

ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

พฤษภาคม 2554

ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

พฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

พฤษภาคม 2554

ชาณิดา มหาพรหม. (2545). ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา

ปริญญานิพนธ์ วท.ม.(วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ เสนาคำ, อาจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ศีลาเลิศเดชกุล.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา กลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 20 คน อายุ 30-39 ปี ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง คือสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเท่ากับ 29 มิลลิตร/กิโลกรัม/นาทีก ค่าดัชนีมวลกายเท่ากับ 27 กิโลกรัม/เมตร² ระดับไตรกลีเซอไรด์ เท่ากับ 118 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ระดับโคเลสเตอรอล เท่ากับ 181 มิลลิกรัม/เดซิลิตร แบ่งตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน ไม่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ฝึกแอโรบิกในน้ำความสูงของน้ำอยู่ระดับอกของผู้เต้น เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ๆละ 3 วัน และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ ตามวิธีของ (Mann Whitney U – test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ (One – Way Analysis of Variance with Repeated Measure) หากพบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี ที่ระดับนัยสำคัญ.05 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ค่าเฉลี่ยไตรกลีเซอไรด์ และ โคเลสเตอรอล ระหว่างกลุ่ม เต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและ ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย ระหว่างกลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการฝึก แอโรบิกในน้ำจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของประชาชน เพศหญิง ที่มีอายุ 30-39 ปี และผู้ที่สนใจ ต้องการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับความสามารถของร่างกาย

EFFECTS OF AQUA AEROBIC TRAINING ON PHYSIOLOGICAL CHANGES

AN ABTRACTS
BY
CHANIDA MAHAPROM



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements For the
Master of Science Degree in Sport Science
At Srinakharinwirot University
May 2011

Chanida Mahaprom. (2011). *Effects of Aqua Aerobic Training on Physiological Changes*, Master Thesis, M.Sc. (SportsScience). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.Thanomsak sanakom, Dr. Supaporn Silalertdetkul.

The purpose of this research was to investigate the effects of aqua aerobic training on physiological changes. Twenty female were participated in this study: age, 30-39 years old; maximum oxygen consumption (VO_{2max}) 29 ml/kg/min; body mass index (BMI), 27 kg/m²; Triglyceride, 118 mg/dl; cholesterol, 181 mg/dl. Ten participants were trained by aqua aerobic exercises and the water level above their chest for 12 weeks (3 times per week). Ten participants were control. Mean value, standard deviation, Mann Whitney U – test value, One – Way Analysis of Variance with Repeated Measure, and Bonferroni were used to evaluate the significant differences in the variable parameters ($p < 0.05$). Triglyceride and cholesterol were not significant difference between aqua aerobic group and control group after the 6 and 12 weeks of training. Importantly, VO_{2max} increased significantly while BMI decreased significantly after 6 and 12 weeks of training ($p < 0.05$). Therefore, aqua aerobic exercise may be another type of exercise for female age between 30-39 years old and any exerciser who seek for appropriate activities.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างดียิ่ง จากอาจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ เสนาคำ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ศิลาเลิศเดชกุล กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งตลอดมา จนทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และมีคุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี คณะครู บุคลากร และเจ้าหน้าที่ทุกคน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ ตลอดจนได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 20 คน ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และตั้งใจในการฝึกทดลองระยะเวลา 12 สัปดาห์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุกัญญา พานิชเจริญนาม อาจารย์ ดร.อุษาร พันธุ์วานิช อาจารย์ ดร.อัจฉริยา กสิยะพัท อาจารย์ ดร.คุณันต์ พิธพรชัยกุล อาจารย์ ดร.ชิตินทรีย์ บุญมา ผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คณะครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ด้วยความเมตตากรุณา ตลอดจนอบรมสั่งสอนและช่วยเหลือในการศึกษาด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณคณะครู โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ที่เป็นผู้ช่วยในการเก็บข้อมูลทุก ๆ คน ที่ได้ให้การช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อบัญชา มหาพรหม คุณแม่วิมาลา มหาพรหม และญาติพี่น้องทุกคน ที่ให้การสนับสนุน รวมทั้งแรงใจอันยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัย คุณค่าคุณประโยชน์ และคุณงามความดีใด ๆ ที่เกิดจากปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

ชาณิดา มหาพรหม

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายในการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	5
นิยามศัพท์.....	5
กรอบแนวความคิด.....	7
สมมุติฐานในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
การออกกำลังกายกับสุขภาพ.....	9
ความหมายและประโยชน์ของการออกกำลังกาย.....	9
ประเภทของการออกกำลังกาย.....	10
การออกกำลังกายแบบแอโรบิก.....	11
หลักการออกกำลังกายแอโรบิก.....	12
รูปแบบของการเดินแอโรบิก.....	13
ประเภทการเคลื่อนไหวของการเดินแอโรบิก.....	14
ความหมายและประโยชน์ของการเดินแอโรบิกในน้ำ.....	17
รูปแบบในการออกกำลังกายในน้ำ.....	19
คุณสมบัติของน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ต่อการออกกำลังกาย.....	20
หลักและขั้นตอนในการสร้างโปรแกรมการเดินแอโรบิกในน้ำ.....	21
โครงสร้างและลักษณะทั่วไปของโปรแกรมการเดินแอโรบิกในน้ำ.....	24
โปรแกรมในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำ.....	24
ความหมายของไขมัน.....	24
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย.....	25
ชนิดของไขมัน.....	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ปัจจัยและผลกระทบ.....	27
ดรรชนีมวลกาย.....	27
ความหมายของดรรชนีมวลกาย.....	27
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด.....	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
งานวิจัยในประเทศ.....	31
งานวิจัยในต่างประเทศ	39
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	44
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	44
ประชากร.....	44
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	45
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	45
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	45
การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
ข้อมูลค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) ของ น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย BMI, สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด, ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่ม ต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม.....	49
แสดงค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม.....	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
การวิเคราะห์ความแปรปรวน ภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ (One – Way Analysis of Variance with Repeated Measure) หากพบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี.....	58
แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	62
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	63
สังเขปความมุ่งหมาย.....	63
ความสำคัญของการวิจัย.....	63
ขอบเขตการวิจัย.....	63
ตัวแปรที่ศึกษา.....	64
สมมุติฐาน.....	64
เครื่องมือที่ใช้ศึกษาในการวิจัย.....	64
วิธีจัดกระทำวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	65
อภิปรายผล.....	67
ข้อเสนอแนะ.....	71
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	72
บรรณานุกรม	73

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	77
ภาคผนวก ก.....	78
ภาคผนวก ข.....	81
ภาคผนวก ค.....	112
ภาคผนวก ง.....	117
ภาคผนวก จ.....	122
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	126



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 อัตราชีพจรเป้าหมายขณะออกกำลังกายสำหรับคนอายุ 20-70 ปี.....	21
2 แสดงการแบ่งประเภทของน้ำหนักตามค่าดัชนีมวลกายมาตรฐาน.....	29
3 เปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาค่า Vo2 Max.....	31
4 ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่าง.....	50
5 เปรียบเทียบความแตกต่างของดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO ₂ max), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ระหว่าง กลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง.....	51
6 เปรียบเทียบความแตกต่างของดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO ₂ max), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ระหว่าง กลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุมหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 6.....	56
7 เปรียบเทียบความแตกต่างของดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO ₂ max), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ระหว่าง กลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุมหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 12.....	57
8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของค่าดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO ₂ max), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ.....	58
9 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของ ดัชนีมวลกาย (BMI) ภายในกลุ่ม ต้นแอโรบิกในน้ำ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ด้วยวิธีของ บอนเฟอโรนี (Bonferoni)	59
10 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของ สมรรถภาพการ จับออกซิเจนสูงสุด (VO ₂ max) ภายในกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการ ทดลองสัปดาห์ที่ 12 ด้วยวิธีของ บอนเฟอโรนี (Bonferoni)	60

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
11 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของค่าดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO ₂ max), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มควบคุม.....	61
12 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า ดัชนี มวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO ₂ max), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12.....	62



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม.....	52
2 แสดงค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของ กลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม.....	53
3 แสดงค่าเฉลี่ยไตรกลีเซอไรด์ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม.....	54
4 แสดงค่าเฉลี่ยโคเลสเตอรอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม.....	55
5 แสดงภาพประกอบการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด.....	124
6 แสดงภาพประกอบอุปกรณ์วัดดัชนีมวลกาย.....	125

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันสังคมไทยได้เปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรกรรมไปสู่สังคมอุตสาหกรรม ทำให้วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทยเปลี่ยนไป มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้น คนส่วนใหญ่มักไม่ค่อยทำอะไรด้วยตนเอง พึ่งพาตนเองน้อยลง ใช้ชีวิตบนโต๊ะทำงาน อยู่หน้าคอมพิวเตอร์ ขาดการออกกำลังกาย ใช้รถแทนการเดิน ใช้ลิฟต์แทนการขึ้นบันได รูปร่างของคนอ้วนขึ้น เหล่านี้คือปัญหาสุขภาพของสังคม จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะเปลี่ยนวิถีการดำเนินชีวิตเพื่อสุขภาพที่ดีในระยะยาว กระทรวงสาธารณสุข (กรมอนามัย. 2540) กล่าวว่า การแก้ไขปัญหาสุขภาพสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การควบคุมอาหาร (Diet control) การออกกำลังกาย (Exercise) การใช้ยา (Drugs) การผ่าตัด (Surgery) และการใช้อาหารเสริมสุขภาพ (Supplements) ซึ่งเป็นแนวทางที่ใหม่ที่สุด การออกกำลังกาย และการควบคุมอาหารเป็นที่ยอมรับว่าปลอดภัยที่สุดและสามารถทำได้กับทุกคน ส่วนการใช้ยา และการผ่าตัด ต้องอยู่ในการดูแลของแพทย์

การออกกำลังกายประเภทแอโรบิก (Aerobic Exercise) ก็เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งซึ่งมีการยอมรับในวงการแพทย์ และนักวิทยาศาสตร์การกีฬาก็ว่าเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายที่ส่งผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายได้ดี การออกกำลังกายจะใช้ดนตรีหรือเสียงเพลงประกอบการเล่นไหวของร่างกาย ซึ่งจังหวะดนตรีจะใช้เป็นสิ่งช่วยกระตุ้นให้ผู้ฝึกผลิตเอนโดรฟิน ทั้งยังช่วยให้เกิดความสนุกสนานในการออกกำลังกาย ความเร็วของจังหวะดนตรีที่ใช้ในการเต้นแอโรบิกนั้นสถาบันรีบอค (Reebok Institute) ได้แนะนำความเร็วของจังหวะดนตรี (Beat of Music) ให้อยู่ระหว่าง 118-122 จังหวะต่อนาที (Beat Per Minute: BMP) ต่อมาได้เปลี่ยนแปลงความเร็วของจังหวะดนตรีเพิ่มขึ้น 126-128 (Beat Per Minute: BMP) เพื่อเพิ่มความหนักของงาน และความสนุกสนานในการเล่น (Idea Magazine. June 1995) การเคลื่อนไหวแบบแอโรบิกมาจากทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด ผสมผสานกับทักษะการเต้นรำ ของร่างกาย

การเต้นแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาติดต่อกันอย่างน้อย 20-45 นาที ช่วยเสริมสร้างความอดทนของระบบการไหลเวียนโลหิตทั่วร่างกาย ส่งผลให้ร่างกายปฏิบัติกิจกรรมได้เป็นเวลานาน ทั้งยังช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อในส่วนต่างๆ ของร่างกายให้แข็งแรงขึ้น นอกจากนี้การเต้นแอโรบิกช่วยเพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันได้ผิวน้ำ ซึ่งการสะสมของไขมันจะเกิดขึ้นจากการกินอาหารที่ให้พลังงานมากเกินไปเกินความต้องการในแต่ละวัน และออกกำลังกายน้อย ทำให้เกิดความไม่สมดุลจากพลังงานที่ร่างกายได้รับกับพลังงานที่ร่างกายได้ใช้ จึงเกิดการสะสมพลังงานส่วนเกินที่อยู๋ในรูปของไขมันมากเกินไปปกติ จากการสำรวจคนไทยปกติโดยแพทย์ ชักประวัติและตรวจร่างกายพบว่าคนไทยจะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นในเพศชายและเพศหญิงในช่วงอายุ

30 ปี ในช่วงความสูง 154 เซนติเมตรขึ้นไปโดยเฉพาะการที่มีไขมันเกินกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวในเพศชาย และ 25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวในเพศหญิงซึ่งจะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานมากกว่าบุคคลที่มีน้ำหนักตัวปกติ 2-5 เท่า โรคความดันโลหิตสูง 2-9 เท่า และโรคหัวใจ 2 เท่า ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้คนเราเสียชีวิตอย่างทันที พบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง ในอัตราส่วน 3 : 2 และพบในช่วงวัย 25-59 ปีมากที่สุด (กระทรวงสาธารณสุข. 2540) และได้มีการศึกษาพบว่าพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศเกาหลีมีระดับไขมันในตับถึงร้อยละ 34.1 พบมากในกลุ่มอายุ 30 – 39 ปี ปัจจัยด้านอายุและค่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กับปริมาณไขมันในตับของคนงาน (Paek and others. 2007) และจากการวิจัยของแพทยมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดในสหรัฐอเมริกา อายุระหว่าง 27-41 ปี พบว่าผู้หญิงที่มีน้ำหนักเกินกว่าเกณฑ์ปกติมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหอบหืดสูงกว่ารายที่มีน้ำหนักตัวตามเกณฑ์ปกติถึง 3 เท่า (2553. ออนไลน์) นอกจากนี้การเดินแอโรบิกยังช่วยเพิ่มปริมาณโคเลสเตอรอลชนิดดี(HDL-Cholesterol) ลดปริมาณโคเลสเตอรอลชนิดไม่ดี(LDL-Cholesterol) ช่วยผ่อนคลายหลอดเลือด ทำให้เกิดความเสี่ยงที่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูงน้อยลง และทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์(Triglyceride) ซึ่งเป็นไขมันธรรมชาติที่พบได้ในอาหารและในกระแสเลือดลดลงซึ่งมีผลทำให้เกิดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจลดลงด้วยเช่นกัน จึงเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพอย่างแท้จริง

การเดินแอโรบิก ได้พัฒนาในการออกกำลังกายไปอีกหลายรูปแบบ จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเดินแอโรบิกในรูปแบบต่างๆ และที่กำลังได้รับความนิยมในประเทศไทยเป็นอย่างมาก คือ การเดินแอโรบิกในน้ำ (Aqua Aerobic) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบเดินรำในน้ำระดับสูงระดับเอวหรืออกของผู้ฝึก ตามจังหวะดนตรี ทำให้ร่างกายสดชื่นผ่อนคลาย เสริมสร้างความแข็งแรง ความอดทนของระบบการไหลเวียนโลหิต ช่วยเพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันได้ผิวหนัง เพิ่มปริมาณโคเลสเตอรอลชนิดดี(HDL-Cholesterol) ลดปริมาณโคเลสเตอรอลชนิดไม่ดี(LDL-Cholesterol) ทั้งยังทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์(Triglyceride) ลดลง และลดการบาดเจ็บได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สมพันธ์ จารัสโรมัน (2552. ออนไลน์) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำ เป็นลักษณะของ low-impact exercise (มีแรงกระแทกต่ำ) เมื่อเทียบกับการออกกำลังกายแบบเดียวกันบนบก สามารถช่วยในการเผาผลาญไขมัน และเพิ่มความสามารถ หรือความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้ เช่นเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดต่างๆ การออกกำลังกายแบบ แอโรบิกในน้ำ (Aqua Aerobics) ประมาณ 30-45 นาที สามารถเผาผลาญแคลอรีได้อย่างต่ำประมาณ 300 แคลอรี การออกกำลังกายในน้ำนั้น คุณสมบัติของน้ำทำให้เกิดแรงลอยตัวหรือแรงพยุง ลดการแบกรับน้ำหนักตัวของร่างกายเหลือเพียง 10-15% ลดแรงกระแทก และแรงกดในแนวตั้ง จึงสามารถออกกำลังกายโดยใช้มุมการเคลื่อนไหวของร่างกายได้มากกว่าปกติ (Sove. 1992) ซึ่งสอดคล้องกับ (Eitner. 1982) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ต่อการออกกำลังกาย คือแรงกดของน้ำช่วยให้การไหลเวียนโลหิตดีขึ้นโดยอัตโนมัติ เลือดที่คั่งอยู่บริเวณของเท้าจะไหลกลับเข้าสู่หัวใจได้ง่ายขึ้น และเลือดกลับไปเลี้ยงอวัยวะภายในต่างๆมากขึ้น แรงพยุงของน้ำทำให้รู้สึกเบาสบายขึ้น

ทำให้เคลื่อนไหวร่างกายได้ง่ายและนุ่มนวลซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ต้องรับน้ำหนักตัว (Non-weight Bearing) จึงมีความปลอดภัยสูง ไม่เป็นอันตรายต่อ ข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ และน้ำยังสามารถนำความร้อนได้ดีกว่าอากาศบนบกถึง 25 เท่า จึงทำให้รู้สึกสดชื่นไม่อ่อนเพลียจึงมีความปลอดภัยสูง การออกกำลังกายในน้ำจึงเหมาะกับกลุ่มคนที่มีปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักตัวมากๆ น้ำจะช่วยรองรับน้ำหนักให้เกิดแรงกดที่ข้อเข่า และข้อเท้าน้อยลง โดยออกกำลังกายในน้ำที่ระดับเอว น้ำหนักตัวจะลดลงเหลือประมาณ 50% ถ้าออกกำลังกายในน้ำที่ระดับช่วงอก น้ำหนักตัวจะลดลงเหลือประมาณ 30% และถ้าน้ำมีระดับสูงถึงช่วงไหล่ หรือคอ น้ำหนักตัวจะเหลือเพียง 10% เท่านั้น แรงดันของน้ำช่วยลดเปอร์เซ็นต์ไขมันเกินกว่าค่ามาตรฐาน ความดันโลหิตลดลง ชีพจรเต้นช้าลง อีกทั้งยังเพิ่มความอดทนของระบบการไหลเวียนโลหิตทั่วร่างกายให้ไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ คณิตา เทพแก้ว (2544) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่าง เป็นวัยรุ่นหญิงจำนวน 30 คน เดินแอโรบิกบนบกและในน้ำ ความหนัก 60% ถึง 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เข้าร่วมการฝึกทั้งสองกลุ่ม สมรรถภาพทางกายมีการปรับปรุงเพิ่มขึ้นโดยมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าการฝึกแอโรบิกในน้ำ มีความปลอดภัย และประโยชน์ต่อผู้ฝึก ด้วยเหตุนี้จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คือ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที) ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร²) ระดับไตรกลีเซอไรด์ (มิลลิกรัม/เดซิลิตร) และระดับโคเลสเตอรอล(มิลลิกรัม/เดซิลิตร) ของครูและบุคลากร เพศหญิงอายุ 30-39 ปี โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาอย่างน้อย 3 เดือน และมีดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เกินกว่าค่ามาตรฐาน (มากกว่า 25 เปอร์เซนต์) เพื่อเป็นส่วนช่วยสนับสนุนการเลือกรูปแบบการออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสม เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และต้องการทราบเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกว่าการฝึกแอโรบิกในน้ำทำให้การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของเพศหญิงในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คือ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) , ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol)

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อทราบผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คือ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คือ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol)
3. เพื่อเป็นแนวทางทางการศึกษาและเป็นส่วนช่วยสนับสนุนการเลือกรูปแบบการออกกำลังกายของเพศหญิงอายุ 30-39 ปี ที่ไม่เคยออกกำลังกายอย่างน้อย 3 เดือน และมีดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เกินกว่าค่ามาตรฐาน (มากกว่า 25 เปอร์เซนต์) ได้อย่างเหมาะสม และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูและบุคลากรโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีจำนวนทั้งสิ้น 79 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูและบุคลากร โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เพศหญิง อายุระหว่าง 30-39 ปี จำนวนทั้งสิ้น 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยการจับสลากแบบมีระบบ (System Random Sampling) ใช้ค่าดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เป็นตัวแบ่งกลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน ไม่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ฝึกแอโรบิกในน้ำความสูงของน้ำอยู่ระดับอกของผู้ต้น เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ที่ความเร็วของจังหวะเพลง 110-120 จังหวะต่อนาที

โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 30 - 39 ปี
2. ไม่เคยออกกำลังกายอย่างน้อย 3 เดือน
3. มีดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เกินกว่าค่ามาตรฐาน (มากกว่า 25 เปอร์เซนต์)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ การฝึกแอโรบิกในน้ำ
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่
 - 2.1 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max})
 - 2.2 ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index)
 - 2.3 ระดับไขมัน (Blood Lipid)
 - 2.3.1 ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)
 - 2.3.2 โคเลสเตอรอล (Cholesterol)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ก่อนที่จะถึงวันทำการเจาะเลือด ผู้เข้ารับการทดลองไม่ควรรับประทานอาหาร และเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีน หลังจากเวลา 20.00 น. จนกระทั่งถึงเวลาทดลองในวันรุ่งขึ้น
2. ก่อนที่จะถึงวันทำการเจาะเลือด ผู้เข้ารับการทดลองต้องนอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ
3. วันทำการเจาะเลือด ผู้เข้ารับการทดลองต้องอยู่ในสภาพแข็งแรงและสบายดี
4. ผู้เข้าร่วมทดลองไม่มีประวัติของโรคเบาหวาน ไทรอยด์ หัวใจ ตับ โรคไต และไม่รับประทานยาใดๆ หรืออยู่ในระหว่างการรับประทานยาลดน้ำหนัก (Antiobesity)
5. กลุ่มตัวอย่างต้องบันทึกการรับประทานอาหารของตนเองในแต่ละมื้อ/วัน และการปฏิบัติภารกิจต่างๆในชีวิตประจำวันตามปกติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

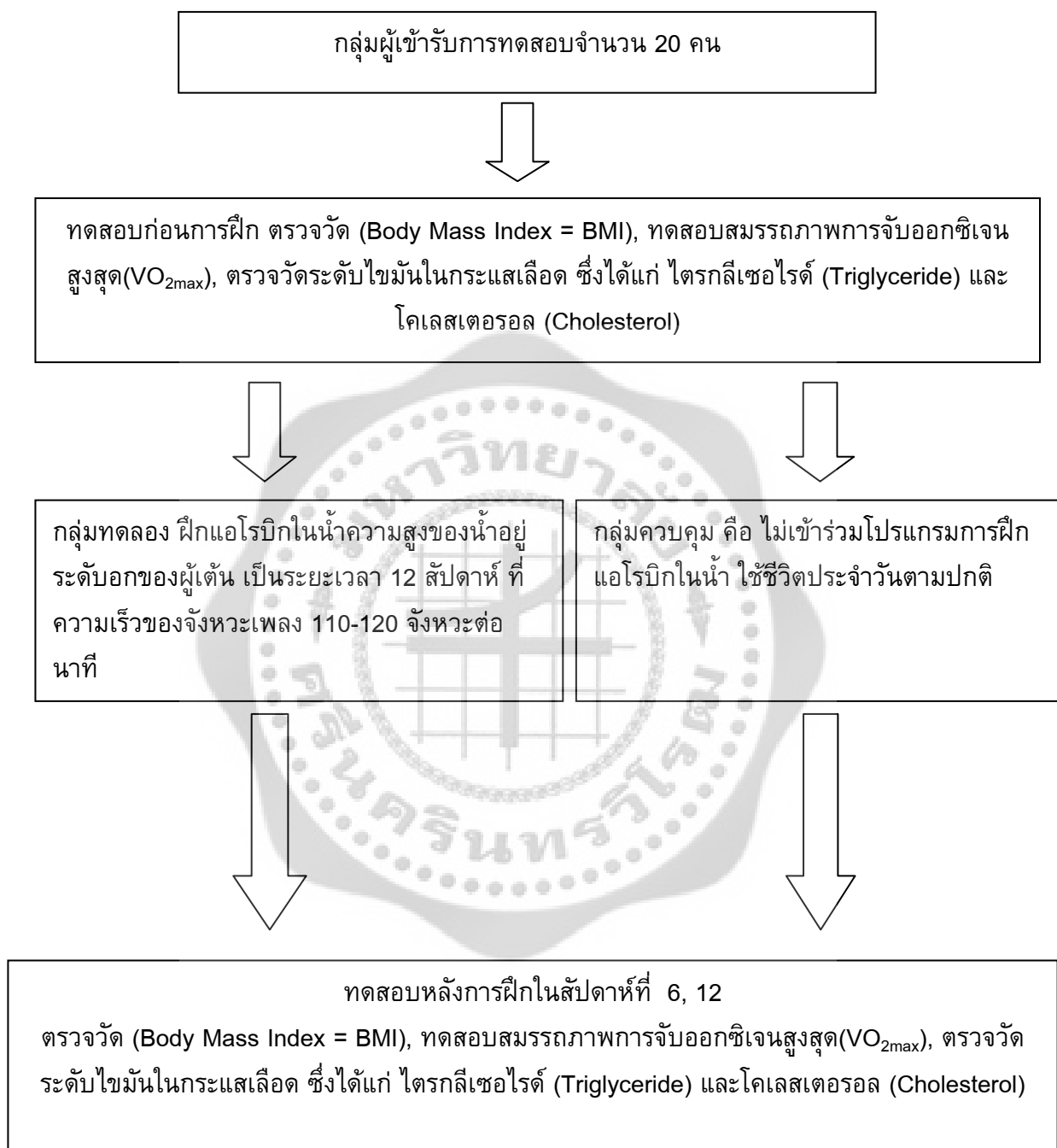
1. การฝึกเดินแอโรบิกในน้ำที่มีความลึกระดับอก หมายถึง การนำเอากิจกรรมการออกกำลังกายแบบการเดินแอโรบิกบนบกมาปฏิบัติในน้ำ (Sova. 1992)
2. ดัชนีมวลของร่างกาย(BMI) หมายถึง การประเมินภาวะอ้วนผอมโดยได้จากค่าดัชนีที่คำนวณจากน้ำหนักและส่วนสูงเพื่อใช้เปรียบเทียบความสมดุลระหว่างน้ำหนักตัว ต่อความสูงของมนุษย์ โดยเอาน้ำหนักเป็นกิโลกรัมตั้ง แล้วหารด้วยส่วนสูงเป็น เมตรยกกำลังสอง
3. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) หมายถึง ความสามารถสูงสุดของร่างกายในการสร้าง พลังงานแบบแอโรบิก หรือพลังงานชนิดที่มีการใช้ออกซิเจนเป็นตัวการสำคัญในขบวนการเผาผลาญเพื่อสร้างพลังงาน ซึ่งเป็นปริมาณสูงสุดของออกซิเจน ที่ร่างกายสามารถรับไปให้เซลล์ต่าง ๆ ในขณะออกกำลังกายได้ในช่วงเวลา 1 นาที โดยมีหน่วยวัดเป็นค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักของร่างกาย คือ มิลลิลิตร / กิโลกรัม / นาที (ml / kg / min)
4. ระดับไขมัน หมายถึง การมีไขมันชนิดต่างๆ ในเลือด ซึ่งเก็บสะสมในร่างกาย โดยจะประเมินภาวะไขมันในเลือดสูงจากระดับไขมันที่สำคัญในกระแสเลือด 4 ชนิด คือ ไตรกลีเซอไรด์ โคเลสเตอรอล และฟอสฟอลิพิด (ทัศนวิวรรณ ภู่อารีย์. 2546)

5. ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) คือ สารอาหารประเภทไขมันที่ได้จากอาหารที่เรารับประทานเข้าไป และจากการสร้างขึ้นเองในร่างกายโดยตับและลำไส้เล็ก เป็นตัวสร้างไตรกลีเซอไรด์ 1 กรัม ให้พลังงาน 9 แคลอรี ไตรกลีเซอไรด์ละลายอยู่ในเลือดได้โดยรวมตัวกับโปรตีน ดูดซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย บางส่วนถูกสะสมไว้ที่เนื้อเยื่อไขมัน มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (มก. /ดล.) (อุษณีย์ วินิจเขตคำนวณ. 2547)

6. โคเลสเตอรอล (Cholesterol) เป็นไขมันชนิดหนึ่งที่พบในเลือด มีประโยชน์ในการสร้างกรดน้ำดีซึ่งช่วยในการย่อยอาหาร สร้างฮอร์โมนบางชนิด และวิตามินดี รวมทั้งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ ถ้ามีโคเลสเตอรอลในเลือดมากเกินไปเกินความต้องการของร่างกาย คือมากกว่า 200 mg/dl โคเลสเตอรอลจะไปสะสมใต้ผนังหลอดเลือดด้านในมากขึ้นทำให้หลอดเลือดตีบและอุดตัน



กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานของการวิจัย

ผลของการฝึกแอโรบิกในน้ำทำให้การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา แตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ จากหนังสือเอกสารงานวิจัยต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การออกกำลังกายกับสุขภาพ
 - 1.1 ความหมายและประโยชน์ของการออกกำลังกาย
 - 1.2 ประเภทของการออกกำลังกาย
2. การออกกำลังกายแบบแอโรบิก
 - 2.1 การออกกำลังกายแบบแอโรบิก
 - 2.2 หลักการออกกำลังกายแอโรบิก
 - 2.3 รูปแบบของการเดินแอโรบิก
 - 2.4 ประเภทการเคลื่อนไหวของการเดินแอโรบิก
 - 2.5 ความหมายและประโยชน์ของการเดินแอโรบิกในน้ำ
 - 2.6 รูปแบบในการออกกำลังกายในน้ำ
 - 2.7 คุณสมบัติของน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ต่อการออกกำลังกาย
 - 2.8 หลักและขั้นตอนในการสร้างโปรแกรมการเดินแอโรบิกในน้ำ
 - 2.9 โครงสร้างและลักษณะต่างๆไปของโปรแกรมการเดินแอโรบิกในน้ำ
 - 2.10 โปรแกรมในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำ
3. ไขมัน
 - 3.1 ความหมายของไขมัน
 - 3.2 เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย
 - 3.3 ชนิดของไขมัน
 - 3.4 ปัจจัยและผลกระทบ
4. ดัชนีมวลกาย
 - 4.1 ความหมายของดัชนีมวลกาย
5. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

การออกกำลังกายกับสุขภาพ

ความหมายและประโยชน์ของการออกกำลังกาย

มนัส ยอดคำ (2548) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายไว้ว่าการออกกำลังกาย หมายถึง การประกอบกิจกรรมใดๆ ที่ทำให้ร่างกายหรือส่วนต่างๆ ของร่างกาย ได้เกิดการเคลื่อนไหว และทำให้ระบบต่างๆ ภายในร่างกายเกิดความสมบูรณ์แข็งแรง และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และกุลธิดา เชิงฉลาด (2544) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกาย ไว้ว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การเคลื่อนไหวร่างกาย หรือกิจกรรมการออกกำลังกาย ที่เกี่ยวข้องกับการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ๆ มากกว่าการใช้กล้ามเนื้อเฉพาะหรือเล็กๆ การออกกำลังกายได้แก่ การเดินรำ กายบริหาร เกม และกิจกรรมที่มีรูปแบบ เช่น การวิ่ง การว่ายน้ำ การวิ่งเหยาะ

สุขพัชรา ชัมเจริญ (2546) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกาย ไว้ว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การให้ทุกส่วนของร่างกายได้เคลื่อนไหว ทำให้สุขภาพแข็งแรง และเกิดความคล่องตัวและช่วยให้ชีวิตยืนยาวได้

