีการปรับตัวทางสังคมดีและมีทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานดีด้วย (จรวยพร ธรณินทร์. 2521 : 245 ; อ้างอิงจาก clake n.d. 1967. *Application of Measurement to Heath and Physical Education.)*

การวิ่งเหยาะเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายชนิดหนึ่งที่ส่งผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย เพื่อให้ส่งผลเกิดการพัฒนาควรจะมีวิธีของการฝึกอย่างค่อยเป็นค่อยไป ไม่หักโหมหรือน้อยจนเกินไปและหลักของการฝึกควรคำนึงถึงกิจกรรมการฝึกซึ่งประกอบด้วย ความบ่อย ความนาน และความหนักของการฝึกในแต่ละครั้งด้วย กล่าวคือ ออกกำลังกายเป็นประจำอย่างน้อยวันละ 3 - 5 วันต่อสัปดาห์ ความนานของการฝึกแต่ละครั้งควรอยู่ในช่วง 15 - 30 นาที และความหนักของการฝึกประมาณ 60 – 80 %

ในการเพิ่มความหนักของงาน นั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะส่งผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพระบบต่างๆ ของร่างกาย การเพิ่มความหนักของงาน ถ้ามีการเพิ่มอย่างพอเหมาะพอดี ก็จะทำให้สมรรถภาพทางกาย มีการพัฒนา ได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาในการฝึกลง ซึ่งในการเพิ่มระดับความหนักของงานจากในหลักการฝึกของนักวิจัยหลายๆ ท่านจะมีการเพิ่มระดับความหนักของงานให้สูงขึ้น ครั้งละ 5% กับครั้งละ10 % แต่ยังไม่มีการศึกษาที่นำเอาการเพิ่มระดับความหนักทั้งสองวิธีมาเปรียบเทียบกันว่าวิธีไหนจะมีการพัฒนาสมรรถภาพได้ดีกว่ากัน ซึ่งด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเพิ่มความหนักของงาน ในการฝึกวิ่งเหยาะ จึงมีความต้องการที่จะศึกษา ผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มความหนักของงานแตกต่างกัน ที่ส่งต่อระบบไหลเวียนโลหิต เพื่อจะได้ทราบถึงหลักของการเพิ่มความหนักของงานที่เหมาะสม และนำมาปรับปรุงการฝึก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ หัวใจ ปอด และระบบไหลเวียนโลหิตต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกวิ่งเหยาะ แบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกวิ่งเหยาะ แบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลของการฝึกวิ่งเหยาะที่เพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

2. ทำให้ทราบการเปรียบเทียบผลของการฝึกวิ่งเหยาะที่เพิ่มความหนักของงานต่างกันที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

3. ผลของการศึกษาวิจัยจะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนพลศึกษาและการพัฒนากีฬา

4. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรีภาคปกติ ชั้นปีที่ 1 - 4 ที่มีช่วงอายุ 19 - 21 ปี ของสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่มีสภาพร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง ผ่านการตรวจสุภาพโดยแพทย์และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรีภาคปกติชั้นปีที่ 1 - 4 ที่มีช่วงอายุ 19 - 21 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ 81 คนได้มาโดยอาสาสมัครแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 27 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1.1 โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะ โดยเพิ่มระดับความหนักของงานทุกสัปดาห์ๆ ละ 5% จากระดับต่ำสุด เริ่มต้นที่ 45 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

1.2 โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะ โดยเพิ่มระดับความหนักของงาน ทุกสองสัปดาห์ๆ ละ 10% จากระดับต่ำสุด เริ่มต้นที่ 50 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้คำในความหมายและขอบเขตจำกัดดังนี้

1. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาชายระดับปริญญาตรีภาคปกติ ชั้นปีที่ 1 - 4 ที่มีอายุระหว่าง 19 - 21 ปี ที่กำลังศึกษาใน สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ประจำปีการศึกษา 2542

2. การวิ่งเหยาะ (Jogging) หมายถึง การวิ่งช้าๆ ลงด้วยส้นเท้า ยกเข่าแล้วเหยียดลงพื้น ขณะวิ่งแขนงอ ตัวตรงเหวี่ยงไหล่ตามจังหวะวิ่งเล็กน้อย ความเร็วในการวิ่งขึ้นอยู่กับความหนักของงานในแต่ละสัปดาห์

3. การฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน หมายถึง โปรแกรมการออกกำลังกายที่นำเอากิจกรรมการวิ่งเหยาะมาใช้ในการฝึก โดยมีรูปแบบขั้นตอนและวิธีการอย่างเป็นระบบระเบียบ จนเป็นผลทำให้มีการพัฒนาสมรรถภาพระบบไหลเวียนโลหิต การฝึกวิ่งเหยาะ ได้กำหนดโปรแกรมการฝึก 2 โปรแกรมที่มีความหนัก เวลาในการฝึกและความเร็วแตกต่างกัน ทั้งนี้ ปริมาณงานรวมที่ฝึกเท่ากัน แต่การเพิ่มความหนักของงานแตกต่างกัน

4. ความหนักของงาน (Intensity) หมายถึง การกำหนดความหนักจากอัตราการเต้นหัวใจของแต่ ละบุคคลเป็นเกณฑ์ในการกำหนดดังนี้

อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมาย (Target heart rate : THR)
เท่ากับ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด x เปอร์เซ็นต์ความหนักของงาน

เช่น ชายคนหนึ่งมีอายุ 20 ปี จะมีอัตราการเต้นสูงสุดเท่ากับ 200 ครั้งต่อนาที (220 - 20 = 200) ถ้าให้ออกกำลังกายหนัก 60% ของอัตราการเต้นสูงสุด จะมีอัตราการเต้นชีพจรเป้าหมายเป็น 120 ครั้งต่อ นาที (200 x 0.6 = 120)

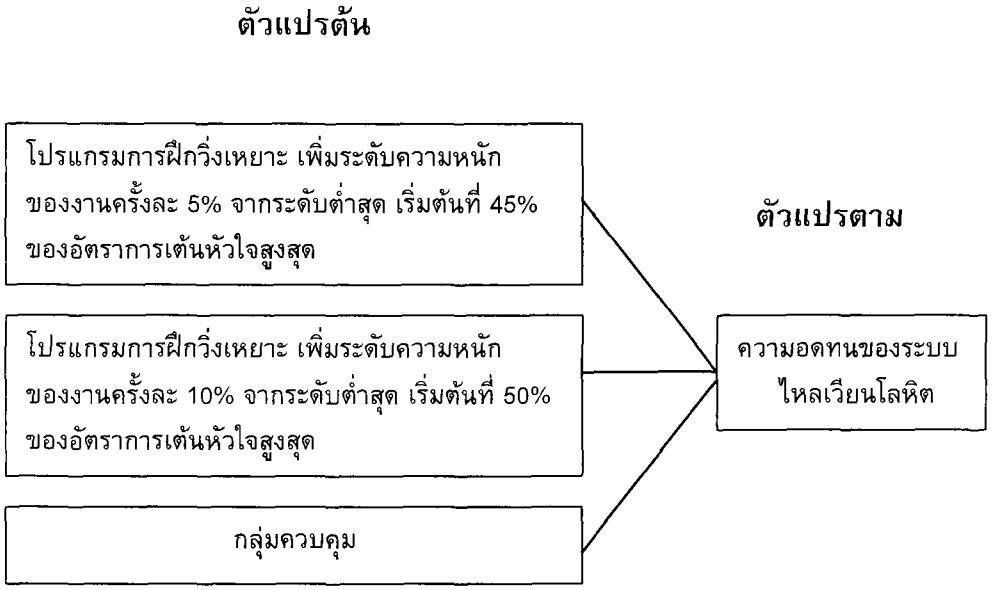
5. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting heart rate) หมายถึง จำนวนครั้งที่หัวใจเต้นต่อนาที ในขณะที่ร่างกายพักผ่อนตามปกติ

6. อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate = MHR) หมายถึง เมื่อมีการออกกำลังกายหรือทำงานระดับหนักจนทำให้หัวใจเต้นในระดับหนึ่ง เรียกว่า อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดนี้ ปกติจะมีค่าประมาณ 220 – อายุ (American college of sport medicine) เช่น ผู้ที่มีอายุ 20 ปี จะมีอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเท่ากับ 220 - 20 = 200 ครั้งต่อนาที

7. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular endurance) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะทำงานได้เป็นระยะเวลายาวนาน ได้งานมาก แต่เหนื่อยน้อยเมื่ออยุดทำงานแล้วร่างกายสามารถคืนสู่สภาพปกติได้ในเวลาอันรวดเร็ว โดยวัดจากความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด

8. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen uptake) หมายถึง ความสามารถสูงสุด ของร่างกายโดยการวัดด้วยวิธีของออสตรานด์และไรม์มิ่ง (Åstrand and ryhming)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ทฤษฎีการฝึกความอดทนของระบบหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต (Skinner. 1993 : 33)

ในการฝึกระบบไหลเวียนโลหิต ควรเริ่มจากน้ำหนักน้อยๆ และค่อยๆ เพิ่มความหนักขึ้น ผู้ที่ฝึกใหม่ที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำและต้องการที่จะพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้ดีขึ้น ควรเริ่มความหนักของงาน 50 - 60% สำหรับผู้สูงอายุหรือผู้ใหญ่ทั่วๆ ไป ควรเริ่มความหนักของงาน 40% แต่ควรเริ่มความหนักให้สูงขึ้นถึง 50% ในสัปดาห์แรกของการฝึกถ้า ไม่มีปัญหาให้อยู่ในระดับความหนัก 60 - 80 %

สมมุติฐานในการวิจัย

กลุ่มการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มความหนักของงานครั้งละ 5 เปอร์เซ็นต์ กับกลุ่มการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มความหนักของงานครั้งละ 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตต่างกัน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 ความหมายของการออกกำลังกาย

1.2 ประเภทของการออกกำลังกาย

1.3 หลักทั่วไปในการออกกำลังกาย

1.4 กายออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

1.4.1 การออกกำลังกายแบบแอโรบิก

1.4.2 ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

1.4.3 การออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ

1.4.4 หลักการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

1.4.5 หลักของการเพิ่มความหนักของงานตามทฤษฎีของสกินเนอร์

1.4.6 การวัดสมรรถภาพความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

1.4.7 การทดสอบสมรรถภาพกาจับออกซิเจนสูงสุด

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

2.2 งานวิจัยในประเทศ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 ความหมายของการออกกำลังกาย

จรวยพร ธรณินทร์ (2522 : 52) ให้ความหมายการออกกำลังกาย หมายถึง การออกแรงทางกายที่ทำให้ร่างกายแข็งแรง ทั้งระบบโครงสร้างและทำให้กล้ามเนื้อสามารถรวมต่อต้านและเอาชนะแรงบังคับได้ หากขาดการออกกำลังกาย ร่างกายจะลดศักยภาพในการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ยังทำให้กิจกรรมทางปัญญา อารมณ์ และความรู้สึกดีขึ้น

การออกกำลังกายเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลัง ที่สามารถตอบสนองร่างกายของคนในรูปของการออกกำลังกายเฉพาะอย่าง สามารถดัดแปลงให้ร่างกายเกิดผลต่อการฝึกเฉพาะอย่างนั้น ๆ การออกกำลังกายเป็นการออกแรงทางกายที่ทำให้ร่างกายแข็งแรงทั้งระบบโครงสร้างและทำให้กล้ามเนื้อสามารถรวมตัวต่อต้านและเอาชนะแรงบังคับได้ หากขาดการ

ออกกำลังกายร่างกายจะลดศักยภาพในการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ยังทำให้กิจกรรมทางปัญญา อารมณ์และความรู้สึก ดีขึ้นด้วย การออกกำลังกาย เป็นกิจกรรมของกล้ามเนื้อ ที่ทำให้ร่างกายมีสุขภาพและรูปร่างดีเพิ่มทักษะและศักยภาพในกีฬา ตลอดจนฟื้นฟูกล้ามเนื้อหลังจากการบาดเจ็บ หรือพิการได้อีกด้วย (กรมอนามัย. 2540 : 3-4)

สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ (2541 : 62) ให้ความหมายการออกกำลังกาย (Exercise) หมายถึง การใช้กล้ามเนื้อและอวัยวะอื่นๆ ของร่างกายทำงานมากกว่าการเคลื่อนไหว หรืออริยาบถต่างๆ ตามปกติในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกายที่ดีและถูกต้องควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ ตามความเหมาะสมของอายุ เพศและสภาวะของร่างกาย โดยมีสัญญาณให้ทราบว่าการออกกำลังกายนั้นเหมาะสมหรือยัง สัญญาณดังกล่าวก็คือ อัตราการเต้นของหัวใจที่สูงขึ้น หายใจถี่และแรงขึ้น มีเหงื่อออก ผลที่ตามมาหลังจากการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอก็คือ สมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนขา ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว การตอบสนองสถานการณ์ และที่สำคัญที่สุดคือ ความอดทน หรือความทนทานของระบบไหลเวียนเลือดดีขึ้น

กิจกรรมการออกกำลังกาย (Physical activities) หมายถึง การจัดระบบเพื่อร่างกายมีความพร้อม อวัยวะต่างๆ มีการเคลื่อนไหว ได้ผลดีทั้งร่างกายและจิตใจ เช่นเดียวกับการออกกำลังกายเพียงแต่บางครั้งการออกกำลังกายบางชนิดไม่น่าสนใจสำหรับบุคคลหนึ่งก็ย่อมเป็นไปได้ เช่น บางคนชอบการวิ่งเหยาะ (Jogging) บางคนชอบกีฬาเป็นทีม (Team sport) บางคนชอบใช้เครื่องมือในการออกกำลังกาย (Exercise equipment) เป็นต้น ดังนั้นกิจกรรมการออกกำลังกายจึงจำเป็นต้องคำนึงถึง อายุ เพศ สภาวะร่างกายและความชอบด้วย

จากที่กล่าวมาทั้งหมดพอจะสรุปได้ว่า การออกกำลังกาย เป็นกิจกรรมการใช้แรงของร่างกาย ในการทำงานมากกว่าปกติในชีวิตประจำวัน เพื่อทำให้เกิดพัฒนาการด้านสมรรถภาพทางกายและจิตใจ ในการออกกำลังกายที่ดีควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอตามความเหมาะสมกับอายุ เพศวัย และสภาวะของร่างกาย

1.2 ประเภทของการออกกำลังกาย (พิชิต ภูมิจันทร์ และคณะ. 2533 : 52 - 53)

การออกกำลังกายเพื่อบริหารร่างกายให้มีสุขภาพพลานามัยสมบูรณ์นั้น จำเป็นต้องเลือกเล่นกีฬาที่เหมาะสมสำหรับแต่ละคนที่มีจุดมุ่งหมายไม่เหมือนกัน หากเลือกการเล่นที่ถูกต้องก็จะเกิดประโยชน์ หากเลือกเล่นผิดประเภท นอกจากจะไม่ได้ประโยชน์ยังอาจมีโทษได้ ไม่ใช่สักแต่ว่าอยากออกกำลังกายแล้ว เล่นอะไรก็ได้ทั้งนั้นซึ่งการออกกำลังกายได้จำแนกออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1.2.1 การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric exercise)

หมายถึง การออกกำลังกายโดยการเกร็งกล้ามเนื้อชนิดที่มีความยาวคงที่ มีการเกร็งหรือดึงตัว (Tension) ของกล้ามเนื้อเพื่อออกแรงต้านกันแรงต้านทาน ในการออกกำลังกายชนิดนี้อวัยวะต่าง ๆ จะไม่มีการเคลื่อนไหว แต่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อในลักษณะของการออกแรงอย่างเต็มที่ในระยะเวลาสั้น ๆ เช่น การออกแรงดันผนังกำแพง การกำมัดไว้แน่น หรือพยายามยกเก้าอี้ที่เรานั่งอยู่เป็นต้น

จากการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกนี้ หากมีการกระทำบ่อย ๆ เป็นประจำ จะมีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงขึ้น แต่มีผลน้อยมากในการเพิ่มสมรรถภาพของหัวใจ ปอด และระบบไหลเวียนเลือด

การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริกจะเหมาะสำหรับผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลา และสถานที่ในการออกกำลังกาย เนื่องจากเป็นการออกกำลังที่ใช้เวลาน้อยและสามารถทำได้ทุกสถานที่ แต่สำหรับผู้ที่เป็นโรคหัวใจหรือโรคความดันเลือดสูง ไม่ควรออกกำลังกายด้วยวิธีนี้ เพราะเมื่อมีการเกร็งกล้ามเนื้อจะทำให้หัวใจต้องทำงานมากขึ้นพร้อม ๆ กับการเพิ่มของความดันเลือดทันที จึงอาจเป็นอันตรายในขั้นที่รุนแรงได้

1.2.2 การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (Isotonic exercise)

หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงและอวัยวะมีการเคลื่อนไหว เป็นการบริหารกล้ามเนื้อตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยตรง แบ่งการทำงานของกล้ามเนื้อออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1.2.2.1 คอนเซนตริก (Concentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่มีความยาวของกล้ามเนื้อหดสั้นทำให้น้ำหนักเคลื่อนเข้าหาลำตัว เช่นการยกน้ำหนักเข้าหาตัว

1.2.2.2 เอคเซนตริก (Eccentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่มีการเกร็งกล้ามเนื้อและความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เช่น การยกน้ำหนักออกห่างจากลำตัว

1.2.3 การออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic exercise)

หมายถึง การออกกำลังกายชนิดที่การทำงานของกล้ามเนื้อเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลาการเคลื่อนไหว เป็นการออกกำลังกายที่นำเอาเครื่องมือและอุปกรณ์สมัยใหม่มาใช้ประกอบด้วย เช่น การถีบจักรยานวัดงาน การวิ่งบนลู่กล หรือการใช้เครื่องมืออื่น ๆ เข้าช่วย

1.2.4 การออกกำลังที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic exercise)

