

ผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับ
ออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา

ปริญญาณิพนธ์
ของ
ชนิษฐา คงทรัพย์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

พฤษภาคม 2546

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับ
ออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา

ปริญญานิพนธ์
ของ
ชนิษฐา คงทรัพย์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
พฤษภาคม 2546

ผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับ
ออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา

บทคัดย่อ
ของ
ขนิษฐา คงทรัพย์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
พฤษภาคม 2546

ขนิษฐา คงทรัพย์. (2546). ผลการฝึกต้นแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา. ปรินญาณพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร. สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ , อาจารย์ ดร. มยุรี ศุภวิบูลย์ .

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกต้นแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงอายุ 13 – 14 ปี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกต้นแอโรบิกบนบก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม โดยทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 45 นาที ทำการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา กับกลุ่มตัวอย่างในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีของตุกี (Tukey)

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีพัฒนาการดีกว่าก่อนการฝึก และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความแข็งแรงของขาภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีพัฒนาการดีกว่าก่อนการฝึก และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**EFFECTS OF AEROBIC DANCE TRAINING AND AQUA AEROBIC TRAINING
ON MAXIMUM OXYGEN UPTAKE AND LEG STRENGTH**

**AN ABSTRACT
BY
KHANITHA KHONGSAP**

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Science degree in Sport Science
at Srinakharinwirot University
May 2003**

Khanitha Khongsap. (2003). *Effects of Aerobic Dance Training and Aqua Aerobic Training on Maximum Oxygen Uptake and Leg Strength*. Master thesis, M.S. (Sport Science : Sport Coaching). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Supanee Kuanboonchan, Dr. Mayuree Suphawibul.

The purposes of this research were to study and compare the effects of aerobic dance and aqua aerobic on maximum oxygen uptake and leg strength.

The subjects used in the research consisted of 30 females, aged 13 – 14 years. The subjects were selected by using simple random sampling. The subjects were divided into three groups for this research, with each group consisting of 10 subjects. Experimental Group 1 was given the aerobic dance training, Experimental Group 2 was given the aqua aerobic training and Control Group. The training duration was 8 weeks, 3 days per week. The data were analyzed by using mean , standard deviations , analysis of co — variance and tukey method were also employed to determine the significant difference and multiple comparisons at the .05 level respectively.

It was found that :

1. The experimental group 1 and experimental group 2 made improvement in maximum oxygen uptake and were significantly different ($p < .05$) , but the control group was not significantly different. ($p < .05$) The maximum oxygen uptake of control group and experimental group 1 and the maximum oxygen uptake of control group and experimental group 2 after training on week 4 and 8 were significantly different ($p < .05$) , but experimental group 1 and experimental group 2 were not significantly different. ($p < .05$)

2. The experimental group 1 and experimental group 2 made improvement in leg strength and were significantly different ($p < .05$) , but the control group was not significantly different. ($p < .05$) The leg strength of control group and experimental group 1 and the leg strength of control group and experimental group 2 after training on week 4 and 8 were significantly different ($p < .05$) , but experimental group 1 and experimental group 2 were not significantly different. ($p < .05$)

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
ผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับ
ออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา

ของ
นางสาวชนิษฐา คงทรัพย์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร หะวานนท์)
วันที่ เดือน พ.ศ. 2546

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.มยุรี สุภาวิบูลย์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร.สาลี สุภาพรณ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์สนธยา สีละมาด)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างดียิ่ง จากรองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.มยุรี ศุภวิบูลย์ กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สาลิ สุภาภรณ์ และอาจารย์สนธยา สีละมัต กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ที่ได้ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งตลอดมา จนทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และมีคุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนบางกะปิ คณะครู อาจารย์ หมอวิชา พลาณามัย โรงเรียนบางกะปิทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และตั้งใจในการฝึกตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สุกัญญา พานิชเจริญนาม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พันทิพา สินรัชตานันท์ คุณชลิต ประทุมศรี คุณอนุวัต เยาว์พันธ์ และคุณรัศมี รักเกียรติ ผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตรที่กรุณามอบทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณะครู อาจารย์ ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ด้วยความเมตตากรุณา ตลอดจนอบรมสั่งสอนและช่วยเหลือในการศึกษาด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณนิสิตปริญญาโทวิทยาศาสตร์การกีฬา รุ่น 1 และรุ่น 2 ทุก ๆ คน ที่ได้ให้การช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อจรรยา คงทรัพย์ คุณแม่ประนอม คงทรัพย์ และญาติพี่น้องทุกคน ที่ให้การสนับสนุน รวมทั้งแรงจูงใจอันยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัย คุณค่า คุณประโยชน์ และคุณงามความดีใด ๆ ที่เกิดจากปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

ขนิษฐา คงทรัพย์

สารบัญ

หน้า

บทที่

1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายในการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	3
ตัวแปรที่ศึกษา	3
ข้อตกลงเบื้องต้น	4
นิยามศัพท์	4
กรอบแนวความคิด	5
สมมุติฐานในการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
การเดินแอโรบิกบนบก	6
ประโยชน์ของการเดินแอโรบิก	6
รูปแบบการเดินแอโรบิก	7
ประเภทของการเคลื่อนไหวในการเดินแอโรบิก	8
หลักในการสร้างโปรแกรมการเดินแอโรบิก	9
ขั้นตอนที่สำคัญของการเดินแอโรบิก	11
การเดินแอโรบิกในน้ำ	12
คุณสมบัติของน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ต่อการออกกำลังกาย	12
หลักการเพิ่มแรงต้านทานของน้ำ	12
ประโยชน์ของการเดินแอโรบิกในน้ำ	14
หลักในการสร้างโปรแกรมการเดินแอโรบิกในน้ำ	15
ขั้นตอนของการเดินแอโรบิกในน้ำ	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
2(ต่อ) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
งานวิจัยในประเทศ	17
งานวิจัยในต่างประเทศ	20
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	23
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	23
ประชากร	23
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	23
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	23
การเก็บรวบรวมข้อมูล	24
การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	25
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	39
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า	39
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	40
อภิปรายผล	43
ข้อเสนอแนะ	47
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก	52
ประวัติย่อผู้วิจัย	130

บัญชีตาราง

หน้า

ตาราง

1	ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงสุดของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน	27
2	เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก	28
3	เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	28
4	เปรียบเทียบรายค่าของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ที่พบ ความแตกต่าง	29
5	เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	29
6	เปรียบเทียบรายค่าของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่พบ ความแตกต่าง	30
7	เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม ในระยะเวลาที่ต่างกัน	30
8	เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกัน	31
9	เปรียบเทียบรายค่าของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกันที่พบความแตกต่าง	31
10	เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน	32
11	เปรียบเทียบรายค่าของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกันที่พบความแตกต่าง	32
12	ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความแข็งแรงของขา ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน	33

บัญชีตาราง (ต่อ)

หน้า

ตาราง

13	เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก	34
14	เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	34
15	เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาของขาของระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ที่พบความแตกต่าง	35
16	เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาของขาของระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	35
17	เปรียบเทียบรายคู่ของความแข็งแรงของขาของขาของระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่พบความแตกต่าง.....	36
18	เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาของขาของของกลุ่มควบคุม ในระยะเวลาที่ต่างกัน	36
19	เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาของขาของของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกัน	37
20	เปรียบเทียบรายคู่ของความแข็งแรงของขาของขาของของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกันที่พบความแตกต่าง	37
21	เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาของขาของของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน	38
22	เปรียบเทียบรายคู่ของความแข็งแรงของขาของขาของของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกันที่พบความแตกต่าง	38

บัญชีภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบ

1	แสดงอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นเปอร์เซ็นต์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	44
2	แสดงอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของขาเป็นเปอร์เซ็นต์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	46
3	โปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำ	58
4	การวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด	126
5	การวัดความแข็งแรงของขา	128

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การออกกำลังกายเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีผลทำให้เกิดความแข็งแรงของอวัยวะที่สำคัญต่าง ๆ ของร่างกาย ทั้งยังช่วยให้เกิดคุณค่าต่อชีวิต มีผลต่อกล้ามเนื้อ หลอดเลือด การไหลเวียนของโลหิต ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร และยังมีผลต่ออารมณ์และจิตใจ นอกจากนี้ในการออกกำลังกายเพื่อให้ได้สมรรถภาพทางกายที่ดีนั้นทำได้โดยการสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (จรรยาพร ธรนิษฐ์. 2521 : 245) ผู้ที่มีความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อสูงจะสามารถทำงานได้จำนวนครั้งมาก การเคลื่อนไหวร่างกายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีรูปร่างได้สัดส่วน ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจเป็นความสามารถของร่างกาย ผู้มีความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจดีจะสามารถทำงานต่อเนื่องได้เป็นเวลานาน โดยไม่เหนื่อยง่าย

ในวงการแพทย์ และนักวิทยาศาสตร์การกีฬาได้ยอมรับว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) เป็นกิจกรรมการออกกำลังกายที่ส่งผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และเนื่องจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานพอที่จะมีผลต่อการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจ และการเปลี่ยนแปลงภายในกล้ามเนื้อในร่างกาย ช่วยเสริมสร้างความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และการหายใจ จึงเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพอย่างแท้จริง

กิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีมากมาย เช่น การวิ่ง ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน เป็นต้น แต่ในปัจจุบันนี้การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่เป็นที่นิยมอย่างมากคือ การเต้นแอโรบิก (Aerobic Dance) เพราะเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่สามารถปรับความหนักเบาได้ตามสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละคน เป็นการบริหารกายประกอบดนตรี เป็นกิจกรรมที่สนุกสนาน ที่ผสมผสานระหว่างการเคลื่อนไหวเบื้องต้น เช่น การเดิน วิ่ง กระโดด กับการเต้นรำ เป็นกิจกรรมต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 15 นาที ที่สามารถเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจได้ในระดับความเข้มที่ต้องการ และมีการใช้กล้ามเนื้อทั่วทุกส่วนของร่างกาย (สุกัญญา พานิชเจริญนาม และ สืบสาย บุญวีรบุตร. 2538 : 14) นอกจากนี้การเต้นแอโรบิกช่วยเพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันได้ผิวหนัง เพิ่มปริมาณโคเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) ลดปริมาณโคเลสเตอรอลชนิดไม่ดี (LDL และ VLDL) ช่วยพัฒนาความอ่อนตัวของร่างกาย และที่สำคัญคือช่วยเพิ่ม

ประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงสามารถส่งผ่านปริมาณเลือดสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ดีขึ้น หัวใจทำงานเบาลงอัตราการเต้นของหัวใจระยะพักลดลง กล้ามเนื้อทำงานได้นานและนานกว่าปกติ

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเดินแอโรบิกในรูปแบบต่าง ๆ ที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดความปลอดภัย และได้รับประโยชน์สูงสุด ซึ่งได้รับความนิยมโดยทั่วไปในต่างประเทศ และเป็นการออกกำลังกายที่กำลังได้รับความนิยมในประเทศไทยเป็นอย่างมาก คือ การเดินแอโรบิกในน้ำ (Aqua Aerobic) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบเดินรำในน้ำระดับสูงประมาณเอวหรืออกตามจังหวะดนตรีนั้นจะช่วยเสริมสร้างให้ร่างกายแข็งแรง รู้สึกสดชื่นจิตใจผ่อนคลาย ดังเช่น สุริยา ณ นคร (www.aquafitness.co.th) กล่าวไว้ว่าคุณสมบัติเฉพาะของการออกกำลังกายในน้ำ คือแรงพยุงตัวทำให้น้ำหนักตัวลดลงเหลือเพียง 10 – 15 % ขณะอยู่ในน้ำ การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงทำได้ง่ายตาย สภาพใต้น้ำหนักและแรงกระแทกเป็นคุณสมบัติอันพิเศษสำหรับการป้องกันการกระทบกระเทือน การบาดเจ็บของกระดูกและข้อต่อต่าง ๆ น้ำมีแรงดันโดยธรรมชาติที่เสริมสร้างกล้ามเนื้อให้แข็งแรง แรงดันของน้ำช่วยให้ความดันโลหิตลดลง และชีพจรเต้นช้าลง การสูดของหัวใจและการไหลเวียนโลหิตในร่างกายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพขณะออกกำลังกาย ช่วยป้องกันอันตรายจากความร้อน และทำให้รู้สึกสดชื่น ไม่อ่อนเพลียหลังออกกำลังกาย ซึ่งสอดคล้องกับ ไอเนอร์ (Eitner, 1982 : 357) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ต่อการออกกำลังกาย คือแรงกดของน้ำช่วยให้การไหลเวียนโลหิตดีขึ้นโดยอัตโนมัติ เลือดที่คั่งบริเวณของเท้าจะไหลกลับสู่หัวใจได้ง่ายขึ้น และเลือดกลับไปเลี้ยงอวัยวะภายในต่าง ๆ มากขึ้น แรงพยุงของน้ำทำให้ร่างกายรู้สึกเบาสบายขึ้นทำให้เคลื่อนไหวร่างกายได้ง่ายและนุ่มนวลซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ต้องรับน้ำหนักตัว (Non – Weight Bearing) จึงมีความปลอดภัยสูง ไม่เป็นอันตรายต่อข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ การระบายความร้อนในขณะที่แช่ตัวอยู่ในน้ำนั้น น้ำสามารถนำความร้อนได้ดีกว่าอากาศบนบกถึง 25 เท่า จึงทำให้รู้สึกสดชื่นไม่อ่อนเพลีย และแรงต้านทานเมื่อมีการเคลื่อนไหวในน้ำจะกระทำต่อร่างกายในทุกทิศทาง จึงสามารถสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกส่วนได้