โครงการส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2540) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกาย ไว้ว่า การออกกำลังกาย หมายถึง เป็นการใช้แรงกล้ามเนื้อ และร่างกายให้เคลื่อนไหวเพื่อให้ร่างกายแข็งแรง มีสุขภาพดี โดยจะใช้กิจกรรมใดเป็นสื่อก็ได้ เช่น การบริหาร การเดินเร็ว วิ่งเหยาะ หรือการฝึกกีฬาที่มีได้มุ่งหวังที่การแข่งขัน

ประโยชน์ของการออกกำลังกาย

1. ทางด้านร่างกาย อวัยวะในระบบต่างๆ ของร่างกายทำงานประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง อดทน มีบุคลิกภาพที่ดี ภูมิคุ้มกันสูง สมรรถภาพทางกายดี

2. ทางด้านจิตใจ ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ นอกจากจะทำให้ร่างกายแข็งแรงแล้ว จิตใจก็แจ่มใสร่าเริงอีกด้วย ถ้าได้ออกกำลังกายร่วมกันหลายคนจะทำให้เกิดการเอื้อเฟื้อ มีเหตุผล อดกลั้น สุขุมรอบคอบ และมีความยุติธรรม

3. ทางด้านอารมณ์ มีอารมณ์เยือกเย็น ช่วยคลายความตึงเครียดจากการประกอบอาชีพ ในชีวิตประจำวัน จึงสามารถทำงานหรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ทางด้านสติปัญญา การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ความคิดปลอดโปร่ง มีไหวพริบ มีความคิดสร้างสรรค์ในการค้นหาวิธีเอาชนะคู่แข่ง ในวิถีของเกมการแข่งขัน ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

5. ทางด้านสังคม สามารถปรับตัวเข้ากับเพื่อนร่วมงานหรือผู้อื่นได้ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถอยู่ร่วมกันภายในสังคมได้อย่างมีความสุข

สุพัชรา ชัมเจริญ (2546) ได้สรุปประโยชน์ของการออกกำลังกายไว้ดังนี้

1. ช่วยทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง มีพลังกำลังดีขึ้น
2. ช่วยให้การทรงตัวดีขึ้น มีความคล่องตัวในยามที่เคลื่อนไหวร่างกาย อวัยวะต่าง ๆ มีความสัมพันธ์และประสานงานกันได้ดี
3. ช่วยชะลอความเสื่อมของอวัยวะต่าง โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ
4. ช่วยทำให้ระบบขับถ่ายดีขึ้นทุกระบบ ไม่ว่าจะถ่ายหนักถ่ายเบาหรือระบบขับเหงื่อ
5. ช่วยให้รูปร่างดีขึ้นสมส่วน ไม่อ้วนและไม่ผอมเกินไป มีความคล่องตัวในการทำงาน ทำให้เกิดความมั่นใจ และเชื่อมั่นในตนเอง
6. ช่วยให้อึดทนไม่เจ็บป่วยเป็นโรคซึมเศร้า เพราะการออกกำลังกายที่หนักพอสมควรจะทำให้มีการหลั่งของสารเอ็นดอร์ฟินซึ่งเป็นสารที่ต่อต้านความซึมเศร้าได้ เมื่อออกกำลังกายแล้วจะทำให้ผ่อนคลายง่ายขึ้น
7. ช่วยให้อาการของโรคดีขึ้น เช่น โรคปวดเมื่อย ไช้มันในเลือดลดลงได้
8. ช่วยให้ระบบไหลเวียนภายในร่างกาย เช่น หลอดเลือด หัวใจ ปอดทำงานดีขึ้น
9. ช่วยประหยัดค่ารักษาพยาบาล เนื่องจากร่างกายแข็งแรงไม่มีโรคภัยไข้เจ็บจึงไม่ต้องไปโรงพยาบาล

ประเภทของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่างๆในร่างกายทำให้ ทุกส่วนหรือระบบการทำงานภายในร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเลือกประเภทหรือชนิดกีฬาในการออกกำลังกายก็เป็นเรื่องที่สำคัญ เราควรเลือกประเภทหรือชนิดกีฬาที่เหมาะสมกับเพศวัย และสุขภาพของเรา จึงทำให้เราประสบผลสำเร็จในการประกอบกิจกรรมนั้นๆได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ มนัส ยอดคำ (2548) ได้แบ่งประเภทของการออกกำลังกาย ออกเป็น 7 ประเภท คือ

1. การบริหารด้วยมือเปล่า (Calisthenics Exercise) ใช้กระตุ้นร่างกายก่อนประกอบกิจกรรมออกกำลังกาย
2. การบริหารแบบยืด-เหยียด (Stretching Exercise) เพื่อให้ข้อต่อมีความตึงอยู่ระยะหนึ่งควรทำก่อนออกกำลังกายที่หนัก
3. การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise) เป็นการออกกำลังกายโดยไม่มีการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกาย ได้แก่ การเกร็งกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่ง หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งสักครู่แล้วคลายแล้วเกร็งใหม่ ทำสลับกันหรือออกแรงต้านวัตถุที่ไม่เคลื่อนไหว เช่น การดันกำแพง วงกบบานประตู หรือพยายามยกเก้าอี้ที่เรา นั่งอยู่ เป็นต้นอันทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความแข็งแรงพบว่า การเกร็งกล้ามเนื้อด้วยกำลัง 2 ใน 3 ของกำลังสูงสุดเป็นเวลา 6 นาที โดยทำเพียงวันละครั้งจะช่วยให้กล้ามเนื้อแข็งแรงได้

4. การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (Isotonic Exercise) เป็นการออกกำลังกายต่อสู้กับแรงต้านทานโดยกล้ามเนื้อมีการหดตัวด้วย ซึ่งหมายถึง มีการเคลื่อนไหวข้อต่อหรือแขนขาด้วย ได้แก่ การยกสิ่งของขึ้นวางลง การออกกำลังกายแบบนี้เป็นการบริหารกล้ามเนื้อมัดต่างๆ โดยตรง ทำให้กล้ามเนื้อโตขึ้น แข็งแรงขึ้น

5. การออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic Exercise) เป็นการออกกำลังกายโดยให้ร่างกายต่อสู้กับแรงต้านทานด้วยความเร็วคงที่ นับเป็นการออกกำลังกายแบบใหม่ด้วยการประดิษฐ์เครื่องมือออกกำลังกายที่ทันสมัย ผูกกับเครื่องมือคอมพิวเตอร์คล้ายกับการออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค แต่การออกแรงต่อเครื่องมือที่สร้างขึ้นไม่ว่าดึงออกหรือเข้ายกขึ้น วางลง ต้องออกแรงเท่ากันเสมอ ได้แก่ ลูกกล

6. การออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Exercise) เป็นการใช้พลังงานจากสารพลังงานหรือ ATP ที่สะสมอยู่ในเซลล์กล้ามเนื้อ ได้แก่ การทำงานเบาๆ การวิ่งเป็นระยะสั้น 50 เมตร 100 เมตร หรือการยกน้ำหนัก เป็นต้น ร่างกายไม่ใช้ออกซิเจนเลย นักกีฬาเหล่านี้ได้รับการฝึกจนกระทั่งภาวะร่างกายมีความสามารถเป็นหนี้ออกซิเจนได้

7. การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Exercise) หรือการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นการออกกำลังกายเพื่อให้ร่างกายเพิ่มความสามารถในการรับออกซิเจน ทำให้ได้บริหารหัวใจและปอดเป็นเวลานาน พอที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ขึ้นภายในร่างกายด้วยความเร็วปานกลาง ในระยะเวลาอย่างน้อย 10 นาที ร่างกายจะหายใจเอาออกซิเจนไปใช้ในการสร้างพลังงานเพิ่มขึ้นกว่าระดับปกติมาก ทำให้ระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือดทำงานมากขึ้นชั่วระยะเวลาหนึ่ง ก่อให้เกิดความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ได้แก่ ว่ายน้ำ วิ่ง ถีบจักรยาน เดินเร็ว เต้นแอโรบิก เป็นต้น

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก

นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย ได้ให้ความหมายของการเดินแอโรบิกไว้ดังนี้

มงคล แวนโรสง และคณะ (2546) การเดินแอโรบิก หมายถึง การออกกำลังกายชนิดหนึ่ง ที่นำเอาท่าบริหารร่างกายแบบต่างๆ มาผสมผสานกับทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น และจังหวะการเดินรำเพื่อกระตุ้นหัวใจและปอด ให้ทำงานมากขึ้นถึงจุดหนึ่งด้วยระยะเวลาที่นานเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายทำให้การออกกำลังกายมีความสนุกสนาน รื่นเริง และลืมความเหน็ดเหนื่อย และเบื่อหน่ายได้

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และกุลธิดา เชิงฉลาด (2544) การเดินแอโรบิก หมายถึง กิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก สามารถปรับความหนักเบาได้ตามสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละคน เป็นการบริหารกายประกอบดนตรีที่สนุกสนาน ผสมผสานระหว่างการเคลื่อนไหวเบื้องต้นกับการเต้นรำ

คูเปอร์ (Cooper) (ตำรา กิจกุตศ 2549; อ้างอิงจาก Kenneth Cooper. 2513) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก หมายถึงการออกกำลังกายชนิดใดก็ได้ ที่จะกระตุ้นให้หัวใจและปอด ต้องทำงานมากขึ้นถึงจุดๆหนึ่ง และด้วยระยะเวลาหนึ่งซึ่งนานเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่จะเป็นประโยชน์ต่อร่างกายได้

อนุรักษ บุษลาด (2547) การเดินแอโรบิก หมายถึง การออกกำลังกายแบบ แอโรบิกโดยใช้การบริหารกายประกอบเข้ากับจังหวะดนตรีที่มีความสนุกสนานซึ่งผสมผสานระหว่างการเคลื่อนไหวเบื้องต้นกับการเดินร่าได้อย่างกลมกลืน สามารถจัดปรับความหนักเบาได้ตามสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละบุคคล โดยมีการใช้กล้ามเนื้อครบทุกส่วนของร่างกาย

ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าการเดินแอโรบิก หมายถึง กิจกรรมการออกกำลังกายที่มีระยะเวลาติดต่อกันนาน 15-30 นาที และได้นำเอาทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น มาผสมผสานกับทักษะการเดินร่าและกายบริหาร ประกอบกับเสียงจังหวะดนตรี ทำให้สุขภาพแข็งแรงและเกิดประโยชน์ต่อระบบไหลเวียนโลหิตและกล้ามเนื้อ

หลักการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

ในการฝึกแบบแอโรบิกนี้จะใช้วิธีการฝึกโดยค่อยเป็นค่อยไป จากเบาไปหาหนัก ซึ่งการเดินแอโรบิกนั้นจะเน้นในเรื่องของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต รวมถึงความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อเป็นหลัก โดยอาศัยจังหวะดนตรี การฝึกที่ดีนั้นผู้ฝึกต้องคำนึงถึงหลักการและขั้นตอนของการฝึกแอโรบิก โดย สุขพัชรา ชัมเจริญ (2546) ได้ให้หลักของการออกกำลังกายดังนี้

1. ขั้นแรกเป็นระยะแก้ไข

- 1.1 แก้ไขการทำงานของหัวใจ หลอดเลือดและปอด
- 1.2 แก้ไขน้ำหนักตัวให้กลับคงตัว
- 1.3 แก้ไขสัดส่วนและบุคลิกภาพ

2. ขั้นสองเป็นการรักษาสภาพคงตัวของร่างกาย

- 2.1 ฝึกการทำงานของหัวใจ หลอดเลือด ปอด
- 2.2 ฝึกการรักษาน้ำหนักตัว (ใช้โปรแกรมแอโรบิกและการควบคุมอาหารที่เหมาะสม)

2.3 ปรับสัดส่วนและบุคลิกภาพ (ใช้โปรแกรมแอโรบิกและบริหารกายเฉพาะส่วน)

ศรัทธา เดชดี (2544) กล่าวว่า นายแพทย์เคนเน็ธ คูเปอร์เปอร์ (Dr. Kenneth Cooper) ผู้เป็นเจ้าของตำราของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ได้อธิบายหลักการสร้างโปรแกรมแอโรบิกไว้ในหนังสือ ชื่อ “Running without fear” ว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความสนุกสนาน (Fun)
2. ความบ่อยของการเต้น (Frequency)
3. ความหนักของงาน (Intensity)
4. เวลา (Time) ในการเต้น
5. เพศ
6. เมื่อเต้นแล้วร่างกายมีการพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นทุก ๆ ส่วนและ ทุก ๆ ระบบ
7. ทำได้
8. อายุหรือวัยของผู้เต้น

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร (2540) ได้กล่าวว่าจังหวะของเพลงก็มีความสำคัญมากต่อการจัดโปรแกรมแอโรบิก ครูฝึกผู้นำจะต้องมีความเข้าใจในการเลือกเพลง หรือดนตรีให้เหมาะสมกับท่าทางการเคลื่อนไหว โดยควรเป็นเพลงที่มีจังหวะชัดเจนต่อเนื่อง และมีความเร็วเหมาะสมกับช่วงของการประกอบกิจกรรมแต่ละขั้นตอน นับจังหวะเป็นจำนวนครั้งต่อนาที (Beat per minute) เขียนย่อว่า BPM โดยได้กำหนดความเร็วในแต่ละขั้นตอนการฝึกดังนี้

1. การอบอุ่นร่างกาย ควรใช้เพลง 135 – 140 BPM
2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ควรใช้เพลง 135 – 140 BPM
3. ช่วงแอโรบิกหรือช่วงงาน ควรใช้เพลง 155 – 160 BPM
4. ช่วงลดงานเพื่อปรับสภาพ ควรใช้เพลง 135 – 140 BPM
5. การบริหารเฉพาะส่วน ควรใช้เพลง 120 – 135 BPM

รูปแบบของการเต้นแอโรบิก

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร (2538) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการเต้นแอโรบิกไว้ดังนี้

1. แบบแรงกระแทกสูง (High Impact) เป็นการเต้นแอโรบิกที่เป็นลักษณะของการวิ่งหรือการกระโดด ขณะเคลื่อนที่เท้าทั้งสองข้างจะลอยจากพื้น
2. แบบแรงกระแทกต่ำ (Low Impact) เป็นการเต้นแอโรบิกแบบที่ไม่มีการกระโดด ขณะเคลื่อนที่นั้นเท้าด้านใดด้านหนึ่งจะอยู่บนพื้นเสมอ
3. แบบแรงกระแทกผสม (Multi Impact) เป็นการเต้นแอโรบิกที่ผสมระหว่างแบบแรงกระแทกต่ำ และแบบแรงกระแทกสูง เพื่อผสมผสานให้เกิดความสนุกสนานยิ่งขึ้นและลดอัตราการเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอาการบาดเจ็บ เหมาะสำหรับผู้ที่มีการออกกำลังกายค่อนข้างแข็งแรงและวัยหนุ่มสาว

ประเภทการเคลื่อนไหวของการเต้นแอโรบิก

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร (2540) กล่าวถึงประเภทของการเคลื่อนไหวในการเต้นแอโรบิกมีดังนี้

1. การเต้นแอโรบิก (Aerobic Dance) คือกิจกรรมการออกกำลังกายแบบ แอโรบิกที่สามารถจัดปรับความหนัก-เบาได้ตามสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละคน เป็นกิจกรรมที่มีความต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 15 นาที ให้กล้ามเนื้อทั่วทุกส่วนของร่างกาย เป็นกิจกรรมที่สนุกสนานและท้าทายซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ทักษะการเต้นรำ ตลอดจนทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น และการบริหารกายการเคลื่อนไหวนั้นจะใช้จังหวะหรือดนตรีประกอบ

2. แจ๊ซเซอร์ไซส์ (Jazzercise) คือกิจกรรมที่มีรากฐานจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกโดยการประยุกต์การเต้นแจ๊ซ (Jazz dance) มาเป็นแบบของการเคลื่อนไหวมักเป็นตัวเลือกใหม่สำหรับผู้เต้นแอโรบิกแบบเดิมมานานที่มีความสามารถในการเคลื่อนไหวพื้นฐานแล้วทำให้มีความสนุกสนาน ท้าทายมากขึ้น

3. ฟังก์แอโรบิก (Funk Aerobic) เช่นเดียวกับการเต้นแอโรบิกทั่วไปที่มีการนำดนตรีและลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็น ฟังก์ (Funky music and Funk step) มาเป็นแบบของการเคลื่อนไหวใหม่ที่สร้างสรรค์กิจกรรมให้มีความหลากหลาย และท้าทายความสามารถของผู้เข้าร่วมที่มีความต้องการที่จะออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เป็นฟังก์ที่ต่างไปจากการเต้นหรือการเคลื่อนไหวแบบแอโรบิกโดยทั่วไป

4. สเตปแอโรบิก (Step Aerobic) คือการสร้างสรรค์การออกกำลังกายจากหลักการก้าวเดิน (Step test) มาประกอบจังหวะการเคลื่อนไหว เป็นการเคลื่อนไหวที่มีความเข้มข้นสูงหรือความหนักของงานสูงแต่มีแรงกระแทกต่ำ ซึ่งสเตปแอโรบิกนี้คิดขึ้นโดยชาวอเมริกันชื่อ จิน มิลเลอร์ (Jin Miller)

5. แอโรบิกในน้ำ (Aqua-Aerobic / Hydro-Aerobic) คือการนำหลักการ การออกกำลังกายเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพ (Therapeutic exercise) มาใช้กับกลุ่มบุคคลที่ต้องการการออกกำลังกาย แต่มีข้อจำกัดคือมีแรงกระแทกต่ำ เพราะการออกกำลังกายในน้ำเป็นการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำถึงไม่มีเลย เป็นการนำแรงต้านของน้ำ และการลอยตัวในน้ำมาใช้เพิ่มความหนักของงานแต่อย่างไรก็ตามสามารถจัดปรับลักษณะการออกกำลังกายเพื่อสร้างความหลากหลายให้กับบุคคลทั่วไปที่ต้องการออกกำลังกายในน้ำได้ด้วย

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

7. สไลด์แอโรบิก (Slide Aerobic / Slide Reebok) คือแนวความคิดใหม่ในการเคลื่อนไหว โดยผู้ฝึกจะสวมถุงเท้าพิเศษเคลื่อนไหวไปมาหรือแผ่นลื่น คล้ายกับการเล่นสกี โดยการเคลื่อนไหวนั้นจะเคลื่อนไหวไปในแนวนอน จากซ้ายไปขวาหรือแนวตั้งจากหน้าไปหลัง และจะต้อง

เคลื่อนไหวบนแผ่นลื่นที่สร้างขึ้นมาโดยเฉพาะกิจกรรมประเภทนี้อยู่ในกิจกรรมแอโรบิกแบบไม่มีแรงกระแทก (Non Impact)

8. คอรีรีบ็อก (Core Reebok) คือการฝึกการออกกำลังกายบนแผ่นที่มีลักษณะกลมๆ สามารถกระดกไปด้านซ้ายและขวา ขณะฝึกจะต้องใช้หลักในการเกร็งกล้ามเนื้อขาและลำตัว เพื่อให้เกิดความสมดุล การฝึกคอรีรีบ็อก (Core Reebok) นี้สมรรถภาพที่ได้มาคือ ความอดทน การทรงตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

9. จักรยาน (Spinning / Bike) คือการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแบบไม่มีแรงกระแทก (Non Impact) ลักษณะของจักรยานนั้นสามารถจัดปรับความหนัก-เบาได้ส่วนด้านหน้า ที่จับ (Handle) นั้นสามารถปรับให้สูงหรือต่ำได้อีกด้วย (สัทัญญา พานิชเจริญนาม. 2545)

การเคลื่อนไหวต่าง ๆ ที่นิยมใช้ในการเต้นแอโรบิก

สัทัญญา พานิชเจริญนาม (2543) ได้กล่าวถึงการเคลื่อนไหวที่นิยมใช้ในการเต้นแอโรบิก แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทที่มีแรงกระแทกต่ำ (Low Impact) ได้แก่

1.1 การย่ำเท้า (Marching) คือการย่ำเท้าอยู่กับที่ ส่วนใหญ่แล้วจะย่ำเท้า 2 แบบคือการย่ำเท้าแบบกว้าง (March Out) และการย่ำเท้าแบบแคบ (March In)

1.2 การเดิน (Walking) คือการก้าวเท้าไปยังทิศทางที่จะเคลื่อนที่ไป มีการถ่ายน้ำหนักตัวจากเท้าหนึ่งไปยังอีกเท้าหนึ่ง ในขณะที่ถ่ายน้ำหนักตัวนั้นเท้าข้างใดข้างหนึ่งจะอยู่บนพื้นเสมอ การเดินนั้นสามารถไปข้างหน้า-ข้างหลัง หรือเฉียง หรือเดินเป็นรูปต่างๆ เช่น วงกลม ชิกแซก หรือรูปเลขแปด

1.3 การก้าวแตะ (Step Touch) หมายถึงการยกเท้าใดเท้าหนึ่งไปด้านข้าง แล้วยกเท้าอีกข้างหนึ่งไปแตะแล้วทำสลับกัน ทิศทางการเคลื่อนไหวจะเป็นการก้าวแตะที่อยู่กับที่ หรือทำเป็นรูปตัวแอล (L-Shape) หรือก้าวแตะหมุนรอบตัวเองก็ได้

1.4 ส้นเท้าแตะปลายเท้าแตะ (Heel or Toe Touch) คือการแตะด้วยส้นเท้าหรือปลายเท้า การแตะส้นเท้าหรือปลายเท้านั้นอาจจะแตะข้างหน้า ด้านข้าง หรือด้านหลังก็ได้

1.5 ยกส้นเท้า (Hamstring Curl หรือ Leg Curl) คือการยกส้นเท้าขึ้นไปแตะที่สะโพกด้านหลัง หรือการพับส้นเท้าไปด้านหลัง การทำ Hamstring Curl หรือ Leg Curl นั้น ทำได้ทั้งที่อยู่กับที่ หรือหมุนรอบตัวก็ได้

1.6 ก้าวชิดก้าวแตะ (Grapevine) คือการทำก้าวชิดก้าวแตะ หรือเกรพไว (Grapevine) คือการทำก้าวชิดก้าวแตะ 2 ครั้งติดต่อกัน ทิศทางของการทำเกรพไว (Grapevine) นั้น สามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น เกรพไว (Grapevine) ธรรมดา หรือ เกรพไว (Grapevine) เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่เรียกว่า Square Grapevine หรือเกรพไวหมุน 180 องศา (Grapevine 180 องศา Turn)

1.7 ก้าวรูปตัววี (V-Step หรือ E-Z Walk) คือการก้าวเท้าเปิดเป็นรูปตัววี (V) จะใช้เท้าใดเท้าหนึ่งเป็นเท้าหน้าก็ได้ ถ้าใช้เท้าซ้ายหน้าก็เรียกว่า V-Step ซ้าย ในทำนองเดียวกัน ถ้าใช้เท้าขวานาก็เรียกว่า V-Step ขวา ในการทำ V-Step ทำได้ทั้ง V-Step หน้า หรือ V-Step หลังก็ได้

1.8 ลังจ์ (Lunge) การทำลังจ์ คือ การย่อเข้าข้างหนึ่ง และเหยียดขาอีกข้างหนึ่ง การทำลังจ์สามารถทำได้หลายระดับ คือ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ หรือจะทำลังจ์สลับข้างซ้าย-ขวาก็ได้

1.9 สควอท (Squat) คือการย่อเข้าทั้งสองข้าง โดยให้ความสูงของสะโพกอยู่ในลักษณะตั้งฉากกับเข่า การทำสควอท (Squat) สามารถทำได้ทั้งกับอยู่กับที่ หรือเคลื่อนที่ก็ได้ (Step Squat)

1.10 การยกเข่า (Knee Lift) เป็นท่าการเคลื่อนไหวพื้นฐานในการพัฒนากล้ามเนื้อขาได้อย่างดี ดังนั้นการเดินแอโรบิกทุกประเภทจึงมีท่ายกเข่า ทั้งการยกเข่าด้านหน้า (Front Knee Lift) ด้านข้าง (Side Knee Lift) การยกเข่าเฉียง (Knee Cross)

1.11 ซ็อตติช (Schottische) คือ การทำก้าว 3 ก้าว และยกเข่า 1 ครั้ง ขณะยกเข่าอาจจะกระโดดแล้วยกเข่าก็ได้ (ก้าว-ก้าว-ก้าว-ยกเข่า หรือกระโดดยกเข่า)

1.12 การเตะขา (Kick) ซึ่งนำไปใช้ได้ในทิศทางต่างๆ ทั้งการเตะไปด้านหน้า (forward) เฉียง (cross) หลัง (backward) และข้าง (aside) การเตะขาที่ถูกต้องควรเป็นการเตะทั้งขา ไม่ใช่การเตะสะบักเข่า

1.13 แมมโบ (Mambo) คือ การก้าวเท้าใดเท้าหนึ่งไปข้างหน้า แล้วย่อเข่าลงแล้วนำกลับสู่ที่เดิม และเปลี่ยนข้างทำ การทำ (Mambo) สามารถทำได้ทั้งข้างหน้าหรือด้านข้างก็ได้

2. ท่าการเคลื่อนไหวในกลุ่มที่มีแรงกระแทกสูง (High Impact)

2.1 การวิ่ง (Running) การวิ่ง หมายถึงการก้าวเท้าไปยังทิศทางที่จะเคลื่อนที่ไป ทั้งน้ำหนักตัวไปยังเท้าที่ก้าว แล้วทำสลับกัน ขณะเปลี่ยนน้ำหนักตัวเท้าข้างใดข้างหนึ่งจะไม่อยู่บนพื้น ทิศทางการเคลื่อนไหวนั้นก็สามารถทำได้ เช่น การวิ่งอยู่กับที่ หรือวิ่งไปข้างหน้า-ข้างหลัง วิ่งเฉียง วิ่งเป็นรูป ซิกแซก หรือรูปอื่นๆ ก็ได้

2.2 การกระโดด (Jumping) คือ การกระโดดขึ้นจากพื้นด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง แล้วลงสู่พื้นด้วยเท้าทั้งสองข้าง สามารถทำไปข้างหน้า ข้างหลัง หรือด้านข้างก็ได้

2.3 การกระโดดเขย่ง (Hopping หรือ Step Hop) คือการกระโดดขึ้นจากพื้นด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้าง และลงสู่พื้นด้วยเท้าข้างเดียว Hop อาจจะรวมกับการก้าวก็เรียกว่า Step Hop สามารถทำได้หลายทิศทาง เช่น ข้างหน้า หลัง หรือด้านข้างก็ได้

2.4 การกระโดดตบ (Jumping Jack) คือการกระโดดแยก-ชิด กระโดดขึ้นด้วยเท้าทั้งสองข้าง แยก-ชิด หรือแยก-แยก ชิด-ชิด ก็ได้ กระโดดตบ (Jumping Jack) สามารถทำรอบตัวเอง (สัทิต) หรือจะทำไปด้วยการก้าวเท้าใดเท้าหนึ่งไปก่อน แล้วทำกระโดดตบ (Jumping Jack) ก็ได้ ซึ่งเรียกว่า สเตปแจค (Step-Jack) ทั้งนี้จะทำไปข้างหน้า หรือข้างหลังก็ได้

2.5 การกระโดดสลับเท้า (Skipping) คือ การกระโดดสลับเท้า หมายถึง การเคลื่อนที่ด้วยการก้าวเท้าใดเท้าหนึ่งพร้อมกระโดดเขย่งด้วยเท้านั้น ส่วนขาอีกข้างหนึ่งให้ยกเขย่งขึ้น แล้วเคลื่อนที่ไปโดยสลับขากระโดดเขย่ง

2.6 การสไลด์ (Sliding) คือ การลื่นไถล ทำโดยการก้าวเท้าใดเท้าหนึ่งไปด้านข้าง แล้วนำเท้าอีกข้างหนึ่งเข้ามาชิด สลับกันไป การทำสไลด์ (Slide) ก็สามารถทำไปข้างหน้า-หลัง หรือด้านซ้าย-ขวาก็ได้ หรือบางครั้งอาจจะเรียกว่าซาเซ่ (Chasse')

2.7 การควมม้า (Galloping) คือ การทำควมม้า การทำแกลลอป (Gallop) คือ ให้เท้าใดเท้าหนึ่งอยู่ข้างหน้าเสมอ จะใช้เท้าขวาหรือซ้ายก็ได้ แล้วเคลื่อนที่ไปข้างหน้าโดยไม่มีการเปลี่ยนเท้า

2.8 การทำโพนี่ (Pony) คือ การกระโดดขึ้นจากพื้นด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่ง และสลับกันคล้ายกับการทำ Cha Cha Cha แต่เท้าที่สองข้างลอยขึ้นจากพื้น

2.9 การกระโดดสลับเท้าเป็นรูปกรรไกร (Shuffle) คือการกระโดดสลับเท้า มีการเปลี่ยนน้ำหนักเท้าหนึ่งไปยังอีกเท้าหนึ่ง มีการเคลื่อนไหวแบบกรรไกร ส่วนใหญ่มักจะมีการถ่วงน้ำหนักตัวด้วยปลายเท้าไปยังส้นเท้า ขณะเปลี่ยนน้ำหนักนั้นเท้าทั้งสองข้างลอยขึ้นจากพื้น

2.10 การกระโจน (Leaping) หมายถึง การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่ง โดยการกระโดดสปริงตัวออกจากพื้น แล้วลงสู่พื้นด้วยเท้าข้างเดียวกัน การทำลีพ (Leap) สามารถทำได้ทั้งข้างหน้าหรือด้านข้างก็ได้

3. ประเภทผสมผสานระหว่างแรงกระแทกสูงและแรงกระแทกต่ำ (Hi/Low หรือ Multi Impact) การเคลื่อนไหวแบบนี้เป็นการเคลื่อนไหวที่นิยมที่สุดในการเต้นแอโรบิก โดยครูฝึกจะนำเอาทักษะในกลุ่มแรงกระแทกสูงและต่ำมาประกอบเป็นท่าเต้น และกำหนดทิศทางในการเคลื่อนไหวให้ผู้เข้าร่วมฝึกฝึกตามแบบรูปและทิศทางการเต้นที่กำหนดไว้ (สุกัญญา พานิชเจริญนาม. 2545)

ความหมายและประโยชน์ของการเต้นแอโรบิกในน้ำ

การออกกำลังกายในน้ำ หรือ Aqua Aerobics เป็นการออกกำลังกายในรูปแบบ Dance ซึ่ง เต้นในน้ำระดับสูงประมาณเอวหรือเหนือหัวตามจังหวะดนตรี การออกกำลังกายในน้ำ (Aqua Aerobics) เป็นวิธีออกกำลังกาย สำหรับบุคคลที่ต้องการเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง ลดน้ำหนัก หรือเพิ่มความกระชับของกล้ามเนื้อ ซึ่งแต่เดิมเป็นที่รู้จักกันเฉพาะในวงการแพทย์สำหรับใช้ฟื้นฟูสมรรถภาพนักกีฬาระดับโลก ระหว่างพักฟื้นจากการบาดเจ็บ ผู้สูงอายุ หญิงในระหว่างตั้งครรภ์ หรือบุคคลที่มีปัญหาสุขภาพต่างๆ

สมพัฒน์ จำรัสโรมรัน (2552. ออนไลน์) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำ เป็นลักษณะของ low-impact exercise (มีแรงกระแทกต่ำ) เมื่อเทียบกับการออกกำลังกายแบบเดียวกันบนบก สามารถช่วยในการเผาผลาญไขมัน และเพิ่มความสามารถ หรือความอดทนของระบบหัวใจและทางเดินหายใจได้เช่นเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดต่างๆ