หมายถึงการออกกำลังกายที่ร่างกายแทบไม่ทันได้หายใจเอาออกซิเจนไปใช้เลย เป็นการออกกำลังกายอย่างเต็มที่และใช้ช่วงระยะเวลาสั้น เช่น การวิ่ง 100 เมตร การเคลื่อนที่ตีลูกอย่างเร็ว

1.2.5 การออกกำลังแบบแอโรบิก (Aerobic exercise)

เป็นการออกกำลังกายที่นำเอาออกซิเจนมาใช้ในการสร้างพลังงาน อวัยวะทุกส่วนของร่างกายมีการเคลื่อนไหว เป็นการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง ผลที่ได้รับคือ ทุกระบบ

ของร่างกายมีการพัฒนา โดยเฉพาะ หัวใจ ปอด และระบบไหลเวียนโลหิต เช่น การเดิน การวิ่งเหยาะ ว่ายน้ำ ถีบจักรยาน เต้นแอโรบิก เป็นต้น

1.3 หลักทั่วไปในการออกกำลังกาย

เพื่อให้การออกกำลังกายเกิดประโยชน์อย่างแท้จริง ในการสร้างสมรรถภาพกายควรมีหลักในการออกกำลังกายดังนี้ (สุชาติ โสมประยูร. 2542 : 32 - 34)

1. ต้องใช้วิธีค่อยเป็นค่อยไป คือ เริ่มต้นด้วยปริมาณน้อย และออกกำลังกายง่ายๆ แล้วจึงค่อยเพิ่มปริมาณขึ้น พร้อมกับเพิ่มความยากขึ้นและควรอบอุ่นร่างกายทุกครั้งก่อนเริ่มประกอบกิจกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างเต็มที่ และควรเริ่มทำกิจกรรมง่ายๆ ไปหายากหรือเบาไปหาหนัก

2. ต้องให้ทุกส่วนของร่างกายได้ออกกำลังกาย ไม่ควรออกกำลังกายเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้น

3. ควรออกกำลังกายโดยสม่ำเสมอ จะทำทุกวัน หรือทุกสองวันหรือสามวันก็ได้แล้วแต่ความสะดวก แต่ควรทำไปตามเวลาที่กำหนดไว้ ถ้าไม่มีเหตุขัดข้องควรทำเวลาเดียวกันทุกครั้ง เช่น เวลาเช้า เมื่อตื่นนอนหรือเวลาบ่ายหลังเลิกงานแล้ว

4. กิจกรรมที่ใช้ออกกำลังกายควรจะแคล่วคล่องว่องไว และให้ความเหน็ดเหนื่อยหรือหนักพอที่จะทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้นและการหายใจเร็วขึ้นด้วยไม่ควรออกกำลังกายที่ทำให้เหน็ดเหนื่อยมากเกินไป

5. ในระหว่างออกกำลังกายไม่ควรรับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ ถ้ากระหายน้ำควรดื่มแต่เพียงเล็กน้อย และไม่ควรใช้ยากระตุ้นใดๆ ที่คิดว่าใช้ให้ออกกำลังกายได้ทนทานไม่เหนื่อยง่าย เพราะเหล่าเป็นผลร้ายต่อร่างกายแทบทั้งสิ้น

6. ควรออกกำลังกายกลางแจ้ง หรือออกกำลังกายในที่ๆ มีอากาศถ่ายเทได้ดี

7. หลังออกกำลังกายเสร็จใหม่ๆ ไม่ควรรีบอาบน้ำทันที ควรพักและรอเหงื่อแห่งก่อน

8. หลังจากออกกำลังกายแล้วควรพักผ่อนเพราะในขณะที่เราออกกำลังกาย หัวใจและอวัยวะต่างๆ ต้องทำงานมาก ดังนั้นหลังจากออกกำลังกายแล้ว จึงควรพักผ่อนให้เพียงพอ

9. ควรเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล โดยคำนึงถึงเพศ วัย และสภาพของร่างกายด้วย

10. ถ้าร่างกายมีอาการผิดปกติขณะออกกำลังกาย เช่น รู้สึกเหนื่อย ผิดธรรมดา หัวใจเต้นแรง หายใจขัด หรือหายใจไม่ทั่วท้อง หน้ามืด ชีพจรเต้นเร็วกว่าปกติ วิงเวียนศีรษะ คลื่นไส้ เป็นต้น ต้องหยุดออกกำลังกายทันที ควรนั่งพักหรือนอนราบจนหายเหนื่อย และไม่ควรออกกำลังกายต่อไปอีกจนกว่าจะให้แพทย์ตรวจร่างกายก่อน

1.4 การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

ในการออกกำลังกายถือได้ว่าเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพมากที่สุด หรือสมบูรณ์แบบมากที่สุดนั้นจะต้องเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก คือ เป็นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องกันโดยมีความนานตั้งแต่ 5 นาทีขึ้นไป โดยไม่มีช่วงพักระหว่างออกกำลังกาย หรือเป็นระยะเวลานานและติดต่อกัน เพียงพอจะทำให้ ปอด หัวใจ หลอดเลือด ตลอดจนระบบไหลเวียนของโลหิตแข็งแรง ทนทานและทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด การออกกำลังกายจึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญต่อมนุษย์อย่างยิ่ง เพราะการออกกำลังกายเสมอจะทำให้เซลล์เนื้อเยื่อ อวัยวะระบบการทำงานของร่างกายเกิดการพัฒนา ผู้ที่ ออกกำลังกายอยู่สม่ำเสมอจะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงานของปอด หัวใจ ไต ได้มากกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย คูเปอร์ (Cooper. 1976 : 12 - 13) ซึ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิก มีให้เลือกทำได้ มากมายหลายอย่าง การเคลื่อนไหวใดๆ ที่ต้องใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ จำนวนมาก ล้วนดัดแปลงให้เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกทั้งสิ้น

1.4.1 การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic exercise)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก หมายถึง การออกกำลังที่กระตุ้นการทำงานของหัวใจและปอด ในเวลาที่นานพอซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกาย เป้าหมายของการออกกำลังกาย คือการเพิ่มจำนวนออกซิเจนให้มากที่สุดในเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัด เพื่อลำเลียงไปยังกระบวนการทำงาน การหายใจ จำนวนอากาศ ความถี่ในการหายใจ ความสามารถในการสูบฉีดโลหิตของหัวใจ และความสามารถในการขนส่งออกซิเจนไปสู่เซลต่างๆ ทั่วร่างกาย กล่าวคือ การออกกำลังกายจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นกับประสิทธิภาพของปอดและหัวใจในการลำเลียงออกซิเจน ความสามารถในการลำเลียงออกซิเจน จึงเป็นดัชนีที่ดีที่สุดในการวัดสมรรถภาพของร่างกาย

อุดมศิลป์ ศรีแสงนาม (2528 : 54) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้นคือ ต้องการบริหารให้ร่างกายเพิ่มความสามารถสูงสุดในการรับออกซิเจนซึ่งเรียกว่า "ปริมาณแอโรบิก" (Aerobic capacity) ซึ่งจะทำให้

1. ปอดหายใจเร็วเพื่อให้ได้ปริมาณอากาศมากที่สุด
2. หัวใจเต้นเร็วขึ้นและสูบฉีดเลือดแรงขึ้น
3. เลือดในร่างกายมีการไหลเวียนมากขึ้น
4. ออกซิเจนถูกจ่ายไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายเพิ่มขึ้น

ดังนั้นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก จึงมีผลทำให้ ปอด มีประสิทธิภาพ หัวใจแข็งแรง และระบบหลอดเลือดที่ดีและเฉพาะ "ปริมาณแอโรบิก" เป็นเครื่องวัดสภาพของอวัยวะที่สำคัญเหล่านี้ จึงเป็นเครื่องบ่งชี้ที่ดีที่สุดถึงสภาพความสมบูรณ์ของร่างกายของคนคนนั้น

1.4.2 ประโยชน์การออกกำลังกายแบบแอโรบิก

อุดมศิลป์ ศรีแสงนาม (2528 : 55) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกว่า ขณะที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิก ช่วยให้ร่างกายใช้พลังงานสูงขึ้น หัวใจและปอดทำงานเพิ่มขึ้นนี้เอง ที่ทำให้เกิดผลของการฝึกฝน (Training effect) ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย

1. สุขภาพทั่วไปแข็งแรงสมบูรณ์ขึ้น ทำให้มีเรี่ยวแรงต่อสู้กับกิจการงาน ไม่เหนื่อยอ่อนเพลียง่าย
2. ระบบย่อยอาหารทำงานดีขึ้น
3. ขับถ่ายสบาย ท้องไม่ผูก
4. นอนหลับง่ายและหลับได้สนิทขึ้น
5. ลดความเครียด ความวิตกกังวล หรืออารมณ์ซึมเศร้า หรืออาการประสาทอื่นๆ
6. ทำให้ไม่อยากดื่มเหล้าดื่มเบียร์
7. ทำให้ไม่อยากสูบบุหรี่
8. สมรรถภาพทางเพศ จะดีขึ้น
9. ลดความอ้วนได้ผลดีที่สุด
10. ทำให้จิตใจสดชื่นแจ่มใส ปลอดโปร่ง อารมณ์เยือกเย็นมั่นคง
11. ความเชื่อมั่นตนเองเพิ่มขึ้น
12. มีสติปัญญา และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มากขึ้น
13. กระดูกแข็งแรง แม้อายุจะมากขึ้นก็ตาม
14. หัวใจแข็งแรงขึ้น เป็นวิธีป้องป้องกันโรคหัวใจที่ดีที่สุด
15. ช่วยฟื้นฟูสภาพหัวใจที่ผิดปกติ เช่น โรคหลอดเลือดโคโนรี่ของหัวใจตีบตัน
16. เป็นการออกกำลังกายที่ประหยัดที่สุด สะดวกที่สุด

ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของการออกกำลังกายแบบนี้ คือ ผู้ที่ออกกำลังจะมีสมรรถภาพและสุขภาพรูปร่างได้สัดส่วน ระบบการทำงานของร่างกายมีความแข็งแรงและทรหดขึ้น ทั้งยังไม่จำกัดประเภทของผู้ออกกำลัง เพราะเปิดโอกาสให้หญิงชายทุกวัยไม่ว่าจะเป็นเด็ก หนุ่มสาว ผู้ใหญ่หรือผู้สูงอายุ ไม่ว่าอ้วน ผอม หรือรูปร่างสัดส่วนดีอยู่แล้วทุกคนสามารถพัฒนาความแข็งแรงของตนเองได้ ข้อดีอีกอย่างหนึ่งคือผู้ออกกำลังสามารถเลือกกิจกรรมได้ตามความถนัด เช่น วิ่งเหยาะ เดิน ถีบจักรยาน หรือกีฬาอื่น

1.4.3 การออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ

การวิ่งเหยาะ เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดหนึ่ง ซึ่งสะดวกต่อการปฏิบัติ เพราะการวิ่งไม่ต้องใช้ทักษะมากเป็นการออกกำลังกาย ที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย มีอุปกรณ์ไม่มาก

ไม่ต้องจับจองหรือเสียเงินค่าสถานที่ วิ่งได้ทุกเวลาที่ต้องการ เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับทุกเพศวัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับบุคคลที่ไม่ถนัดในการเข้าร่วมในกิจกรรมกีฬาประเภทอื่นๆ

1.4.3.1 ความหมายของการวิ่งเหยาะ (Jogging)

อุดมศิลป์ ศรีแสงนาม (2528 :132) ให้ความหมายการวิ่งเหยาะหมายถึง การวิ่งอย่างช้าๆ ด้วยความเร็วที่ตนรู้สึกสบายว่าจะสามารถวิ่งด้วยความเร็วขนาดนั้นไปได้นานๆ และไกลๆ

การวิ่งเหยาะ ส่วนมากเป็นการวิ่งเพื่อสุขภาพ มักวิ่งในระยะทางและระยะเวลาที่ยาวนานกว่าวิ่งเร็วโดยทั่วไปถ้าผู้ใหญ่วัยกลางคนหรือผู้สูงอายุวิ่งสัก 30 นาที ก็จะได้ระยะทางประมาณ 3 -4 กิโลเมตร เนื่องจากการวิ่งเหยาะไม่ต้องใช้พลังงานสูงมาก การหายใจก็ไม่เร็วถึงหอบ และก็ไม่เหนื่อยมากจนเกินไป จึงพอมีช่วงจังหวะที่เหมาะในการทำสมาธิเบื้องต้นได้ ลักษณะการวิ่งเหยาะนั้นเป็นการวิ่งแบบครึ่งเดินครึ่งวิ่ง ($\frac{\text{เดิน} + \text{วิ่ง}}{2}$) ในทางวิทยาศาสตร์การกีฬาจัดให้วิ่งเหยาะเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เพราะการใช้ออกซิเจนได้สม่ำเสมอ และติดต่อกันเป็นเวลานาน วิ่งเหยาะจึงให้ประโยชน์ต่อร่างกายได้มากและเหมาะสม กับทุกคนทุกเพศทุกวัย ที่มีร่างกายแข็งแรงพอสมควร (สุชาติ โสมประยูร. 2541 : 47)

สรุปว่าการวิ่งเหยาะหมายถึง การวิ่งอย่างช้าๆ ในความเร็วที่ร่างกายทนอยู่ได้นานๆ เป็นการออกกำลังกายแบบต่อเนื่องมีความเร็วคงที่ การวิ่งเหยาะเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ง่าย สะดวกต่อการปฏิบัติ ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากนัก เหมาะสำหรับทุกเพศทุกวัย ซึ่งกิจกรรมชนิดนี้เหมาะที่จะนำมาใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายและจิตใจในสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันเป็นอย่างมาก

1.4.3.2 ข้อควรปฏิบัติสำหรับการวิ่งเหยาะ

1. นักวิ่งเหยาะควรแต่งกายในชุดที่รัดกุม ซึ่งประกอบด้วยเสื้อ กางเกง และรองเท้าสำหรับวิ่งโดยเฉพาะ

2. จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเพื่อการวิ่ง เช่น สถานที่วิ่งควรเป็นพื้นที่ราบ ไม่ขรุขระราดเอียง พื้นไม่แข็งหรือนุ่มเกินไป อากาศสะอาดปลอดโปร่ง มีสภาพบรรยากาศที่รื่นรมย์

3. วิ่งด้วยท่าที่ถูกต้อง เช่น พยายามลงน้ำหนักที่ส้นเท้า ตัวตรง และแขนทำมุมฉาก

4. วิ่งทุกครั้งให้ปฏิบัติตามหลักในการออกกำลังกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการอบอุ่นร่างกายก่อนการวิ่ง (Warm up) และการผ่อนคลายร่างกายหลังวิ่ง (Cool down)

5. อัตราเร็วในการวิ่งควรจะเป็นไปในจังหวะที่สบายๆ รักษาความเร็วของของฝีเท้าด้วยอัตราต่ำถึงปานกลาง โดยยังหายใจได้ตามสบายไม่เหนื่อยหอบ

6. ควรใช้เวลาในการวิ่งครั้งละประมาณ 30 นาทีโดยอาจจะวิ่งทุกวันหรือวันเว้นวัน ตามสภาพความพร้อมของแต่ละคน (สุชาติ โสมประยูร. 2542 : 62 - 64)

1.4.3.3 *ท่าทางในการวิ่งเหยาะ*

1. ศีรษะและลำตัวควรตั้งตรง อกผายไหล่ผึ่ง ไม่กัมหน้าหรือเอนลำตัวไปข้างหน้า เพราะจะทำให้เสียการเสียการทรงตัวได้ง่ายและต้องเสียพลังงานเพิ่มขึ้นโดยใช่เหตุตามองลงต่ำทำมุมประมาณ 45° กับพื้น

2. แกว่งแขนตรงไปข้างหน้า พยายามให้แขนขนานกับพื้น อย่าแกว่งแขนขนานกับพื้น อย่าแกว่งแขนข้ามลำตัว เพราะอาจทำให้ปอดทำงานได้ไม่สะดวกและอกห่อมองดูไม่สง่า ส่วนมือนั้นควรกำหลวมๆ ตามสบาย

3. พยายามลงน้ำหนักที่สันเท้าคล้ายการเดิน แล้วรีบนาบฝ่าเท้าโดยโยกตัวไปข้างหน้าเล็กน้อยเพื่อยอเท้าขึ้นด้วยปลายเท้า การยกเท้าวิธีนี้จะลดแรงกระแทกของเท้าขณะลงพื้น และยังทำให้เหนื่อยน้อยกว่าการลงเท้าแบบเต็มฝ่าเท้า ไม่ควรวิ่งเหยาะโดยลงปลายเท้าก่อนคล้ายวิ่งเร็ว เพราะจะทำให้ปลายเท้ารับน้ำหนักมากและเพิ่มความเครียดให้กับกล้ามเนื้อขา อีกทั้งยังทำให้ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ เหนื่อยเร็ว และอาจเกิดอันตรายได้ง่ายอีกด้วย

4. พยายามหายใจให้ลึกและยาวขึ้นโดยใช้กล้ามเนื้อกระบังลม (Diaphragm) ทำหน้าที่ยืดและหดช่วยในการหายใจซึ่งจะทำให้ผู้วิ่งเหนื่อยน้อยลงกว่าเดิม ทั้งนี้เนื่องจากขณะวิ่งกล้ามเนื้อต่างๆ ต้องการออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นสำหรับจังหวะในการหายใจควรให้เป็นไปตามธรรมชาติ

5. พยายามปรับปรุงทางในการวิ่งและการทรงตัวให้เหมาะกับลักษณะเฉพาะของตัวเองอยู่เสมอ จนได้รูปแบบการวิ่งที่เหมาะสม นอกจากนี้ขณะวิ่งอย่าเกร็งส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายและควรทำอารมณ์ให้สดชื่นแจ่มใส (สุชาติ โสมประยูร. 2542 : 64)