จากรูปแบบและประโยชน์ของการเดินแอโรบิกบนบก และการเดินแอโรบิกในน้ำที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ ต่างก็เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยกันทั้งสิ้น ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ด้วยเหตุนี้จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขาเพื่อเป็นส่วนช่วยสนับสนุนการเลือกรูปแบบการออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสม เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเพื่อเป็นแนวทางการศึกษาค้นคว้าในครั้งต่อไป

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับ - ออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกเดินแอโรบิกบนบก และในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา

ความสำคัญของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบผลของการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา อันจะเป็นประโยชน์ในการช่วยสนับสนุนการเลือกรูปแบบการออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสม เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ประชาชน และบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจ ตลอดจนเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าและวิจัยในครั้งต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรเป็นนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางกะปิ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางกะปิ จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 10 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 10 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การฝึกเดินแอโรบิกบนบกและการฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา

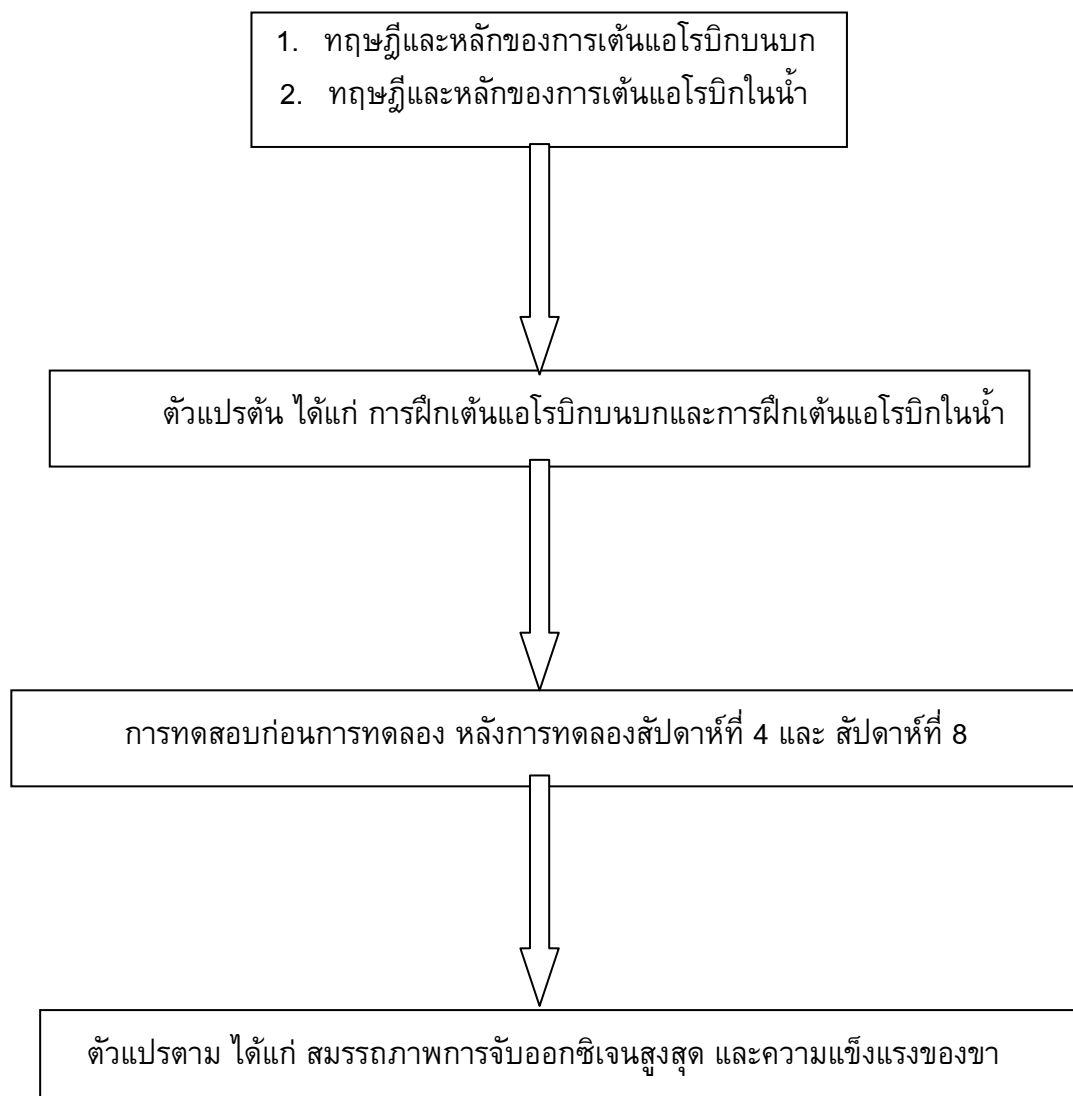
ข้อดกลงเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางกะปิ จำนวน 30 คน ซึ่งมีอายุระหว่าง 13 –14 ปี และในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างไม่มีการควบคุมอาหาร การพักผ่อน และกิจกรรมทางด้านพลศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวันตามปกติ

นิยามศัพท์

1. การเต้นแอโรบิกบนบก หมายถึง กิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่สามารถปรับระดับความหนักเบาได้ตามสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละคน เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 15 นาที เป็นการผสมผสานระหว่างการเคลื่อนไหวเบื้องต้น เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด ร่วมกับการทักษะการเต้นรำและการบริหารร่างกายประกอบจังหวะดนตรี หรือเสียงเพลง (สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร. 2538 : 14)
2. การเต้นแอโรบิกในน้ำ หมายถึง การนำเอากิจกรรมการออกกำลังกายแบบการเต้นแอโรบิกบนบกมาปฏิบัติในน้ำ ซึ่งน้ำมีความสูงประมาณระดับเอวหรือหน้าอกของผู้เต้น (Sova. 1992: 2)
3. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด หมายถึง ความสามารถสูงสุดของร่างกายในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิก หรือพลังงานชนิดที่มีการใช้ออกซิเจนเป็นตัวการสำคัญในขบวนการเผาผลาญเพื่อสร้างพลังงาน ซึ่งเป็นปริมาณสูงสุดของออกซิเจน ที่ร่างกายสามารถรับไปให้เซลล์ต่าง ๆ ในขณะออกกำลังกายได้ในช่วงเวลา 1 นาที โดยมีหน่วยวัดเป็นค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักของร่างกาย คือ มิลลิลิตร / กิโลกรัม / นาที (ml / kg / min)
4. ความแข็งแรงของขา หมายถึง ความสามารถในการออกแรงเหยียดขาได้มากที่สุดจากท่างอเข้าในการทดสอบความแข็งแรงของขาโดยใช้เครื่องมือวัดความแข็งแรงของขา (Leg - Dynamometer)

กรอบแนวความคิด



สมมุติฐานในการวิจัย

ผลของการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา แตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อตามลำดับ คือ การเต้นแอโรบิกบนบก การเต้นแอโรบิกในน้ำ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การเต้นแอโรบิกบนบก

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นการออกกำลังกายที่กระทำต่อเนื่องเป็นเวลานาน น้อยกว่า 15 นาที เช่นการว่ายน้ำ การถีบจักรยาน การวิ่งเหยาะ (Jogging) เป็นต้น การออกกำลังกายแบบแอโรบิกนี้เป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์มากต่อการพัฒนาการทำงานของกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และที่สำคัญที่สุดคือการลดอัตราเสี่ยงจากการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคอ้วน แต่คนทั่วไปเมื่อที่จะออกกำลังกายคนเดียวในแต่ละครั้งนาน ๆ ดังนั้น ในปี 1971 แจกกี ซอร์เรนเซน (Jacky Sorensen) ได้ผสมผสานการออกกำลังกายแบบแอโรบิกกับการเต้นรำประกอบดนตรีแล้วเรียกว่า การเต้นแอโรบิก ซึ่งทำให้คนหันมาออกกำลังกายมากขึ้นและทำให้คนได้รับประโยชน์จากการออกกำลังกาย เพราะเป็นการออกกำลังกายที่สนุกสนานแม้จะต้องทำต่อเนื่องเป็นเวลานานก็ตาม จึงทำให้แพร่หลายไปสู่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกอย่างรวดเร็ว (สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร. 2540 : 11)

ประโยชน์ของการเต้นแอโรบิก

ประโยชน์ของการเต้นแอโรบิกมีมากมาย ซึ่งสุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร (2538 : 14) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเต้นแอโรบิกไว้ด้วยกัน 3 ด้าน ดังนี้

1. ประโยชน์ทางสรีรวิทยา

1.1 เพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจซึ่งเป็นความสามารถโดยทั่วไปของการทำงานของร่างกาย เพราะการออกกำลังกายแบบการเต้นแอโรบิกช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนออกซิเจนในหลอดเลือดและเซลล์กล้ามเนื้อมากขึ้นและดีขึ้น เพิ่มปริมาณเลือดที่หล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ ทำให้ทำงานได้หนักและนานมากกว่า ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงมากขึ้น หัวใจสามารถส่งผ่านปริมาณเลือดสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ดีขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจระยะพักลดลง ความดันโลหิตต่ำกว่าปกติ

1.2 เพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันได้ผิวหนัง ร่างกายได้สัดส่วนและกล้ามเนื้อทั่วร่างกายกระชับมากขึ้น หากมีการออกกำลังกายควบคู่กับการควบคุมอาหารจะช่วยให้การลดน้ำหนักได้ด้วย

1.3 มีการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายเร็วขึ้น และมีการเผาผลาญน้ำตาลได้ดีขึ้นและในปริมาณที่มากขึ้น ทำให้มีพลังสำรองมากขึ้นช่วยให้ทำงานได้นานกว่า

1.4 ร่างกายมีความอ่อนตัว กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ซึ่งทำให้ลดการบาดเจ็บในการออกกำลังกายได้

1.5 เพิ่มปริมาณโคเลสเตอรอลชนิดดี (HDL) เพิ่มความสามารถในการเผาผลาญการใช้แคลอรีในร่างกาย ลดโคเลสเตอรอลชนิดไม่ดี (LDL และ VLDL) ลดอัตราการเสี่ยงจากการแข็งตัวของหลอดเลือด เพิ่มอัตราการเผาผลาญไขมันในเส้นเลือด และรักษาระดับแคลเซียมในกระดูก

1.6 เพิ่มขนาดเส้นใยและมัดกล้ามเนื้อเป็นการสร้างความแข็งแรง ทำให้ทำงานได้หนักและนานขึ้น

1.7 ช่วยพัฒนาการประสานสัมพันธ์ การทรงตัว การควบคุมตนเองที่ดีในการเคลื่อนไหวประกอบจังหวะดนตรี

2. ประโยชน์ทางจิตวิทยา

2.1 ลดความเครียดทางจิตวิทยา มีสมาธิและผ่อนคลาย

2.2 ช่วยให้มีการรับรู้เกี่ยวกับตนเองด้านความสามารถ ความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออกมากขึ้น

2.3 สนุกและมีแรงจูงใจที่จะช่วยให้ออกกำลังกายได้นาน ได้ประโยชน์จากการออกกำลังกายเต็มที่

3. ประโยชน์ทางสังคม

3.1 มีการสังคมกับผู้อื่น ได้พบเพื่อนใหม่ สังคมใหม่

3.2 มีการเคลื่อนไหวได้คล่องแคล่ว มีความมั่นใจในการเข้าสังคมมากขึ้น

3.3 มีรูปร่างที่ดีกว่า ทำให้มีความกล้าและเชื่อมั่นที่จะเข้าสังคมมากขึ้น

รูปแบบของการเต้นแอโรบิก

1. แบ่งตามลักษณะของแรงกระแทก

1.1 แบบแรงกระแทกต่ำ (Low – Impact Aerobic Dance) คือการเต้นแอโรบิกที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายโดยเน้นการใช้ร่างกายส่วนบน และขณะเคลื่อนไหวเท้าข้างหนึ่งจะติดพื้นตลอดเวลา เช่น การเดิน ยกเข่า ก้าวชิด เป็นต้น