เช่นเดียวกัน การออกกำลังกายแบบ Aqua Aerobics ประมาณ 30 นาที สามารถเผาผลาญแคลอรีได้อย่างต่ำประมาณ 300 แคลอรี

โซฟ (Sove. 1992) กล่าวว่า แอโรบิกในน้ำ เป็นการออกกำลังกายในรูปแบบหนึ่ง โดยนำท่าเต้น ไปทำในสระว่ายน้ำที่มีความลึกระดับเอวถึงระดับอก และเคลื่อนไหวร่างกายไปตามจังหวะดนตรี ช่วยเสริมสมรรถภาพทางกาย ช่วยลดน้ำหนัก ลดไขมันส่วนเกิน เพิ่มความกระชับของกล้ามเนื้อ ขณะออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายในน้ำ จะช่วยให้รู้สึกสดชื่น และผ่อนคลาย

ปัจจุบันการออกกำลังกายในน้ำได้เป็นที่นิยมมากขึ้นเพราะการออกกำลังกายในลักษณะของการเต้นแอโรบิกในน้ำ (Aqua Aerobics) นี้เหมาะกับทุกกลุ่มคนที่มีระดับความฟิตความแข็งแรงตั้งแต่ระดับต่ำๆ ไปจนมีความฟิตแข็งแรงสูงสุด ประโยชน์ที่จะได้จากการออกกำลังกายในลักษณะนี้นอกจากจะช่วยในเรื่องของการเผาผลาญไขมัน โดยเฉพาะในคนที่ต้องการลดน้ำหนักแล้วยังช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความยืดหยุ่น (Flexibility) ของร่างกายให้ดีขึ้นอีกด้วย จุดประสงค์หลักของการเต้นแอโรบิกในน้ำ (Aqua Aerobics) เพื่อเพิ่มการกระชับ (Tone) และความแข็งแรง (Strength) ของกล้ามเนื้อ ในการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆของร่างกาย โดยอาศัยแรงต้านทานจากน้ำ และเนื่องจากน้ำมีคุณสมบัติในการลอยตัว การออกกำลังกายในน้ำจึงเหมาะกับกลุ่มคนที่มีปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักตัวมากๆ คนที่มีปัญหาปวดข้อเข่าและข้อเท้า ออกกำลังกายบนบกทำได้ลำบาก แต่ลงมาออกกำลังกายในน้ำ น้ำจะช่วยรองรับน้ำหนักให้เกิดแรงกดที่ข้อเข่า และข้อเท้าน้อยลง โดยถ้าเราลงไปอยู่ในน้ำที่ระดับเอว น้ำหนักตัวจะลดลงเหลือประมาณ 50% ถ้าลงไปออกกำลังกายที่ระดับน้ำประมาณช่วงอก น้ำหนักตัวที่จะต้องรองรับในขณะที่ยืนออกกำลังกายจะเหลือประมาณ 30% และถ้าน้ำมีระดับสูงถึงช่วงไหล่ หรือคอ น้ำหนักตัวจะเหลือเพียง 10% เท่านั้น และเป็นการช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับร่างกายที่มากขึ้น (2552. ออนไลน์)

ประโยชน์ของการเต้นแอโรบิกในน้ำ (Aqua Aerobics)

1. แรงพยุงตัวในน้ำทำให้น้ำหนักตัวลดลงเหลือเพียง 10-15 % ขณะอยู่ในน้ำ การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงอยู่ในสภาพไร้น้ำหนักและลดแรงกระแทก เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือน การบาดเจ็บของกระดูกและข้อต่อต่างๆ

2. น้ำมีแรงต้านทานโดยธรรมชาติแรงต้านทานของน้ำจะช่วยให้กล้ามเนื้อแข็งแรง รูปร่างเพรียวและสมส่วน การสูบฉีดของหัวใจ และการไหลเวียนโลหิตในร่างกายเป็นไป อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกกำลังกายแบบการเต้นแอโรบิกในน้ำ (Aqua Aerobics) ช่วยป้องกันอันตรายจากความร้อน และทำให้รู้สึกสดชื่นไม่อ่อนเพลียหลังการออกกำลังกาย และเกิดอันตรายจากความร้อนได้โดยง่าย

4. เสริมสร้างสมรรถภาพและบุคลิกภาพทางกาย

5. เป็นประโยชน์ต่อระบบต่างๆภายในร่างกาย
6. น้ำมีแรงกดบีบรอบ ๆ ส่วนของร่างกายที่แช่อยู่ในน้ำ เป็นวิธีการนวดที่ดี ปลอดภัย ไม่ทำให้เกิดอันตราย
7. ช่วยเร่งการฟื้นฟูจากการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วย
8. พัฒนาการสร้างจินตนาการและขวัญกำลังใจเพื่อต่อสู้กับความกดดันต่างๆ
9. ลดเวลาในการฟื้นฟูจากการออกกำลังกาย
10. จูงใจให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการดำรงชีวิตให้ดีขึ้น

รูปแบบในการออกกำลังกายในน้ำ

กระทรวงสาธารณสุข (2549) ได้แบ่งรูปแบบของการออกกำลังกายในน้ำไว้ดังนี้

1. การเต้น Aerobic ในน้ำ (Aquarobics, Aquacise, Aquamotion) เป็นตัวอย่างของการออกกำลังกายตามจังหวะดนตรี ซึ่งมักจะดำเนินไปในน้ำระดับสูงระหว่างเอวถึงหน้าอก การออกกำลังกายจะนานประมาณ 50-60 นาที และเป็นวิธีออกกำลังกายสำหรับคนที่ต้องการเสริมสร้างร่างกายให้แข็งแรง ลดน้ำหนัก หรือเพิ่มความตึงตัวของกล้ามเนื้อบางครั้งอาจมีการนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น แผ่นโฟม เข็มขัดพยุงตัว หรืออื่นๆ มาใช้ด้วย สามารถเลือกความหนักของการออกกำลังกายให้เหมาะสมสำหรับแต่ละคนได้ไม่ว่าจะมีพื้นฐานเดิมอย่างไร

2. การออกกำลังกายในน้ำลึก (Deep Water Workout) เป็นการออกกำลังกายในบริเวณน้ำลึก โดยทั่วไปก็จะใช้สระกระโดดน้ำ อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการออกกำลังกายแบบนี้ได้แก่ เครื่องพยุงร่างกายให้ลอยตัวอยู่ได้ เช่น เข็มขัดโฟม เสื้อกั๊กชูชีพ อุปกรณ์เหล่านี้จะช่วยให้ไม่ต้องพะวงว่า จะต้องเตะถีบให้ลอยคอยู่ตลอดเวลา การออกกำลังกายมักไม่เกินเวลานาน 45-60 นาที และเป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับคนที่มีปัญหาเรื่องกระดูกและข้อ เพราะเป็นลักษณะการออกกำลังกายที่ไม่มีการกระแทกที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บ

3. การออกกำลังกายในน้ำสำหรับผู้สูงอายุ หรือเด็ก (Over 50's or Senior Programmers)

4. ธาราบำบัด (Hydrotherapy) ใช้บำบัดทางการแพทย์
5. การทำโยคะในน้ำ (Water Yoga and Relaxation) เป็นการฝึกโยคะในน้ำเพื่อการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ
6. การออกกำลังกายในน้ำด้านผนังสระ (Wall Exercises)
7. การว่ายน้ำ (Swimming)
8. การวิ่งในน้ำลึก (Deep-water Jogging/ Running) เหมือนกับการวิ่งแต่เท้าไม่สัมผัสพื้น โดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการลอยตัว

คุณสมบัติของน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ต่อการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายในน้ำโดยใช้น้ำเป็นสื่อหรือตัวกลางในการรักษาหรือฝึกนั้น จะสามารถทำได้โดยการใช้คุณสมบัติของน้ำที่ทำให้เกิดแรงลอยตัวหรือแรงพยุง ทำให้ขณะออกกำลังกายในน้ำ ร่างกายไม่ต้องแบกรับน้ำหนักตัว จึงสามารถออกกำลังกายโดยใช้มุมการเคลื่อนไหวของร่างกายได้มากกว่าปกติและปลอดภัยต่อกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และกระดูกมากกว่าการออกกำลังกายบนบก เพราะน้ำจะช่วยลดแรงที่มากกระทำ ต่อข้อเข่า และข้อต่อต่างๆ ของผู้ฝึก ซึ่ง อูมาพรพรณ พจนารักษ์ (2551) อธิบายคุณสมบัติของน้ำที่สามารถใช้ออกกำลังกายไว้ดังนี้

1. แรงต้านทานของน้ำ (Water Resistance) เมื่อเคลื่อนไหวร่างกายในน้ำ น้ำจะเป็นน้ำหนักถ่วงหรือเป็นแรงต้านทานช่วยสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ การเพิ่มความหนักของงานขึ้นอยู่กับความเร็วของการเคลื่อนไหว เพิ่มพื้นที่หน้าตัดของร่างกาย เพิ่มแรงต้านทานโดยใช้อุปกรณ์เสริมเช่น การสวมถุงมือยาง เท้ากบ เพิ่มความยาวของคานในร่างกาย เพิ่มแรงหมุนวนของน้ำ เมื่อมีความเคลื่อนไหวร่างกายในน้ำ แรงต้านทานจะเกิดขึ้นในทุกทิศทางจึงใช้แรงต้านทานของน้ำเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อได้ทุกส่วน

2. น้ำช่วยพาความร้อนออกจากร่างกาย ในขณะออกกำลังกายในน้ำจะรู้สึกสดชื่น เย็นสบาย จิตใจสงบและมีสมาธิ อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง ทำให้สามารถออกกำลังกายได้นานขึ้นโดยไม่รู้สึกเหนื่อยหรือเมื่อยล้า ช่วยลดความตึงเครียดของร่างกายและจิตใจ ในระหว่างออกกำลังกายและไม่เกิดอาการหมดสติ หรือช็อกจากความร้อนในร่างกายสูง (Heat Stroke)

3. แรงหมุนวนของน้ำ ช่วยให้การเคลื่อนไหวในน้ำเป็นไปอย่างช้าๆ ช่วยป้องกันอันตรายจากแรงเหวี่ยง แรงกระชากในขณะออกกำลังกายแรงหมุนวนของน้ำจึงช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และกระดูกได้เป็นอย่างดี

4. แรงกดดันของน้ำ (Hydrostatic Pressure) เมื่ออยู่ในน้ำจะมีแรงกดเบาๆของน้ำรอบๆตัว ซึ่งแรงกดดันของน้ำนี้ขึ้นอยู่กับระดับความลึกของน้ำ ยิ่งระดับน้ำลึกมากแรงกดดันก็จะมากขึ้นทำให้เลือดไหลกลับสู่หัวใจง่ายขึ้น และหัวใจสูบฉีดเลือดนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อและอวัยวะภายในมากขึ้น

5. น้ำช่วยพยุงร่างกายไม่ให้มีแรงกระแทกต่อพื้น เหมือนการออกกำลังกายบนบกจึงช่วยลดอันตรายที่จะเกิดต่อระบบการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะกระดูกสันหลัง ข้อสะโพก เข่า และข้อเท้า ซึ่งเป็นประโยชน์มากเป็นพิเศษสำหรับผู้มีน้ำหนักเกิน 15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวในเพศชาย และ 25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวในเพศหญิง ผู้สูงอายุ หญิงมีครรภ์ เป็นต้น

หลักและขั้นตอนในการสร้างโปรแกรมการเต้นแอโรบิกในน้ำ

มโนัส ยอดคำ (2548) ได้กล่าวว่าหลักการที่สำคัญของแอโรบิกในน้ำ คือ

1. ไม่มีอาการป่วยด้วยโรคเกี่ยวกับระบบไหลเวียนเลือด เช่น โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง
2. ออกกำลังกายจากเบาไปหาหนัก
3. มีการอบอุ่นร่างกายก่อนเสมอ
4. ความถี่ของการออกกำลังกาย (Frequency) ควรจะออกกำลังกายสม่ำเสมออย่างน้อย 3-5 วัน/สัปดาห์
5. ความหนัก (Intensity) ควรออกกำลังกายให้ถึงชีพจรเป้าหมาย (Target Heart Rate) ด้วยระยะเวลาที่ยาวนานแต่ช้าๆ (Long Slow Distance Training)

การคำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายในการเต้นแอโรบิกในน้ำโดยการประยุกต์ ศาสตร์ ของ คาร์วอเนน มีดังนี้ (Sova. 1992)

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคลนั้น (Maximum Heart Rate: MHR) = 220 – อายุ

อัตราการเต้นหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve: HRR) = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคลนั้น (Maximum Heart Rate: MHR) – อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate: RHR)

อัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย (Target Heart Rate: THR) = อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคลนั้น (Maximum Heart Rate: MHR – อายุ) - อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate: RHR) X 65% ของ ความหนัก + อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (Resting Heart Rate: RHR)

ตาราง 1 อัตราชีพจรเป้าหมายขณะออกกำลังกายสำหรับคนอายุ 20-70 ปี

อายุ (ปี)	อัตราชีพจรสูงสุด	ชีพจรเป้าหมายขณะออกกำลังกาย (Target HR)								
		60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
20	200	120.0	130.0	140.0	150.0	160.0	170.0	180.0	190.0	200.0
21	199	119.4	129.3	139.3	149.3	159.2	169.2	179.1	189.5	199.0
22	198	118.8	128.6	138.6	148.5	158.4	168.3	178.2	188.1	198.0
23	197	118.2	127.9	137.9	147.7	157.6	167.4	177.3	187.1	197.0
24	196	117.6	127.2	137.2	147.0	156.8	166.6	176.4	186.2	196.0

ตาราง 1 (ต่อ)

อายุ (ปี)	อัตราชีพจรสูงสุด	ชีพจรเป้าหมายขณะออกกำลังกาย (Target HR)								
		60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
25	195	117.0	126.5	136.5	146.2	156.0	165.7	175.5	185.2	195.0
26	194	116.4	125.8	135.8	145.5	155.2	164.9	174.6	184.3	194.0
27	193	115.8	125.1	135.1	144.7	154.4	164.0	173.7	183.3	193.0
28	192	115.2	124.4	134.4	144.0	153.6	163.2	172.8	182.4	192.0
29	191	114.6	123.7	133.7	143.2	152.8	162.3	171.9	181.4	191.0
30	190	114.0	123.0	133.0	142.5	152.0	161.5	171.0	180.5	190.0
31	189	113.4	122.8	132.3	141.7	151.2	160.6	170.1	179.5	189.0
32	188	112.8	122.2	131.6	141.0	150.4	159.8	169.2	178.6	188.0
33	187	112.2	121.5	130.9	140.2	149.6	158.9	168.3	177.6	187.0
34	186	111.6	120.9	130.2	139.5	148.8	158.1	167.4	176.7	186.0
35	185	111.0	120.2	129.5	138.7	148.0	157.2	166.5	175.7	185.0
36	184	110.4	119.6	128.8	138.0	147.2	156.4	165.6	174.8	184.0
37	183	109.8	118.9	128.1	137.2	146.4	155.5	164.7	173.8	183.0
38	182	109.2	118.3	127.4	136.5	145.6	154.7	163.8	172.9	182.0
39	181	108.6	117.6	126.7	135.7	144.8	153.8	162.9	171.9	181.0
40	180	108.0	117.0	126.0	135.0	144.0	153.0	162.0	171.0	180.0
41	179	107.4	116.3	125.3	134.2	143.2	152.1	161.1	170.0	179.0
42	178	106.8	115.7	124.6	133.5	142.4	151.3	160.2	169.1	178.0
43	177	106.2	115.0	123.9	132.7	141.6	150.4	159.3	168.1	177.0
44	176	105.6	114.4	123.2	132.0	140.8	149.6	158.4	167.2	176.0
45	175	105.0	113.7	122.5	131.2	140.0	148.7	157.5	166.2	175.0
46	174	104.4	113.1	121.8	130.5	139.2	147.9	156.6	165.3	174.0
47	173	103.8	112.4	121.1	129.7	138.4	147.0	155.7	164.3	173.0
48	172	103.2	111.8	120.4	129.0	137.6	146.2	154.8	163.4	172.0
49	171	120.6	111.1	119.7	128.2	136.8	145.3	153.9	162.4	171.0
50	170	102.0	110.5	119.0	127.5	136.0	144.5	153.0	161.5	170.0
51	169	101.4	109.8	118.3	126.7	135.2	143.6	152.1	160.5	169.0
52	168	100.8	109.2	117.6	126.0	134.4	142.8	151.2	159.6	168.0

ตาราง 1 (ต่อ)

อายุ (ปี)	อัตราชีพจรสูงสุด	ชีพจรเป้าหมายขณะออกกำลังกาย (Target HR)								
		60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
53	167	100.2	108.5	116.9	125.2	133.6	141.9	150.3	158.6	167.0
54	166	99.6	107.9	116.2	124.5	132.8	141.1	149.4	157.7	166.0
55	165	99.0	107.2	115.5	123.0	132.0	140.2	148.5	156.7	165.0
56	164	98.4	106.6	114.8	123.7	131.2	139.4	147.6	155.8	164.0
57	163	97.8	105.9	114.1	122.2	130.4	138.5	146.7	154.8	163.0
58	162	97.2	105.3	113.4	121.5	129.6	137.7	145.8	153.9	162.0
59	161	96.6	104.6	112.7	120.7	128.8	136.8	144.9	152.9	161.0
60	160	96.0	104.0	112.0	120.0	128.0	136.0	144.0	152.0	160.0
61	159	95.4	103.3	111.3	119.2	127.2	135.1	143.1	151.0	159.0
62	158	94.8	102.7	110.6	118.5	126.4	134.3	142.2	150.1	158.0
63	157	94.2	102.0	109.9	117.7	125.6	133.4	141.3	149.1	157.0
64	156	93.6	101.4	109.2	117.0	124.8	132.6	140.4	148.2	156.0
65	155	93.0	100.7	108.5	116.2	124.0	131.7	139.5	147.2	155.0
66	154	92.4	100.1	107.8	115.5	123.2	130.9	138.6	146.3	154.0
67	153	91.8	99.4	107.1	114.7	122.4	130.0	137.7	145.3	153.0
68	152	91.2	98.8	106.4	114.0	121.6	129.2	136.8	144.4	152.0
69	151	90.6	98.1	105.7	113.2	120.8	128.3	135.9	143.4	151.0
70	150	90.0	97.5	105.0	112.5	120.0	127.5	135.0	142.5	150.0

(สุกัญญา พานิชเจริญนาม และ สืบสาย บุญวีริบุตร: 2540)

6. ระยะเวลา (Duration) ควรออกกำลังกายต่อเนื่องกันประมาณ 30 - 60 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนักของงาน

7. รูปแบบ (Mode of Exercise) ควรเป็นการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ กิจกรรมมีความต่อเนื่อง และใช้ออกซิเจนอย่างธรรมชาติ

8. เมื่อมีอาการหน้ามืดตาลาย ใจสั่น หายใจขัด หรือควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายไม่ได้ ควรหยุดออกกำลังกาย

โครงสร้างลักษณะทั่วไปของโปรแกรมแอโรบิกในน้ำ

ปรีดา สุทธิวิวัฒน์ และเสริฐ สุกตะพัฒน์ (2547) ได้กล่าวว่าโครงสร้างทั่วไปในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำที่สำคัญ คือ

1. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ อยู่กับที่ (Stretching) เช่นนั่งเหยียดขาข้ามศีรษะค้างไว้จนกระทั่งรู้สึกตึงบริเวณข้อพับขาทั้งสองข้าง ฯลฯ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที
2. อบอุ่นร่างกาย (Warm – Up) ใช้เวลา 5 – 10 นาที โดยการเริ่มเคลื่อนที่ช้าๆและเร็วขึ้นตามลำดับ กระตุ้นร่างกายให้มีความพร้อมที่จะออกกำลังกายหนักต่อไป
3. แอโรบิก (Aerobics) ใช้เวลา 15 – 20 นาที และไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมง เป็นการออกกำลังกายที่กระตุ้นการหายใจและการไหลเวียนโลหิตให้ทำงานมากกว่า 50% ของสมรรถภาพสูงสุด และไม่ควรเกิน 90% ของสมรรถภาพสูงสุด ควรจัดให้อยู่ในระหว่าง 60-70% ของสมรรถภาพสูงสุด
4. ลดภาวะร่างกาย (Cool – Down) ใช้เวลาอย่างน้อย 3-5 นาที คือการทำให้ร่างกายค่อยๆลดความเข้มข้นลงทีละน้อยอย่างเป็นค่อยๆไปตามลำดับ
5. สร้างความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Toning) ใช้เวลา 5 – 10 นาที เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความตึงตัวของกล้ามเนื้อ โดยเน้นบริหารกล้ามเนื้อ กลุ่มกล้ามเนื้อหลัก
6. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ หลังจากออกกำลังกาย (Stretching) ใช้เวลา 3 – 5 นาทีเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อ หลังจากออกกำลังกายและเพิ่มความยืดหยุ่นให้กล้ามเนื้อ เอ็นและข้อต่อ

โปรแกรมในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำ

ปรีดา สุทธิวิวัฒน์ และเสริฐ สุกตะพัฒน์ (2547) การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำนั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญที่ผู้ฝึกควรคำนึงถึงอยู่ 6 ประการคือ

1. ความหนักเบาในการฝึก เพื่อให้ได้ผลดีที่สุดควรทำการฝึกให้ได้ปริมาณร้อยละ 60-65 % ของความสามารถสูงสุดที่ร่างกายส่วนนั้นจะสามารถอดทนได้ การวัดความหนักเบาจะวัดจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย โดยอัตราการเต้นของหัวใจขณะที่ออกกำลังกายที่เหนื่อยที่สุด ควรอยู่ที่ประมาณ 60 - 65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate) มีสูตรในการคำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดดังนี้

$$\text{อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด} = 220 - \text{อายุ}$$

เช่น ถ้าอายุ 30 ปี ต้องการฝึกแอโรบิกในน้ำให้เกิดผลสูงสุด คือต้องให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายที่เหนื่อยที่สุดเป็น 60-65 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดทำได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด} &= 220 - 30 \\ &= 190 \text{ (ครั้ง/นาที)} \end{aligned}$$

จากนั้นจึงหาร้อยละ 60-65 % ของอัตราการเต้นสูงสุดนี้มาเป็นอัตราการเต้นที่เป็นเป้าหมาย

$$\begin{aligned}\text{ร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นสูงสุด} &= 190 \times .60 \\ &= 114 \text{ ครั้งต่อนาที}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ร้อยละ 65 ของอัตราการเต้นสูงสุด} &= 190 \times .65 \\ &= 124 \text{ ครั้งต่อนาที}\end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น การเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายควรเท่ากับ 114 - 124 ครั้ง/นาที

2. ระยะเวลาในการฝึก ควรมีการกำหนดระยะเวลาฝึกให้เหมาะสม เช่น ใช้เวลาในช่วงอบอุ่นร่างกายอย่างน้อยช่วงละ 10 นาที และสำหรับช่วงแอโรบิกควรใช้เวลาประมาณ 20 - 45 นาที

3. ความถี่ในการฝึก ควรฝึกอย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์

4. สมรรถภาพของผู้ฝึก ก่อนการฝึกแอโรบิกในน้ำ ผู้ฝึกต้องคำนึงถึงสมรรถภาพของตัวเองก่อน และสำหรับผู้ที่มีอายุเกิน 40 ปี ควรได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกายรวมทั้งเช็คร่างกายจากแพทย์ก่อน

5. เพศและอายุ เพศและอายุต่างกันย่อมมีผลต่อการฝึกแอโรบิกในน้ำที่ต่างกันออกไป เช่น การฝึกแอโรบิกในน้ำ ในผู้ชายจะสามารถปฏิบัติได้มากกว่าการฝึกในผู้หญิง การฝึกในเด็กจะให้ผลการฝึกน้อยกว่าผู้ใหญ่

6. การจัดโปรแกรมการฝึก

- พยายามใช้ท่าบริหารที่เน้นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดต่างๆ
- ท่าบริหารการยืดเหยียดกล้ามเนื้อควรค้างการยืดหรือเหยียดของท่าบริหารนั้น

อย่างน้อย 2-3 นาที เพื่อเพิ่มความอ่อนตัว

เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

อุษณีย์ วินิจเขตคำนวณ (2547) ได้ให้ความหมายของไขมัน หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตสามารถนำไปใช้ได้ เป็นสารประกอบที่ละลายน้ำได้น้อย แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆ เช่น อีเทอร์ เบนซีน คลอโรฟอร์ม อะซีโตน ฯลฯ เป็นสารประกอบไม่ชอบน้ำ (Hydrophobic)

ไวลด์แมน และมิลเลอร์ (Wildman; & Miller. 2004) ได้กล่าวว่า ในร่างกายประกอบไปด้วยเนื้อแท้ และในเนื้อแท่นั้นมีส่วนประกอบเป็นน้ำ ประมาณ 70-72 เปอร์เซ็นต์ อวัยวะอื่นๆ และกล้ามเนื้อประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ แร่ธาตุ ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ซึ่งสอดคล้องกับ

ประทุม ม่วงมี (2527) กล่าวว่า ส่วนประกอบร่างกายประกอบด้วย

1. เนื้อแท้ (Lean Body Mass or Lean Body Weight) ในเนื้อแท้มีส่วนประกอบที่เป็นน้ำ (Water) ประมาณ 70-72 เปอร์เซ็นต์ แร่ธาตุ (Mineral) ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ อวัยวะและกล้ามเนื้อ (Organ And Muscle) ประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์

2. ไขมัน หรือเนื้อเยื่อไขมัน (Fat Tissue Weight) เนื้อเยื่อไขมันมีความถ่วงจำเพาะ 0.92 ส่วนอื่นๆของร่างกายจะมีความถ่วงจำเพาะ 1.1 ดังนั้นร่างกายยังมีไขมันมากความถ่วงจำเพาะจะต่ำและทำให้ลอยน้ำได้ดี

ไขมันร่างกาย (Body fat) แบ่งได้เป็น 2 ชนิด

1. ไขมันที่จำเป็น (Essential Fat) พบอยู่ใน หัวใจ ตับ ม้าม ปอด ลำไส้ ไต ไชกระดูก กล้ามเนื้อ และระบบประสาทส่วนกลาง ในเพศหญิงจะมีไขมันที่จำเป็นมากกว่าเพศชาย เพราะลักษณะเฉพาะทางของเพศหญิงมีไขมันสะสมในเนื้อเยื่อของเต้านมและรอบๆมดลูก ถ้ามีไขมันที่จำเป็นน้อยกว่าปกติจะทำให้หน้าที่ทางสรีรวิทยาและชีวภาพผิดปกติได้ ไขมันในผู้หญิงไม่ควรต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักร่างกาย และเพศชายไม่ควรต่ำกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักร่างกาย (Robergs; & Roberts. 1997; McArdle; Katch; & Katch. 1994)

2. ไขมันที่สะสมไว้ (Storage Fat) มี 2 ชนิด คือ 1. ไขมันสีเหลือง (Yellow Fat) มีประมาณ 99 เปอร์เซ็นต์ของไขมันที่สะสมไว้ทั้งหมด พบในเนื้อเยื่อไขมัน (Adipose) หน้าที่คือ ช่วยรักษาความอบอุ่นของร่างกาย เป็นแหล่งสร้างพลังงาน และป้องกันการบาดเจ็บ 2. ไขมันสีน้ำตาล (Brown fat) มีอยู่ในไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) มีหน้าที่เปลี่ยนพลังงานที่เก็บไว้ให้เป็นความร้อน เนื้อเยื่อไขมันส่วนใหญ่พบตรงบริเวณใต้ผิวหนัง การกระจายไขมันใต้ผิวหนังจะแตกต่างกันระหว่างเพศและอายุ เพศชายจะเก็บไขมันส่วนใหญ่ที่บริเวณเอว และเพศหญิงจะเก็บไขมันไว้บริเวณรอบๆ สะโพก และต้นขา (Robergs; & Roberts. 1997)

ไขมันทุกชนิดประกอบด้วยกรดไขมัน ซึ่งเป็นโมเลกุลของอะตอมคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนที่ต่อกันเป็นสายยาว แบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty Acids)
2. กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (Monounsaturated Fatty Acids)
3. กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (Polyunsaturated Fatty Acids)

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ (2537) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของไขมันไว้ว่า

1. ให้พลังงานและความอบอุ่นให้แก่ร่างกาย (1 กรัม ให้พลังงาน 9 แคลอรี)
2. เป็นตัวนำวิตามินที่ละลายในไขมัน (วิตามินเอ ดี อี เค) ให้มีการดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด
3. ให้ความสมบูรณ์และคุ้มกันโรคแก่ผิวหนัง
4. ให้ความเจริญเติบโตแก่ ทารก เด็ก และหญิงมีครรภ์

5. เพิ่มรสชาติของอาหารและให้พลังงานสูงสุด
6. เนื้อเยื่อไขมันที่สะสมภายในร่างกายจะทำหน้าที่รองรับอวัยวะภายในมิให้ได้รับการกระทบกระเทือน
7. ป้องกันการสูญเสียวิตามินบางชนิดโดยเฉพาะวิตามินบี1 และไนอาซิน
8. ทำหน้าที่หล่อลื่นให้อาหารผ่านลำไส้ได้ดีขึ้น ขณะเดียวกันจะลดการผลิตน้ำย่อยอาหารทำให้อาหารไปสู่ลำไส้ช้าลงจึงอึดอยู่ได้นาน

ผลกระทบ

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2539) กล่าวถึงข้อเสียและผลกระทบที่เกิดจากการมีปริมาณไขมันที่มากในร่างกายคือ

1. เซลล์ของไขมันไม่ค่อยมีบทบาทในการสร้างพลังงาน
2. ต้องใช้พลังงานมากเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวร่างกายที่เกิดจากการมีไขมันมากเกินไป
3. ผู้ที่มีไขมันมากมีความเสี่ยงสูงที่จะเป็นโรคเบาหวานมากกว่าคนน้ำหนักปกติ 2-10
4. เสี่ยงต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูง โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจ โรคข้อเสื่อม
5. พบกับอาการข้อเสื่อม เกิดอาการปวดเข่า ปวดข้อ เพราะน้ำหนักตัวที่มากเกินไปจะไปลงที่เข่าและข้อ โดยการเดินแต่ละครั้งน้ำหนักจะลงไปยังข้อและเข่าถึง 3 เท่าของน้ำหนักตัว
6. ไขมันจะเข้าไปขัดขวางการใช้ Cholesterol ของเซลล์ ทำให้ Cholesterol ไม่ถูกนำไปใช้ จึงคงอยู่ในกระแสเลือดในระดับสูง

ความหมายของดัชนีมวลกาย

เป็นการคำนวณหาสภาวะของแต่ละบุคคลว่าอ้วน น้ำหนักเกิน น้ำหนักน้อย และน้ำหนักตัวปกติ และยังสามารถบ่งบอกถึงสภาวะความเสี่ยงของความอ้วนที่ก่อให้เกิดโรค และสามารถทำนายแนวโน้มของการเป็นโรคหัวใจ หลอดเลือด และโรคเบาหวาน ปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายกับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ ขนาดโครงสร้างของร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายผู้ใหญ่จะมีมากกว่าเด็ก ส่วนผู้มีอายุเท่ากัน เพศชายจะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายน้อยกว่าเพศหญิง