1.4.3.4 ประโยชน์ของการวิ่งเหยาะ

เนื่องจากการวิ่งเหยาะเป็นการออกกำลังกายชนิดหนึ่ง การวิ่งเหยาะ จึงให้ประโยชน์ต่อร่างกายได้มากเช่นเดียวกับการออกกำลังกายโดยการเล่นกีฬาต่างๆ กล่าวคือ ทำให้ร่างกายแข็งแรง รูปร่างทรวดทรงและบุคลิกภาพดี ปอดและหัวใจทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สุขภาพและสมรรถภาพทางกายดี นอกจากนี้ การวิ่งยังช่วยเสริมสุขภาพจิตและสมรรถภาพจิตได้อีกด้วย ซึ่งผลพลอยได้ประการหลังนี้มีสิ่งสำคัญที่ควรทราบเพิ่มเติมเป็นพิเศษ ดังนี้

ในวงการวิทยาศาสตร์การแพทย์พบว่าถ้าคนเราวิ่งเหยาะไปถึงจุดๆ หนึ่ง เช่นเมื่อวิ่งๆ ไปได้ประมาณ 20 นาที เป็นต้น หากร่างกายเกิดความพร้อมถึงจุดดุลยภาพขึ้น ด้วยการออกกำลังกายที่ติดต่อกันเป็นเวลานานและหนักพอควร ซึ่งทำให้เกิดสภาวะความกดดันต่อร่างกาย กระแสการไหลเวียนของโลหิตก็จะไปกระตุ้นต่อมใต้สมอง (Pituitary gland) ซึ่งเป็น

ต่อมไร้ท่อที่สำคัญของร่างกายให้หลั่งสารเคมีหรือฮอร์โมนชนิดหนึ่งออกมา ชื่อ "เอนดอร์ฟิน" (Endorphin) เพื่อรบกวนการตอบสนองของเซลล์ประสาท (Neuron) ที่ได้รับการกระตุ้น เอนดอร์ฟินนี้มีคุณสมบัติที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ ช่วยให้จิตใจชุ่มฉ่ำสดชื่นและเคลิบเคลิ้ม และช่วยให้ร่างกายไม่ปวดเมื่อย (สุชาติ โสมประยูร. 2542 : 65)

ผลที่ได้รับจากการวิ่งนั้น สรุปประโยชน์ที่ได้รับจากการวิ่งเป็นข้อๆ ดังนี้

1. เส้นเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจมีขนาดใหญ่ขึ้น
2. เส้นเลือดแตกแขนงไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจมากขึ้น
3. ไขมันในเลือดลดลง
4. หัวใจใช้ออกซิเจนจากเลือดได้ดีขึ้น
5. ความดันเลือดลดลง
6. ลดความอ้วนได้อย่างดี (กฤษฎา บานชื่น. 2537 : 20)

1.4.4 หลักการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม. 2537 : 14 -16)

การกำหนดขนาดในการออกกำลังกายเทียบได้กับการรักษาโรค คือต้องทราบว่าใช้วิธีการอะไรปริมาณเท่าไร ให้นานเพียงใด และให้ถี่บ่อยอย่างไร จึงจะเกิดผลดีต่อสุขภาพตามที่ต้องการ โปรแกรมการออกกำลังกายจึงจำเป็นต้องกำหนดให้แก่ผู้ออกกำลังกายเป็นรายๆ ไป และควรเป็นโปรแกรมที่ชวนให้ปฏิบัติได้นานโดยไม่เกิดความเบื่อหน่ายก่อนที่เกิดผลทางสรีรวิทยาอีกด้วย ซึ่งหลักของกายจะแบ่งเป็นข้อๆ ดังนี้คือ

1.4.4.1 ประเภท (Type of activity) ของกิจกรรม

เนื่องจากเป้าหมายหลักของการออกกำลังกายก็คือการเสริมสร้างความทนทานของหัวใจและปอดดังกล่าวแล้ว กิจกรรมที่เหมาะ จึงควรเป็นประเภทที่ใช้แหล่งพลังงานทางแอโรบิก ซึ่งมีลักษณะสำคัญคือ มีการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่เป็นจังหวะที่ไม่เร่งเร้ามากแต่มีความต่อเนื่องและนานพอ รูปแบบที่นิยมกันทั่วไป ได้แก่ การวิ่งเหยาะ เดินเร็ว ถีบจักรยาน ว่ายน้ำ กระโดดเชือก และเต้นแอโรบิก เป็นต้น สำหรับผู้ที่เริ่มต้นใหม่นั้น ควรเลือกแบบการออกกำลังกายที่ทำได้ง่ายโดยไม่ต้องการทักษะมากนัก เพื่อให้เกิดการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเสียก่อน

1.4.4.2 ความเข้ม (Intensity) หรือความหนักในการออกกำลังกาย

ถ้าจะให้เกิดผลกระตุ้นการพัฒนาระบบ หัวใจ ให้ทำงานโดยปลอดภัยและไม่เครียดเกินไป การออกกำลังกายควรจะมีความเข้มความหนักมากกว่า 50 - 60% แต่ไม่เกิน 75 – 85 % ของความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2$ max) หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ขีดความสามารถในการออกกำลังกายเต็มที่จนเปลี้ย และปฏิบัติอีกต่อไปไม่ไหว เนื่องจากการออกกำลังกายของการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในการออกกำลังกายนั้นไม่สามารถทำได้ง่ายนัก และโดยที่

ค่าอัตราเต้นหัวใจ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับค่าการใช้ออกซิเจน จึงได้ใช้อัตราการเต้นหัวใจเป็นเกณฑ์ชี้บอกความเข้มในแทน

1.4.4.3 ระยะเวลา (Duration) ของการออกกำลังกายแต่ละครั้ง

ความสามารถที่จะออกกำลังกายแต่ละครั้งได้นานเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับการฝึกฝนที่ผ่านมาและความหนักในการออกกำลังกาย แต่ถ้าจะให้ผลดีในด้านสุขภาพของหัวใจและปอด จะต้องใช้เวลาประมาณ 15 ถึง 60 นาที โดยในระยะเริ่มต้นนั้นอาจออกกำลังกายด้วยความหนัก ขั้นต่ำ เช่น ประมาณ 60 - 70 % ของอัตราการเต้นหัวใจ สูงสุดนาน 15 - 20 นาที โดยให้เวลาในการอุ่นกาย(Warm - up) และผ่อนหยุด (Cool - down) ต่างหากเมื่อร่างกายมีการปรับตัวตามจนทนได้ดีแล้ว จึงค่อย ๆ เพิ่มความหนักมากขึ้น

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2539 : 20) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายเพื่อสร้างเสริมความอดทนไม่เพียงแต่ต้องมีความหนักของงานที่เหมาะสมเท่านั้น ยังต้องอาศัย ความนานหรือระยะเวลาในการปฏิบัติให้สัมพันธ์กันด้วย ตามปกติควรออกกำลังกายให้มีความหนักไม่มาก แต่นานโดยให้คงอัตราการเต้นของหัวใจที่คำนวนให้อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาประมาณ 15 - 20 นาทีต่อครั้งหรือต่อวันเช่นวิ่งเหยาะแบบสบาย ๆ ใช้เวลาติดต่อกันนาน 15 นาทีในแต่ละครั้ง

1.4.4.4 ความบ่อย (Frequency) ในการออกกำลังกาย

ถ้าสุขภาพดีอยู่เดิม การออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 – 5 ครั้ง ก็จะได้ประโยชน์ในการฝึกความอดทนของหัวใจ และปอด

1.4.5 หลักการเพิ่มระดับความหนักของงานตามทฤษฎีของสกินเนอร์

ความหนักของการออกกำลังกาย เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดในการฝึกออกกำลังกาย เวลาและความถี่ในการปฏิบัติจะมีความสัมพันธ์กับความหนัก ในการสร้างสมรรถภาพทางกาย อย่างไรก็ตาม พลังงานความหนักของงานในการทำกิจกรรม จะมีความสัมพันธ์กับพลังงานสูงสุดในระบบพลังงานแบบแอโรบิกซึ่งเป็นสัดส่วนร้อยละของการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ($\dot{V}O_2$ max) ด้วยเหตุนี้ความแม่นตรงของแบบฝึกการออกกำลังกายจะสามารถพิจารณาความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2$ max) ได้ เช่นแบบฝึกความอดทน จะเป็นแนวทางทั่วไปในการพัฒนาสมรรถภาพให้เป็นจริงได้

ขณะอบอุ่นร่างกายและระยะการปรับตัวหลังการออกกำลังกายในช่วงเวลา 5 -15 นาที ควรใช้ความหนักของงาน 30 - 50% ของการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2$ max) เพราะว่าระดับของการออกกำลังกายสามารถใช้งานได้นานถึง 8 ชั่วโมงในแต่ละวันซึ่งเป็นการง่ายที่จะกำหนดช่วงของการออกกำลังกาย

ในการฝึก ระบบไหลเวียนโลหิต ด้วยการฝึกแบบใช้น้ำหนักเกิน (Over load) ควรเริ่มจากน้ำหนักน้อยๆ และค่อยๆ เพิ่มความหนักขึ้น สำหรับผู้ที่ฝึกใหม่ที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ และต้องการที่จะพัฒนาให้สมรรถภาพให้ดีขึ้น ควรเริ่มความหนักของงาน 50 - 60% สำหรับผู้สูงอายุและผู้ใหญ่ทั่วๆ ไป ควรเริ่มความหนักของงาน 40% แต่ควรเพิ่มความหนักให้สูงขึ้นถึง 50 % ในสัปดาห์แรกของการฝึก ถ้าไม่มีปัญหาในการฝึก ขณะเพิ่มความหนักของการฝึกก็สามารถพัฒนาเพิ่มระดับความของการฝึกให้สูงขึ้นถึง70 - 85 % สำหรับบุคคลทั่วไปเป้าหมายของการฝึก อยู่ที่ระดับความหนัก 60 - 80 %

ผลจากการศึกษาทางระบาดวิทยา (Epidomiology) การควบคุมเบื้องต้นหรือการพัฒนาการออกกำลังกาย จะช่วยให้ผู้ที่เป็นโรคหัวใจมีการพัฒนานั้น แบบการฝึกและงานที่ให้ควรใช้ความหนัก 55 % ของการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในเพศชาย ($\dot{V}O_2$ max) (Skinner. 1993 : 33 - 44)

ตาราง 1 การเพิ่มระดับความหนักของงานในการฝึกแบบแอโรบิกตามแบบของสกินเนอร์

	ช่วงสัปดาห์ของการฝึก								
	0	2	4	6	8	10	12	14	16
1.ความถี่ของการฝึก									
(วัน/สัปดาห์)	2	3	3	3	3	4	4	4	4
2. เวลา(นาที)									
2.1 อบอุ่นร่างกาย									
(warm-up)	5	5	6	6	7	7	7	8	8
2.2 การฝึก ขั้นกิจกรรม									
(Over load)	10	10	15	15	20	20	25	25	30
2.3 การคืนสภาพ									
(cool - down)	5	5	5	6	6	7	7	7	7
รวมเวลา (นาที)	20	20	26	27	33	34	39	40	45
3. ความหนักของงาน(%)	50	55	60	60	65	65	70	70	75

ที่มา : Skinner.(1993: 34)

ตาราง 2 ตัวอย่างการฝึกแบบก้าวหน้าเพื่อเสริมสร้างสุขภาพตามแบบสกินเนอร์

ระยะของการฝึก Program phase	สัปดาห์ที่	ความถี่ของการออกกำลังกาย (วัน/สัปดาห์)	ความหนักของการออกกำลังกาย (% $\dot{V}O_2$ max)	เวลาของการออกกำลังกาย (นาที)
ระยะเริ่มแรก (Initial stage)	1	3	40-50	12
	2	3	50	14
	3	3	60	16
	4	3	60-70	18
	5	3	60-70	20
ระยะปรับปรุง	6-9	3-4	70-80	21
(Improvement stage)	10-13	3-4	70-80	24
	14-16	3-4	70-80	24
	17-19	4-5	70-80	28
	20-23	4-5	70-80	30
	24-27	4-5	70-85	30
ระยะคงที่				
(Maintenance stage)	28+	3	70-85	30-45

ที่มา : Skinner.(1993: 163)

1.4.6 การวัดสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด

การวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดให้ออกมาเป็นปริมาณที่สามารถเปรียบเทียบได้ อันจะเป็นประโยชน์ในการบอกความสามารถ และประสิทธิภาพ ในการทำงานของแต่ละบุคคลนักวิทยาศาสตร์การกีฬาได้พยายามที่จะศึกษาหาวิธีการวัดสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดให้สามารถใช้ทำนายได้อย่างแม่นยำซึ่งก็พบว่าสิ่งที่สามารถใช้เป็นตัวบอกสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ได้มีหลายอย่าง เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) อัตราชีพจร (Pulse rate) ความดันเลือด (Blood pressure) การใช้ออกซิเจน (Oxygen consumption) ปริมาณการไหลเวียนเลือดใน 1 นาที (Minute volume of circulation) ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide determination) และองค์ประกอบของเลือด (Blood consumption) เป็นต้น จากการศึกษาของเมย์เยอร์และบลีช (Meyer and Blesh 1962 : 232 - 233) พบว่า การวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนเลือด โดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเป็นเกณฑ์ สามารถบอกถึง

ความสามารถการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดได้ ทั้งเป็นวิธีที่ง่ายและเชื่อถือได้ ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบที่ยุ่งยากหรือมีราคาแพง

วิธีของการวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดมีอยู่มากมายหลายวิธีด้วยกัน เช่น จักรยานวัดงาน (Bicycle ergometer),ทางเลื่อนหรือลู่กล (Treadmill) ม้าก้าวขึ้นลงปรับระดับได้ (Step ergometer) ซึ่งการทดสอบสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดแบบต่างๆ นี้จะมีความเที่ยงตรง แต่ก็มีข้อเสียอยู่บาง คือ ถ้าได้เครื่องมือที่ไม่มีความเที่ยงตรงจะทำให้ได้ค่าการวัดที่ไม่ถูกต้อง

1.4.7 การทดสอบความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด

ความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximum oxygen consumption) มีการทดสอบหลายวิธี แต่ถ้าพิจารณาตามความหนักของงานก็สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือแบบทดสอบต่ำกว่าสูงสุด (Submaximum test) และ แบบทดสอบสูงสุด (Maximum test)

การทดสอบแบบสูงสุด คือ การให้ผู้เข้ารับการทดสอบออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและเพิ่มความหนักของงานจนสามารถทำงานเพิ่มออกซิเจนนำเข้าได้อีกต่อไปเช่น การวิ่งบนลู่กล (Treadmill) หรือการปั่นจักรยานวัดงาน (Bicycle ergometer) การวิเคราะห์ผลการทดสอบ ต้องใช้อุปกรณ์ที่ยุ่งยาก ซับซ้อน ราคาแพง และเสียเวลาในการทดสอบมากส่วนการทดสอบแบบต่ำกว่าสูงสุด จะใช้การออกกำลังกายที่มีความหนักของงานต่ำกว่าสูงสุด โดยพิจารณาจากอัตราการเต้นหัวใจ กับความหนักของงานที่ใช้ออกกำลังกาย การนำเข้าออกซิเจน สูงสุดเป็นตัวบ่งชี้หน้าที่ของสรีระต่างๆ ว่าสามารถปรับให้เข้ากับความต้องการของการเพิ่ม การเผาผลาญในร่างกายได้ดีเพียงใด ในกิจกรรมของกล้ามเนื้อ หลายอย่างแสดงให้เห็นอย่างคร่าว ๆ ว่ามีการนำออกซิเจนเพิ่มขึ้น ในลักษณะเชิงเส้นขณะที่งานเพิ่มขึ้นใน 2 - 3 วินาที แรกของการออกกำลังกาย ออกซิเจนจะนำเข้าถึงจุดคงที่ ซึ่งเป็นสภาวะที่มีความพอดีกับความต้องการออกซิเจนในการออกกำลังกาย ในสภาวะคงที่นี้เป็นการปรับให้พอดีกันระหว่างอากาศที่เข้าปอด อัตราการเต้นของหัวใจ และปริมาตรเลือดที่สูบฉีดออกไปออกซิเจนนำเข้าจะค่อย ๆ ลดลง เมื่อการออกกำลังกายสิ้นสุดลงพร้อมกับการเป็นหนี้ออกซิเจน

การทดสอบที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นการทดสอบความสามารถใช้ออกซิเจนสูงสุดที่อาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงของร่างกายดังกล่าวมาเป็นตัวทำนายผล เป็นการทดสอบการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน (Bicycle ergometer) เป็นวิธีการของออสตรานด์และไรม์มิ่ง (The Åstrand - ryhming bicycle test)

การทดสอบในการหาค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2$ max) ด้วยวิธีออสตรานด์และไรม์มิ่งเป็นการประมาณค่า (Estimate) ออกซิเจนสูงสุดที่ใช้ในร่างกาย ที่ไม่ใช้เป็นวิธีการวัดค่าการใช้ออกซิเจนโดยตรง การใช้การทดสอบด้วยวิธีนี้ อันตรายที่จะเกิดแก่ผู้เข้ารับการทดสอบ

นั้นมีน้อยมาก ค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดเท่ากับ ±10% ซึ่งเป็นค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ ในการปฏิบัติแต่ละครั้ง ใช้เวลา 6 นาที โดยกำหนดค่าความหนักของงาน ที่ระดับต่ำกว่าระดับสูงสุด (Submaximal workload)

การกำหนดความหนักของงานในระดับที่ต่ำกว่าระดับสูงสุด ด้วยการใช้จักรยานวัดงาน (Bicycle ergometer) นำค่าที่ได้มาใช้ในการประมาณค่าความสามารถในการทำงานของร่างกาย (Physical work capacity – PWC)

ปัจจัยภายนอกที่จะเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการทดสอบนี้ ซึ่งมีอิทธิพลต่ออัตราเต้นหัวใจของผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคนได้แก่ สภาพทางอารมณ์ การรับประทานอาหาร การสูบบุหรี่ สุราและสภาพแวด-ล้อมภายนอกและประการสุดท้ายคือ ระดับอายุของผู้รับการทดสอบ คือผู้รับการทดสอบที่มีอายุเกินกว่า 25 ปีขึ้นไปจะต้องใช้ค่าแก้ (Correction factor) เข้าช่วยเพื่อลดค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่เกิดขึ้น