1.2 แบบแรงกระแทกสูง (High – Impact Aerobic Dance) การเต้นซึ่งมีการกระแทกของเท้าต่อพื้นสูง ขณะเคลื่อนไหวเท้าทั้งสองข้างจะลอยสู่พื้น เช่น การวิ่ง กระโดด เป็นต้น

1.3 แบบผสม (Multi – Impact Aerobic Dance) เป็นการเต้นแอโรบิกที่ผสมระหว่างแบบแรงกระแทกต่ำ และแบบแรงกระแทกสูง เพื่อผสมผสานให้เกิดความสนุกสนานยิ่งขึ้น และลดอัตราการเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดการบาดเจ็บ เหมาะสำหรับผู้ที่มีการร่างกายค่อนข้างแข็งแรงและวัยหนุ่มสาว

2. แบ่งตามลักษณะของผู้เต้น

2.1 ผู้ที่เต้นแอโรบิกขั้นพื้นฐาน (Beginners) สำหรับผู้ที่ยังไม่เคยเต้นแอโรบิก ผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายและผู้ที่ร่างกายไม่แข็งแรง การฝึกเป็นการฝึกเทคนิคการเคลื่อนไหวร่างกายพื้นฐาน วิธีการวางท่าทางร่างกายทุกส่วน การบังคับการเคลื่อนไหวร่างกายเฉพาะส่วน มีการฝึกกระโดดและกล้ามเนื้อ เพลงช้า ใช้เวลาครั้งละประมาณ 30 นาที ความหนักของการเต้นประมาณ 60% ของชีพจรสูงสุด

2.2 ผู้ที่เต้นแอโรบิกขั้นกลาง (Intermediate) เมื่อผ่านการเต้นแอโรบิกขั้นพื้นฐานมาแล้ว สามารถปฏิบัติท่าทางต่าง ๆ ได้คล่องขึ้น เปลี่ยนท่าทางต่าง ๆ ได้อย่างราบรื่น มีความซับซ้อนมากขึ้น ปฏิบัตินานขึ้นจังหวะเร็วขึ้น สำหรับผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง และออกกำลังกายเป็นประจำแล้วใช้เวลาครั้งละประมาณ 45 นาที ความหนักของการเต้นประมาณ 70 % ของชีพจรสูงสุด

2.3 ผู้ที่เต้นแอโรบิกขั้นสูง (Advanced) สำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ในการเต้นแอโรบิกมานาน มีความสมบูรณ์ และแข็งแรงเต็มที่ สามารถเต้นแอโรบิกที่มีความยากและซับซ้อน เพื่อฝึกสมรรถภาพสูงสุดและความเป็นเลิศในการเต้นแอโรบิก ใช้เวลาประมาณครั้งละ 45 – 60 นาที ความหนักของการเต้นประมาณ 80 – 90 % ของชีพจรสูงสุด

ประเภทของการเคลื่อนไหวในการเต้นแอโรบิก

1. การเต้นแอโรบิก (Aerobic Dance) เป็นกิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่สามารถในการจัดปรับความหนัก – เบา ได้ตามสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละคน เป็นกิจกรรมที่มีความต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 15 นาที ใช้กล้ามเนื้อทั่วทุกส่วนของร่างกาย เป็นกิจกรรมที่สนุกสนาน และท้าทายซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ทักษะการเต้นรำ ตลอดจนทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น และการบริหารกาย การเคลื่อนไหวนั้นจะใช้จังหวะหรือดนตรีประกอบ

2. แจสเซอร์ไซส์ (Jazzercise) เป็นกิจกรรมที่มีรากฐานจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยการประยุกต์การเต้นแจส (Jazz Dance) มาเป็นแบบของการเคลื่อนไหว

3. ฟังก์แอโรบิก (Funk Aerobic) เช่นเดียวกับการเต้นแอโรบิกทั่วไปที่มีการนำดนตรีและลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นฟังก์ (Funk Music and Funk Step) มาเป็นแบบของการเคลื่อนไหว เพื่อสร้างสรรค์กิจกรรมให้มีความหลากหลายและท้าทายความสามารถของผู้เข้าร่วมที่มีความต้องการที่จะออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เป็นฟังก์ที่ต่างไปจากการเต้นหรือการเคลื่อนไหวแบบแอโรบิกโดยทั่วไป

4. สเตปแอโรบิก (Step Aerobic) เป็นการสร้างสรรค์การออกกำลังกายจากหลักการก้าวเต้น มาประกอบจังหวะการเคลื่อนไหวที่มีความเข้มข้นสูง หรือความหนักของงานสูง แต่มีแรงกระแทกต่ำ

5. แอโรบิกในน้ำ (Aqua – Aerobic / Water – Aerobic / Hydro – Aerobic) เป็นการนำหลักการออกกำลังกายเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพ (Therapeutic Exercise) มาใช้กับกลุ่มบุคคลที่ต้องการออกกำลังกายแต่มีข้อจำกัดคือ มีแรงกระแทกต่ำ เพราะการออกกำลังกายในน้ำเป็นการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำถึงไม่มีเลย เป็นการนำแรงต้านของน้ำ และการลอยตัวในน้ำมาใช้เพิ่มความหนักของงาน แต่อย่างไรก็ตามสามารถจัดปรับลักษณะการออกกำลังกายเพื่อสร้างความหลากหลายให้กับบุคคลทั่วไปที่ต้องการออกกำลังกายในน้ำได้ด้วย

6. สเตปแอโรบิกในน้ำ (Aqua Step Aerobic / Step Wet) เป็นการผสมผสานการออกกำลังกายแอโรบิกในน้ำ และสเตปแอโรบิกเพื่อสร้างความหลากหลายของกิจกรรม

7. สไลด์แอโรบิก (Slide Aerobic / Slide Reebok) เป็นแนวความคิดใหม่ในการเคลื่อนไหว โดยใช้ถุงเท้าและแผ่นลื่นที่จะสร้างแบบการเคลื่อนไหวคล้ายการเล่นสกีเป็นการเคลื่อนไหวในแนวข้างจากซ้ายไปขวา เป็นการเคลื่อนไหวที่มีแรงกระแทกต่ำ

หลักในการสร้างโปรแกรมการเต้นแอโรบิก

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร (2538 : 16) ได้กล่าวถึงหลักที่สำคัญในการเต้นแอโรบิก ดังนี้

1. ความหนัก (Intensity)

ควรออกกำลังกายโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวบ่งชี้ ถึงความหนักในการฝึก แต่ละบุคคลสามารถตัดสินใจในการออกกำลังกายของตนเอง โดยใช้หลักสูตรของคาร์วอนเนนฟอร์มูล่า (Karvonen Formula) ในการคำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายหรือความหนักเป้าหมาย (Target Heart Rate : THR) ตามระดับสมรรถภาพหรือความฟิตของอายุของบุคคลนั้น เพื่อกำหนดความหนักในการออกกำลังกายที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการออกกำลังกาย

การคำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย (Target Heart Rate) โดยใช้สูตรของ คาร์วอเนน มีดังนี้

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคลนั้น = $220 - \text{อายุ}$

(Maximum Heart Rate : MHR)

อัตราการเต้นหัวใจสำรอง = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคล
(Heart Rate Reserve : HRR) (Maximum Heart Rate : MHR) – อัตราการเต้น
ของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate : RHR)

อัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย = อัตราการเต้นหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve :
(Target Heart Rate : THR) HRR) X 0.60 (ถึง 0.85) คือ 60% - 85% ของ
ความหนักที่ต้องการ + อัตราการเต้นของหัวใจ
ขณะพัก (Resting Heart Rate : RHR)

2. ความบ่อย (Frequency)

ควรเดินแอโรบิกอย่างน้อย 3 วันต่อ 1 สัปดาห์ หรืออย่างมาก 6 วันต่อ 1 สัปดาห์ ถ้าเดิน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ จะให้ผลดีต่อการไหลเวียนของโลหิต และการคงสภาพความสามารถของร่างกาย แต่ไม่มีผลที่จะช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในร่างกาย (Body Composition) เช่น ความดันเลือด ระดับคอเลสเตอรอล จะไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตและเพื่อเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ ร่างกายจึงควรออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์

3. ระยะเวลา (Time)

ระยะเวลาในการออกกำลังกายที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับระดับความหนักของการออกกำลังกาย ความฟิต อายุ จุดมุ่งหมาย หรือแรงจูงใจในการออกกำลังกาย เวลาในการออกกำลังกายได้ 15 - 60 นาที หรือ 120 นาทีก็ได้ เช่น ออกกำลังกายที่ความหนักหรือความเข้มข้น อาจกำหนดเวลาที่สั้นกว่าการออกกำลังกายที่เบาที่ต้องการออกกำลังกายในระยะเวลาที่นานกว่า

ขั้นตอนที่สำคัญของการเดินแอโรบิก

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร (2538 : 20 – 22) ได้กล่าวถึงขั้นตอนที่สำคัญของการเดินแอโรบิก ดังนี้

1. ช่วงการอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)

ใช้เวลา 5- 7 นาที เป็นช่วงของการเตรียมร่างกายให้พร้อมที่จะทำงานหนัก เป็นการเพิ่มอุณหภูมิภายในร่างกาย เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อให้เลือดไหลเวียนไปยังกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เป็นการเตรียมเพื่อเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างเลือดและกล้ามเนื้อ รวมทั้งเป็นการเตรียมข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกายและกล้ามเนื้อให้มีความยืดหยุ่น พร้อมทั้งจะทำงาน

ซึ่งเป็นการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้ ดนตรีที่ใช้ควรมีจังหวะระหว่าง 135 – 140 จังหวะต่อนาที

2. ช่วงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

ใช้เวลา 5 – 7 นาที เป็นช่วงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ทั่วร่างกาย ตลอดจนการเคลื่อนไหวข้อต่อต่าง ๆ ให้สามารถเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงกว้างตามธรรมชาติของลักษณะข้อต่อ นั้น ๆ เพื่อให้มีความปลอดภัยในการออกกำลังกาย ดนตรีที่ใช้ควรมีจังหวะระหว่าง 135 – 140 จังหวะต่อนาที

3. ช่วงแอโรบิกหรือช่วงงาน (Aerobic Workout)

ใช้เวลา 20 – 40 นาที ในการที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด ตลอดจนเป็นการเผาผลาญไขมันได้ผิวหนังที่สะสมไว้ และเป็นการพัฒนากล้ามเนื้อต่าง ๆ ให้มีความแข็งแรงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เป็นช่วงการจัดกิจกรรมให้มีระดับที่สามารถคงสภาพศักยภาพของกล้ามเนื้อ รวมทั้งการพัฒนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของแต่ละบุคคลโดยเน้นให้มีการสร้างและบรรลุถึงอัตราการเต้นหัวใจเป้าหมาย (Target Heart Rate) ดนตรีที่ใช้ควรมีจังหวะระหว่าง 140 – 160 จังหวะต่อนาที

4. ช่วงลดงานเพื่อปรับสภาพ (Cool Down)

ใช้เวลา 5 – 10 นาที เป็นช่วงลดอัตราการเต้นของหัวใจ การสูดดมของโลहित รวมทั้งลดอัตราการเวียนศีรษะและเพิ่มปริมาณการไหลกลับของเลือดดำ เป็นการปรับสภาพการทำงานของร่างกายจากระดับที่มีความเข้มข้นสูงสุด ค่อย ๆ ลดลงจนเกือบอยู่ในสภาพปกติ ดนตรีที่ใช้ควรมีจังหวะระหว่าง 135 – 140 จังหวะต่อนาที

5. ช่วงการบริหารเฉพาะส่วน (Floor Work)

ใช้เวลา 5 – 7 นาที ในการที่จะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ แต่ละส่วนที่ต้องการ ตลอดจนเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออีกครั้ง เพื่อการผ่อนคลายการจัดปรับกล้ามเนื้อ ส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ให้ยืดเหยียดกลับคืนสู่สภาพเดิมและมีการผ่อนคลาย ดนตรีที่ใช้ควรมีจังหวะระหว่าง 120 – 135 จังหวะต่อนาที

2. การเต้นแอโรบิกในน้ำ

การเต้นแอโรบิกในน้ำเป็นรูปแบบหนึ่งของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความสนุกสนานและปลอดภัย เป็นการออกกำลังกายประกอบดนตรี ในน้ำที่มีความสูงระดับอกหรือเอว ที่สามารถจัดปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการหรือเป้าหมายในการออกกำลังกาย ของผู้ออกกำลังกายเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