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา (2550) การหาค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ในผู้ใหญ่ตั้งแต่อายุ 20 ปีขึ้นไป ทุกคนสามารถทำได้ด้วยตนเอง โดยการชั่งน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม และส่วนสูงเป็นเซนติเมตรแล้วคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย โดยเอาน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัมหารด้วยส่วนสูงเป็นเมตร²

$$\text{ดัชนีมวลกาย} = \frac{\text{น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม}}{(\text{ส่วนสูงเป็นเมตร})^2}$$

วอร์นัท คูภพพิพัฒน์ (2536) กล่าวว่า ดัชนีความหนาของร่างกาย หมายถึง มาตรฐานที่ใช้ประเมินภาวะอ้วนผอม โดยเอาน้ำหนักเป็นกิโลกรัมตั้ง แล้วหารด้วยส่วนสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง องค์ประกอบของดัชนีมวลกาย ประกอบด้วยดังนี้

1. น้ำหนัก หมายถึง ขนาดความสูงของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับปริมาณของร่างกายโดยกำหนดน้ำหนักเป็นกิโลกรัม

2. ส่วนสูง หมายถึง ขนาดความสูงของร่างกายที่วัดจากศีรษะจรดปลายเท้าในลักษณะยืนตรงโดยกำหนดส่วนสูงเป็นเซนติเมตร

น้ำหนักและส่วนสูงของร่างกายเป็นส่วนหนึ่งที่จะบ่งชี้ถึงการเจริญเติบโต และความสมบูรณ์ของสุขภาพร่างกายที่ต้องมีการตรวจสอบความสมดุลของร่างกายอยู่เสมอ เพื่อตรวจสอบร่างกายว่ามีสมรรถภาพทางกายเป็นอย่างไร

เกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก (1998) กำหนดไว้ดังนี้

BMI

น้อยกว่า 18.5	น้ำหนักน้อย
18.8-24.9	น้ำหนักปกติ
25.0-29.9	น้ำหนักเกิน
30.0-39.9	อ้วนระดับ1
35.5-39.9	อ้วนระดับ2
มากกว่า 40	อ้วนระดับ3

เกณฑ์ดังกล่าวมีข้อมูลพื้นฐานมาจากชาวคอเคเซียน(อเมริกาและยุโรป) อย่างไรก็ตามเอเชียซึ่งมีโครงสร้างที่เล็กกว่า การศึกษาในประเทศจีน ฮองกง และอีกหลายประเทศแถบเอเชีย จำเป็นต้องมีการปรับเกณฑ์เพื่อบอกสถานะสภาพความอ้วน และในที่สุดได้มีการตกลงกันของ International Obesity Task Force (IOTF) เสนอการวัดดีกรีความอ้วนสำหรับคนเอเชียไว้ดังนี้

ดัชนีมวลกายน้อยกว่า 18.5 น้ำหนักน้อยเกินไป ได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ วิธีแก้ไขต้องรับประทานอาหารที่มีคุณภาพ และมีปริมาณพลังงานเพียงพอ และออกกำลังกายอย่างเหมาะสม

ดัชนีมวลกายระหว่าง 18.5 - 22.9 น้ำหนักปกติ มีปริมาณไขมันอยู่ในเกณฑ์ปกติ มักจะไม่ค่อยมีโรคภัย อุบัติการณ์ของโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ต่ำกว่าบุคคลที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน

ดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 23-24.9 เสี่ยงต่อการเกิดโรคอ้วน หากมีกรรมพันธุ์เป็นโรคเบาหวานหรือไขมันในเลือดสูงต้องพยายามลดน้ำหนักให้ดัชนีมวลกายต่ำกว่า 23

ดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25-29.9 อ้วนระดับ1 และหากมีเส้นรอบเอวมากกว่า 90 ซม. (ชาย) 80 ซม.(หญิง) จะมีโอกาสเกิดโรคความดัน และโรคเบาหวาน สูง จำเป็นต้องควบคุมอาหารและออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

ดัชนีมวลกายมากกว่า 30 อ้วนระดับ2 เสี่ยงต่อการเกิดโรคที่มากับความอ้วน หากมีเส้นรอบเอวมากกว่าเกณฑ์ปกติจะเสี่ยงต่อการเกิดโรคสูง คุณต้องควบคุมอาหาร และออกกำลังกายอย่างจริงจัง

ตาราง 2 แสดงการแบ่งประเภทของน้ำหนักตามค่าดัชนีมวลกายมาตรฐานและโอกาสในการเกิดโรคจากความอ้วน (วิชย ตันไพจิตร. 2539)

ประเภทของน้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วนในผู้ใหญ่และความสัมพันธ์กับโอกาสการเกิดโรค					
			<u>ภาวะเสี่ยงต่อโรค</u>		
			เส้นรอบเอว		
	BMI	Obesity class	ภาวะเสี่ยงต่อโรค	ชาย<40นิ้ว	ชาย>40 นิ้ว
	กก/ตารางเมตร	ระดับความอ้วน		หญิง<35นิ้ว	หญิง>35 นิ้ว
น้ำหนักน้อย	<18.5		ต่ำ	---	---
น้ำหนักปกติ	18.5-24.9		เท่าคนปกติ	---	---
น้ำหนักเกิน	25-29.9		เพิ่ม	เพิ่ม	สูง
โรคอ้วน	30-34.9	1	เพิ่มปานกลาง	สูง	สูงมาก
	35-39.9	2	เพิ่มมาก	สูงมาก	สูงมาก
อ้วนมาก	>40	3	อยู่ในช่วงอันตราย	สูงมากที่สุด	สูงมากที่สุด

ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake)

ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด(Maximum Oxygen Uptake) หมายถึง ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ร่างกายรับไปใช้ในเซลล์แต่ละนาที ซึ่งถูกกำหนดโดยปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงเนื้อเยื่อ และปริมาณของออกซิเจนที่แพร่จากเลือดเข้าสู่เนื้อเยื่อ หน่วยที่ใช้วัดอัตราการจับออกซิเจนสูงสุดคือ มิลลิลิตร/นาที/กิโลกรัม แสดงถึงความสามารถในการใช้ออกซิเจนที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงการทำหน้าที่ของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ เพ็ญพิมล ธรรมรัต (2537) ซึ่งสอดคล้องกับ ประทุมมวงมี (2534) สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายเป็นดัชนีที่ดีที่สุดในการวัด

ความสามารถในการสร้างพลังงานแบบใช้ออกซิเจนของร่างกาย เพราะว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนที่มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับขนาดของร่างกาย จำนวนกล้ามเนื้อ ความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิต และกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในแต่ละคนจะแตกต่างกัน โดยทั่วไปจะมีค่าระหว่าง 40-50 มิลลิลิตร/นาที่/กิโลกรัม โดยธรรมชาติแล้วผู้หญิงจะมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดต่ำกว่าผู้ชายอยู่ประมาณ 10 มิลลิลิตร/นาที่/กิโลกรัม

การทดสอบหาความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดทำได้ 2 วิธี

1. วิธีวัดโดยตรง (Direct Method) จากเครื่องมือ ซึ่งมีอุปกรณ์ประกอบด้วยลู่วิ่ง (Treadmill) จักรยานวัดงาน (Bicycle) เครื่องวัดและแสดงปริมาตรอากาศ (Gasometer) เครื่องวิเคราะห์อากาศ (Gas-Analyzer) เครื่องให้จังหวะ (Metronome) และนาฬิกาจับเวลา (Stopwatch) วิธีการวัดโดยการหายใจเข้าออกจากเครื่องเก็บอากาศ ซึ่งมีทั้งแบบวงจรเปิดและแบบวงจรปิด แล้ววิเคราะห์อัตราส่วนของออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ จากอากาศที่หายใจเข้า เพื่อคำนวณหาออกซิเจนที่ร่างกายจับได้ในแต่ละที่ แต่วิธีนี้จะไม่สะดวกตรงที่ต้องมีห้องทดลองในห้องปฏิบัติการ และใช้วิธีการยุ่งยากซับซ้อนและเสียเวลาการทดสอบ

2. วิธีวัดโดยอ้อม (Indirect method) โดยผู้ทดสอบทำงานหนักในระดับเกือบสูงสุดระยะเวลาประมาณ 5-10 นาที ไม่ถึงกับหมดแรงเพื่อประเมินค่าสูงสุดของความสามารถการจับออกซิเจนของร่างกายวิธีนี้สะดวกเพราะใช้ระยะเวลาน้อยกว่า และวิธีการไม่ยุ่งยากและยังหลีกเลี่ยงอันตรายจากผู้ที่มีการทดลองที่สูงอายุ ซึ่งวิธีที่นิยมที่นำมาใช้ มีอยู่ 4 วิธี คือ

2.1 วิธีการทำงานโดยการปั่นจักรยานวัดงานในระยะเวลาที่กำหนดเรียกว่า เอโรโกเมตริ (Ergometry) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับตารางของออสตรานด์ ไรห์มิง (Astrand and Ryhming)

2.2 วิธีวัดโดยให้วิ่งบนลู่วิ่งตามแบบบอลเก้ (Balke Treadmill)

2.3 วิธีวัดโดยให้วิ่งในสนาม 12 นาที ตามแบบของคูเปอร์ (Cooper 12 Minutes)

2.4 วิธีวัดโดยให้วิ่งในสนาม 1.5 ไมล์ ตามแบบของคูเปอร์

ตาราง 3 เปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหาความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max})

Standard	Step	Bicycle	Treadmill
1. ลักษณะงาน	ดีมาก	ดี	ดีมาก
2. หาค่า VO_{2max}	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
3. ความชำนาญ	ปานกลาง	ปานกลาง	ดี
4. ความสะดวก	ปานกลาง	ดี	น้อย
5. ราคา	ถูก	ปานกลาง	แพง
6. ความเมื่อยล้า	น้อย	มาก	มากที่สุด
สรุป	ปานกลาง	ดี	ดีมาก

(ดลิต สุขประเสริฐ :2549)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ชัยยุทธ สุทธิดี (2552) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยโปรแกรมเดินแอโรบิกที่มีต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดและค่าดัชนีมวลกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงอายุ 30-39 ปี จำนวน 30 คน โดยแบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองจำนวน 15 คน โดยฝึกเดินแอโรบิกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และกลุ่มควบคุมจำนวน 15 คน โดยออกกำลังกายตามปกติ ซึ่งมีระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ 3 วัน 3 ครั้ง 1 ชั่วโมง โดยแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 3 ระยะ ก่อนฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง ความดันโลหิต อัตราการเต้นชีพจรขณะพัก ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด และค่าดัชนีมวลกายสถิติที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (T-Test dependent)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนการฝึกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กึ่งกาญจน์ ตรีเมฆ (2551) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกเดินแอโรบิกที่มีต่อระดับสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงช่วงชั้นที่ 3 ที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ ปีการศึกษา 2550 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนหญิงช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทศบาลวัดเขย่น โดยเจาะจงเลือกนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ คือมีค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 24.99 ขึ้นไป จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ โปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิก และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการและการเต้นรำแห่งประเทศไทย ประกอบด้วย การวัดส่วนประกอบของร่างกายโดยใช้ดัชนีมวลกาย นั่งอตัวไปข้างหน้า ลูก-นั่ง และ เดิน/วิ่ง 1 ไมล์ สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติที

ผลการวิจัยพบว่า

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุมาพรรณ พจนกรรักษ์ (2551) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของสตรีอายุ 45 – 55 ปี กลุ่มตัวอย่าง คือ สมาชิกเพศหญิงของสระว่ายน้ำหมู่บ้านชวน ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 6 คน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกแอโรบิกในน้ำ ความหนักของงานอยู่ที่ 60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด กลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกแอโรบิกในน้ำ ความหนักของงานอยู่ที่ 75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ โปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องวัดส่วนสูง นาฬิกาจับเวลา สถิติที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (T-Test dependent)

ผลการวิจัยพบว่า

หลังจากการฝึกกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกแอโรบิกในน้ำโดยมีความหนักของงานอยู่ที่ 60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำให้ดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 หลังจากการฝึกกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกแอโรบิกในน้ำโดยมีความหนักของงานอยู่ที่ 75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำให้ดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง จากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

นพพา อ่องสมบูรณ์ (2547) ได้ศึกษาเพื่อทราบผลของแอโรบิกด้านของเด็กอ้วนที่มีต่อปริมาณไขมันในร่างกาย และอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ฝึกแอโรบิกด้านซ้ กับไม่ฝึกแอโรบิกด้านซ้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนโรงเรียนประภัสสรวทยา อายุระหว่าง 8-12 ปี มีขนาดน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดจำนวน 20 คน ที่มีขนาดน้ำหนักระหว่าง 45-65 กิโลกรัม และส่วนสูงระหว่าง 140-160 เซนติเมตร ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ใน

การวิจัยเป็นโปรแกรมฝึกแอโรบิกด้านซัน เครื่องวัดไขมันร่างกาย และเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย เมื่อรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสถิติที่

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการฝึกแอโรบิกด้านซันทำให้เด็กอ้วนมีปริมาณไขมันในร่างกายลดลง โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการฝึกคือ 27.62 และ 5.17 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 25.17 และ 4.64

2. ผลการฝึกแอโรบิกด้านซันทำให้เด็กอ้วนมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการฝึกคือ 91.70 และ 3.88 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 83.90 และ 4.86

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มฝึกและกลุ่มควบคุมหลังสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันแต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

4. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มฝึกและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

วันดี พูลสวัสดิ์ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกแอโรบิกที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต และดัชนีมวลกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง อายุ 30-40 ปี ซึ่งเป็นสมาชิกชมรมแอโรบิกในจังหวัดสุโขทัย ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 10 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นโปรแกรมแอโรบิกด้านซันกับแบบทดสอบความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิต และดัชนีมวลกาย นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า "ที" (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกัน

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีมวลกายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนิษฐา คงทรัพย์ (2546) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขากลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงอายุ 13-14 ปี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกบนบก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ และกลุ่ม

ควบคุม โดยทำการฝึก 8 สัปดาห์ 3 วัน 35 นาที ทำการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขาในกลุ่มตัวอย่างในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีของตู (Tukey)

ผลการวิจัยพบว่า

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

2. ความแข็งแรงของขาภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีพัฒนาการดีกว่าก่อนการฝึกและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับความแข็งแรงของขาระหว่างกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลองที่ 1 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิชัย สิทธิพล (2545) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับอกและระดับเอวที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงจำนวน 30 คน (อายุ 15 ถึง 17 ปี) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน กลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับอกจำนวน 10 คน และกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับเอวจำนวน 10 คน ซึ่งกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับอกและระดับเอวจะเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกที่เท่ากันคือ ความหนัก (60% ถึง 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด), ความบ่อย (3วัน/สัปดาห์), และช่วงเวลา (40 ถึง 45 นาที) ระยะเวลาของการฝึกคือ 8 สัปดาห์ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด, ความแข็งแรงของขา, เปอร์เซ็นต์ไขมัน, ปริมาตรขา, ปริมาตรแขนและความคล่องแคล่ว การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ใช้ค่า “ที” (Raied T – Test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Anova)

ผลการวิจัยพบว่า

ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและค่าความแข็งแรงของขาของกลุ่มที่เดินแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับอกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่เดินแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับเอว ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน, ค่าปริมาตรขาและแขน, ค่าความคล่องแคล่วไม่มีความแตกต่างโดยมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่เดินแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับอกและระดับเอว จากผลการวิจัยครั้งนี้

นี้แสดงให้เห็นว่า การเต้นแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับอกสามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายและทางด้านจิตใจได้ดีกว่าการเต้นแอโรบิกที่ความลึกระดับเอว ซึ่งการเต้นแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับอกเป็นอีกทางเลือกในการออกกำลังกายของแต่ละบุคคล, สำหรับผู้ที่มีน้ำหนักเกิน, ผู้ที่ได้รับการบาดเจ็บ, หรือนักกีฬา

สิทธิพร อ่อนคลั่ง (2545) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกาย ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน ด้วยการเต้นแอโรบิก 30 นาที และทักษะฟุตบอลในระยะเวลา 8 สัปดาห์ของนักเรียนอายุ 9-12 ปี ที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน โรงเรียนพื้งครัดน์ จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2545 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย 31 คน และนักเรียนหญิง 8 คน รวมทั้งสิ้น 39 คน เก็บข้อมูลโดยการทดสอบสมรรถภาพทางกายโดยใช้แบบทดสอบ Physical Best นำคะแนนจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับตาราง Health Fitness Standard. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณค่าเฉลี่ยประชากรที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ (เดิน - วิ่ง ระยะทาง 1 ไมล์) ภายหลังการทดลองพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (0.5)
2. ดัชนีมวลกาย ภายหลังการทดลองพบว่า ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.12$)
3. ความอ่อนตัว ภายหลังการทดลองพบว่า ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.324$)
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ภายหลังการทดลองพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.008$)
5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ภายหลังการทดลองพบว่า ไม่พบความแตกต่างใดๆ

สุภาพ พงษ์สุวรรณ (2545) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วงและการเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อ น้ำหนักตัว, อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก, ความดันโลหิตขณะพัก, ความอ่อนตัว, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง, เปอร์เซ็นต์ไขมัน, สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด, ความจุปอด, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา กลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกสตรีของศูนย์ฝึกและบริหารกาย กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา อายุระหว่าง 25-45 ปี มีสุขภาพดี อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการจับคู่ (Matched group) จากผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มฝึกเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วง กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มฝึกเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่อง ใช้เวลาทดลอง 10 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 45 นาที ทำการวัดสมรรถภาพทางกาย ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 5 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า "ที" (t-test) และวิเคราะห์

ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ตามวิธีของตุกี (tukey method) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มฝึกเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วง ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง เเปอร์เซ็นต์ไขมัน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2.กลุ่มฝึกเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่อง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 5 สัปดาห์และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เเปอร์เซ็นต์ไขมัน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3.หลังการทดลองกลุ่มฝึกเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วงมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง และมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มฝึกเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คณิตา เทพแก้ว (2544) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของการเต้นแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่าง เป็นวัยรุ่นหญิงจำนวน 30 คน (อายุ 15 ถึง 17 ปี) ได้รับการคัดเลือกและแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน ซึ่งกลุ่มเต้นแอโรบิกบนบกและในน้ำจะเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกที่เท่ากันคือ ความหนัก 60% ถึง 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด, ความบ่อย 3วัน/สัปดาห์, และช่วงเวลา 40 ถึง 45 นาที ระยะของการฝึกคือ 8 สัปดาห์ ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด, ความแข็งแรงของขา, ความอ่อนตัว, เเปอร์เซ็นต์ไขมัน, ปริมาตรขา, และความคล่องแคล่ว การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ใช้ค่า “ที” (Pair T-Test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Anova)

ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มที่เข้าร่วมการฝึกทั้งสองกลุ่ม สมรรถภาพทางกายมีการปรับปรุงเพิ่มขึ้นโดยมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเต้นแอโรบิกบนบกและในน้ำ พบว่า ไม่มีความแตกต่างโดยมีนัยสำคัญแม้ว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและความแข็งแรงของขาของกลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำจะมีแนวโน้มที่มากกว่ากลุ่มเต้นแอโรบิกบนบกก็ตาม จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกทั้งสองแบบ ทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น ส่วนการออกกำลังกายในน้ำ เป็นอีกทางเลือกในการออกกำลังกายของแต่ละบุคคล, ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน, ผู้ที่ได้รับการบาดเจ็บ, หรือนักกีฬา

ทัตมณี กมลานนท์ (2544) ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีต่อระดับไขมันในเลือดในสตรีวัยหมดประจำเดือน กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย เป็นเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลเลย เพศหญิง อายุ 45-55 ปีระดับโคเลสเตอรอลสูงกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 20 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ด้วยการจดเขากลุ่มแบบมีระบบ

(System Random Sampling) ใช้ระดับโลว์ เดนซิตี โลโปโปรตีนโคเลสเตอรอล (LDL-C) เป็นตัวแบ่งกลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ฝึกออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก แบบแรงกระแทกต่ำ ฝึก 10 สัปดาห์ ๗ ละ 3 วัน ความหนักที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยพบว่า

ระดับโลว์ เดนซิตี โลโปโปรตีน โคเลสเตอรอล ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระดับไขมันในเลือดของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โลว์เดนซิตี โลโปโปรตีนโคเลสเตอรอล และ ไฮเดนซิตี โลโปโปรตีน โคเลสเตอรอล ของกลุ่มทดลองมีร้อยละของอัตราการเปลี่ยนแปลงสูงกว่ากลุ่มควบคุมไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ภายในกลุ่มควบคุม พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรัทธา เดชดี (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแรงกระแทกต่ำด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อน้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์ไขมัน ความดันเลือด โคเลสเตอรอล โลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นต่ำและโลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแอโรบิกด้านซ์ที่มีไขมันเกิน 25 เปอร์เซ็นต์จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๗ ละ 15 คน เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกลุ่มทดลองฝึกการเดินแอโรบิก แบบแรงกระแทกต่ำเสริมด้วยน้ำหนัก เวลาฝึก 12 สัปดาห์ เปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มทดลองโดยใช้การทดสอบค่า (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย โลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) และโลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนน้ำหนักตัว ความดันเลือดและโคเลสเตอรอลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. กลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลองพบว่า ความดันเลือดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนน้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์ไขมัน โคเลสเตอรอล โลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) และโลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันและความดันเลือดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 น้ำหนักตัวโคเลสเตอรอล โลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) และโลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยโคเลสเตอรอล โลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) มีแนวโน้มลดลง และโลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

อดิศักดิ์ โกศิยะกุล (2543) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการวิ่งเหยาะกับการเดินแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม ปีการศึกษา 2543 ซึ่งได้มาโดยอาสาสมัคร จำนวน 60 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 30 คน คือกลุ่มฝึกการวิ่งเหยาะกับกลุ่มฝึกการเดินแอโรบิก ใช้เวลาฝึกตามโปรแกรมเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยใช้แบบทดสอบก่อนการฝึก ระหว่างการฝึกและหลังการฝึกของ Health Related Physical Fitness Test (HRPFT) ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 รายการ คือ วิ่ง 1.5 ไมล์ นั่งงอตัวไปข้างหน้า ลูกนั่ง และการวัดไขมันใต้ผิวหนัง ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8, และ 12

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการวิ่งเหยาะกับกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการเดินแอโรบิก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกไม่แตกต่างกัน
2. สมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการวิ่งเหยาะกับกลุ่มฝึกตามโปรแกรม การเดินแอโรบิก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 8, และ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรารณ ภิญโญชนม์ (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการเดินแอโรบิกดานซ์ แบบแรงกระแทกต่ำ และแบบปลอดภัยกระแทกที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของหญิงสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นอาสาสมัครหญิงสูงอายุที่เป็นสมาชิกของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุศิริราชมหาวิทยาลัยมหิดลร่วมกิจกรรมของศูนย์ฯ เป็นประจำและเคยผ่านการร่วมกิจกรรมออกกำลังกายแบบรำมวยจีนมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือน จำนวน 45 คน มีอายุระหว่าง 60-85 ปี ซึ่งทำการตรวจสอบสารชีวเคมีในเลือดก่อนการทดลองแล้ว ใช้การสุ่มแบบกำหนดลงในสามกลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกแอโรบิกดานซ์แบบแรงกระแทกต่ำกลุ่มที่ 2 ฝึกแอโรบิกดานซ์แบบปลอดภัยกระแทก และกลุ่มที่ 3 ฝึกแอโรบิกดานซ์แบบผสมผสานระหว่างแรงกระแทกต่ำกับปลอดภัยกระแทก ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

ค่าของกลูโคส ไตรกลีเซอไรด์ โคเลสเตอรอล แอล-ดี-แอลและเอช-ดี-แอล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกแอโรบิกดานซ์แบบแรงกระแทกต่ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าของไตรกลีเซอไรด์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกแอโรบิกดานซ์แบบปลอดภัยกระแทกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลูโคส โคเลสเตอรอล แอล-ดี-แอล (LDL) และ เอช-ดี-แอล (HDL) ก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าของกลูโคส ไตรกลีเซอไรด์ โคเลสเตอรอล และแอล-ดี-แอลก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกแอโรบิกดานซ์แบบผสมผสานระหว่างแรงกระแทกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนเอช-ดี-แอล ก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลของการฝึกแอโรบิก

ดานซ์แบบแรงกระแทกต่ำ แบบปลอดภัยกระแทกและแบบผสมผสานระหว่างแรงกระแทกต่ำกับปลอดภัยกระแทกที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของหญิงสูงอายุไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

แซนเดอร์ (Sanders. 2005) ได้ทำการวิจัยศึกษาค้นคว้าถึงผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อสุขภาพ ของผู้สูงอายุ และวัยผู้ใหญ่ ได้แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่1 ออกกำลังกายบนบก กลุ่มที่2 ออกกำลังกายในน้ำ กลุ่มที่3 ออกกำลังกายบนบกในท่านั่ง และกลุ่มที่4 ออกกำลังกายในน้ำในท่านั่ง ซึ่งทุกกลุ่มจะทำการออกกำลังกายอย่างน้อย 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ โดยก่อนทำการทดลองผู้เข้าร่วมทดลองจะต้องทำ reach test ในท่านั่ง ซึ่งจะให้ยื่นแขนไปให้ไกลเท่าที่จะทำได้ โดยที่ไม่เสียการทรงตัว แล้วทำการวัดทุกสัปดาห์หลังจากมีการออกกำลังกายแล้ว

ผลการวิจัยพบว่า

ทำการวัดหลังจากการฝึก ปรากฏว่าการฝึกในกลุ่มที่1 จะพัฒนาเฉพาะในสัปดาห์แรกเท่านั้น ในขณะที่กลุ่มที่2 และกลุ่มที่3 ไม่มีการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญ การออกกำลังกายในน้ำทำให้กลุ่มทดลองไม่ได้รับอันตรายเมื่อเกิดการผิดพลาดจากการฝึกท่าทางการทรงตัว นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหว ซึ่งน้ำมีแรงพยุงในการลดการบาดเจ็บ และในขณะเดียวกันก็มีแรงต้านทานเมื่อเกิดการเคลื่อนไหวในน้ำ

เอ็กเคอร์สัน และ แอนเดอร์สัน (Exkerson. J; & Anderson. T. 2002) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการเดินแอโรบิกในน้ำ ที่มีต่อการใช้พลังงานและสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงจำนวน 16 คน จากมหาวิทยาลัยเนบราสกา (ค่าความแตกต่างระหว่างอายุกลุ่มตัวอย่างไม่เกิน 1.6 ปี) การเดินแอโรบิกในน้ำจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับค่าสูงสุดที่วัดได้ระหว่างการออกกำลังกายบนสายพาน (Treadmill) โดยวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และความสามารถในการใช้ออกซิเจน

ผลการวิจัยพบว่า

การออกกำลังกายในน้ำทำให้เกิดอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 162 bpm และค่า VO_2 max 18.4 ml.kg.min อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดสำรอง 74% อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 82% และ VO_2 max 48% เฉลี่ยการใช้พลังงานคือ 5.7 kcal.min สรุปได้ว่าการออกกำลังกายในน้ำอาจเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการเสริมสร้างสมรรถภาพของระบบหัวใจและหายใจ

เคนรี และ สตีเฟน (Kenly; & Stefen. 2002) ได้ศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจและความรู้สึกหนัก-เบา ในการออกกำลังกาย ระหว่างการออกกำลังกายในน้ำและบนบก วัดคุณสมบัติของการศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจและความรู้สึกที่มีต่อการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่แข็งแรง ช่วยเหลือตนเองได้ โดยให้ออกกำลังกายชนิด

เดียวกันทั้งในน้ำและบนบก โดยสามารถเลือกระดับความหนัก-เบา ในการออกกำลังกายเองได้ ผู้เข้าร่วม จำนวน 7 คน (อายุเฉลี่ย 61 ± 3.2 ปี) ให้ออกกำลังกายในน้ำและบนบก โดยให้ออกกำลังกายจากหัวไหล่ รวมไปถึง ส่วนขา การออกกำลังกายแต่ละส่วนใช้เวลา 3 นาทีต่อส่วนตามลำดับ ทำซ้ำ 2 ยก ใช้เวลาในการออกกำลังกายทั้งหมด 24 นาที ผู้เข้าร่วมสามารถเลือกระดับหนัก-เบาในการออกกำลังกายได้เอง อัตราการเต้นของหัวใจจะถูกบันทึกหลังจากการออกกำลังกายแต่ละยก และบันทึก RPE ทุก 3 นาที

ผลการวิจัยพบว่า

ผู้เข้าร่วม ออกกำลังกายได้ 66-68% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดที่กำหนดไว้ อัตราการเต้นของหัวใจมีค่าสูงขึ้นในการออกกำลังกายบนบก RPE ไม่มีความแตกต่างกัน ระหว่างการออกกำลังกายในน้ำและบนบก การออกกำลังกายโดยให้ผู้เข้าร่วมเลือกระดับความหนัก-เบาเองส่งผลให้เกิดการตอบสนองของอัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่าการออกกำลังกายในน้ำ

คาร์นิน (Carin. 2001) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวออกกำลังกายในน้ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโพลิโอ จำนวน 28 คน ทำการฝึกโดยการให้ออกกำลังกายในน้ำอุ่น แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุม 13 คน กลุ่มให้โปรแกรมการฝึก 15 คน ทำการฝึก 2 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที แล้วทำการทดสอบ และวัดความแข็งแรงของผู้ป่วย

ผลการวิจัยพบว่า

ผลที่ได้เป็นไปในทางบวก แม้จะไม่มีเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยามากนัก แต่ให้ผลในด้านการผ่อนคลายของกล้ามเนื้อ ลดอาการปวด และเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ผู้ป่วยสดชื่นขึ้นและ Fitness สูงขึ้น ในขณะที่อัตราการเต้นของหัวใจลดน้อยลงด้วย

เอ็กเคอร์สัน และ แอนเดอร์สัน (Exkerson. J; & Anderson. T. 2001) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความต้องการพลังงานและการเผาผลาญ ของระบบหัวใจและหลอดเลือดในการออกกำลังกายในน้ำลึกระดับอก กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่ยังแข็งแรงดีอยู่ และไม่ได้ทานยาโรคหัวใจ (อายุโดยเฉลี่ยคือ 66.4 ± 1.2 ปี) ทำการทดสอบอัตราการเผาผลาญขณะพัก การออกกำลังกายในน้ำชนิดการออกกำลังกายที่เลือกเอง ไม่หนักมากด้วยจังหวะสม่ำเสมอเป็นเวลา 40 นาที โดยจะบันทึกอัตราการเต้นของชีพจรระหว่าง 3 นาทีสุดท้ายของแต่ละยก โดยจะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการออกกำลังกายในน้ำตลอดเวลาเป็นเวลาต่อเนื่องกัน 40 นาที

ผลการวิจัยพบว่า

อัตราการเผาผลาญคงที่เท่ากับ $2.7 \pm 0.1 \text{ ml O}_2 \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ในขณะที่อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเท่ากับ $63.4 \pm 2.2 \text{ min}^{-1}$ เฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด และการตอบสนองของอัตราการเต้นของหัวใจในการออกกำลังกายยกที่ 1-5 มีค่าตั้งแต่ 2.8 ± 0.1 ถึง 5.8 ± 0.3 และ 89.7 ± 3.0 ถึง $119.5 \pm 3.3 \text{ min}^{-1}$ 1-5 มีค่าตั้งแต่ 8.0 ± 0.3 ถึง 12.5 ± 0.4 อัตราการเต้นของหัวใจที่ได้จากผู้เข้าร่วมการศึกษาค้นคว้าแต่ละคนที่มี ค่า r มากกว่า 0.97 ($p < 0.05$) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการออก

กำลังภายในน้ำลึกระดับอกทำให้การเผาผลาญและการตอบสนองของระบบหัวใจและหลอดเลือดดีขึ้น

คินิสเลอร์ และ โคซาร์ (Kinister; & Korsar. 2001) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกสแตปแอโรบิกและการฝึกเดินแอโรบิก ที่มีต่อไขมันในเลือดและไลโปโปรตีน กลุ่มตัวอย่างได้จากการอาสาสมัคร เพศหญิง ระดับวิทยาลัย จำนวน 45 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้โดยการสุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 15 คน ฝึกสแตปแอโรบิก กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 15 คน ฝึกการเดินแอโรบิก ทั้งสองกลุ่มทำการฝึกเดิน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 45 นาที ความหนักของงาน 60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Reserve) กลุ่มที่ 3 จำนวน 15 คน เป็นกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยพบว่า

หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โคเลสเตอรอลรวมระหว่างกลุ่มฝึกสแตปแอโรบิกกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ระดับไลโปโปรตีน โคเลสเตอรอลที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) ระหว่างกลุ่มฝึกสแตปแอโรบิกกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในอัตราส่วนของผลรวมโคเลสเตอรอล ต่อไลโปโปรตีน โคเลสเตอรอลที่มีความหนาแน่นสูง (TC: HDL-C) มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เฉพาะในกลุ่มที่ฝึกสแตปแอโรบิก

ทาพานิ (Tapani. 2001) ได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ระหว่างการออกกำลังกายในน้ำเปรียบเทียบกับออกกำลังกายบนบก โดยทำการทดลองเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า โดยที่มีแรงต้านและไม่มีแรงต้านในน้ำและบนบก วิธีการทดลองโดยให้ผู้เข้าทำการทดลองนั่งตะขา โดยใช้ก้านถ่วง แล้ววัดช่วงการเคลื่อนไหวและแรงที่สามารถเตะได้

ผลการวิจัยพบว่า

ผลที่ได้โดยวัดโดยเครื่อง Electro Myography ที่ได้น้ำ จะแสดงให้เห็นรูปแบบการลดลงของการทำงาน concentric ของกล้ามเนื้อ Agoists เช่นเดียวกับ Antagonists ใน 2 ลักษณะที่ได้น้ำ และผลที่ได้เหมือนกัน แต่กรณีที่ใช้บุท น้ำจะเพิ่มระดับของก้านถ่วงได้สูงกว่า

กูเธอร์ และคณะ (Kuether; Et Al. 1998) ศึกษาเปรียบเทียบ ผลของโปรแกรมการรักษาแบบการออกกำลังกายในน้ำ กับโปรแกรมการออกกำลังกายบนบกและในน้ำที่มีต่อ (Functional Reach Measurement) สำหรับผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างได้จากอาสาสมัคร 20 คนที่อายุ 65 ปีขึ้นไป แบ่งกลุ่ม 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ออกกำลังกายในน้ำและกลุ่มที่รวมทั้งการออกกำลังกายบนบกและในน้ำ ฝึก 4 สัปดาห์ ซึ่งมีการวัด (Functional Reach) ทั้งก่อนและหลังการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า

ทั้ง 2 กลุ่มมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นทุกการวัดอย่างมีระดับนัยสำคัญ ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มและเนื่องจากมีข้อจำกัดในงานวิจัยนี้ จึงสรุปผลไม่ได้ โปรแกรมนี้สามารถใช้ได้กับคนทั่วไป และงานวิจัยนี้สนับสนุนเหมือนกับงานวิจัยนาร่องสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไปที่เกี่ยวกับโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

โฮเวลล์ (Howell. 1998) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง ผลทางด้านสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในน้ำ กับ การออกกำลังกายบนบกในกลุ่มที่มีอายุเกิน 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 กลุ่มที่ฝึกการออกกำลังกายในน้ำและบนบกจะเพิ่ม โปรแกรมการบริหารกาย และการเดินแอโรบิกขึ้น ประเมินผลด้วยการวัดสัดส่วนร่างกายแต่ละคนโดย การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัว วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความแปรปรวน 2 ทาง

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าตัวแปรมีการพัฒนามากเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการฝึก
 2. กลุ่มที่ได้รับการฝึกทั้งสองกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมในทุกตัวแปร
 3. ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากข้อมูลที่ได้มาจากตัวแปรทางด้าน
- สรีรวิทยา ระหว่างกลุ่มที่ได้การฝึกทั้งสองกลุ่ม ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกเลยจะแสดงผลทางสรีรวิทยาคงที่ และพบว่ามีความอ่อนตัวลดลง และมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ข้อค้นพบนี้เป็นการสนับสนุนหลักการที่ว่า ร่างกายจะพัฒนาเมื่อใช้งาน และเสื่อมลงเมื่อไม่ได้ใช้งาน

เบตฟอร์ด (Bedford. 1996) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของการฝึกเดินแอโรบิกด้านซ์ กับ การเดินแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการใช้ออกซิเจนสูงสุด เพื่อศึกษาการฝึกเดินแอโรบิกในน้ำจะมีผลเช่นเดียวกับการเดินแอโรบิกบนบกหรือไม่ กลุ่มตัวอย่าง 18 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 9 คน คือกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ 9 คน และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกบนบก 9 คน ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ โดยจะทำการวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Ancova) ได้แก่ อายุ น้ำหนัก และระดับกิจกรรม

ผลการวิจัยพบว่า

ทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มการใช้ออกซิเจนไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเดินแอโรบิกในน้ำมีผลการเพิ่มของระบบไหลเวียนและระบบหายใจได้ดีเช่นเดียวกับการเดินแอโรบิกบนบก

แชทฟิลด์ (Chatfield. 1991) ศึกษาผลของการเดินแอโรบิกบนบกและการเดินแอโรบิกในน้ำที่มีต่อองค์ประกอบร่างกายและการวัดเส้นรอบวงร่างกายของหญิงที่ไม่ค่อยออกกำลังกาย อายุ 18 – 33 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม กลุ่มแรกฝึกเดินแอโรบิกบนบก กลุ่มที่สองฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุม โดยมีความหนัก 75% - 85% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ สัปดาห์ละ 45 นาที เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนถูกวัดองค์ประกอบของร่างกาย และเส้นรอบวงทั้งก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า

ไม่มีความแตกต่างอย่างมีระดับนัยสำคัญ ทั้งองค์ประกอบของร่างกายและเส้นรอบวงทั้ง 3 กลุ่ม

แคท วีแอล และ คณะ (Cat, V.L.; Et Al. 1990) ได้ทำการวิจัยเรื่องการออกกำลังกายบนบกและในน้ำ ในขณะที่ตั้งครรภ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงจำนวน 7 คน ที่มีอายุครรภ์ 25 สัปดาห์ โดยให้ออกกำลังกายบนบกและในน้ำที่ความหนัก 70% VO_2 max ทำการเก็บข้อมูลโดยให้ปั่นจักรยาน Ergometer

ผลการวิจัยพบว่า

การออกกำลังกายในน้ำมีอัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัดและมีความดันขณะหัวใจบีบตัว ลดลงระหว่างการออกกำลังกาย มีอัตราการขับถ่ายปัสสาวะเฉลี่ยที่ 207 ml ในขณะที่ออกกำลังกายบนบกมีอัตราการขับถ่ายปัสสาวะเฉลี่ยที่ 98 ml อัตราการเต้นของหัวใจทารกแสดงให้เห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นหลังจากการออกกำลังกายบนบกเทียบกับการออกกำลังกายในน้ำ ทารก 6 จาก 7 คน แสดงให้เห็นว่ามีอัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้นหลังจากการออกกำลังกายบนบก ในขณะที่มีเพียง 1 คนที่มีอัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้นหลังจากการออกกำลังกายในน้ำ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูและบุคลากร โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 79 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูและบุคลากร โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เพศหญิง อายุระหว่าง 30-39 ปี จำนวนทั้งสิ้น 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยการจับสลากแบบมีระบบ (System Random Sampling) ใช้ค่าดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เป็นตัวแบ่งกลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน ไม่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ฝึกแอโรบิกในน้ำความสูงของน้ำอยู่ระดับอกของผู้ต้น เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ที่ความเร็วของจังหวะเพลง 110-120 จังหวะต่อนาที

โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 30 - 39 ปี
2. ไม่เคยออกกำลังกายมาอย่างน้อย 3 เดือน
3. มีดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เกินกว่าค่ามาตรฐาน (มากกว่า 25 เปอร์เซนต์)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดำเนินการดังนี้
 - 1.1 เสนอโปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำต่อประธาน และคณะกรรมการควบคุม ปรินญาณพนธ์ในการทำวิจัย พิจารณาตรวจสอบ แก้ไขและปรับปรุง โปรแกรมการฝึก
 - 1.2 นำโปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขและให้ ข้อเสนอแนะ เพื่อให้โปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำมีความสมบูรณ์ ถูกต้องและเหมาะสม โดยมี ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก)
 - 1.3 นำโปรแกรมที่ได้มาเสนอประธานและกรรมการที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความ เรียบร้อยอีกครั้ง
 - 1.4 นำโปรแกรมการฝึกที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป
 2. อุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวกที่ใช้ในการทดสอบ
 1. จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) รุ่น Ergomedic 828E
 2. เครื่องตึงจังหวะ (Metronorm)
 3. นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ Casio HS-30W Handing Stop Watch
 4. หูฟัง (Stethoscope) ยี่ห้อ 3M
 5. ไบบิ้นที่ผลการทดสอบ
 6. เครื่องเสียง SONY Model CFD-RS60CP
 7. ซีดีเพลงและดนตรีให้จังหวะซึ่งมี 110-120 จังหวะ/นาที
- สำหรับการฝึกแอโรบิกในน้ำ
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก TANITA

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการยื่นขอพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ทำการศึกษาคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยคัดกรองจากประวัติสุขภาพของครูและบุคลากร โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เพศหญิง อายุระหว่าง 30-39 ปี จำนวน 20 คน
3. ทำหนังสือถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการฝึก กลุ่มตัวอย่าง และใช้สถานที่และอุปกรณ์
4. จัดหาผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บ รวบรวมข้อมูลให้เข้าใจในรายละเอียดของการทำวิจัย ตลอดจนวิธีการปฏิบัติและบันทึกผลของการ วิจัยให้ถูกต้องตรงกัน
5. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และรูปแบบการฝึกปฏิบัติ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล สถานที่ ได้แก่ สระว่ายน้ำโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี

6. ก่อนทำการทดสอบผู้วิจัยชี้แจงให้กับผู้เข้ารับการทดสอบเกี่ยวกับวัน เวลา เครื่องแต่งกายในการเข้ารับการฝึกที่กำหนดไว้

7. การเตรียมกลุ่มผู้เข้ารับการทดสอบ

7.1 ก่อนที่จะทำการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดลองลงนามในหนังสือยินยอม (ภาคผนวก) เพื่อที่จะเป็นผู้รับการทดลองและตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสุขภาพและการออกกำลังกาย (ภาคผนวก) พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดสอบและการทดลองให้ทราบและเข้าใจร่วมกัน เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของผลการทดลอง

7.2 การทดลองในการคำนวณหาความสามารถในการจับออกซิเจนได้สูงสุด (VO₂max) ทำได้ด้วยวิธีของ YMCA Cycle Ergo meter โดยใช้วิธี extrapolation โดยการนับอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (220-อายุ) มาเทียบเพื่อหาอัตราการทำงาน (Work rate) ดังนี้ (The Canadian Physic Activity, Fitness and Lifestyle Approach. 3rd ed. 2010).

วิธีการคำนวณ

1. คำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคลนั้น (Maximum Heart Rate: MHR)
สูตร อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด = 220 – อายุ

2. คำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายของบุคคลนั้น 85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคลนั้น

3. เริ่มปั่นจักรยานวัดงานที่ความหนัก 150 kpm/min (0.5 กิโลปอนด์ หรือ 25 วัตต์) 3 นาที

4. วัดอัตราการเต้นของหัวใจนาทีที่ 3 เพื่อเป็นเกณฑ์มีการเลือกความหนักในการปั่นจักรยานวัดงาน ดังนี้

4.1 วัดอัตราการเต้นของหัวใจที่ 15 วินาทีก่อนนาทีที่ 2 และ 3 ในแต่ละความหนัก ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจต่างกันเกิน 5 ครั้ง/นาที ให้เพิ่มเพิ่มความหนักจนกระทั่งอัตราการเต้นของหัวใจคงที่

4.2 สิ้นสุดการทดสอบเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจเข้าสู่สภาวะคงที่ (steady state) 85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคล

5. บันทึกข้อมูลความหนักและอัตราการเต้นของหัวใจลงในแบบบันทึก และนำค่าที่ได้นำไปคำนวณหาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ตามสูตร ดังนี้

$$VO_2 = \left(\frac{\text{ความหนักงาน (W)}}{\text{น้ำหนักตัว (kg)}} \times 10.8 \right) + 3.5 + 3.5$$

หาค่า SM 1 = VO₂ ที่ความหนักที่ 2 – ความหนักสุดท้าย

SM 2 = VO₂ ความหนักสุดท้าย

$$\text{Slope (b)} = \frac{SM\ 2 - SM\ 1}{HR\ 2 - HR\ 1}$$

6. นำค่าตัวแปรที่ได้มาแทนค่าในสูตร $VO\ 2\ max = SM\ 2 + [b \times (HR\ max - HR2)]$

7.3 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามวัน และเวลาที่กำหนดดังนี้

7.3.1 กลุ่มทดลองฝึกแอโรบิกในน้ำเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ที่ความเร็วของจังหวะเพลง 110-120 จังหวะต่อนาที ณ สระว่ายน้ำโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ความสูงของน้ำอยู่ระดับอกของผู้เต้น

7.3.2 กลุ่มควบคุม ไม่ออกกำลังกาย ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ

7.3.3 ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา (16.00 – 16.45 น.) เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ทำการฝึกวันละประมาณ 45 นาที

7.3.4 ทำการเก็บข้อมูล ก่อนการฝึก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 6, 12 โดยตรวจวัด ค่าดัชนีมวลกาย, ทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด, ตรวจวัดระดับไขมันในกระแสเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol)

8. บันทึกผล จากนั้นนำผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

วิธีจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง

2. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของ ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าต่างๆ ระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ซึ่งได้แก่ ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ ตามวิธีของ (Mann Whitney U – test)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าต่างๆ ภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ซึ่งได้แก่ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol) โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ (One –

Way Analysis of Variance with Repeated Measure) หากพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี

5. กำหนดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ได้จากการศึกษาเรื่อง ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ได้แก่ ค่าดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอข้อมูลในรูปตารางข้อมูลและความเรียง ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ข้อมูลค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของดัชนีมวลกาย BMI, สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด, ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยต่าง ๆ ระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ แบบไม่ใช้พารามิเตอร์ ตามวิธีของ (Mann Whitney U – test)

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ (One – Way Analysis of Variance with Repeated Measure) หากพบว่ามีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี (Bonferoni)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ดังนี้

N	แทน	จำนวนคน
M	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Mean Rang	แทน	ระดับของค่าเฉลี่ย
Sum of Rang	แทน	ผลรวมกำลังสองของระดับของค่าเฉลี่ย
Mann Whitney	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความแตกต่าง
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน
*	แทน	ความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพ การจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม

	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
อายุ (ปี)	33.70	2.67	33.80	2.86
น้ำหนักตัว (กก.)	66.06	4.19	68.43	8.21
ส่วนสูง (ซม.)	157.10	5.78	155.25	3.48
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	26.63	1.22	27.93	3.89
สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}) (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	29.58	1.74	28.79	2.84
ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	188.40	61.86	173.60	42.64
โคเลสเตอรอล (Cholesterol) (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	121.00	37.16	144.70	46.32

จากตาราง 4 พบว่าก่อนการเริ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ไตรกลีเซอไรด์ และโคเลสเตอรอล ไม่แตกต่างกัน ($p=0.94$), ($p=0.45$), ($p=0.38$) และ ($p=0.47$) ตามลำดับ

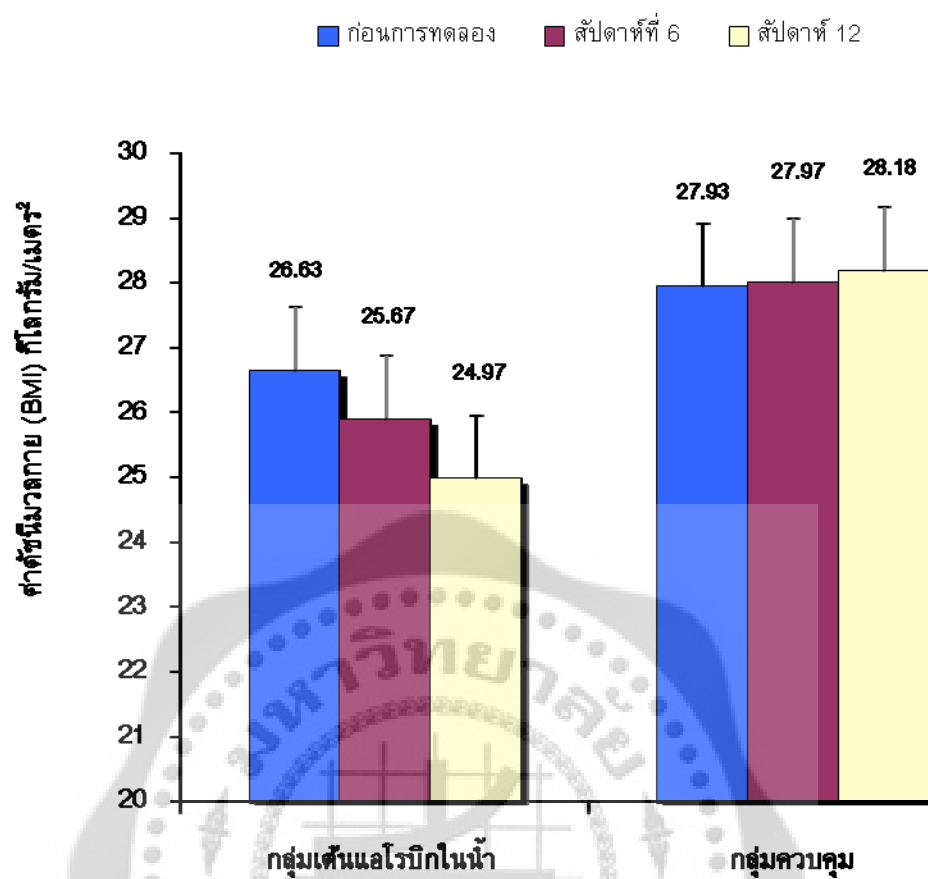
การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าต่าง ๆ ระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ซึ่งได้แก่ ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ ตามวิธีของ (Mann Whitney U – test)

ตาราง 5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

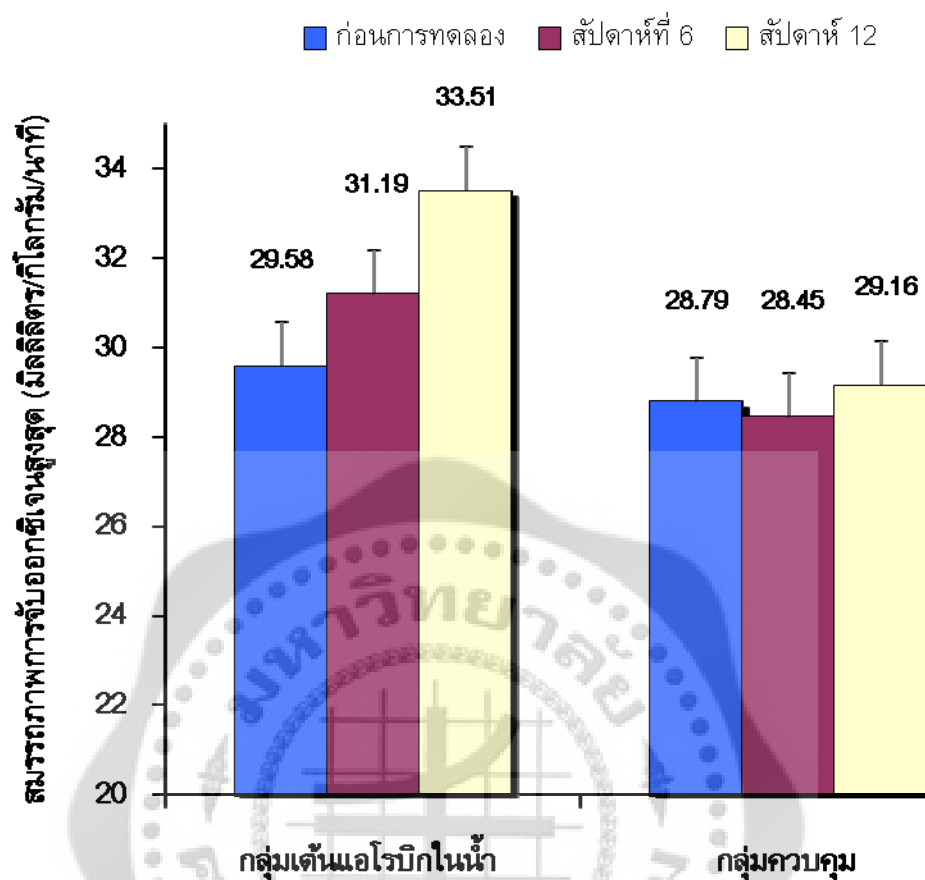
ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		Mann Whitney	p
	Mean Rang	Sum of Rang	Mean Rang	Sum of Rang		
ดัชนีมวลกาย(BMI) (กิโลกรัม/เมตร ²)	10.40	104.00	10.60	106.00	49.00	0.94
สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	11.50	115.00	9.50	95.00	40.00	0.45
ไตรกลีเซอไรด์(Triglyceride) (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	11.65	116.5	9.35	93.5	38.50	0.38
	11.45	114.5	9.55	95.5	40.50	0.47
โคเลสเตอรอล(Cholesterol) (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)						

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

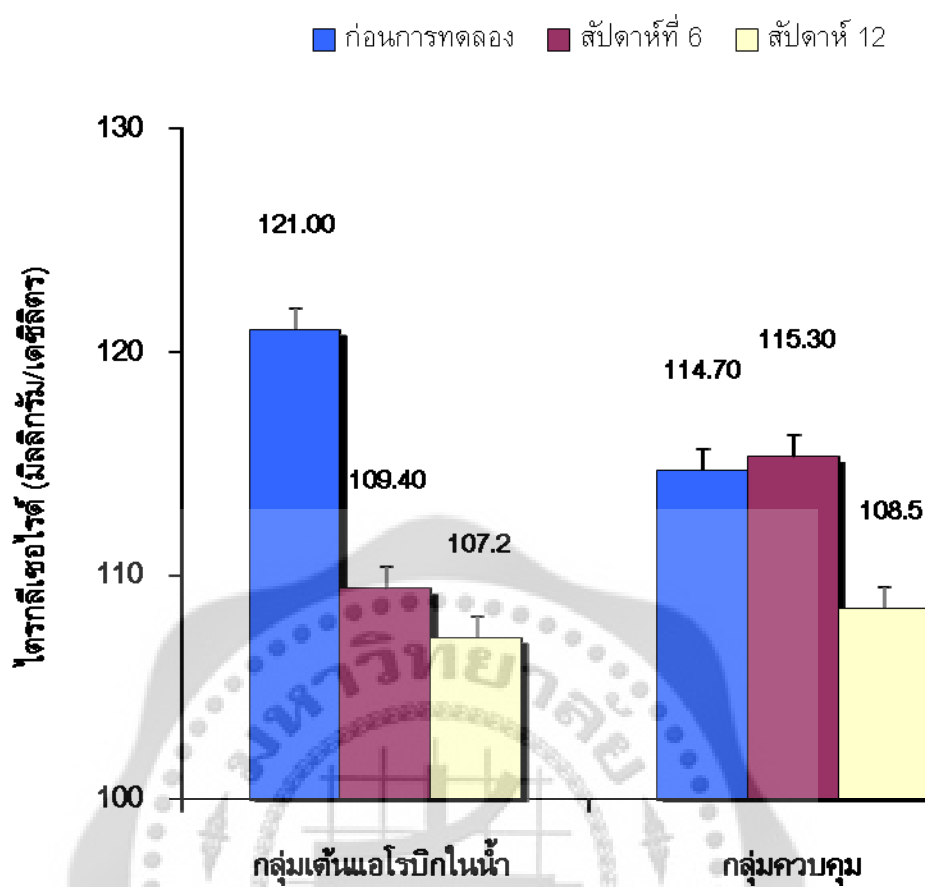
จากตารางที่ 5 พบว่ากลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของดัชนีมวลกาย 10.40 และ 10.60 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด 11.50 และ 9.50 ไตรกลีเซอไรด์ 11.65 และ 9.35 โคเลสเตอรอล 11.45 และ 9.55 และเมื่อทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติ Mann Whitney U - test พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลของนักกีฬาทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน จึงสามารถนำมาเข้าสู่อการทดลองได้



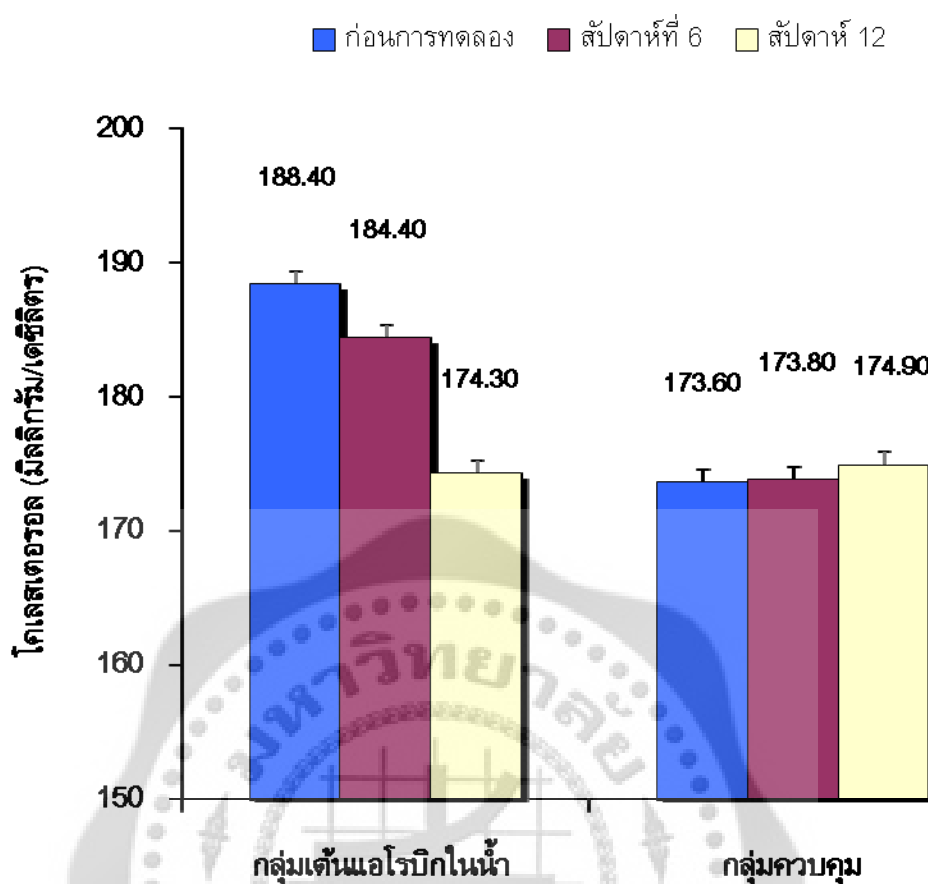
ภาพประกอบ 1 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม



ภาพประกอบ 2 แสดงค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มเต็นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม



ภาพประกอบ 3 แสดงค่าเฉลี่ยไตรกลีเซอไรด์ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม



ภาพประกอบ 4 แสดงค่าเฉลี่ยโคเลสเตอรอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มเต้าน้ำ และกลุ่มควบคุม

ตาราง 6 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 6

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		Mann Whitney	p
	Mean	Sum of	Mean	Sum of		
	Rang	Rang	Rang	Rang		
ดัชนีมวลกาย	7.60	76.00	13.40	134.00	21.00	0.03*
สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด	13.30	133.00	7.70	77.00	22.00	0.03*
ไตรกลีเซอไรด์	11.50	115.00	9.50	95.00	40.00	0.45
โคเลสเตอรอล	10.70	107.00	10.30	103.00	48.00	0.88

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 พบว่าหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุมมีระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของดัชนีมวลกาย 7.60 และ 13.40 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด 13.30 และ 7.70 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ไตรกลีเซอไรด์ 11.50 และ 9.50 มิลลิกรัม/เดซิลิตร โคเลสเตอรอล 10.70 และ 10.30 มิลลิกรัม/เดซิลิตร และเมื่อทดสอบความแตกต่างพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของค่าดัชนีมวลกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ส่วนค่าไตรกลีเซอไรด์และโคเลสเตอรอลไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงให้เห็นว่าผลการฝึกต้นแอโรบิกในน้ำหลังสัปดาห์ที่ 6 ทำให้กลุ่มทดลองมีค่าดัชนีมวลกายลดลง และมีค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) เพิ่มขึ้น

ตาราง 7 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม หลังการทดลองในสัปดาห์ที่12

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		Mann Whitney	p
	Mean	Sum of	Mean	Sum of		
	Rang	Rang	Rang	Rang		
ดัชนีมวลกาย	6.95	69.50	14.05	140.50	14.50	0.01
สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด	14.30	143.00	6.70	67.00	12.00	0.00
ไตรกลีเซอไรด์	10.30	103.00	10.70	107.00	48.00	0.88
โคเลสเตอรอล	11.85	118.50	9.15	91.50	36.50	0.31

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 พบว่าหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 12 กลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุมมีระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของดัชนีมวลกาย 6.95 และ 14.05 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด 14.30 และ 6.70 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ไตรกลีเซอไรด์ 10.30 และ 10.70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร โคเลสเตอรอล 11.85 และ 9.15 มิลลิกรัม/เดซิลิตร และเมื่อทดสอบความแตกต่างพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของค่าดัชนีมวลกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ส่วนค่าไตรกลีเซอไรด์ และโคเลสเตอรอลไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงให้เห็นว่าผลการฝึกต้นแอโรบิกในน้ำหลังสัปดาห์ที่ 12 ทำให้กลุ่มทดลองมีค่าดัชนีมวลกายลดลง และมีค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) เพิ่มขึ้น

การวิเคราะห์ความแปรปรวน ภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ (One – Way Analysis of Variance with Repeated Measure) หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี (Bonferoni)

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของค่าดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ดัชนีมวลกาย	ระหว่างเวลาที่ทดลอง	13.80	2	6.90	4.05*	.029
	ภายในเวลาที่ทดลอง	46.02	27	1.71		
	รวม	59.82	29			
สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด	ระหว่างเวลาที่ทดลอง	78.08	2	39.038	12.65*	0.00
	ภายในเวลาที่ทดลอง	83.32	27	3.086		
	รวม	161.40	29			
ไตรกลีเซอไรด์	ระหว่างเวลาที่ทดลอง	1099.47	2	549.73	0.53	0.60
	ภายในเวลาที่ทดลอง	28134.00	27	1042.00		
	รวม	29233.47	29			
โคเลสเตอรอล	ระหว่างเวลาที่ทดลอง	1056.07	2	528.03	0.16	0.85
	ภายในเวลาที่ทดลอง	88060.90	27	3261.52		
	รวม	89116.97	29			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ พบว่า ไตรกลีเซอไรด์ และโคเลสเตอรอล ไม่มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ในขณะเดียวกัน พบว่า ดัชนีมวลกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดภายในกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ มีความแตกต่างก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ บอนเฟอโรนี (Bonferoni) เพื่อตรวจสอบว่าระหว่างเวลาที่ทดลองใดที่มีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 9

ตาราง 9 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของ ดัชนีมวลกาย (BMI) ภายในกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferoni)

การเปรียบเทียบ	ความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ย	ค่าความคลาด เคลื่อนมาตรฐาน	P
ก่อนการทดลอง – หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	0.74	0.58	0.65
ก่อนการทดลอง – หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12	1.66 *	0.58	0.03
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 – หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12	0.92	0.58	0.38

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($P = 0.03$)

แสดงให้เห็นว่าผลการฝึกต้นแอโรบิกในน้ำหลังสัปดาห์ที่ 12 ทำให้กลุ่มทดลองมีค่าดัชนีมวลกายลดลง

ตาราง 10 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max})
 ภายในกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลอง
 สัปดาห์ที่ 12 ด้วยวิธีของ บอนเฟอโรนี (Bonferoni)

การเปรียบเทียบ	ความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ย	ค่าความคลาด เคลื่อนมาตรฐาน	P
ก่อนการทดลอง – หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	-1.62	0.79	0.15
ก่อนการทดลอง – หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12	-3.93*	0.79	0.00
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 – หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12	-2.31*	0.79	0.02

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ไม่พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($P < 0.00$) และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($P = 0.02$)

แสดงให้เห็นว่าผลการฝึกเดินแอโรบิกในน้ำหลังสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ทำให้กลุ่มทดลองมีค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) เพิ่มขึ้น

ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของค่าดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ดัชนีมวลกาย	ระหว่างเวลาที่ทดลอง	.369	2	.184	.012	.988
	ภายในเวลาที่ทดลอง	404.375	27	14.977		
	รวม	404.744	29			
สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด	ระหว่างเวลาที่ทดลอง	2.534	2	1.267	.121	.887
	ภายในเวลาที่ทดลอง	283.37	27	10.50		
	รวม	285.91	29			
ไตรกลีเซอไรด์	ระหว่างเวลาที่ทดลอง	283.47	2	141.73	0.07	0.93
	ภายในเวลาที่ทดลอง	52990.70	27	1962.61		
	รวม	53274.17	29			
โคเลสเตอรอล	ระหว่างเวลาที่ทดลอง	9.80	2	4.90	0.00	1.00
	ภายในเวลาที่ทดลอง	48558.90	27	1798.48		
	รวม	48568.70	29			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ของกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าดัชนีมวลกาย สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ไตรกลีเซอไรด์ และโคเลสเตอรอล ระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงให้เห็นว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำ ทำให้สรีรวิทยา คือ ค่าดัชนีมวลกาย(BMI) สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}) ไตรกลีเซอไรด์(Triglyceride) และโคเลสเตอรอล(Cholesterol) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ตาราง 12 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

ตัวแปร	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
<u>ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร²)</u>						
กลุ่มทดลอง	26.63	1.22	25.67*	1.47	24.97*	1.38
กลุ่มควบคุม	27.93	3.89	27.97	3.86	28.18	3.86
<u>สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)</u>						
กลุ่มทดลอง	29.58	1.74	31.19*	1.87	33.51*	1.66
กลุ่มควบคุม	28.79	2.84	28.45	2.81	29.16	3.95
<u>โคเลสเตอรอล(มิลลิกรัม/เดซิลิตร)</u>						
กลุ่มทดลอง	188.40	61.86	184.40	58.40	174.30	50.48
กลุ่มควบคุม	173.60	42.64	173.80	42.36	174.90	42.22
<u>ไตรกลีเซอไรด์ (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)</u>						
กลุ่มทดลอง	121.00	37.16	109.40	27.52	107.20	31.43
กลุ่มควบคุม	114.70	46.32	115.30	45.14	108.50	41.29

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากฝึกแอโรบิกในน้ำ ในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ($p=0.03$) และ($p<0.00$) ตามลำดับ และพบว่าค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำมีค่าลดลงหลังจากฝึกแอโรบิกในน้ำ ในสัปดาห์ที่ 6 และ 12 ($p=0.03$) และ($p=0.01$) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยของไตรกลีเซอไรด์และโคเลสเตอรอล ของกลุ่มต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการฝึกตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์ ($p=0.38$), ($p=0.45$) และ($p=0.88$) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการทดลอง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คือ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}) , ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol)

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อทราบผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คือ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}) , ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol)

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คือ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) , ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol)

3. เพื่อเป็นแนวทางทางการศึกษาและเป็นส่วนช่วยสนับสนุนการเลือกรูปแบบการออกกำลังกายของเพศหญิงอายุ 30-39 ปี ที่ไม่เคยออกกำลังกายอย่างน้อย 3 เดือน และมีดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เกินกว่าค่ามาตรฐาน (มากกว่า 25 เปอร์เซนต์) ได้อย่างเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูและบุคลากรโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรีจำนวนทั้งสิ้น 79 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูและบุคลากร โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี เพศหญิง อายุระหว่าง 30-39 ปี จำนวนทั้งสิ้น 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยการจดเขากลุ่มแบบมีระบบ

(System Random Sampling) ใช้ค่าดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เป็นตัวแบ่งกลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน ไม่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติและกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ฝึกแอโรบิกในน้ำความสูงของน้ำอยู่ระดับอกของผู้เต้น เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ที่ความเร็วของจังหวะเพลง 110-120 จังหวะต่อนาที โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 30 - 39 ปี
2. ไม่เคยออกกำลังกายมาอย่างน้อย 3 เดือน
3. มีดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เกินกว่าค่ามาตรฐาน

(มากกว่า 25 เปอร์เซนต์)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ การฝึกแอโรบิกในน้ำ
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่
 - 2.1 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max})
 - 2.2 ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index)
 - 2.3 ระดับไขมัน (Blood Lipid)
 - 2.3.1 ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)
 - 2.3.2 โคเลสเตอรอล (Cholesterol)

สมมติฐานของการวิจัย

ผลของการฝึกแอโรบิกในน้ำทำให้การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา แตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) รุ่น Ergomedic 828E
2. เครื่องตั่งจังหวะ (Metronorm)
3. นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ Casio HS-30W Handing Stop Watch
4. หูฟัง (Stethoscope) ยี่ห้อ 3M
5. ใบบันทึกผลการทดสอบ
6. เครื่องเสียง SONY Model CFD-RS60CP
7. ซีดีเพลงและดนตรีให้จังหวะซึ่งมี 110-120 จังหวะ/นาที สำหรับการฝึกแอโรบิกในน้ำ
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก TANITA

วิธีจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง
2. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของ ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าต่างๆ ระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ซึ่งได้แก่ ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ระดับไขมันในเลือด ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของกลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ ตามวิธีของ (Mann Whitney U – test)
4. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าต่างๆ ภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ซึ่งได้แก่ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}), ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol) โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ (One – Way Analysis of Variance with Repeated Measure) หากพบที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธีของ บอนเฟอโรนี
5. กำหนดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน มีอายุเฉลี่ย 33.45 ± 2.80 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 67.25 ± 6.46 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 157.10 ± 4.56 เซนติเมตร
2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเต้นแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม มีค่าดัชนีมวลกาย (BMI) เท่ากับ 26.63 ± 1.22 และ 27.93 ± 3.89 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) เท่ากับ 29.58 ± 1.73 และ 28.79 ± 2.83 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) เท่ากับ 121.00 ± 37.16 และ 114.70 ± 46.32 มิลลิกรัม/เดซิลิตร และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) เท่ากับ 188.40 ± 61.86 และ 173.6 ± 42.64 มิลลิกรัม/เดซิลิตร
3. ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คือ ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่

ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol) ระหว่างกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 พบว่า

3.1 ระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของดัชนีมวลกาย ระหว่างกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 10.40 และ 10.60 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 7.60 และ 13.40 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเท่ากับ 6.95 และ 14.05 พบว่า สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 ดัชนีมวลกายของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ระหว่างกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 11.50 และ 9.50 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 13.30 และ 7.70 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเท่ากับ 14.30 และ 6.70 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที พบว่า สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ระหว่างกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 11.65 และ 9.35 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 11.50 และ 9.50 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเท่ากับ 10.30 และ 10.70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร พบว่า ค่าไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 ช่วงเวลาของการวัด

3.4 ระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ระหว่างกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 11.45 และ 9.55 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 10.70 และ 10.30 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเท่ากับ 11.85 และ 9.15 มิลลิกรัม/เดซิลิตร พบว่า ค่าโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 ช่วงเวลาของการวัด

4. ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คือ ดัชนีมวลของร่างกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}), ระดับไขมัน (Blood Lipid) ซึ่งได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol) ภายในกลุ่มแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 พบว่า

4.1 ค่าดัชนีมวลกายของกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ของกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ ก่อนการทดลอง กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ของกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol) ภายในกลุ่มแอโรบิกในน้ำ ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.5 ดัชนีมวลกาย (BMI), สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด(VO_{2max}), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol) ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง, หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้า เรื่องผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นครูและบุคลากร เพศหญิงอายุ 30-39 ปี จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยการจับเขากลุ่มแบบมีระบบ (System Random Sampling) ใช้ค่าดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index) เป็นตัวแบ่งกลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน ไม่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ฝึกแอโรบิกในน้ำความสูงของน้ำอยู่ระดับอกของผู้เดิน เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ที่ความเร็วของจังหวะเพลง 110-120 จังหวะต่อนาที มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ ส่วนสูง และน้ำหนักตัว ของกลุ่มควบคุม เรียงตามลำดับ อายุเท่ากับ 34.50 ± 2.92 ปี ส่วนสูงเท่ากับ 156.70 ± 4.50 ซม. น้ำหนักเท่ากับ 68.43 ± 8.21 กก. และกลุ่มทดลองอายุเท่ากับ 32.40 ± 2.37 ปี ส่วนสูงเท่ากับ 157.50 ± 4.83 ซม. น้ำหนักเท่ากับ 66.06 ± 4.19 กก. ซึ่งค่าเฉลี่ยของอายุระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในกลุ่มเดียวกันไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสูงของกลุ่มทดลองจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย และน้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองจะมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ฉะนั้นค่าเฉลี่ยของอายุ ส่วนสูง และน้ำหนักของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันหรือไม่มีผลในการฝึกแต่อย่างใด

ในการทำการวิจัยในครั้งนี้มีการทดสอบโดยการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}), ดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index), ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และ โคเลสเตอรอล (Cholesterol) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12

ค่าดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 12 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของดัชนีมวลกาย ก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 10.40 และ 10.60 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 7.60 และ 13.40 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่า

เท่ากับ 6.95 และ 14.05 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปรียบเทียบภายในกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุม ไม่พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 จากผลการวิจัยนี้ จากค่าดัชนีมวลกายที่ลดลงอาจมาจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำ เพราะคุณสมบัติของน้ำที่สามารถนำมาใช้ออกกำลังกายคือน้ำจะมีแรงต้านทาน เมื่อเคลื่อนไหวร่างกายในน้ำ น้ำจะเป็นน้ำหนักถ่วงหรือเป็นแรงต้านทานช่วยเพิ่มความหนักของงานทำให้สามารถเพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันได้ผิวหนังได้ ซึ่งสอดคล้องกับสมพัทธ์น์ จำรัสโรมรัน (2552. ออนไลน์) ที่กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำ เป็นลักษณะของ low-impact exercise (มีแรงกระแทกต่ำ) เมื่อเทียบกับการออกกำลังกายแบบเดียวกันบนบกสามารถช่วยในการเผาผลาญไขมัน และเพิ่มความสามารถ หรือความอดทนของระบบหัวใจและทางเดินหายใจได้ เช่นเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดต่างๆ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำ ประมาณ 30-45 นาที สามารถเผาผลาญแคลอรีได้อย่างต่ำประมาณ 300 แคลอรี และสอดคล้องกับซอฟ (Sove. 1992) ที่กล่าวว่า แอโรบิกในน้ำ ที่มีความลึกระดับเอวถึงระดับอก และเคลื่อนไหวร่างกายไปตามจังหวะดนตรี ช่วยเสริมสมรรถภาพทางกาย ช่วยลดน้ำหนัก ลดไขมันส่วนเกิน เพิ่มความกระชับของกล้ามเนื้อ อีกทั้งยังสอดคล้องตรงกับการศึกษาวิจัยของอุมาพรรณ พจนารักษ์ (2551) เรื่องการศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของสตรีอายุ 45 – 55 พบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกแอโรบิกในน้ำโดยมีความหนักของงาน อยู่ที่ 60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำให้ดัชนีมวลกายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และได้สอดคล้องกับสุภาพ พงษ์สุวรรณ (2545) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วงและการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องการวิจัยในครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วงและการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อ น้ำหนักตัว, อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก, ความดันโลหิตขณะพัก, ความอ่อนตัว, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง, เปอร์เซนต์ไขมัน, สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด, ความจุปอด, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับวันดี พูลสวัสดิ์ (2547) ได้ศึกษาผลของการฝึกแอโรบิกที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต และดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด พบว่า ระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ระหว่างกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 11.50 และ 9.50 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 13.30 และ 7.70 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเท่ากับ 14.30 และ 6.70 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 12 จะเห็นได้ว่าการฝึกครั้งนี้ส่งผลให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้น เป็นเพราะว่าได้มีการฝึกโปรแกรมแอโรบิกในน้ำอย่างต่อเนื่อง สัปดาห์ละ 3 วันๆ ละ 45 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ และกลุ่มตัวอย่างไม่เคยออกกำลังกายมาอย่างน้อย 3 เดือน ทำให้ระบบการไหลเวียนโลหิตดีขึ้น สามารถพัฒนาสมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึก เพราะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนี้มีผลต่อระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตโดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่าในกิจกรรมการเคลื่อนไหวนั้นไม่ว่าจะเป็น การเดิน การวิ่ง การรักษาร่างกายให้สม่ำเสมอ และเหมาะสมกับความหนักของงาน ย่อมสามารถพัฒนาสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายได้อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ดี โดยเฉพาะวัยหนุ่มสาวที่ได้รับการฝึกความอดทนเป็นเวลา 8 – 12 สัปดาห์จะทำให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5 – 12% เพราะฉะนั้นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นประจำสม่ำเสมอ จึงส่งผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น (Astrand and Rodahl. 1986) ซึ่งผลการศึกษาวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของโฮเวลล์(Howell. 1998) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างผลทางด้านสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในน้ำ และการออกกำลังกายบนบก พบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมแสดงผลทางสรีรวิทยาคงที่ และสอดคล้องกับขนิษฐา คงทรัพย์ (2546) ที่ศึกษาและเปรียบเทียบผลการเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีพัฒนาการดีกว่าก่อนการฝึก และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับชัยยุทธ สุทธิดี (2552) ที่ศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยโปรแกรมเดินแอโรบิกที่มีต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดและค่าดัชนีมวลกาย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 30-39 ปี หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดและค่าดัชนีมวลกาย ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ระดับไตรกลีเซอไรด์และโคเลสเตอรอล (Mean Rang) พบว่า ระหว่างกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 11.65 และ 9.35 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 11.50 และ 9.50 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเท่ากับ 10.30 และ 10.70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร และระดับของค่าเฉลี่ย (Mean Rang) ของ

โคเลสเตอรอล (Cholesterol) ระหว่างกลุ่มเดินแอโรบิกในน้ำและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 11.45 และ 9.55 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเท่ากับ 10.70 และ 10.30 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเท่ากับ 11.85 และ 9.15 มิลลิกรัม/เดซิลิตร จากผลการทดลองพบว่าระดับไตรกลีเซอไรด์และโคเลสเตอรอล ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเป็นเพราะว่าผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมด้านโภชนาการของกลุ่มตัวอย่างได้ ทำให้ค่าเฉลี่ยของไตรกลีเซอไรด์และโคเลสเตอรอล ไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยวารสารภัญญูชนม์ (2534) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกตามแบบแรงกระแทกต่ำและแบบปลอดภัยที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของหญิงสูงอายุ พบว่าค่าของกลูโคส ไตรกลีเซอไรด์ โคเลสเตอรอล แอลดีแอลและเอชดีแอล ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกแอโรบิกตามแบบแรงกระแทกต่ำไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าจากการฝึกแอโรบิกในน้ำไม่มีผลทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์เปลี่ยนแปลงแต่มีแนวโน้มของระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลงของกลุ่มที่ฝึกแอโรบิกในน้ำ และสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุทิน เพชรอุทัย (2534) ซึ่งได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลาต่างกันที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นบุคลากรหญิง อายุ 25-40 ปี จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ใช้ระยะเวลาฝึก 30 นาที กลุ่มที่ 2 ใช้ระยะเวลาฝึก 40 นาที ทั้งสองกลุ่มทำการออกกำลังกายด้วยความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ ตามโปรแกรมการออกกำลังกาย ซึ่งประกอบด้วย เดิน-วิ่ง ขี่จักรยานอยู่กับที่ และแอโรบิกตามแบบ ผลการวิจัยพบว่า ค่ากลูโคส โคเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ เอชดีแอล และแอลดีแอล ระหว่างกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2 หลังการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับนิรันดร์ ชาวเรือหัก (2536) ได้ศึกษาผลของการเดินออกกำลังกายในช่วงเวลาที่ต่างกันของวัน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของโคเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ในเลือดของผู้สูงอายุ หญิง ผลการวิจัยพบว่า โคเลสเตอรอล เอชดีแอล-โคเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และได้สอดคล้องกับงานวิจัยของศรีรัตน เดชดี (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแรงกระแทกต่ำด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อน้ำหนักตัว เปอร์เซ็นต์ไขมัน ความดันเลือด โคเลสเตอรอล ไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นต่ำและไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแอโรบิกตามแบบที่มีไขมันเกิน 25 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองฝึกการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำเสริมด้วยน้ำหนัก เวลาฝึก 12 สัปดาห์ พบว่าหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) และไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนน้ำหนักตัว ความดันเลือดและ โคเลสเตอรอลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ทัทมณี กมลานนท์ (2544) ทำการวิจัยเรื่องผลของการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีต่อระดับไขมันในเลือดในสตรีวัยหมดประจำเดือน ด้วยการจดเข้ากลุ่มแบบมีระบบ (System Random Sampling) ใช้ระดับโลว์ เดนซิตี โลโปโปรตีนโคเลสเตอรอล (LDL-C) เป็นตัวแบ่งกลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ฝึกออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก แบบแรงกระแทกต่ำ ฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ความหนักที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม พบว่าระดับโลว์ เดนซิตี โลโปโปรตีน โคเลสเตอรอล ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวรเบญญา พัทธกษอรณพ (2534) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ความหนักแตกต่างกันที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของหญิงวัยกลางคน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 9 คน แต่ละกลุ่มออกกำลังกายตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือแอโรบิกด้านซ์ เดิน-วิ่ง และขี่จักรยานแบบอยู่กับที่ กลุ่มที่ 1 ใช้ความหนักของการออกกำลังกาย 75 เปอร์เซ็นต์ ของพิสัยอัตราการเต้นของหัวใจ กลุ่มที่ 2 ใช้ความหนักของการออกกำลังกาย 65 เปอร์เซ็นต์ ของพิสัยอัตราการเต้นของหัวใจ และ กลุ่มที่ 3 ใช้ความหนักของการออกกำลังกาย 55 เปอร์เซ็นต์ของพิสัยอัตราการเต้นของหัวใจ ใช้เวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบค่าสารชีวเคมีในเลือดทุกตัวหลังฝึกของทั้งสามกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วารุณี วรศักดิ์เสนีย์ (2537) ซึ่งได้ศึกษาผลของการเดินที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและสารชีวเคมีในโลหิตของหญิงสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงสูงอายุ จำนวน 30 คน มีอายุระหว่าง 60-70 ปี แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง ออกกำลังกายด้วยการเดินตามโปรแกรม และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองใช้เวลาในการทดลอง 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที ผลการวิจัยพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เอชดีแอล-คอเลสเตอรอล และแอลดีแอล-โคเลสเตอรอล ระหว่างก่อนการทดลอง และระหว่างหลังการทดลอง 4,8 และ 12 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า การฝึกแอโรบิกในน้ำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 45 นาที ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน สามารถพัฒนาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ช่วยเผาผลาญปริมาณไขมันในร่างกายให้ลดลง ไตรกลีเซอไรด์และโคเลสเตอรอล ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า การฝึกแอโรบิกในน้ำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 45 นาที ระยะเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน สามารถพัฒนาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ทำให้ระบบการไหลเวียนโลหิตทั่วร่างกายดีขึ้น ช่วยเผาผลาญปริมาณไขมันในร่างกายให้ลดลง และลดระดับไตรกลี

เซอโรล และโคเลสเตอรอล ลดลง แอโรบิกในน้ำเป็นการออกกำลังกายที่มีความปลอดภัยสูงในการฝึก ไม่เป็นอันตรายต่อข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ เพราะไม่พบการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง ดังนั้นการออกกำลังกายประเภทนี้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของประชาชนเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 30-39 ปี ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเกินกว่ามาตรฐาน และผู้ที่สนใจต้องการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับความสามารถของร่างกาย เพื่อให้การลดน้ำหนัก ระดับไตรกลีเซอไรด์ และโคเลสเตอรอล ลดลง และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น จึงควรมีการควบคุมการบริโภคอาหาร การทำกิจกรรมทางกายของกลุ่มตัวอย่างให้มากยิ่งขึ้น ควรมีการเพิ่มระดับความหนักในการฝึกเพื่อที่จะได้เห็นผลที่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบในฝึกต้นแอโรบิกในน้ำตื้นและแอโรบิกในน้ำลึกที่มีแรงกระแทกต่ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา
2. นอกจากศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ควรศึกษาเพิ่มเติมไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) และไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูง (HDL)
3. ควรมีการควบคุมด้านโภชนาการของกลุ่มตัวอย่าง



บรรณานุกรม

- กระทรวงสาธารณสุข. (2549). คู่มือการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข.
- กระทรวงสาธารณสุข. (2540ข). คู่มือส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: กรมอนามัยกระทรวงฯ.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2539). การศึกษาสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทยโดยการทดสอบอย่างง่าย. กรุงเทพฯ : นิเวศน์มิตร์การพิมพ์.
- กึ่งกาญจน์ ตรีเมฆ. (2551). ผลการฝึกเดินแอโรบิกที่มีต่อระดับสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงช่วงชั้นที่ 3 ที่มีน้ำหนักเกินเกณฑ์ ปีการศึกษา 2550. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ขนิษฐา คงทรัพย์. (2543). ผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและความแข็งแรงของขา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณิตา เทพแก้ว. (2545). ผลของการเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยุทธ สุทธิดี. (2552). ผลการฝึกด้วยโปรแกรมเดินแอโรบิกที่มีต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดและค่าดัชนีมวลกาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดำรง กิจกุล. (2549). คู่มือการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และกุลธิดา เชิงฉลาด. (2544). ปทานุกรมศัพท์ กีฬา พลศึกษาและวิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศนีย์วรรณ ภู่อารีย์. (2546). ไชมัน : คุณรู้จักดีแล้วหรือยัง และอาหารป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.
- นิรันดร์ ชาวเรือหัก. (2536). ผลของการเดินออกกำลังกายในช่วงเวลาที่ต่างกันของวันที่มีการเปลี่ยนแปลงของคอเลสเตอรอลและไตรกรีเซอร์ไรต์ในเลือดของผู้สูงอายุหญิง. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- นพพา อ่องสมบุญรณ์. (2547). ผลของแอโรบิกด้านของเด็ควัยที่มีต่อปริมาณไขมันในร่างกาย และ อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรีดา สุทธิวิวัฒน์ และ เสริฐ สุกุณะพัฒน์. (2547). การออกกำลังกายและกีฬา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
- มนัส ยอดคำ. (2546). สุขภาพกับการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- มงคล แวนโรสงและคณะ. (2546). การออกกำลังกายแบบแอโรบิก. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- วราภรณ์ ภิญญชนม์. (2534). ผลของการเดินแอโรบิกด้านซ์ แบบแรงกระแทกต่ำ และแบบปลอดภัย แรงกระแทกที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของหญิงสูงอายุ. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วารุณี วรศักดิ์เสนีย์. (2537). ผลของการเดินที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและสารชีวเคมีในโลหิตของ หญิงสูงอายุ. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย สิทธิพล. (2545). ผลของการเดินแอโรบิกในน้ำที่ความลึกระดับอกและระดับเอวที่มีต่อ สมรรถภาพทางกาย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรเบญญา พิทักษ์อรณพ. (2534). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ความหนักแตกต่างกัน ที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของหญิงวัยกลางคน. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ. (2537). การออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วันดี พูลสวัสดิ์. (2547). ผลของการฝึกแอโรบิกที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต และดัชนีมวลกาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร. ถ่ายเอกสาร.
- ศรียรรณ เดชดี. (2544). ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแรงกระแทกต่ำเสริมด้วยน้ำหนักตัว เบอร์เซนต์ไขมัน ความดันเลือด โคเรสเตอรอล ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำและ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงในเลือด. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สมพัฒน์ จำรัสโรมรัน (2552). การออกกำลังกายในน้ำ. (Online). กรุงเทพฯ: บริษัททูลูไลฟ์ จำกัด, [http://. www.club. Truelife.com](http://www.club.Truelife.com)
- สิทธิพร อ่อนคลัง. (2545). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกาย ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของ นักเรียนที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การส่งเสริมสุขภาพ). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และ สืบสาย บุญวีรบุตร. (2538). *ผู้นำแอโรบิกด้านซันท์ทันสมัย*. เอกสาร.
ประกอบคำบรรยาย. อัดสำเนา.

----- (2540). *แอโรบิกทันสมัย*. กรุงเทพฯ: คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

----- (2543). *การออกกำลังกายที่ถูกวิธีเพื่อการมีสุขภาพดี*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
อัดสำเนา.

สุภาพ พงษ์สุวรรณ. (2545). *ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วง
และการเต้นแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ:
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุขพัชรา ชัมเจริญ. (2546). *แอโรบิกด้านซันท์*. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.

สุริยา ณ นคร. (2544). *การออกกำลังกายในน้ำ*. (Online). กรุงเทพฯ: บริษัท อะควาฟิตเนส จำกัด,
<http://www.aquafitness.co.th>

อดิศักดิ์ โกศิยะกุล. (2543). *ผลการวิ่งเหยาะกับการเต้นแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (พลศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อนุทิน เพชรอุทัย. (2534). *ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลาต่างกันที่มีต่อสาร
ชีวเคมีในเลือด*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

อนุรักษ์ บุหลาด. (2547). *แรงจูงใจในการเลือกเต้นแอโรบิกของผู้ใช้บริการในสถานบริหารร่างกาย
ในเขตกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อุษณีย์ วินิจเขตคำนวณ. (2547). *ชีวเคมีของลิปิดและไลโปโปรตีน*. กรุงเทพฯ :
ดาวคอมพิวกราฟิก.

อุมาพรรณ พจนารักษ์. (2551). *ศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อดัชนีมวล
กายและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของสตรีอายุ 45 – 55 ปี*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
(พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

Ardle, W.D; & Katch. (1991). *Exercise Physiology*. Philadelphia: Lea and Febiger.

Bedford, T. L. (1996). Comparison of the Effects of Aerobic Dance to Water Aerobic
Training on Maximal Oxygen Consumption. *Dissertation Abstracts International*.
52(10): 3057-A.

- Carin, W. (2011). *Dynamic Water Exercise in Individual With Late Poliomyelitis*: Archives Of Physical Medicine and Rehabilitation.
- Canadian Physicle Activity, Fitness and Lifestyle Approach. (2010). Canadian Society for Exercise Physiology.
- 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.
- 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*.
- Kinister, A.; & Korsar. (2001, January). S.N. Effect of step aerobics and aerobics dancing on Serum Lipids and Lipoproteins. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 41(1):380-385.
- Kuether, C. S. (1998). A Comparison of the Effects of an Aquatic Therapy Program Versus A Combined Aquatic / Land Progarm on Functional Reach Measurements In the Elderly. *Dissertation Abstracts*. MSPT : Grand Valley State University.
- Robergs, A.; & Roberts. (1997). *Exercise Physiology*. St.Louis: Vonhoffman Press.
- Sanders, E. (2005). *Range Of Living : The Journal On Active Aging*.
- Tapani, P. (2001). Neuromuscular Function During Therapentic Knee Exercise Under Water and on Dry Land: Archives Of Physical Medicine and Rehabilitation.
- Sova, R. (1992). *Aquatic Exercise* Boston: Jones and Bartlett Publishers, Inc.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณาโปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ



รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณาโปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุกัญญา พานิชเจริญนาม อาจารย์ภาควิชาพลศึกษาคณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเป็น
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน และอบรม
การเดินแอโรบิก
2. อาจารย์ ดร.อุษากร พันธุ์วานิช อาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะพลศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการ
เคลื่อนไหวร่างกาย
3. อาจารย์ ดร.อัจฉริยา กลียะพัท อาจารย์สาขาวิชาพลศึกษาและ
นันทนาการ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เป็น
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสรีรวิทยา
4. อาจารย์ ดร.คุณัตว์ พิธพรชัยกุล อาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาควิชา พื้นฐานทางการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
(วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์) เป็น
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกกำลังกายใน
น้ำ
5. อาจารย์ ดร.ชิตินทรีย์ บุญมา อาจารย์สาขาวิชาพลศึกษาและ
นันทนาการ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เป็น
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนแอโรบิก



ภาคผนวก ข
โปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ

โปรแกรมการฝึกแอโรบิกในน้ำ แบ่งออกเป็น 3 ช่วงดังนี้

1. ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ใช้เวลา 10 นาที โดยการใช้การเคลื่อนไหว ทั้งหมด 12 ท่า
2. ช่วงแอโรบิก (Aerobic workout) ใช้เวลา 30 นาที โดยการใช้การเคลื่อนไหว ทั้งหมด 22 ท่า กำหนดความหนักตามความเร็วของจังหวะเพลง 110-120 จังหวะต่อนาที
3. ช่วงผ่อนคลาย (Cool Down) ใช้เวลา 5 นาที โดยการใช้การเคลื่อนไหวทั้งหมด 13 ท่า

ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ใช้เวลา 10 นาที

โดยการใช้การเคลื่อนไหว ทั้งหมด 12 ท่า วัตถุประสงค์ของช่วงอบอุ่นร่างกายมีดังนี้

1. เพื่อเตรียมความพร้อมทางด้านสรีรวิทยาก่อนการทำงานของร่างกาย
2. เพื่อเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจให้เลือดไหลเวียนไปยังกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ และเพื่อเพิ่มอุณหภูมิของร่างกายให้สูงขึ้นประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส
3. เพื่อเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างเลือดและกล้ามเนื้อ
4. เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับร่างกาย
5. เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านจิตใจ

การเคลื่อนไหวในช่วงอบอุ่นร่างกายใช้เวลา 10 นาที ประกอบด้วย

1. ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ประกอบด้วยท่าทางการเคลื่อนไหวทั้งหมด 12 ท่า ดังต่อไปนี้

1.1 ท่าที่ 1 ท่าหันศีรษะไปด้านซ้าย-ขวา



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 หันศีรษะไปด้านซ้าย

จังหวะที่ 2 หันศีรษะกลับมาด้านหน้า

จังหวะที่ 3 หันศีรษะไปด้านขวา

จังหวะที่ 4 หันศีรษะกลับมาด้านหน้า

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.2 ท่าที่ 2 ท่ายกไหล่ (บริหารกล้ามเนื้อหัวไหล่)



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ มือขวาทำวสะเอวส่วนแขนซ้ายเหยียดอยู่ข้างลำตัวกำมือหลวมๆ

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ยกไหล่ซ้ายขึ้น

จังหวะที่ 2 ลดไหล่ซ้ายลง

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว แล้วเปลี่ยนข้างปฏิบัติ

1.3 ท่าที่ 3 ท่ากางแขนรวบแขน (บริหารกล้ามเนื้อหน้าอกและสะบัก)



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยื่นแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 กางแขนออกทั้งสองข้างออกด้านข้างความสูงระดับไหล่

จังหวะที่ 2 รวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.4 ท่าที่ 4 ท่าโยกลำตัวซ้าย-ขวา



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยื่นแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ถ่ายน้ำหนักตัวไปที่เท้าซ้ายแล้วโยกลำตัวไปด้านซ้าย

จังหวะที่ 2 ถ่ายน้ำหนักตัวไปที่เท้าขวาแล้วโยกลำตัวไปด้านขวา

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.5 ท่าที่ 5 ท่าโยกลำตัว ซ้าย - ขวา + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ถ่ายน้ำหนักตัวไปที่เท้าซ้ายพร้อมกับโยกลำตัวไปด้านซ้ายแล้วเหยียดแขนขวาขึ้นเหนือศีรษะ

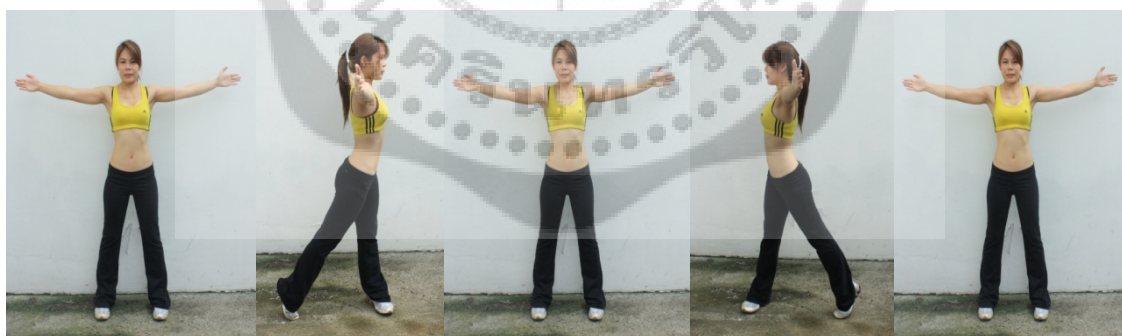
จังหวะที่ 2 ปฏิบัติเหมือนจังหวะที่1 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 (ซ้าย-ขวา) นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.6 ท่าที่ 6 ท่าบิดลำตัว

ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ กางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้างความสูงเท่ากับระดับไหล่

ท่าเริ่ม

- จังหวะที่ 1 ถ่ายน้ำหนักตัวไปที่ขาซ้ายพร้อมกับบิดลำตัวไปด้านซ้าย
 จังหวะที่ 2 กลับเข้าสู่ท่าเตรียม
 จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 2 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ
 จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2
 จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4
 หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 (ซ้าย-ขวา) นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.7 ท่าที่ 7 ท่าย่อยืด



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ย่อเข้าทั้งสองข้างลง เข่าไม่เลยปลายเท้า

จังหวะที่ 2 เขยียดเข้าทั้งสองข้างขึ้น ลำตัวตั้งตรง

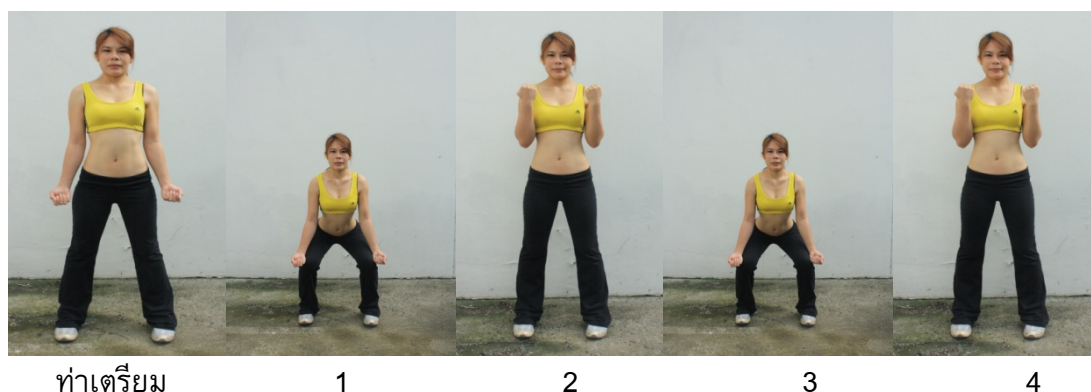
จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.8 ท่าที่ 8 ท่าย่อยืด + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

ยื่นแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดข้างลำตัว กำมือหลวมๆ และหันฝ่ามือมาด้านหน้า

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ย่อเข่าทั้งสองข้างลง แขนทั้งสองข้างเหยียดอยู่ด้านหน้าลำตัว

จังหวะที่ 2 เหยียดเข่าทั้งสองข้างขึ้นพร้อมกับพับศอกทั้งสองข้างเข้าหาลำตัว

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.9 ท่าที่ 9 ท่าย่อยืด + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยื่นแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว กำมือหลวมๆ

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ย่อเข่าทั้งสองข้างลง เข่าไม่เลยปลายเท้า แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว กำมือหลวมๆ

จังหวะที่ 2 เหยียดเข่าทั้งสองข้างขึ้น พร้อมกับเหยียดแขนทั้งสองข้างไปด้านหน้า ความสูงของแขนอยู่ที่ระดับไหล่

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.10 ท่าที่ 10 ท่าย่อยืด + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ย่อเข่าทั้งสองข้างลง เข่าไม่เลยปลายเท้า พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้าง
 ความสูงระดับไหล่

จังหวะที่ 2 เหยียดเข่าทั้งสองข้างขึ้น พร้อมกับรวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.11 ท่าที่ 11 ท่าเตะขาไปด้านข้าง

ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ยืนด้วยขาขวาแล้วเตะขาซ้ายไปด้านข้าง 8 ครั้ง

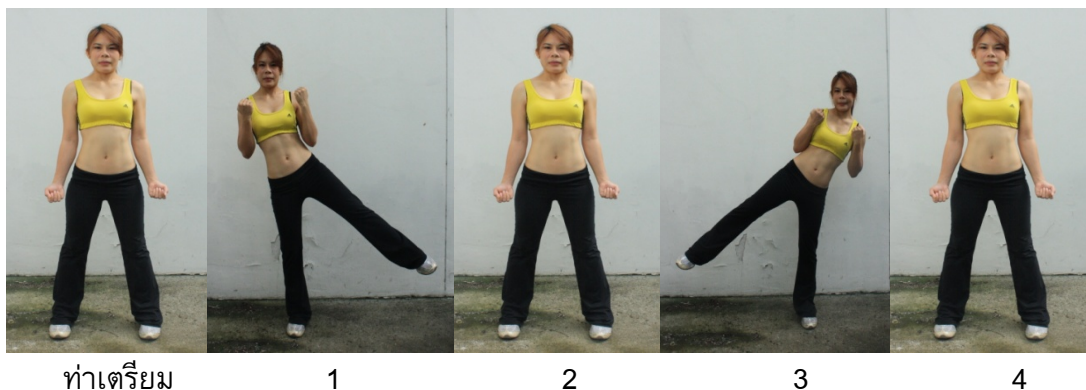
จังหวะที่ 2 กลับเข้าสู่ท่าเตรียม

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

1.12 ท่าที่ 12 ท่าเตะขาสลับข้าง + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดข้างลำตัว กำมือหลวมๆ และหันฝ่ามือมาด้านหน้า

ท่าเริ่ม

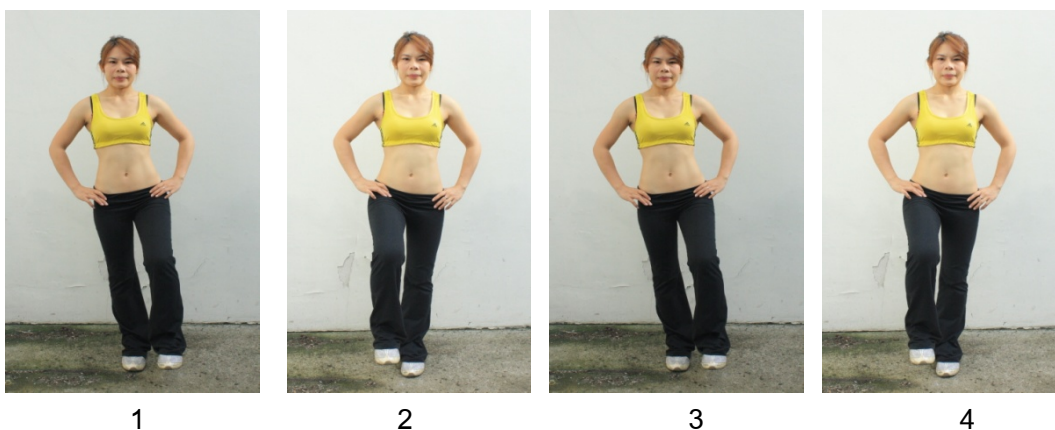
- จังหวะที่ 1 ยืนด้วยขาข้างขวาแล้วเตะขาซ้ายไปด้านข้างพร้อมกับพับศอกทั้งสองข้างเข้าหาลำตัว
 จังหวะที่ 2 กลับเข้าสู่ท่าเริ่ม
 จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ
 จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 – 4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2. ช่วงแอโรบิก หรือช่วงงาน (Aerobic workout phase) ใช้เวลา 30 นาที ประกอบด้วยท่าทางการเคลื่อนไหว ทั้งหมด 22 ท่า

ช่วงแอโรบิก (Aerobic workout phase) เป็นช่วงที่ผู้ฝึกจะต้องเคลื่อนไหวด้วยการเคลื่อนไหวที่หนักและเหนื่อยขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนา ประสิทธิภาพของการทำงานของหัวใจและปอดให้ดีขึ้น ตลอดจนเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มัดใหญ่ ของร่างกาย ในการเคลื่อนไหวในช่วงแอโรบิกจะกำหนดความหนักของงานอยู่ที่ 60 - 65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ประกอบด้วยท่าทางการเคลื่อนไหวทั้งหมด 22 ท่า

ท่าเตรียม ท่าย่อเท้า(Marching)



ท่าเริ่ม

ย่อเท้าสลับซ้าย - ขวา 8 ครั้ง นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.1 ท่าที่ 1 ทำย่อเท้า(Marching) + พับศอก



ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดอยู่ข้างลำตัว กำมือหลวมๆ

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ย่อเท้าซ้าย พับศอกซ้ายเข้าหาลำตัว มือขวากำหลวมๆเหยียดอยู่ข้างลำตัว

จังหวะที่ 2 ย่อเท้าขวา พับศอกขวาเข้าหาลำตัว มือซ้ายกำหลวมๆเหยียดอยู่ข้างลำตัว

หมายเหตุ ย่อเท้าซ้ายนับเป็นจังหวะที่ 1 ย่อเท้าขวานับเป็นจังหวะที่ 2 ย่อเท้าซ้าย - ขวา สลับกันทั้งหมด 8 จังหวะนับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.2 ท่าที่ 2 ท่าก้าวแตะ (Step touch)



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ยกเท้าขวามาแตะข้างเท้าซ้าย

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าขวาออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 4 ยกเท้าซ้ายมาแตะข้างเท้าขวา

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.3 ท่าที่ 3 ท่าก้าวแตะ(Step touch) + การเคลื่อนไหวของแขน

ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้างความสูงระดับไหล่

จังหวะที่ 2 ยกเท้าขวามาแตะข้างเท้าซ้าย พร้อมกับรวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า

จังหวะที่ 3 - 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 1-2 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.4 ท่าที่ 4 ท่ายกเข่า (knee up)



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ยกเข่าขวาขึ้นมาด้านหน้า 1 ครั้ง

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าขวาออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 4 ยกเข่าซ้ายขึ้นมาด้านหน้า 1 ครั้ง

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.5 ท่าที่ 5 ท่ายกเข่า(knee up) + การเคลื่อนไหวของแขน

ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้างพร้อมกับถ่าน้ำหนักตัวไปที่ขาซ้าย แขนทั้งสองข้างเหยียดข้างลำตัวกำมือหลวมๆ

จังหวะที่ 2 ยกเข่าขวาขึ้น 1 ครั้ง พร้อมกับยกแขนทั้งสองข้างขึ้นมาด้านหน้าความสูงระดับไหล่

จังหวะที่ 3 - 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 2 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.6 ท่าที่ 6 ท่ายกส้นเท้า (Leg curl)



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง พร้อมกับถ่ายน้ำหนักตัวไปที่ขาซ้าย

จังหวะที่ 2 ยกส้นเท้าขวาขึ้นไปด้านหลัง 1 ครั้ง

จังหวะที่ 3 - 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 2 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.7 ท่าที่ 7 ท่ายกส้นเท้า(Leg curl) + การเคลื่อนไหวของแขน

ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้างพร้อมกับถ่ายน้ำหนักตัวไปที่ขาซ้าย แขนทั้งสองข้างเหยียดข้างลำตัวกำมือหลวมๆ

จังหวะที่ 2 ยกส้นเท้าขวาขึ้นไปด้านหลัง 1 ครั้ง พร้อมกับยกแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้าความสูงระดับไหล่

จังหวะที่ 3 - 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 2 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.8 ท่าที่ 8 ก้าวเท้าเป็นรูปตัววี (V-Step)



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

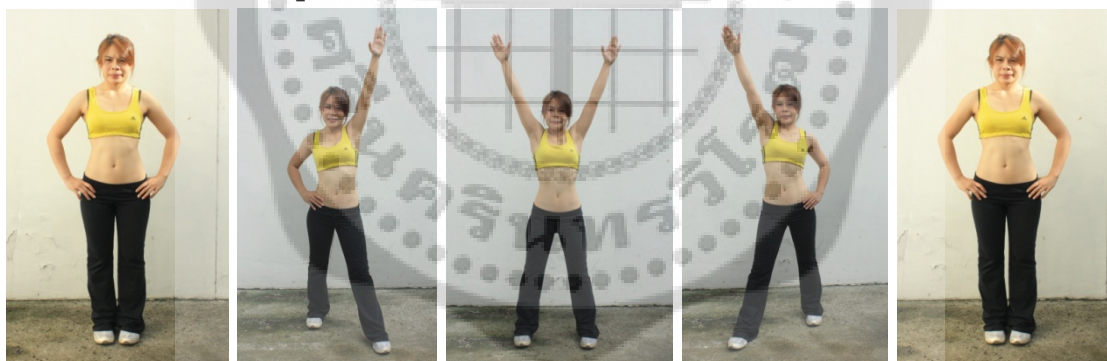
จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายเฉียงไปด้านหน้า

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาเฉียงขวาไปด้านหน้า โดยให้ปลายเท้าขวาอยู่เสมอกับปลายเท้าซ้าย

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเดิม

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวากลับสู่ตำแหน่งเดิม

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.9 ท่าที่ 9 ก้าวเท้าเป็นรูปตัววี (V-Step) + การเคลื่อนไหวของแขน

ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

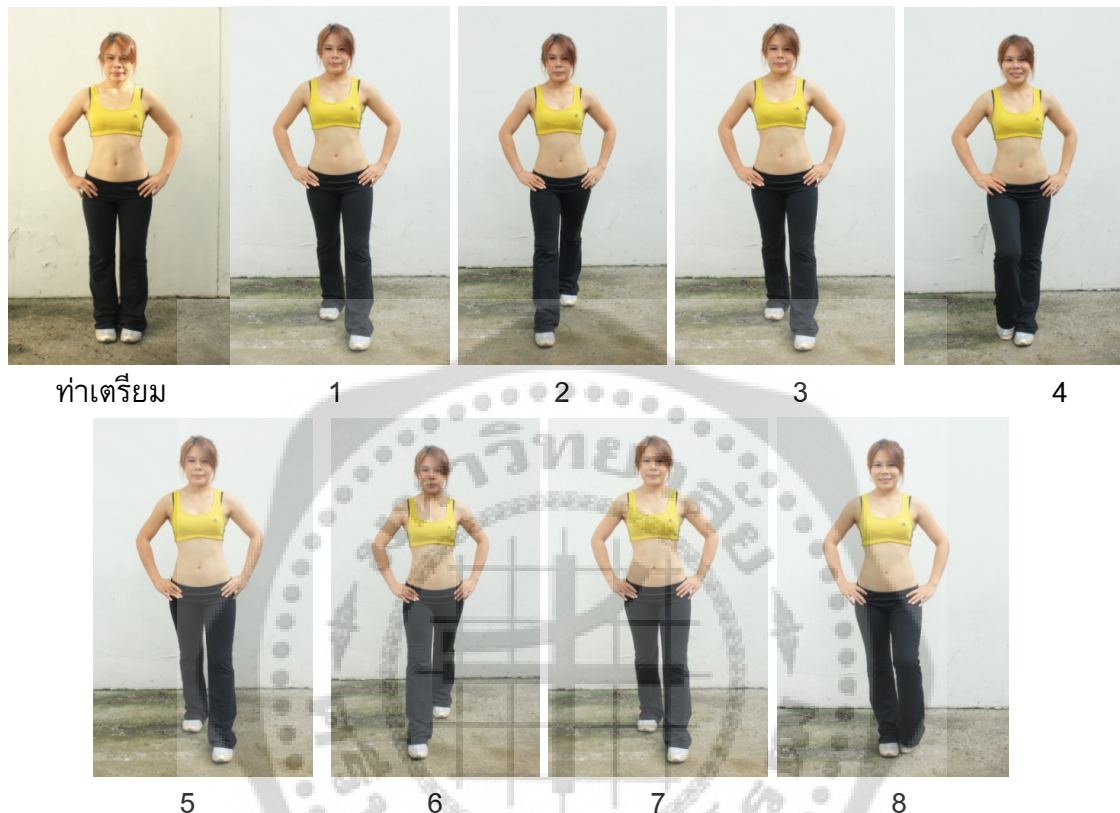
จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายเฉียงซ้ายไปด้านหน้าพร้อมกับเหียดแขนซ้ายขึ้นเหนือศีรษะ มือขวาท้าวสะเอว

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาเฉียงขวาไปด้านหน้า ปลายเท้าขวาอยู่เสมอกับปลายเท้าซ้าย พร้อมกับเหียดแขนขวาขึ้นเหนือศีรษะ

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายกลับสู่ตำแหน่งเดิม พร้อมกับลดแขนซ้ายกลับมาสู่ท่าเตรียม

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวากลับไปสู่ตำแหน่งเดิม ลดแขนขวา ลงกลับสู่ท่าเตรียม
หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 4 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.10 ท่าที่ 10 ท่าเดินหน้า + ถอยหลัง (Walk forward + Walk backward)



ท่าเตรียม

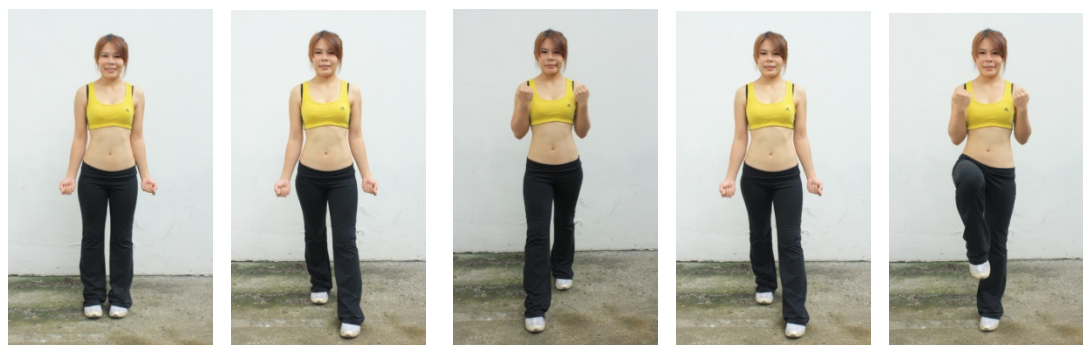
ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

- จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายมาด้านหน้า
- จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวามาด้านหน้า
- จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1
- จังหวะที่ 4 ยกเท้าขวามาแตะข้างเท้าซ้าย
- จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาถอยหลัง
- จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายถอยหลัง
- จังหวะที่ 7 ทำเหมือนจังหวะที่ 5
- จังหวะที่ 8 ยกเท้าซ้ายมาแตะข้างเท้าขวา

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.11 ท่าที่ 11 ทำเดินหน้า+ถอยหลัง+ยกเข่า (Walk forward + Walk backward + Knee up) + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4



5

6

7

8

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน แขนทั้งสองข้างเหยียดข้างลำตัว กำมือหลวมๆ และหันฝ่ามือมาด้านหน้า

ท่าเริ่ม

- จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายมาด้านหน้า แขนทั้งสองข้างเหยียดข้างลำตัว กำมือหลวมๆ
- จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวามาด้านหน้า พร้อมกับพับศอกทั้งสองข้างเข้าหาลำตัว
- จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1
- จังหวะที่ 4 ยกเข่าขวาขึ้นมาด้านหน้า 1 ครั้ง พร้อมกับพับศอกทั้งสองข้างเข้าหาลำตัว
- จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาถอยหลัง พร้อมกับลดแขนทั้งสองข้างลง เหยียดข้างลำตัว กำมือหลวมๆ
- จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายถอยหลัง พับศอกทั้งสองข้างเข้าหาลำตัว
- จังหวะที่ 7 ทำเหมือนจังหวะที่ 5
- จังหวะที่ 8 ยกเข่าซ้ายขึ้นมาด้านหน้า 1 ครั้ง พร้อมกับพับศอกทั้งสองข้างเข้าหาลำตัว
- หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.12 ท่าที่ 12 ท่าก้าวชิดก้าวเตะ (Grapevine)



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างเท้าสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ยกเท้าขวามาชิดข้างเท้าซ้าย

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 6 ยกเท้าซ้ายมาชิดข้างเท้าขวา

จังหวะที่ 7 ทำเหมือนจังหวะที่ 5

จังหวะที่ 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 6

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.13 ท่าที่ 13 ท่าก้าวชิดก้าวเตะ (Grapevine) + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

- จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้าง
 จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวามาชิดเท้าซ้าย พร้อมกับรวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า
 จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1
 จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2
 จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้าง
 จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายมาชิดเท้าขวา พร้อมกับรวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า
 จังหวะที่ 7 ทำเหมือนจังหวะที่ 5
 จังหวะที่ 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 6

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.14 ท่าที่ 14 ท่าก้าวชิดก้าวเตะ + ยกเข่า (Grapevine + knee up)



ท่าเตรียม

1

2

3

4



5

6

7

8

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

- จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้าง

- จังหวะที่ 2 ยกเท้าขวามาชิดเท้าซ้าย
 จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1
 จังหวะที่ 4 ยกเข่าขวาขึ้นมาด้านหน้า 1 ครั้ง
 จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง
 จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายมาชิด
 จังหวะที่ 7 ทำเหมือนจังหวะที่ 5
 จังหวะที่ 8 ยกเข่าซ้ายขึ้นมาด้านหน้า 1 ครั้ง

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.15 ท่าที่ 15 ท่าก้าวชิดก้าวแตะ + ยกเข่า (Grapevine + knee up) + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4



5

6

7

8

ท่าเตรียม

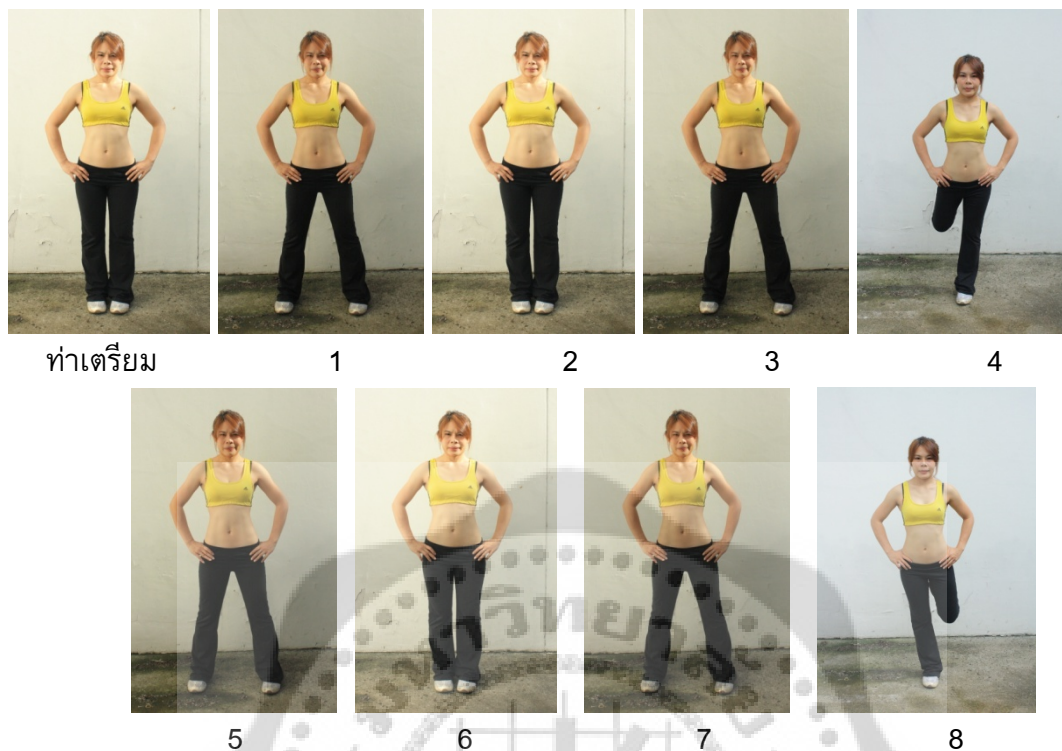
ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

- จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้าง
 จังหวะที่ 2 ยกเท้าขวามาชิดข้างเท้าซ้าย พร้อมกับรวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า
 จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1
 จังหวะที่ 4 ยกเข่าขวาขึ้นมาด้านหน้า 1 ครั้ง พร้อมกับรวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า
 จังหวะที่ 5 – 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 – 4 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.16 ท่าที่ 16 ท่าก้าวชิดก้าวเตะ + ยกส้นเท้า (Grapevine + Leg curl)



ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ยกเท้าขวามาชิดข้างเท้าซ้าย

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ยกส้นเท้าขวาไปด้านหลัง 1 ครั้ง

จังหวะที่ 5 – 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1-4 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.17 ท่าที่ 17 ท่าก้าวชิดก้าวเตะ + ยกส้นเท้า (Grapevine + Leg curl) + การเคลื่อนไหวของ

แขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4



5

6

7

8

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้างความสูงระดับไหล่

จังหวะที่ 2 ยกเท้าขวามาชิดข้างเท้าซ้าย รวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ยกส้นเท้าขวาไปข้างหลัง 1 ครั้ง พร้อมกับรวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้าความสูงระดับไหล่

จังหวะที่ 5 – 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1-4 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.18 ทำก้าวชิดก้าวแตะ + ยกเข่าสลับกัน 3 ครั้ง (Grapevine + Repeater)



ท่าเตรียม

1

2

3

4



5

6

7

8

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ยกเท้าขวามาชิดข้างเท้าซ้าย

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 – 8 ยกเข่าขวาขึ้นมาด้านหน้าสลับกับยกเข่าซ้ายและเข่าขวาติดต่อกัน 3 ครั้ง

จังหวะที่ 9 - 16 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 – 8 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 – 16 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

ท่าที่ 19 ทำก้าวชิดก้าวแตะ + ยกส้นเท้าสลับกัน 3 ครั้ง (Grapevine + 3 Leg curl)



ท่าเตรียม

1

2

3

4



ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ยกเท้าขวามาชิดข้างเท้าซ้าย

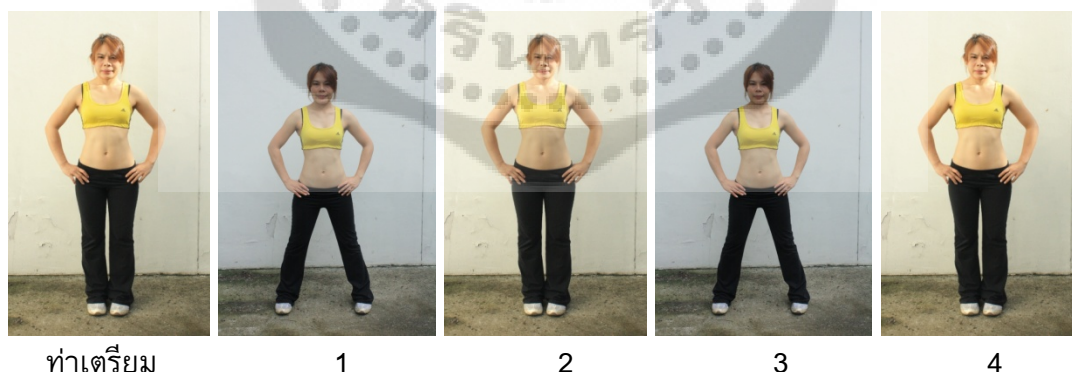
จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 - 8 ยกส้นเท้าขวาไปด้านหลังสลับด้วยส้นเท้าซ้าย 1 ครั้ง และส้นเท้าขวาอีก 1 ครั้ง
ติดต่อกัน

จังหวะที่ 9 - 16 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 8 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 16 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.20 ท่าที่ 20 กระโดดแยกขา – ชิดขา (Jumping Jack)



ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างท้าวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 กระโดดแยกขาทั้งสองข้างออกไปด้านข้าง เข่าทั้งสองข้างหย่อนเล็กน้อย

จังหวะที่ 2 กระโดดชิดขาทั้งสองข้าง

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.21 ท่าที่ 21 กระโดดแยกขา (Jumping Jack) + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 กระโดดแยกขาออกไปด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออกไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 กระโดดชิดขาพร้อมกับรวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

2.22 ท่าที่ 22 กระโดดสลับเท้า (Scissors)



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างชิดกัน มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 กระโดดแยกขาทั้งสองข้างออกไปด้านหน้า-หลัง โดยให้เท้าซ้ายเป็นเท้าหน้า

จังหวะที่ 2 กระโดดสลับเท้า โดยให้เท้าขวาเป็นเท้าหน้า

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 – 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

3. ช่วงผ่อนคลาย (Cool Down) โดยใช้การเคลื่อนไหวทั้งหมด 13 ท่า

ช่วงผ่อนคลาย เป็นช่วงลดอัตราการเต้นของหัวใจ การสูบน้ำัดโลหิต รวมทั้งเพิ่มปริมาณการไหลกลับของเลือดดำ เป็นการปรับสภาพการทำงานของร่างกาย จากระดับที่มีความหนักสูงให้ลดลงจนเกือบอยู่ในสภาพปกติ โดยใช้เวลา 5 นาที ประกอบด้วยท่าทางการเคลื่อนไหว ทั้งหมด 13 ท่า คือ

3.1 ท่าที่1 ท่าย่อเท้า (Marching)



ท่าเริ่ม

ย่อเท้าสลับซ้าย - ขวา 8 ครั้ง นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

3.2 ท่าที่2 ท่าย่อเข่า



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 มือทั้งสองข้างทำวสะเอว ย่อเข้าทั้งสองข้างลง เข้าไม่เลยปลายเท้า

จังหวะที่ 2 เขยียดเข้าทั้งสองข้างขึ้น ลำตัวตั้งตรง

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

3.3 ท่าที่3 ท่าย่อยืด + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดข้างลำตัว กำมือหลวมๆ และหันฝ่ามือมาด้านหน้า

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ย่อเข้าทั้งสองข้างลง แขนทั้งสองข้างเหยียดอยู่ด้านหน้าลำตัว

จังหวะที่ 2 เขยียดเข้าทั้งสองข้างขึ้นพร้อมกับพับศอกทั้งสองข้างเข้าหาลำตัว

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

3.4 ท่าที่4 ท่าย่อยืด + การเคลื่อนไหวของแขน



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว กำมือหลวมๆ

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ย่อเข่าทั้งสองข้างลง เข่าไม่เลยปลายเท้า แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว กำมือหลวมๆ

จังหวะที่ 2 เหยียดเข่าทั้งสองข้างขึ้น พร้อมกับเหยียดแขนทั้งสองข้างไปด้านหน้า ความสูงของแขนอยู่ที่ระดับไหล่

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

3.5 ท่าที่ 5 ทำย่อยืด + การเคลื่อนไหวของแขน

ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

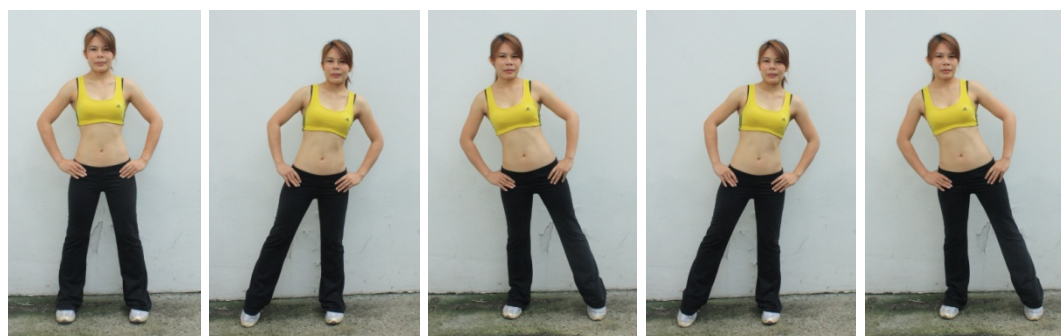
ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ย่อเข่าทั้งสองข้างลง เข่าไม่เลยปลายเท้า พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้าง ความสูงระดับไหล่

จังหวะที่ 2 เหยียดเข่าทั้งสองข้างขึ้น พร้อมกับรวบแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้า

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

3.6 ท่าที่ 6 ท่าโยกลำตัวซ้าย-ขวา

ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ มือทั้งสองข้างทำสอะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ถ่ายน้ำหนักตัวไปที่เท้าซ้ายแล้วโยกลำตัวไปด้านซ้าย

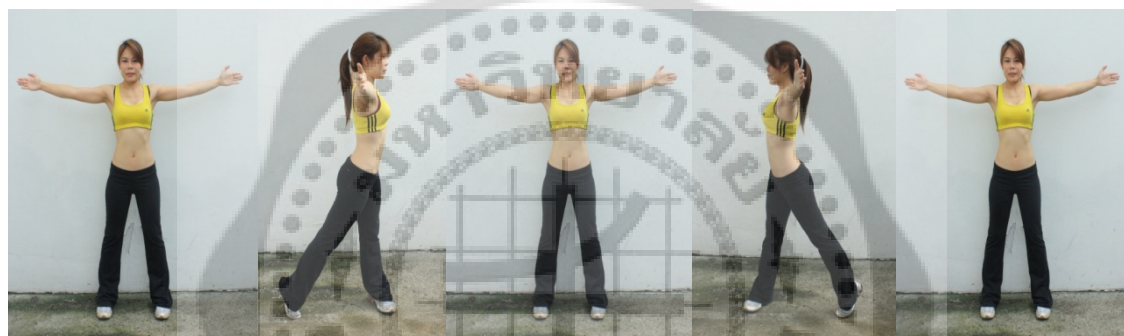
จังหวะที่ 2 ถ่ายน้ำหนักตัวไปที่เท้าขวาแล้วโยกลำตัวไปด้านขวา

จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 1

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 8 นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

3.7 ท่าที่7 ท่าบิดลำตัวซ้าย-ขวา

ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ กางแขนทั้งสองข้างออกด้านข้างความสูงเท่ากับระดับไหล่

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ถ่ายน้ำหนักตัวไปที่ขาซ้ายพร้อมกับบิดลำตัวไปด้านซ้าย

จังหวะที่ 2 กลับเข้าสู่ท่าเตรียม

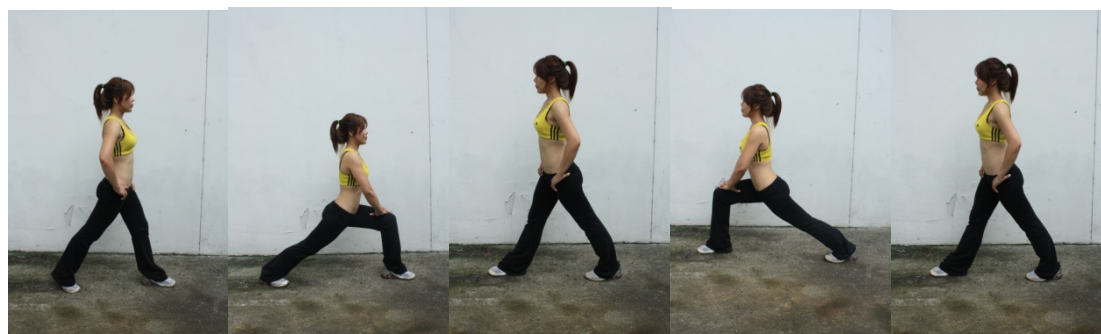
จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 2 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 - 2 (ซ้าย-ขวา) นับเป็น 1 เที้ยว ปฏิบัติทั้งหมด 8 เที้ยว

3.8 ท่าที่8 ท่าลันจ์(Lunge)



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าในลักษณะเท้าหน้าเท้าตามโดยให้เท้าซ้ายเป็นเท้าหน้าและเท้าขวาเป็นเท้าตาม

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ย่อเข้าซ้ายลงเข้าไม่เลยปลายเท้า พร้อมกับหันหน้าไปทางซ้าย ขาขวาเหยียดตรง พร้อมกับกดส้นเท้าขวาแนบพื้น แล้วนั่งค้างไว้ 10 วินาที

จังหวะที่ 2 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ จังหวะที่ 1 – 2 ปฏิบัติทั้งหมด 2 เท้า

3.9 ท่าที่9 ท่าบิดลำตัว



ท่าเตรียม

1

2

3

4

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ มือทั้งสองข้างทำวสะเอว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ถ่ายน้ำหนักตัวไปที่ขาซ้ายพร้อมกับบิดลำตัวไปด้านซ้าย

จังหวะที่ 2 กลับเข้าสู่ท่าเตรียม

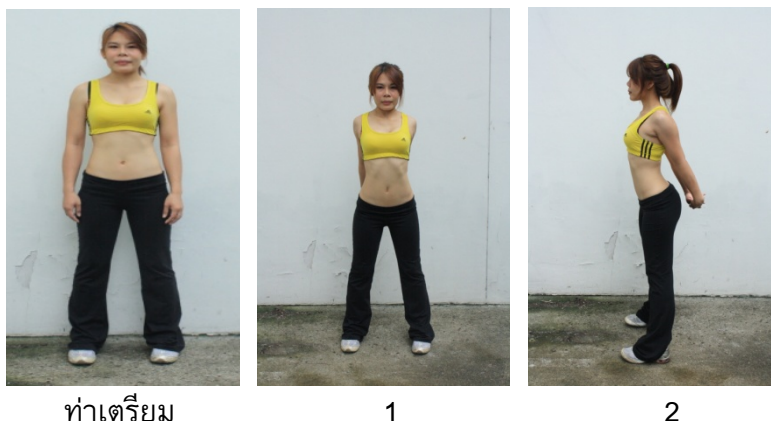
จังหวะที่ 3 ทำเหมือนจังหวะที่ 2 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

จังหวะที่ 4 ทำเหมือนจังหวะที่ 2

จังหวะที่ 5 - 8 ทำเหมือนจังหวะที่ 1 - 4

หมายเหตุ ปฏิบัติจังหวะที่ 1 - 2 (ซ้าย-ขวา) นับเป็น 1 เท้า ปฏิบัติทั้งหมด 8 เท้า

3.10 ท่าที่10 ท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าอก



ท่าเตรียม

1

2

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ประสานมือทั้งสองข้างไว้ด้านหลัง

จังหวะที่ 2 เหยียดแขนทั้งสองข้างพร้อมกับดึงไหล่และแขนลงด้านล่าง แล้วนิ่งค้างไว้ 10 วินาที

จังหวะที่ 3 ผ่อนคลายไหล่และแขนทั้งสองข้าง

หมายเหตุ ปฏิบัติ จังหวะที่ 1 – 3 ซ้ำละ 2 เท้า

3.11 ท่าที่11 ท่ายืดกล้ามเนื้อสะบักและกล้ามเนื้อหัวไหล่



ท่าเตรียม

1

2

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 เหยียดแขนซ้ายเฉียงไปทางไหล่ขวา

จังหวะที่ 2 ใช้ศอกขวาเกี่ยวกับศอกซ้าย แล้วดึงแขนซ้ายผ่านลำตัวด้านหน้าไปด้านขวาแล้วนิ่งค้างไว้ 10 วินาที

จังหวะที่ 3 ผ่อนคลายแขนทั้งสองข้าง แล้วเปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ ปฏิบัติจังหวะที่ 1 – 3 ซ้ำละ 2 เท้า

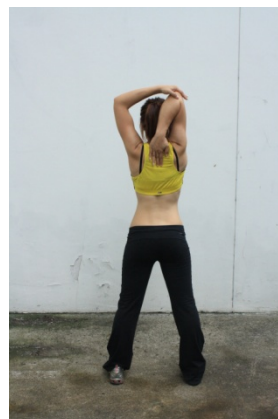
3.12 ท่าที่12 ท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง



ท่าเตรียม



1



2

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 ยกแขนขวาขึ้นเหนือศีรษะแล้วพับศอกลงไปด้านหลังใช้มือซ้ายจับที่ศอกขวา

จังหวะที่ 2 ใช้มือซ้ายดึงศอกขวาไปด้านซ้ายแล้วนิ่งค้างไว้ 10 วินาที

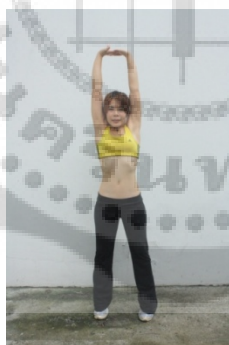
จังหวะที่ 3-4 ปฏิบัติเหมือนจังหวะที่ 1-2 แต่เปลี่ยนข้างปฏิบัติ

หมายเหตุ ปฏิบัติข้างละ 2 เท้า

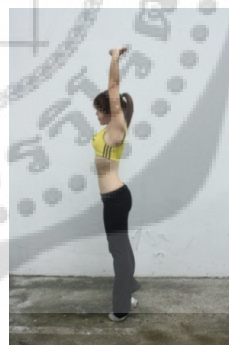
3.13 ท่าที่13 ท่ายืดลำตัว



ท่าเตรียม



1



2

ท่าเตรียม

ยืนแยกเท้าทั้งสองข้างให้มีความกว้างเท่ากับช่วงไหล่ แขนทั้งสองข้างเหยียดแนบลำตัว

ท่าเริ่ม

จังหวะที่ 1 มือทั้งสองข้างประสานกันแล้วยกขึ้นเหนือศีรษะ

จังหวะที่ 2 เขย่งส้นเท้าทั้งสองข้างขึ้นพร้อมกับยืดลำตัวและแขนทั้งสองข้างขึ้นข้างบน แล้วนิ่งค้างไว้ 10 วินาที

หมายเหตุ จังหวะที่ 1-2 นับเป็น 1 เท้า ปฏิบัติทั้งหมด 2 เท้า



ภาคผนวก ค
หนังสือยินยอม

หนังสือยินยอม

ชื่องานวิจัย ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา
(EFFECTS OF AQUA AEROBIC TRAINING ON PHYSIOLOGICAL CHANGES)

ชื่อและนามสกุลผู้เข้าร่วมงานวิจัย

ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี

ตำแหน่งงานในโรงเรียน.....

เบอร์โทรศัพท์มือถือ.....E-Mail.....

คำยินยอมของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

ข้าพเจ้า(นาย/นาง/นางสาว).....ได้รับทราบ
รายละเอียดของการวิจัยในการทดลอง ตลอดจนประโยชน์และข้อเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นต่อผู้ถูกทดลอง
แล้ว ได้แก่

1.รายละเอียดของงานวิจัยและทดลอง และประโยชน์ที่จะได้รับ

ผู้เข้าร่วมโครงการทดลองได้รับทราบรายละเอียดของโครงการวิจัย ชื่อและที่ทำงานของผู้วิจัย หลัก
เป็นมาและความสำคัญของโครงการวิจัย สถานที่ทำการทดลอง การวางแผนการวิจัย ขั้นตอนการ
ดำเนินการวิจัย ระยะเวลาการศึกษางานวิจัย ชื่อและที่อยู่ของผู้รับการทดลอง

2.ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการทดลอง

การออกกำลังกายที่ระดับความหนัก 60- 65% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นการออกกำลังกาย
กายที่ปฏิบัติกันเป็นปกติในบุคคลทั่วไปและนักกีฬา โดยปริมาณและขนาดการออกกำลังกายในการ
ทดลองนี้จะไม่ผลเสียต่อสุขภาพร่างกายของผู้ถูกทดลอง ซึ่งเป็นครูและบุคลากรของโรงเรียน
อัสสัมชัญธนบุรีแต่ทั้งนี้จะมีการคัดกรองก่อนเข้าร่วมโครงการ หากเกิดการบาดเจ็บในการทำ
โครงการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะรับผิดชอบในค่ารักษาพยาบาลทั้งหมด

3.ก่อนการทดลองจะทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มี BMI เกิน 25 เปอร์เซนต์ และคัดกรอง
กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีประวัติการเป็นโรคใดๆ จากแบบคัดกรองทางสุขภาพ

4.โครงการวิจัยนี้ “ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา
(EFFECTS OF AQUA AEROBIC TRAINING ON PHYSIOLOGICAL CHANGES)

ทำการตรวจวัดระดับสารไขมันในเลือดเพื่อทำการเปรียบเทียบก่อน และหลังการทดสอบ ดังนั้นจึงมี
ความจำเป็นต้องเจาะตัวอย่างเลือด โดยทำการเจาะตัวอย่างเลือดทั้งหมด 3 ครั้ง ครั้งละ 5 ซีซี (5
CC.) คือก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่6 และหลังการทดลองในสัปดาห์ที่12 จาก
พยาบาลวิชาชีพ ซึ่งได้รับอนุญาตให้สามารถเจาะตัวอย่างเลือดได้ จากโรงพยาบาลราชพิพัฒน์ โดย
จะทำการเจาะในช่วงเวลา 07.00-09.00 น. (ก่อนการเจาะเลือดอาสาสมัครทุกคนต้องงดน้ำ งด
อาหารหลังจากเวลา 20.00 น. จนถึงวันเจาะเลือดในวันรุ่งขึ้น)

5.ในขณะที่ทำการทดลองหากผู้เข้ารับการทดลอง พบว่ามีผลข้างเคียงเกิดขึ้น สามารถถอนตัวได้ตลอดเวลาโดยไม่มีข้อผูกมัดใดๆทั้งสิ้น และกรุณาแจ้งต่อผู้วิจัย

6.ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลทางการทดสอบของอาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัยจะถูกปิดเป็นความลับและข้อมูลจะถูกเสนอในลักษณะของสถิติและการอภิปรายผลในงานวิจัยเท่านั้น

7.การรักษาพยาบาล หากเกิดการบาดเจ็บในการทำโครงการงานวิจัย ผู้วิจัยจะชดเชย และรับผิดชอบในค่ารักษาพยาบาลทั้งหมด

8.เกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ

8.1 อาสาสมัครมีอายุน้อยกว่าและเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (อายุระหว่าง 30 - 39)

8.2 กลุ่มตัวอย่างมีการออกกำลังกายมากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์และเฉลี่ยครั้งละมากกว่า 30 นาที

8.3 มีค่า BMI น้อยกว่า 25 เปอร์เซนต์

8.4 กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัว

8.5 กลุ่มตัวอย่างมีประวัติทางโรคเมตาบอลิก เบาหวาน หัวใจ ไทรอยด์ ตับ โรคไต หรืออยู่ในระหว่างการรับประทานยาลดน้ำหนัก

9 .เกณฑ์การให้เลิกจากการศึกษา ประกอบด้วย

ก. เกณฑ์ให้อาสาสมัครเลิกจากการศึกษา

1.กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถปฏิบัติตามโปรแกรมแอโรบิกในน้ำที่วางไว้ได้อย่างเต็มที่

2.ผู้วิจัยไม่ได้ดำเนินการทดลองตามข้อตกลงของการวิจัย

ข.เกณฑ์การพิจารณาเลิกหรือยุติการศึกษาทั้งโครงการ

ผู้วิจัยไม่ได้ดำเนินการทดลองวิจัยตามข้อตกลงของการวิจัยที่ทำการตกลงร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและกลุ่มตัวอย่าง

ข้าพเจ้า(นาย/นาง/นางสาว).....ยินยอมเข้าร่วมการทดลองที่มีชื่อข้างต้น และข้าพเจ้ารู้ว่าถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยเกิดขึ้น ข้าพเจ้าสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ตลอดเวลา

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมโครงการ
(.....)

.....พยาน
(.....)

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

วันที่.....

หมายเลขติดต่อผู้วิจัย.....



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร.81516

ที่ ศธ 0519.4 /

วันที่ เมษายน 2554

เรื่อง ใบอนุญาตการทำวิจัยในมนุษย์

เรียน นางสาวชานิดา มหาพรหม

ตามที่ท่านได้ส่งโครงการวิจัย เพื่อขออนุญาตทำการวิจัยในมนุษย์ และทำการแก้ไขตามคำแนะนำ/ข้อเสนอแนะ นั้น คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์แบบเร่งพิเศษ (Expedited Review) ได้พิจารณาและออกใบอนุญาตให้ท่าน ดังนี้

เลขที่หนังสือรับรอง SWUEC/EX 23/2554 โครงการวิจัย เรื่อง ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา

อนึ่งท่านต้องดำเนินการโครงการวิจัยตามที่ได้กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด หากมีการปรับเปลี่ยน/แก้ไขใดๆ ต้องนำเสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติก่อน และถ้าโครงการวิจัยนี้เสร็จสิ้นแล้ว ขอความกรุณาส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์(รูปเล่ม)ให้กับประธานคณะกรรมการจริยธรรมฯ จำนวน 1 เล่ม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการดังกล่าวด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานสิริ พันธุ์สุวรรณ)

ประธานคณะกรรมการฯ

หมายเหตุ : ใบอนุญาตการทำวิจัยในมนุษย์ ที่ท่านได้รับนี้ออกโดยคณะกรรมการจริยธรรมฯ คณะแพทยศาสตร์ มศว สามารถทำวิจัยได้เฉพาะภายในศูนย์การแพทย์ฯ หรือ มศว เท่านั้น หากท่านต้องการทำวิจัยในมนุษย์ ที่หน่วยงานภายนอก ท่านจะต้องขอใบอนุญาตการทำวิจัยฯ จากหน่วยงานภายนอกที่มีคณะกรรมการจริยธรรมฯ ด้วย

หนังสือยินยอม

ชื่องานวิจัย ผลการฝึกแอโรบิกในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา
(EFFECTS OF AQUA AEROBIC TRAINING ON PHYSIOLOGICAL CHANGES)

ชื่อและนามสกุลผู้แสดงการเดินแอโรบิกในน้ำ

ชื่อ.....วิราภรณ์.....นามสกุล.....สมบัติทิพย์.....อายุ.....28.....ปี

E-Mail... vavec936@hotmail.com.....

คำยินยอมผู้แสดงการเดินแอโรบิกในน้ำ

ข้าพเจ้า(นาย/นาง/นางสาว).....วิราภรณ์.....สมบัติทิพย์.....

ได้รับทราบรายละเอียดของงานวิจัยและทดลอง ชื่อและที่ทำงานของผู้วิจัย หลักเป็นมาและความสำคัญ
ของโครงการวิจัย สถานที่ทำการทดลอง การวางแผนการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ระยะเวลา
การศึกษางานวิจัย

ข้าพเจ้า(นาย/นาง/นางสาว).....วิราภรณ์.....สมบัติทิพย์.....ยินยอมเป็นผู้แสดงการเดินแอโรบิก
ในน้ำที่มีชื่อข้างต้น และข้าพเจ้ารู้ว่าถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยเกิดขึ้น ข้าพเจ้าสามารถสอบถามผู้วิจัยได้
ตลอดเวลา

ลงชื่อ.....วิราภรณ์.....ผู้แสดงการเดินแอโรบิกในน้ำ
(...นางสาววิราภรณ์.....สมบัติทิพย์...)

ลงชื่อ.....วิรัช.....พยาน
(.....นางสาวรัชดา.....จันทร์เป็งผัด.....)

ลงชื่อ.....วิรัช.....ผู้วิจัย
วันที่.....17 สิงหาคม 2554.....



ภาคผนวก ง

แบบบันทึกข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับผู้เข้าร่วมการทดลอง

แบบสอบถามประเมินสุขภาพทั่วไป

ข้อมูลส่วนตัว และประวัติสุขภาพเบื้องต้น

คำชี้แจง ให้ท่านตอบข้อความตามความเป็นจริง หรือใส่เครื่องหมาย (X) หน้าข้อความที่เป็นจริงให้ครบทุกข้อ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1. ชื่อ.....นามสกุล.....

2. อายุ.....เพศ.....

3. น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ส่วนที่ 2 ประวัติสุขภาพเบื้องต้น

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย (X) ในช่องหน้าข้อความที่เป็นจริงให้ครบทุกข้อ

1. ประวัติความเจ็บป่วยในครอบครัว

ก.บิดาชื่อ.....อายุ.....ปี

☐ มีชีวิต ☐ เสียชีวิต(ระบุสาเหตุ).....

☐ มีโรคประจำตัว (ระบุสาเหตุ).....

ข.มารดาชื่อ.....อายุ.....ปี

☐ มีชีวิต ☐ เสียชีวิต(ระบุสาเหตุ).....

☐ มีโรคประจำตัว (ระบุสาเหตุ).....

ค.ท่านมีพี่น้องรวม.....คน(รวมตัวท่าน)

ง.พี่/น้องของท่าน (ไม่รวมตัวท่าน)

คนที่ 1 มีชีวิต ☐ ☐ เสียชีวิต(ระบุสาเหตุ).....

มีโรคประจำตัวหรือไม่(ระบุ).....

คนที่ 2 มีชีวิต ☐ ☐ เสียชีวิต(ระบุสาเหตุ).....

มีโรคประจำตัวหรือไม่(ระบุ).....

คนที่ 3 มีชีวิต ☐ ☐ เสียชีวิต(ระบุสาเหตุ).....

มีโรคประจำตัวหรือไม่(ระบุ).....

2. ท่านมีโรคประจำตัวต่อไปนี้หรือไม่ (ถ้ามี ระบุจำนวนปีที่ เป็น)

ก. โรคเบาหวาน (.....) ไม่มี (.....) มี ปี

ข. โรคหัวใจ (.....) ไม่มี (.....) มี ปี

ค. โรคความดันโลหิตสูง (.....) ไม่มี (.....) มี ปี

ง. โรคเกี่ยวกับความผิดปกติของเม็ดเลือด(.....) ไม่มี (.....) มี ปี

จ. โรคโลหิตจาง (.....) ไม่มี (.....) มี ปี

ฉ. โรคหอบ/หืด (.....) ไม่มี (.....) มี ปี

ช. โรคกระเพาะอาหาร (.....) ไม่มี (.....) มี ปี

ซ. อื่นๆ (ระบุโรคและระยะเวลาที่เป็น).....

3. ปัจจุบันท่านรับประทานยาหรือวิตามินใดเป็นประจำหรือไม่ (ถ้ามีระบุ)

.....

4. ระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมาท่านได้รับการผ่าตัดหรือไม่ (ถ้ามี ระบุชนิดและช่วงเวลาที่ได้รับการผ่าตัด)

.....

5. ท่านเคยได้รับอุบัติเหตุร้ายแรงใดๆหรือไม่ (ถ้ามี ระบุชนิด และปีที่เป็น)

.....

6. ท่านเคยได้รับอุบัติเหตุร้ายแรงใดๆจากการออกกำลังกายหรือไม่ (ถ้ามี ระบุชนิดกิจกรรมที่เล่นและส่วนที่ได้รับบาดเจ็บ)

.....

7. ในรอบปีที่ผ่านมาท่านเคยเจ็บป่วยด้วยโรคร้ายแรงใดๆหรือไม่ (ถ้ามี ระบุชนิดอาการเจ็บป่วย)

.....

8. ท่านดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์หรือไม่ (ถ้าดื่ม ระบุความถี่ในการดื่มว่าบ่อยแค่ไหน)

.....

9. ท่านได้รับการตรวจสุขภาพประจำปีทุกปีหรือไม่ (ถ้ามี ระบุปีที่ได้รับการตรวจล่าสุด)

.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลที่เขียนเป็นความจริงทุกประการ

.....
 (.....)

ผู้รับการทดสอบ

แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

(รายบุคคล)

กลุ่มการทดสอบ..... วันที่ทำการทดสอบ.....
 ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี
 น้ำหนัก.....ส่วนสูง.....
 ดัชนีมวลกาย (BMI).....kg/m²
 อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HRmax).....ครั้ง/นาที
 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (HRrest).....ครั้ง/นาที
 อัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย(ที่ 85%) (THR).....ครั้ง/นาที
 ความสูงของเบาะจักรยาน (Seat Height).....เซนติเมตร
 ความสามารถสูงสุดของการใช้ออกซิเจน (VO₂max).....มล./กก./นาที

การทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (YMCA CYCLE ERGOMETER TEST)

เวลา (นาที)	ความหนักของการ ปั่น (วัตต์)	รอบในการปั่น (rpm)	อัตราการเต้นของ หัวใจ ครั้ง/นาที
ความหนักที่ 1	1		
	2		
	3		
	4*		
ความหนักที่ 2	1		
	2		
	3		
	4*		
ความหนักที่ 3	1		
	2		
	3		
	4*		
ความหนักที่ 4	1		
	2		
	3		
	4*		

Recovery	1			
เวลา (นาที)		ความหนืดของการ ปั่น (วัตต์)	รอบในการปั่น (rpm)	อัตราการเต้นของ หัวใจ ครั้ง/นาที
	2			
	3			
	4*			





ภาคผนวก จ

โปรแกรมทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด
ของ YMCA CYCLE ERGOMETER TEST

โปรแกรมทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของ YMCA CYCLE ERGOMETER TEST

- เครื่องมือ
1. จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer)
 2. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Monitor)

- วิธีการทดสอบ
1. คำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคลนั้น (Maximum Heart Rate: MHR)

สูตร อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด = $220 - \text{อายุ}$

2. คำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายของบุคคลนั้น 85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคลนั้น
3. เริ่มปั่นจักรยานวัดงานที่ความหนัก 150 kpm/min (0.5 กิโลปอนด์ หรือ 25 วัตต์) 3 นาที
4. วัดอัตราการเต้นของหัวใจนาทีที่ 3 เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเลือกความหนักในการปั่นจักรยานวัดงาน ดังนี้

ความหนักที่ 1	150 kpm/min (0.5 kp หรือ 25 watt)			
ระดับความหนัก	ขึ้นกับอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีที่ 3 ของความหนักในการปั่นจักรยานความหนักที่ 1			
	< 80 ครั้ง/นาที	80 - 90 ครั้ง/นาที	90 - 100 ครั้ง/นาที	>100 ครั้ง/นาที
ความหนักที่ 2	750 kpm/min (2.5 kp หรือ 125 watt)	600 kpm/min (2.0 kp หรือ 100 watt)	450 kpm/min (1.5 kp หรือ 75 watt)	300 kpm/min (2.5 kp หรือ 125 watt)
ความหนักที่ 3	900 kpm/min (3.0 kp หรือ 150 watt)	750 kpm/min (2.5 kp หรือ 125 watt)	600 kpm/min (2.0 kp หรือ 100 watt)	450 kpm/min (1.5 kp หรือ 75 watt)
ความหนักที่ 4	1050 kpm/min (3.5 kp หรือ 175 watt)	900 kpm/min (3.0 kp หรือ 150 watt)	750 kpm/min (2.5 kp หรือ 125 watt)	600 kpm/min (2.0 kp หรือ 100 watt)

(The Canadian Physicle Activity, Fitness and Lifestyle Approach. 2010).

5. วัดอัตราการเต้นของหัวใจที่ 15 วินาทีก่อนนาทีที่ 2 และ 3 ในแต่ละความหนัก ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจต่างกันเกิน 5 ครั้ง/นาที ให้เพิ่มเพิ่มความหนักจนกระทั่งอัตราการเต้นของหัวใจคงที่

6. สิ้นสุดการทดสอบเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจเข้าสู่สภาวะคงที่ (steady state) 85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของบุคคล

7. บันทึกข้อมูลความหนักและอัตราการเต้นของหัวใจลงในแบบบันทึก และนำค่าที่ได้นำไปคำนวณหาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ตามสูตร ดังนี้

$$VO_2 = \left(\frac{\text{ความหนักงาน (W)}}{\text{น้ำหนัก (kg)}} \times 10.8 \right) + 3.5 + 3.5$$

หาค่า SM 1 = VO₂ ที่ความหนักที่ 2 – ความหนักสุดท้าย

SM 2 = VO₂ ความหนักสุดท้าย

$$\text{Slope (b)} = \frac{SM\ 2 - SM\ 1}{HR\ 2 - HR\ 1}$$

8. นำค่าตัวแปรที่ได้มาแทนค่าในสูตร VO₂ max = SM 2 + [b x (HR max – HR2)]



ภาพประกอบ การทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

อุปกรณ์วัดดัชนีมวลกาย



ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อชื่อสกุล	นางสาวชาณิดา มหาพรหม
วันเดือนปีเกิด	17 กันยายน 2526
สถานที่เกิด	ตำบลบ้านธิ อำเภอบ้านธิ จังหวัดลำพูน
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี แขวงบางไผ่ เขตบางแค กทม.10160

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2537	ประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนวัดป่าสัก จังหวัดลำพูน
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จาก โรงเรียนป่าตาลบ้านธิพิทย จังหวัดลำพูน
พ.ศ. 2543	ปวช. (สาขาการออกกำลังกายและสุขภาพ) จาก วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ. 2546	ป.กศ.สูง (สาขาวิชาการออกกำลังกาย) จาก วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ. 2548	ปริญญาตรี คบ. (พลศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2554	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