การทดสอบด้วยวิธีนี้ พบว่าเมื่อกำหนดค่าความหนักของงานที่ระดับ 50% ของค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดนั้น อัตราการเต้นหัวใจของผู้รับการทดสอบเพศชาย ที่มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงจะมีค่าเฉลี่ย 128 ครั้งต่อนาที เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบทำงานหนักเพิ่มขึ้นไปอีกที่ระดับ 70% ของค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นหัวใจในเพศชายเฉลี่ย จะขึ้นไปถึง 154 ครั้งต่อนาที และในเพศหญิง มีค่า 164 ครั้ง / นาที

การนำค่าที่ได้นี้มาพยากรณ์ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ด้วยการใช้การเต้นหัวใจขณะที่ทำงานต่ำกว่าระดับสูงสุด (Submaximal worklocd) เป็นเวลา 6 นาที พบว่าความแม่นยำของการพยากรณ์จะมีความแตกต่างกันออกไปตามความหนักของงาน (Workload) ที่เลือก การใช้จักรยานวัดงานที่กำหนดระดับความหนักของงานที่ 900 KgM / min (3.0 KP.) ในเพศชาย ค่าความเคลื่อนมาตรฐานที่ได้จากการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ ±10.4% และที่ระดับความหนักของงานที่ 1,200 KgM /min(4.0 KP.) ค่าความเคลื่อนมาตราฐานเท่ากับ ±6.7% เมื่อหาค่าความสัมพันธ์ ระหว่างค่าพยากร์การใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ได้จากการทดสอบด้วยวิธีออสตรานด์และไรม์มิ่งมีค่าเท่ากับ .74 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตราฐานมีค่าเท่ากับ ±9.3% ค่าความเคลื่อนมาตราฐานในการพยากรณ์ด้วยการใช้ทดสอบวิธีนี้จะมีค่ามากขึ้นเมื่อใช้ทดสอบกับกลุ่มบุคคลที่ไม่ใช่นักกีฬา (Sedentary group) (อรรคพล เพ็ญสุภา. 2540 : อัดสำเนา)

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

บรู๊คเคอร์ (Brooker. 1967 : 2371 - A) ได้ศึกษาเรื่องผลของการฝึกความอดทนโดยใช้นิสิตชาย จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ให้ถีบจักรยานของโมนาร์ค เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน โดยกลุ่มที่ 2 ถีบจักรยาน

จนชีพจรขึ้นถึง 120 ครั้งต่อนาที กลุ่มที่ 3 ถีบจักรยานจนชีพจนขึ้นถึง 150 ครั้งต่อนาที และกลุ่มที่ 4 ถีบจักรยานจนชีพจรขึ้นถึง180 ครั้งต่อนาที การทดสอบเพื่อวัดการทำงานกระทำโดยจักรยานวัดงานของโมนาร์ค ทั้งก่อนและสิ้นการฝึก ผลปรากฏว่า สองกลุ่มหลังสมรรถภาพการทำงานของร่างกายก่อนและสิ้นสุดการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสองกลุ่มแรกสมรรถภาพการทำงานของร่างกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับกลุ่มที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงสูงสุด ทำให้อวัยวะของร่างกายทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ฟาเรีย (Faria. 1970 : 40 – 50) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "อิทธิพลของการฝึกซ้อมที่มีความหนักของงานต่างกันต่อประสทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายในระดับอุดมศึกษา จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ให้ฝึกออกกำลังกายโดยการก้าวเท้าขึ้นบนม้านั่งสูง 17.5 นิ้ว ในอัตราความเร็ว 30 ก้าวต่อนาที จนอัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 120-130, 140-150 , และ 160-170 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการฝึกให้ทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (PWC_{170})โดยจักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark bicycle ergometer) ผลปรากฏว่า

1. กลุ่มที่ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 140 – 150 ครั้งต่อนาที และกลุ่มที่ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 160 – 170 ครั้งต่อนาที ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทั้ง 2 กลุ่มนี้

2. กลุ่มที่ฝึกจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรถึง 120-130 ครั้งต่อนาทีทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างการฟื้นตัวของชีพจร หลังจากการฝึกออกกำลังกายในวันแรกและวันสุดท้าย

4. การวิจัยได้สนับสนุนสมมติฐานว่าการจะเพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกาย จะต้องมีการเพิ่มความหนักของการฝึก

อเล็กซานเดอร์และเอ็ดเวิร์ดส (Alexander and Edwards. 1970 : 1600 - A)ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit training) การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) และการฝึกเป็นช่วง (Interval training) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) และความทนทานของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต (Circulorespiratory endurance) "ผู้รับการทดลองจำนวน 51 คน เลือกฝึกโปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่ง ผู้รับการทดลองจำนวน 38 คน ฝึก 3 โปรแกรมวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วย เคเบิลเทนสิโอมิเตอร์ (Cable tensiometer tests) วัดการทำงานของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตด้วยการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่ได้จากออสตรานด์ไรม์มิ่ง โนโมแกรม (Åstrand - rhyming nomogram) ผลปรากฏว่าผลการฝึกแบบหมุนเวียน การฝึกยกน้ำหนักและการฝึกเป็น

ช่วงที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการทำงานของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ยีเกอร์และบรินทีสัน (Yeager and Brynteson. 1970 : 589 - 592) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตในนักศึกษาหญิงในระดับอุดมศึกษา" ผู้เข้ารับการทดลองจำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ การฝึกในแต่ละกลุ่ม ให้อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 144 ครั้งต่อนาที โดยการใช้จักรยานวัดงาน ก่อนและหลังการฝึกทำการทดสอบประสิทธิภาพของหัวใจและหลอดโลหิตด้วยวิธีของออสตรานด์ และทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (PWC 170) ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5.5 และ 9 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาทีในกลุ่มที่ฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ และเวลาที่ร่างกายสามารถทำงานได้เพิ่มขึ้น 24, 50 และ 35 วินาที ตามลำดับ กลุ่มที่ฝึก 30 นาที ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

โคเวรี่ (Covery. 1972 : 1006 - A) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการฝึกที่ควบคุมความหนักของงานต่างกันด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อสมรรถภาพทางการทำงานของหัวใจและการหายใจ" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษาจำนวน 50 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1-4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มจัดโดยให้มีสมรรถภาพการทำงานของการหายใจใกล้เคียงกัน กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ให้ฝึกการออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนลู่กล (Motor driven treadmill) ในระยะทาง 1 ไมล์ความเร็วของการวิ่งในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป กลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 60 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 4 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 90 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ๆ ละ 4 วัน ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจและการหายใจที่เกี่ยวกับการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักและการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานของการออกกำลังกาย ผลปรากฏว่า

1. การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้ อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่าง 70 เปอร์เซ็นต์จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจอีกทั้งจะช่วยเพิ่มการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด และความสามารถที่จะทำงานมากขึ้น

2. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุด จะต้องเริ่มฝึกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์

3. การเริ่ม ฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักของงาน จะต้องเริ่มฝึกโดยการให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์

เอลเลียต (Elliot. 1973 : 2149 - A) ได้ศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการวิ่งเหยาะแบบที่มีความเร็วต่าง ๆ กัน ต่อสมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือดของกลุ่มตัวอย่างชายวัยผู้ใหญ่" ผู้รับการทดลองเป็นชายอายุระหว่าง 23 - 25 ปี จำนวน 71 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งเหยาะแบบเร็วระยะทาง 1.5 ไมล์ในเวลา 20 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งเหยาะแบบช้า 1.5 ไมล์ในเวลา 50 นาที ใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ให้ผู้รับการฝึกทุกคนทดสอบการวิ่ง 1.5 ไมล์ของคูเปอร์ (Cooper mile and one half test) และการทดสอบเก้าขึ้นลงม้าสูง (O S U Step test and weight) ผลปรากฏว่า

1. กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

2. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ของน้ำหนักที่หายไป ระหว่างกลุ่มที่มีการฝึกวิ่งเหยาะแบบเร็วกับกลุ่มที่มีการฝึกวิ่งเหยาะแบบช้า

3. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในน้ำหนักที่หายไประหว่างกลุ่มทั้งสาม

4. การพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจ และหลอดเลือด ของการฝึกทั้งสองกลุ่มในระยะ 6 สัปดาห์แรกดีกว่า 6 สัปดาห์หลัง

บัคโคลาร์และสโตน (Buccolar and Stone. 1975 : 134-139) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของโปรแกรมการวิ่งเหยาะ และถีบจักรยานที่มีต่อสรีรภาพ และบุคลิกภาพของคนสูงอายุ" โดยศึกษาจากชาย 36 คน อายุระหว่าง 60 - 89 ปี โปรแกรมเดินและวิ่งเหยาะ (16 คน) ถีบจักรยาน (20 คน) ทั้งสองกลุ่มฝึก 14 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ละ 20 - 50 นาที ผู้เข้ารับการทดลองทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกด้วยแบบวัดทางด้านบุคลิกภาพ 16 ลักษณะ ของแคทเทล (Cattell) รวมทั้งการวัดด้วยจักรยานของออสตรานด์ ผลการวิจัยพบว่าค่าทำนายความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 ความดันโลหิตและน้ำหนักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งสองกลุ่ม ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายลดลงเฉพาะกลุ่มถีบจักรยาน หลังจากฝึกโปรแกรม 14 สัปดาห์ ผู้ที่ถีบจักรยานไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านองค์ประกอบของบุคลิกภาพ กลุ่มเดินและวิ่งเหยาะมีการส่ายตัวลดลงและมีการควบคุมการวิ่งมากขึ้น เปรียบเทียบทั้งสองกลุ่มหลังฝึก 14 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มถีบจักรยานมีจิตใจต่อสู้ และมีการโยกตัวมากกว่ากลุ่มวิ่งเหยาะ สรีระทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันซึ่งแสดงให้เห็นว่า การฝึกทั้งสองแบบให้ผลเหมือนกัน

โรว์ (Rowe. 1980 : 3874 – A) ได้ศึกษาเรื่อง “ผลของการเดินและวิ่งเหยาะที่มีต่อสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจของคนวัยผู้ใหญ่” ผู้เข้ารับการทดลองไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน จำนวน 25 คน อายุระหว่าง 25 – 52 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เดิน กลุ่มที่ 2 วิ่งเหยาะ โดยใช้ระยะทางเท่ากัน ระยะเวลาในการฝึก 20 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า การฝึกช่วงระยะเวลา 20 สัปดาห์ มีผลทำให้เกิดการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และการหายใจโดยพบว่า ความถ่วงจำเพาะของร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่เปอร์เซ็นต์ ไขมัน และน้ำหนักไขมันลดลง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของน้ำหนักส่วนปลอดไขมัน และน้ำหนักของร่างกายรวม มีการเพิ่มการใช้ออกซิเจน อัตราแลกเปลี่ยนก๊าซ และเวลาที่เดินบนลู่กลแบบบอลกีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เพนนี, รัสต์และคาร์ตัน (Penny, Rust and Carton. 1981 : 400) ได้ศึกษาเรื่อง “ผลของการวิ่งเหยาะ 14 สัปดาห์ที่มีต่อค่าความดันโลหิต” ผู้เข้ารับการทดลองเป็นชายอายุ 32-47 ปี จำนวน 13 คน ทำการฝึกออกกำลัง โดยการวิ่งเหยาะในตอนบ่ายบันทึกค่าความดันโลหิตทุกครั้ง โดยวัดความดันโลหิตก่อนการวิ่ง และหลังจากการสิ้นสุดการวิ่งแล้ว อยู่ในระยะฟื้นตัว 5 นาทีทุกวันเป็นเวลา 14 สัปดาห์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวที่วัดก่อนการวิ่ง และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวที่วัดในระยะฟื้นตัวการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวจะมีค่าลดลงหลังจากสิ้นสุดการวิ่งเหยาะ 14 สัปดาห์

ไฮแอทท์ (Hyatt. 1983 : 2595 – A) ได้ศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกความอดทนสองโปรแกรม ที่มีผลต่อสัดส่วนของร่างกายในนักศึกษาหญิงระดับวิทยาลัย” ใช้ผู้รับการทดลองเป็นศึกษาหญิง 3 กลุ่มคือกลุ่มควบคุม กลุ่มว่ายน้ำ และกลุ่มวิ่งเหยาะ ฝึกวันละ 20 นาทีต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

1. เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบ ก่อนการฝึก และหลังการฝึก ของกลุ่มการทดลอง (เปรียบเทียบภายในกลุ่ม) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .03

2. เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบ ก่อนการฝึก และหลังการฝึก ระหว่างกลุ่มการทดลอง และกลุ่มควบคุม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .07

3. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะกับกลุ่มควบคุม พบว่าน้ำหนักปลอดไขมัน เส้นรอบวงต้นขา หน้าอกและท้อง จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .03

4. เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มวิ่งเหยาะกับกลุ่มว่ายน้ำ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .08

5. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ว่ายน้ำกับกลุ่มควบคุม พบว่าน้ำหนักปราศจากไขมัน เส้นรอบวงต้นขา หน้าอกและท้อง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิจัยนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อเพศหญิงที่มีเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 25 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สามารถเลือกโปรแกรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับตนเองได้

กรีน และเคราส (Green and Crouse. 1995 : 926) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง "ผลของการออกกำลังกายแบบอดทน ที่มีต่อความสามารถในการทำงานของร่างกายของผู้สูงอายุ" โดยใช้วิธีศึกษาวิเคราะห์อภิมาน (Meta - analysis) กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาจำนวนทั้งสิ้น 1,496 คน แบ่งเป็นชาย 1,030 คน เพศหญิง 466 คน ที่ได้จากการนำเอางานวิจัยมาทำการวิเคราะห์ 29 เรื่อง โดยการนำเอาอายุของกลุ่มตัวอย่าง ช่วงระยะเวลาของการฝึก ความบ่อยของการฝึก และเวลาของการฝึกแต่ละครั้ง ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึก ความแตกต่างระหว่างความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกกับหลังการฝึก มาทำการวิเคราะห์ พบว่าผลการออกกำลังกาย จะทำให้สามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญได้นั้น จะมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของการฝึกแต่ละครั้ง ช่วงเวลาของการฝึก ระดับความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่เป็นอยู่ก่อนการฝึก และความบ่อยของการฝึก ทั้งนี้ระยะเวลาของการฝึกแต่ละครั้งควรประมาณ 30 นาทีขึ้นไป ช่วงเวลาของการฝึกที่เหมาะสมประมาณ 24 สัปดาห์ ความบ่อยของการฝึกจะต้องไม่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ ภายหลังการฝึกความสามารถการใช้ออกซิเจนสูงสุดจะเพิ่มขึ้นประมาณ 22.80 เปอร์เซ็นต์

2.2 งานวิจัยในประเทศ

ไพรัช พันธุ์ชาตรี (2521 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการออกกำลังกายในการฝึกกายบริหารครั้งละ 10 นาที และ 20 นาทีต่อวัน ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย "ผู้เข้ารับการทดลองเป็น นักเรียนชายไม่เป็นนักกีฬา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมไม่ต้องฝึกกายบริหาร กลุ่มที่ 2 ฝึกกายบริหารวันละ 10 นาที กลุ่มที่ 3 ฝึกกายบริหารวันละ 20 นาที ทำการฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐาน ระหว่างประเทศ(ICSPFT) ผลปรากฏว่าการฝึกกายบริหารวันละ 20 นาทีกับการฝึกกายบริหารวันละ 10 นาที มีผลต่อสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกัน และการฝึกกายบริหารวันละ 10 นาที กับการไม่ฝึก กายบริหารมีผลต่อสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกัน แต่การฝึกกายบริหารวันละ 20 นาที มีผลต่อสมรรถภาพทางกายดีกว่าการไม่ฝึกกายบริหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ขนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2526 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการถีบจักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย "ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศชาย จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งเหยาะ กลุ่มที่ 2 ถีบจักรยาน ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตรา

การเต้นสูงสุดของหัวใจทำการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 20 นาที ทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลักการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสิ้นสุดโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 8 ผลปรากฏว่า การถีบจักรยานอยู่กับที่และฝึกวิ่งเหยาะมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลงและยังทำให้สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นและพบว่ากลุ่มถีบจักรยานและกลุ่มวิ่งเหยาะไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ เกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจขณะที่พัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคและสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด

ทองสุข ขูรีรัง (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา "การเปรียบเทียบผลของการกระโดดเชือกและการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและสัดส่วนของร่างกาย" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการกระโดดเชือก และการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และสัดส่วนของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ มีอายุระหว่าง 15 -18 ปี จำนวน 60 คน ได้มาโดยการอาสาสมัคร แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูง และน้ำหนักตัวที่แท้จริงของร่างกายเป็นเกณฑ์ โดยให้กลุ่มที่ 1 ฝึกกระโดดเชือก กลุ่มที่ 2 ฝึกการวิ่งเหยาะ และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมฝึกออกกำลังกายทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ โดยให้ความหนักของงานที่ 60%, 65%, 70% และ 75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 1 - 2, 3 - 4, 5 - 6 และ 7 - 8 ตามลำดับ ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ทำการทดสอบน้ำหนักตัวที่แท้จริงของร่างกาย น้ำหนักตัวในอุดมคติ น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายอัตราการเต้นของหัวใจขณะที่พัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายและสมรรถภาพการ
จับออกซิเจนสูงสุด ภายหลังสิ้นสุดการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ตามลำดับผลปรากฏว่า

1. น้ำหนักตัวที่แท้จริงของร่างกายระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุมในการทดสอบแต่ละครั้งไม่มีความแตกต่างกันและระหว่างก่อนการทดสอบกับหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มวิ่งเหยาะ มีความแตกต่าง กับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 อัตราการเต้นของหัวใจขณะที่พักของกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มวิ่งเหยาะ หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุมในการทดสอบแต่ละครั้งไม่มีความแตกต่างกัน และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

4. ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ กลุ่มควบคุมในการทดสอบแต่ละครั้งไม่มีความแตกต่างกัน และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

5. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มวิ่งเหยาะแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เปอร์เซ็นต์ ไขมันของร่างกายของกลุ่มกระโดดเชือกหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.01 เปอร์เซ็นต์ ไขมันของร่างกายของกลุ่มที่วิ่งเหยาะหลักการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลักการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มวิ่งเหยาะ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มกระโดดเชือกหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มที่วิ่งเหยาะหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. น้ำหนักในอุดมคติของร่างกายระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะและกลุ่มควบคุมในการทดสอบแต่ละครั้งไม่มีความแตกต่างกัน และระหว่างก่อนการฝึก หลักการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของแต่ละกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

8. น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายหลังกายฝึกในสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มวิ่งเหยาะ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายของกลุ่มกระโดดเชือกหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายของ กลุ่มกระโดดเชือก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ลดลง จากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และ หลังการฝึก ในสัปดาห์ที่ 8 ลดลง จากหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 น้ำหนักตัวส่วนเกินของร่างกายของกลุ่มที่วิ่งเหยาะหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แชล่ม บุญลุ่ม (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง “ผลของการออกกำลังกายด้วยการวิ่งที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต” จากการฝึกโปรแกรมความถี่แตกต่างกัน คือ 3 วัน 4 วัน และ 5 วัน / สัปดาห์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงจำนวน 45 คน ที่ไม่เป็นนักกีฬา หรือออกกำลังกายมาก่อน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

เป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มเท่าๆ กัน โดยมีกลุ่มทดลอง 1 ฝึก 3 วัน กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึก 4 วัน และ กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึก 5 วัน ทำการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มโดยใช้สถิติ ที และทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ผลการวิจัย พบว่า

1. น้ำหนักของร่างกายในทั้ง 3 กลุ่มหลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ปริมาณไขมันในร่างกายภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ปริมาณกล้ามเนื้อภายในร่างกายภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึก อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

4. อัตราการเต้นชีพจรปกติภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากก่อนการฝึก อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

5. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึก อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่2 กับ กลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกัน

สฤษดิ์ รักดี (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกดานซ์ และการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่วัย 35-40 ปี" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นผู้ใหญ่วัย 35-40 ปี จากสาขาอาชีพในเขตเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ จำนวน 60 คน ชาย 30 คน หญิง 30 คน ถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม เท่ากันด้วยสมรรถภาพการจับออกซิเจน หลังการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre - test)กลุ่มหนึ่งฝึกแอโรบิกดานซ์ และอีกกลุ่มหนึ่งฝึกการวิ่งเหยาะทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70% ของอัตราการ

เต้นของหัวใจสูงสุด ทำการฝึก 6 สัปดาห์ๆ ละ 5 วันๆ ละ 20 - 30 นาที ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นระยะ ๆ คือ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 6 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ t และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของตูกี้ ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกแอโรบิกดานซ์ และการวิ่งเหยาะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มที่ฝึกแอโรบิกดานซ์และกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของการฝึกทั้งสองแบบ ในการทดสอบแต่ละครั้งพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก ความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจน (VO_2) ของกลุ่มฝึกแอโรบิกดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว ค่าออกซิเจนที่มีใช้ในร่างกายสูงสุดในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มแอโรบิกดานซ์และกลุ่มวิ่งเหยาะ

ประดิษฐ์ ปาเลย์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการฝึกการกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบเก้าจตุรัสที่มีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไว" ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของโปรแกรมการฝึกกระโดดเชือกและการเก้าจัตุรัสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่ระดับความหนักของงานในการออกกำลังกายที่ 50 % 60 % 70 %และ 80 % ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด โดยกลุ่มกระโดดเชือกได้ค่า r เท่ากับ 0.87, 0.92, 0.93 และ 0.85 ตามลำดับ กลุ่มเก้าจัตุรัสได้ค่า r เท่ากับ 0.81, 0.83, 0.89 และ 0.89 ตามลำดับ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระบบหัวใจและหลอดเลือด และแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ได้ค่า r เท่ากับ 0.93 และ 0.80 ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก มีดังนี้

2.1 ก่อนเริ่มต้นการฝึกออกกำลังกาย และหลังการฝึกการออกกำลังกาย ในสัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึกการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 8 ของแต่ละกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.2 สัปดาห์อื่นๆ ของแต่ละกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบระบบหัวใจและหลอดเลือด มีดังนี้

3.1 *ก่อนเริ่มต้นการฝึกการออกกำลังกายกับหลังการฝึกการออกกำลังกายใน* สัปดาห์ที่ 6 และ 8 ของแต่ละกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.2 หลักการฝึกการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึกการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 8 ของแต่ละกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.3 สัปดาห์อื่นๆ ของแต่ละกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไว มีดังนี้

4.1 *ก่อนเริ่มต้นการฝึกการออกกำลังกายกับหลังการฝึกการออกกำลังกายใน* สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มกระโดดเชือก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ของกลุ่มเก้าจัตุรัส ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.2 *ก่อนเริ่มต้นการฝึกการออกกำลังกายกับหลังการฝึกออกกำลังกายสัปดาห์ที่* 8 ของแต่ละกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.3 หลังการฝึกการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 2 กับหลังกายฝึกการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 8 ของแต่ละกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.4 สัปดาห์อื่นๆ ของแต่ละกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของชีพจร ขณะพัก ภายหลังกายฝึก การออกกำลังกาย ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลการเปรียบเทียบระบบหัวใจและหลอดเลือด *ภายหลังการฝึกออกกำลังกายภายใน*สัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

6. ผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไว ภายหลักการฝึกการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สรุป

การออกกำลังกายเป็นการใช้แรงทางกาย เพื่อทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านสมรรถภาพทางกายและจิตใจ ในการออกกำลังกายอาจแบ่งตามลักษณะของกิจกรรม ซึ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิก จัดได้ว่าเป็นการออกกำลังกายที่ส่งผลในการพัฒนาสมรรถภาพและระบบต่างๆ ของร่างกายได้ดีที่สุดโดยเฉพาะการพัฒนาของระบบหัวใจและปอดที่ถือว่าเป็นระบบสำคัญที่สุดของร่างกาย

ในการวิ่งเหยาะก็เป็นกิจกรรมแบบแอโรบิกชนิดหนึ่งซึ่งง่าย และไม่ยุ่งยากต่อการฝึก สะดวก ประหยัด และเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับทุกเพศวัย ในการวิ่งเหยาะจะส่งผลดีต่อร่างกาย ถ้ามีการฝึกอย่างถูกต้องตามหลักของการฝึก คือ การคำนึงถึงความหนัก ความนาน และความบ่อย โดยเฉพาะการเพิ่มความหนักของงานในการฝึกถ้ามีการฝึกอย่างถูกต้องตามลำดับการฝึกก็จะมีการพัฒนาความสามารถระบบต่างๆ ของร่างกายได้เร็วขึ้น

แต่ถ้าฝึกอย่างไม่ถูกต้อง ไม่เป็นระบบ และลำดับขั้นตอนการฝึก ก็จะทำให้ร่างกายมีการพัฒนาได้ช้าลง หรือไม่พัฒนาเลย บางครั้งอาจบาดเจ็บได้ง่าย

ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาถึงการเพิ่มความหนักของงานที่ต่างกันในการพัฒนาความสามารถ ของระบบไหลเวียนโลหิตเพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและฝึกนักกีฬาต่อไป

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นดังนี้

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

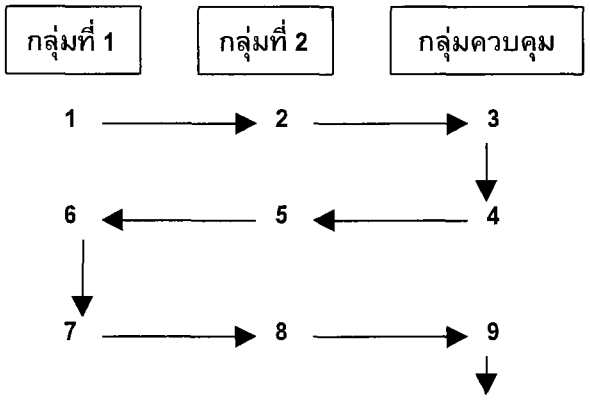
ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรีภาคปกติ ชั้นปีที่ 1 - 4 ที่มีช่วงอายุ19 - 21 ปี ของสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ปีการศึกษา 2542 ที่ผ่านการตรวจสุภาพโดยแพทย์และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรี ภาคปกติชั้นปีที่1 - 4 ที่มีช่วงอายุระหว่าง 19 - 21 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ จำนวน 81คน ซึ่งได้จากอาสาสมัครมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง ผ่านการตรวจสุขภาพโดยแพทย์และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ทั้งนี้เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน โดยจะนำเอาการทดสอบสมรรถภาพทางกายมาพิจารณาในการแบ่งกลุ่มมีขั้นตอนดังนี้

1. นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มาทำการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต โดยใช้จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark Ergometer)เพื่อหาค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2$ max) จากนั้นนำผลการทดสอบมาเรียงลำดับคะแนนจากอันดับที่ 1 ถึง 81 คน

2. แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 27 คน โดยวิธีการดังนี้



เรียงจนถึงลำดับที่ 81 ก็จะได้ 3 กลุ่ม แล้วหาค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนแต่ละกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความใกล้เคียงกัน

3. จับสลากเพื่อเข้ากลุ่ม

กลุ่มที่ 1 กลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ เพิ่มความหนักของงานทุกสัปดาห์ๆ ละ 5% จากระดับต่ำสุดเริ่มต้นที่ 45% จำนวน 27 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ เพิ่มความหนัก ทุกสองสัปดาห์ๆ ละ 10 % จากระดับต่ำสุดเริ่มต้นที่ 50% จำนวน 27 คน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม ให้ออกกำลังกายตามปกติ จำนวน 27 คน

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัย ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. กระดาษบันทึก
2. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถวัดค่าละเอียดได้ 1/100 วินาที
3. เครื่องชั่งน้ำหนักสัดส่วนสูงมาตรฐาน
4. นกหวีด
5. จักรยานวัดงานโมนาร์ค (Monark ergometer รุ่น 818)
6. เครื่องตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจ แบบคาดหน้าอก (Heart rate monitor)
7. โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะ 2 โปรแกรม คือ

7.1 โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะเพิ่มความหนักของงานทุกสัปดาห์ๆ ละ 5 % ของระดับต่ำสุด เริ่มต้นที่ 45 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

7.2 โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะเพิ่มความหนักของงานทุกสองสัปดาห์ๆ ละ 10% ของระดับต่ำสุด เริ่มต้นที่ 50 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

8. แบบวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของออสตรานด์ (Åstrand)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างโปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดจากหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างเครื่องมือ

2. หาความหนักของงาน ที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึก ด้วยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจของผู้เข้ารับการฝึก เพื่อนำมาสร้างโปรแกรมการฝึก

3. นำโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้น ทั้งสองแบบ ไปศึกษานำร่อง (Pilot study) กับนักศึกษาที่มีอายุ19 - 21 ปี เพื่อตรวจสอบหาความหนักของงาน ความเหมาะสมของระยะเวลา

4. นำโปรแกรมการฝึกที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงความถูกต้องตามหลักของการฝึก

5. นำโปรแกรมการฝึก ที่ได้รับการตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องแล้วไปดำเนินการเก็บข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้โปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นทั้งสองโปรแกรม ตามลำดับดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของเครื่องมือ อุปกรณ์ สถานที่ การบันทึกข้อมูลการเตรียมการตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ

2. เลือกผู้ช่วยในการทำวิจัยอธิบาย ซักซ้อม ทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ ในการทดสอบ

3. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือและขออนุญาตเพื่อเก็บข้อมูล

4. ทดสอบ (Pre - test) สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\dot{V}O_2$ max) โดยจักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค แล้วแบ่งกลุ่มตามวิธีการที่ระบุไว้ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

5. ฝึกการออกกำลังกาย ทั้งสองโปรแกรม ระหว่าง 06.30 - 08.30 น. เป็นเวลา 3 วันต่อสัปดาห์ รวม 8 สัปดาห์ โดยกำหนดความหนักของงานมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ให้ออกกำลังกาย ด้วยการวิ่งเหยาะ ให้เพิ่มความหนักของงานทุกสัปดาห์ๆ ละ 5 % (วันจันทร์, วันพุธ, และวันศุกร์) ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 45 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 2 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 3 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 4 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 5 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 6 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 6 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 7 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 8 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

กลุ่มทดลองที่ 2 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ ให้เพิ่มความหนักของงานทุกสองสัปดาห์ๆ ละ 10 % (ในวันอังคาร, พฤหัส, เสาร์)ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 - 2 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 3 - 4 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 5 - 6 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 7 - 8 ให้ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะด้วยความหนักของงานที่ระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ให้มาออกกำลังกายตามปกติ

6. ก่อนการฝึก ให้ทั้งสองกลุ่มอบอุ่นร่างกายตามท่าที่กำหนดไว้ 5 - 10 นาที และหลังจากฝึกแล้วให้ทำการคลายกล้ามเนื้อ โดยการเดินช้าๆ และบริหารร่างกาย 5 - 10 นาที

7. ทำการทดสอบหลังการฝึก (Post - test) ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตเป็นระยะเมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้แบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต คือ จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark ergometer)

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล
2. กำหนดรหัสคอมพิวเตอร์สำหรับข้อมูล
3. บันทึกข้อมูลลงในสื่อคอมพิวเตอร์
4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS – FW

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจัดกระทำโดยใช้โปรแกรมการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (SPSS - FW) มีรายการดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย $\bar{X}$

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance) เพื่อเปรียบ แบบวัดซ้ำและเปรียบเทียบรายคู่ภายหลังตามวิธีการของดันแคน (Duncan method)

4. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของสถิติ ค่าต่ำสุดที่ระดับ.05 ทุกรายการ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญญาลักษณ์ต่างๆ แทนความหมายดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 แทน กลุ่มที่ฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกันทุกสัปดาห์ๆ ละ 5% จากระดับต่ำสุดเริ่มต้นที่ 45% ของการเต้นหัวใจสูงสุด

กลุ่มทดลองที่ 2 แทน กลุ่มที่ฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกันทุกสองสัปดาห์ๆ ละ10% จากระดับต่ำสุดเริ่มต้นที่ 50% ของการเต้นหัวใจสูงสุด

กลุ่มควบคุม แทน กลุ่มที่ไม่ได้เข้ารับการฝึก ตามโปรแกรมการฝึกให้ออกกำลังกายเองตามปกติ

ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลในตารางข้อดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อายุและน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม นำเสนอไว้ในตาราง 3

2. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อนเข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ นำเสนอไว้ในตาราง 4

3. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำเสนอไว้ในตาราง 5

4. ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อนเข้ารับการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 นำเสนอไว้ในตาราง 6

5. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อนเข้ารับการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 นำเสนอไว้ในตาราง 7 - 11

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุและน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

กลุ่มฝึก	อายุ		น้ำหนัก	
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1	20.22	.75	55.67	5.61
กลุ่มทดลองที่ 2	19.93	.92	56.52	6.16
กลุ่มควบคุม	20.25	.65	56.18	4.54

จากตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุและน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม โดยค่าเฉลี่ยของอายุเท่ากับ 20.22, 19.93, 20.25 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .75, .92, .65 ส่วนค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเท่ากับ 55.67, 56.52, 56.18 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.61, 6.16, 4.54 ตามลำดับ

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อนเข้ารับการทดสอบ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	16.88	8.44	0.18	.838
ภายในกลุ่ม	79	3766.48	47.68		
รวม	81	3783.36			

จากตาราง 4 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อนเข้ารับการทดสอบ ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม หลังเข้ารับการทดสอบ 8 สัปดาห์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob
ระหว่างกลุ่ม	2	416.36	208.18	3.02	.054
ภายในกลุ่ม	79	2154.85	68.85		
รวม	81	5855.45			

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มควบคุม หลังเข้ารับการทดสอบ 8 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน ของสมรรถภาพการจับออกซิเจน ในการทดสอบ 5 ครั้ง ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ก่อนฝึกสัปดาห์ที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

กลุ่ม	สัปดาห์ที่									
	ก่อนการฝึก		2		4		6		8	
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.
กลุ่มทดลองที่ 1 (มล./ก.ก./นาที)	48.53	7.19	47.76	6.64	49.21	9.64	51.67	8.16	54.21	9.33
กลุ่มทดลองที่ 2 (มล./ก.ก./นาที)	48.53	7.11	48.83	7.23	52.81	8.66	51.38	6.78	54.86	9.08
กลุ่มควบคุม (มล./ก.ก./นาที)	48.96	7.60	48.57	6.83	48.55	6.80	49.08	6.80	49.82	6.19

จากตาราง 6 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจน ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6,8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มที่ลดลง (48.35, 47.76, 49.21, 51.67, 54.21 มล./ ก.ก./ นาที) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มที่ลดลง (48.53, 48.83, 52.81, 51.38, 54.86 มล./ก.ก./นาที) และกลุ่มควบคุมเท่ากับ 48.96 48.57, 48.55, 49.08, 49.82 มล./ก.ก./นาที ตามลำดับ

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F- Ratio	F- Prob
ระหว่างกลุ่ม	4	711.68	192.92	2.85	.026
ภายในกลุ่ม	130	8805.00	67.73		
รวม	134	9576.69			

จากตาราง 7 พบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 ตามช่วงเวลาการทดสอบในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แสดงว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด จากการทดสอบแต่ละสัปดาห์มีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

ตาราง 8 ผลการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 ในแต่ละสัปดาห์