คุณสมบัติของน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ต่อการออกกำลังกาย

1. แรงกดดันของน้ำ (Hydrostatic Pressure) ช่วยให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้นโดยอัตโนมัติ เลือดที่คั่งบริเวณของเท้าจะไหลกลับสู่หัวใจได้ง่ายขึ้น (Eitner. 1982 : 357) และเลือดกลับไปเลี้ยงอวัยวะภายในต่าง ๆ มากขึ้น
2. แรงลอยตัว (Bouyancy) เนื่องจากแรงพยุงของน้ำทำให้ร่างกายรู้สึกเบาและสบายขึ้น กล้ามเนื้อหลังรับภาระน้อยลงในขณะที่แช่ตัวหรือเมื่อลอยตัวอยู่ในน้ำระดับคอ หรือไหล่ ร่างกายรับน้ำหนักเพียง 10% ของน้ำหนักตัว (Eitner. 1982 : 357) และขณะที่อยู่ในน้ำระดับเอว ร่างกายรับน้ำหนักเพียง 50% ของน้ำหนักตัว จึงทำให้ร่างกายสามารถออกกำลังกายได้ในมุมที่กว้างกว่าปกติ แรงพยุงของน้ำทำให้เคลื่อนไหวร่างกายได้ง่ายและนุ่มนวล ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ต้องรับน้ำหนักตัว (Non – Weight Bearing) จึงมีความปลอดภัยสูงไม่เป็นอันตรายต่อข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ ช่วยให้การหมุนเวียนของโลหิตทั่วร่างกายได้ดีขึ้น ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ และลดอาการเมื่อยล้าภายหลังการออกกำลังกาย (Dani. 1990 : 136)
3. การระบายความร้อน (Heat Conductivity) ขณะแช่ตัวอยู่ในน้ำ น้ำสามารถนำความร้อนได้ดีกว่าอากาศบนบกถึง 25 เท่า ทำให้รู้สึกสดชื่นไม่อ่อนเพลีย จากการศึกษาอุณหภูมิขณะออกกำลังกายบนบกจะสูงกว่าการออกกำลังกายในน้ำ
4. แรงต้านทาน (Resistance) เมื่อมีการเคลื่อนที่ในน้ำ แรงต้านทานที่กระทำต่อร่างกายมีในทุกทิศทาง ดังนั้นการออกกำลังกายในน้ำจึงสามารถสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกส่วนได้

หลักการเพิ่มแรงต้านทานของน้ำ

การเพิ่มแรงต้านทานของน้ำสามารถกระทำดังต่อไปนี้ (Westfall. 1993 : 27)

1. การเพิ่มความเร็ว

การออกกำลังกายในน้ำนั้น การเพิ่มความเร็วของการเคลื่อนไหวในน้ำเป็นอัตราส่วนที่สัมพันธ์กันโดยตรงกับจำนวนของแรงต้านทานของน้ำ เช่น เมื่อเคลื่อนไหวเร็วขึ้นสามารถทำให้เกิดแรงต้านทานเพิ่มขึ้น

2. การเพิ่มความยาวของแขนหรือความยาวของขา

การเพิ่มความยาวของขา เมื่อเคลื่อนไหวในน้ำเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งสามารถเพิ่มแรงต้านทานที่เกิดขึ้นในน้ำได้ เพราะเมื่อเพิ่มความยาวของขา แรงต้านทานจะมากขึ้น การออกแรงมากขึ้น และเมื่อลดความยาวของขา แรงต้านทานจะน้อยลง การออกแรงจะน้อยลง

3. การสร้างแรงต้านทานจากแรงหมุนของน้ำ

การสร้างแรงต้านทานจากแรงหมุนของน้ำที่เกิดขึ้นขณะเคลื่อนไหว แรงต้านทานจากแรงหมุนของน้ำจะรวมกับแรงต้านทานของความยาวของแขนของคาน เมื่อมีการออกแรงเต็มที่ของช่วงการเคลื่อนไหวและความเร็ว ข้อศอกและข้อเข่าจะงอเล็กน้อยและรักษามุมนั้นไว้ตลอดการเคลื่อนไหว ซึ่งจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บของข้อต่อซึ่งเป็นข้อดีในการสร้างความปลอดภัย

4. มุมการเคลื่อนไหว

มุมการเคลื่อนไหวของร่างกายเมื่ออยู่ในน้ำ สามารถกระทำได้เหมาะสมตามขนาดและรูปร่างของแต่ละบุคคลได้ เช่น การกางแขนและการหุบแขนในน้ำสามารถกางแขนได้กว้างที่สุดและเมื่อหุบแขนสามารถเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวหุบไขว้ด้านหน้าจะได้มุมในการเคลื่อนไหวที่มากกว่าการใช้เครื่องออกกำลังกายที่บังคับในมุมการเคลื่อนไหว

5. การใช้มือทำเป็นรูปถ้วยและการจุ่มเท้า

การใช้มือทำเป็นรูปถ้วยโดยการขิดนิ้วเข้าหากันจะให้แรงต้านทานได้มากกว่าการกางมือหรือกำมือ เพราะการทำมือเป็นรูปถ้วยจะมีพื้นที่สัมผัสน้ำมากกว่า จึงเป็นการเพิ่มแรงต้านทานมากขึ้น การใช้มือนี้เป็นข้อดีในการเพิ่มแรงต้านทานเมื่อกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายทำงาน และการจุ่มปลายเท้าในการออกกำลังกายช่วยเพิ่มแรงต้านทานของกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดสะโพก (Gluteals) กล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Quadriceps) หรือกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Hamstrings)

6. ระนาบหน้า – หลัง

ระนาบการเคลื่อนไหวในน้ำ การจัดระนาบของร่างกายจะมีผลต่อแรงต้านที่เกิดขึ้น เช่น เมื่อเดินในน้ำไปด้านหน้า หรือด้านหลัง จะใช้แรงต้านทานของน้ำมากกว่าการเดินด้านข้าง หรือในการใช้ฝ่ามือผลักดันน้ำ ใช้แรงต้านทานมากกว่าการใช้ด้านข้างของฝ่ามือผลักดันน้ำ

7. ความเฉื่อย

ความเฉื่อยเป็นแนวโน้มของมวลที่มาต้านทานหรือขัดขวางในการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหว แรงเฉื่อยที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหวในน้ำ จึงเป็นแรงต้านทานที่กระทำต่อร่างกายชนิดหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดความปลอดภัย และความเฉื่อยทำให้การใช้แรงที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของแต่ละคนได้

8. การแยกฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน

การออกกำลังกายในน้ำมีความยากลำบากในการควบคุมท่าในการออกกำลังกาย ดังนั้นการฝึกแยกเฉพาะกล้ามเนื้อ ให้ประโยชน์ต่อการฝึกโดยตรงจะต้องมีการควบคุมท่า เช่น เมื่อต้องการสร้างความตึงตัวของกล้ามเนื้อเฉพาะกลุ่ม เช่น กล้ามเนื้อของการเหยียดข้อศอก หรืองอข้อศอก ข้อต่อที่ข้อไหล่ต้องนิ่ง เป็นต้น

9. การผสมผสานของกล้ามเนื้อกลุ่มต่าง ๆ

เป็นหลักที่ใช้ในการนำไปสู่การฝึกระบบหัวใจ และการไหลเวียนโลหิต โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น จึงใช้กลุ่มกล้ามเนื้อสองกลุ่มหรือมากกว่าสองกลุ่มขึ้นไป กลุ่มหนึ่งเป็นการออกกำลังกายในส่วนบนของร่างกาย และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นการออกกำลังกายส่วนล่างของร่างกาย โดยมีส่วนเกี่ยวข้อง 3 ส่วน ประกอบด้วยพื้นฐานของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

9.1 การใช้กล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ ๆ

9.2 การเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง

9.3 รักษาจังหวะให้คงที่

ประโยชน์ของการเต้นแอโรบิกในน้ำ

1. พัฒนาและเสริมสร้างความแข็งแรงในระบบหัวใจและหลอดเลือด (พัฒนาการให้ออกซิเจนไปยังทุกส่วนของร่างกาย รวมทั้งหัวใจ กล้ามเนื้อ และสมอง)
2. พัฒนาความตึงของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ
3. พัฒนาความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ
4. ช่วยรักษาน้ำหนักของร่างกาย
5. พัฒนาการทรงท่าและลักษณะทางกาย
6. ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคเรื้อรังและไขข้อ
7. บรรเทาการตึงและช่วยจัดการกับความเครียดของชีวิต
8. เพิ่มระดับของพลังงานและผลผลิตทางการทำงาน
9. ชลอความแก่
10. พัฒนาการสร้างจินตนาการและขวัญกำลังใจเพื่อต่อสู้กับความกดดันต่าง ๆ
11. จูงใจให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการดำรงชีวิตให้ดีขึ้น
12. ลดเวลาในการฟื้นฟูจากการออกกำลังกาย
13. ช่วยเร่งการฟื้นฟูจากการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วย
14. ดูแลและพัฒนาหน้าทีของร่างกายโดยรวม
15. สะดวกต่อการออกกำลังกายเมื่อตั้งครรภ์และการคลอด
16. พัฒนาคุณภาพชีวิต

หลักในการสร้างโปรแกรมการเต้นแอโรบิกในน้ำ

1. ความหนัก (Intensity)

ผู้ออกกำลังกายทั้งบนบกและในน้ำค้นพบบ่อย ๆ ว่าอัตราการเต้นของหัวใจเมื่อออกกำลังกายในน้ำต่ำกว่าออกกำลังกายบนบก ไม่มีงานวิจัยใดสรุปได้ว่าทำไม อย่างไรก็ตามมีการยอมรับตามทฤษฎีภายใต้การสำรวจ ดังนี้ (Sova. 1992 : 113 – 114)

1.1 การกระจายความร้อน (Heat Dissipation) ขณะออกกำลังกายร่างกายจะเกิดความร้อนมาก ซึ่งร่างกายจะกำจัดความร้อนโดยการระเหย (เหงื่อ) และการแผ่รังสี (เปลี่ยนโอนความร้อนสู่ผิวหนังเมื่อแผ่รังสีออกไปสู่สภาพแวดล้อม) เพราะฉะนั้นการกระจายความร้อนมีประสิทธิภาพมากกว่าอากาศ และในน้ำมีความเครียดในการที่ร่างกายจะกำจัดความร้อนน้อยกว่าเมื่ออยู่บนบก เมื่อร่างกายอยู่ในน้ำเกิดความเครียดน้อยกว่าบนบกผลก็คือ อัตราการเต้นของหัวใจต่ำ

1.2 แรงดึงดูด (Gravity) เมื่อร่างกายอยู่ในน้ำ ผลของแรงดึงดูดที่มีต่อร่างกายจะน้อย แรงดึงดูดจะมีทิศทางพุ่งขึ้นสูงซึ่งเป็นตัวพาให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจ ไม่ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจตึง ผลทำให้เมื่อออกกำลังกายในน้ำจึงมีอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าบนบก

1.3 แรงกด (Compression) น้ำกระทำคล้ายเป็นตัวกดบนร่างกาย แรงกดที่พิเศษนี้ไม่ได้จำกัดแค่ผิวหนังชั้นนอก มันจะทะลุผ่านเข้าไปถึงชั้นในและอวัยวะของร่างกาย รวมทั้งหลอดเลือด แรงกดที่มีต่อเส้นเลือดดำและเส้นเลือดแดงจะเร่งการไหลของเลือดขณะออกกำลังกายได้ เป็นการลดความเครียดของหัวใจ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง

1.4 ความดัน (Partial Pressure) ก๊าซเข้าสู่ของเหลวได้ง่ายกว่าภายใต้ความดัน ดังนั้น ออกซิเจนถูกดูดซึมได้ง่ายเพื่อเข้าสู่กระแสเลือดระหว่างการออกกำลังกาย ดังนั้น ประสิทธิภาพของออกซิเจนในการย้ายโอน อาจเป็นการลดความหนักของงานที่มีต่อหัวใจได้

1.5 ปฏิกริยา (Dive Reflex) ปฏิกริยาสะท้อนกลับเบื้องต้นที่ร่วมกับเส้นประสาทพบบที่บริเวณจมูก (Nasal Area) เรียกว่า Dive Reflex เมื่อใบหน้าจุ่มลงในน้ำ ปฏิกริยาสะท้อนกลับนี้ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตลดลง ปฏิกริยาสะท้อนกลับนี้จะเร็วมากในบางคน บางงานวิจัยแนะนำว่า ใบหน้านั้นไม่ต้องการให้อยู่ในน้ำเพื่อให้เกิดปฏิกริยา (Dive Reflex)

จากการศึกษาพบว่าแม้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายในน้ำต่ำกว่าการออกกำลังกายบนบก 13% แต่ประโยชน์ทางระบบหัวใจและระบบหายใจได้ผลเท่ากัน (Lindle. 1989 : 13) และมีงานวิจัยเพื่อค้นหาข้อเท็จจริง โดยแม็คอาร์เดิล (McArdle), แคทซ์ (Katch) และแคทซ์ (Katch) ในปี 1986 พบว่า การออกกำลังกายในน้ำมีอัตราการเต้นของหัวใจลดลง 17 ครั้งต่อนาที (bpm) สอดคล้องกับ วินดอร์ส (Windhorst) และ จอสเส็ค (Chosseck) ในปี 1988 ซึ่งรายงานว่าการออกกำลังกายในน้ำอัตราการเต้นของหัวใจลดลง 17 ครั้งต่อนาที (bpm) เช่นเดียวกัน (Sova. 1992: 113 - 114)

การคำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายในการเดินแอโรบิกในน้ำโดยการ
ประยุกต์สูตรของ คาร์โวนเนน มีดังนี้ (Sova. 1992 : 114)

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคลนั้น = $220 - \text{อายุ}$

(Maximum Heart Rate : MHR)

อัตราการเต้นหัวใจสำรอง = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคล(Maximum
(Heart Rate Reserve : HRR) Heart Rate : MHR) – อัตราการเต้นของหัวใจ
ขณะพัก (Resting Heart Rate : RHR)

อัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย = อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง(Heart Rate Reserve
(Target Heart Rate : THR) : HRR) X 0.50 (ถึง 0.85) คือ 50% - 85%ของ
ความหนักที่ต้องการ + อัตราการเต้นของหัวใจขณะ
พัก (Resting Heart Rate : RHR) – 17 (bpm)

2. ความบ่อย (Frequency) ผู้ออกกำลังกายควรออกกำลังกาย 4 – 5 วันต่อสัปดาห์ มี
งานวิจัยบ่งชี้มาแล้วว่าสามารถรักษาสมารรถภาพเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด ควรมีช่วงของการ
ฝึก 20 – 30 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ พบว่าจะรักษาความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด

3. ระยะเวลา (Duration) แนะนำว่าผู้ที่ออกกำลังกายสามารถรักษาอัตราการเต้นของ
หัวใจ ที่ช่วงของการฝึกเป้าหมายระหว่าง 15 – 60 นาที ต่อ 1 ครั้ง เวลาของการฝึกจะอยู่บน
พื้นฐานของความหนัก ถ้าการฝึกนั้นมีระดับความหนัก 80% ของ HRR ต้องออกกำลังกาย 15
– 20 นาที จึงจะเพียงพอ ถ้าระดับความหนักอยู่ที่ 60% ของ HRR ควรออกกำลังกายอย่าง
น้อย 30 นาที

ขั้นตอนของการเดินแอโรบิกในน้ำ

โซวา (Sova. 1992 : 8 - 11) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการเดินแอโรบิกในน้ำมี 5 ช่วง ดังนี้

1. ช่วงการอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)

การอบอุ่นร่างกายเป็นการรวมรูปแบบ 3 รูปแบบที่แตกต่างกัน เป็นการเพิ่ม
อุณหภูมิของร่างกาย ช่วยให้ผู้ออกกำลังกายปลอดภัยเมื่อออกกำลังกายด้วยความหนักที่สูง ใช้
เวลา 5 – 10 นาที รูปแบบ 3 รูปแบบ ได้แก่ การอบอุ่นกล้ามเนื้อและโครงร่าง การอบอุ่น
ระบบหัวใจและระบบการหายใจ และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

2. ช่วงงาน (The Cardiorespiratory Workout)

ขั้นตอนการออกกำลังกายช่วงแอโรบิก ถูกพิจารณาในการเผาผลาญพลังงาน
เป้าหมายของขั้นตอนนี้คือ การปรับปรุงระบบหัวใจและการหายใจ ซึ่งจะต้องพัฒนาและคงสภาพ
ทางหัวใจและหายใจ องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความทนทาน
ของกล้ามเนื้อ ใช้เวลาระหว่าง 20 – 60 นาที

3. ช่วงลดงานเพื่อปรับสภาพ (Cool Down)

เป็นการลดระดับความหนักใช้เวลาอย่างน้อย 5 นาที จุดประสงค์เพื่อช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจและอยู่ในสภาวะปกติ ป้องกันลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและช่วยกำจัดของเสีย การลดระดับความหนักในสระน้ำเป็นสิ่งสำคัญ ถ้าผู้เข้าร่วมออกกำลังกายขึ้นจากสระน้ำขณะอยู่ในช่วงแอโรบิกอาจเกิดอาการหน้ามืดได้ อันเนื่องมาจากแรงดันของน้ำ

4. ช่วงการสร้างความตึงตัว (Toning)

ถ้าการสร้างความตึงตัวนำไปรวมกับช่วงแอโรบิก การสร้างความตึงตัวจะตามด้วยการลดระดับความหนักการสร้างความตึงของลำตัวส่วนบนของร่างกายและส่วนล่างของร่างกาย จะปฏิบัติที่ขอบสระน้ำ หรือมีอุปกรณ์ที่ลอยตัว (Buoyant Devices) ให้ผู้ออกกำลังกายนั้นลอยตัวขึ้นจากกันสระน้ำ ใช้เวลา 5 – 10 นาที

5. ช่วงการฝึกความอ่อนตัว หรือการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Flexibility / Poststretch)

ใช้เวลาอย่างน้อย 5 นาทีถ้าทำอุ่น (มากกว่า 86 องศาฟาเรนไฮต์) ช่วงนี้สามารถขยายเวลาออกไปได้ทุกกล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ที่ใช้หรือตึงระหว่างการออกกำลังกายจะถูกยืด จุดประสงค์เพื่อให้เกิดการอ่อนตัวระยะยาว ป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อต่อไป จะทำให้ความต้องการออกซิเจนลดลงและสร้างสมดุลของร่างกาย

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุมาลี ประเสริฐวัฒน์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายในหญิงมีครรภ์ ได้แก่ โค้งหลังส่วนเอว ชีพจรขณะพัก น้ำหนักตัว ขนาดของครรภ์ และเปอร์เซ็นต์ไขมัน กลุ่มตัวอย่างได้จากหญิงมีครรภ์จำนวน 20 คน อายุครรภ์ 20 สัปดาห์ อายุระหว่าง 26 – 30 ปี กลุ่มแรกคือกลุ่มควบคุม 10 คน กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำจำนวน 10 คน ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยทำการทดสอบการเปลี่ยนแปลงทางกายในช่วงก่อนการทดลอง หลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12

ผลการวิจัยพบว่า เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในกลุ่มของกลุ่มควบคุม โค้งหลังส่วนเอว ขนาดของครรภ์ และเปอร์เซ็นต์ไขมัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับกลุ่มทดลอง พบว่า มีลักษณะคล้ายกลุ่มควบคุมคือ โค้งหลังส่วนเอว ขนาดของครรภ์และน้ำหนักตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ในกลุ่มควบคุมพบว่าโค้งหลังส่วนเอว ขนาดของครรภ์ และเปอร์เซ็นต์ไขมันมีอัตราการเพิ่มขึ้นเร็วกว่ากลุ่มทดลอง แต่ในกลุ่มทดลอง พบว่าโค้งหลังส่วนเอว ขนาดของครรภ์ และน้ำหนักตัวระหว่างก่อนทดลองกับหลังการทดลองมีอัตราการเพิ่มขึ้นช้ากว่ากลุ่มควบคุม เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า

มีความแตกต่างกันของเปอร์เซ็นต์ไขมัน หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และพบว่าโค้งหลังส่วนเอว ซึ่งพราะขณะพัก และเปอร์เซ็นต์ไขมันหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการค้นพบนี้แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองซึ่งออกกำลังกายในน้ำมีการเปลี่ยนแปลงทางกายชีวภาพมากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งจะเป็นผลดีต่อสุขภาพของหญิงมีครรภ์ทั้งภาวะปัจจุบันและอนาคต

วรารณณ์ เกษวงษ์ (2539 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการฝึกเดินแอโรบิกที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง กลุ่มตัวอย่าง เพศหญิงจำนวน 30 คน ที่มีอายุระหว่าง 35 – 45 ปี ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบเข้ากลุ่ม โดยการวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง 3 ตำแหน่งคือ แขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน และขาท่อนบนด้านหน้า และนำผลมาจัดเรียงลำดับ จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ จำนวน 15 คน และกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกบนบก จำนวน 15 คน ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที ทั้งนี้โดยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังก่อนการฝึก และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มโดยใช้ค่า “ที”

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกบนบก

1.1 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง ของกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกในน้ำมีค่าเท่ากับ 19.51 มิลลิเมตร และกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกบนบกมีค่าเท่ากับ 20.12 มิลลิเมตร

1.2 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกในน้ำมีค่าเท่ากับ 15.73 มิลลิเมตร และกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกบนบกมีค่าเท่ากับ 15.99 มิลลิเมตร

1.3 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า ของกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกในน้ำมีค่าเท่ากับ 23.25 มิลลิเมตร และกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกบนบกมีค่าเท่ากับ 22.77 มิลลิเมตร

2. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน และขาท่อนบนด้านหน้า ระหว่างกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ กับกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกบนบก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน

3. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน และขาท่อนบนด้านหน้า ของกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับ

สัปดาห์ที่ 6 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน และขาท่อนบนด้านหน้า ของกลุ่มฝึกเต้นแอโรบิกบนบก ก่อนการฝึก กับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุ่งทิพย์ สุยะเสียน (2537 : บทคัดย่อ) ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นหญิง อายุ 31 – 50 ปี ซึ่งมีได้ ออกกำลังกายเป็นประจำ อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลองครั้งนี้ จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้วิธีการจับคู่ (Matched Group) กลุ่มละ 15 คนกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ๓ วัน ๓ วัน ๕๐ นาที ทำการวัดสมรรถภาพทางกาย โดยการวัดความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา และหลัง และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยค่า “ที” วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดซ้ำและทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีทูเกี (เอ) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลของการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายในน้ำ ทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา และหลัง และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน

จตุพร ณ นคร (2528 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกออกกำลังกายแบบเต้นแอโรบิกต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่ โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นประชาชนหญิง วัยผู้ใหญ่อายุระหว่าง 25 – 45 ปีพักอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร สุขภาพทั่วไปดี ไม่มีโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย จำนวน 24 คน ทั้งหมด ได้รับการตรวจน้ำหนัก ส่วนสูง ชีพจร ขณะพัก ความดันโลหิตขณะพักและทดสอบแรงบีบมือ ความจุปอด ความว่องไว ความอ่อนตัวสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าขา และใต้รักแร้ ปริมาณคอเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงปริมาณไตรกลีเซอไรด์ ปริมาณคอเลสเตอรอลรวมอัตราส่วนของคอเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ต่อปริมาณคอเลสเตอรอลรวม ก่อนการฝึกเต้นแอโรบิก

และหลังการฝึกเดินแอโรบิกครบสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 30 – 45 นาที เป็นเวลา 4 เดือน

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับความนัยสำคัญ .05 ค่าที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ ความ จุกอัด ความว่องไว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อัตราส่วนระหว่างคลอเรสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณคลอเรสเตอรอลรวม ค่าที่ลดลงได้แก่ น้ำหนัก ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตและคอเลสเตอรอลขณะพัก ความหนาแน่นของไขมันใต้ผิวหนัง บริเวณใต้รักแร้ ส่วนอื่น ๆ ให้ผลแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1989 : 61) ได้ศึกษาการใช้ออกซิเจนของการเดินแอโรบิก ในน้ำที่สัมพันธ์ถึงสภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด เพื่อดูว่าเมื่อเดินแอโรบิกในน้ำร่างกายต้องการพลังงานขนาดใดจึงจะเพียงพอในการฝึกที่เกิดผลต่อระบบหัวใจและหายใจ วัดโดยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจและการใช้ออกซิเจนระหว่างเดินแอโรบิกในน้ำนำมาเปรียบเทียบกับค่าสูงสุดที่วัดจาก treadmill protocol กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ระดับวิทยาลัย อายุ 16 ปี ออกกำลังกายในน้ำ จนอัตราการเต้นของหัวใจถึงสภาวะคงที่ (steady state) ได้มีการสู่มโดยการเก็บลมหายใจออกเป็น เวลา 3 นาที โดยใช้ถุงแก๊สซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจวัดได้อย่างต่อเนื่อง

ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายในน้ำจะทำให้ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น 162 ครั้งต่อนาที แสดงให้เห็นถึงอัตราการเต้นของหัวใจมีค่า 74% ค่าเฉลี่ยของการใช้ออกซิเจน 18.4 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อวินาที และพบว่ามีค่า 17% ของการใช้ออกซิเจนสูงสุด และค่าพลังงาน เฉลี่ยที่ใช้ไปมีค่า 5.71 กิโลแคลอรีต่อวินาที สรุปได้ว่า การออกกำลังกายโดยเดินแอโรบิกในน้ำเป็น โปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับบุคคลที่มีความสามารถในการทำงานของร่างกายขั้นเริ่มต้น หรือคนที่มีน้ำหนักร่างกายมาก หรือคนที่บาดเจ็บหรือสมรรถภาพทางกายไม่ดี

โฮเวลล์ (Howell. 1998 : 172 - 178) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบระหว่าง ผลทางด้านสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในน้ำ และการออกกำลังกายบนบกในกลุ่มที่มีอายุเกิน 55 ปี เพื่อเป็นการวัดความก้าวหน้าของโปรแกรมการออกกำลังกายบนบกและในน้ำ 10 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง จำนวน 36 คน อายุระหว่าง 55 – 76 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกในน้ำ จำนวน 13 คน กลุ่มที่ฝึกบนบก 11 คน และกลุ่มควบคุม 12 คน กลุ่มที่ฝึกการออกกำลังกายในน้ำและบนบกจะเพิ่มโปรแกรมการบริหารกาย และการเดินแอโรบิกขึ้น ประเมินการวัดสัดส่วนร่างกายแต่ละคนโดยการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัว วิเคราะห์โดยใช้ความแปรปรวน 2 ทาง ให้ผลดังนี้

1. ค่าตัวแปรมีการพัฒนามากเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการฝึก

2. กลุ่มที่ได้รับการฝึกทั้งสองกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมในทุกตัวแปร

3. ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากข้อมูลที่ได้มาจากตัวแปรทางด้านสรีรวิทยา ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกทั้งสองกลุ่ม ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกเลยจะแสดงผลทางสรีรวิทยาคงที่ และพบว่ามีค่าความอ่อนตัวลดลง และมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ข้อค้นพบนี้เป็นการสนับสนุนหลักการที่ว่า ร่างกายจะพัฒนาเมื่อใช้งาน และเสื่อมลงเมื่อไม่ได้ใช้งาน

กูเธอร์ และคณะ (Kuether, et al. 1998 : 52) ศึกษาการเปรียบเทียบ ผลของโปรแกรมการรักษาแบบการออกกำลังกายในน้ำ กับโปรแกรมการออกกำลังกายบนบกและในน้ำ ที่มีต่อ Functional Reach Measurement สำหรับผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างได้จากอาสาสมัคร 20 คน อายุ 65 ปีขึ้นไป แบ่งกลุ่ม 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ออกกำลังกายในน้ำและกลุ่มที่รวมทั้งการออกกำลังกายบนบก และในน้ำ ฝึก 4 สัปดาห์ ซึ่งมีการวัด Functional Reach ทั้งก่อนและหลังการฝึก

ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นทุกการวัดอย่างมีระดับนัยสำคัญ ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มและเนื่องจากมีข้อจำกัดในงานวิจัยนี้ จึงสรุปผลไม่ได้ โปรแกรมนี้สามารถใช้ได้กับคนทั่วไป และงานวิจัยนี้สนับสนุนเหมือนกับการวิจัยนำร่องสำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไปที่เกี่ยวกับโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

แชทฟิลด์ (Chatfield. 1991 : 75) ศึกษาผลของการเดินแอโรบิกบนบกและการเดินแอโรบิกในน้ำต่อองค์ประกอบร่างกายและการวัดเส้นรอบวงของหญิงที่ไม่ค่อยออกกำลังกาย อายุ 18 – 33 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มแรกฝึกเดินแอโรบิกบนบก กลุ่มที่สองฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุม โดยที่มีความหนัก 75% - 85% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ สัปดาห์ละ 45 นาที เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนถูกวัดองค์ประกอบของร่างกาย และเส้นรอบวงทั้งก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างด้วยระดับนัยสำคัญ ทั้งองค์ประกอบของร่างกาย และ เส้นรอบวงทั้ง 3 กลุ่ม

เบดฟอร์ด และคณะ (Bedford, et al. 1996 : 49) ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกและการฝึกเดินแอโรบิกในน้ำต่อการใช้ออกซิเจนสูงสุด การเดินแอโรบิกในน้ำเป็นแบบของการออกกำลังกายที่กำลังเพิ่มความนิยม จุดประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อกำหนดการฝึกเดินแอโรบิกในน้ำว่ามีผลเท่ากับการฝึกเดินแอโรบิกบนบกต่อการปรับปรุงสมรรถภาพระบบหัวใจและหายใจในผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดีที่ไม่เคยออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่าง 18 คน แบ่งเป็น กลุ่มเดินแอโรบิกบนบก 9 คน และกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ 9 คน ก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์นั้น ผู้ทดลอง

ปฏิบัติการทดสอบการออกกำลังกายสูงสุดแบบลำดับขั้นของ Schwinn Air – Dyne ขณะที่การใช้ ออกซิเจนสูงสุดถูกวัดใน Beckman Metabolic Cart

ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในผลการฝึกระหว่างการเดิน แอโรบิกบนบกและในน้ำ และทั้งสองกลุ่มพบการปรับปรุงการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยระดับ นัยสำคัญ ($p - \text{value} = 0.004$) การเดินแอโรบิกในน้ำปรากฏได้ว่าเป็นวิธีที่มีผลต่อการปรับปรุง สมรรถภาพระบบหัวใจ และหายใจ ในผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดีและไม่ค่อยออกกำลังกาย (Sedentary Healthy Adults)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางกะปิ จำนวน 80 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา โรงเรียนบางกะปิ เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดังต่อไปนี้

กลุ่มควบคุม (Control Group) จำนวน 10 คน ไม่ได้รับการฝึกทั้งโปรแกรมการเต้นแอโรบิกบนบกและในน้ำ

กลุ่มทดลองที่ 1 (Experimental Group 1) จำนวน 10 คน ทำการฝึกโปรแกรมการเต้นแอโรบิกบนบก

กลุ่มทดลองที่ 2 (Experimental Group 2) จำนวน 10 คน ทำการฝึกโปรแกรมการเต้นแอโรบิกในน้ำ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. เครื่องมือที่ใช้ในการฝึก คือ โปรแกรมการฝึกเต้นแอโรบิกบนบกและในน้ำ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) โดยมีลำดับขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1.1 เสนอโปรแกรมการฝึกเต้นแอโรบิกบนบกและในน้ำต่อประธาน และคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรในการทำวิจัย พิจารณาตรวจสอบ แก้ไขและปรับปรุงโปรแกรม การฝึก

1.2 นำโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้โปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำมีความสมบูรณ์ ถูกต้องและเหมาะสม จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

- 1.2.1 อาจารย์สุกัญญา พานิชเจริญนาม
- 1.2.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พันทิพา สินรัชตานันท์
- 1.2.3 คุณชลิตร ปทุมศรี
- 1.2.4 คุณอนุวัฒน์ เยาว์พันธ์
- 1.2.5 คุณรัศมี รักเกียรติ

1.3 นำโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดลอง จำนวน 3 คน ทำการทดลอง 3 ครั้ง เพื่อหาจุดบกพร่อง และทดสอบหาความเชื่อมั่นของโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีความหนักของงานในช่วงแอโรบิก หรือช่วงงาน (Aerobic Workout) อยู่ระหว่าง 65 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และระหว่าง 75 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

1.4 แก้ไขและปรับปรุงโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำ พร้อมทั้งจะนำไปใช้ในการทดลองจริง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

2.1 เครื่องมือวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ใช้วิธีของออสตรานด์ – ไรมิง (Astrand – Rhyming Test) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

2.2 เครื่องมือวัดความแข็งแรงของขา โดยใช้ เครื่องวัดความแข็งแรงของขา (Leg - Dynamometer) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนหนังสือรับรองจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร สำหรับติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนบางกะปิ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ อุปกรณ์ และกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งนัดหมาย วัน เวลา ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และแบบฝึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. เตรียมผู้ช่วยในการทำวิจัย โดยอธิบายและสาธิตวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้มีความเข้าใจตรงกัน

4. เตรียมกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาโดยดำเนินการ ดังนี้

4.1 ประเมินให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย วิธีการทดลอง ตลอดจน ปฏิทินของการทดลอง

4.2 ทดสอบก่อนการฝึก (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกผลการทดสอบ ดังนี้

4.2.1 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

4.2.2 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

4.2.3 ความแข็งแรงของขา

5. ให้กลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาได้รับการฝึกตามโปรแกรมการเดินแอโรบิก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกการเดินแอโรบิก

5.2 กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการเดินแอโรบิกบนบก ณ สนามกีฬาของโรงเรียนบางกะปิ

5.3 กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการเดินแอโรบิกในน้ำ ณ สระว่ายน้ำของโรงเรียนบางกะปิ ซึ่งมีความสูงของน้ำอยู่ระดับอก

กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกตามโปรแกรมในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ รวม 3 วัน วันละประมาณ 45 นาที (แอโรบิกในน้ำฝึกเวลา 15.30 น. – 16.15 น. และแอโรบิกบนบกฝึกเวลา 16.30 น. – 17.15 น.) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยกำหนดความหนักของงานดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 – 4 กำหนดความหนัก 65 -70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 5 – 8 กำหนดความหนัก 75 -80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

6. ทำการทดสอบหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ซึ่งมีวิธีการทดสอบเหมือนกันทุกครั้ง

7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ

8. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

9. เขียนรายงานการวิจัย

การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (SPSS) ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา ในการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกันของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2. เปรียบเทียบผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและความแข็งแรงของขา ในการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way Analysis of Variance) หากพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของตุกี (Tukey)

3. เปรียบเทียบผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขาในการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกัน ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One – Way Analysis of Variance Repeated Measure) หากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของตุกี (Tukey)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลในรูปตารางข้อมูลและความเรียง ดังต่อไปนี้

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน

กลุ่ม		ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
		$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
ควบคุม	N = 10	34.72	5.24	34.72	5.24	34.72	5.24
ทดลองที่ 1	N = 10	37.87	5.81	40.34	6.12	42.71	6.73
ทดลองที่ 2	N = 10	37.96	4.20	40.58	5.01	42.50	4.03

จากตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกเท่ากับ 34.72 มิลลิลิตร/กก./นาที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.24 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.72 มิลลิลิตร/กก./นาที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.24 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.78 มิลลิลิตร/กก./นาที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.24 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกเท่ากับ 37.87 มิลลิลิตร/กก./นาที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.81 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.34 มิลลิลิตร/กก./นาที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.12 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.71 มิลลิลิตร/กก./นาที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.73 และค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกเท่ากับ 37.96 มิลลิลิตร/กก./นาที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.20 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.58 มิลลิลิตร/กก./นาที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.01 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.50 มิลลิลิตร/กก./นาที่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.03

ตาราง 2 เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	68.03	34.01	1.29	.29
ภายในกลุ่ม	27	710.61	26.31		

จากตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3 เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	219.74	109.87	3.65	.03
ภายในกลุ่ม	27	812.34	30.08		

จากตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 เปรียบเทียบรายคู่ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ที่พบความแตกต่าง

กลุ่ม		ควบคุม	ทดลองที่ 1	ทดลองที่ 2
	$\bar{X}$	34.72	40.34	40.58
ควบคุม	34.72	-	5.62*	5.85*
ทดลองที่ 1	40.34	-	-	0.24
ทดลองที่ 2	40.58	-	-	-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของตุกี (Tukey) พบว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	414.18	207.09	6.96	.00
ภายในกลุ่ม	27	802.74	29.73		

จากตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 6 เปรียบเทียบรายค่าของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่พบความแตกต่าง

กลุ่ม		ควบคุม	ทดลองที่ 1	ทดลองที่ 2
	$\bar{X}$	34.72	42.71	42.50
ควบคุม	34.72	-	7.99*	7.78*
ทดลองที่ 1	42.71	-	-	0.21
ทดลองที่ 2	42.50	-	-	-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายค่าโดยวิธีของตุกี (Tukey) พบว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม ในระยะเวลาที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	.00	.00	1.00	.38
ภายในกลุ่ม	18	.00	.00		

จากตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	117.19	58.60	68.78	.00
ภายในกลุ่ม	18	15.34	.85		

จากตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 9 เปรียบเทียบรายคู่ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกันว่าพบความแตกต่าง

ระยะเวลาในการฝึก				
		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	$\bar{X}$	37.87	40.34	42.71
ก่อนการฝึก	37.87	-	2.47*	4.84*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	40.34	-	-	2.37*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	42.71	-	-	-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของตูกี (Tukey) พบว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 10 เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	103.78	51.89	30.47	.00
ภายในกลุ่ม	18	30.66	1.70		

จากตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 11 เปรียบเทียบรายคู่ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกันที่พบความแตกต่าง

ระยะเวลาในการฝึก		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	$\bar{X}$	37.96	40.58	42.50
ก่อนการฝึก	37.96	-	2.62*	4.54*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	40.58	-	-	1.92*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	42.50	-	-	-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของตุกี (Tukey) พบว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความแข็งแรงของขา ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน

กลุ่ม	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
ควบคุม N = 10	43.15	8.03	42.90	8.36	44.00	9.09
ทดลองที่ 1 N = 10	46.55	6.10	50.55	6.79	54.75	6.52
ทดลองที่ 2 N = 10	46.65	7.70	50.70	7.76	54.95	7.56

จากตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขาของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกเท่ากับ 43.15 กก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.03 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.90 กก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.36 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44.00 กก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.09 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกเท่ากับ 46.55 กก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.10 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.55 กก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.79 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.75 กก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.52 และค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกเท่ากับ 46.65 กก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.70 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.70 กก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.76 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.95 กก. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.56

ตาราง 13 เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ
กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	79.40	39.70	.73	.48
ภายในกลุ่ม	27	1451.27	53.75		

จากตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขาระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 14 เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ
กลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	397.95	198.97	3.38	.04
ภายในกลุ่ม	27	1588.22	58.82		

จากตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขาระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 15 เปรียบเทียบรายคู่ของความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ที่พบความแตกต่าง

กลุ่ม		ควบคุม	ทดลองที่ 1	ทดลองที่ 2
	$\bar{X}$	42.00	50.55	50.70
ควบคุม	42.00	-	8.55*	8.70*
ทดลองที่ 1	50.55	-	-	0.25
ทดลองที่ 2	50.70	-	-	-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของตุกี (Tukey) พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 16 เปรียบเทียบความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	785.01	392.50	6.45	.00
ภายในกลุ่ม	27	1641.85	60.80		

จากตาราง 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 17 เปรียบเทียบรายคู่ของความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่พบความแตกต่าง

กลุ่ม		ควบคุม	ทดลองที่ 1	ทดลองที่ 2
	$\bar{X}$	44.00	54.75	54.95
ควบคุม	44.00	-	10.75*	10.95*
ทดลองที่ 1	54.75	-	-	0.20
ทดลองที่ 2	54.95	-	-	-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 17 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของตุกี (Tukey) พบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 18 เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาของกลุ่มควบคุม ในระยะเวลาที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	6.65	3.33	1.80	.19
ภายในกลุ่ม	18	33.18	1.84		

จากตาราง 18 ผลการเปรียบเทียบของความแข็งแรงของขาของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 19 เปรียบเทียบความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	336.27	168.13	92.93	.00
ภายในกลุ่ม	18	32.57	1.81		

จากตาราง 19 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของขา ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 20 เปรียบเทียบรายคู่ของความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกันที่พบความแตกต่าง

ระยะเวลาในการฝึก		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	$\bar{X}$	46.55	50.55	54.75
ก่อนการฝึก	46.55	-	4.00*	8.20*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	50.55	-	-	4.20*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	54.75	-	-	-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 20 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของตูกี (Tukey) พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 21 เปรียบเทียบความแตกต่างของความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F - Ratio	F – Prob.
ระหว่างกลุ่ม	2	344.52	172.26	59.27	.00
ภายในกลุ่ม	18	52.32	2.91		

จากตาราง 21 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 22 เปรียบเทียบรายคู่ของความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกันที่พบความแตกต่าง

ระยะเวลาในการฝึก				
		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	$\bar{X}$	46.65	50.70	54.95
ก่อนการฝึก	46.65	-	4.05*	8.30*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	50.70	-	-	4.25*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	54.95	-	-	-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 22 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของตุกี (Tukey) พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา

สมมุติฐานในการวิจัย

ผลของการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขาแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา โรงเรียนบางกะปิ เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำ
2. เครื่องมือวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดใช้วิธีของออสตรานด์ – รีมิง (Astrand – Rhyming Test)
3. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของขา โดยใช้เครื่องมือวัดความแข็งแรงของขา (Leg Dynamometer)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (SPSS)

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา ในการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกัน ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2. เปรียบเทียบผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา ในการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกัน ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way Analysis of Variance) หากพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็น รายคู่ด้วยวิธีของตุกี (Tukey)

3. เปรียบเทียบผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา ในการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกัน ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One – Way Analysis of Variance Repeated Measure) หากพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการทดสอบค่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของตุกี (Tukey)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

1.1 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 34.72 มิลลิลิตร/กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.24 กลุ่มทดลองที่ 1 มี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.87 มิลลิลิตร/กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.81 และกลุ่ม ทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.96 มิลลิลิตร/กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.20

1.2 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.72 มิลลิลิตร/กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.24 กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.34 มิลลิลิตร/กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.12 และ กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.58 มิลลิลิตร/กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.01

1.3 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.72 มิลลิลิตร/กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.24 กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.71 มิลลิลิตร/กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.73 และ กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.50 มิลลิลิตร/กก./นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.03

11.1 ความแข็งแรงของขาระหว่างกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11.2 ความแข็งแรงของขาของกรุปควบคุม กับกรุปทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11.3 ความแข็งแรงของขาของกรุปทดลองที่ 1 กับกรุปทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

12. ความแข็งแรงของขาของกรุปควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

13. ความแข็งแรงของขาของกรุปทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

13.1 ความแข็งแรงของขาของกรุปทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

13.2 ความแข็งแรงของขาของกรุปทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

13.3 ความแข็งแรงของขาของกรุปทดลองที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

14. ความแข็งแรงของขาของกรุปทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

14.1 ความแข็งแรงของขาของกรุปทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

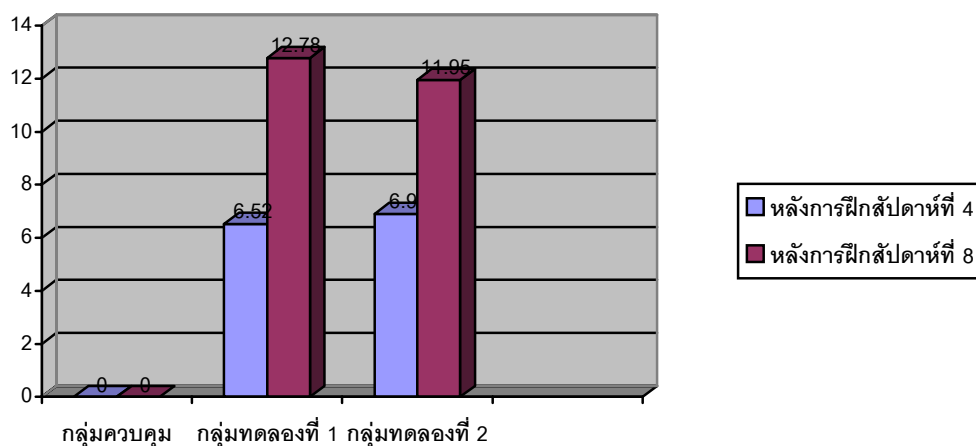
14.2 ความแข็งแรงของขาของกรุปทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

14.3 ความแข็งแรงของขาของกรุปทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

จากผลของการวิจัยครั้งนี้พบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกรุปทดลองที่ 1 และกรุปทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ส่วนกรุปควบคุมมีค่าไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งจากการคำนวณอัตราการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้แสดงไว้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นเปอร์เซ็นต์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

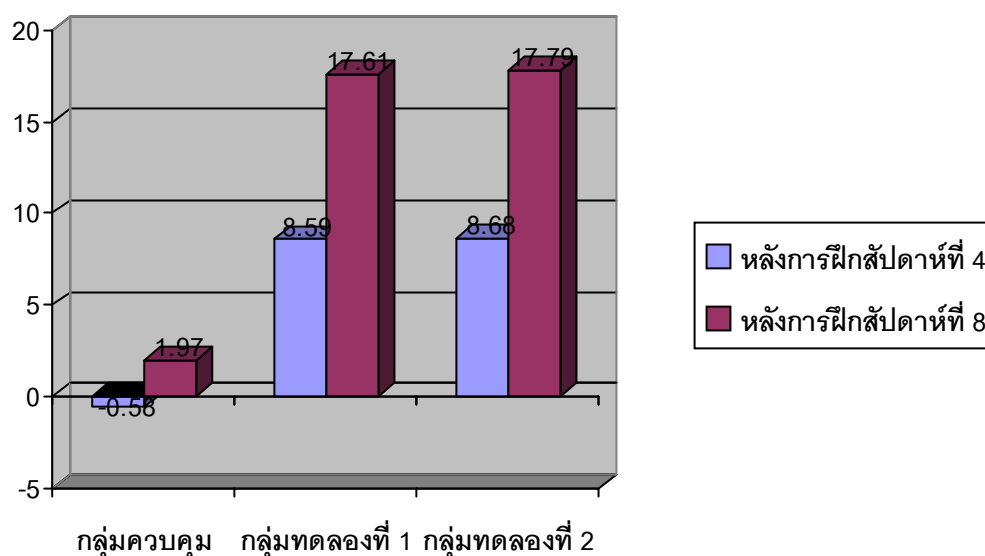
จากภาพประกอบ 1 จะพบว่าในกลุ่มควบคุมสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 6.52% และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 12.78% และกลุ่มทดลองที่ 2 อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 6.90% และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 11.95% จากผลการวิจัยพบว่า อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพิ่มขึ้น และพบว่าการฝึกเดินแอโรบิกบนบก จะมีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนที่ดีในระยะยาวดีกว่าการฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความหนักของงานในสัปดาห์ที่ 1 – 4 ไว้ 65 - 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และกำหนดความหนักของงานในสัปดาห์ที่ 5 – 8 ไว้ 75 – 80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ใช้ระยะเวลาในการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 45 นาที จะเห็นได้ว่าการฝึกครั้งนี้ส่งผลให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพิ่มขึ้น โดยในสัปดาห์ที่ 8 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่าในสัปดาห์ที่ 4 เนื่องจากมีการเพิ่มความหนักของงานมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 4 เพิ่มขึ้นจากก่อนที่มีการฝึกเป็นเพราะว่าได้มีการฝึกโปรแกรมแอโรบิกอย่างต่อเนื่องที่ความหนักที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ และกันยา (2536 : 445) กล่าวว่าในกิจกรรมการเคลื่อนไหวนั้นไม่ว่าจะเป็นการเดิน

การวิ่ง การรักษาจังหวะให้สม่ำเสมอ และเหมาะสมกับความหนักของงาน ย่อมสามารถพัฒนาสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายได้อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม โดยเฉพาะวัยหนุ่มสาวที่ได้รับการฝึกความอดทนเป็นเวลา 8 – 12 สัปดาห์จะทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5 – 12% เพราะฉะนั้นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นประจำสม่ำเสมอ จึงส่งผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น (Astrand and Rodahl. 1986)

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวโดยวิธีของตูเก้ (Tukey) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 แต่ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่พบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และเพิ่มขึ้นอีกภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมไม่พบความเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นผลมาจากการออกกำลังกายทั้งสองประเภทนี้เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีผลต่อระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตโดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโฮเวลล์ (Howell. 1998 : 172-178) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างผลทางด้านสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในน้ำ และการออกกำลังกายบนบก พบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมแสดงผลทางสรีรวิทยาคงที่

2. ความแข็งแรงของขา

จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยลดลงและมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งจากการคำนวณอัตราการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของขาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้แสดงไว้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แสดงอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขาเป็นเปอร์เซ็นต์ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

จากภาพประกอบ 2 จะพบว่าในกลุ่มควบคุม อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าของความแข็งแรงของขาลดลง 0.58% และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 1.97% ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 8.59% และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 17.61% และกลุ่มทดลองที่ 2 อัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 8.68% และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 17.79% จะเห็นได้ว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้น และเพิ่มขึ้นเป็นอัตราที่ใกล้เคียงกันมาก แต่อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าอัตราการเพิ่มของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่ามากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 เล็กน้อย แสดงว่า การฝึกเดินแอโรบิกในน้ำมีผลต่อความแข็งแรงของขาที่ดีในระยะยาวดีกว่าการฝึกเดินแอโรบิกบนบก ทั้งนี้เป็นเพราะว่าในน้ำมีแรงต้านทาน เมื่อมีการเคลื่อนไหวในน้ำ น้ำจะกระทำต่อร่างกายในทุกทิศทาง

จึงสามารถสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกส่วนได้ (Eitner. 1982 : 357) ส่วนในกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำ จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขา มีค่าลดลงในสัปดาห์ที่ 4 แต่ในสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขา มีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากกลุ่มควบคุมได้มีกิจกรรมทางด้านพลศึกษา คือการเรียนว่ายน้ำสัปดาห์ละ 2 คาบ จึงส่งผลให้อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของขา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 มีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.97%

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ความแข็งแรงของขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการเปรียบเทียบภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวโดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 แต่ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ พบว่า ความแข็งแรงของขา ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า ความแข็งแรงของขาของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมไม่พบความเปลี่ยนแปลง สอดคล้องกับรุ่งทิพย์ สุยะเสียน (2537 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายในน้ำทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา และหลัง และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของโฮเวลล์ (Howell. 1998 : 172-178) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างผลทางด้านสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในน้ำ และการออกกำลังกายบนบก พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมแสดงผลทางสรีรวิทยาคงที่

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่า การฝึกเดินแอโรบิกบนบก และการฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขาเพิ่มขึ้น (ภาพประกอบ 1 และ 2) ดังนั้นการออกกำลังกายทั้งสองประเภทจึงเป็นทางเลือกหนึ่งของประชาชนทั่วไปและผู้ที่มีสนใจต้องการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับสภาพ และความสามารถของร่างกาย โดยผู้ที่มีความสามารถในการทำงานของร่างกายขั้นเริ่มต้น หรือผู้ที่มีน้ำหนักตัวมาก มีปัญหาของการบาดเจ็บ เช่น การเสื่อมของข้อต่าง ๆ ควรเลือกการเดินแอโรบิกในน้ำเพราะคุณสมบัติของน้ำ เช่น แรงต้าน แรงลอยตัว จะช่วยลดแรงกระทำของข้อต่าง ๆ ของร่างกาย สอดคล้องกับ ไอเอเนอร์ (Eitner. 1982 : 357) กล่าวว่า การออกกำลังกายในน้ำเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ต้องรับน้ำหนักตัว (Non-Weight Bearing) จึงมีความปลอดภัยสูงไม่เป็นอันตรายต่อข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ และสอดคล้องกับงานวิจัยของแอนเดอร์สัน (Anderson. 1989 : 61) ซึ่งสรุปไว้ว่าการเดินแอโรบิกในน้ำเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับบุคคลที่มีความสามารถในการทำงานของร่างกายขั้นเริ่มต้น คนที่มีน้ำหนักมาก หรือคนที่บาดเจ็บหรือสมรรถภาพทางกายไม่ดี ส่วนผู้ที่มีสุขภาพและสมรรถภาพทางกายดีก็สามารถเลือกที่จะฝึกทั้งการเดินแอโรบิกบนบก หรือการเดินแอโรบิกในน้ำได้ขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้ที่จะออกกำลังกาย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และไขมันในเส้นเลือด
2. ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรเพิ่มระยะเวลาการทดลองเป็น 12 สัปดาห์ หรือมากกว่า

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จตุพร ธนกร และคนอื่น ๆ. (2528). ผลของการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้านซ์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายสภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ : องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย.
- จรวพร ธรณินทร์. (2521). กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการพิมพ์.
- พันทิพา สินรัชตานันท์. (2541). “แอโรบิกด้านซ์ การออกกำลังกายตามเสียงเพลง,” สารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา. 1 : 67 – 87.
- รุ่งทิพย์ สุยะเสียน. (2537). ผลของการฝึกการออกกำลังกายในน้ำ ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วราภรณ์ เกษวงษ์. (2539). ผลการฝึกแอโรบิกด้านซ์ที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . ถ่ายเอกสาร.
- สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีร์บุตร. (2538). ผู้นำแอโรบิกด้านซ์ทันสมัย. เอกสารประกอบคำบรรยาย. อัดสำเนา.
- สมาลี ประเสริฐวัฒนา. (2542). ผลการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายในหญิงมีครรภ์. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุริยา ธนกร. (2544). การออกกำลังกายในน้ำ. (Online). กรุงเทพฯ : บริษัท อะควาฟิตเนส จำกัด, <http://www.aquafitness.co.th>
- Anderson, T. (1989). *The Oxygen Cost of Water Aerobics Relative to Maximal Oxygen Consumption (Water Exercise)*. Dissertation Abstracts, M.A. : California State University.
- Astrand , P. O. and Rodahl , K. R. (1986). *Textbook of Work Physiology Bases of Exercise*. San Francisco: Mc Graw – Hill Book company.

- Bedford, T., Dusterwinkle, T. & Hoppman, D. J. (1996). *Comparison of the Effects of Aerobic Dance to Water Aerobic Training on Maximal Oxygen Consumption*. Dissertation Abstracts, M.S.P.T : Grand Valley State University.
- Chatfield, K. G. (1991). *Effects of Aerobic Dance and Water Aerobics on the Body Composition and Girth Measurements of Sedentary Females*. Masters Thesis, M. S. : Southern Connecticut State University.
- Dani, R. (1990). *Aquatic Exercise Association Fitness Concepts*. Washington.
- Eitner, D. (1982). *Hydrotherapy and Balneotherapy : Physical Therapy for Sports*. Washington: Philadelphia.
- Howell, S. B. (1998). *A Comparison Between the Physiological Effect of Water Versus Land Exercise for People*. Dissertation Abstracts International.
- Kuether, C. S. (1998). *A Comparison of the Effects of an Aquatic Therapy Program Versus A Combined Aquatic / Land Program on Functional Reach Measurements In the Elderly*. Dissertation Abstracts. MSPT : Grand Valley State University.
- Lindle, J. (1989). *Water Exercise Research*. The AKWA Letter.
- McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. (1986). *Exercise Physiology, Energy, Nutrition, and Human Performance*. Philadelphia : Lea and Febiger.
- Sova, R. (1992). *Aquatic Exercise Boston* : Jones and Bartlett Publishers, Inc.
- Wemer, P. H. (1976). *Aerobic Dance* : Physical Educator.
- Westfall, K. (1993). *Water Workout*. California : Karen Westfall Productions.
- Windhorst, M. and Chossek, V. (1988). *Aquatic Exercise Association Manual*. Port Washington, WI : Aquatic Exercise Association.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณาโปรแกรม
การฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณาโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกบนบก และในน้ำ

- | | |
|---|--|
| 1. อาจารย์สุกัญญา พานิชเจริญนาม | อาจารย์ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน และอบรม
การเดินแอโรบิก |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนทิพา สินรัชตานันท์ | อาจารย์ภาควิชาจุลชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน และอบรม-
รวมการเดินแอโรบิก |
| 3. คุณชลิตรา ประทุมศรี | ผู้อำนวยการสถาบันฝึกอบรมผู้นำ
แอโรบิกด้านซ์
เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการอบรมการ
เดินแอโรบิก |
| 4. คุณอนุวัต เยาว์ขันท์ | ผู้จัดการแผนกออกกำลังกาย สถานบริหาร
ร่างกาย ไตแอนน่า วิเมนส์ แอนด์เมนส์คลับ
เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน และอบรมการ
การเดินแอโรบิก |
| 5. คุณรัศมี รักเกียรติ | ผู้จัดการฝ่ายกีฬา เซ็นเตอร์พอยท์ สปอร์ต
คลับ
เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน และอบรม-
รวมการเดินแอโรบิก |

ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึกต้นแอโรบิกบนบกและในน้ำ

ภาคผนวก ค
วิธีการทดสอบ

การวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดตามวิธีของออสตรานด์ – ไรมิง

อุปกรณ์

1. จักรยานวัดงาน
2. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ
3. นาฬิกาจับเวลา 2 เรือน
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก 1 เครื่อง (มาตราวัด = กิโลกรัม)
5. ตารางสำเร็จรูปการหาค่าออกซิเจนสูงสุดของออสตรานด์ – ไรมิง
 - 5.1 ตารางคาดคะเนค่าออกซิเจน (ปริมาณเป็นลิตร / นาที)
 - 5.2 ตารางค่าคงที่ที่ใช้แก้ค่าพยากรณ์ ผลการทดสอบ $VO_2 - \max$
 - 5.3 ตารางเทียบค่าออกซิเจนสูงสุดเป็นมิลลิลิตร / น้ำหนักตัว (กก. / นาที)
 - 5.4 ตารางเทียบอัตราชีพจร 30 ครั้ง / เวลา (วินาที)
6. ใบบันทึกผลการทดสอบ

วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนนั่งพัก 5 นาที เพื่อวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก บันทึกไว้ในใบบันทึก
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนจักรยานวัดงาน ปรับความสูงให้พอดี แล้วให้ผู้ทดสอบซ้อมปั่นจักรยาน โดยไม่มีน้ำหนักถ่วงนาน 3 นาที ด้วยอัตราความเร็ว 50 รอบ/นาที ต่อจากนั้นให้พักนาน 2 นาที
3. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบปั่นจักรยานเป็นเวลา 6 นาที โดยกำหนดน้ำหนักถ่วงเริ่มต้นที่ 1.5 กิโลปอนด์ (450 kpm) และทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจทุกๆ นาที แล้วทำการบันทึกผล
4. นำอัตราการเต้นของหัวใจในสภาวะคงที่ ประมาณนาทีที่ 4 และ 5 มาหาค่าเฉลี่ย ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจ ห่างกันไม่เกิน 5 ครั้ง/นาที ก็ให้หยุดภายหลังนาทีที่ 6 แต่ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยต่างกันเกิน 5 ครั้ง/นาที ก็ให้ทำการปั่นจักรยานต่อไปอีก จนกว่าจะถึงอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในสภาวะคงที่ (ปั่นจักรยานต่ออีกประมาณ 1-2 นาที)
5. นำเอาค่าอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่ไปเปิดตารางเพื่อคาดคะเนปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการปั่นจักรยานต่อนาทีที่มีค่าเป็นลิตร
6. นำเอาค่าที่ได้จากข้อ 5 คูณด้วยค่าที่ใช้แก้ค่าพยากรณ์ ตามระดับอายุ

7. นำเอาค่าที่ได้จากข้อ 6 ไปเปิดตารางสำเร็จค่าออกซิเจนสูงสุด จะได้ค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าเป็น มล. / น้ำหนักตัว (กก.) / นาที หรือแปลงด้วยวิธีการคิดตามสูตรข้างล่างนี้

$$\text{ค่าออกซิเจนสูงสุด} = \frac{\text{ปริมาณออกซิเจน (ลิตร / นาที) } \times 1000}{\text{น้ำหนักตัว (กก.)}}$$



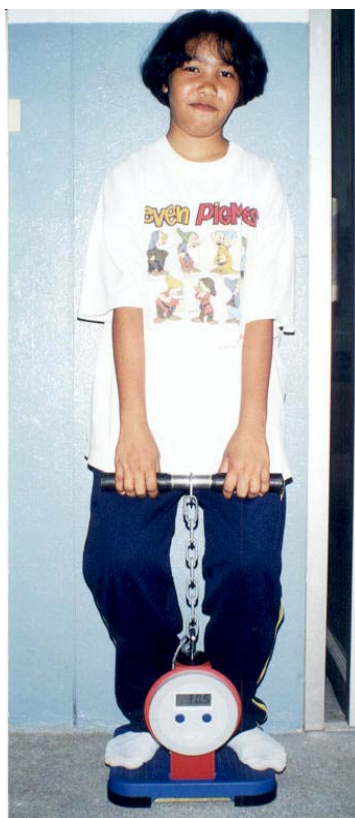
ภาพประกอบ 4 การวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

การวัดความแข็งแรงของขา

อุปกรณ์ Leg Dynamometer

วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนบนที่วางเท้าของเครื่อง
2. ย่อเข่าลง หลังตั้งตรง แขนตึง
3. จับที่ดิ่งในท่ามือคว่ำระหว่างเข่าทั้งสอง วัดสายให้พอเหมาะ
4. ออกแรงเหยียดขาให้เต็มที่
5. ทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกค่าที่มาก



ภาพประกอบ 5 การวัดความแข็งแรงของขา

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวชนิษฐา คงทรัพย์
วันเดือนปีเกิด	1 กรกฎาคม 2517
สถานที่เกิด	ตำบลเจ็ดเสมียน อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	35/4 หมู่ 1 แขวงบางแกว เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2529	ประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2535	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนพุทธจักรวิทยา กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2540	ศศ.บ. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2546	วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา : การเป็นผู้ฝึกกีฬา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์