	สัปดาห์ที่				
	ก่อนฝึก (48.53)	2 (47.76)	4 (49.21)	6 (51.67)	8 (54.21)
ก่อนฝึก (48.53)	-	0.83	0.68	3.14	5.68*
สัปดาห์ที่ 2 (47.76)	-	-	1.45	3.91	6.45**
สัปดาห์ที่ 4 (49.21)	-	-	-	2.46	5.00***
สัปดาห์ที่ 6 (51.67)	-	-	-		2.54
สัปดาห์ที่ 8 (54.21)	-	-	-	-	-

* P < .05 = 4.82

** P < .05 = 4.93

*** P < .05 = 4.67

จากตาราง 8 ผลการทดสอบรายคู่ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 ในแต่ละสัปดาห์ ตามช่วงเวลาการทดสอบแต่ละสัปดาห์พบว่า ก่อนการฝึกกับสัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 8 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นสัปดาห์อื่นไม่แตกต่างกัน

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F- Ratio	F- Prob
ระหว่างกลุ่ม	4	776.44	194.11	3.17	.016
ภายในกลุ่ม	130	7961.54	61.24		
รวม	134	8737.98			

จากตาราง 9 พบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 2 ตามช่วงเวลาการทดสอบในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แสดงว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด จากการทดสอบแต่ละสัปดาห์มีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

ตาราง 10 ผลการทดสอบรายคู่ เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์

	สัปดาห์ที่				
	ก่อนฝึก (48.53)	2 (47.76)	4 (49.21)	6 (51.67)	8 (54.21)
ก่อนฝึก (48.53)	-	0.30	4.28	2.85	10.33*
สัปดาห์ที่ 2 (47.76)	-	-	1.45	3.91	6.03**
สัปดาห์ที่ 4 (49.21)	-	-	-	1.43	2.05
สัปดาห์ที่ 6 (51.67)	-	-	-	-	3.48
สัปดาห์ที่ 8 (54.21)	-	-	-	-	-

* $P < .05 = 4.68$

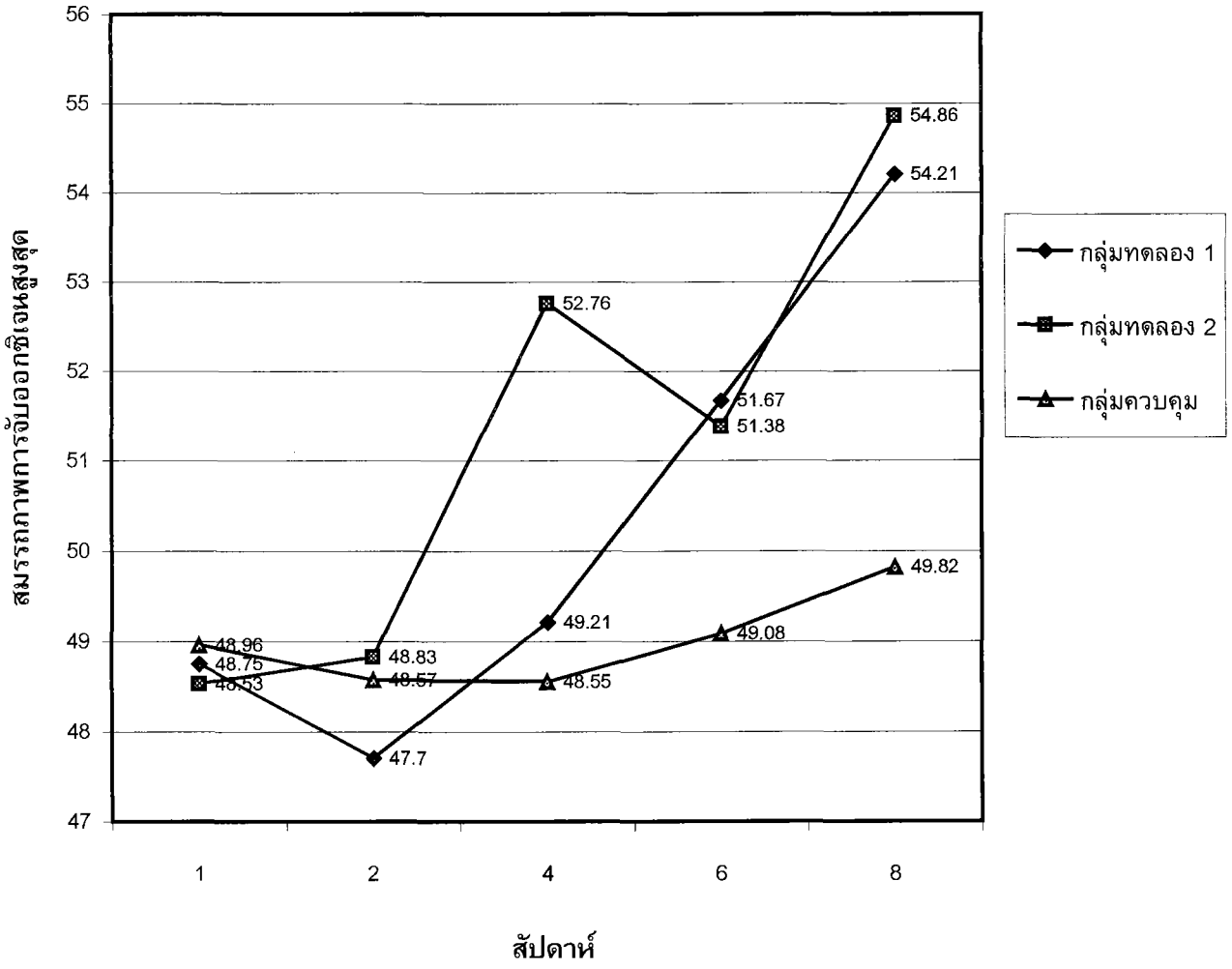
** $P < .05 = 4.58$

จากตาราง 10 ผลการทดสอบรายคู่ของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 2 ในแต่ละสัปดาห์ ตามช่วงเวลาการทดสอบแต่ละสัปดาห์ พบว่า ก่อนการฝึกกับสัปดาห์ที่ 8, และสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 8 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นสัปดาห์อื่นไม่แตกต่างกัน

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มควบคุม ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F- Ratio	F- Prob
ระหว่างกลุ่ม	4	29.68	7.42	0.16	.959
ภายในกลุ่ม	134	629.094	46.96		
รวม	138	8737.98			

จากตาราง 11 พบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มควบคุม ตามช่วงเวลาการทดสอบในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ไม่มีความแตกต่างกัน



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงผลการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม

กราฟแสดงการเปรียบเทียบของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (48.35, 47.70, 49.21, 51.67, 54.21) กลุ่มทดลองที่ 2 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (48.53, 48.83,52.76, 51.38, 54.86) และกลุมควบคุม (48.96, 48.57, 48.55, 49.08 49.92)

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรีภาคปกติ ชั้นปีที่ 1 – 4 มีช่วงอายุระหว่าง 19 – 21 ปี และกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ปีการศึกษา 2542 ที่มีสมรรถภาพร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง ผ่านการตรวจสุขภาพโดยแพทย์และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรีภาคปกติ ชั้นปีที่ 1 – 4 มีช่วงอายุระหว่าง 19 – 21 ปี และกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ จำนวน 81 คน ได้มาโดยอาสาสมัครแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 27 คน

สมมติฐาน

กลุ่มการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มความหนักของงานครั้งละ 5 เปอร์เซ็นต์ ต่อสัปดาห์ กับกลุ่มการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มความหนักของงานครั้งละ 10 เปอร์เซ็นต์ต่อสองสัปดาห์ มีความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   1.1 ทฤษฎีและหลักการออกกำลังกายโดยทั่วไป
   1.2 หลักการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต
   1.3 หลักการออกกำลังกายแบบแอโรบิก
   1.4 หลักการฝึกและการเพิ่มระดับความหนักของงาน
   1.5 การวัดสมรรถภาพความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต
   1.6 การทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
2. สร้างโปรแกรมการฝึก 2 โปรแกรมคือ

2.1 โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงาน 5% ทุกสัปดาห์ๆ จากระดับความหนักต่ำสุด เริ่มต้นที่ 45% ของการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์, พุธ, ศุกร์ (ดูรายละเอียดจากภาคผนวก)

2.1 โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงาน 10% ทุกสัปดาห์ๆ จากระดับความหนักต่ำสุด เริ่มต้นที่ 50% ของการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันอังคาร, พฤหัส, เสาร์ (ดูรายละเอียดจากภาคผนวก)

3. นำโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นทั้ง 2 โปรแกรม ไปขอความเห็นจากคณะกรรมการที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกแบบเพิ่มระดับความหนักของงาน

4. นำโปรแกรมการฝึกที่ได้รับการตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องแล้วไปดำเนินการฝึก ในช่วงเวลา 06.30 – 08.00 นาฬิกา เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ก่อนเข้าโปรแกรมการฝึกทุกครั้ง ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพัก 5 นาที แล้วจับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก แล้วบันทึกลงในใบบันทึก

5. ทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในทุกวันเสาร์และอาทิตย์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 บันทึกสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดลงในใบบันทึก

6. นำผลการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

7. นำผลที่ได้มาสรุปผลการศึกษาค้นคว้า และข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS - FW โดยได้ดำเนินการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก ผลการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

2. เปรียบเทียบความแตกต่าง ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - way analysis of variance - ANOVA)

3. ทดสอบค่าเฉลี่ยของการเต้นของหัวใจและสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่มเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของดันแดน (Duncan)

4. กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้า เรื่อง ผลของการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่ส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ปรากฏว่า

1. สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

2. สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด ภายในกลุ่มของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนภายในกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

จากการศึกษา พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แล้ว กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้เป็นเพราะการออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ ที่เพิ่มระดับความหนักของงานครั้งละ 5 % ทุกสัปดาห์และเพิ่มระดับความหนักของงานครั้งละ 10 % ทุกสองสัปดาห์ สามารถนำเอามาใช้ในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ที่ให้ผลได้ในลักษณะเดียวกัน เนื่องจากกิจกรรมการวิ่งเหยาะจัดว่าเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดหนึ่ง ที่สามารถจะส่งผลในการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้ ในการเพิ่มระดับความหนักของงานไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มระดับความหนักของงานครั้งละ 5 % ทุกสัปดาห์และเพิ่มระดับความหนักของงานครั้งละ 10 % ทุกสองสัปดาห์จะส่งผลต่อการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้เหมือนกัน และการวิ่งเหยาะเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวทางกายในลักษณะเดียว แบบเดิมๆ ปฏิบัติซ้ำๆ กันตั้งแต่ตนจนจบ จากสภาพจิตใจแล้ว การวิ่งเหยาะ ยังมีแรงจูงใจ เพื่อให้มีความต้องการในการปฏิบัติกิจกรรมค่อนข้างน้อย อาจเป็นผลทำให้ทุกคนไม่ค่อยตั้งใจปฏิบัติกิจกรรม จึงทำให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกัน ประกอบกับการวิ่งในสภาพแวดล้อมเดิมๆ ก็อาจทำให้กลุ่มทดลองเกิดความเบื่อหน่ายและเข้าร่วมกิจกรรมการฝึกไม่เต็มที่ แต่หากได้จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ทำให้น่าวิ่ง มีทิวทัศน์สวยงามรื่นรมย์ทิวทัศน์เปลี่ยนไปตลอดระยะทาง หรือมีแรงจูงใจอื่นๆ มาประกอบเป็นส่วนหนึ่งของการฝึก ก็อาจทำให้กลุ่มทดลองมีความต้องการที่จะปฏิบัติซึ่งก็จะเป็นผลทำให้การวิจัยมีความแตกต่างกันได้

เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่ามีความแตกต่างกัน ยกเว้นกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน หลังจากการฝึกตามโปรแกรมของการฝึกในสัปดาห์ที่ 2,4,6และ8 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เป็นประจำ จะส่งผลทำให้มีผลต่อการพัฒนาเนื้อเยื่อของอวัยวะ และระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ส่งเสริมประสิทธิภาพของหัวใจ ปอด และระบบไหลเวียนโลหิต จึงเป็นผลทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น จากแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น กลุ่มทดลองที่ 2 จะส่งผลให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดมากกว่าทุกกลุ่ม เนื่องจากกลุ่มทดลองที่ 2 มีการกำหนดเพิ่มความหนักของงานครั้งละ 10% ในความหนักของงานสูงสุดทุกสองสัปดาห์ โดยเริ่มต้นที่ความหนักของงาน 50% จึงทำให้มีความหนักของงานเพียงพอที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบหัวใจและการไหลเวียนในทางที่ดีขึ้น ในการปรับปรุงความสามารถในการทำงานของระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือดจะต้องกำหนดความหนักของงานไม่น้อยกว่า 50% ในระดับความหนักของงานสูงสุด โดยมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 สัปดาห์ จึงจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานในระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือดที่ดีขึ้น (Brooks and Fahey. 1985 : 330) ส่วนการที่กำหนดความหนักของงานเริ่มต้นที่ต่ำกว่านี้อาจไม่เพียงพอต่อการทำให้เกิดการพัฒนาในระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือดอย่างเห็นได้ชัด ดังเช่นการที่กำหนดให้ความหนักของงานขั้นเริ่มต้น 45% ของความหนักของงานสูงสุดและเพิ่มความหนัก 5% ทุกสัปดาห์ ทำให้การปรับตัวของระบบนี้ ไม่สามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม หากแต่ผู้ที่มีสุขภาพร่างกายที่ไม่สมบูรณ์แข็งแรงหรือมีสมรรถภาพทางกายที่ต่ำอาจสามารถกำหนดความหนักของงานขั้นต้นในลักษณะเช่นนี้ได้

จากกราฟที่เพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 2 – 4 จะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่ 2 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้เข้ารับการฝึก สามารถปรับสภาพร่างกายให้เข้ากับระดับของงานได้ และมีเวลาในการปรับร่างกายอย่างเพียงพอที่จะสามารถรับความหนักที่จะเพิ่มขึ้นอีกสองสัปดาห์ข้างหน้าได้ดีกว่าอีกสองกลุ่ม จึงส่งผลให้มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดดีกว่า ในการพัฒนาระบบหัวใจและการหายใจ จะมีผลกระทบต่อการออกกำลังกาย โดยปกติการเริ่มต้นของการออกกำลังกายในช่วง 2 - 3 สัปดาห์แรก จะทำให้เกิดผลต่อร่างกาย คือ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงและการออกกำลังกายประเภทอดทนจะมีผลทำให้ปริมาณของเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้นทำให้มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นและมีประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย (McGlynn. 1996 : 118) แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากกราฟแสดงการพัฒนาสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม จะสังเกตเห็นได้ว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงการฝึกสัปดาห์ที่ 4 - 6 มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยก่อนที่จะปรับตัวสูงขึ้นเป็นลำดับอย่างต่อเนื่อง เป็นเพราะว่า ระหว่างการทดลองในช่วงนั้นผู้เข้ารับการทดสอบกลุ่มทดลองที่ 2 บางส่วนมีสภาพร่างกายที่ไม่สมบูรณ์จึงทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มลดลงเล็กน้อย แต่เมื่อฝึกตามโปรแกรมจนครบแล้ว พบว่า

กลุ่มทดลองที่ 2 มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่าทุกกลุ่มและเมื่อไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการฝึกกลุ่มทดลองที่ 2 มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องนี้ถ้ามีการฝึกต่อไปอีก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก็มีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นอีก ซึ่งสอดคล้องกับชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 223) พบว่าผู้ที่อยู่ในวัยหนุ่มสาว ที่ผ่านการฝึกความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตเป็นเวลา 8 -12 สัปดาห์ จะทำให้สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด เพิ่มขึ้น 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่พัฒนาน้อยที่สุด คือ กลุ่มควบคุม เนื่องจากใช้เวลาในการฝึกเท่ากับกลุ่มอื่นๆ คือ 8 สัปดาห์ แต่ไม่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกแบบเพิ่มน้ำหนัก จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมกิจกรรมการปฏิบัติ ดังนั้นสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุมจึงค่อนข้างต่ำกว่าสองกลุ่ม

ข้อเสนอแนะของงานวิจัยครั้งนี้

1. การวิ่งเหยาะเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เหมาะสมกับทุกเพศวัย สามารถทำได้เพราะไม่ต้องใช้ทักษะชั้นสูงมากนัก ทั้งยังเป็นวิธีการที่ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ กิจกรรมชนิดนี้เหมาะที่จะนำมาใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายและจิตใจ ในสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันมาก ความหนักของงานก็ขึ้นอยู่ช่วงก้าว ความถี่และความเร็วของก้าว ในการเพิ่มระดับความหนักของงานควรเพิ่มเมื่อร่างกายมีความพร้อม ช่วงเวลาของการฝึกควรเป็นเวลาในช่วงตอนเช้าเหมาะสมที่สุด เพราะอากาศกำลังบริสุทธิ์ไม่มีควันพิษหรือฝุ่นละออง สภาพอากาศไม่ร้อนเกินไป สภาพร่างกายมีการพักผ่อนอย่างเพียงพอ แต่ถ้าเลี่ยงไม่ได้จริงๆ สามารถใช้เวลาในช่วงตอนเย็นได้ เพราะอากาศไม่ร้อนจนเกินไป

2. ในการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนระบบไหลเวียนโลหิต ควรจะมีการเตรียมความพร้อมของร่างกายทั่วไปก่อน และความหนักของงานที่เริ่มต้น ไม่ควรจะต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เวลาในการฝึกแต่ละครั้งไม่ควรต่ำกว่า 10 นาที และการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนจะให้เห็นผลได้ชัดเจน ต้องมีการฝึกมากกว่า 8 สัปดาห์

2. การนำเอาหลักของการเพิ่มระดับความหนักของงานไปใช้นั้นควรจะต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายเป็นหลัก กล่าวคือ

3.1 การเพิ่มความหนัก 10 % เหมาะสำหรับนักกีฬาที่มีช่วงระยะเวลาในการเตรียมตัวด้านความอดทนในกรณีมีระยะเวลาสั้นประมาณ 1 – 2 เดือน ควรนำเอาหลักของการเพิ่มระดับความหนักของงานครั้งละ 10% ทุกสองสัปดาห์ เพราะจะทำให้ร่างกายของผู้ฝึกสามารถปรับสภาพร่างกายได้อย่างรวดเร็ว จะเป็นผลทำให้มีการพัฒนาสมรรถภาพดีขึ้น อีกประการหนึ่งคือ สะดวกในการนำไปใช้เพราะไม่ยุ่งยากในการหาระดับความหนักของงานหลายครั้ง

3.2 การเพิ่มความหนัก 5 % เหมาะสำหรับบุคคลที่มีช่วงระยะเวลาการฝึกนานๆ เป็นสูงอายุหรือผู้ที่เริ่มออกกำลังกายใหม่ๆ ควรนำเอาหลักของการเพิ่มระดับความหนักของงาน

ครั้งละ 5 % ทุกสัปดาห์ ไปใช้ เป็นการเพิ่มความหนักของงานอย่างค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งจะมีความปลอดภัยกว่าวิธีแรกและจะส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเช่นเดียวกัน แต่ก็ต้องใช้เวลานานพอสมควร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ที่มีต่อสมรรถภาพตัวแปรอื่นๆ เช่น ความจุปอด ความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ในกิจกรรมประเภทอื่นๆ เช่น ว่ายน้ำ กระโดดเชือก

3. ควรมีการศึกษาการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกัน ในเพศหญิงหรือในช่วงวัยอื่นๆ

4. เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยในด้านอื่นๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ขนิษฐา พูลสวัสดิ์. (2526). *การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการถีบจักรยานอยู่กับที่ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

จรวยพร ธรณินทร์. (2519). *กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

แชล่ม บุญลุ่ม. (2535). *ผลของการออกกำลังกายด้วยการวิ่งที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเพทฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์. (2536). *สรีรวิทยาและการออกกำลังกาย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ธรรกมลการพิมพ์.

ฐิติกร ศิริสุขเจริญพร. (2540). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารตำรา สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์.

ทองสุข ขูรีรัง. (2533). *การเปรียบเทียบดุลของการกระโดดเชือกและการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของระบบไหวเวียนโลหิต และสัดส่วนของร่างกาย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

บังอร ชมเดช. (2541). *สรีรวิทยาของระบบไหลเวียน*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประดิษฐ์ ปาเลย์. (2540). *การเปรียบเทียบผลการศึกษาการกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบเก้าจตุรัส ที่มีผลต่อระบบหัวใจ และหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไว*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร

พิชิต ภูมิจันทร์, และคนอื่นๆ. (2533). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ.

ไพรัช พันธ์ชาตรี. (2521). *ผลของการออกกำลังกายโดยการศึกษากายบริหาร ครั้งละ 10 นาที และ 20นาที ต่อวัน ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

——— . (2540). *การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและกีฬาเพื่อสุขภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2540). *หลักการพลศึกษา*. กรุงเทพฯ : ครุสภาลาดพร้าว.

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. (2539). *วิทยาศาสตร์การกีฬาท้าพิสูจน์*. กรุงเทพฯ : เฟื่องฟ้า พริ้นเตอร์.

วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม. (2537). *กีฬาเวชศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พี.บี. ฟอเรนบุคส์เซนเตอร์.

วุฒิพงษ์ ประมัตถากร. (2537). *การออกกำลังกาย.* กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์.

สฤษดิ์ รักดี. (2539). *การเปรียบเทียบผลการศึกษาแอโรบิคดานซ์ และการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ใหญ่วัย 35 - 40 ปี.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สุชาติ โสมประยูร. (2541,มกราคม - มิถุนายน). "วิ่งสมาธินวัตกรรมการออกกำลังกายและจิต," *วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการ.* 24 (1 - 2) : 47.

———. (2542). " *วิ่งสมาธิเส้นทางสุขภาพและสมรรถภาพที่สมบูรณ์,*" กรุงเทพฯ : สุขภาพใจ.

สุปราณี ขวัญบุญจันทร์. (2541). "สมรรถภาพทางกายมีความสำคัญอย่างไร," *วารสารคณะพลศึกษา.* กรุงเทพฯ : เฟื่องฟ้า พริ้นเตอร์.

อรรคพล เพ็ญสุภา. (2540). *เอกสารคำบรรยายรายวิชาสรีรวิทยา.* ภาควิชาพลศึกษาและนันทนาการสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์.

อนันต์ อัตชู. (2527). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย.* พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

อุดมศิลป์ ศรีแสงนาม. (2538). *วิ่งสู่วิถีชีวิตใหม่.* กรุงเทพมหานคร : หมอชาวบ้าน.

เอนก เพียรอนุกูลบุตร. (2527). *การวัดผลและการประเมินผลทางพลศึกษา.* กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์.

Buccola, V.A. and Stone, W. (1975, March). "Effects of Jogging and Cycling Programs on Physiological and Personality Variables in Aged Men," *The Research Quarterly.* 46(3) : 134 -139.

Cooper, K.H. (1976). *Aerobic.* 24th ed., New York : M. Evans and Company, Inc.

Covery. Richard Bryant. (1972, September). "The Effects Training at Various Heart Rate Intensities on Cardiorespiratory Fitness," *Dissertation Abstracts International.* 33(6) : 1006 - A.

Elliot, H. (1973, September)."Two Jogging Program of Different. Speed Related to Cardiovascular Fitness of Middle-Age Men," *Dissertation Abstracts International* 33(12) : 1006 - A

Faria, Trvin E. (1970, March)."Cardiovascular Response to Exercise as Influenced by Training of Various Intensities," *The Research Quarterly.* 41(16) : 44-50.

Brooks, George A. and Thomas D. Fahey. (1985). *Exercise Physiology.* New York ; Macmillan Publishing Company.

McGlynn, George. (1996). *Dynamics of Fitness.* 4th ed., Chicago ; Brown & Benchmark Publishers.

Green, J.S.and S.F. Crouse.(1995, March). "The Effects of Endurance Training on Functional Capacity In the Elderly : a meta – analysis," *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 7(1) : 90-926.

Hyatt, Ivg Margaret. (1983, February). "The Effects of two Endurance Programs on The Body Composition of College Females," *Dissertation Abstracts International.* 43(4) : 595 – A.

Meyer, C.R. and T.E. Blesh. (1962). *Measurement in Physical Education.* New York : The Ronald Press Company.

Penny, Guy D., and others. (1981, December). "Effects of a 14 – week Jogging Program on Operational Blood Pressure," *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* 21(3) : 395 - 400-400.

Rowe, Deryl Glenn. (1980, January). "Effects of Walking and Jogging on the Body Composition and Cardiorespiratary System of Adults," *Dissertation Abstracts International.* 40(11) : 3874 – A.

Skiner, Jame S., (1993). " Exercise Testing and Exercise Prescription For Special Cases," *Theoretical Basic and Clinical Application.* London : Lea and Febiger.

Yeager, Susan A. and Brynteson. (1970, December). "Effect of Varying Training Periods on the Development of Cardiovascular Efficiency of College Women," *The Research Quarterly.* 41(12) : 589 – 59.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- โปรแกรมการอบอุ่นร่างกาย
- โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะ
- โปรแกรมการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ
- การทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

โปรแกรมการอบอุ่นร่างกายก่อนการฝึกวิ่งเหยาะ (Warm - Up)

ท่าที่ 1 การบริหารคอ

ก. ก้มศีรษะลงช้าๆ คงท่านี้ไว้ 5 - 10 วินาที แล้วจึงเงยหน้าขึ้นช้าๆ คงท่านี้ไว้ 5 - 10 วินาที ปฏิบัติลักษณะเดียวกัน 3 - 5 ครั้งติดต่อกัน

ข. หมุนศีรษะไปทางซ้ายจนรู้สึกตึงหยุดค้างไว้ 5 - 10 วินาที แล้วจึงหมุนศีรษะไปทางขวา ปฏิบัติ ลักษณะเดียวกัน 3 -5 ครั้งติดต่อกัน

ค. เอียงศีรษะไปทางซ้ายค้างไว้ 5 - 10 วินาที แล้วเอียงศีรษะไปด้านขวาปฏิบัติลักษณะเดียวกัน 3 - 5 ครั้งติดต่อกัน

ง. เป็นการปฏิบัติรวมทุกข้อที่กล่าวมาเข้าด้วยกันอย่างต่อเนื่อง

ในสัปดาห์ที่ 1 – 4 ทุกท่าให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 – 4 ครั้งติดต่อกัน

ในสัปดาห์ 4 – 8 ที่ทุกท่าให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 4 - 5 ครั้งติดต่อกัน

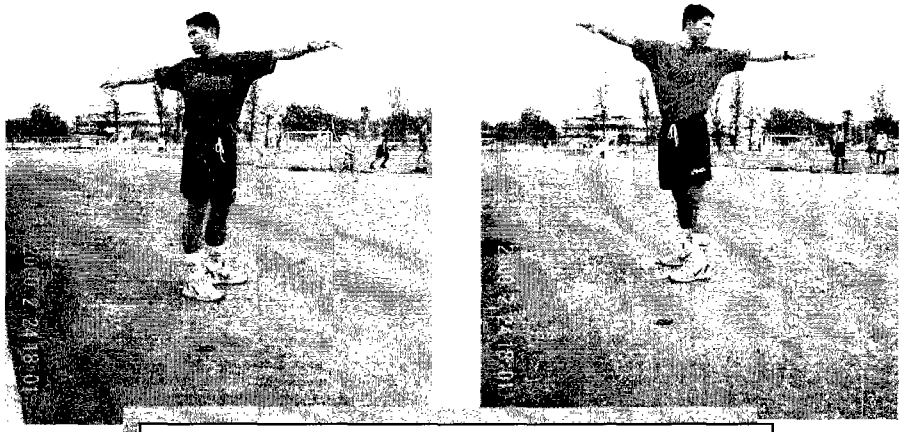
ภาพประกอบ 2 แสดงท่าการบริหารคอ

ท่าที่ 2 การบริหารไหล่ - หลัง – เอว

ยืนเท้าห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ กางแขนออกทั้ง 2 ข้าง แล้วหมุนลำตัวส่วนบนไปข้างซ้ายช้าๆ ตามองที่ปลายนิ้วค้างไว้ แล้วเอียงไปทางขวา ปฏิบัติลักษณะเดียวกัน

สัปดาห์ที่ 1 - 2 ให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 3 – 4 ให้ค้างไว้ 10 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 5 - 6 ให้ค้างไว้ 15 วินาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 7 – 8 ให้ค้างไว้ 20 วินาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 3 แสดงท่าการบริหารไหล่ – หลัง - เอว

ท่าที่ 3 การบริหารหลัง - เอว - สะโพก

ยืนเท้าสะเอวให้เท้าห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ เอียงตัวไปทางซ้ายจนรู้สึกตึง หยุดค้างไว้ แล้วเอียงไปทางขวา ปฏิบัติลักษณะเดียวกัน

สัปดาห์ที่ 1 – 2 ให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 3 - 4 ให้ค้างไว้ 10 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 5 – 6 ให้ค้างไว้ 15 วินาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 7 - 8 ให้ค้างไว้ 20 วินาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน

ภาพประกอบ 4 แสดงท่าการบริหารหลัง - เอว - สะโพก

ท่าที่ 4 การบริหารหลัง - สะโพก – ต้นขาด้านหน้า

แยกเท้าห่างกันประมาณ 1 เมตร เอี้ยวตัวไปทางซ้ายพร้อมกับย่อเข่าซ้าย ทิ้งน้ำหนักตัวลงที่เข่าซ้าย ขาขวาตึง ส้นเท้าขวาชิดพื้น ค้างไว้ แล้วสลับข้างไปทางด้านขวา ปฏิบัติลักษณะเดียว

สัปดาห์ที่ 1 – 2 ให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 3 – 4 ให้ค้างไว้ 10 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 5 – 6 ให้ค้างไว้ 15 วินาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 7 – 8 ให้ค้างไว้ 20 วินาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน

ภาพประกอบ 5 แสดงท่าการบริหารหลัง - สะโพก - ต้นขาด้านหน้า

ท่าที่ 5 การบริหารหลัง - สะโพก - ต้นขาด้านหลัง

ยืนเท้าห่างประมาณ 1 ช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปด้านหน้า แล้วค่อย ๆ ก้มตัวส่วนบนลงช้า ๆ โดยไม่งอเข่า จนรู้สึกตึงที่ต้นขาด้านหลังจึงหยุดและค้างไว้ประมาณ 5 – 20 วินาที ปฏิบัติลักษณะเดียวกัน

สัปดาห์ที่ 1 – 2 ให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน
สัปดาห์ที่ 3 - 4 ให้ค้างไว้ 10 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน
สัปดาห์ที่ 5 - 6 ให้ค้างไว้ 15 วินาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน
สัปดาห์ที่ 7 - 8 ให้ค้างไว้ 20 วินาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน

ภาพประกอบ 6 แสดงท่าการบริหารหลัง – ตะโพก - ต้นขาด้านหลัง

ท่าที่ 6 การบริหารหลัง - สะโพก - ต้นขาและเข่า

ยืนตรง งอเข่าขวาขึ้นโดยให้ปลายเท้าอยู่ด้านหลัง แล้วใช้มือขวาจับปลายเท้าขวาให้ตึง ค้างไว้ แล้วจึงเปลี่ยนใช้มือข้างซ้ายจับปลายเท้าซ้าย ปฏิบัติลักษณะเดียวกัน

สัปดาห์ที่ 1 – 2 ให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 3 – 4 ให้ค้างไว้ 10 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 5 – 6 ให้ค้างไว้ 15 วินาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 7 – 8 ให้ค้างไว้ 20 วินาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน

ภาพประกอบ 7 แสดงท่าการบริหารหลัง – ตะโพก - ต้นขาและเข่า

ท่าที่ 7 การบริหารหลัง - ต้นขาและหน้าท้อง

ยืนท่าห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ก้มตัวลงโดยไม่งอเข่าค้างไว้ประมาณ 5 – 20 วินาที แล้วยืดลำตัวโน้มไปด้านหลังให้มากที่สุดปฏิบัติลักษณะเดียวกัน 3 - 5 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 1 - 2 ให้ก้มตัวค้างไว้ 5 วินาทีแล้วยืดลำตัวไปด้านหลังค้างไว้ 5 นาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 3 - 4 ให้ก้มตัวค้างไว้ 10 วินาทีแล้วยืดลำตัวไปด้านหลังค้างไว้ 10 นาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 5 - 6 ให้ก้มตัวค้างไว้ 15 วินาทีแล้วยืดลำตัวไปด้านหลังค้างไว้ 15 นาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 7 - 8 ให้ก้มตัวค้างไว้ 20 วินาทีแล้วยืดลำตัวไปด้านหลังค้างไว้ 20 นาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน

ภาพประกอบ 8 แสดงท่าการบริหารหลัง - ต้นขาและหน้าท้อง

หลังจากเหยียดยืดกล้ามเนื้อตามท่าที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เข้ารับการฝึกเดินเร็ว แล้วจึงเริ่มวิ่งเหยาะตามโปรแกรมการฝึกแต่ละสัปดาห์ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 – 2 เดินในอัตราความเร็ว 200 เมตรต่อเวลา 3.00 นาที
สัปดาห์ที่ 3 – 4 เดินในอัตราความเร็ว 300 เมตรต่อเวลา 4.50 นาที
สัปดาห์ที่ 5 – 6 เดินในอัตราความเร็ว 350 เมตรต่อเวลา 5.25 นาที
สัปดาห์ที่ 7 – 8 เดินในอัตราความเร็ว 400 เมตรต่อเวลา 6.00 นาที

ตาราง 12 แสดงโปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานทั้ง 2 โปรแกรม

สัปดาห์ที่	การฝึกวิ่งเหยาะ 2 โปรแกรม	
	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
1	วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน **45 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 4.20 – 4.40 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 785 - 800 เมตร ในเวลา 10 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 90 ครั้ง / นาที	วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน **50 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 4.00 – 4.20 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 880 – 1,000 เมตร ในเวลา 11 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 100 ครั้ง / นาที
2	วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน **50 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 4.00 - 4.20 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 880 – 1,000 เมตร ในเวลา 11 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 100 ครั้ง / นาที	
	ทดสอบหลังการฝึกครั้งที่ 1	
3	วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน **55 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 3.40 – 4.00 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 1,091 – 1,412 เมตร ในเวลา 12 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 110 ครั้ง / นาที	วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน **60 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 3.20 – 3.40 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 1,530 – 1,625 เมตร ในเวลา 13 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 120 ครั้ง / นาที
4	วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน **60 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 3.20 – 3.40 นาที ใน ระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 1,530 – 1,625 เมตร ในเวลา 13 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 120 ครั้ง / นาที	
	ทดสอบหลังการฝึกครั้งที่ 2	
5	วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน **65 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 3.00 – 3.20 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 1,750 – 1,867 เมตร ในเวลา 14 นาที อัตราการเต้นหัวใจ 130 ครั้ง / นาที	วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน **70 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 2.40 – 3.00 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 2,000 – 2,500 เมตร ในเวลา 15 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 140 ครั้ง / นาที
6	วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน **70 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 2.40 – 3.00 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 2,000 – 2,500 เมตร ในเวลา 15 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 140 ครั้ง / นาที	

ตาราง (ต่อ)

	ทดสอบหลังการฝึกครั้งที่ 3	
3	**วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน 75 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 2.20 – 2.40 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 2,667 – 2,909 เมตร ในเวลา 16 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 150 ครั้ง / นาที	**วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน 80 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 2.00 – 2.20 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 3,091 – 3,400 เมตร ในเวลา 17 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 160 ครั้ง / นาที
4	**วิ่งเหยาะด้วยความหนักของงาน 80 %** คือ การวิ่งในอัตราความเร็ว 2.00 – 2.20 นาที ในระยะทาง 400 เมตร หรือ วิ่งระยะทาง 3,091 – 3,400 เมตร ในเวลา 17 นาที อัตราการเต้นหัวใจประมาณ 160 ครั้ง / นาที	
	ทดสอบหลังการฝึกครั้งที่ 4	

หมายเหตุ

กลุ่มทดลองที่ 1 คือ โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงาน ทุกสัปดาห์ ๆ ละ 5% จากระดับต่ำสุด เริ่มต้นที่ 45% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

กลุ่มทดลองที่ 2 คือ โปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงาน ทุกสองสัปดาห์ ๆ ละ 10% จากระดับต่ำสุด เริ่มต้นที่ 50% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

ระยะเวลาในการฝึกรวม 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน และจะทำการทดสอบเพื่อบันทึกผลการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสัปดาห์ที่ 8 (ในช่วงวัน เสาร์ – อาทิตย์ เวลา 15.00 – 18.00 น.)

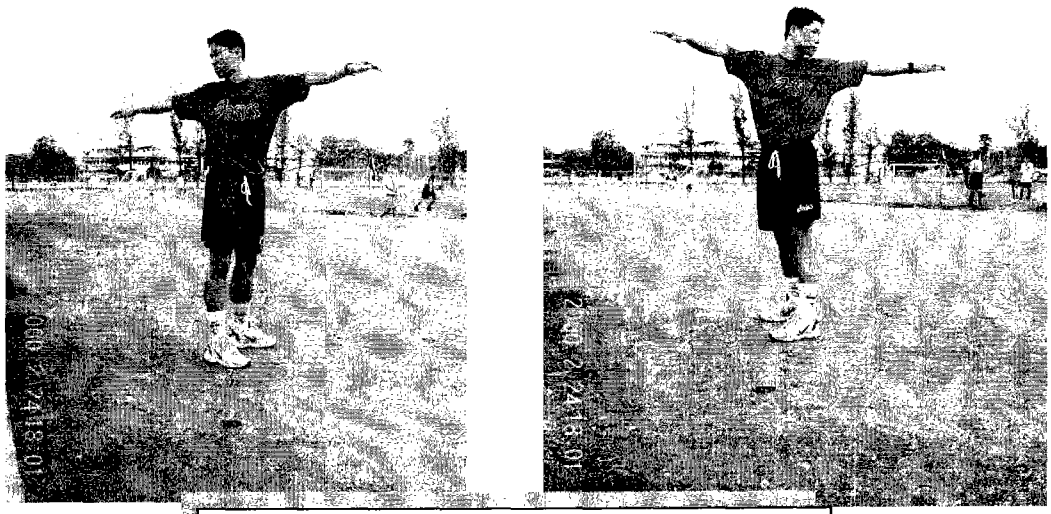
โปรแกรมการผ่อนคลายกล้ามเนื้อหลังการฝึกวิ่งเหยาะ (Cool-Down)

หลังจากวิ่งตามโปรแกรมการฝึกในแต่ละวันเรียบร้อยแล้วให้ผู้เข้ารับการฝึกเดินเร็วเพื่อเป็นการผ่อนคลายกล้ามเนื้อให้คืนสู่สภาวะปกติดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 – 2 เดินในอัตราความเร็ว 200 เมตรต่อเวลา 3.00 นาที
สัปดาห์ที่ 3 – 4 เดินในอัตราความเร็ว 300 เมตรต่อเวลา 4.50 นาที
สัปดาห์ที่ 5 – 6 เดินในอัตราความเร็ว 350 เมตรต่อเวลา 5.25 นาที
สัปดาห์ที่ 7 – 8 เดินในอัตราความเร็ว 400 เมตรต่อเวลา 6.00 นาที

ท่าที่ 1 การบริหารไหล่ - หลัง – เอว

ยืนเท้าสะเอวให้เท้าห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ เอียงตัวไปทางซ้ายจนรู้สึกตึง หยุดค้างไว้ แล้วเอียงไปทางขวา ปฏิบัติลักษณะเดียวกัน
สัปดาห์ที่ 1–2 ให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 3-4 ให้ค้างไว้ 10 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน
สัปดาห์ที่ 5–6 ให้ค้างไว้ 15 วินาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 7-8 ให้ค้างไว้ 20 วินาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 9 แสดงท่าการบริหารไหล่ – หลัง - เอว

ท่าที่ 2 การบริหารหลัง - เอว - สะโพก

ยืนเท้าสะเอวให้เท้าห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่ เอียงตัวไปทางซ้ายจนรู้สึกตึง หยุดค้างไว้ แล้วเอียงไปทางขวา ปฏิบัติลักษณะเดียวกัน

สัปดาห์ที่ 1–2 ให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 3-4 ให้ค้างไว้ 10 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน
สัปดาห์ที่ 5–6 ให้ค้างไว้ 15 วินาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 7-8 ให้ค้างไว้ 20 วินาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน

ภาพประกอบ 10 แสดงท่าการบริหารหลัง – เอว - สะโพก

ท่าที่ 3 การบริหารหลัง - สะโพก - ต้นขาด้านหลัง

ยืนเท้าห่างประมาณ 1 ช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปด้านหน้า แล้วค่อย ๆ ก้มตัวส่วนบนลงช้า ๆ โดยไม่งอเข่า จนรู้สึกตึงที่ต้นขาด้านหลังจึงหยุดและค้างไว้ประมาณ 5 – 20 วินาที ปฏิบัติลักษณะเดียวกัน

สัปดาห์ที่ 1 – 2 ให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน
สัปดาห์ที่ 3 - 4 ให้ค้างไว้ 10 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน
สัปดาห์ที่ 5 - 6 ให้ค้างไว้ 15 วินาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน
สัปดาห์ที่ 7 - 8 ให้ค้างไว้ 20 วินาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน

ภาพประกอบ 11 แสดงท่าการบริหารหลัง – สะโพก - ต้นขาด้านหลัง

ท่าที่ 4 การบริหารหลัง - สะโพก -ต้นขาและเข่า

ยืนตรง งอเข่าขวาขึ้นโดยให้ปลายเท้าอยู่ด้านหลัง แล้วใช้มือขวาจับปลายเท้าขวาให้ตึง ค้างไว้ แล้วจึงเปลี่ยนใช้มือข้างซ้ายจับปลายเท้าซ้าย ปฏิบัติลักษณะเดียวกัน

สัปดาห์ที่ 1–2 ให้ค้างไว้ 5 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 3– 4 ให้ค้างไว้ 10 วินาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 5–6 ให้ค้างไว้ 15 วินาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน สัปดาห์ที่ 7–8 ให้ค้างไว้ 20 วินาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน

ภาพประกอบ 12 แสดงท่าการบริหารหลัง – สะโพก - ต้นขาและเข่า

ท่าที่ 5 การบริหารหลัง-ต้นขาและหน้าท้อง

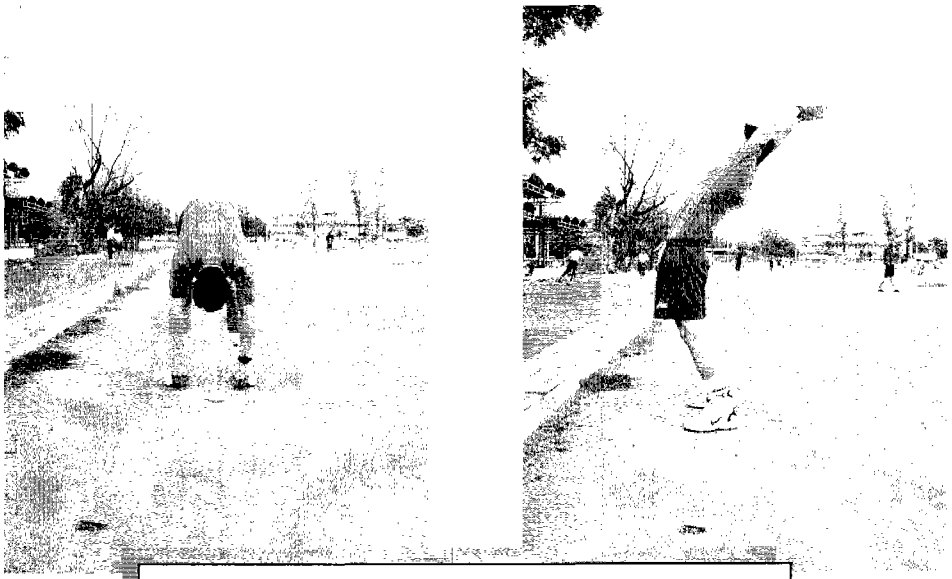
ยืนท่าห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่กัมตัวลงโดยไม่งอเข่าค้างไว้ประมาณ 5 – 20 วินาที แล้วยืดลำตัวโน้มไปด้านหลังให้มากที่สุดปฏิบัติลักษณะเดียวกัน 3 - 5 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 1 - 2 ให้กัมตัวค้างไว้ 5 วินาทีแล้วยืดลำตัวไปด้านหลังค้างไว้ 5 นาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 3 - 4 ให้กัมตัวค้างไว้ 10 วินาทีแล้วยืดลำตัวไปด้านหลังค้างไว้ 5 นาทีปฏิบัติ 3 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 5 - 6 ให้กัมตัวค้างไว้ 15 วินาทีแล้วยืดลำตัวไปด้านหลังค้างไว้ 10 นาทีปฏิบัติ 4 ครั้งติดต่อกัน

สัปดาห์ที่ 7 - 8 ให้กัมตัวค้างไว้ 20 วินาทีแล้วยืดลำตัวไปด้านหลังค้างไว้ 10 นาทีปฏิบัติ 5 ครั้งติดต่อกัน



ภาพประกอบ 13 แสดงการบริหารหลัง – ต้นขา - หน้าท้อง

แบบวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดโดยวิธีการของออสตรานด์

วิธีการปฏิบัติ

เครื่องมือที่ใช้

1. จักรยานวัดงานวัดงานโมนาร์ค (Monark ergometer) รุ่น 818
2. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถวัดละเอียดได้ 1/100 วินาที
3. เครื่องตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจ แบบคาดหน้าอก (Heart rate monitor)

การปฏิบัติ

1. ผู้ถูกทดสอบต้องไม่เหน็ดเหนื่อยจากการออกกำลังกาย ใดๆ ก่อนการทดสอบ
2. ลงมือทดสอบหลังรับประทานอาหารเบาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง หรืออาหารหนักไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
3. ผู้ถูกทดสอบต้องงดสูบบุหรี่ อย่างน้อย 30 นาที ก่อนการทดสอบ
4. ให้ผู้ถูกทดสอบนั่งพักจนมีอัตราชีพจรเป็นปกติ จึงลงมือทดสอบ
5. ปรับระดับความสูงอานจักรยานให้เหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดสอบ แต่ละคน (เท้าข้างที่เหยียบบันไดจักรยานด้านที่ต่ำที่สุด เข่าจะงอเล็กน้อย
6. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบถีบจักรยาน โดยยังไม่ตั้งความหนักของงาน (Free load) ความเร็ว 50 รอบต่อนาที เพื่อให้ผู้เข้ารับการทดสอบทำการปรับตัวให้เข้ากับการถีบจักรยานวัดงาน เสียก่อน
7. ปรับระดับความหนักของงานที่ 2 KP หรือประมาณ 600 KgM ถีบระดับความเร็ว 50 รอบต่อนาที
8. บันทึกอัตราเต้นหัวใจ ในช่วงวินาที สุดท้ายของทุกๆ นาที ในเวลา 6 นาที บันทึกอัตราการเต้นหัวใจ
9. ถ้าในนาทีที่ 2 อัตราการเต้นหัวใจที่ได้ต่ำกว่า 120 ครั้งต่อนาที ให้เพิ่มความหนักของงานขึ้นไปอีก 150 KgM / min หรือ 0.5 KP ในแต่ละครั้ง จนกระทั่งอัตราการเต้นหัวใจอยู่ในระหว่าง 120 – 170 ครั้งต่อนาที
10. ใช้ค่าเฉลี่ยของอัตราเต้นหัวใจ ที่ได้ในครั้งที่ 5 และ 6 เป็นค่าอัตราการทำงานของหัวใจ (Working heart rate) ต่อความหนักของงานที่กำหนดให้ หากอัตราเต้นหัวใจนาทีที่ 5, 6 มีแตกต่างกันมากกว่า 5 ครั้งต่อนาที จะต้องเพิ่มเวลาในการปฏิบัติต่อไป จนกว่าอัตราการเต้นหัวใจจะมีค่าคงที่
11. นำค่าอัตราการเต้นหัวใจที่ได้นี้ ไปหาค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ($\dot{V}O_2$ max) จากตาราง
12. ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดในร่างกาย ($\dot{V}O_2$ max) ที่ได้ควรต้องกำหนดค่าตามน้ำหนักของตนเอง จึงจะถือว่าเป็นค่าจริงของการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายตนเอง ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

ตาราง 13 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้ออกซิเจนสูงสุดสำหรับชายจำแนกตามอัตราชีพจรและน้ำหนักงานคิดเป็นลิตรต่อนาที

TABLE 2 MAN

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

ตาราง (ต่อ)

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	.95	3.4	4.00	4.6	5.15	5.7
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	1.4	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	5.4
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	4.25	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	3.7	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 **14** แสดงค่าปัจจัยที่เกี่ยวกับอายุ **(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

อายุ (ปี) = นำมาคูณค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (มิลลิลิตร / น้ำหนักตัว / นาที)

ตาราง 15 แสดงการเปรียบเทียบอายุกับชีพจรเป้าหมาย

อายุ(ปี)	ชีพจรสูงสุด	ชีพจรเป้าหมาย (มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที)							
	(ครั้ง/นาที)	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%
15	205	92	103	113	123	133	144	154	164
16	204	92	102	112	122	133	143	153	163
17	203	91	102	112	122	132	142	152	162
18	202	91	101	111	121	131	141	152	162
19	201	90	101	111	121	131	141	151	161
20	200	90	100	110	120	130	140	150	160
21	199	90	100	109	119	129	139	149	159
22	198	89	99	109	119	129	139	149	158
23	197	89	99	108	118	128	138	148	158
24	196	88	98	108	118	127	137	147	157
25	195	88	98	107	117	127	137	146	156

ตัวอย่างการหาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

ชายคนหนึ่งมีอายุ 22 ปี มีน้ำหนักตัว 65 กิโลกรัม เขาทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยการถีบจักรยานวัดงาน ระดับความหนักของงานที่ 600 KpM / min (2 kp.) เมื่อถีบจักรยานจนถึงเวลาที่กำหนด (นาทีที่ 5 และ 6) ชีพจรคงที่ได้ 136 ครั้งต่อนาที การหาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

มีชีพจรคงที่ (Working Pulse Rate) เทียบจากตาราง = 136 ครั้งต่อนาที
การใช้ออกซิเจนสูงสุด (maximal oxygen uptake) 2 kp. = 2.7 ลิตรต่อนาที (เทียบตาราง)

ทำหน่วยให้เป็น มิลลิลิตร / น้ำหนักตัว /นาที โดย

$$\frac{2.7 \times 1000}{65} = 41.54$$

ชายคนนี้อายุ 22 ปี Age Factor = 1.03 (เทียบจากตารางอายุ)

นำเอาปัจจัยอายุ X หน่วยการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่หาได้

41.54 x 1.03 = 42.78 มิลลิลิตร / กิโลกรัม / นาที

ชายคนนี้มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเท่ากับ 42.78 มิลลิลิตร / กิโลกรัม / นาที

ภาคผนวก ข

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขออนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ เจริญ	กระบวนรัตน์
ตำแหน่ง	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
วุฒิการศึกษา	ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (พลศึกษา)
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ประพัฒน์	ลักษณพิสุทธิ์
ตำแหน่ง	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
วุฒิการศึกษา	ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (Ph.D.)
สถานที่ทำงาน	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ดร. อภิชาติ	ไตรแสง
ตำแหน่ง	รองคณะบดี ฝ่ายวางแผนและพัฒนา
วุฒิการศึกษา	ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
4. อาจารย์ ไพรินทร์	จำลองราษฎร์
ตำแหน่ง	ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต
วุฒิการศึกษา	ค.ม. (พลศึกษา)
สถานที่ทำงาน	สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์
5. อาจารย์ สุรศักดิ์	เกิดจันทึก
ตำแหน่ง	หัวหน้าฝ่ายทดสอบสมรรถภาพทางกาย
วุฒิการศึกษา	กศ.ม. (พลศึกษา)
สถานที่ทำงาน	การกีฬาแห่งประเทศไทย

ที่ ศธ 1514/ว2295

สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์
อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ 53000

25 พฤศจิกายน 2542

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญปริญญานิพนธ์

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามสำหรับการทำปริญญานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ตามที่สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ ได้จัดโครงการร่วมมือทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เปิดสอนระดับปริญญาโท สาขาพลศึกษา ภาคพิเศษ (โครงการ SWU-RIU) ขึ้นที่สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ และตามหลักสูตรนิสิตจะต้องทำปริญญานิพนธ์เป็นรายบุคคล

สถาบันจึงมีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบ และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลปริญญานิพนธ์ เรื่อง ผลการฝึกวิ่งเหยาะแบบเพิ่มระดับความหนักของงานต่างกันที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ของนิสิต ชื่อ นายสงบ พุฒหมื่น อาจารย์อัตราจ้าง คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ โดยปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้ผ่านการประชุมพิจารณาเค้าโครงละเอียดปริญญานิพนธ์ของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรโครงการ SWU-RIU แล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช วงศ์หล้า)
อธิการบดีสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์

บัณฑิตวิทยาลัย
โครงการ SWU-RIU
โทรศัพท์ 055-414151
โทรสาร 055-440997
E-mail : rajabhat@Mail.riu.ac.th

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายสงบ พุฒหมื่น
วันเดือนปีเกิด	22 พฤศจิกายน 2516
สถานที่เกิด	อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	97 / 4 ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน 55140
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักวิชาการกีฬา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักกิจการนักศึกษา สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนท่าวังผาพิทยาคม จังหวัดน่าน
พ.ศ. 2536	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนท่าวังผาพิทยาคม จังหวัดน่าน
พ.ศ. 2540	ค.บ. (พลศึกษา) จากสถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์
พ.ศ. 2543	กศ.ม. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร