

ผลการฝึกนอโรปิกด้านที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

ปริญญาโท

ของ

วราภรณ์ เกษวงษ์

๒๙ ต.ค. ๒๕๖๖

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

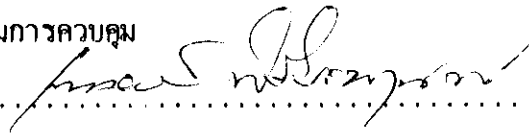
กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

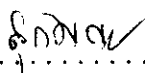
B. 48305

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษิตตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

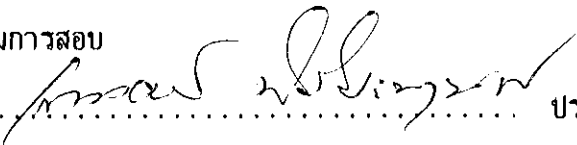
.....  ประธาน

(รศ.เทเวศร์ พิชยะพจน์)

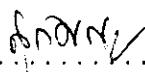
.....  กรรมการ

(อ.สุกัญญา พานิชเจริญนาม)

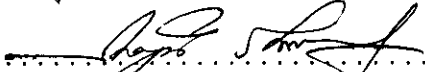
คณะกรรมการสอบ

.....  ประธาน

(รศ.เทเวศร์ พิชยะพจน์)

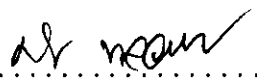
.....  กรรมการ

(อ.สุกัญญา พานิชเจริญนาม)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ.ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษิตตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยา พูลสุวรรณ)

วันที่ 21. เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539

ประกาศขอบคุณ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากรองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพจน์ที่ ประธานกรรมการควบคุมปริญญาโท อาจารย์สุกัญญา พานิชเจริญนาม กรรมการควบคุม ปริญญาโท และผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม และรองศาสตราจารย์ ดร.ณอมวงศ์ กฤษณ์เพชร ที่ให้คำแนะนำและปรึกษาตลอดมา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ไพฑูรย์ กฤษณ์เพชร และคุณสุรศักดิ์ เกิดจันทิก ที่ให้ คำแนะนำในเรื่องสถิติเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ บริษัทมาราธอน จำกัด ซึ่งให้การสนับสนุนในการยืมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณ บริษัทอาร์น่า (ประเทศไทย) จำกัด ที่สนับสนุนชุดว่ายน้ำ ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมออกกำลังกายทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และขอขอบคุณ คุณไพวัน เพริศพราง และคุณราตรี นามบุญลือ คุณศิวา หุตะสังกาศ ซึ่งได้ช่วยเหลือผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการทดลอง

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และพี่ ๆ ทุกคน ซึ่งได้อบรมเลี้ยงดูและ ให้กำลังใจตลอดมา

วราภรณ์ เกษวงษ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
คำนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
แอโรบิกต้านชันน้ำ	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
สมมติฐานในการวิจัย	34
3 วิธีดำเนินการวิจัย	35
กลุ่มตัวอย่าง	35
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	36
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	37
วิธีจัดกระทำข้อมูล	39
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	40
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	58
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	58

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	58
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	58
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	58
การวิเคราะห์ข้อมูล	60
อภิปรายผล	64
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้ง ^{นี้}	65
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้ง ^{ต่อไป}	65
บรรณานุกรม	66
ภาคผนวก	71
ประวัติย่อของผู้วิจัย	146

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความหนาของไข่ม้วนใต้ผิวหนังบริเวณ แขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร) ..	40
2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความหนาของไข่ม้วนใต้ผิวหนังบริเวณ กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ และกลุ่มฝึก แอโรบิกด้านซ้ายบนบกก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วย เป็นมิลลิเมตร)	42
3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความหนาของไข่ม้วนใต้ผิวหนังบริเวณ ขาท่อนบนด้านหน้าของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร) ..	44
4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไข่ม้วนใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้าน หลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบกก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)	46
5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไข่ม้วนใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือ ปุ่มกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร) ..	47
6 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไข่ม้วนใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบกก่อนการฝึก หลังการ ฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)	48
7 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไข่ม้วนใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้าน หลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบกก่อนการฝึกกับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)	49

- 8 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเนื้อ
ปุ่มกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับ
สัปดาห์ที่ 6, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร) .. 51
- 9 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า
ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบกก่อนการฝึก หลังการ
ฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6, หลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร) 53

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของ
กลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบกก่อนการฝึก หลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 55
- 2 แสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อน่องกระดูก
เชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบก ก่อนการฝึก
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 56
- 3 แสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้าของกลุ่ม
ฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบกก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์
ที่ 2, 4, 6 และ 8 57

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

มนุษย์สามารถที่จะควบคุมธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์โดยการทำความเข้าใจก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาเทคโนโลยีมาช่วยผ่อนแรง และอำนวยความสะดวกในการประกอบภารกิจประจำวันเพื่อใช้แทนกำลังกายของคน ทำให้ชีวิตและความเป็นอยู่สบายขึ้น การเข้าใจกลไกของร่างกายไม่เพียงพอกับความต้องการการออกกำลังกายตามธรรมชาติ โดยเฉพาะเพศหญิงที่อยู่ในวัยทำงาน ซึ่งการขาดการออกกำลังกายประกอบกับการรับประทานอาหารที่มีไขมันและคาร์โบไฮเดรตมากเกินไป จะทำให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างพลังงานที่ร่างกายได้รับกับพลังงานที่ร่างกายได้ใช้ ทำให้มีการสะสมพลังงานส่วนเกินอยู่ในรูปของไขมันทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นหรืออ้วนขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดโรคอ้วน (Obesity) การมีไขมันเกินกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวที่ควรเป็นในเพศชายและ 25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวในเพศหญิงถือว่าเป็นโรค แต่อาการของโรคจะแสดงออกมาในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบการเคลื่อนไหว มีการติดขัดไม่คล่องตัว ระบบการหายใจและระบบการไหลเวียนเลือด มีอาการเหนื่อยง่าย ใจสั่น เป็นต้น (เจริญทัศน์ จินตนาเสวี. 2523 : 13) ซึ่งสอดคล้องกับวิลเมอร์และเบนเก้ (จรรยาพร ธารณินทร์. 2521 : 37; อ้างอิงมาจาก Wilmore and Behnke. 1985) ได้ให้ความหมายของคำว่า โรคอ้วนไว้ว่า หมายถึง การมีปริมาณไขมันมากเกินไปจนความต้องการของร่างกาย คือมากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ในเพศชาย และมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ในเพศหญิง อันเป็นอันตรายต่อสุขภาพเป็นอย่างยิ่ง จากการสำรวจคนไทยปกติโดยแพทย์ชึกประวัติและตรวจร่างกายพบว่า คนไทยจะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น (อ้วนขึ้น) .ตามอายุในทุกช่วงความสูงจนถึงอายุ 64 ปี ในเพศชายและเพศหญิง จะอ้วนขึ้นโดยเฉพาะในช่วงอายุ 30 ปี ในช่วงความสูง 154 เซนติเมตรขึ้นไป โดยในเพศหญิงที่อ้วนขึ้นจะมีการกระจายของไขมันมากบริเวณสะโพก ต้นขา และแขน ส่วนเพศชายที่อ้วนจะมีไขมันมากบริเวณท้อง

ผลของความอ้วนทำให้เกิดความกระทบกระเทือนทุกระบบในร่างกาย ตลอดจนเกิดโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ ซึ่งเมเยอร์ (Mayer. 1986 : 102) ได้กล่าวว่า คนอ้วนมีความผิดปกติทางระบบหายใจคือ หายใจถี่กว่าคนปกติ ทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง เส้นเลือดแข็งตัวและไขมันในเลือดสูง นอกจากนี้ อาร์มสตรอง และคนอื่น ๆ (Armstrong and others. 1951 : 1007) พบว่า อัตราการเสียชีวิตของคนโรคอ้วนสูงกว่าคนปกติ โดยอัตราการตายสำหรับคนอ้วนชายจะเป็น 1.5 เท่าของชายในอายุเดียวกันที่มีน้ำหนักปกติ และ 1.42 เท่าในหญิงอ้วนเมื่อเทียบกับหญิงอายุเท่ากันที่มีน้ำหนักปกติ อัตรานี้เพิ่มมากขึ้นในคนที่อ้วนมากขึ้นโดยคนที่อ้วนมาก ๆ อัตราการตายจะเป็น 1.79 เท่าของคนน้ำหนักปกติ และจากรายงานผู้ป่วย 300 ราย ของโรงพยาบาลและคลินิกประมาณ 67 เปอร์เซ็นต์ของหญิง และ 63 เปอร์เซ็นต์ของชายที่มีน้ำหนักตัวเกินปกติมักป่วยเป็นโรคเบาหวาน เมื่อน้ำหนักตัวสูงขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้นด้วย คนอ้วนที่มีความดันโลหิตสูงจะเกิดอันตรายกับหลอดเลือด หัวใจ หรือหัวใจวายมากกว่า คนปกติที่ป่วยด้วยโรคเดียวกัน (Yudkin. 1971 : 76)

นอกจากนี้บุคคลที่มีน้ำหนักตัวเกินปกติ 25 เปอร์เซ็นต์หรือมากกว่านี้มีอันตรายจากโรคหัวใจมากกว่าบุคคลที่มีน้ำหนักตัวปกติ 1.65 เท่า โรคเส้นโลหิตในสมองแตก 2.43 เท่า โรคไต 2.73 เท่า และโรคเบาหวาน 8.36 เท่า บุคคลที่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ 15 - 34 เปอร์เซ็นต์ อันตรายจากโรคต่าง ๆ เหล่านี้มีเพียง 0.79 0.66 0.68 และ 0.64 เท่าตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลที่มีน้ำหนักตัวปกติหรืออีกนัยหนึ่ง ถ้าพูดถึงการที่จะมีอายุยืนยาวแล้ว คนผอมได้เปรียบมากกว่าคนอ้วน

โรคต่าง ๆ เหล่านี้ สามารถป้องกันการเกิดและบำบัดรักษาได้ด้วยการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับเพศและวัย เนื่องจากการออกกำลังกายได้ก่อให้เกิดประโยชน์กับร่างกาย โดยทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบหายใจ ระบบย่อยอาหาร และระบบขับถ่าย (จรรยาพร อรฉัตร. 2520 : 6) ทำให้เซลล์เนื้อเยื่ออวัยวะและระบบการทำงานของร่างกายเกิดการพัฒนา (Bucher. 1961 : 176) ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพของปอด หัวใจให้มีขนาดใหญ่และหนักกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย (Cooper. 1976 : 12 - 13) สามารถป้องกันโรคหัวใจและบำบัดโรคหัวใจบางชนิดได้ด้วยการออกกำลังกายอย่างถูกต้อง ทำให้ร่างกายมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 20 - 30

เปอร์เซ็นต์ ช่วยลดไขมันในเลือดและความดันโลหิตได้ (อนันต์ อัฐ. 2527 : 78 - 80)
 ส่งเสริมให้มีทรวดทรงสวยงาม ผ่าเผย ตลอดจนมีความแข็งแรงและสมบูรณ์ทางร่างกาย (เฉลิม
 ชัยวีรภรณ์. 2525 : 135 - 142) ผู้ที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอทำให้สุขภาพจิตดีในทุกด้าน
 ตั้งแต่ผ่อนคลายความตึงเครียด คลายความวิตกกังวล เพิ่มความเชื่อมั่นในตนเอง จิตใจสดชื่น
 แจ่มใส มีชีวิตชีวา มองโลกด้วยความสุขความพอใจ และมีชีวิตใหม่ที่ดีขึ้น (อุดมศิลป์ ศรีแสงนาม.
 2526 : 47) นอกจากนี้ยังช่วยแก้โรคท้องผูก ลดความเครียดของระบบประสาท ลดการเป็นแผล
 ในกระเพาะอาหาร บรรเทาความรุนแรงของโรคเบาหวานได้ (ประเวศ วะสี. 2527 : 37)

* จากการศึกษาและรวบรวมการวิจัยของฮอสซิ (อนันต์ อัฐ. 2527 : 78 - 80;
 อ้างอิงมาจาก Osci) พบว่า การออกกำลังกายไม่ได้ทำให้เกิดการอยากอาหารแต่อย่างใด กลับ
 เป็นการลดน้ำหนักได้จริงอีกด้วยซ้ำไป แต่ในบางกรณีที่ออกกำลังกายประเภทที่รวดเร็ว และใช้
 แรงมากน้ำหนักตัวอาจจะลดลงบ้างเล็กน้อย ปริมาณของไขมันในร่างกายจะลดลง แต่กล้ามเนื้อ
 จะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นและกล้ามเนื้อจะแข็งแรงและเจริญเติบโตเนื่องจากการใช้กล้ามเนื้ออยู่เสมอ
 ซึ่งเป็นไปตามกฎของการใช้และไม่ใช้ (Law of Use and Disuse) แต่ถ้าเป็นการออกกำลังกาย
 ประเภทความทนทานแล้วจะเห็นได้ชัดเจนว่า น้ำหนักตัวจะลดลงและกล้ามเนื้อต่าง ๆ ก็จะเล็กลง
 เล็กน้อย เนื่องจากไขมันกล้ามเนื้อและไขมันที่ใต้ผิวหนังจะลดลงไปจึงทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อ
 ลดลงไ่มาก แต่อันที่จริงขนาดของกล้ามเนื้อลดลงเล็กน้อยเพราะเนื่องจากไขมันในกล้ามเนื้อลดลง
 ไปนั่นเอง ดังนั้น จึงมีข้อสังเกตว่าการออกกำลังกายที่ใช้ความอดทนและใช้เวลานาน ๆ จึงเหมาะ
 แก่การควบคุมน้ำหนักตัวและยังทำให้ร่างกายแข็งแรงอีกด้วย *

✍ การออกกำลังกายนับได้ว่าให้คุณประโยชน์ต่อร่างกายได้หลายประการดังได้กล่าวมาแล้ว
 จึงทำให้ผู้คนหันมาสนใจที่จะออกกำลังกายเพื่อสุขภาพมากขึ้น แม้เวลาค่อนข้างจำกัดก็ตาม ดังจะ
 เห็นได้จากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เข้าร่วม เช่น การวิ่งเหยาะ (Jogging) การเดินหรือเข้าร่วม
 กิจกรรมกีฬาที่คนสามารถเข้าร่วมเล่นได้ แต่วิธีการออกกำลังกายที่สร้างแรงจูงใจและกำลังเป็น
 ที่นิยมอย่างสูงในหมู่สตรีทั้งในและนอกประเทศในปัจจุบันก็คือ การเคลื่อนไหวประกอบดนตรีหรือที่
 เรียกว่า แอโรบิกแดนซ์ (Aerobic Dance) ซึ่งนิตยสาร ไทม์ (Time) เคยรายงานไว้เมื่อ
 เดือนมิถุนายน 2529 ว่าในสหรัฐอเมริกาผู้ที่แอโรบิกแดนซ์อยู่ประมาณ 24 ล้านคน ซึ่งในจำนวน

นี้เป็นหญิงประมาณร้อยละ 90 (ดำรง กิจกุศล. 2531 : 82) การแอโรบิกต้านน้ำเป็นกิจกรรมหนึ่งของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งเข้าเป็นกิจกรรมในการบริหารร่างกายที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและรักษาทรอททรงเหงื่อตาม ตลอดจนสร้างความสมบูรณ์แข็งแรงให้กับร่างกายด้วย และในปัจจุบันรูปแบบของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต้านน้ำ ได้มีการพัฒนาให้มีความหลากหลายมากขึ้น การออกกำลังกายในน้ำ โดยการดันแอโรบิกในน้ำก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของแอโรบิกต้านน้ำ ซึ่งเป็นการพัฒนามาจากโปรแกรมแอโรบิกบนบก โดยอาศัยแรงต้านของน้ำและช่วงกว้างในการเคลื่อนไหวเป็นการกำหนดความหนักของต้น ซึ่งกำลังเป็นที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน จากการนำเอาคุณสมบัติของน้ำมาใช้ในการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านทาน ซึ่งนายแพทย์สุริยา ณ นคร ได้กล่าวไว้ว่า "การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านทานสามารถพัฒนาความทนทานในการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต ความสามารถของกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย และความอ่อนตัวของข้อต่อได้ดีเท่ากับการออกกำลังกายในรูปแบบอื่น ๆ" (สุริยา ณ นคร. 2538 : 1 - 4) ทั้งนี้เพราะขณะที่ตัวเราอยู่ในน้ำ น้ำจะเป็นตัวกลางที่ช่วยพยุงน้ำหนักตัว เป็นการลดแรงกระแทกหรือแรงกดดันในแนวตั้ง (Vertical Force) ช่วยผ่อนภาระในการรับน้ำหนักตามข้อต่อต่าง ๆ โดยเฉพาะที่ส่วนล่างของร่างกาย (พันทิพา สิริรัตนานนท์. 2537 : 28) และนอกจากนี้ยังช่วยต้านการเคลื่อนไหวของร่างกายในทุกทิศทาง ทำให้กล้ามเนื้อทำงานหนักขึ้น โดยความหนักเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหว โดยการเหยียดหรืองอแขนและขา หรือเพิ่มพื้นที่ในการต้านน้ำให้มากขึ้น การที่น้ำต้านการเคลื่อนไหวของร่างกายได้ทุกทิศทาง ทำให้เราสามารถออกกำลังกายในกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามได้ในเวลาเดียวกัน และที่สำคัญคือ น้ำสามารถระบายความร้อนภายในร่างกายในขณะที่ออกกำลังกายได้ดีกว่าห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ ทำให้ผู้ที่ออกกำลังกายในน้ำได้รับความสดชื่นและคลายเครียดได้ (พันทิพา สิริรัตนานนท์. 2537 : 29) ✕

จากประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต้านน้ำและคุณสมบัติของน้ำ ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกแอโรบิกต้านน้ำที่มีต่อความทนทานของไขมันใต้ผิวหนัง โดยทำการเปรียบเทียบผลจากการแอโรบิกต้านบนบกและแอโรบิกต้านในน้ำว่าจะช่วยลดความทนทานของไขมันใต้ผิวหนังได้มากน้อยเพียงใด ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นการส่งเสริมการออกกำลังกายที่เหมาะสมและจะเป็นประโยชน์ต่อคุณภาพชีวิตต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลของการฝึกแอโรบิกด้นชั้นบนบกและแอโรบิกด้นชั้นน้ำที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแอโรบิกด้นชั้นบนบกและแอโรบิกด้นชั้นน้ำที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทราบผลของการฝึกแอโรบิกด้นชั้นน้ำที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนังก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8
2. ทราบผลของการฝึกแอโรบิกด้นชั้นบนบกที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนังก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8
3. ทราบผลการเปรียบเทียบการฝึกแอโรบิกด้นชั้นบนบกและแอโรบิกด้นชั้นน้ำที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง
4. เป็นแนวทางในการส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ
5. เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกแอโรบิกด้นชั้นน้ำครั้งต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ข้าราชการ และบุคลากรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นเพศหญิง อายุ 35 - 45 ปี ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

2.1.1 การฝึกแอโรบิกด้านซันบนบก

2.1.2 การฝึกแอโรบิกด้านซันในน้ำ

2.2 ตัวแปรตามคือ ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังของกลุ่มตัวอย่างที่มีผลมาจากการฝึกแอโรบิกด้านซัน

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเรื่องออกกําส่งกายอื่น ๆ อาหาร และการพักผ่อนของกลุ่มตัวอย่าง แต่ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับประเภทของอาหารที่ควรรับประทานและควรหลีกเลี่ยง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แอโรบิกด้านซันบนบก หมายถึง กิจกรรมการออกกําส่งกายแบบแอโรบิกที่สามารถปรับระดับความหนักเบาได้ตามสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละคน ต้องเป็นกิจกรรมที่มีความต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 15 นาที เป็นการผสมผสานระหว่างการเคลื่อนไหวเบื้องต้น เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดดพร้อมกับทักษะการเต้นรำและการบริหารกายประกอบจังหวะดนตรีหรือเสียงเพลง

2. แอโรบิกด้านซันในน้ำ หมายถึง รูปแบบหนึ่งของการออกกําส่งกายแบบแอโรบิก ซึ่งเป็นการออกกําส่งกายโดยการปรับแอโรบิกด้านซันบนบกลงมาใช้น้ำ เพื่อให้เหมาะสมกับความตึงเครียดหรือเป้าหมายในการออกกําส่งกายของผู้ออกกําส่งกายเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรืออันตรายน้อยที่สุด จากแรงกระแทกที่อาจเกิดขึ้นได้ในการเคลื่อนไหว เพราะเป็นการออกกําส่งกายที่ใช้คุณสมบัติของน้ำเพื่อช่วยในการพยุงตัว ช่วยในการลอยตัวและเป็นแรงต้านการเคลื่อนไหวเพื่อเพิ่มงานในการออกกําส่งกายในขณะเดียวกันด้วย

3. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง หมายถึง ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังชั้นนอกซึ่งวัดได้โดยการใช้เลนจ์ คาลิปเปอร์ (Lange Caliper) โดยวัดใน 3 ตำแหน่งคั่นกันคือ ขาท่อนบน ต้นหน้า (Thigh) แขนท่อนบนด้านหลัง (Tricep) และกล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน (Suprailiac) โดยเอาผลรวมของทั้ง 3 ตำแหน่ง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ทั้งของต่างประเทศ และภายในประเทศ พอสรุปได้ดังนี้

ทฤษฎีและหลักการ

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้น ผู้ที่บัญญัติศัพท์นี้ขึ้นมาคือ นายแพทย์เคเนซ เอช คูเปอร์ แห่งกองทัพลสหรัฐอเมริกาในมลรัฐเท็กซัส และนายแพทย์คูเปอร์ ได้ให้ความเหมาะสมของแอโรบิกว่า เป็นการออกกำลังกายในระยะเวลาพอสมควรคือ นานเพียงพอที่ร่างกายจะต้องใช้พลังงาน จากการสูดเอาออกซิเจนเข้าไปสันดาป เพื่อให้เกิดกระบวนการสร้างพลังงานในกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกจะเป็นการเล่นกีฬา เช่น วิ่งเหยาะ ๆ ว่ายน้ำ เทนนิส หรือกระโดดเชือก หรือการบริหารแบบต่าง ๆ ก็ได้ แต่ข้อสำคัญของการออกกำลังกายนั้นจะต้องกระตุ้นให้หัวใจทำงานเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุดที่หัวใจพึงมี คือ หัวใจจะเต้น 120 - 140 ครั้งต่อนาทีในผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดี และทำให้การไหลเวียนของโลหิตเพียงพอแก่ความต้องการของกล้ามเนื้อที่จะทำงาน (จรรยาพร ธรรมินทร์ และวิจิต คุ้มสุขเกษม. 2530 : 10 - 11)

จะเห็นได้ว่าในขณะที่ประกอบกิจกรรมของแอโรบิกนั้น จะทำให้หัวใจทำงานหนักขึ้นจำนวนเลือดมีการไหลเวียนเปลี่ยนกันมากขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้ผนังของหัวใจซึ่งเป็นกล้ามเนื้อเหมือนกับกล้ามเนื้อทั่ว ๆ ไป เมื่อมีการทำงานก็ย่อมจะแข็งแรงเป็นธรรมดา เมื่อกล้ามเนื้อของหัวใจแข็งแรงขึ้นก็จะสามารถบีบเอาเลือดซึ่งเป็นพาหนะนำออกซิเจนให้ไหลผ่านไปเลี้ยงเส้นเลือดได้จำนวนมากขึ้น แต่การบีบตัวน้อยครั้งลงเมื่อจำนวนเลือดมีมากขึ้น จำนวนออกซิเจนซึ่งจะเป็นตัวสันดาปให้เกิดพลังงานก็เพิ่มมากขึ้นด้วย ซึ่งกระบวนการเผาผลาญเชื้อเพลิงเพื่อที่จะทำให้เกิดพลังงาน จำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในลักษณะเดียวกับการสันดาปในเครื่องยนต์ การบริหารกายแบบแอโรบิกทำให้เส้นเลือดแดงใหญ่ขยายตัวเพิ่มจำนวนเส้นโลหิตฝอย ซึ่งนำเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ อันมีผลทำให้หัวใจทำงานหนักน้อยลง

ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้นซ์

1. ประโยชน์ทางสรีรวิทยา (Physiological Benefits)

- 1.1 เพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนของโลหิตและระบบหายใจ ซึ่งเป็นความสามารถโดยทั่วไป ของการทำงานของร่างกาย เพราะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้นซ์ (Aerobic Dance) ช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนออกซิเจนในหลอดเลือดและเซลล์กล้ามเนื้อมากขึ้นและดีขึ้น เพิ่มปริมาณเลือดที่หล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำให้ทำงานได้หนักและนานมากกว่า ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงมากขึ้น หัวใจสามารถส่งผ่านปริมาณเลือดสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ดีขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจจะชะงักลงลง ความดันโลหิตต่ำลงกว่าปกติ
- 1.2 เพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันใต้ผิวหนัง ร่างกายได้สัดส่วนและกล้ามเนื้อทั่วร่างกายกระชับมากขึ้น หากมีการออกกำลังกายควบคู่กับการควบคุมอาหารจะช่วยให้ลดน้ำหนักได้ดียิ่ง
- 1.3 มีการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายเร็วขึ้นกว่า และมีการเผาผลาญน้ำตาลได้ดีขึ้นและในปริมาณที่มากขึ้นทำให้มีพลังสำรองมากขึ้นช่วยให้ทำงานได้นานกว่า
- 1.4 ร่างกายมีความอ่อนตัว (Flexibility) กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ซึ่งทำให้ลดการบาดเจ็บในการออกกำลังกายได้
- 1.5 เพิ่มปริมาณ HDL โคเลสเตอรอล (โคเลสเตอรอลชนิดดี) เพิ่มความสามารถในการเผาผลาญการใช้แคลอรีในร่างกายลด LDL และ VLDL (โคเลสเตอรอล เลว) ลดอัตราการเสี่ยงจากการแข็งตัวของหลอดเลือด เพิ่มอัตราการเผาผลาญไขมันในเส้นเลือด และรักษาระดับแคลเซียมในกระดูก
- 1.6 เพิ่มขนาดเส้นใยและมัดกล้ามเนื้อเป็นการสร้างความแข็งแรง ทำให้ทำงานได้หนักและนานขึ้น
- 1.7 ช่วยพัฒนาการประสานสัมพันธ์ การทรงตัว การควบคุมตนเองที่ดีในการเคลื่อนไหวประกอบจังหวะของคนตรี

2. ประโยชน์ทางจิตวิทยา (Psychological Benefits)

- 2.1 ลดความเครียดทางจิตวิทยา และสมาธิและผ่อนคลาย

2.2 ช่วยให้มีการรับรู้เกี่ยวกับตนเองด้านความสามารถ ความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออกมากขึ้น

2.3 สนุกและมีแรงจูงใจที่จะทำให้ออกกำลังกายได้นาน ได้ประโยชน์จากการออกกำลังกายอย่างเต็มที่

2.4 ช่วยปลูกฝังการมีทัศนคติที่ดีในการออกกำลังกาย

3. ประโยชน์ทางสังคม (Social Benefits)

3.1 มีการสังคมกับผู้อื่น ได้พบเพื่อนใหม่ สังคมใหม่

3.2 มีการเคลื่อนไหวได้คล่องแคล่ว มีความมั่นใจในการเข้าสังคมมากขึ้น

3.3 มีรูปร่างที่ดีกว่าทำให้มีความกล้าและเชื่อมั่นที่จะเข้าสังคมมากขึ้น

หลักการและขั้นตอนที่สำคัญของแอโรบิกด้นซึ่

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวิบุตร (2538 : 2) ได้กล่าวว่า หลักการที่สำคัญสำหรับการแอโรบิกด้นซึ่ที่จะต้องพิจารณาคือ

1. ความบ่อย (Frequency) ทำนออกก้าสังกายบ่อยเท่าไร อย่างน้อยควรรู้ใช้เวลา 3 วัน ต่อ 1 สัปดาห์ หรืออย่างมาก 6 วัน ต่อ 1 สัปดาห์ หากทำนออกก้าสังกาย 2 ครั้ง ต่อ 1 สัปดาห์ เพื่อเป็นผลดีต่อการไหลเวียนของโลหิตและการคงสภาพความสามารถของร่างกาย แต่ไม่ช่วยใ้มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในร่างกาย เช่น ความดันเลือด ระดับคอเรสเตอรอล จะไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงควรรออกก้าสังกายอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์

2. ความหนัก (Intensity) ควรรออกก้าสังกายหนักเพียงไร โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจ (ชีพจร) เป็นตัวบ่งชี้ แต่ละบุคคลสามารถตัดสินใจในการออกก้าสังกายของตนเอง โดยใช้อัตราของคาร์โวเนน (Karvonen) สูตรนี้มึพื้นฐานประมาณ 60 - 85% หรือเท่ากับ อัตราการเต้นของหัวใจ

$$= 220$$

$$- \text{อายุ}$$

$$= \text{อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด}$$

$$- \text{อัตราการเต้นของหัวใจปกติ}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{อัตราการเต้นหัวใจสำรอง} \\
 &\times .60 (- .85) \text{ คือ } 60\% - 85\% \text{ ของความหนักที่ต้องการ} \\
 &+ \text{อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก} \\
 &= \text{การเต้นหัวใจเป้าหมาย (Target Heart Rate หรือ THR)}
 \end{aligned}$$

3. ระยะเวลา (Time) ควรออกกำลังกายนานเท่าไร ตามความหนักของการออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมาย (THR) ควรออกกำลังกายติดต่อกันเป็นเวลา 15 - 60 นาที อัตราการเต้นของชีพจรควรเต้นแบบต่อเนื่อง

ขั้นตอนที่สำคัญของแอโรบิกคิรานซ์ คือ

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm up)
2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)
3. ช่วงแอโรบิกหรือช่วงงาน (Aerobic Workout)
4. ช่วงลดงานเพื่อปรับสภาพ (Cool Down)
5. การบริหารเฉพาะส่วน (Floor Work) หรือ (Isolation)

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ใช้เวลา 5 - 7 นาที เป็นช่วงของการเตรียมร่างกายให้พร้อมที่จะทำงานหนัก เป็นการเพิ่มอุณหภูมิภายในร่างกาย เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อให้เลือดไหลเวียนไปยังกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เป็นการเตรียมเพื่อเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างเลือดและกล้ามเนื้อ รวมทั้งเป็นการเตรียมข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกายและกล้ามเนื้อให้มีความยืดหยุ่น พร้อมที่จะทำงาน ซึ่งเป็นการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้ คนที่ที่ใช้ควมมีจังหวะระหว่าง 135 - 140 จังหวะต่อนาที (135 - 140 BPM)

2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ใช้เวลา 5 - 7 นาที เป็นช่วงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ทั่วร่างกายตลอดจนการเคลื่อนไหวข้อต่อต่าง ๆ ให้สามารถเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงกว้างตามธรรมชาติของลักษณะข้อต่อนั้น ๆ เพื่อให้มีความปลอดภัยในการออกกำลังกาย คนที่ที่ใช้ควมมีจังหวะระหว่าง 135 - 140 จังหวะต่อนาที (135 - 140 BPM)

3. ช่วงแอโรบิกหรือช่วงงาน (Aerobic Workout) ใช้เวลา 20 - 40 นาที ในการที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด ตลอดจนเป็นการเผาผลาญไขมัน ใ้ได้พลังงานที่สะสมไว้ และเป็นการพัฒนากล้ามเนื้อต่าง ๆ ให้มีความแข็งแรงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เป็นช่วงการจัดกิจกรรมให้ระดับที่สามารถคงสภาพศักยภาพของกล้ามเนื้อรวมทั้งการพัฒนาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของแต่ละบุคคลโดยเน้นให้มีการสร้างและบรรลุอัตราการเต้นหัวใจเป้าหมาย (Target Heart Rate) คนตรีที่ใช้ควมมี จังหวะระหว่าง 140 - 160 จังหวะต่อนาที (140 - 160 BPM)

4. ช่วงลดงานเพื่อปรับสภาพ (Cool Down) ใช้เวลา 5 - 10 นาที เป็นช่วงลด อัตราการเต้นของหัวใจ การสูบฉีดของโลหิต รวมทั้งลดอัตราการเวียนศีรษะและเพิ่มปริมาณการ ไหลกลับของเลือดดำ เป็นการปรับสภาพการทำงานของร่างกายจากระดับที่มีความเข้มข้นสูงสุด ค่อย ๆ ลดลงจนเกือบอยู่ในสภาพปกติ คนตรีที่ใช้ควมมีจังหวะระหว่าง 155 - 140 จังหวะต่อนาที (155 - 140 BPM)

5. การบริหารเฉพาะส่วน (Floor Work) ใช้เวลา 7 - 10 นาที ในการที่จะพัฒนา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ แต่ละส่วนที่ต้องการ ตลอดจนเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ อีกครั้งเพื่อการผ่อนคลายการจัดปรับกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ให้ยืดเหยียดกลับคืนสู่สภาพเดิม และมีการผ่อนคลาย คนตรีที่ใช้ควมมีจังหวะระหว่าง 120 - 135 จังหวะต่อนาที (120 - 135 BPM)

แบบของแอโรบิกด้านซ์

1. แบบแรงกระแทกสูง (High Impact) เป็นการเต้นหรือกระโดดที่มีแรงกระแทกสูง เป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและแรง มีการกระโดดโดยเท้าทั้งสองข้างมีโอกาสลอยพื้นขึ้นเอง
2. แบบแรงกระแทกต่ำ (Low Impact) เป็นการเคลื่อนไหวที่มีความเร็วปานกลาง และค่อนข้างเร็วขณะ เคลื่อนไหวนั้นเท้าทั้งสองข้างไม่พื้นพื้นหรือไม่มีการกระโดดขึ้นเอง
3. แบบแรงกระแทกผสม (Multi Impact) เป็นการนำความคิดการออกกำลังกายแบบหมุนเวียนที่ใช้การออกกำลังกายหลากหลายและทั่วทุกส่วนของร่างกายที่มีทั้งช้าและเร็ว มีแรง กระแทกสูงและต่ำผสมผสานกันไป

ประเภทของการเคลื่อนไหวแบบแอโรบิกดังนี้

1. การเต้นแอโรบิก (Aerobic Dance) เป็นกิจกรรมการออกกำลังกายแอโรบิกที่สามารถในการจัดปรับความหนัก - เบา ได้ตามสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละคน เป็นกิจกรรมมีความต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 15 นาที ใช้กล้ามเนื้อทั่วทุกส่วนของร่างกาย เป็นกิจกรรมที่สนุกสนานและท้าทายซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ทักษะการเต้นรำ ตลอดจนทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้นและการบริหารกาย การเคลื่อนไหวนั้นจะใช้จังหวะหรือดนตรีประกอบ
2. แจ๊สเซอร์ไซส์ (Jazzercise) เป็นกิจกรรมที่มีรากฐานจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยการประยุกต์การเต้นแจ๊ส (Jazz Dance) มาเป็นแบบของการเคลื่อนไหว
3. ฟังก์แอโรบิก (Funk Aerobic) เช่นเดียวกันกับการเต้นแอโรบิกทั่วไปที่มีการนำดนตรีและลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นฟังก์ (Funky Music and Funk Step) มาเป็นแบบของการเคลื่อนไหวเพื่อสร้างสรรค์กิจกรรมให้มีความหลากหลายและท้าทายความสามารถของผู้เข้าร่วมที่มีความต้องการที่จะออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เป็นฟังก์ที่ต่างไปจากการเต้นหรือการเคลื่อนไหวแบบแอโรบิกโดยทั่วไป
4. สเตปแอโรบิก (Step Aerobic) เป็นการสร้างสรรค์การออกกำลังกายจากหลักการก้าวเดินมาประกอบจังหวะการเคลื่อนไหว เป็นการเคลื่อนไหวที่มีความเข้มข้นหรือความหนักของงานสูงแต่มีแรงกระแทกต่ำ
5. แอโรบิกในน้ำ (Aqua - Aerobic / Hydro - Aerobic) เป็นการนำหลักการการใช้การออกกำลังกายในน้ำเพื่อลดแรงกระแทก
6. สเตปแอโรบิกในน้ำ (Aqua Step Aerobic / Step Wet) เป็นการผสมผสานการออกกำลังกายแอโรบิกในน้ำและสเตปแอโรบิกเพื่อสร้างความหลากหลายของกิจกรรม
7. สไลด์แอโรบิก (Slide Aerobic / Slide Reebok) เป็นแนวความคิดใหม่ในการเคลื่อนไหวโดยใช้อุปกรณ์เท้าและแผ่นลื่นที่จะสร้างแบบการเคลื่อนคล้ายการเล่นสกีเป็นการเคลื่อนไหวในแนวข้างจากซ้ายไปขวา เป็นการเคลื่อนไหวที่มีแรงกระแทกต่ำ (Low Impact)

ข้อผิดพลาดเบื้องต้นที่ควรระวังในการเต้นแอโรบิก

1. ผิดคิดต่อนานเกินไปเพราะความเข้าใจผิดว่าฝึกหนัก นาน จะให้ผลดีกว่า
2. เทคนิคการเคลื่อนไหวไม่ถูกต้องหรือความซับซ้อนของแบบการเคลื่อนไหว
3. ใช้อุปกรณ์ เช่น ลูกน้ำหนัก หรือเคลื่อนไหวกับอุปกรณ์อื่น ๆ ไม่เหมาะสม
4. อบอุ่นร่างกาย (Warm - up) และการลดงาน (Cool - Down / Stretching)

ไม่ดีหรือไม่เพียงพอ

5. เพิ่มความหนักในการออกกำลังกายเร็วเกินไป เพราะหวังผลเร็ว
6. ยกน้ำหนักที่หนักมากเกินไป
7. การสร้างกล้ามเนื้อไม่สมดุลย์ ไม่ครบทุกส่วนอาจทำให้เกิดความสมดุลย์ระหว่างกล้ามเนื้อและมีผลต่อกระดูกและการทำงานที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บที่มีสาเหตุจากการขาดความสมดุลย์ของกล้ามเนื้อ
8. ตั้งจุดมุ่งหมายในการออกกำลังกายไม่ถูกต้อง
9. การหายใจไม่ถูกต้องซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่สำคัญในการที่จะจัดเตรียมออกซิเจนไว้ในกล้ามเนื้อ และการหมุนเวียนในปอดและมีผลต่อหลอดเลือด
10. ขดเคลื่อนไหวร่างกายได้รับแรงกระแทกที่หนักเกินไป
11. การยืดเหยียดไม่เพียงพอ

หลักการที่สำคัญสำหรับผู้เต้น

1. เขียนข้อควรปฏิบัติในการออกกำลังกาย พฤติกรรมที่มีสุขภาพดีและวิธีการติดตามผลการออกกำลังกายว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่
2. เขียนจุดมุ่งหมายในการออกกำลังกายทั้งระยะสั้นและยาวพร้อมทั้งหาบุคคล (เพื่อน) ที่มีจุดมุ่งหมายและมีระดับสมรรถภาพใกล้เคียงกัน ร่วมออกกำลังกายหรือบุคคลในครอบครัวให้การสนับสนุนในการออกกำลังกาย
3. เลือกกิจกรรมที่ชอบและสามารถช่วยให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายได้และเข้าร่วมทันที
4. ออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์

5. หมั่นตรวจร่างกายตัวเองเมื่อต้องการเพิ่มความหนักโดยไม่เพิ่มความหนักเร็วเกินไป
แรงเกินไป หรือนานเกินไป
6. อย่าให้ความรู้สึกที่ว่าตัวเองเคลื่อนไหวไม่ดีทำให้หมดกำลังใจที่จะออกกำลังกายโดยไม่เปรียบเทียบกับคนอื่น
7. สวมเสื้อผ้าที่เหมาะสม สบายในขณะออกกำลังกายที่สำคัญคือรองเท้าที่เหมาะสมกับการออกกำลังกาย
8. ควรออกกำลังกายหลังการรับประทานอาหารประมาณ 2 ชั่วโมง หรืออย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนอาหาร
9. อดทน อย่าคาดหวังผลเร็วเกินไป
10. ระวังอาการที่แสดงถึงการออกกำลังกายหนักเกินไป เช่น การหายใจติดขัด เวียนศีรษะ การปวดเสียดและแน่นหน้าอก การเจ็บ ปวดกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อขาดการควบคุม หรือการเบื่ออาหารอย่างรุนแรง หากมีอาการเหล่านี้ให้หยุดออกกำลังกายและพบแพทย์ทันที

หลักการจัดร่างกายในการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องเพื่อลดอัตราการเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

1. ทำเริ่มต้นควรเริ่มด้วยการงอเข่าเล็กน้อย แกว่งหน้าท้อง เพื่อลดแรงกดที่กระดูกสันหลัง
2. ข้อห้ามในการเคลื่อนไหว ที่ถือว่าผิดจากโครงสร้างร่างกายเพราะอาจทำให้เกิดอันตรายได้มีดังนี้
 - 2.1 ไม่ควรแตะ แอ่นหลังขณะที่มีการเคลื่อนไหวเร็ว ๆ
 - 2.2 ไม่ควรหมุนเอวโดยรอบ
 - 2.3 ไม่ควรหมุนคอโดยรอบ หรือเงยไปด้านหลัง
 - 2.4 ไม่ควรย่อเข่าต่ำกว่าระดับขนานพื้น
 - 2.5 ไม่ควรก้มแตะพื้นหรือปลายเท้าอย่างรวดเร็วในขณะที่เข้าเหยียดตรง

3. ในการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การเคลื่อนไหวต้องเกิดจากการควบคุมกล้ามเนื้อไม่ใช่การเหวี่ยงหรือกระชากข้อต่อต่าง ๆ ที่เกิดจากแรงเหวี่ยงเพราะทำให้เกิดอันตรายที่ข้อต่อต่าง ๆ ได้
4. ห้ามใช้การกระแทก (Bouncing) หรือการยืดเหยียดแบบเร็ว ๆ (Dynamic Stretch) การย่อเพื่อเหยียดกล้ามเนื้อต้องไม่น้อย 90 องศาหรือไม่ผิดโครงสร้างธรรมชาติของข้อต่อนั้น ๆ
5. ไม่ลื้อค้ำข้อศอก เข้า ขณะเคลื่อนไหว
6. ระหว่างการเคลื่อนไหวที่มีแรงกระแทกสูงควรมีช่วงที่ให้อัตราการเคลื่อนไหวช้าลงเพื่อการสมดุลย์ในการพัฒนากล้ามเนื้อฝ่าเท้า
7. ลดอัตราการเสี่ยงจากการเคลื่อนไหวอื่น ๆ ด้วยการจัดร่างกายที่ถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่น
 - 7.1 การทำลุก - นั่ง (Sit - up) เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง ควรชันเข่า ไม่ใช่หมอนก้นท้ายทอย เพื่อดันตัวขึ้นเพราะจะเกิดแรงกดที่ข้อต่อที่คอที่อาจเกิดอันตรายในระยะยาวได้
 - 7.2 การยกขาไปด้านหลังควรมีการลดแรงกระแทกโดยการลดลำตัวส่วนบนให้ต่ำลง
 - 7.3 ควรระวังเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวที่มีผลกับหลังส่วนล่าง เช่น การบิดทวิลควรรย่อเข้าในขณะบิด

แอโรบิกด้านซันน้ำ (Aqua Aerobic)

ความเป็นมา

ปัจจุบันประชาชนมีการตื่นตัวในการออกกำลังกายสูง กอปรกับมีการศึกษา ค้นคว้า วิจัยมากมายที่จะสร้างข้อสรุป เพื่อเสนอแนะการออกกำลังกายให้ถูกวิธี มีประสิทธิภาพสูงสุด มีอัตราเสี่ยงในการเกิดการบาดเจ็บน้อยที่สุด เหมาะกับเพศ วัย เหมาะกับสภาพ และระดับสมรรถภาพมากที่สุด ดังนั้นรูปแบบการออกกำลังกายจึงถูกสร้างสรรค์ขึ้นอีกหลายรูปแบบ แอโรบิกด้านซันน้ำเป็น

ออกกำลังกายที่ให้ประโยชน์เช่นเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกชนิดอื่น และเป็นการออกกำลังกายตลอดชีพ ที่สามารถจัดปรับให้เหมาะสมได้แม้แต่เป็นการฟื้นฟูหลังการเจ็บป่วย สตรีมีครรภ์ ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน หรือผู้ที่ป่วยเป็นโรคไขข้ออักเสบที่การออกกำลังกายชนิดอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้

แอโรบิกด้านซันน้ำ มีชื่อเรียกต่าง ๆ หลายเรื่อง เช่น Hydro - Aerobic หรือ Hydrobic, Aqua Aerobic หรือ Aquarobic, Water Workout หรือ Water Exercise หรือแม้แต่ Swimmastics การออกกำลังกายในน้ำเป็นหนึ่งในหลายรูปแบบเพื่อสร้างนิสัย "เสพติดการออกกำลังกาย" (Exercise Addict) เพื่อสร้างการติดการออกกำลังกายแบบแอโรบิกตลอดเวลาหลายสิบปี มีการศึกษาวิจัยต่าง ๆ ที่ช่วยให้สรุปได้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีประโยชน์ต่อร่างกายในทุก ๆ ด้าน ดังนั้นเพื่อให้ได้ประโยชน์จะต้องมีการออกกำลังกายเป็นประจำ และเพื่อสร้างสัณฐานแบบที่มีความหลากหลาย หลายตัวเลือก เหมาะกับทุกเพศ วัย จัดปรับได้ตามสภาพร่างกาย หรือตามระดับความฟิตหรือตามระดับสมรรถภาพ เพื่อไม่ให้ผู้ออกกำลังกายเกิดความเบื่อหน่าย แต่ควรสร้างความสนุกสนาน ท้าทายความสามารถ ต้องการออกกำลังกายเป็นประจำจนติดการเสพติดการออกกำลังกาย ออกกำลังกายในน้ำที่ถือว่ามีความเสี่ยงต่ำสุดจึงเกิดขึ้นหลายรูปแบบ เช่น การวิ่งเหยาะๆในน้ำ (Aqua Jogging) สเต็ปแอโรบิกในน้ำ (Aqua Step) การฝึกแบบสถานีในน้ำ (Aqua Circuit Training)

ในประเทศไทย ออกกำลังกายในน้ำที่นอกเหนือจากการว่ายน้ำยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนักเนื่องจากการมีข้อจำกัดเกี่ยวกับสระว่ายน้ำ ทั้งเรื่องความสะดวก คลอรีน และแสงอาทิตย์ที่มีผลต่อการออกกำลังกายในสระ ตลอดจนครูฝึกที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับแอโรบิกด้านซันน้ำ แต่อย่างไรก็ดีที่นายแพทย์สุรียา ที่ได้ส่งเสริมสนับสนุนและเผยแพร่การออกกำลังกายในน้ำ โดยเฉพาะการเดินแอโรบิกในน้ำ สำหรับผู้ที่ต้องการการออกกำลังกายที่จัดขึ้นเป็นพิเศษ แอโรบิกด้านซันน้ำและออกกำลังกายในน้ำมีประโยชน์มากมายและมีโทษน้อยที่สุด มีความสนุกสนานมากที่สุด

คำจำกัดความ

แอโรบิกค้ำน้ำเป็นรูปแบบหนึ่งของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความสนุกสนานและปลอดภัย เป็นการออกกำลังกายประกอบดนตรีที่ในน้ำที่มีความสูงระดับอก ที่สามารถจัดปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการหรือเป้าหมายในการออกกำลังกายของผู้ออกกำลังกายเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรืออันตรายน้อยที่สุดจากแรงกระแทกที่อาจเกิดขึ้นได้จากการเคลื่อนไหว เพราะเป็นการออกกำลังกายที่ใช้คุณสมบัติของน้ำเพื่อช่วยในการพยุงตัว ช่วยในการลอยตัวและเป็นแรงต้านการเคลื่อนไหวเพื่อเพิ่มงานในการออกกำลังกายในขณะเดียวกันด้วย

ลักษณะและคุณสมบัติพิเศษของแอโรบิกค้ำน้ำ

ลักษณะและคุณสมบัติพิเศษของน้ำ น้ำมีความหนาแน่นและแรงกดดันมากกว่าบนอากาศ ดังนั้นธรรมชาติและความลึกของน้ำจึงเป็นตัวกำหนดความหนาแน่นของน้ำที่มีผลต่อการออกกำลังกายในน้ำ ดังนี้

1. การลอยตัวและการพยุงตัวของน้ำ (Buoyancy and Supporting)
2. แรงต้านตาม (Passive - Resistance)
3. แรงดัน (Pressure)
4. รู้สึกสะอาดและเย็นสดชื่น
5. ช่วยลดอาการเจ็บกล้ามเนื้อหลังการออกกำลังกาย (Delayed Muscle Soreness)

ประโยชน์ของแอโรบิกค้ำน้ำ

จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้การเต้นแอโรบิกค้ำน้ำมีลักษณะพิเศษและให้ประโยชน์เพิ่มเติมพิเศษไปจากแอโรบิกค้ำน้ำแบบอื่น ๆ ดังนี้ คือ

1. ช่วยเสริมสร้าง พัฒนาสมรรถภาพและคงสภาพความฟิตและการมีสุขภาพที่ดี
2. น้ำมีคุณสมบัติช่วยในการพยุงตัวและมีความกดดันจึงช่วยให้เป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้ที่มีร่างกายทุกขนาด ทุกเพศ ทุกวัย

3. แอโรบิกต้านชันน้ำเป็นการออกกำลังกายที่พัฒนากล้ามเนื้ออุ้งขนานได้อย่างสมดุล เพราะน้ำมีแรงกด ดังนั้นทั้งการยกหรือกดจะสร้างความสมดุลของกล้ามเนื้ออุ้งขนานได้ดีกว่า
4. พัฒนาประสิทธิภาพและสมรรถภาพทั้งแบบแอโรบิก ความแข็งแรง และความอ่อนตัว
5. ช่วยทรงตัวที่ดีในการเคลื่อนไหวและการประสานสัมพันธ์ที่ดี
6. เป็นการออกกำลังกายที่มีหลักการพื้นฐานมาจากหลักของกายภาพบำบัด จึงถือว่าเป็นการออกกำลังกายที่ดีที่สุด ปลอดภัยที่สุด ไม่มีอาการเจ็บกล้ามเนื้อหลังการออกกำลังกาย
7. เป็นการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำ ดังนั้นจึงเป็นออกกำลังกายที่เหมาะสมกับทุกระดับความฟิต เป็นการออกกำลังกายหลังการบาดเจ็บ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบาดเจ็บที่หลังและที่ข้อต่อสะโพก เหมาะกับสตรีมีครรภ์หรือหลังคลอดที่ต้องการออกกำลังกาย รวมทั้งผู้สูงวัยและผู้ที่ต้องการแยกการออกกำลังกายเฉพาะ เช่น ผู้ที่เป็นโรคหัวใจ โรคไขข้ออักเสบ
8. สนุกสนานสามารถกระทำได้คนเดียวหรือเป็นกลุ่ม และเย็น สดชื่น

ข้อควรคำนึงในการเดินแอโรบิกต้านชันน้ำ

1. ไม่ควรออกกำลังกายจนรู้สึกเจ็บปวด
2. ควรเริ่มออกกำลังกายจากระดับปานกลางและค่อย ๆ เพิ่มความหนัก
3. ควรเคลื่อนไหวที่เป็นไปตามธรรมชาติ

ข้อควรระวังในการเดินแอโรบิกต้านชันน้ำ

1. ควรได้รับอนุญาตจากแพทย์หากผู้ออกกำลังกายมีความดันโลหิตสูง เจ็บหน้าอก เป็นโรคหัวใจ หรือมีปัญหาเกี่ยวกับระบบประสาท
2. ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการหายใจ เช่น หายใจติดขัด เพราะความดันของน้ำจะทำให้เกิดการกดที่หน้าอก ซึ่งอาจทำให้การหายใจติดขัดมากขึ้น หรือหายใจยากขึ้น
3. ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อ กระดูกหรือเจ็บกล้ามเนื้อ ควรออกกำลังกายแบบค่อยเป็นค่อยไป ห้ามหักโหมเด็ดขาด
4. ผู้ที่เป็นแผลติดเชื้อ แผลเปิด หรือเชื้อรา ไม่ควรลงสระ

5. หากรับประทานยาที่มีผลต่อความรู้สึกเวียน ง่วงนอน เช่น ยาแก้ปวด ยาแก้ไข้หวัด ควรงดการออกกำลังกายในน้ำ

6. ไม่ควรออกกำลังกายในน้ำขณะป่วยหรือในระยะแพร่เชื้อ
7. ไม่ควรออกกำลังกายในน้ำขณะมีเมามา หรือหลังรับประทานอาหารเสร็จใหม่ ๆ
8. หากไม่เคยออกกำลังกาย ควรเริ่มจากช้า ๆ แล้วจึงเพิ่มความหนักขึ้นไปเรื่อย ๆ
9. แม้ว่าการตั้งครกจะไม่ใช้การเจ็บป่วยแต่ความแข็งแรงให้ครูฝึกทราบเพื่อการจัดการออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสม และควรระมัดระวังในการเคลื่อนไหว เพราะพื้นสระหรือพื้นที่รอบสระจะลื่นเมื่อเปียกน้ำจะทำให้เสียการทรงตัวหรือล้มได้

ขั้นตอนของแอโรบิกค้ำชันในน้ำ

ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับแอโรบิกค้ำชันในน้ำ ควรอยู่ระหว่าง 45 - 60 นาที แต่หากเป็นผู้ที่ออกกำลังกายใหม่ ๆ ควรเริ่มจาก 30 นาที โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warming - up) และสร้างความคุ้นเคยกับการอยู่ในน้ำ
2. ช่วงงาน หรือช่วงแอโรบิก (Aerobic Workout)
3. ช่วงสร้างเสริมสมรรถภาพ (Body Conditioning)
4. ช่วงลดงาน (Cool Down)

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warming - up) และสร้างความคุ้นเคยกับการอยู่ในน้ำ ใช้เวลา 5 - 10 นาที การอบอุ่นร่างกายแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงของการยืดเหยียดที่สามารถทำได้ทั้งขณะที่อยู่บนบกและอยู่ในน้ำ และเป็นการปรับและสร้างความคุ้นเคยกับการอยู่ในน้ำที่จะเป็นการฝึกหายใจในน้ำหรือลอยตัวหรือว่ายน้ำแบบเบา สบาย ๆ เป็นช่วงของการเตรียมร่างกายให้อบอุ่น เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อเตรียมทำงานหนักในช่วงงาน นอกจากนี้ยังเป็นช่วงของการฝึกการทรงตัวกับการอยู่ในน้ำซึ่งมีแรงต้านและแรงพยุงตัว และเป็นการเตรียมข้อต่อต่าง ๆ เช่น ข้อต่อข้อเท้า เข่า ไหล่ และหลัง กล้ามเนื้อต่าง ๆ รวมทั้งเป็นการปรับอุณหภูมิในร่างกายให้อุ่นเพื่อการทำงานหนักขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากสระน้ำนั้นมีอุณหภูมิที่เป็น

2. ช่วงงาน หรือช่วงแอโรบิก (Aerobic Workout) ใช้เวลา 10 - 15 นาที เป็นการสร้างสมรรถภาพแบบแอโรบิก พัฒนาความสามารถการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งควรเริ่มจากหนักปานกลางและค่อย ๆ เพิ่มความหนักขึ้นไปเรื่อย ๆ เริ่มจากมือเปล่าแล้วใช้อุปกรณ์ช่วยเพื่อเพิ่มความหนักงาน เป็นช่วงที่ผสมผสานของการว่ายน้ำ (หากผู้ออกกำลังกายสามารถว่ายน้ำได้) หรือเคลื่อนไหวเลียนการว่ายน้ำสำหรับผู้ว่ายน้ำไม่เป็น เป็นช่วงงานของการออกกำลังกายที่เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจจนถึงชีพจรเป้าหมายของแต่ละคน ลักษณะการเคลื่อนไหวในช่วงนี้ควรเป็นชุดการเคลื่อนไหวแบบมีช่วงกว้างในการเคลื่อนไหว เพิ่มการกระโดด เพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหวแทน และสามารถใช้อุปกรณ์ประกอบการเคลื่อนไหวได้ด้วย

3. ช่วงสร้างเสริมสมรรถภาพ (Conditioning) ใช้เวลาประมาณ 6 - 10 นาที เป็นช่วงของการใช้คุณสมบัติของน้ำเพื่อช่วยในการสร้างเสริมสมรรถภาพเฉพาะส่วน รวมการสร้างและพัฒนาทั้งความแข็งแรง (Strength) และความอ่อนตัว (Flexibility or Hydro - Calisthenics) สามารถใช้อุปกรณ์เพื่อเพิ่มงานควรรู้ในช่วงนี้ และหากไม่มีอุปกรณ์ให้ใช้น้ำสระเพื่อช่วยในการสร้างได้ทั้งความแข็งแรงและความอ่อนตัว

4. ช่วงลดงาน (Cool Down) ใช้เวลา 5 - 7 นาที เป็นช่วงการลดอัตราการเต้นของหัวใจลงตามลำดับจนถึงเกือบปกติเป็นช่วงสุดท้ายของการออกกำลังกายในน้ำที่ควรมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อคลายกล้ามเนื้อที่เครียดเกร็งจากช่วงงานและการสร้างเสริมสมรรถภาพ

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแอโรบิกต้านชั้นในน้ำ

1. ดินกบ (Fin)
2. คัมเบล (Dumbel)
3. เข็มขัดน้ำหนัก (Sandbelt)
4. กระดานเตะขา (Kick Board)
5. พายี่ใส่มือ (Webbed Gloves)
6. เสื้อชูชีพ (Life Jacket)
7. ห่วงยางสำหรับใส่แขน ลำตัว

เพลงประกอบการเต้นแอโรบิกในน้ำ

ลักษณะเพลงได้ทั้งเพลงที่มีเนื้อร้องหรือดนตรีที่ไม่มีเนื้อร้อง แต่ลักษณะที่สำคัญและจำเป็นคือควรเป็นเพลงที่มีจังหวะหนักแน่น เพราะสระน้ำในประเทศไทยมักเป็นแบบเปิดโล่งและไม่มีหลังคา ดังนั้น ลักษณะดนตรีที่มีจังหวะหนักแน่นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะสร้างแรงกระตุ้น หรือสร้างแรงจูงใจได้

เพลงที่เลือกใช้ควรมีความเร็วประมาณ 120 - 130 จังหวะต่อนาที (120 - 130 BPM) ขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรมที่จัด ควรเหมาะสมกับความต้องการ ระดับความสามารถ เพศ และอายุ โดยธรรมชาติในการเคลื่อนไหวในน้ำจะช้ากว่าปกติเพราะน้ำมีแรงต้าน และลักษณะการจัดแบบการเคลื่อนไหวของมือหรือส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

การหาและการวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง

จรรยาพร ธารฉัตร (2521 : 30) ได้กล่าวไว้ว่า การพิจารณาน้ำหนักในร่างกายที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคลมีสิ่งประกอบหลายอย่าง สิ่งแรกในการตัดสินส่วนประกอบของร่างกาย คือ เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

ในร่างกายของคนปกติ ควรมีไขมันใต้ผิวหนังไม่เกิน 15% สำหรับผู้ชาย และ 25% สำหรับผู้หญิง

การหาปริมาณไขมันของร่างกาย จรรยาพร ธารฉัตร (2521 : 81) ได้กล่าวถึง การหาปริมาณไขมันของร่างกาย สามารถคาดคะเนจากส่วนประกอบของร่างกายได้ 7 วิธีด้วยกัน คือ

1. ความหนาแน่นของร่างกาย
2. จำนวนน้ำทั้งหมดในร่างกาย
3. การวัดความหนาของผิวหนัง
4. การวัดชั้นของไขมันที่เกาะแน่น (Fat - Pad) โดยการถ่ายภาพรังสีเนื้อเยื่อ
5. การวัดส่วนของร่างกาย (ทั้งโครงกระดูกและส่วนที่ห่อหุ้ม)
6. ระดับการขับถ่ายสารครีเอติน
7. ปริมาตรการจับออกซิเจนขึ้นพื้นฐาน

โดแนลด์ (รัตนากิตติสุข. 2527 : 14; อ้างอิงมาจาก Donal) ได้เสนอวิธีการคาดคะเนปริมาณไขมันในร่างกายมีอยู่ 4 วิธี คือ

1. ศึกษาจากศพ คือวัดปริมาณไขมันในร่างกายโดยตรง ซึ่งจากการศึกษาจากมนุษย์ในลักษณะนี้เป็นการยากลำบากมาก
2. ศึกษาจากโปสเตอร์ซีเอ็มอีออน ซึ่งเป็นอีออนที่มากที่สุดในเซลล์ของร่างกาย เครื่องมือนี้มีราคาแพงมาก และไม่แพร่หลาย
3. ศึกษาจากการชั่งน้ำหนักใต้น้ำ เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย วิธีนี้เป็นการชั่งน้ำหนักที่เกิดจากแรงกดของน้ำ น้ำมาเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่ชั่งในอากาศ คนที่อ้วนมากจะมีน้ำหนักที่ชั่งในน้ำน้อย เพราะไขมันมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ วิธีนี้จะใช้ได้ผลดีนั้นต้องให้ผู้รับการชั่งหายใจออกเต็มที่พยายามให้อากาศออกจากปอดให้มากที่สุด จึงต้องใช้ทักษะมาก และยังคงเตรียมสิ่งต่าง ๆ ให้พร้อม แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้มีความแม่นยำและราคาไม่แพงเกินไป
4. ศึกษาจากการวัดไขมันใต้ผิวหนัง เพราะประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของไขมันจะอยู่ใต้ผิวหนัง วิธีการวัดคือ จะนำแคลิเปอร์ (Caliper) วัดความหนาของผิวหนัง ค่าที่ได้จะนำไปแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมัน วิธีนี้จึงสะดวก ราคาไม่แพง และใช้ได้ทุกสถานที่ จึงนิยมใช้การวัดไขมันใต้ผิวหนังเป็นตัวคาดคะเนปริมาณไขมันในร่างกาย

การวัดความหนาของผิวหนัง ริเชอร์ (Richer) ได้รับการยกย่องให้เป็นบุคคลแรกที่ใช้เครื่องวัดความหนาของผิวหนัง (Caliper) วัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ (จรรยาพร ธารินทร์. 2521 : 81)

เครื่องวัดความหนาของผิวหนัง (Caliper) มีลักษณะพิเศษเฉพาะซึ่งได้ถูกกำหนดไว้แน่นอน เช่น เลนจ์แคลิเปอร์ (Lange Caliper) เครื่องนี้สามารถกางออกได้ 65 มิลลิเมตร มีความกดดัน 10 กรัม/ตารางมิลลิเมตร ที่ปลายทั้งสองข้าง และจอห์น บูลแคลิเปอร์ (John Bull Caliper) ซึ่งค่าความดันคงที่ที่อยู่ตรงปากกรรไกร คือ 10 กรัม/ตารางมิลลิเมตร เช่นเดียวกับเลนจ์แคลิเปอร์ (จรรยาพร ธารินทร์. 2521 : 82)

แจคสัน และพอลลอค (Heyward. 1991 : 157; อ้างอิงมาจาก Jackson and Pollock. 1980) ได้คำนวณหาความหนาแน่นของร่างกายในหญิงอายุ 18 - 55 ปี วัดไขมัน

จุดผิวหนัง 7 แห่ง คือ Chest, Axilla, Triceps, Subscapular, Abdomen, Suprailiac และ Thigh และวัดส่วนรอบบริเวณ Gluteus คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันด้วยสูตรของ Siri ได้ 18 สมการ ผู้วิจัยได้เสนอสมการที่ใช้ได้ง่าย โดยมีค่าความสัมพันธ์กันสูง ($r = 0.842$) คือ

$$BD = 1.0994921 - 0.0009929x_3 + 0.0000023 (x_3)^2 - 0.0001392x_4$$

$$x_3 = \text{ผลรวมความหนาของไขมันที่ผิวหนัง Triceps, Thigh และ Suprailiac}$$

$$x_4 = \text{อายุ}$$

นัยนา จันทร์ฉลอง (2538 : 26) ได้รวบรวมแนวทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายพบว่า ไขมันในร่างกายเป็นดัชนีที่สำคัญที่จะบ่งชี้ถึงความสมบูรณ์ การมีสุขภาพดีปราศจากโรคภัยของมนุษย์ การหาความหนาแน่นของร่างกายด้วยการชั่งน้ำหนักให้น้ำหนักตัว น้ำถือเป็นวิธีที่แม่นยำที่สุดและดีที่สุดโดยทางอ้อมที่จะประเมินไขมันในร่างกาย แต่วิธีนี้มีความยากลำบากสลับซับซ้อน และต้องใช้เครื่องมืออย่างมากทั้งราคาแพง เคลื่อนย้ายไม่สะดวก และวัดได้ไม่รวดเร็ว เหมาะสมสำหรับใช้ในห้องทดลอง ที่มีผู้ทำการทดสอบจำนวนไม่มาก และได้รวบรวมการคำนวณความหนาแน่นของร่างกายเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายโดยวิธีอ้อมที่นิยมใช้มากที่สุด ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1951 จนถึงปัจจุบันกว่า 40 ปี พบว่าการวัดไขมันที่ผิวหนัง (Skinfold) นั้น ใช้กันมากที่สุดถึงแม้ว่าจะมีคาลิปเปอร์ที่แตกต่างกันหลายประเภททั้งรูปแบบและราคา (ราคาตั้งแต่ 20 - 150 เหรียญสหรัฐ) แต่จากการศึกษาของลอทแมน และพอลลอค (Lohman and Pollock) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในผลของความเที่ยงตรงของการวัดไขมันที่ผิวหนัง แต่ความชำนาญของผู้วัดเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าจึงจะต้องมีการฝึกอย่างมากพอ การหาความหนาแน่นของร่างกายที่นิยมกันอีก 2 ประการ คือ การวัดขนาดรอบ (Grith) ของร่างกาย และการวัดความกว้างของกระดูกบริเวณต่าง ๆ ในร่างกาย

จากการที่ได้รวบรวมการทํานายสมการความหนาแน่นของร่างกายและการหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย พบว่า

1. สมการที่คำนวณความหนาแน่นของร่างกายด้วยการวัดไขมันที่ผิวหนังมีมากที่สุด ทั้งโดยการใช้ไขมันที่ผิวหนังอย่างเดียว และร่วมกับการวัดขนาดรอบร่างกาย หรือความกว้างของร่างกาย

2. การวัดไขมันใต้ผิวหนังที่ใช้มากที่สุด คือ Biceps, Triceps, Chest, Abdomen, Suprailiac, Thigh และ Scapular

3. ในการวัดขนาดรอบร่างกายที่ใช้มากที่สุด คือ Forearm, Waist, Wrist, Upperabdomen, Lowerabdomen, Thigh, Calf

4. สมการที่ใช้ในการคำนวณความหนาแน่นของร่างกายมีความแตกต่างกันมากมาย เนื่องจากผู้คิดสมการนั้นใช้เพศ, ระดับอายุ, เชื้อชาติ ที่แตกต่างกัน จึงมีสมการเฉพาะที่จะสามารถทำนายความหนาแน่นของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันได้อย่างใกล้เคียงที่สุด ซึ่งไม่เหมาะสมจะนำไปใช้กับกลุ่มบุคคลอื่น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

โรว์ (Rowe. 1980 : 3874 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินและวิ่งที่มีต่อสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจของคนวัยผู้ใหญ่ ผู้เข้ารับการทดลองไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน จำนวน 25 คน อายุ 25 ถึง 52 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เดิน กลุ่มที่ 2 วิ่งโดยใช้ระยะทางเท่ากัน ระยะเวลาในการฝึก 20 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า การฝึกช่วงระยะเวลา 20 สัปดาห์ มีผลทำให้เกิดการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ในสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ โดยพบว่า ความถ่วงจำเพาะของร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ไขมันและน้ำหนักไขมันลดลง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของน้ำหนักร่างกายที่ปราศจากไขมัน และน้ำหนักตัว มีการเพิ่มการใช้ออกซิเจน อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซและเวลาที่เดินบนลู่วิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไวท์ (White. 1981 : 1045 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกเดินและฝึกแอโรบิกต้านซึ่งมีต่อระบบโครงร่าง และระบบไหลเวียนโลหิตในหญิงวัยหมดประจำเดือน ผู้เข้ารับการทดลองเป็นหญิงหมดประจำเดือน อายุ 49 - 62 ปี จำนวน 96 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกเดิน กลุ่มที่ 2 ฝึกแอโรบิกต้าน กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมไม่ต้องฝึก ผู้เข้ารับการทดลอง

ทุกคนทำการทดสอบระบบไหลเวียนโลหิตเพิ่มมากขึ้น ขณะที่อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายลดลง เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายทดสอบด้วยเครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง พบว่า กลุ่มฝึกแอโรบิกต้านซ้จะมีน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง ในขณะที่กลุ่มฝึกเดินน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายไม่เปลี่ยนแปลง ระดับฮอร์โมน เอสโตรเจน (Estrogen) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากกลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่ม สำหรับแร่ธาตุในกระดูก (Bone Mineral Content) ในกลุ่มควบคุมมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่กลุ่มฝึกเดินและกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านซ้มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของความกว้างของกระดูก (Bone Width)

แวกคาโร และคลินตัน (Vaccaro and Clinton. 1981 : 291 - 293) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกแอโรบิกต้านซ้ที่มีต่อทรวงอก และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในนักศึกษาหญิงระดับวิทยาลัย ใช้ผู้รับการทดลองจำนวน 10 คน อายุ 19 - 27 ปี ฝึกแอโรบิกต้านซ้เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที มีการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิกต้านซ้ โดยจะทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ความจุปอด อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จะใช้ผู้ทดลองเป็นผู้ทดสอบความสามารถทางระบบไหลเวียนโลหิต พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่า มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

ไฮแอทท์ (Hyatt. 1982 : 2595 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกความอดทน 2 โปรแกรม ที่มีผลต่อสัดส่วนของร่างกายในนักศึกษาหญิงระดับมหาวิทยาลัย ใช้ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษาหญิง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มว่ายน้ำ และกลุ่มวิ่งเหยาะ จะฝึกวันละ 20 นาที ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า

1. ถ้าเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึกของกลุ่มทดลอง เปรียบเทียบภายในกลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .03
2. ถ้าเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .07

3. ถ้าเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะ กับกลุ่มว่ายน้ำ จะมีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .08

4. ถ้าเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะ กับกลุ่มควบคุม พบว่า น้ำหนักปราศจากไขมัน เส้นรอบวงต้นขา หน้าอก และท้อง จะมีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .03

5. ถ้าเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มว่ายน้ำ กับกลุ่มควบคุม พบว่าน้ำหนักปราศจากไขมัน เส้นรอบวงต้นขา หน้าอก และท้อง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิจัยนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อแพทย์ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมัน 25 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปสามารถเลือกโปรแกรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับตนเองได้

เมทเทอร์นิช (Metternich. 1982 : 1976 - A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกค้ำยัน ที่มีต่อไขมันและส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีนในโลหิต ความสามารถของร่างกายและสัดส่วนของร่างกายในผู้หญิงวัยกลางคน ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิงวัยกลางคนไม่สูบบุหรี่ และไม่รับประทานยาคุมกำเนิด โดยให้ฝึกเป็นเวลา 14 สัปดาห์ ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง โดยจะมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน ระหว่างการฝึกและหลังการฝึกโดยมีรายการทดสอบดังนี้คือ

1. ตรวจไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ในเลือด
2. วัดส่วนสัดส่วนของร่างกาย โดยวัดความหนาของผิวหนัง 4 ตำแหน่ง ด้วยเครื่องวัดไขมันใต้ผิวหนังฮาร์เพนเดน (Harpenden)
3. ชั่งน้ำหนักของร่างกาย
4. ความสามารถของร่างกาย โดยเดินบนลู่วิ่งด้วยวิธีของบรู๊ส (Bruce Tradmill Test)

จากการฝึกโดยใช้ความหนักของงานประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ผลปรากฏว่าหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิกค้ำยัน เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่า

1. หญิงวัยกลางคนจะมีความสามารถของร่างกายเพิ่มขึ้น
2. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง

3. ไบโกลิน ส่วนประกอบของไบโกลินกับโปรตีน (Lipoprotein) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ในโลหิตไม่เปลี่ยนแปลง

แดเนียล และคนอื่น ๆ (Daniel and others. 1985 : 12 - 17) ได้เสนอรายงานการพัฒนาและการเสริมสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ สำหรับผู้สูงอายุขึ้นในการประชุมทางด้านพลศึกษา สันทนาการ และการเดินร่ำ ซึ่งในการเสริมสร้างโปรแกรมจะรวมถึงหลักการฝึก และการเป็นผู้นำในการออกกำลังกาย การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำได้อย่างปลอดภัย สำหรับผู้เข้าร่วม ข้อดีของการจัดโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายในน้ำซึ่งไม่ใช่โปรแกรมการว่ายน้ำ คือ เป็นการลดความกดดันของโครงสร้างกล้ามเนื้อ รักษาการบาดเจ็บที่เกิดจากการวิ่ง และลดการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นเป็นประจำ ส่วนข้อเสียคือ ไม่สนองต่อความต้องการในกิจกรรมว่ายน้ำแต่คุณสมบัติที่เป็นประโยชน์มีมากกว่าผลเสีย ในการเป็นผู้ฝึกสอนต้องได้รับการยอมรับจากแพทย์ และนอกจากนี้ โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำได้ถูกเสนอขึ้นเป็นกิจกรรมอบอุ่นร่างกายก่อนและหลังการออกกำลังกาย เพื่อเป็นการปรับสภาพของระบบไหลเวียนโลหิต

ชวานซ์ (Schwanz. 1987 : 2975 - A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกายในน้ำ และการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงในการเหยียดและงอของเข่า เพื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักกับการออกกำลังกายโดยใช้แรงต้านทานของน้ำ ในการพัฒนาความแข็งแรงของการเหยียดและงอของเข่า กลุ่มตัวอย่างเป็นชายและหญิงที่มีสุขภาพดี ซึ่งไม่เคยเข้ารับการฝึกมาก่อน จำนวน 37 คน อายุระหว่าง 18 - 31 ปี โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ฝึกใช้น้ำหนัก และกลุ่มที่ใช้แรงต้านทานของน้ำ จำนวนกลุ่มละ 14 คน และกลุ่มควบคุม 9 คน เข้ารับการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มทดลองจะได้รับการทดสอบก่อนและหลังการฝึก โดยใช้เครื่องไซเบค 2 ไอโซคิเนติก ไดนามมิเตอร์ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระหว่างคะแนนรวมของแต่ละกลุ่มและที่ความเร็ว 60 องศาต่อวินาที ของการเหยียด พบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายแบบใช้น้ำหนัก จะดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญแต่แนวโน้มของการออกกำลังกายในน้ำ มีความสามารถดีกว่าในขณะที่ความเร็วสูงกว่า

โฮเวล (Howell. 1988 : 172 - 178) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบระหว่างผลทางด้านสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในน้ำ และการออกกำลังกายบนบก ในกลุ่มคนที่มีความเกิน 55 ปี เพื่อเป็นการวัดความก้าวหน้าของโปรแกรมการออกกำลังกายบนบกและในน้ำ 10 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง จำนวน 36 คน อายุระหว่าง 55 - 76 ปี แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกในน้ำ จำนวน 13 คน กลุ่มที่ฝึกบนบก 11 คน และกลุ่มควบคุม 12 คน กลุ่มที่ฝึกการออกกำลังกายในน้ำและบนบกจะเพิ่มโปรแกรมการบริหารกาย และการเค้นแอโรบิกขึ้น ประเมินการวัดสัดส่วนของร่างกายแต่ละคนโดยการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัว วิเคราะห์โดยใช้ความแปรปรวน 2 ทาง ให้ผลดังนี้

1. ค่าตัวแปรมีการพัฒนามากเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการฝึก
2. กลุ่มที่ได้รับการฝึกทั้งสองกลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมในทุกตัวแปร
3. ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากข้อมูลที่ได้มาจากตัวแปรทางด้านสรีรวิทยาระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกทั้งสองกลุ่ม

ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกเลย จะแสดงผลทางสรีรวิทยาคงที่ และพบว่ามีความอ่อนตัวลดลง และมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญข้อค้นพบนี้เป็นการสนับสนุนหลักการที่ว่า ร่างกายจะพัฒนาเมื่อใช้งาน และเสื่อมลงเมื่อไม่ได้ใช้งาน

เอกเคอสัน (Eckerson. 1989 : 2792 - A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง การเค้นแอโรบิกในน้ำกับการออกกำลังกายในน้ำ ที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจน เพื่อศึกษาถึงอัตราการเต้นของหัวใจและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่ได้มาจากการทดสอบโดยใช้ลู่วิ่ง (Treadmill) ที่จะกำหนดว่า พลังงานในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ต้องการมีค่าเพียงพอที่ทำให้เกิดผลการฝึกที่มีต่อระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาในวิทยาลัยหญิง 16 คน ออกกำลังกายในน้ำจนอัตราการเต้นของหัวใจถึงสภาวะคงที่ได้มีการสุ่มโดยการเก็บลมหายใจออกเป็นเวลา 3 นาที โดยใช้ถุงแก๊สซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจ

วัดได้อย่างต่อเนื่องโดยเครื่อง วอเคอร์พรุฟ ผลการวิจัยปรากฏว่า การออกกำลังกายในน้ำจะทำให้ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจเพิ่มขึ้น 162 ครั้งต่อนาที แสดงให้เห็นถึงอัตราการเต้นหัวใจมีค่า 74 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยของการใช้ออกซิเจน 18.4 มิลลิลิตร ต่อกิโลกรัมต่อนาที และพบว่า มีค่า 47 เปอร์เซ็นต์ ของการใช้ออกซิเจนสูงสุด และค่าพลังงานเฉลี่ยที่ใช้ไป มีค่า 5.71 กิโลแคลอรีต่อนาที

สรุปได้ว่าการออกกำลังกายโดยการเดินแอโรบิกในน้ำเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับบุคคลที่มีความสามารถในการทำงานของร่างกายขึ้นเริ่มต้น หรือคนที่น้ำหนักในร่างกายมาก หรือคนที่บาดเจ็บ หรือสมรรถภาพทางกายไม่ดี

สจ๊วต (Stewart. 1991 : 2579 - A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ระดับการรับรู้ในการออกกำลังกายโดยการเดินแอโรบิกในน้ำ เพื่อกำหนดความตรงของการรับรู้ในการออกกำลังกาย (RPE) การประเมินความหนักหน่วงของการออกกำลังกายในน้ำที่มีสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการรับรู้หลากหลาย ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในความหนักของการออกกำลังกาย สิ่งเหล่านี้จะทราบได้ยากถ้าวัดโดยการจับชีพจร จากงานวิจัยที่ทำการศึกษามาก่อนแล้ว พบว่ามีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง ระหว่างอัตราการเต้นหัวใจกับระดับการรับรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง จำนวน 15 คน อายุระหว่าง 19 - 22 ปี เข้ารับการเดินแอโรบิกในน้ำ โดยแบ่งระดับการออกกำลังกายเป็น 6 ระดับ ระดับละ 3 นาที มีการเพิ่มระดับของงานเพื่อที่จะพิจารณาถึงผลอัตราการเต้นของหัวใจ และขณะเดียวกันก็บันทึกระดับการรับรู้ในระยะ 10 วินาที สุดท้ายของแต่ละนาที วิเคราะห์ การทดสอบนี้จากข้อมูลของอัตราการเต้นหัวใจ และระดับการรับรู้ที่บันทึกระหว่างวินาที สุดท้ายของแต่ละระดับ จะแสดงให้เห็นถึงความมีนัยสำคัญ ($r = 0.70$, $p < 0.001$) ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจและระดับการรับรู้ ซึ่งจะใช้ในการวัดความเที่ยงในการประเมินความหนักของการออกกำลังกาย ในการออกกำลังกายโดยการเดินแอโรบิกในน้ำ

งานวิจัยในประเทศ

รัตนากิติสุข (2526 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาถึงผลแอโรบิกด้านที่ไม่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย โดยให้ผู้รับการทดลองเป็นเพศหญิง จำนวน 30 คน อายุ 30 - 45 ปี ซึ่งมีได้ออกกำลังกายเป็นประจำ

ทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระบบเกือบสูงสุดขึ้น ใช้อัตราทดสอบโดยใช้ลู่วิ่งของ บอลกี และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายโดยใช้การวัดไขมันใต้ผิวหนัง ซึ่งเป็นผลจากการฝึก แอโรบิกด้นของผู้เข้ารับการทดลอง เป็นระยะเวลา 2 เดือน โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง แบ่งการฝึกออกเป็น 3 ช่วง ช่วงละ 10 - 15 นาที พักระหว่างช่วงละ 5 นาที แล้วนำค่าที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิกด้น มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วจึงทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยด้วยค่า "ที" (t-test)

ผลปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับเกือบสูงสุดทั้งก่อนและหลัง การฝึกแอโรบิกด้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ทั้งก่อนและหลังการฝึก แอโรบิกด้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สามารถ บุตรานนท์ (2527 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยผลของการฝึกแอโรบิกด้นที่มี ต่อสมรรถภาพของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย กลุ่มตัวอย่างได้จากการอาสาสมัคร เป็นเพศหญิงที่สนใจการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้น อายุ 30 - 40 ปี จำนวน 30 คน ซึ่งมิได้ ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมาก่อน กลุ่มตัวอย่างได้รับการตรวจสอบสมรรถภาพจากแพทย์แล้วจึงฝึก แอโรบิกด้นเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๗ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ ทุกคนเข้ารับการ ฝึกพร้อมทั้งทดสอบด้วยความสมัครใจ

กลุ่มตัวอย่างทดสอบเปอร์เซ็นต์ไขมันโดยใช้ เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง และแบบทดสอบสมรรถภาพของร่างกายของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ประเภศบด้น ประกอบด้วย 5 รายการ คือ

1. ยืนกระโดดไกล
2. ลูก - นั่ง 30 วินาที
3. ดันพื้น
4. วิ่งกลับตัว
5. วิ่ง 5 นาที

ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. อัตราชีพจรขณะพักลดลงประมาณ 4 - 5 ครั้งต่อนาที แต่น้ำหนักตัวลดลงเพียงเล็กน้อย คือ ประมาณ 0.5 ถึง 0.8 กิโลกรัม สำหรับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. สมรรถภาพของร่างกายในการยืนกระโดดไกล คืบพื้น และวิ่งกลับตัวมีผลดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนรายการลูก - นั่ง 30 วินาที และวิ่ง 5 นาที มีผลดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นัศรชัย ยังพลขันธ์ (2527 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การควบคุมน้ำหนักและไขมันในนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินปกติ โดยวิธีการออกกำลังกายแบบแอโรบิกค้ำยัน ผู้รับการทดลองเป็นเพศชาย 10 คน เพศหญิง 20 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมอาหาร จำนวน 15 คน ให้ฝึกแอโรบิกค้ำยันสัปดาห์ละ 3 วัน 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ก่อนและหลังฝึกได้ชั่งน้ำหนักวัดส่วนสูงและวัดไขมันใต้ผิวหนัง

ผลการวิจัยพบว่า เด็กมีน้ำหนักไม่แตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิกค้ำยัน และยังพบอีกว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินปกติจะมีไขมันหน้าท้องเพิ่มขึ้นประมาณ 3 มิลลิเมตร และนักเรียนชายมีอัตราการเพิ่มของไขมันสูงกว่านักเรียนหญิง

จตุพร ณ นคร และคนอื่น ๆ (2528 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกค้ำยันต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนหญิงวัยผู้ใหญ่อายุระหว่าง 25 - 45 ปี พักอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร สุขภาพทั่วไป ดีไม่มีโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย จำนวน 24 คน ทั้งหมดได้รับการตรวจน้ำหนัก ส่วนสูงชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก และทดสอบแรงบีบมือ ความจุปอด ความว่องไว ความอ่อนตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าขาและใต้รักแร้ ปริมาณโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ ปริมาณโคเลสเตอรอลรวมอัตราส่วนของโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณโคเลสเตอรอลรวมก่อน การฝึกแอโรบิกค้ำยันและหลังการฝึกแอโรบิกค้ำยันครบสัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 30 - 45 นาที เป็นเวลา 4 เดือน

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ค่าที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ ความจุปอด ความว่องไว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อัตราส่วนระหว่างโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ต่อปริมาณโคเลสเตอรอลรวม ค่าที่ลดลง ได้แก่ น้ำหนักซีพอร์และพัก ความดันไดแอสโตลิกขณะพัก ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณใต้รักแร้ ส่วนอื่น ๆ ให้ผลแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ยุทธนา บัวแย้ม (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของครูพลศึกษาและครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษา เพื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างครูพลศึกษากับครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษา และเพื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างครูพลศึกษากับครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษา ซึ่งจำแนกตามช่วงอายุ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ตัวอย่าง ประชากรเป็นครูพลศึกษาชาย จำนวน 183 คน และครูชายที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษา จำนวน 339 คน โดยการวัดไขมันใต้ผิวหนังของร่างกาย 3 ตำแหน่ง พร้อมทั้งการตอบแบบสอบถาม สถานภาพเกี่ยวกับการออกกำลังกาย การรับประทานอาหารและการพักผ่อน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ค่าที วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่แบบคูเกี (เอ) ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ครูพลศึกษามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย 10.22 เปอร์เซ็นต์ ครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย 13.06 เปอร์เซ็นต์

2. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างครูพลศึกษากับครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างครูพลศึกษากับครูที่ไม่ได้สอนวิชาพลศึกษาที่มีอายุระหว่าง 20 - 29 ปี อายุระหว่าง 30 - 39 ปี และอายุระหว่าง 50 - 59 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้นที่มีอายุระหว่าง 40 - 49 ปี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

วราญญู ธรรมย์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลของการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อ และผลของการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อความทนทานของกล้ามเนื้อที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นสมาชิกสปอร์ต เซ็นเตอร์ของโรงแรม โอเรียลเต็ล เพศชาย จำนวน 24 คน ซึ่งมีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ อายุระหว่าง 30 - 50 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็น 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ฝึกตามโปรแกรมที่ได้วางไว้ โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน รวมเวลาการฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์

นำผลจากการทดสอบเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย จากการใช้แบบฝึกที่แตกต่างกัน 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่า "ที" และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบการหาวิธีทางเดียว และการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของคันทน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อให้เกิดความแข็งแรงและเพื่อให้เกิดความทนทานให้ผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายโดยจะมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อให้เกิดความแข็งแรงกับการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อให้เกิดความทนทานให้ผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย หลังฝึกครบ 8 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
3. การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อให้เกิดความแข็งแรงกับการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อให้เกิดความทนทาน ก่อนฝึกและหลังฝึกครบ 8 สัปดาห์ เมื่อนำมาวิเคราะห์เป็นรายคู่ให้ผลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

รุ่งทิพย์ สุยะเสียน (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเปอร์เซ็นต์ไขมันของไขมันในร่างกาย ผู้รับการทดลองเป็นเพศหญิง จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน และกลุ่มที่ฝึกการออกกำลังกายในน้ำ 15 คน โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 50 นาที เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ก่อนและหลังการฝึก ได้ทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดความดันโลหิต วัดหัวใจบีบตัวขณะพัก วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก วัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา และหลัง และวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

ผลการวิจัยพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน แต่ในกลุ่มทดลองก่อนและหลังได้รับการฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

สมมุติฐานในการวิจัย

1. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังจากผลการฝึกแอโรบิกด้านซึบซมกับผลจากการฝึกแอโรบิกด้านซึบซมน้ำมีความแตกต่างกัน
2. การฝึกแอโรบิกด้านซึบซมก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 จะมีผลต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนังแตกต่างกัน
3. การฝึกแอโรบิกด้านซึบซมน้ำ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 จะมีผลต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนังแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ข้าราชการ และบุคลากร ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เป็นเพศหญิง อายุ 35 - 45 ปี ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (Random Assignment of Subjects to Groups) จากการวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง 3 ตำแหน่ง คือ ขาท่อนบนด้านหน้า (Thigh) แขนท่อนบนด้านหลัง (Tricep) และกล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน (Suprailiac) แล้วนำผลการวัดมาจัดเรียงลำดับ 1 - 40 ต่อจากนั้นผู้วิจัยทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากลำดับที่ 6 - 35 แล้วนำคะแนนที่ได้มาจัดกลุ่มโดยสลับความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง โดยให้ค่าเฉลี่ยความหนาของไขมันใต้ผิวหนังของทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 (15 คน)	กลุ่มที่ 2 (15 คน)
อันดับที่ 6	7
9	8
10	11
.	.
.	.
.	.
34	35

แล้วทำการกำหนดกลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันขึ้นน้ำ จำนวน 15 คน

กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันบนบก จำนวน 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกแอโรบิกด้านซันบนบกและแอโรบิกด้านซันน้ำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาแบบฝึกจากทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประกอบเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึก และทดสอบใช้แบบฝึกแอโรบิกด้านซันบนบกกับกลุ่มทดลองที่โรงเรียน อารีย์นาฏยศิลป์ (Aree School Dance & Art) และทดลองใช้แบบฝึกแอโรบิกด้านซันน้ำกับกลุ่มทดลองที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน เพื่อหาความหนักของงานที่ทำได้ และนำเสนอประธานกรรมการที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อย

1.2 นำโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน คือ

- 1) รศ.ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร
- 2) ดร.สืบลาย บุญวีรบุตร
- 3) ดร.พันทิพา สันรัชคานันท์
- 4) รศ.ดร.วิจิต หนึ่งสุขเกษม
- 5) อาจารย์ราตรี สันธุนาวา

1.3 นำโปรแกรมที่ได้มาเสนอประธานกรรมการที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง

1.4 นำแบบฝึกที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความหนาของไขมัน โดยใช้เลนจ์ คาลิเปอร์ (Lange Caliper) โดยวิธีของแจคสันและพอลลอค (Jackson and Pollock) ซึ่งวัด 3 ตำแหน่ง คือ

- 2.1 ขาท่อนบนด้านหน้า (Thigh)
- 2.2 แขนท่อนบนด้านหลัง (Tricep)
- 2.3 กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน (Suprailiac)

3. เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย ยี่ห้อ POLAR รุ่น Fitwatch

จำนวน 30 ชุด

4. อุปกรณ์เครื่องอำนวยความสะดวก มีดังนี้

- 4.1 เครื่องเล่นเทปคลาสเซ็ท พร้อมลำโพง 2 ชุด
- 4.2 ม้วนเทปจังหวะเพลงในการฝึกแอโรบิกคันทันซ์
- 4.3 ใบบันทึกผลการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

5. สถานที่ที่ใช้ในการฝึกแอโรบิกคันทันซ์บนบกใช้โรงยิมส์พลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและสถานที่ที่ใช้ในการฝึกแอโรบิกคันทันซ์ในน้ำ ใช้สระว่ายน้ำจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีระดับความลึก 1.10 เมตร

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอล้างมือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ไปยัง ประธานชมรม อาจารย์คณะครุศาสตร์และหัวหน้าภาควิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและใช้สถานที่

2. ขอล้างมือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ไปยัง กรรมการผู้จัดการ บริษัท มารารอน จำกัด เพื่อขอความอนุเคราะห์ ในการยืม เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย ยี่ห้อ POLAR รุ่น Fitwatch จำนวน 30 ชุด

3. กำหนดวันเวลาในการฝึกแอโรบิกคันทันซ์บนบกและแอโรบิกคันทันซ์ในน้ำ โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 12.00 - 12.50 น. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีการกำหนดความหนักของงาน (Intensity) ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 - 4 กำหนดความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (MHR)

สัปดาห์ที่ 5 - 8 กำหนดความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (MHR)

4. ทำความเข้าใจขั้นตอนและการเก็บรวบรวมข้อมูล กับผู้ช่วยวิจัย

5. ก่อนเริ่มการฝึกตามโปรแกรม ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผู้เข้ารับการทดลองได้รับแจกเอกสารชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ในการฝึกแอโรบิกค้ำขั้น เช่น ท่าทาง โดยทำการสาธิตวิธีการที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลองมีความเข้าใจตรงกัน นอกจากนั้นได้มีการแจกเอกสารเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร และแนะนำอาหารที่ควรรับประทานและควรหลีกเลี่ยงแก่ผู้เข้ารับการทดลอง

6. ก่อนการฝึก ผู้วิจัยทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของผู้เข้ารับการทดลองทุกคนเพื่อนำมากำหนดความหนักของงาน ตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นดังนี้

ก. กลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำขั้นในน้ำ

$$\begin{aligned} \text{อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมาย} &= (\text{อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด} - \\ &\quad \text{อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก}) \times \\ &\quad .60 \text{ หรือ } .70 + (\text{อัตราการเต้น} \\ &\quad \text{ของหัวใจขณะพัก} - 14) \\ &\quad (\text{หน่วยวัดเป็นจำนวนครั้งต่อนาที}) \end{aligned}$$

ข. กลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำขั้นบนบก

$$\begin{aligned} \text{อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมาย} &= (\text{อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด} - \\ &\quad \text{อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก}) \times \\ &\quad .60 \text{ หรือ } .70 + \text{อัตราเต้นของ} \\ &\quad \text{หัวใจขณะพัก} \\ &\quad (\text{หน่วยวัดเป็นจำนวนครั้งต่อนาที}) \end{aligned}$$

(สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบลาย บุญวีรบุตร. 2538 : 4)

7. ทำการวัดความเหนื่อยของไขมนิได้ผิวหนึ่งก่อนการฝึกกับผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคน แล้วบันทึกผล

8. ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมแอโรบิกค้ำขั้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมี นางสาวราตรี นามบุญเหลือ เป็นผู้นำแอโรบิกค้ำขั้นบนบก และผู้วิจัยเป็นผู้นำแอโรบิกค้ำขั้นในน้ำ

9. ทำการวัดความเหนื่อยของไขมนิได้ผิวหนึ่งหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ตามลำดับ

10. นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

วิธีจัดการหาข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8
2. หาค่าความแตกต่างของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังของทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติที (t-test Independent)
3. หาค่าความแตกต่างของความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติที (t-test Dependent)
4. นำค่าเฉลี่ยของไขมันใต้ผิวหนังของทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยเสนอเป็นรูปภาพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกแอโรบิกด้านซึ่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล นำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ โดยผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์เป็นตัวอักษร เพื่อใช้ในการคำนวณดังนี้

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอในรูปของตารางประกอบความเรียงดังนี้

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซึ่ในน้ำ และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซึ่บนบกก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

กลุ่มทดสอบ	ฝึกแอโรบิกด้านซึ่ในน้ำ		ฝึกแอโรบิกด้านซึ่บนบก	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	21.57	5.20	22.33	6.46
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	21.39	5.16	22.19	6.43
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	20.76	5.18	21.46	6.30
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	20.09	5.21	20.83	6.43
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	19.51	5.15	20.01	6.42

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า

1. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังก่อนการฝึกของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.57 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.20 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.33 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.46
2. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.39 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.16 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.19 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.43
3. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.76 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.18 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.46 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.30
4. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.09 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.21 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.83 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.43
5. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.51 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.15 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.01 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.42

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณ
กล้ามเนื้อเหนื่อปมกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้าย
บนบกก่อนการฝึก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

กลุ่มทดสอบ	ฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ		ฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	17.90	7.34	18.50	5.64
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	17.81	7.34	18.31	5.66
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	17.14	7.22	17.32	5.74
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	16.55	7.14	16.61	5.72
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	15.73	7.22	15.99	5.69

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า

1. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนื่อปมกระดูกเชิงกราน ก่อนการฝึกของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.90 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.34 และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.50 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.64 .

2. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนื่อปมกระดูกเชิงกราน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.81 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.34 และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.31 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.66

3. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนื่อปมกระดูกเชิงกราน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.14 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.22 และกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.32 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.74

4. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนื่อปมกระดูกเชิงกราน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.55 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.14 และกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.61 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.72

5. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนื่อปมกระดูกเชิงกราน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.73 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.22 และกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.99 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.69

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาต่อนบนด้านหน้าของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านชันน้ำ และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านชันบกก่อนการฝึกก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

กลุ่มทดสอบ	ฝึกแอโรบิกด้านชันน้ำ		ฝึกแอโรบิกด้านชันบก	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	25.51	6.94	25.33	7.24
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	25.37	6.97	25.16	7.20
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	24.69	7.10	24.46	7.16
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	24.02	7.02	23.59	7.11
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	23.25	6.92	22.77	7.35

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า

1. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาต่อนบนด้านหน้า ก่อนการฝึกของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.51 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.94 และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.33 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.24
2. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาต่อนบนด้านหน้า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.37 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.97 และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.16 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.20

3. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.69 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.10 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.46 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.16

4. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.02 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.02 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.59 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.11

5. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.25 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.92 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.77 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.35

ตาราง 4 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหมายของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำน้ำหนัก กับกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

กลุ่มทดสอบ	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		หลังการฝึก		หลังการฝึก					
	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t
								</				

$$P < .05 \quad (t = 2.145)$$

จากตาราง 4 พบว่า ความหมายของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำน้ำหนัก กับกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหมายของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้าย
ในหน้า กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็น มิลลิเมตร)

กลุ่มทดสอบ	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		หลังการฝึก		หลังการฝึก			
	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t	
				สัปดาห์ที่ 2			สัปดาห์ที่ 4		สัปดาห์ที่ 6	
									สัปดาห์ที่ 8	
ฝึกแอโรบิกด้านชันน้ำ	17.90	7.34		17.81	7.34		17.14	7.22	15.73	7.22
			-0.25			-0.21			-0.03	-0.11
ฝึกแอโรบิกด้านชันบก	18.50	5.64		18.31	5.66		17.32	5.74	16.61	5.72
									15.99	5.69

$$P < .05 \quad (t = 2.145)$$

จากตาราง 5 พบว่า ความหมายของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายหน้า กับ
กลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ที่จะด้วยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 6 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไข่ม้วนใต้ผิวหนังบริเวณขาหน้าของนกกระจิวก่อนการฝึกแอโรบิกด้านซ้ายหน้า กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายหน้า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

กลุ่มทดสอบ	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		หลังการฝึก		หลังการฝึก			
	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t	
				สัปดาห์ที่ 2			สัปดาห์ที่ 4		สัปดาห์ที่ 6	
									สัปดาห์ที่ 8	
ฝึกแอโรบิกด้านซ้ายหน้า	25.51	6.94		25.37	6.97		24.69	7.10	23.25	6.92
	0.07			0.08			0.09		0.47	0.18
ฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบน	25.33	7.24		25.16	7.20		24.46	7.16	23.59	7.11
									22.77	7.35

$$P < .05 \quad (t = 2.145)$$

จากตาราง 3 พบว่า ความหนาของไข่ม้วนใต้ผิวหนังบริเวณขาหน้าของนกกระจิวก่อนการฝึกแอโรบิกด้านซ้ายหน้า กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายหน้า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

การทดสอบ	กลุ่มแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ			กลุ่มแอโรบิกด้านซ้ายบนบก		
	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนการทดลอง	21.57	5.20		22.33	6.46	
			4.45*			3.21*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2	21.39	5.16		22.19	6.43	
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2	21.39	5.16		22.19	6.43	
			8.78*			7.08*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	20.76	5.18		21.46	6.38	
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	20.76	5.18		21.46	6.38	
			6.95*			13.26*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	20.09	5.21		20.83	6.43	
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	20.09	5.21		20.83	6.43	
			5.86*			8.95*
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	19.51	5.15		20.01	6.42	

*P < .05 (t = 2.145)

จากตาราง 7 พบว่า

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือบุ่มกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันบก ก่อนการฝึก กับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับ สัปดาห์ที่ 6, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

การทดสอบ	กลุ่มแอโรบิกด้นชันน้ำ			กลุ่มแอโรบิกด้นชันบก		
	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนการฝึก	17.90	7.34		18.50	5.64	
			2.38*			3.76*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	17.81	7.34		18.31	5.66	
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	17.81	7.34		18.31	5.66	
			6.48*			6.48*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	17.14	7.22		17.32	5.74	
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	17.14	7.22		17.32	5.74	
			9.02*			10.68*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	16.55	7.14		16.61	5.72	
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	16.55	7.14		16.61	5.72	
			7.99*			14.89*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	15.73	7.22		15.99	5.69	

*P < .05 (t = 2.145)

จากตาราง 8 พบว่า

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปมกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิก
ด้านซ้ายในน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 แตกต่างกัน อย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปมกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิก
ด้านซ้ายในน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกัน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปมกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิก
ด้านซ้ายในน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกัน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปมกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิก
ด้านซ้ายในน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 9 ตารางแสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้าของกล้ามเนื้อแอโรบิกด้านซ้ายขวา กับกล้ามเนื้อแอโรบิกด้านซ้ายบนอก ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

การทดสอบ	กลุ่มแอโรบิกด้านซ้ายขวา			กลุ่มแอโรบิกด้านซ้ายบนอก		
	$\bar{X}$	S.D.	t	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนการฝึก	25.51	6.94		25.33	7.24	
			4.39 [*]			4.03 [*]
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	25.37	6.97		25.16	7.20	
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	25.37	6.97		25.16	7.20	
			9.59 [*]			7.32 [*]
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	24.69	7.10		24.46	7.15	
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	24.69	7.10		24.46	7.15	
			16.25 [*]			10.74 [*]
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	24.02	7.02		23.59	7.11	
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	24.02	7.02		23.59	7.11	
			8.75 [*]			7.88 [*]
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	23.25	6.92		22.77	7.35	

^{*}P < .05 (t = 2.145)

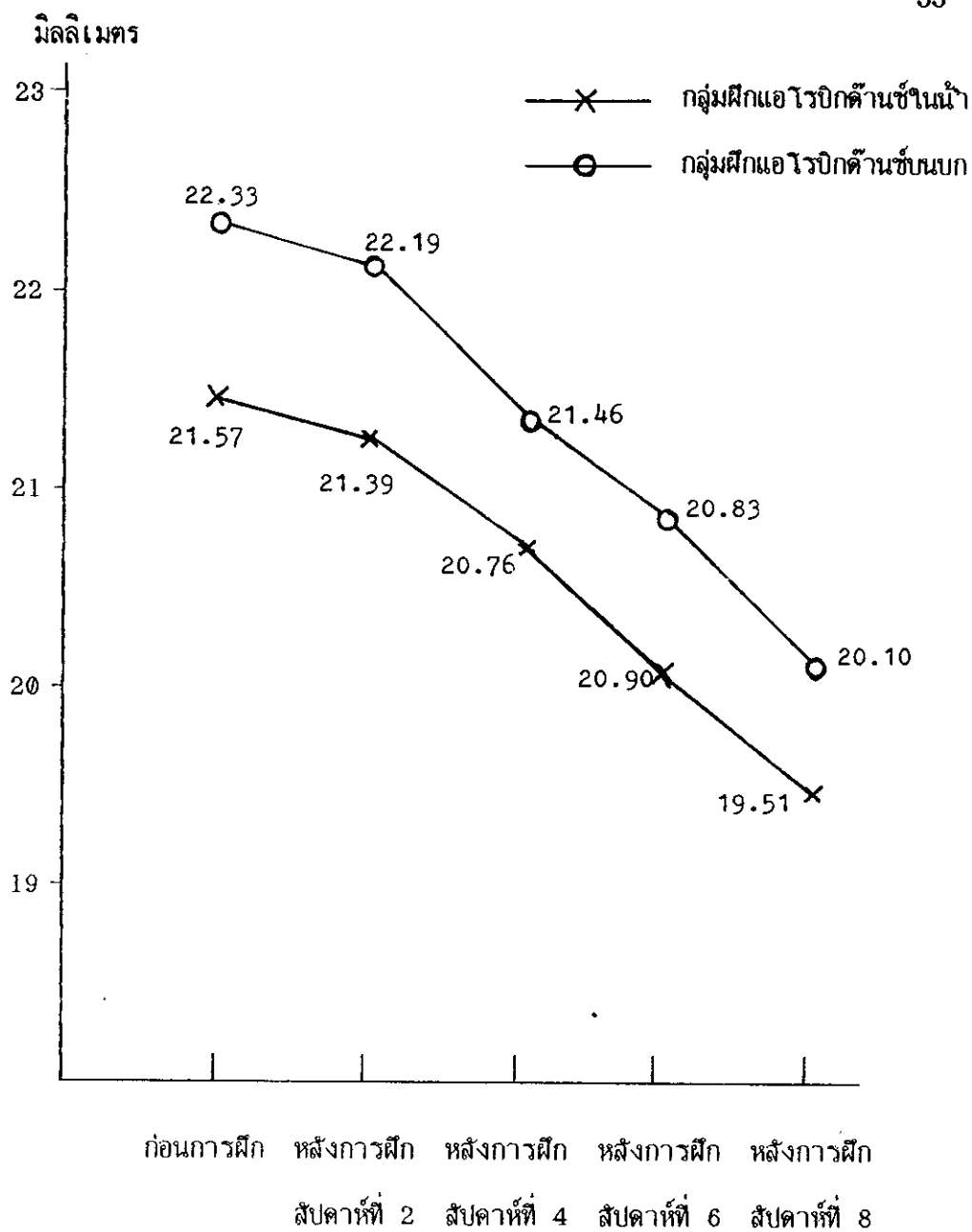
จากตาราง 9 พบว่า

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้าของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันบก ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้าของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันบก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

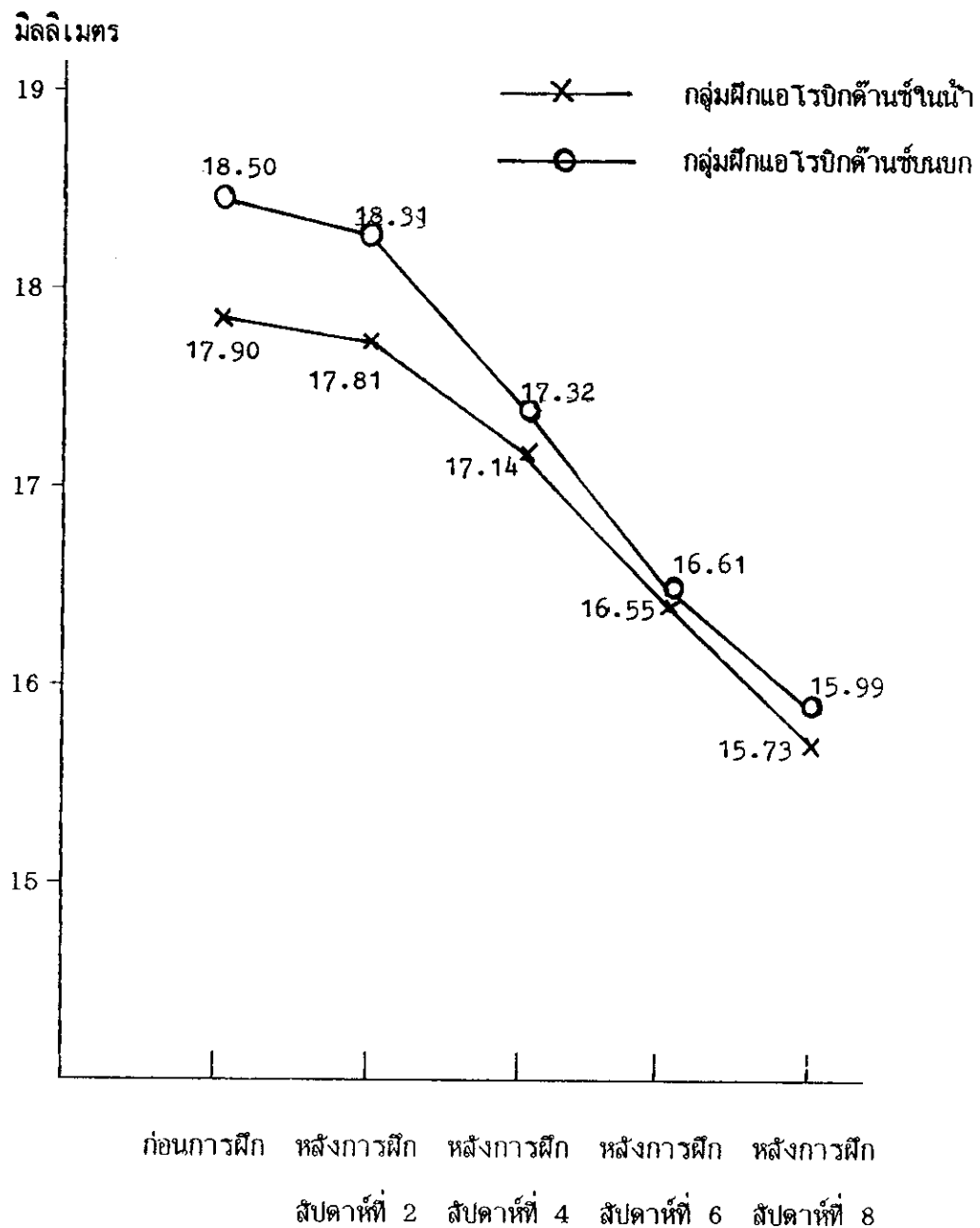
ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้าของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันบก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้าของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันน้ำ กลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันบก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



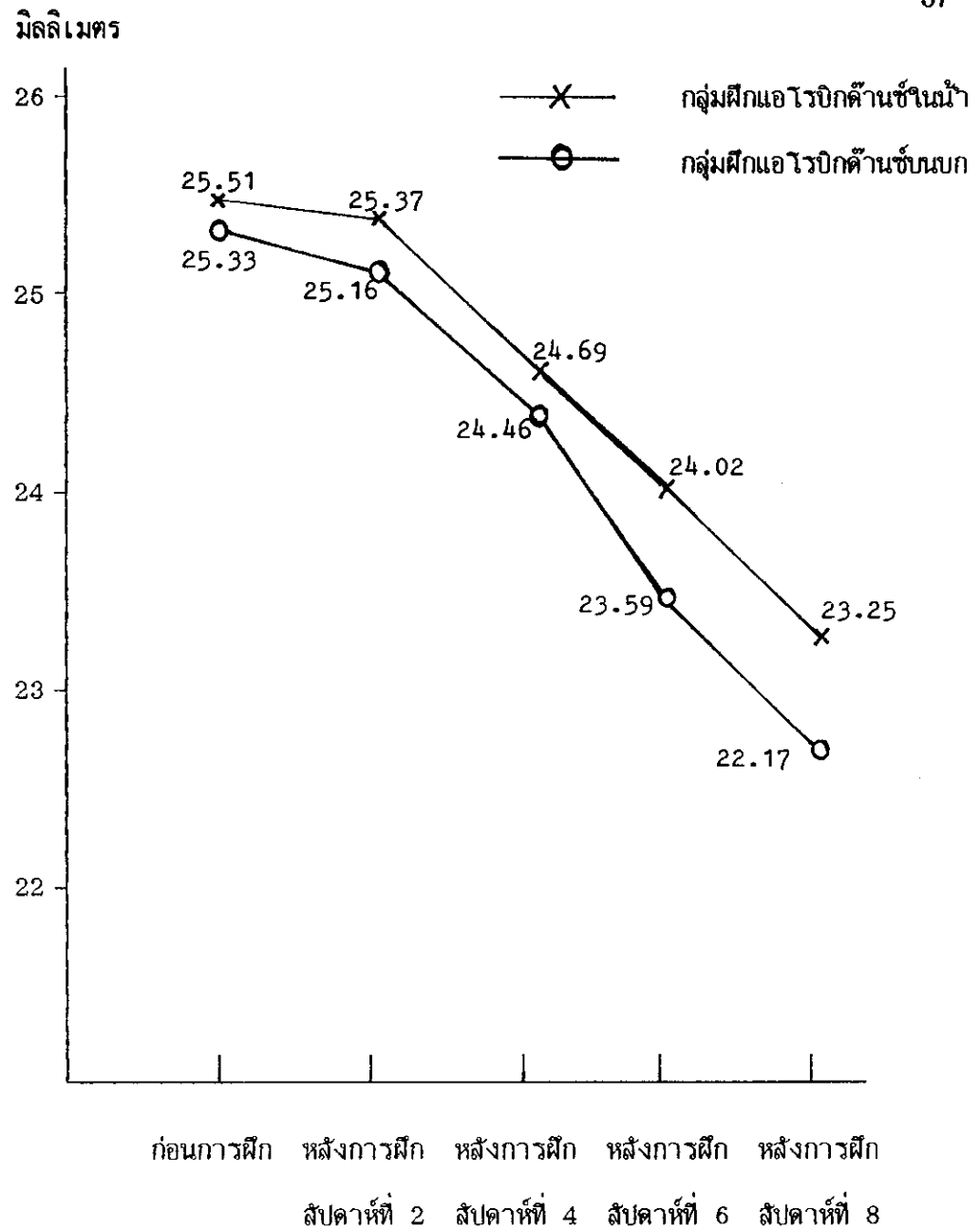
ภาพประกอบ 1 แสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝักแอโรบิคด้านชั้นน้ำ กับกลุ่มฝักแอโรบิคด้านชั้นบน ก่อนการฝัก หลังการฝักสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

จากภาพประกอบ 1 แสดงให้เห็นว่า ความหนาของไขมันใต้ผิวหังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝักแอโรบิคด้านชั้นน้ำ กับกลุ่มฝักแอโรบิคด้านชั้นบน หลังการฝักสัปดาห์ที่ 2 ลดลง และหลังการฝักสัปดาห์ที่ 4, 6 และสัปดาห์ที่ 8 ลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับ



ภาพประกอบ 2 แสดงการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกรานของกลุ่มพิกแอรอพิกด้านชันน้ำ กับกลุ่มพิกแอรอพิกด้านชันบก ก่อนการพิก หลังการพิกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

จากภาพประกอบ 2 แสดงให้เห็นว่า ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกรานของกลุ่มพิกแอรอพิกด้านชันน้ำ กับกลุ่มพิกแอรอพิกด้านชันบก หลังการพิกสัปดาห์ที่ 2 ลดลง และหลังการพิกสัปดาห์ที่ 4, 6 และสัปดาห์ที่ 8 ลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับ



ภาพประกอบ 3 แสดงการเปรียบเทียบความหนาของใบไม้ในต้นฝักแรวบิกด้านชันน้ำ กับกลุ่มฝักแรวบิกด้านชันบก ก่อนการตัด หลังการตัดสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

จากภาพประกอบ 3 แสดงให้เห็นว่า ความหนาของใบไม้ในต้นฝักแรวบิกด้านชันน้ำ กับกลุ่มฝักแรวบิกด้านชันบก หลังการตัดสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ลดลงตามลำดับ

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลของการฝึกแอโรบิกด้านซึ้นบนบกและแอโรบิกด้านซึ้นในน้ำที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแอโรบิกด้านซึ้นบนบกและแอโรบิกด้านซึ้นในน้ำที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ ข้าราชการ และบุคลากร ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เป็นเพศหญิง อายุ 35 - 45 ปี ได้จากการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (Random Assignment of Subjects to Groups) จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกแอโรบิกด้านซึ้นบนบกและแอโรบิกด้านซึ้นในน้ำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดำเนินการดังนี้
 - 1.1 ศึกษาแบบฝึกจากทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประกอบเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึก และทดสอบใช้แบบฝึกแอโรบิกด้านซึ้นบนบกกับกลุ่มทดลองที่โรงเรียน อารีย์นาฏยศิลป์ (Aree School Dance & Art) และทดลอง

ใช้แบบฝึกแอโรบิกด้านข้างในน้ำกับกลุ่มทดลองที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน เพื่อหาความหนักของงานที่ทำได้ และนำเสนอประธานกรรมการที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อย

1.2 นำโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน คือ

- 1) รศ.ดร.ณอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร
- 2) ดร.สืบสาย บุญวีระบุตร
- 3) ดร.พันทิพา สันรัชดานนท์
- 4) รศ.ดร.วิจิต คณิงสุขเกษม
- 5) อาจารย์ราศรี สันฐานาวา

1.3 นำโปรแกรมที่ได้มาเสนอประธานกรรมการที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง

1.4 นำแบบฝึกที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความหนาของไขมัน โดยใช้เลนจ์ คาลิเปอร์ (Lange Caliper) โดยวิธีของแจคสันและพอลลอค (Jackson and Pollock) ซึ่งวัด 3 ตำแหน่ง คือ

- 2.1 ขาท่อนบนด้านหน้า (Thigh)
- 2.2 แขนท่อนบนด้านหลัง (Tricep)
- 2.3 กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน (Suprailiac)

3. เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย ยี่ห้อ POLAR รุ่น Fitwatch จำนวน 30 ชุด

4. อุปกรณ์เครื่องอำนวยความสะดวก มีดังนี้

- 4.1 เครื่องเล่นเทปคลาสเซ็ท พร้อมลำโพง 2 ชุด
- 4.2 ม้วนเทปจังหวะเพลงในการฝึกแอโรบิกด้านข้าง
- 4.3 อุปกรณ์ผลการวัดความหนาของไขมันได้ผิวหนัง

5. สถานที่ที่ใช้ในการฝึกแอโรบิกด้านข้างบนบกใช้โรงยิมส์พลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและสถานที่ที่ใช้ในการฝึกแอโรบิกด้านข้างในน้ำ ใช้สระว่ายน้ำจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่มีระดับความลึก 1.10 เมตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหนาของไขมันไต้ผิวหนังก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8
2. หาค่าความแตกต่างของความหนาของไขมันไต้ผิวหนังของทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติที่ (t-test Independent)
3. หาค่าความแตกต่างของความหนาของไขมันไต้ผิวหนังภายในกลุ่มของทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติที่ (t-test Dependent)
4. นำค่าเฉลี่ยของความหนาของไขมันไต้ผิวหนังของทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยเสนอเป็นรูปภาพ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหนาของไขมันไต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันน้ำ และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันบก
 - 1.1 ความหนาของไขมันไต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลังก่อนการฝึกของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.57 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.20 และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.33 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.46
 - 1.2 ความหนาของไขมันไต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.39 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.16 และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.19 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.43
 - 1.3 ความหนาของไขมันไต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.76 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.18 และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้นชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.46 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.30

1.4 ความหนาของใบไม้ใต้ผิวหนังบริเวณเขนก่อนบนด้านหลัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.09 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.21 และกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.83 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.43

1.5 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชั้นน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.51 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.15 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชั้นบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.01 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.42

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อ
เพื่อปมกระดูกเชิงกรานของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำและกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก

2.1 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือบุมกระดูกเชิงกราน ก่อนการฝึกของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านชันน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.90 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.34 และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.50 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.64

2.2 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.81 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.34 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.31 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.66

2.3 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือบุมกระดูกเชิงกราน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านไขมันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.14 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.22 และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านไขมันบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.32 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.74

2.4 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือบวมกระดูกเชิงกราน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านทานน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.55 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.14 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านทานบนบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.61 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.72

2.5 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือบวมกระดูกเชิงกราน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.73 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.22 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.99 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.69

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำ และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบก

3.1 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า ก่อนการฝึกของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.51 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.94 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.33 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.24

3.2 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.37 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.97 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.16 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.20

3.3 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.69 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.10 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.46 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.16

3.4 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.02 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.02 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.59 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.11

3.5 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันในน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.25 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.92 และกลุ่มฝึกแอโรบิกต้านชันบนบก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.77 มิลลิเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.35

4. ความหนาของใบสนในคัฟวหนึ่งบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง ระหว่างกลุ่มปีกแอโรบิก
ด้านซ้ายนำกับกลุ่มปีกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8
ไม่แตกต่างกัน ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือบู่กระดูกเชิงกราน ระหว่างกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายเน้ำกับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ความหนาของใบมันไค้ผิวหนึ่งบริเวณขาที่อนบนด้านหน้า ระหว่างกลุ่มฝักแอโรบิก
ด้านซ้ายเข้ากับกลุ่มฝักแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝัก หลังการฝักสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8
ไม่แตกต่างกัน ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ความหนาของใบสนไฉ่ผิวหนึ่งบริเวณขาอ่อนบนด้านหลัง ของกลุ่มฝักแบริกด้านซ้าย
 เหนือก่อนการฝักกับหลังการฝักสัปดาห์ที่ 2, หลังการฝักสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝัก
 สัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝักสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .05

8. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือบู่กระดูกเชิงกราน ของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำชันในน้ำก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาหน้าของนกตัวเมียที่จับได้ก่อนการฟัก กับ หลังการฟักสัปดาห์ที่ 2, หลังการฟักสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฟักสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฟักสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

10. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาอ่อนบนด้านหลัง ของกลุ่มฝึกแอโรบิกค้ำยัน
แบบกก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขึ้นบนก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

12. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขึ้นบนก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนังทั้ง 3 ตำแหน่ง คือ แขนท่อนบนด้านหลัง (Tricep) กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน (Suprailiac) และขาท่อนบนด้านหน้า (Thigh) ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขึ้นหน้า กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขึ้นบนก ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงการฝึกแต่ละสัปดาห์ ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้จัดโปรแกรม ให้กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มมีความหนัก (Intensity) ความหนา (Duration) และความบ่อย (Frequency) เท่ากัน ดังนั้นจึงไม่มีผลต่อความแตกต่างของความหมายของไขมันใต้ผิวหนัง ระหว่างกลุ่ม

ส่วนความหนาของไขมันใต้ผิวหนังภายในกลุ่มในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีแนวโน้มของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังลดลงเรื่อย ๆ เมื่อมีระยะของการฝึกนานยิ่งขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เพราะการฝึกแอโรบิกด้านขึ้นของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ถือว่าเป็นกลุ่มที่มีการออกกำลังกายระดับปานกลางซึ่ง ซูกักดี เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 139) ได้กล่าวไว้ว่า "ในการออกกำลังกายที่มีความหนักปานกลางนั้น ร่างกายจะใช้พลังงานทั้งสารอาหาร คาร์โบไฮเดรตและไขมันในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน แต่เมื่อออกกำลังกายนานขึ้นถึง 1 ชั่วโมง สารอาหารคาร์โบไฮเดรตจะเริ่มลดลงแต่จะใช้ไขมันเพิ่มมากขึ้น ในการออกกำลังกายระยะยาว พบว่า ไขมันเป็นต้นตอของพลังงานถึงร้อยละ 80"

จากคำกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า ถ้ามีการออกกำลังกายโดยใช้ระยะเวลาสั้น ๆ และสม่ำเสมอ จะเป็นผลทำให้ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังลดลงได้ เพราะว่าร่างกายของมนุษย์จะมีการใช้พลังงานอยู่เสมอ จึงไม่มีการสะสมไขมันในร่างกาย ดังนั้นการออกกำลังกายตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะเป็นผลทำให้ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังลดลงและอาจเป็นผลทำให้น้ำหนักตัวลดลงด้วย แต่การฝึกแอโรบิกด้านซันในน้ำ และแอโรบิกด้านซันบนบกจะมีผลต่างกันในด้านความปลอดภัยของผู้ฝึกเอง ซึ่งการฝึกแอโรบิกด้านซันในน้ำ จะใช้คุณสมบัติของน้ำ เช่น แรงต้านแรงลอยตัวเข้ามาช่วยลดแรงกระแทกของข้อต่อต่าง ๆ ของร่างกาย ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักตัวมาก และการเสื่อมของข้อต่อต่าง ๆ จึงควรเลือกการฝึกแอโรบิกด้านซันในน้ำ แต่ถ้าเป็นผู้ที่มีสุขภาพดีก็สามารถฝึกแอโรบิกด้านซันในน้ำและบนบกได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้

1. การฝึกแอโรบิกด้านซันในน้ำ ไม่ควรฝึกในฤดูหนาว เพราะความหนาวเย็นจะส่งผลให้อุณหภูมิของน้ำลดลง เป็นอุปสรรคในการเพิ่มความหนักของงาน (Intensity)
2. การฝึกแอโรบิกด้านซันทั้ง 2 ประเภท หากเพิ่มระยะเวลาให้นานขึ้นคือ ประมาณ 60 - 70 นาที และเพิ่มความหนักของงาน โดยสองสัปดาห์แรกเท่ากับ 60 - 65%, สัปดาห์ที่ 2 - 4 เพิ่มเท่ากับ 65 - 70% และสัปดาห์ที่ 4 - 8 เพิ่มเท่ากับ 70 - 80% น่าจะทำให้เห็นถึงความแตกต่างของไขมันใต้ผิวหนังของทั้ง 2 กลุ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกแอโรบิกด้านซันในน้ำกับแอโรบิกด้านซันบนบก ที่มีต่อสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย (Maximum Oxygen Uptake)
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบแอโรบิกด้านซันในน้ำกับแอโรบิกด้านซันประกอบแรงต้าน (Resistance Exercise) ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้ทำ New Body หรือ Body Sculpt หรือ with weight

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จิตพร ผนคร และคนอื่น ๆ. ผลของการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้านซ์ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ : องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2528.
- จิรายพร ธารินทร์. คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.
- _____. ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต่อสรีรภาพและสมรรถภาพของคนไทยในวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2520.
- จิรายพร ธารินทร์ และวิชุด คณิงสุขเกษม. แอโรบิกด้านซ์เพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เมดิคัล มีเดีย, 2530.
- เจริญทัศน์ จินตนาเสวี. "ผลร้ายของการขาดการออกกำลังกาย," กีฬาอนามัย. กรุงเทพฯ : แพร์การช่าง, 2523.
- ฉัตรชัย ยังพลขันธ์. การควบคุมน้ำหนักและไขมันในนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินปกติโดยวิธีออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้านซ์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527. อัดสำเนา.
- เฉลิม ชัยรัชราภรณ์. "อย่าตายก่อนวัยอันควร," วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการ. 5(4) : 135 - 142; ธันวาคม 2525.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิรัตน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เทพรัตน์การพิมพ์, 2536.
- คำรง กิจกุล. คู่มือการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2531.
- ณัณนา จันทรฉลอง. การทานายเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. โครงร่างวิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ประเวศ วะสี. "การบริหารกาย," วารสารสุขภาพ. 3 : 33 - 37; ตุลาคม 2527.
- พันทิพา สนิรัชตานนท์. "AEROBIC DANCE กับการออกกำลังกาย," จุลสารวิทยาศาสตร์การกีฬา. 3(2) : 17 - 23; สิงหาคม 2536.

ยุทธนา บัวเข้ม. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของครูพลศึกษาและครูที่ไม่ได้สอนพลศึกษา.

วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532. อัดสำเนา.

รัตนา กิตติสุข. ผลของการฝึกแอโรบิกต้าน้ำที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์

ไขมันของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

2526. อัดสำเนา.

รุ่งทิพย์ สุธะเสียน. ผลของการฝึกการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียน

โลหิตความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538. อัดสำเนา.

วราญญ รีมย์. ผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533. อัดสำเนา.

สามารถ บุตรานนท์. ผลการฝึกแอโรบิกต้าน้ำที่มีต่อสมรรถภาพของร่างกายและเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ในร่างกาย. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร. ผู้นำแอโรบิกต้าน้ำทันสมัย. เอกสารประกอบ

คำบรรยาย, 2538.

สุริยา ณ นคร. "แนวทางใหม่ : การออกกำลังกายในน้ำ ยุคโลกาภิวัตน์," เอกสารประกอบ

คำบรรยาย. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

2538.

อนันต์ อัฐ. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2527.

อุทมนศิลป์ ศรีแสงนาม. "จิตวิทยาการออกกำลังกาย," คุยกับหมอ. 6 : 47; เมษายน 2526.

Armstrong, D. B. and others. "Obesity and Its Relation to Health and

Disease," Journal of American Medical Association. 147 - 1007;

November, 1951.

Bucher, C. H. Foundation of Physical Education. St. Louis : The C. V.

Mosby Co., 1961.

Cooper, K. H. Aerobic. New York : M Evans and Company, 1976.

Daniel, M. and others. "Aquatic Exercise for the Aged," Paper Presented at the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance Convention. 30 : 12 - 17; April, 1985.

Eckerson, J. M. "The Oxygen Cost of Water Aerobic Relative to Maximal Oxygen Consumption," Dissertation Abstracts International. 128 : 2792 - A; 1989.

Heyward, H. Vivian. Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. Second Edition, Illinois : Human Kinetics Books, 1991.

Howell, S. B. "A Comparison Between the Physiological Effect of Water Versus Land Exercise for People. Dissertation Abstracts International. 128 : 172 - 178; 1988.

Hyatt, I. M. "The Effects of Two Endurance Program on the Body Composition of College Females," Dissertation Abstracts International. 43 : 2595 - A; February 1983.

Mayer, J. Overweight Causes Cost and Control. New Jersey : Englewood Cliffee, Prentice -Hall Inc., 1968.

Metternich, K. A. "The Effects of Aerobic Training on the Plasma Lipids and Lipoprotein, Functional Capacity and Body Composition of Sedentary Adult Women," Dissertation Abstracts International. 43 : 1976 - A; 1982.

Rowe, Deryl Glenn. "Effects of Walking and Jogging on Body Compositions and Cardiorespiratory System of Adults," Dissertation Abstracts International. 40 : 3874 - A; January, 1980.

- Schwanz, L. A. "Water Exercise VS. Weight Training Exercise in the Development of Knee Extension and Flexion Strength," Dissertation Abstracts International. 63 : 2587 - A; 1987.
- Stewart, G. C. "The use of Rating of Perceived Exertion in Aquatic Aerobic Dance," Dissertation Abstracts International. 367 : 2579 - A; 1991.
- Thuey, L. and Fozter, R. The Complete Waterpower Workout Book : Program for Fitness Injury, Prevention and Healing. New York : Random House Publication, 1993.
- Vaccaro, P. and Clinton, M. "The Effect of Aerobic Dance Conditioning on the Body Composition and Maximal Oxygen Uptake of College Women," The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness. 21 : 291 - 293; 1981.
- White, Mary Kay. "The Effects of Walking and Aerobic Dance on the Skeletal and Cardiovascular System of Postmenopausal Females," Dissertation Abstracts International. 42 : 1045 - A; September, 1981.
- Yudkin, I. This Slimming Business. Harmonds Worth, Middlesex : Penqvin Books Ltd., 1971.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

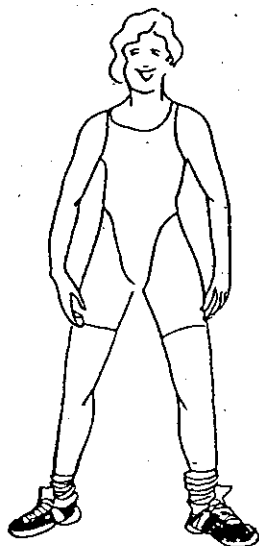
แอโรบิกต้านชั้นแบบ

ขั้นตอนที่สำคัญของแอโรบิกต้านชั้น คือ

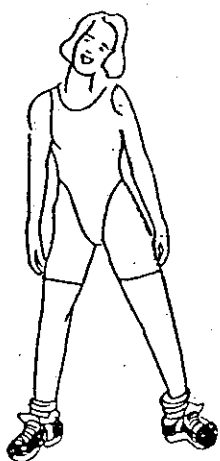
1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm up)
2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)
3. ช่วงแอโรบิกหรือช่วงงาน (Aerobic Workout)
4. ช่วงลดงานเพื่อปรับสภาพ (Cool Down)
5. การบริหารเฉพาะส่วน (Floor Work) หรือ Isolation

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ใช้เวลา 5 - 7 นาที เป็นช่วงของการเตรียมร่างกายให้พร้อมที่จะทำงานหนัก เป็นการเพิ่มอุณหภูมิภายในร่างกาย เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อให้เลือดไหลเวียนไปยังกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เป็นการเตรียมเพื่อเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างเลือดและกล้ามเนื้อ รวมทั้งเป็นการเตรียมข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกายและกล้ามเนื้อให้มีความยืดหยุ่น พร้อมที่จะทำงาน ซึ่งเป็นการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้ คนที่ใช้อัตราชีพจรระหว่าง 135 - 140 จังหวะต่อนาที (135 - 140 BPM) โดยปฏิบัติดังนี้

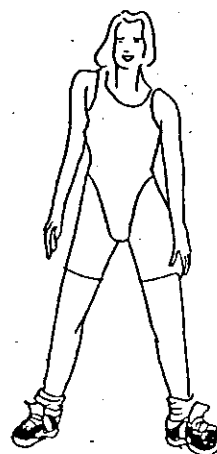
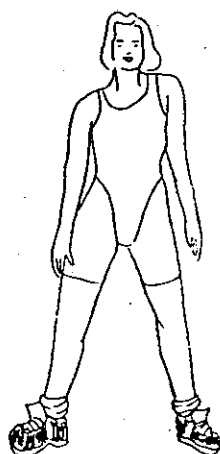
1. ยืนไหล่ไปข้างหน้าเล็กน้อย แยกเท้าเท่ากับความกว้างของไหล่ หย่อนเข่าทั้งสองข้างเล็กน้อย



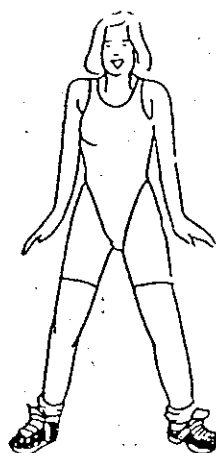
2. เอียงศีรษะโดยเริ่มจากเอียงซ้ายนับ 2 จังหวะ เอียงขวานับ 2 จังหวะ และก้มไปอีก 2 จังหวะ เป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต



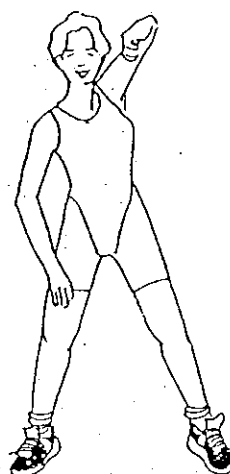
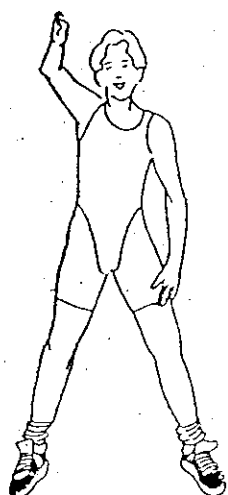
3. ยกไหล่ขึ้น - ลง โดยเริ่มจากไหล่ซ้ายแล้วสลับเป็นข้างขวาในลักษณะเดียวกัน
ท่าซ้าย - ขวามือเป็น 1 เซต ท่าทั้งหมด 10 เซต



4. ยกไหล่ขึ้น - ลง โดยท่าทั้งสองข้างพร้อมกัน ท่าทั้งหมด 10 ครั้ง

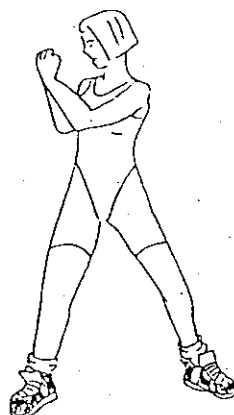
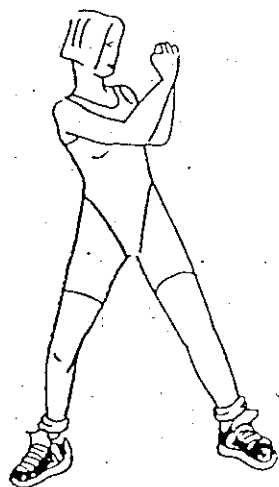


- 5.1 ยกแขนซ้ายขึ้น พร้อมกับพับข้อศอกเล็กน้อย
- 5.2 วาดแขนไปข้างหลังในลักษณะเป็นวงกลม
- 5.3 ทำในลักษณะ 5.1 + 5.2 แต่เปลี่ยนเป็นแขนขวา
- 5.4 ทำสลับข้างกันนับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



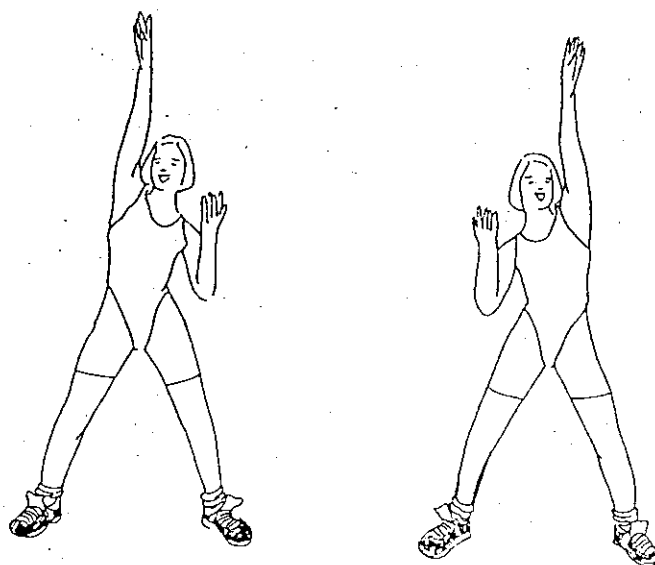
6. แขนทั้งสองข้างยกขึ้นมาพับข้อศอกให้แขนตั้งฉาก สี่อศสะโพกทั้งสองข้างแล้ว

บิดลำตัวไปด้านข้าง ทำข้างละ 2 จังหวะ ทำสลับข้างกันนับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต

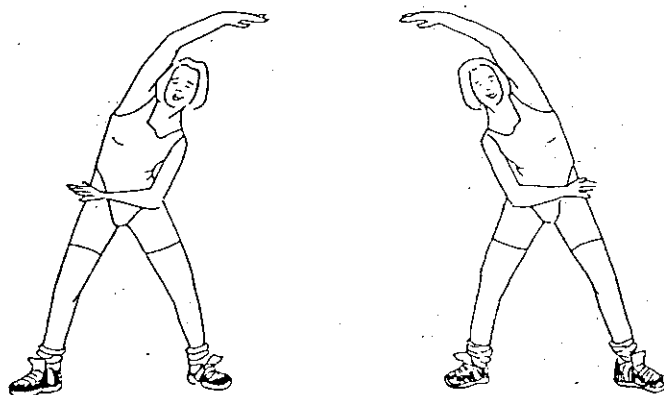


2. ช่วงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ใช้เวลา 5 - 7 นาที เป็นช่วงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ทั่วร่างกายตลอดจนการเคลื่อนไหวข้อต่อต่าง ๆ ให้สามารถเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงกว้างตามธรรมชาติของลักษณะข้อต่อนั้น ๆ เพื่อให้มีความปลอดภัยในการออกกำลังกายดนตรีที่ใช้ความเร็วจังหวะระหว่าง 135 - 140 จังหวะต่อนาที (135 - 140 BPM)

7. ยกแขนขวาขึ้น แล้วเอื้อมให้สูง ค้างรูปแล้วสลับข้างกันโดยทำข้างละ 4 จังหวะ ทำทั้งหมด 8 เซต



8. ยกแขนขวาขึ้นแล้วเอียงไปทางซ้าย โดยให้แขนขวาชิดที่หูขวานับ 4 จังหวะ แล้วเปลี่ยนเป็นแขนซ้าย นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต



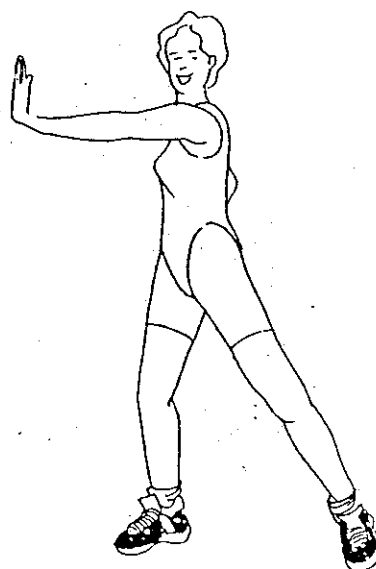
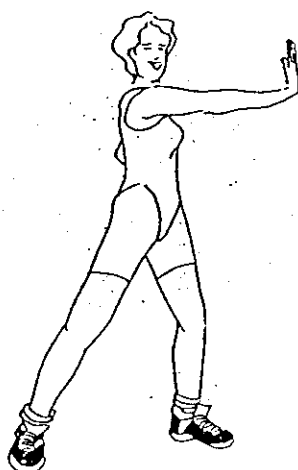
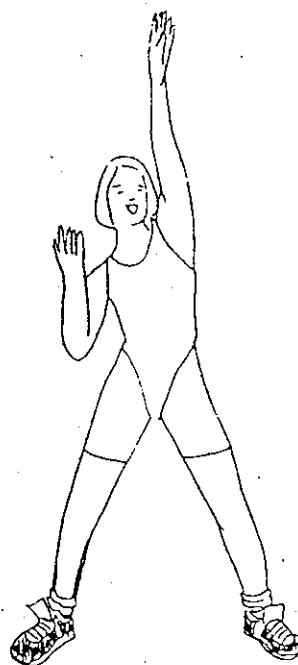
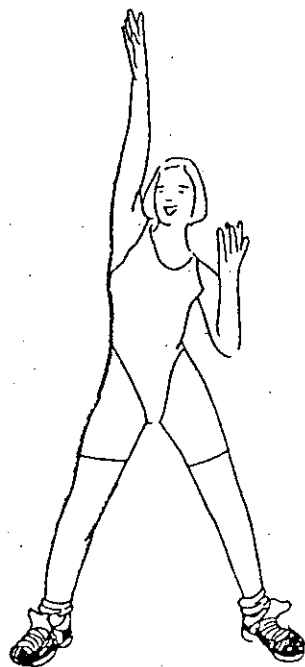
9.1 ยกแขนขวาขึ้นเอื้อมให้สูง ทำ 1 จังหวะ แล้วทำสลับเป็นซ้ายอีก 1 จังหวะ

9.2 ผลักแขนขวาไขว้ไปทางซ้ายนับ 1 จังหวะ แล้วทำสลับเป็นแขนซ้ายอีก

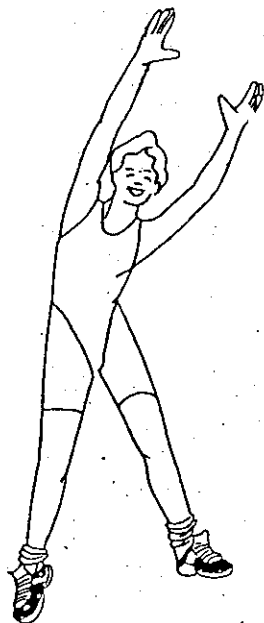
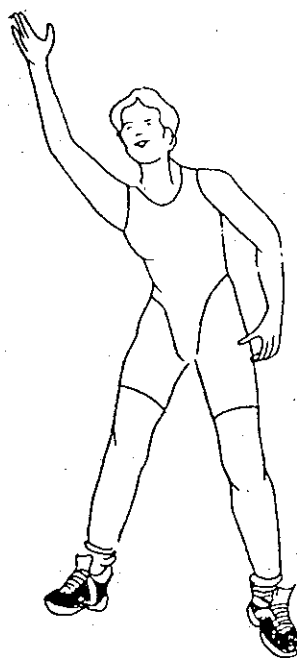
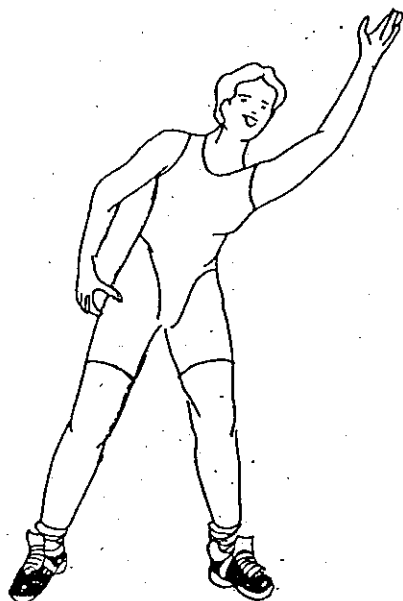
1 จังหวะ

9.3 ยกแขนทั้งสองข้างยกขึ้นมาพับข้อศอกให้แขนตั้งฉาก ล็อคสะโพกทั้งสองข้าง แล้วบิดลำตัวไปด้านข้างทำข้างละ 1 จังหวะ

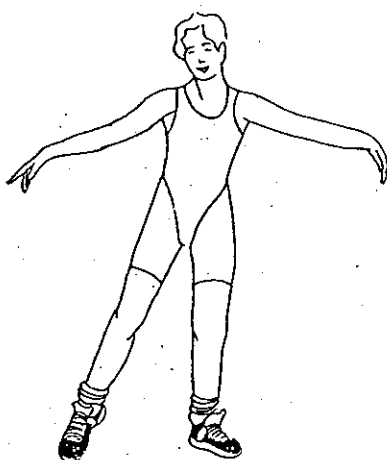
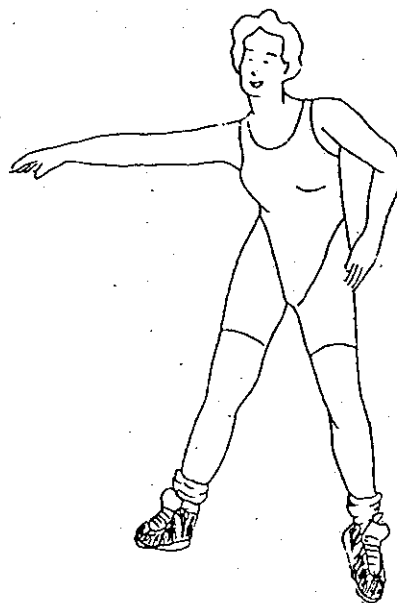
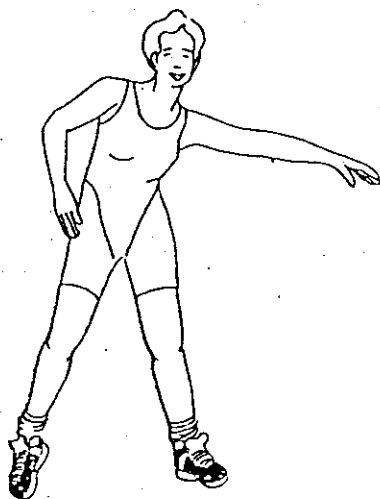
9.4 ทำ 9.1 + 9.2 + 9.3 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



- 10.1 เอียงไปทางซ้ายพร้อมกับยกมือซ้ายขึ้น นับ 1 จังหวะ
- 10.2 เอียงไปทางขวาพร้อมกับยกมือขวาขึ้น นับ 1 จังหวะ
- 10.3 เอียงไปทางซ้ายพร้อมกับยกมือทั้งสองข้างขึ้นพร้อมกันนับ 1 จังหวะ
- 10.4 เอียงไปทางขวาพร้อมกับยกมือทั้งสองข้างขึ้นพร้อมกันนับ 1 จังหวะ
- 10.5 ทำ 10.1 - 10.4 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



- 11.1 เอียงตัวไปทางซ้ายพร้อมกับวาดแขนซ้ายไปด้านหลังนับ 1 จังหวะ
- 11.2 เอียงตัวไปทางขวาพร้อมกับวาดแขนขวาไปด้านหลังนับ 1 จังหวะ
- 11.3 เอียงตัวไปทางซ้ายพร้อมกับวาดแขนทั้งสองข้างออกไปด้านหลังนับ 1 จังหวะ
- 11.4 เอียงตัวไปทางขวาพร้อมกับวาดแขนทั้งสองข้างออกไปด้านหลังนับ 1 จังหวะ
- 11.5 ทำ 11.1 - 11.4 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



2. ช่วงแอโรบิกหรือช่วงงาน (Aedobic Workout) ใช้เวลา 20 - 40 นาที

ในการที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด ตลอดจนเป็นการเผาผลาญไขมัน ใ้ได้ผิวหนังที่สะสมไว้ และเป็นการพัฒนากล้ามเนื้อต่าง ๆ ใ้มีความแข็งแรงสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เป็นช่วงการจัดกิจกรรมใ้มีระดับที่สามารถคงสภาพศักยภาพของกล้ามเนื้อรวมทั้งการพัฒนใ้เหมาะสมกับระดับความสามารถของแต่ละบุคคลโดยเน้นใ้มีการสร้างและบรรลู่อัตราการเต้นหัวใจเป้าหมาย (Target Heart Rate) คนตรีใ้ใ้ควมมี จังหวะระหว่าง 140 - 160 BPM โดยปฏิบัติดังนี้

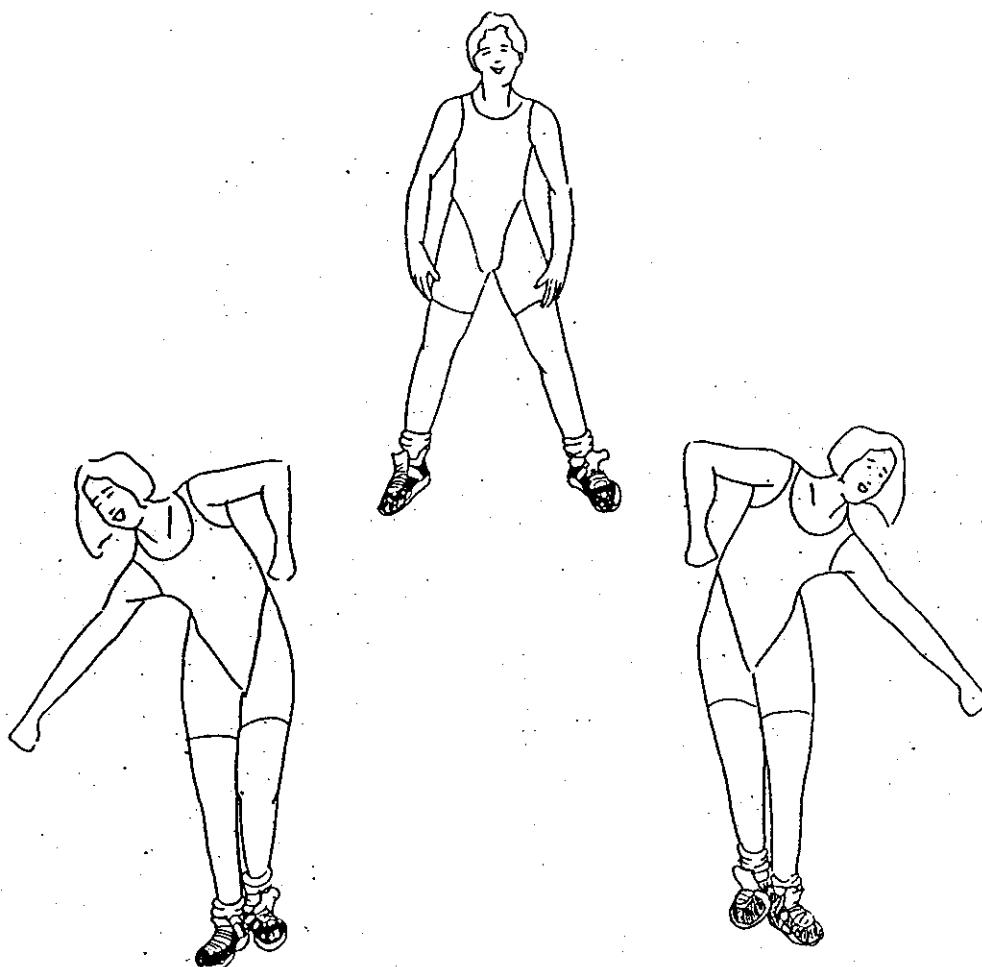
12.1 ก้าวเท้าซ้ายไปทางซ้าย แล้วก้าวเท้าขวาตามไปชิดพร้อมกับเอียงลำตัวไป

ด้านซ้าย

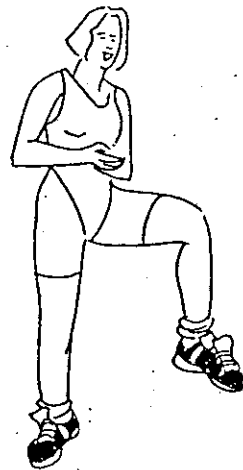
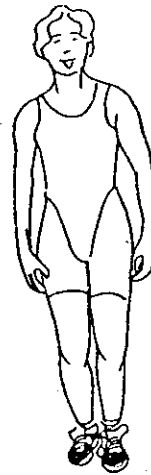
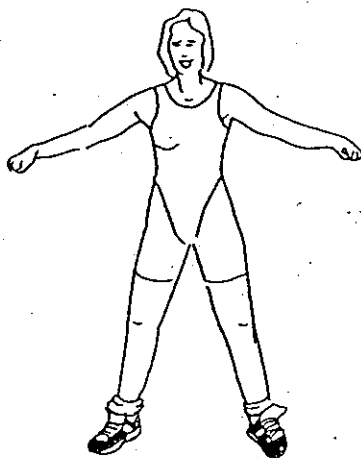
12.2 ก้าวเท้าขวาไปทางขวา แล้วก้าวเท้าซ้ายตามไปชิดพร้อมกับเอียงลำตัวไป

ด้านซ้าย

12.3 ทำ 12.1 + 12.2 นับเป็น 1 เซท ทำทั้งหมด 10 เซท



- 13.1 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหลัง ขณะที่ก้าวเท้าแขนทั้งสองกางออก
- 13.2 ก้าวเท้าขวาไปชิดเท้าซ้าย แขนทั้งสองข้างหุบลงมาไขว้กันด้านหน้า
- 13.3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหลังลักษณะเช่นเดียวกับ 12.1
- 13.4 ยกเข่าขวาขึ้นด้านหลัง ปลายเท้าจุ่มพร้อมกับปรบมือ 1 ครั้ง
- 13.5 ทำสลับไปทางขวาลักษณะเดียวกันกับด้านซ้าย ทำทั้งหมด 10 เซต



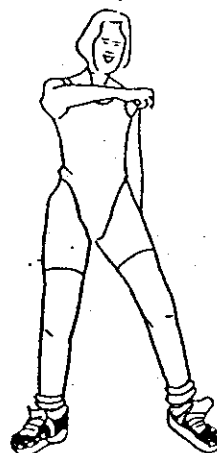
14. ย่ำเท้าอยู่กับที่ 10 จังหวะ โดยซ้าย - ขวา นับ 1 จังหวะ



15.1 ย่ำเท้าอยู่กับที่ 4 จังหวะ โดยเริ่มจากเท้าซ้ายก่อน

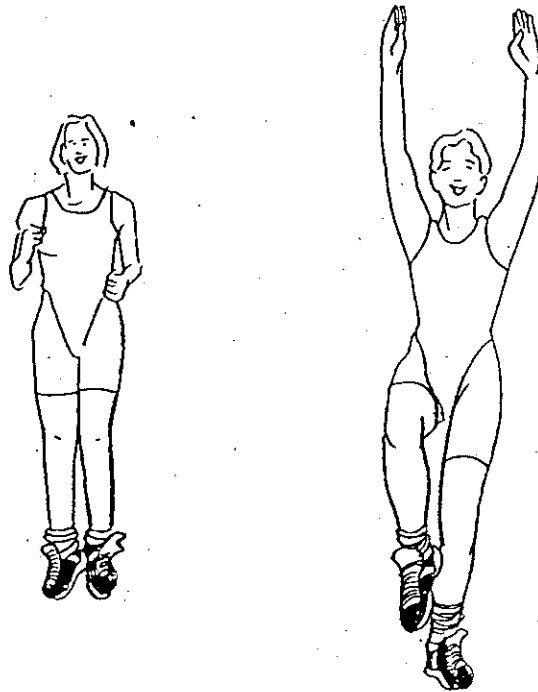
15.2 ย่ำเท้าแบบแยกเท้า 4 จังหวะ โดยเริ่มจากเท้าซ้ายก่อน

15.3 ทำ 15.1 + 15.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



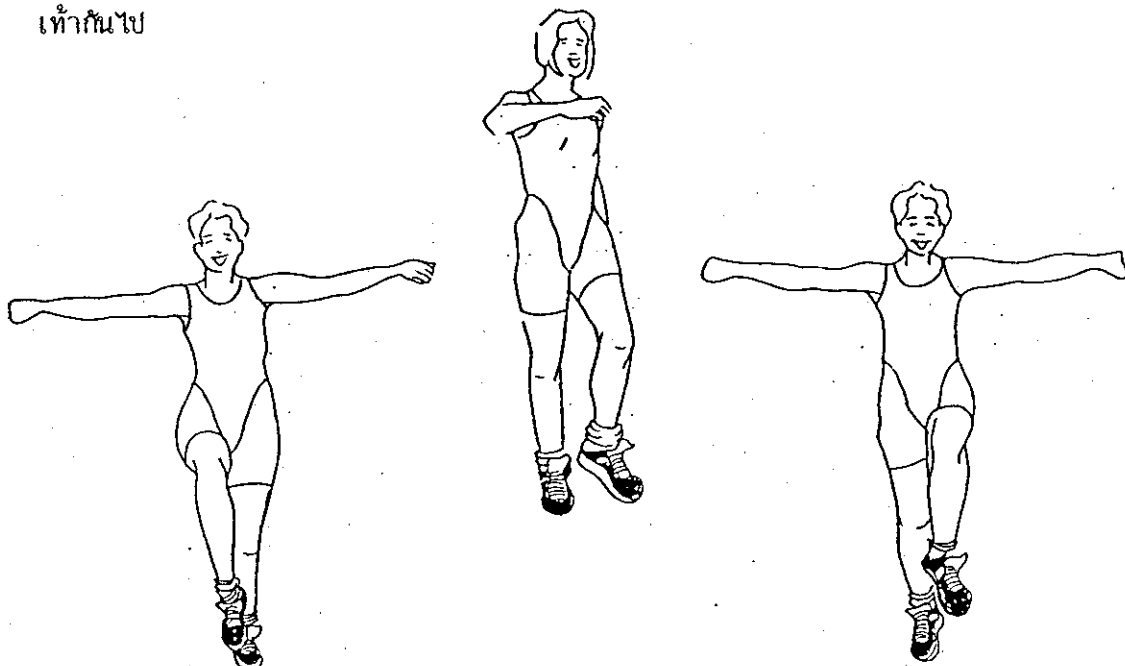
- 16.1 ย่ำเท้าอยู่กับที่โดยเริ่มที่เท้าซ้ายก่อน ย่ำ 3 จังหวะ
 16.2 จังหวะที่ 4 ยกเข่าขวาขึ้น พร้อมกับชูแขนทั้งสองข้างขึ้น
 16.3 ทำ 16.1 + 16.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต โดยการทำสลับเท้า

กันใบ



- 17.1 ย่ำเท้าอยู่กับที่โดยเริ่มที่เท้าซ้ายก่อน ย่ำ 3 จังหวะ
 17.2 จังหวะที่ 4 ยกเข่าขวาขึ้นพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออก
 17.3 ทำ 17.1 - 17.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต โดยการทำสลับ

เท้ากันใบ



18.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้าแล้วยกเข้าซ้ายพร้อมกับยกแขนทั้งสองข้างขึ้น

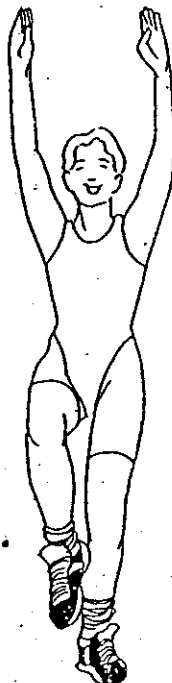
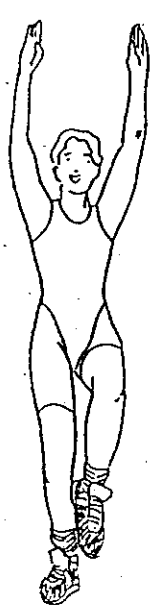
นับ 1 จังหวะ

18.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าแล้วยกเข้าขวาพร้อมกับยกแขนทั้งสองข้างขึ้น

18.3 ทำ 18.1 สลับกับ 18.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

18.4 เดินถอยหลังด้วยเท้าขวาไปข้างหลัง 4 ก้าว

18.5 ทำ 18.3 + 18.4 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



19.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า แล้วยกเข้าซ้ายขึ้นพร้อมกับชูแขนทั้งสองข้างขึ้น
นับ 1 จังหวะ

19.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า แล้วยกเข้าขวาขึ้นพร้อมกับชูแขนทั้งสองข้างขึ้น
นับ 1 จังหวะ

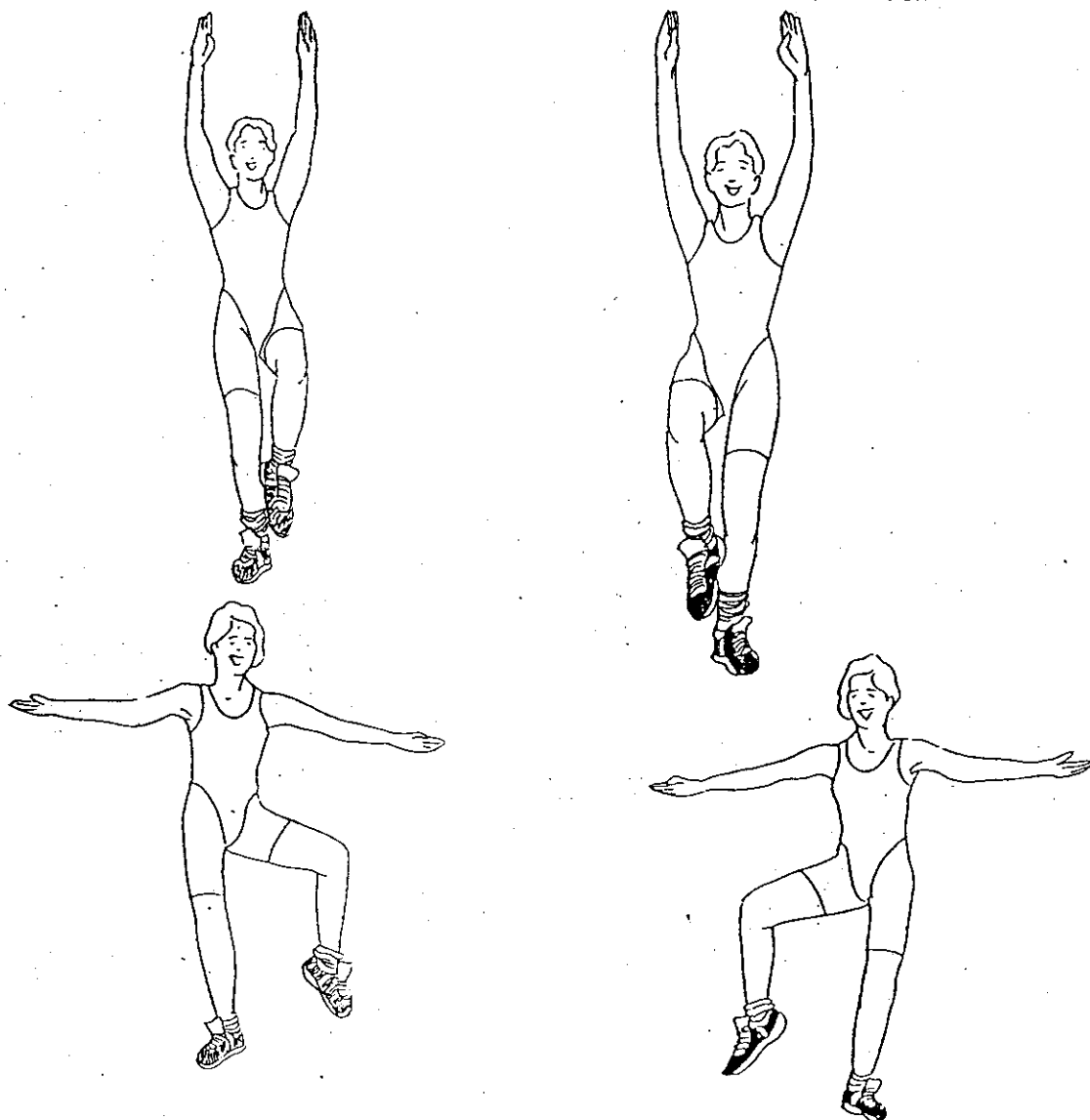
19.3 ทำ 19.1 สลับกับ 19.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

19.4 ถอยหลังด้วยเท้าขวาแล้วยกเข้าซ้ายขึ้นด้านข้างพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้าง
ออกนับ 1 จังหวะ

19.5 ถอยหลังด้วยเท้าซ้ายแล้วยกเข้าขวาขึ้นด้านข้างพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้าง
ออกนับ 1 จังหวะ

19.6 ทำ 19.4 สลับกับ 19.5 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

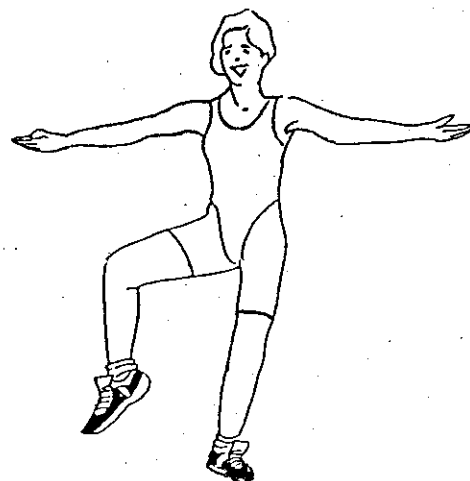
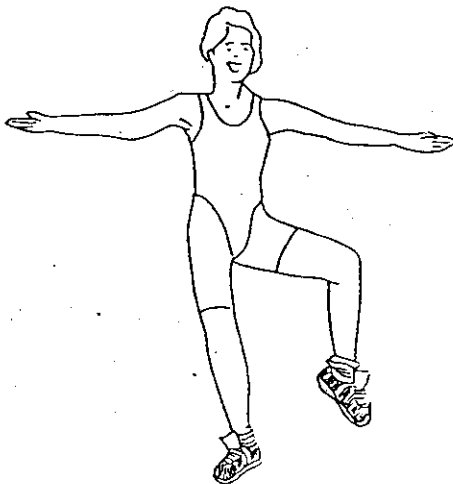
19.7 ทำ 19.1 - 19.6 นับเป็น 1 เซท ทำทั้งหมด 8 เซท



20. ยกเข้าซ้าย - ขวา สลับข้างกัน พร้อมกับยกแขนพับข้อศอกแล้วนำมาชิดกัน
 ด้านหน้า ท่าทั้งหมด 10 เซต โดยซ้าย - ขวา นับ 1 เซต



21. ยกเข้าออกด้านข้างซ้าย - ขวา สลับกัน แขนทั้งสองข้างกางออก ท่าทั้งหมด
 10 เซต โดยซ้าย - ขวา นับเป็น 1 เซต



22.1 วิ่งอยู่กับที่โดยเริ่มจากเท้าซ้าย วิ่ง 20 เท้าโดยซ้าย - ขวา นับเป็น

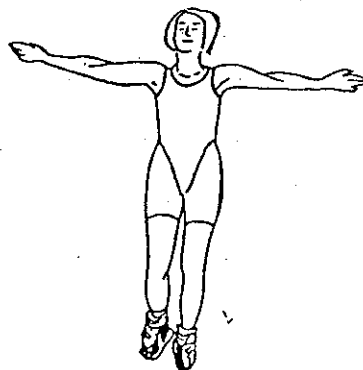
1 เท้า



23.1 วิ่งอยู่กับที่โดยจังหวะที่เท้าซ้ายพื้นพื้น มือทั้งสองข้างชูขึ้น

23.2 วิ่งจังหวะที่เท้าขวาพื้นพื้นแขนทั้งสองข้างกางออก

23.3 ทำ 23.1 + 23.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



24.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า แล้วยกเข้าซ้ายขึ้นมือทั้งสองข้างผลักขึ้นข้างบน

นับ 1 จังหวะ

24.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า แล้วยกเข้าขวาขึ้น กางแขนทั้งสองข้างออก

นับ 1 จังหวะ

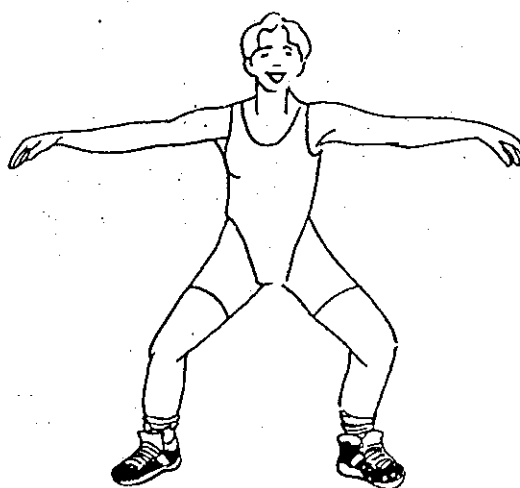
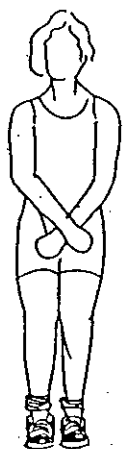
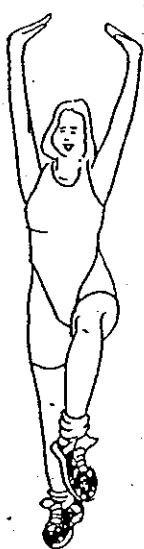
24.3 ทำ 24.1 สลับกับ 24.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

24.4 กระโดดขีดเท้ามือไขว้ไว้ข้างหน้า

24.5 กระโดดแยกเท้า เข้าย่อหน้าเล็กน้อยพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออก

24.6 ทำ 24.4 + 24.5 นับ 1 จังหวะ ทำทั้งหมด 4 จังหวะ

24.7 ทำ 24.3 + 24.6 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



25.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า แล้วยกเข่าซ้ายขึ้นพร้อมผลักแขนทั้งสองข้างไป
ข้างหน้านับ 1 จังหวะ

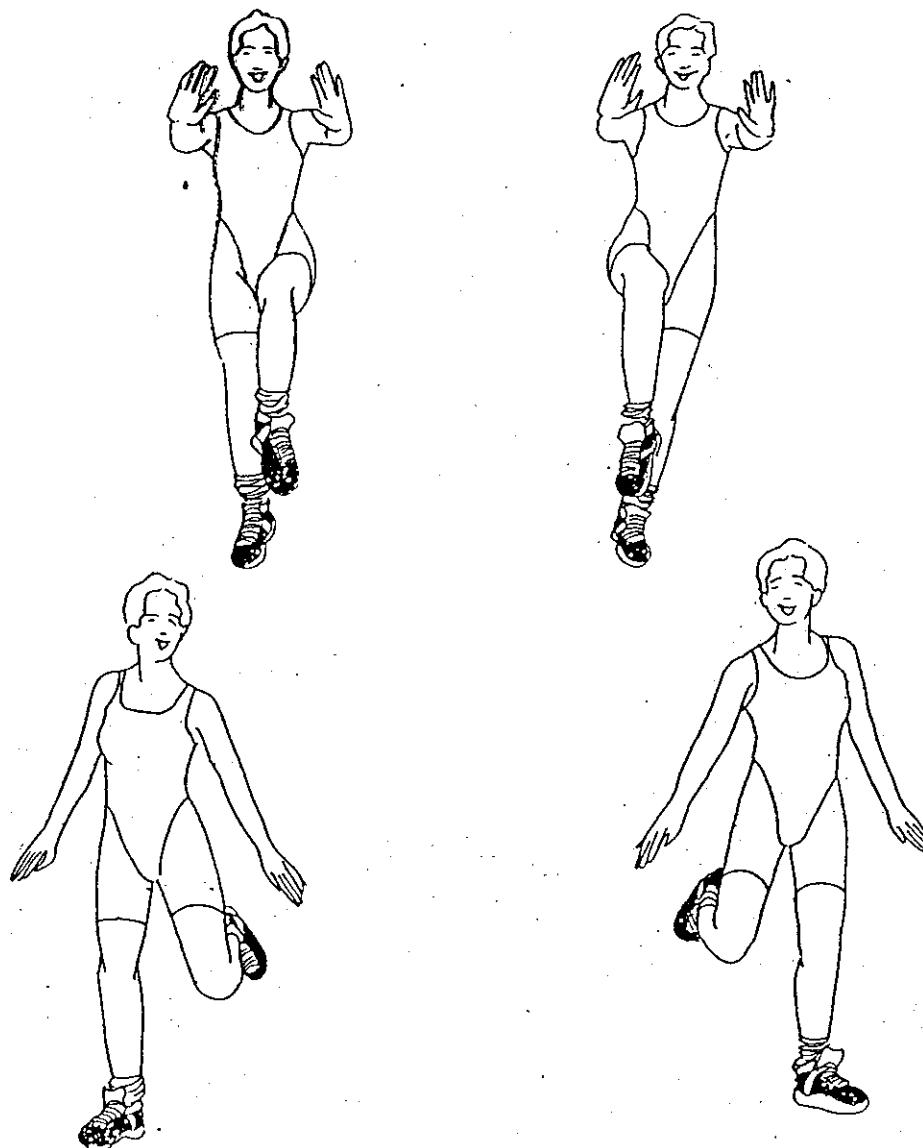
25.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า แล้วยกเข่าขวารึ้นพร้อมผลักแขนทั้งสองข้างไป
ข้างหน้านับ 1 จังหวะ

25.3 ทำ 25.1 สลับกับ 25.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

25.4 ถอยหลังด้วยเท้าขวาแล้วพับเข่าซ้าย แขนทั้งสองข้างดึงเข้าหาลำตัว
นับ 1 จังหวะ

25.5 ถอยหลังด้วยเท้าซ้ายแล้วพับเข่าขวา แขนทั้งสองข้างดึงเข้าหาลำตัว
นับ 1 จังหวะ

25.6 ทำ 25.3 + 25.5 นับเป็น 1 เซท ทำทั้งหมด 10 เซท



26.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้าแล้วยกเข้าซ้ายขึ้น แขนทั้งสองข้างพับข้อศอกแล้ว
ยกมาชิดกันข้างหน้านับ 1 จังหวะ

26.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าแล้วยกเข้าขวาขึ้น แขนทั้งสองข้างพับข้อศอกแล้ว
ยกมาชิดกันข้างหน้านับ 1 จังหวะ

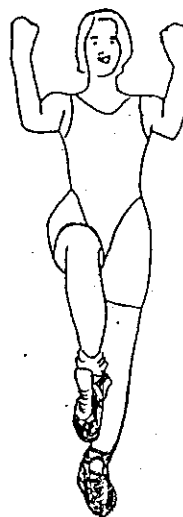
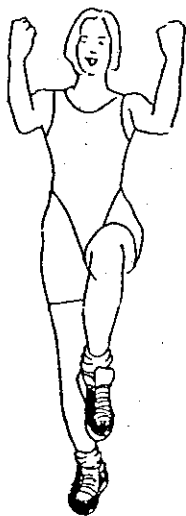
26.3 ทำ 26.1 สลับ 26.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

26.4 ถอยเท้าขวาแล้วเตะเท้าซ้ายออกด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออก
นับ 1 จังหวะ

26.5 ถอยเท้าซ้ายแล้วเตะเท้าขวาออกด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออก
นับ 1 จังหวะ

26.6 ทำ 26.4 สลับกับ 26.5 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

26.7 ทำ 26.3 + 26.6 นับเป็น 1 เซท ทำทั้งหมด 10 เซท



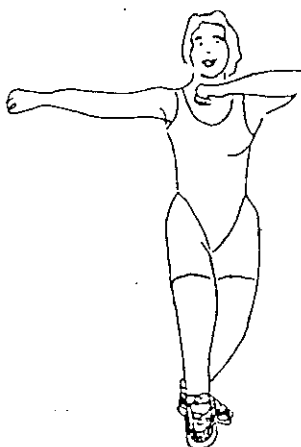
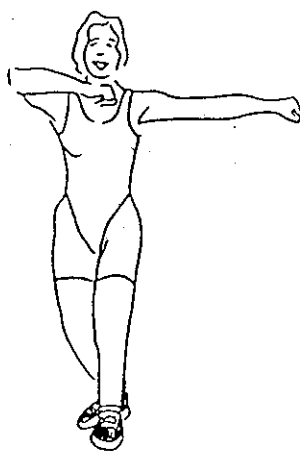
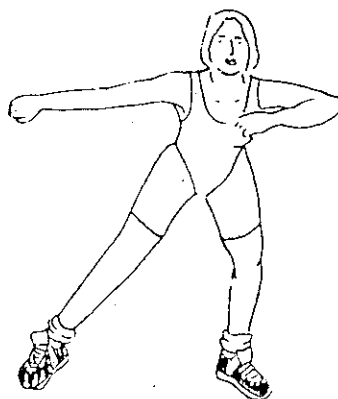
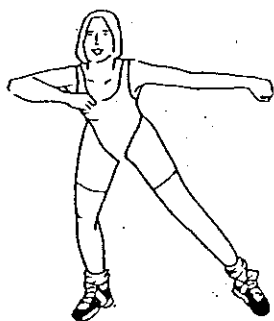
27.1 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าใช้ส้นเท้าแตะที่พื้น พร้อมกับเหวี่ยงแขนไปด้านข้าง
นับ 1 จังหวะ

27.2 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้าใช้ส้นเท้าแตะที่พื้น พร้อมกับเหวี่ยงแขนไปด้านข้าง
นับ 1 จังหวะ

27.3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้างใช้ปลายเท้าแตะที่พื้นไล่ตัวไปข้างหน้าเล็กน้อย
พร้อมกับเหวี่ยงแขนไปด้านข้าง นับ 1 จังหวะ

27.4 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้างใช้ปลายเท้าแตะที่พื้นไล่ตัวไปข้างหน้าเล็กน้อย
พร้อมกับเหวี่ยงแขนไปด้านข้าง นับ 1 จังหวะ

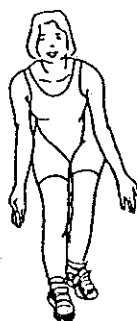
27.5 ทำ 27.1 - 27.4 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



28.1 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า ใช้ส้นเท้าซ้ายแตะที่พื้น พร้อมกับเหยียดแขนทั้งสองข้างเหนือศีรษะ นับ 1 จังหวะ

28.2 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า ใช้ส้นเท้าขวาแตะที่พื้น พร้อมกับเหยียดแขนทั้งสองข้างเหนือศีรษะ นับ 1 จังหวะ

28.3 ทำ 28.1 + 28.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



3. ช่วงลดงานเพื่อปรับสภาพ (Cool Down) ใช้เวลา 5 - 10 นาที เป็นช่วงลดอัตราการเต้นของหัวใจ การสูบฉีดของโลหิต รวมทั้งลดอัตราการเวียนศีรษะและเพิ่มปริมาณการไหลกลับของเลือดดำ เป็นการปรับสภาพการทำงานของร่างกายจากระดับที่มีความเข้มสูงสุด ค่อย ๆ ลดลงจนเกือบอยู่ในสภาพปกติ คนที่ที่ใช้ควมมีจังหวะระหว่าง 155 - 140 BPM โดยปฏิบัติดังนี้

29.1 ย่อเข้าอยู่กับที่ 2 จังหวะ พร้อมกับกำมือคึงแทนเข้าหาลำตัว

29.2 ไหว้เท้าซ้ายไปข้างหลังกดส้นเท้าซ้ายลงพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออก

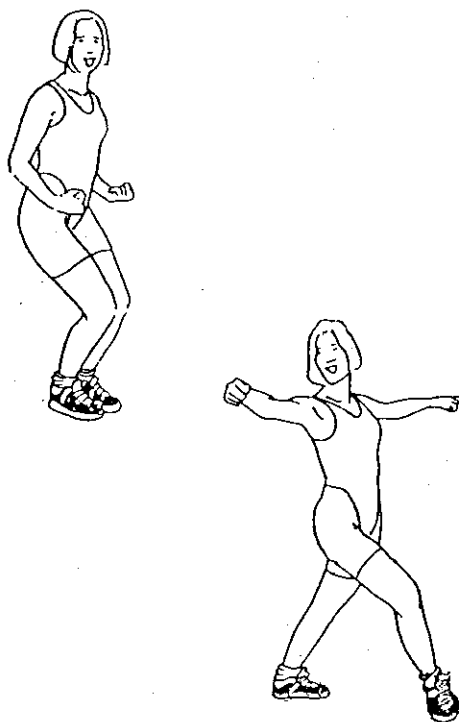
ทำ 2 จังหวะ

29.3 ชิดเท้าซ้ายกลับมาย่อเข้าอยู่กับที่ 2 จังหวะ พร้อมกับกำมือคึงเข้าหาลำตัว

29.4 ไหว้เท้าขวาไปข้างหลัง กดส้นเท้าขวาลงพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออก

ทำ 2 จังหวะ

29.5 ทำ 29.1 - 29.4 นับเป็น 1 เซท ทำทั้งหมด 5 เซท



30.1 ไหว้เท้าขวาไปข้างหลัง เข้าซ้ายหย่อนเล็กน้อย มือทั้งสองข้างเหยียดไป

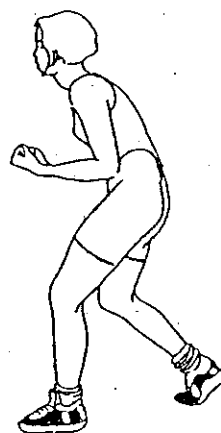
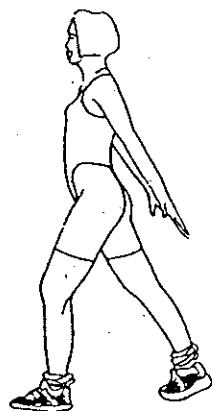
ด้านหลัง

30.2 แผ่วท้องโดยย่อเข้าขวาเข้ามามือทั้งสองกำตึงเข้าหาหน้าอก พร้อมกับ

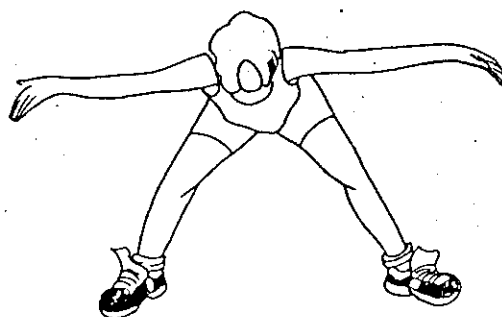
เป่าลมหายใจออก

30.3 ทำ 30.1 + 30.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต แล้วสลับข้างเป็น

ข้างซ้าย



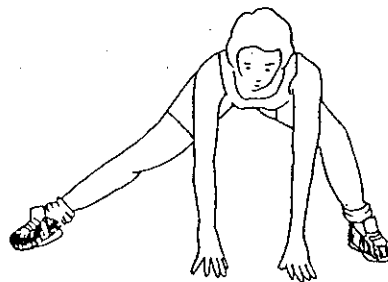
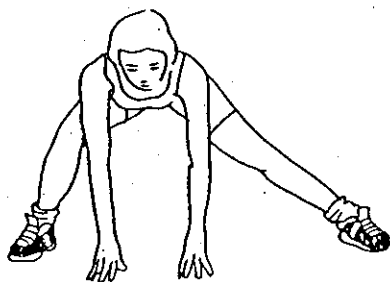
31. ย่อเข่าทั้งสองข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออก ไล่ตัวไปข้างหน้า
แขนวทอองไว้ คีระกะกัณ นัษ 10 จัองหะ



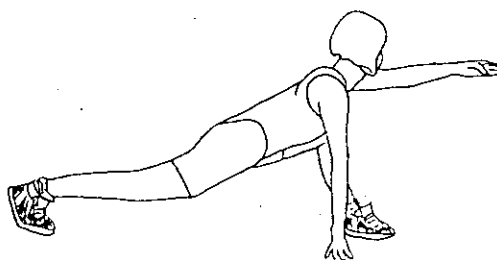
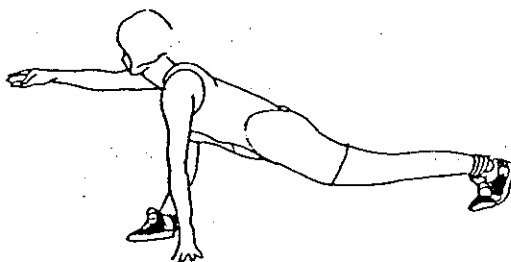
32. กัณตัวไปข้างหน้า แขนวทอองไว้ แล่วเปาลมหายใจออก นัษ 10 จัองหะ



33. ลักษณะลำตัวเอนไปข้างหน้า มือทั้งสองข้างแตะที่พื้น เข่าขวาหย่อน เข่าซ้ายเหยียด นับ 10 จังหวะ แล้วเปลี่ยนข้าง



34. หันหน้าไปทางขวา เข่าขวาตั้งฉาก ขาซ้ายเหยียดยาวไปด้านหลัง กดสะโพกลงที่พื้น พร้อมกับเอื้อมมือขวาไปข้างหน้า นับ 10 จังหวะ แล้วเปลี่ยนข้าง

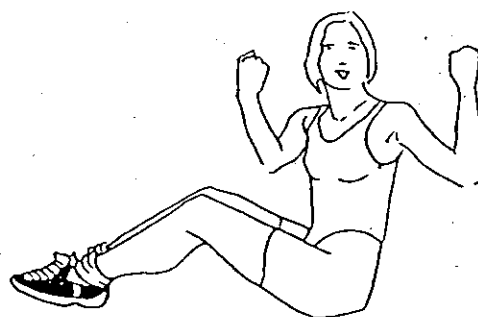
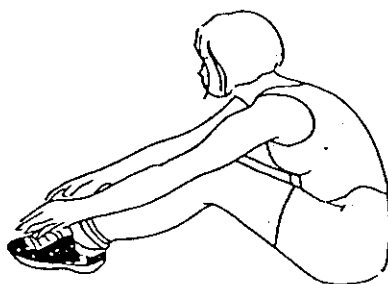


4. การบริหารเฉพาะส่วน (Floor Work) ใช้เวลา 7 - 10 นาที ในการที่จะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ แต่ละส่วนที่ต้องการ ตลอดจนเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออีกครั้งเพื่อการผ่อนคลายการจัดปรับกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ให้ยืดเหยียดกลับคืนสู่สภาพเดิม และมีการผ่อนคลายดนตรีที่ใช้ควรมีจังหวะระหว่าง 120 - 135 BPM โดยปฏิบัติดังนี้

35.1 นิ่งยืนเท้าไปข้างหน้าเล็กน้อย แล้วก้มตัวไปข้างหน้าเขมว่ท้องไว้แล้วเปาลมหายใจออกทำ 2 จังหวะ

35.2 ดึงตัวขึ้นมาพับข้อศอกให้แขนตั้งฉากแล้วบิดลำตัวซ้าย - ขวา

35.3 ทำ 35.1 + 35.2 นับเป็น 1 เซท ทำทั้งหมด 10 เซท

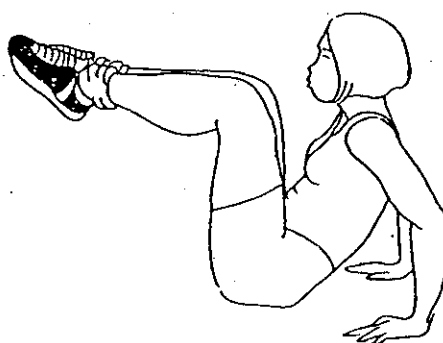
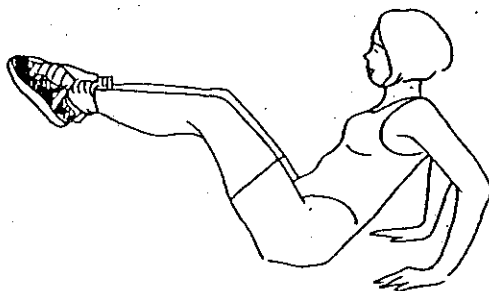


36.1 นั้งยกเท้าทั้งสองข้างขึ้นโดยแขนทั้งสองข้างอยู่ด้านหน้า

36.2 ดึงเข่าเข้าหาหน้าอกพร้อมกับหายใจออก

36.3 ทำ 36.1 + 36.2 นับเป็น 1 เที้ยว ทำทั้งหมด 20 เที้ยว เป็น 1 เซท

ทำทั้งหมด 3 เซท

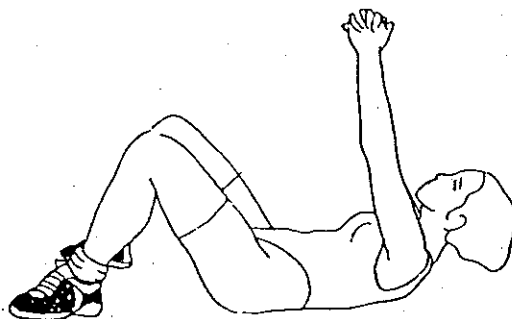
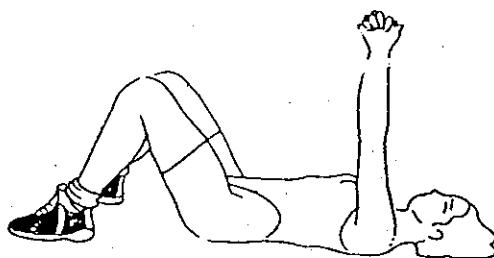


37.1 นอนหงายตั้งเข่าทั้งสองข้างขึ้นมือประสานกันแล้วชูไว้

37.2 ยกตัวขึ้นพร้อมกับเป่าลมหายใจออก

37.3 ทำ 37.1 + 37.2 นับเป็น 1 เที้ยว ทำทั้งหมด 20 เที้ยว เป็น 1 เซท

ทำทั้งหมด 3 เซท

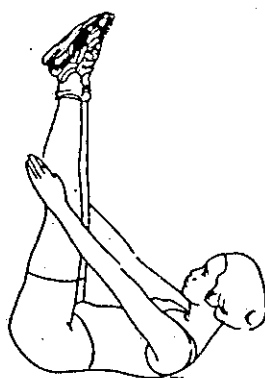
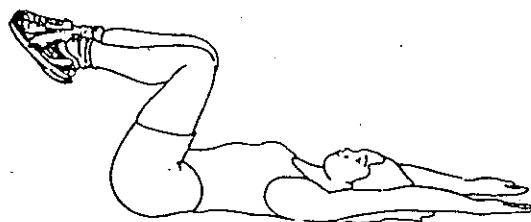


38.1 นอนหงายแขนทั้งสองข้างเหยียดเหนือศีรษะ งอเข่าทั้งสองข้าง

38.2 เหยียดขาทั้งสองข้างขึ้นข้างบน พร้อมกับยกไหล่ขึ้น ให้แขนทั้งสองข้างไป

แตะที่เข่า แล้วลดตัวลงในท่า 38.1

38.3 ทำ 38.1 + 38.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต

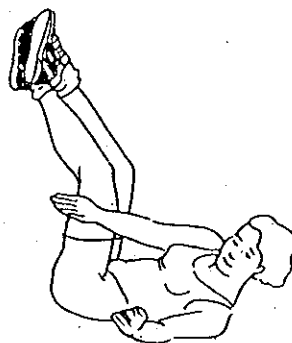
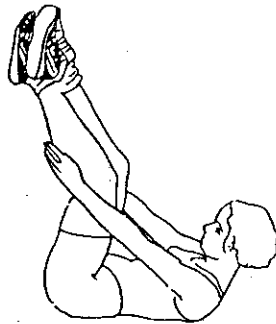
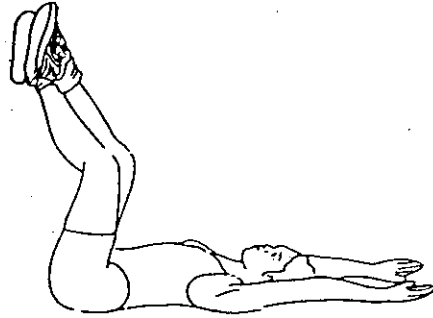


39. ทำเตรียมโดยนอนหงายไขว้เท้าไว้ข้างบน แขนทั้งสองข้างเหยียดเหนือศีรษะ

39.1 ยกเท้าขึ้นให้มือทั้งสองข้างไปแตะที่เข่า

39.2 บิดลำตัวเอื้อมแขนไขว้ขวา - ซ้าย แล้วสลับสั้ทำเตรียม

39.3 ทำ 39 - 39.2 เป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



40. ทำเตรียม นอนหงายตั้งเข่าซ้ายไว้ขาขวาเหยียด แขนทั้งสองข้างกางออก

ระดับไหล่

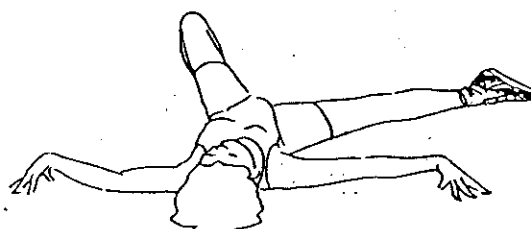
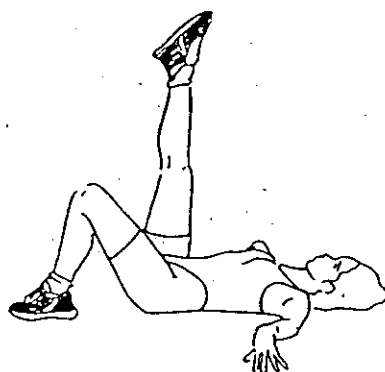
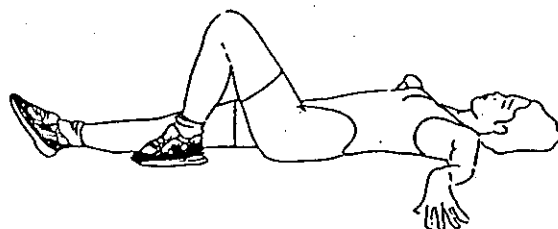
40.1 เตะขาขวาขึ้นมา 2 จังหวะ ปลายเท้าจุ่ม

40.2 วาดขาไปด้านข้างโดยไม่ให้เท้าแตะพื้น

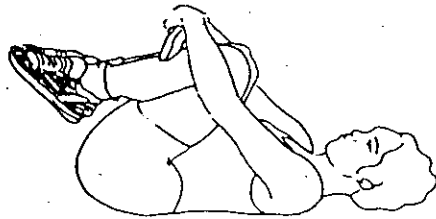
40.3 กลับสู่ท่าเตรียม

40.4 ทำ 40.1 - 40.3 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต แล้วเปลี่ยนเป็น

เท้าซ้าย



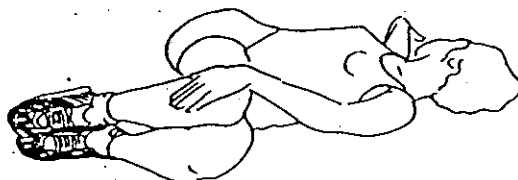
41. นอนกอดเข้าชิดอกกันพื้นพื้นเล็กน้อย พร้อมหายใจออกเพื่อเป็นการยืดกล้ามเนื้อ
หลัง นับ 10 จังหวะ



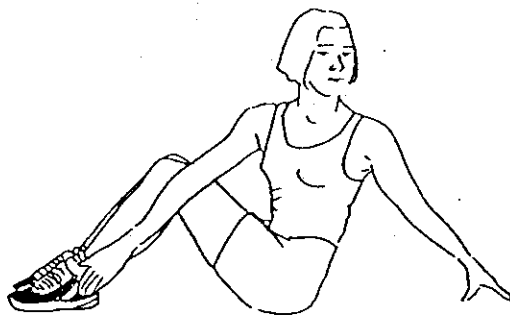
42. นอนหงายเหยียดขาทั้งสองข้างเหนือศีรษะปลายเท้าจุ่ม มือทั้งสองข้างประสาน
ไว้ที่น่อง ก้นพื้นพื้นเล็กน้อยเพื่อยืดกล้ามเนื้อหลัง พร้อมหายใจออก นับ 10 จังหวะ



43. นอนหงายพับเข่าทั้งสองข้างไปด้านซ้ายใช้มือซ้ายกดเข่าลงที่พื้นหันหน้าไปทางขวามือ เพื่อยึดกล้ามเนื้อหลังด้านล่าง พร้อมหายใจออก นับ 10 จังหวะ



44. นั่งชันเข่าทั้งสองข้าง ลำตัวตรงหันหน้าไปทางซ้าย ใช้ข้อศอกขวาออกแรงต้านกับเข่าทั้งสองข้าง ชิดลำตัวพร้อมกับเป่าลมหายใจออก นับ 10 จังหวะ แล้วเปลี่ยนข้าง



45.1 นั่งขัดสมาธิ แขนขวายื่นไปข้างหน้า แขนซ้าย สอดไว้ต้นแขนขวา

45.2 ใช้แขนซ้ายดึงแขนขวาไปทางซ้าย แล้วหันหน้าไปทางขวาพร้อมกับหายใจ

ออก นับ 10 จังหวะ แล้วเปลี่ยนข้าง



46. นั่งขัดสมาธิตัวตรงกางแขนทั้งสองข้างออกข้างลำตัว กดไหล่ลงยืดคอขึ้น

แล้วค่อย ๆ เอียงไปทางซ้าย นับ 10 จังหวะ แล้วเอียงไปทางขวา นับอีก 10 จังหวะ และก้มลง
นับอีก 10 จังหวะ



ภาคผนวก ข.

แอโรบิกค้ำน้ำ

ขั้นตอนของแอโรบิกค้ำน้ำ

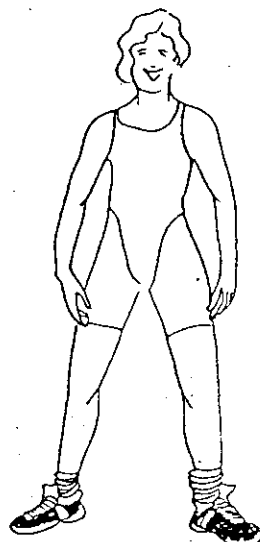
ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับแอโรบิกค้ำน้ำ ควรอยู่ระหว่าง 45 – 60 นาที แต่หากเป็นผู้ที่ออกกำลังกายใหม่ ๆ ควรเริ่มจาก 30 นาที โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warming – up) และสร้างความคุ้นเคยกับการอยู่ในน้ำ
2. ช่วงงาน หรือช่วงแอโรบิกในน้ำ (Aerobic Workout)
3. ช่วงสร้างเสริมสมรรถภาพ (Body Conditioning)
4. ช่วงลดงาน (Cool Down)

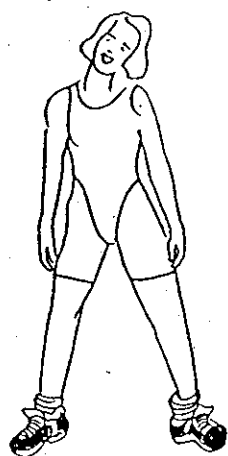
หมายเหตุ การเคลื่อนไหวจะต้องเบมือตลอดเพื่อเพิ่มแรงต้านของน้ำ

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warming – up) และสร้างความคุ้นเคยกับการอยู่ในน้ำใช้ เวลาประมาณ 5 – 10 นาที การอบอุ่นร่างกายแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงของการยืดเหยียด ที่สามารถทำได้ทั้งขณะที่อยู่บนบกและอยู่ในน้ำ และเป็นการปรับและสร้างความคุ้นเคยกับการอยู่ในน้ำที่จะเป็นการฝึกหายใจในน้ำหรือลอยตัวหรือว่ายน้ำแบบเบา สบาย ๆ เป็นช่วงการเตรียม ร่างกายให้อบอุ่น เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อเตรียมทำงานหนักในช่วงงาน นอกจากนี้ยังเป็นช่วงของการฝึกการทรงตัวกับการอยู่ในน้ำซึ่งมีแรงต้านและแรงพยุงตัว และเป็นการเตรียม ข้อต่อต่าง ๆ เช่น ข้อต่อข้อเท้า เข่า ไหล่ และหลัง กล้ามเนื้อต่าง ๆ รวมทั้งเป็นการปรับ อุณหภูมิในร่างกายให้อุ่นเพื่อการทำงานหนักขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากสระน้ำนั้นมีอุณหภูมิที่เป็น โดยปฏิบัติดังนี้

1. ยืนไล่ตัวไปข้างหน้าเล็กน้อย แยกเท้าห่างเท่ากับความกว้างของไหล่หย่อน
เข่าทั้งสองข้างเล็กน้อย

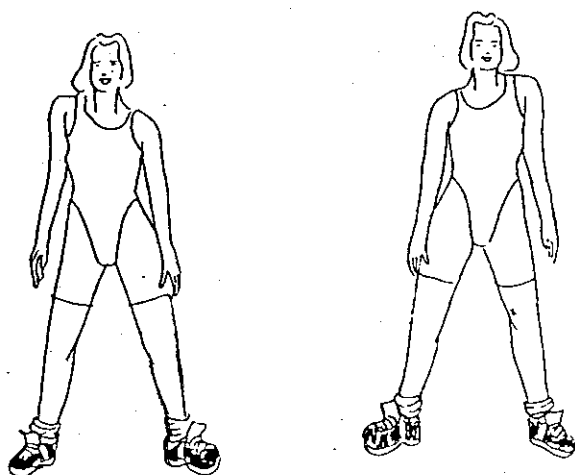


2. เอียงศีรษะโดยเริ่มจากเอียงซ้ายนับ 2 จังหวะ เอียงขวานับ 2 จังหวะ
และกับนับ 2 จังหวะ นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต

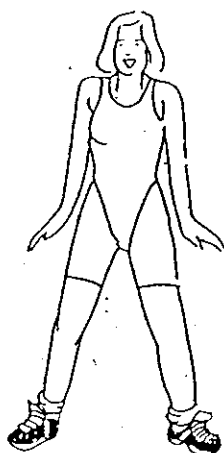


3. ยกไหล่ขึ้น - ลง โดยทำจากไหล่ซ้ายแล้วทำข้างขวาในลักษณะเดียวกัน

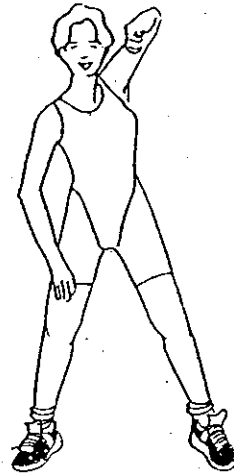
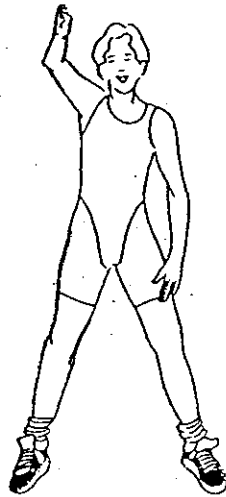
นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



4. ยกไหล่ขึ้น - ลง โดยทำทั้งสองข้างพร้อมกัน ทำทั้งหมด 10 ครั้ง

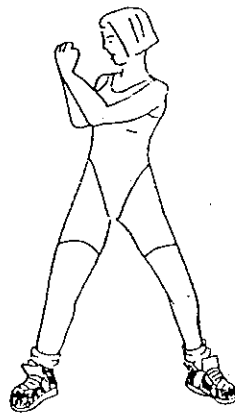
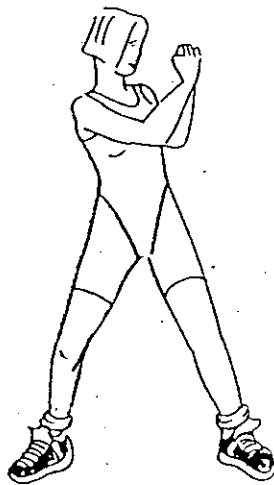


- 5.1 ยกแขนซ้ายขึ้น พร้อมกับพับข้อศอกเล็กน้อย
- 5.2 วาดแขนไปข้างหลังในลักษณะเป็นวงกลม
- 5.3 ทำในลักษณะ 5.1 + 5.2 แต่เปลี่ยนเป็นแขนขวา
- 5.4 ทำสลับข้างกันนับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



6. แขนทั้งสองข้างยกขึ้นมาพับข้อศอกให้แขนตั้งฉาก สี่ข้อสะโพกทั้งสองข้างแล้ว

บิดลำตัวไปด้านข้าง ทำข้างละ 2 จังหวะ ทำสลับข้างกันนับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



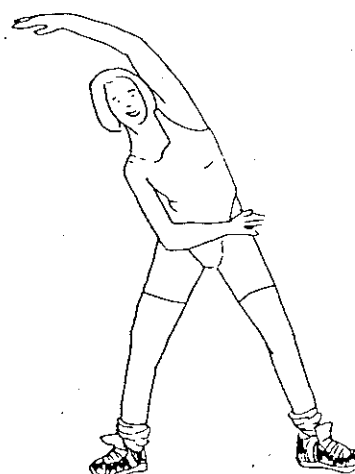
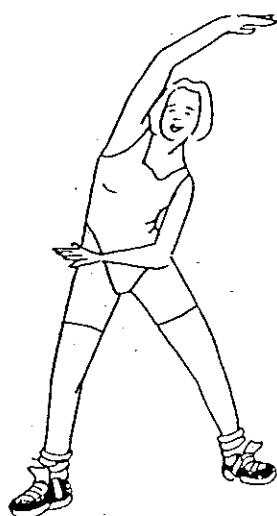
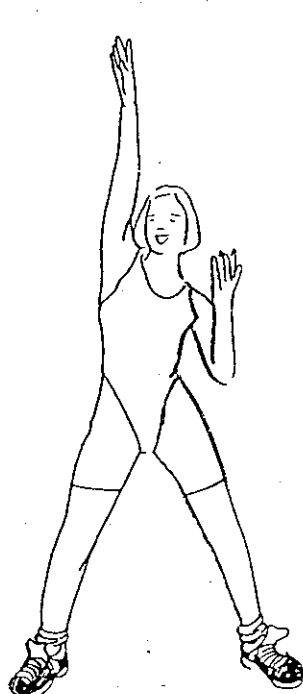
7.1 ยกแขนขวาขึ้นแล้วเอื้อมให้สูง ทำ 2 จังหวะ แล้วสลับทำข้างซ้ายอีก

2 จังหวะ

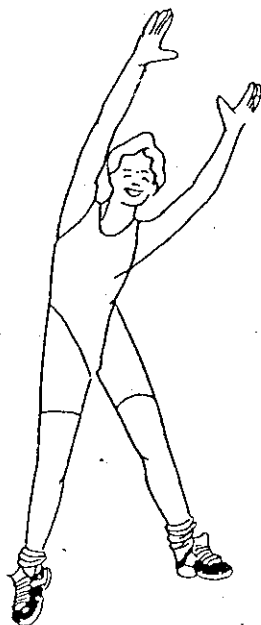
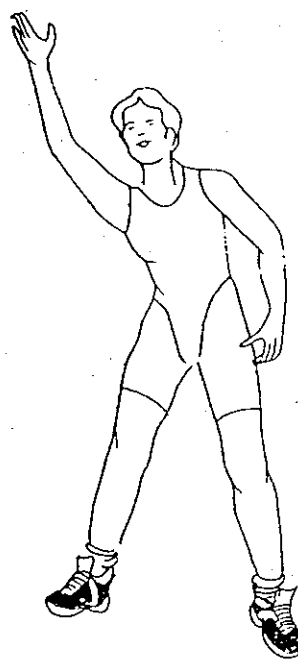
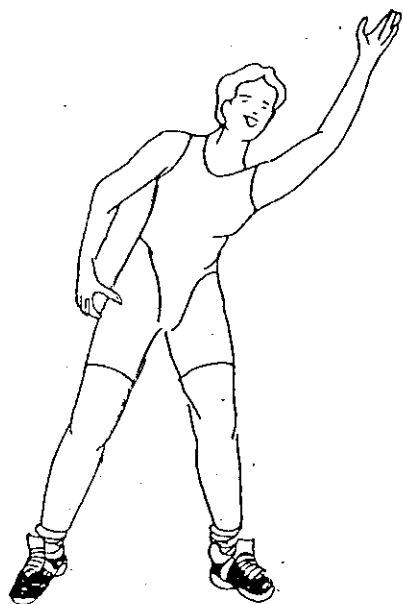
7.2 ยกแขนขวาขึ้นแล้วเอียงไปทางซ้าย โดยให้แขนขวาชิดศีรษะ นับ

2 จังหวะ แล้วสลับทำข้างซ้ายอีก 2 จังหวะ

7.3 ทำ 7.1 + 7.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต



- 9.1 เียะงไปทางซ้ายพร้อมกับยกมือซ้ายขึ้น นับ 1 จังหะ
 9.2 เียะงไปทางขวาพร้อมกับยกมือขวาขึ้น นับ 1 จังหะ
 9.3 เียะงไปทางซ้ายพร้อมกับยกมือทั้งสองข้างขึ้นพร้อมกันนับ 1 จังหะ
 9.4 เียะงไปทางขวาพร้อมกับยกมือทั้งสองข้างขึ้นพร้อมกันนับ 1 จังหะ
 9.5 ทำ 9.1 - 9.4 นับเป็น 1 เซท ทำทั้งหมด 10 เซท



10.1 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าให้ส้นเท้าแตะที่พื้นพร้อมกับผลัดมือทั้งสองข้างไป

ข้างหน้า นับ 1 จังหวะ

10.2 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้าให้ส้นเท้าแตะที่พื้นพร้อมกับผลัดมือทั้งสองข้างไป

ข้างหน้านับ 1 จังหวะ

10.3 ทำ 10.1 สลับกับ 10.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

10.4 แยกเท้าซ้ายไปด้านข้างซ้ายปลายเท้าแตะที่พื้นพร้อมกับกางแขนทั้งสอง

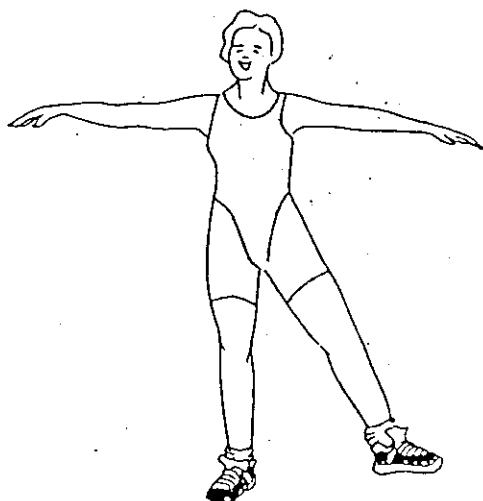
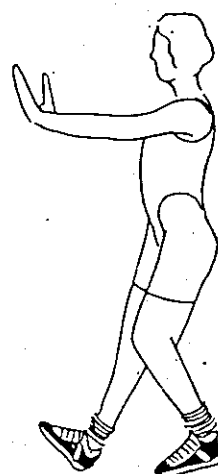
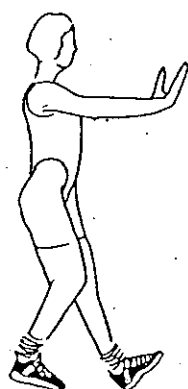
ข้างออก นับ 1 จังหวะ

10.5 แยกเท้าขวาไปด้านข้างขวาปลายเท้าแตะที่พื้นพร้อมกับกางแขนทั้งสอง

ข้างออก นับ 1 จังหวะ

10.6 ทำ 10.4 สลับกับ 10.5 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

10.7 ทำ 10.3 + 10.6 นับเป็น 1 เซท ทำทั้งหมด 10 เซท

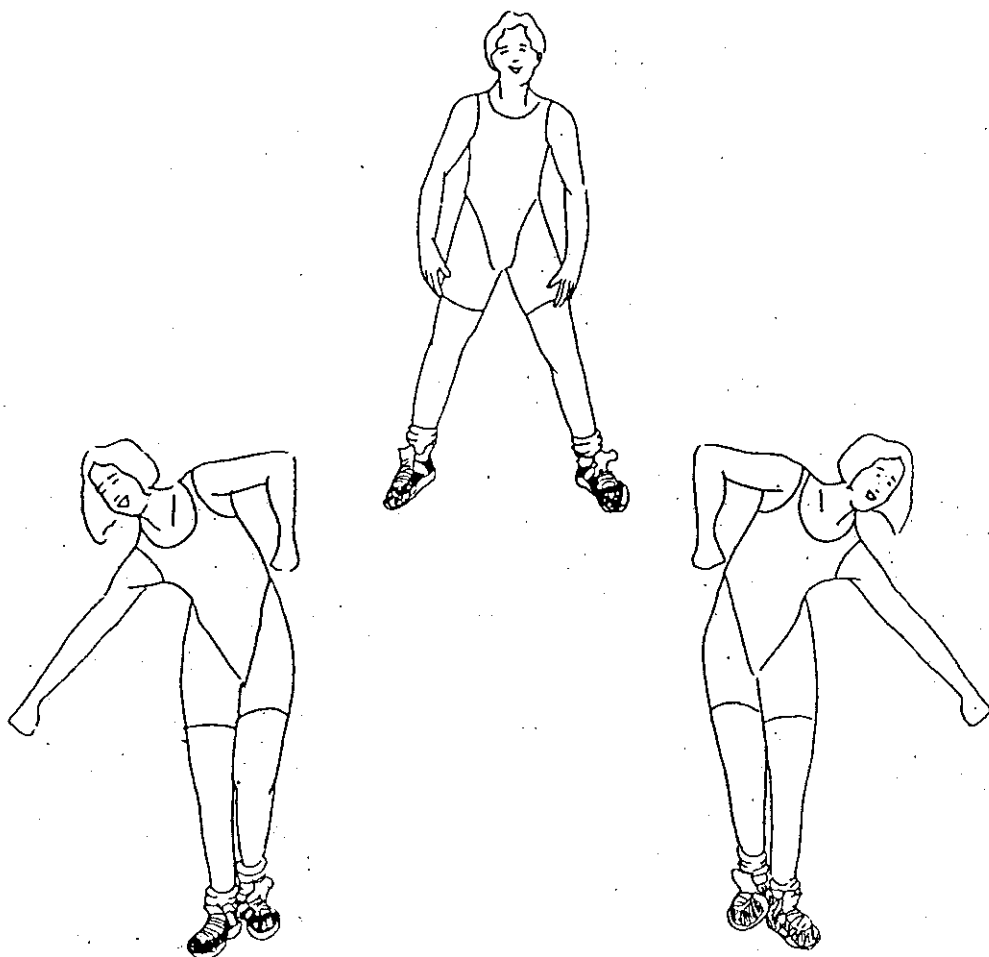


2. ช่วงงาน หรือช่วงแอโรบิกในน้ำ (Aerobic Workout) ใช้เวลาประมาณ 10 - 20 นาที เป็นการสร้างสมรรถภาพแบบแอโรบิก พัฒนาความสามารถการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งควรเริ่มจากความหนักปานกลางและค่อย ๆ เพิ่มความหนักขึ้นไปเรื่อย ๆ เริ่มจากมือเปล่าแล้วใช้อุปกรณ์ช่วยเพื่อเพิ่มความหนักงาน เป็นช่วงที่ผสมผสานของการว่ายน้ำ (หากผู้ออกกำลังกายสามารถว่ายน้ำได้) หรือเคลื่อนไหวเลียนแบบการว่ายน้ำสำหรับผู้ที่ไม่เป็น เป็นช่วงงานของการออกกำลังกายที่เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ จนถึงชีพจรเป้าหมายของแต่ละคน ลักษณะของการเคลื่อนไหวในช่วงนี้ควรเป็นชุดการเคลื่อนไหวหากมีช่วงกว้างในการเคลื่อนไหว เพิ่มการกระโดด เพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหวแทน โดยปฏิบัติตามนี้

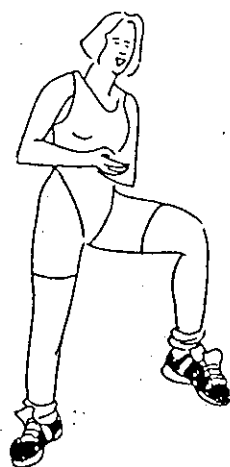
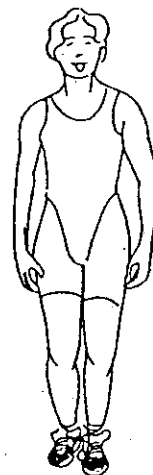
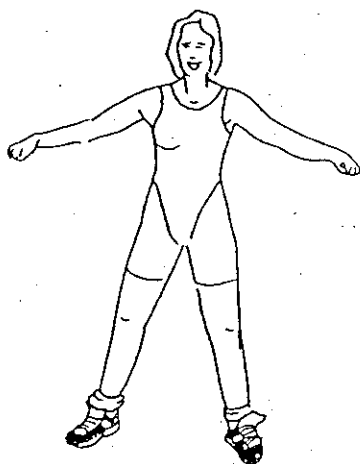
11.1 ก้าวเท้าซ้ายไปทางซ้าย แล้วก้าวเท้าขวาตามไปชิดพร้อมกับเอียงลำตัวไป
ด้านซ้าย

11.2 ก้าวเท้าขวาไปทางขวา แล้วก้าวเท้าซ้ายตามไปชิดพร้อมกับเอียงลำตัวไป
ด้านซ้าย

11.3 ทำ 11.1 + 11.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



- 12.1 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้าง ขณะที่ก้าวเท้าแขนทั้งสองกางออก
- 12.2 ก้าวเท้าขวาไปชิดเท้าซ้าย แขนทั้งสองข้างหุบลงมาไขว้กันด้านหน้า
- 12.3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้างลักษณะเช่นเดียวกับ 12.1
- 12.4 ยกเข่าขวาขึ้นด้านข้าง ปลายเท้าจุ่มพร้อมกับปรบมือ 1 ครั้ง
- 12.5 ทำสลับไปทางขวาลักษณะเดียวกันกับด้านซ้าย ทำทั้งหมด 10 เซต



13. ย่ำเท้าอยู่กับที่โดยซ้าย - ขวา นับ 1 จังหวะ ทำทั้งหมด 20 จังหวะ

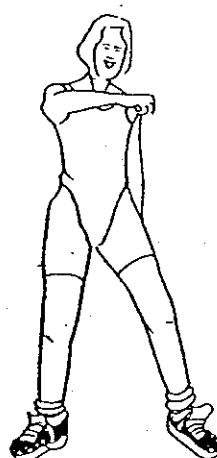


14.1 ย่ำเท้าอยู่กับที่ 4 จังหวะ โดยเริ่มจากเท้าซ้ายก่อน

14.2 ย่ำเท้าแบบแยกเท้า 4 จังหวะ โดยเริ่มจากเท้าซ้ายก่อน แขนทั้งสองข้าง

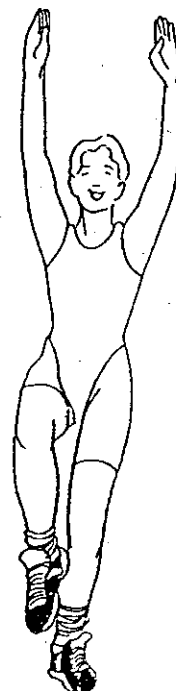
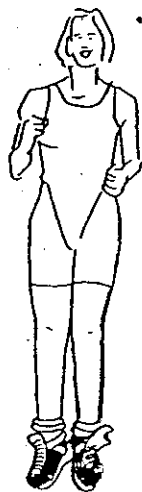
โบกเหนือศีรษะ

14.3 ทำ 14.1 + 14.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต



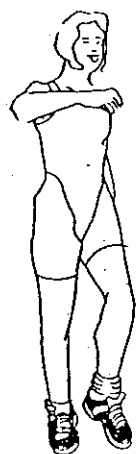
- 15.1 ย่ำเท้าอยู่กับที่โดยเริ่มที่เท้าซ้ายก่อน ย่ำ 3 จังหวะ
 15.2 จังหวะที่ 4 ยกเข่าขวาขึ้น พร้อมกับชูแขนทั้งสองข้างขึ้น
 15.3 ทำ 15.1 + 15.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต โดยการทำสลับเท้า

กันไป



- 16.1 ย่ำเท้าอยู่กับที่โดยเริ่มที่เท้าซ้ายก่อน ย่ำ 3 จังหวะ
 16.2 จังหวะที่ 4 ยกเข่าขวาขึ้นด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออก
 16.3 ทำ 16.1 + 16.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต โดยการทำสลับเท้า

กันไป



17.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า แล้วยกเข่าซ้ายขึ้นเมื่อทั้งสองข้างผลัดไปข้างหน้า

นับ 1 จังหวะ

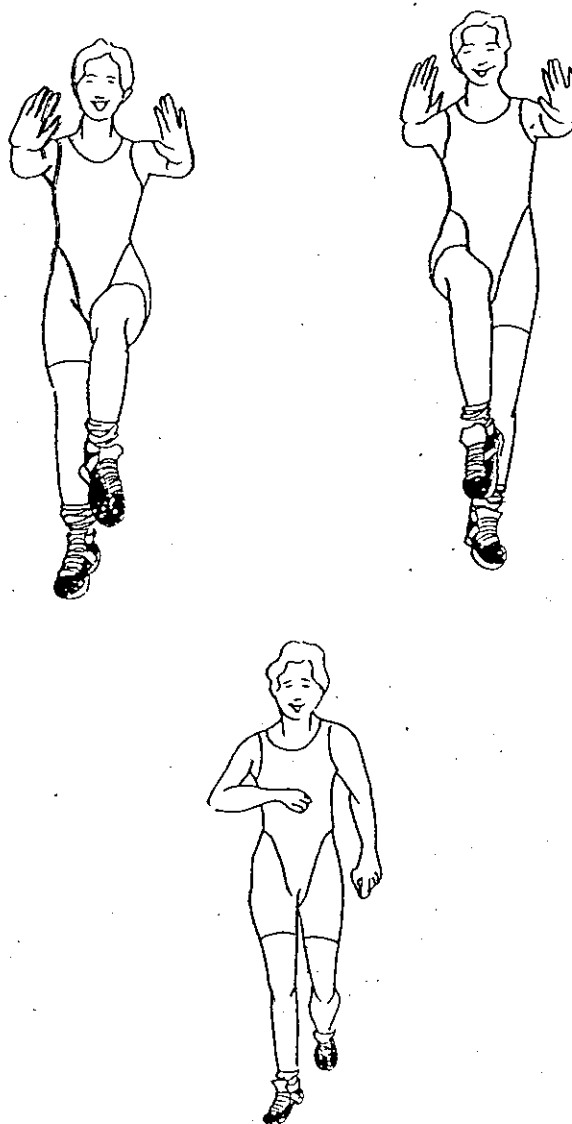
17.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า แล้วยกเข่าขวาขึ้นเมื่อทั้งสองข้างผลัดไปข้างหน้า

นับ 1 จังหวะ

17.3 ทำ 17.1 สลับกับ 17.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

17.4 เดินถอยหลัง 4 จังหวะ โดยใช้เท้าขวานำ

17.5 ทำ 17.1 - 17.4 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต



18.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า แล้วยกเข้าซ้ายขึ้นพร้อมกับชูแขนทั้งสองข้างขึ้น

นับ 1 จังหวะ

18.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า แล้วยกเข้าขวารับขึ้นพร้อมกับชูแขนทั้งสองข้างขึ้น

นับ 1 จังหวะ

18.3 ทำ 18.1 สลับกับ 18.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

18.4 ถอยหลังด้วยเท้าขวาแล้วยกเข้าซ้ายขึ้นด้านข้างพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้าง

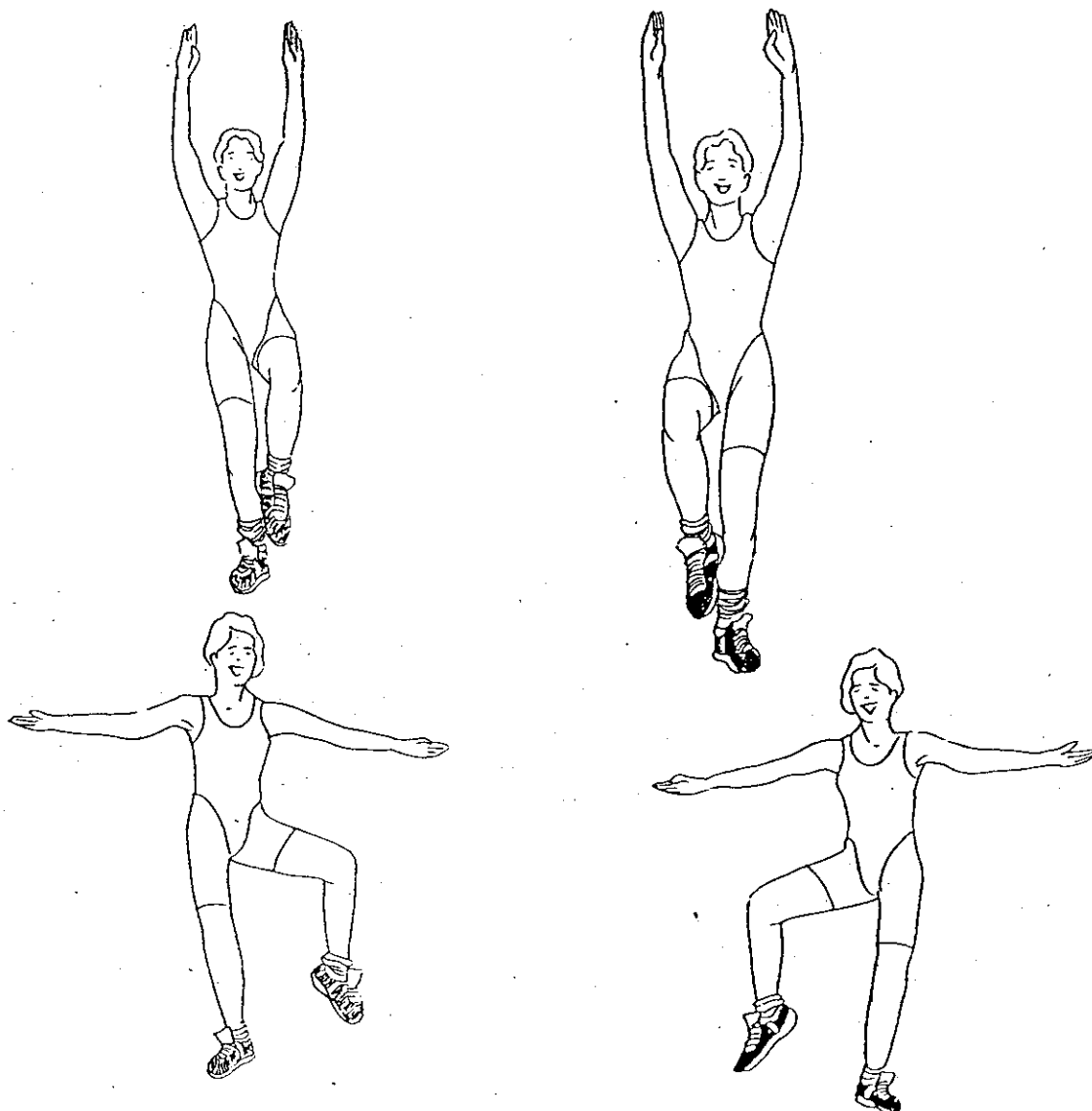
ออกนับ 1 จังหวะ

18.5 ถอยหลังด้วยเท้าซ้ายแล้วยกเข้าขวารับขึ้นด้านข้างพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้าง

ออกนับ 1 จังหวะ

18.6 ทำ 18.4 สลับกับ 18.5 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

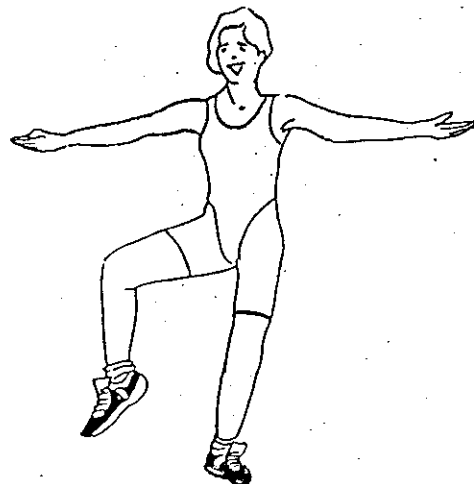
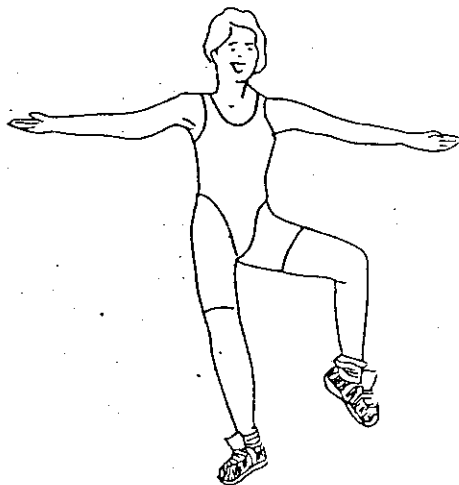
18.7 ทำ 18.1 - 18.6 นับเป็น 1 เซท ทำทั้งหมด 8 เซท



19. ยกเข้าซ้าย - ขวา สลับข้างกัน พร้อมกับยกแขนพับข้อศอกแล้วนำมามาชิดกัน
 ด้านหน้า ท่าทั้งหมด 10 เซต โดยซ้าย - ขวา นับ 1 เซต



20. ยกเข้าออกด้านข้างซ้าย - ขวา สลับกัน แขนทั้งสองข้างกางออก ท่าทั้งหมด
 10 เซต โดยซ้าย - ขวา นับเป็น 1 เซต



22. วิ่งอยู่กับที่โดยเริ่มจากเท้าซ้ายก่อน วิ่ง 20 เที้ยว โดยซ้าย + ขวา

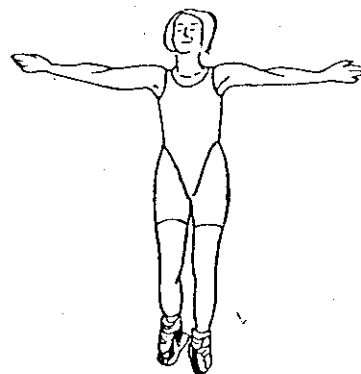
นับเป็น 1 เที้ยว



22.1 วิ่งอยู่กับที่โดยจังหวะที่เท้าซ้ายพื้นพื้นมือทั้งสองข้างชูขึ้น

22.2 วิ่งจังหวะที่เท้าขวาพื้นพื้น แขนทั้งสองข้างกางออก

22.3 ทำ 22.1 + 22.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



23.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า แล้วยกเข่าซ้ายขึ้นพร้อมกับชูแขนทั้งสองข้างขึ้น

นับ 1 จังหวะ

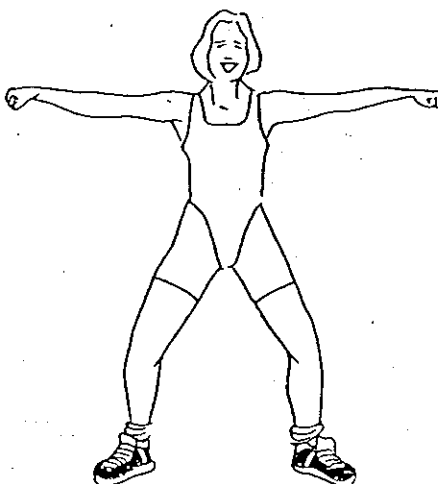
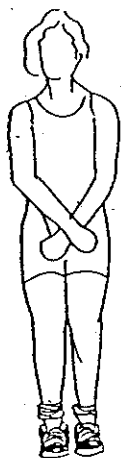
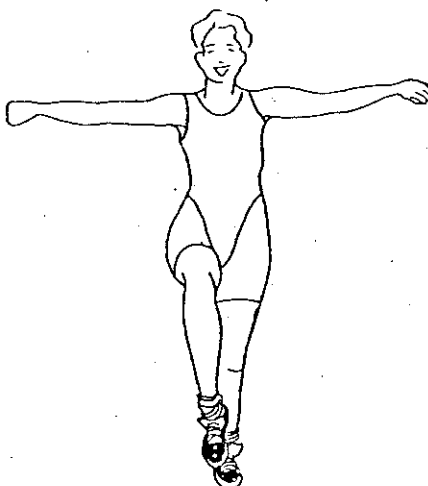
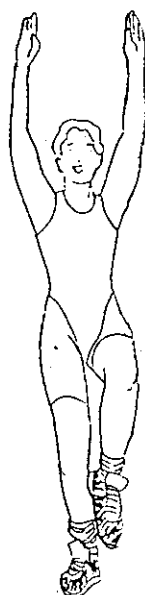
23.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าแล้วยกเข่าขวาขึ้นพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออก

นับ 1 จังหวะ

23.3 ทำ 23.1 สลับกับ 23.2 โดยนับรวมกับเป็น 4 จังหวะ

23.4 กระโดดแยกเท้าถอยหลังพร้อมกับกางแขนทั้งสองข้างออกทำอีก 4 ครั้ง

23.5 ทำ 23.3 + 23.4 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



24.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า แล้วยกเข้าซ้ายขึ้นพร้อมผลักแขนทั้งสองข้างไป
ข้างหน้า นับ 1 จังหวะ

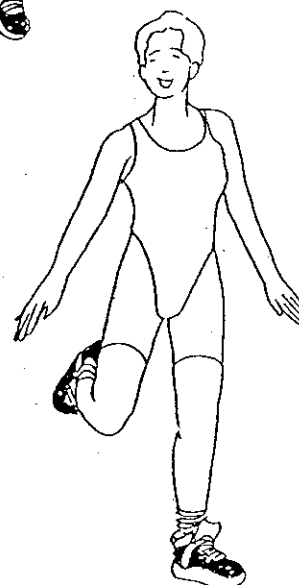
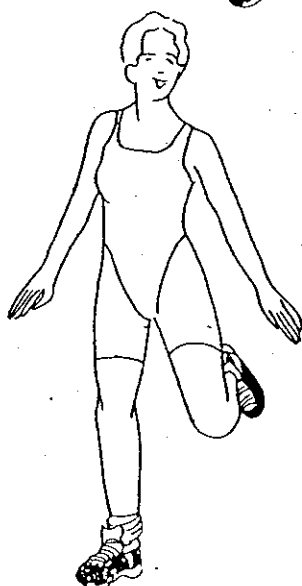
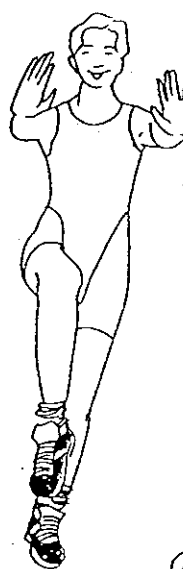
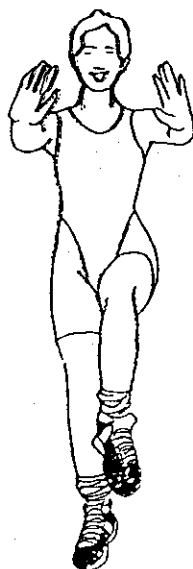
24.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า แล้วยกเข้าขวาขึ้นพร้อมผลักแขนทั้งสองข้างไป
ข้างหน้า นับ 1 จังหวะ

24.3 ทำ 24.1 สลับกับ 24.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

24.4 ถอยหลังด้วยเท้าขวาแล้วพับเข้าซ้าย แขนทั้งสองข้างดึงเข้าหาลำตัว
นับ 1 จังหวะ

24.5 ถอยหลังด้วยเท้าซ้ายแล้วพับเข้าขวา แขนทั้งสองข้างดึงเข้าหาลำตัว
นับ 1 จังหวะ

24.6 ทำ 24.3 + 24.5 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



25.1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้าแล้วยกเข้าซ้ายขึ้น มือทั้งสองข้างผลักไปข้างหน้า

นับ 1 จังหวะ

25.2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าแล้วยกเข้าขวาขึ้น มือทั้งสองข้างผลักไปข้างหน้า

นับ 1 จังหวะ

25.3 ทำ 25.1 สลับกับ 25.2 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

25.4 ถอยหลังด้วยเท้าขวา แล้วเตะเท้าซ้ายไปด้านข้างแทนทั้งสองกางออก

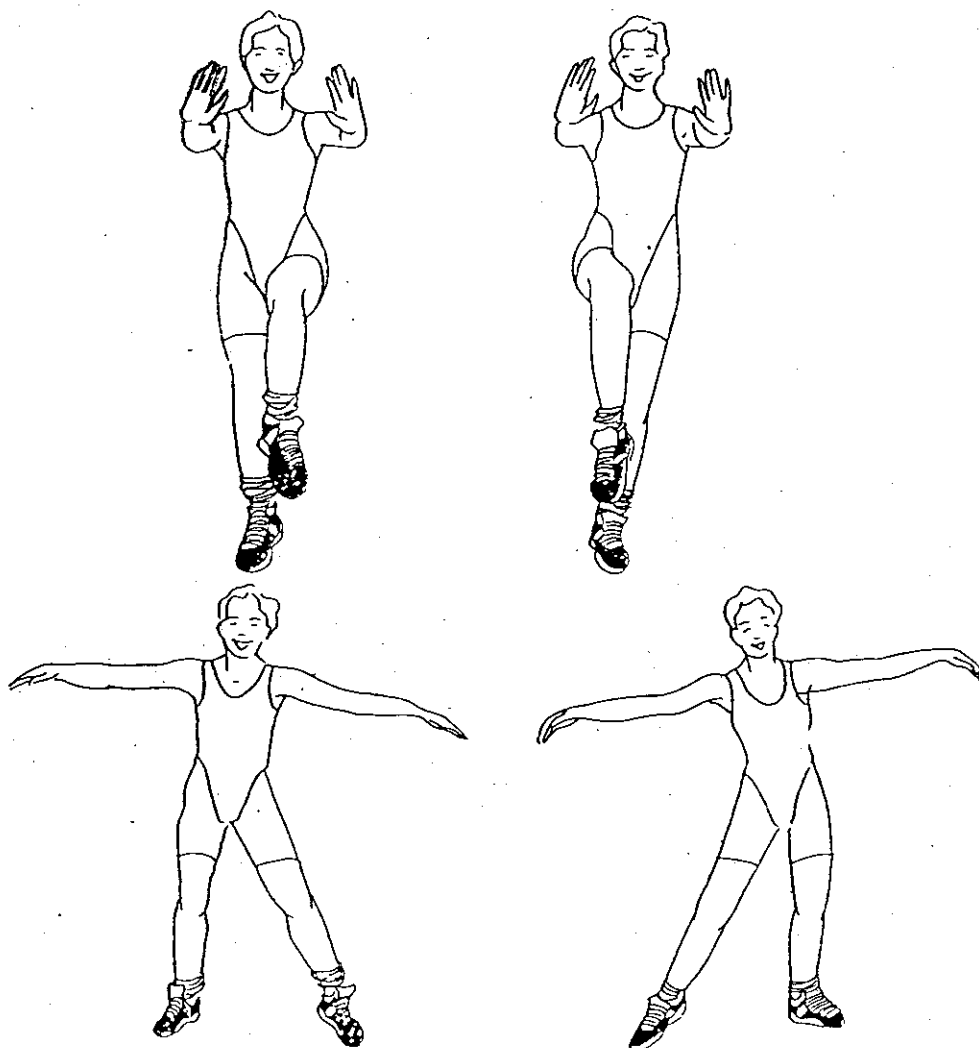
นับ 1 จังหวะ

25.5 ถอยหลังด้วยเท้าซ้าย แล้วเตะเท้าขวาไปด้านข้างแทนทั้งสองกางออก

นับ 1 จังหวะ

25.6 ทำ 25.4 สลับกับ 25.5 โดยนับรวมกันเป็น 4 จังหวะ

25.7 ทำ 25.1 - 25.6 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต



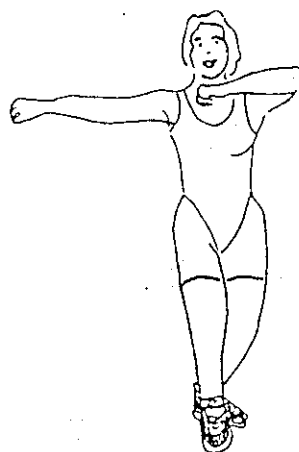
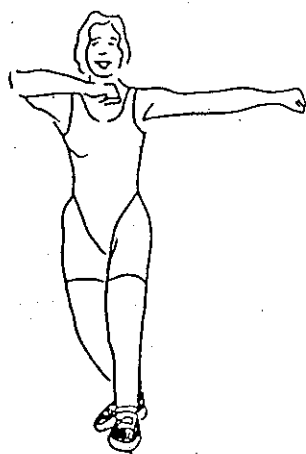
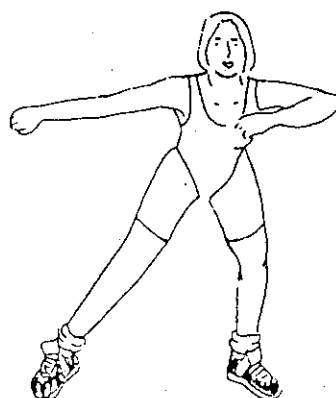
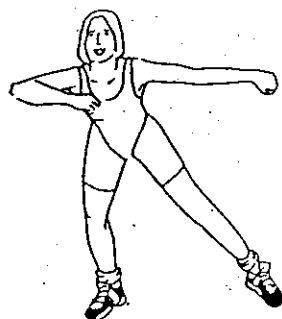
26.1 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าใช้ส้นเท้าแตะที่พื้น พร้อมกับเหวี่ยงแขนไปด้านข้าง
นับ 1 จังหวะ

26.2 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้าใช้ส้นเท้าแตะที่พื้น พร้อมกับเหวี่ยงแขนไปด้านข้าง
นับ 1 จังหวะ

26.3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้างใช้ปลายเท้าแตะที่พื้นไล่ตัวไปข้างหน้าเล็กน้อย
พร้อมกับเหวี่ยงแขนไปด้านข้าง นับ 1 จังหวะ

26.4 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้างใช้ปลายเท้าแตะที่พื้นไล่ตัวไปข้างหน้าเล็กน้อย
พร้อมกับเหวี่ยงแขนไปด้านข้าง นับ 1 จังหวะ

26.5 ทำ 26.1 - 26.4 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



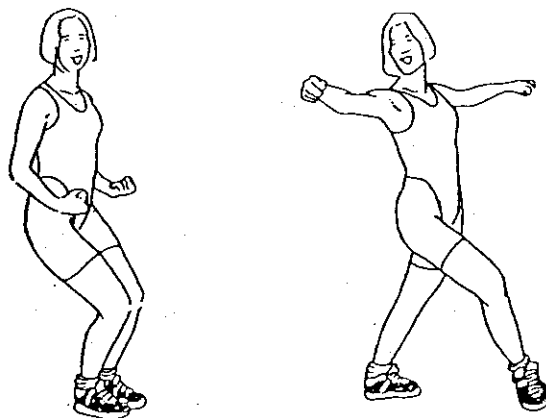
27.1 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า ใช้ส้นเท้าซ้ายแตะที่พื้น พร้อมกับเหยียดแขนทั้งสองข้างเหนือศีรษะ นับ 1 จังหวะ

27.2 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า ใช้ส้นเท้าขวาแตะที่พื้น พร้อมกับเหยียดแขนทั้งสองข้างเหนือศีรษะ นับ 1 จังหวะ

27.3 ทำ 27.1 + 27.2 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต



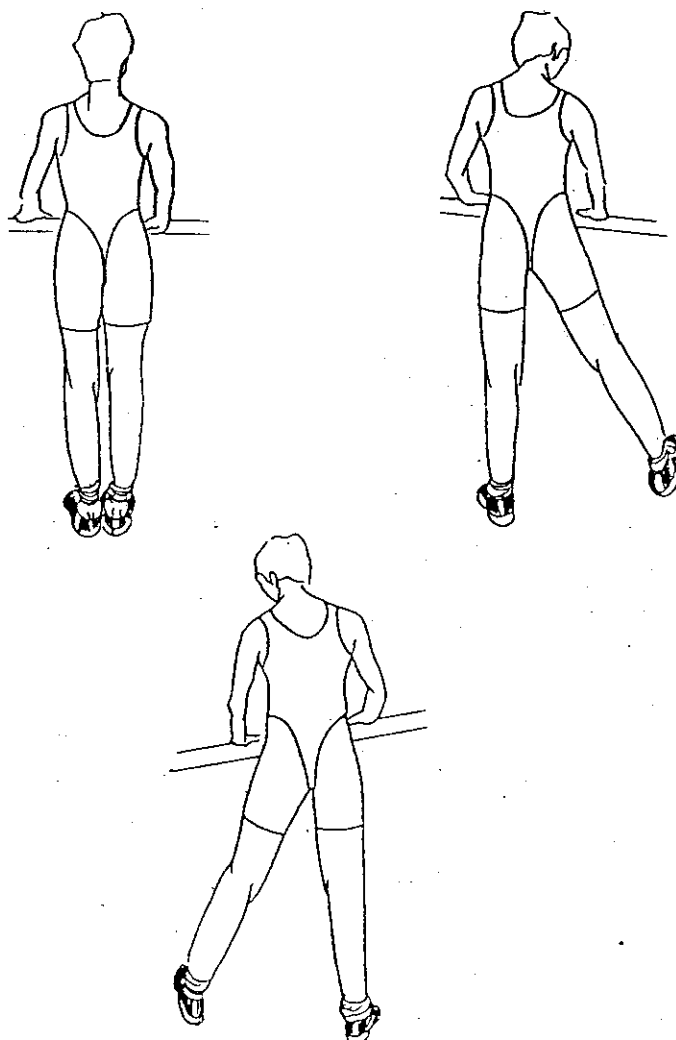
- 28.1 ย่อเข่าอยู่กับที่แบบมือตั้งเข้าหาหน้าตัวท่า 2 จังหวะ
- 28.2 โกวเท้าซ้ายไปด้านหลัง กดส้นเท้าซ้ายลงพร้อมกางแขนออกท่า 2 จังหวะ
- 28.3 กลับมาย่อเข่าท่าในลักษณะเดียวกับ 28.1
- 28.4 โกวเท้าขวาไปด้านหลังกดส้นเท้าขวาลงพร้อมกับกางแขนออกท่า 2 จังหวะ
- 28.5 ท่า 28.1 - 28.4 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 8 เซต



3. ช่วงสร้างเสริมสมรรถภาพ (Conditioning) ใช้เวลาประมาณ 6 - 10 นาที เป็นช่วงของการใช้คุณสมบัติของน้ำเพื่อช่วยในการสร้างเสริมสมรรถภาพเฉพาะส่วน รวมการสร้างเสริมสร้างและพัฒนาทั้งความแข็งแรง (Strength) และความอ่อนตัว (Flexibility of Hydro - Calisthenics) สามารถใช้อุปกรณ์เพื่อเพิ่มงานควรรู้ในช่วงนี้ และหากไม่มีอุปกรณ์ ให้ใช้ขอบสระเพื่อช่วยในการสร้างได้ทั้งความแข็งแรงและความอ่อนตัว โดยปฏิบัติดังนี้

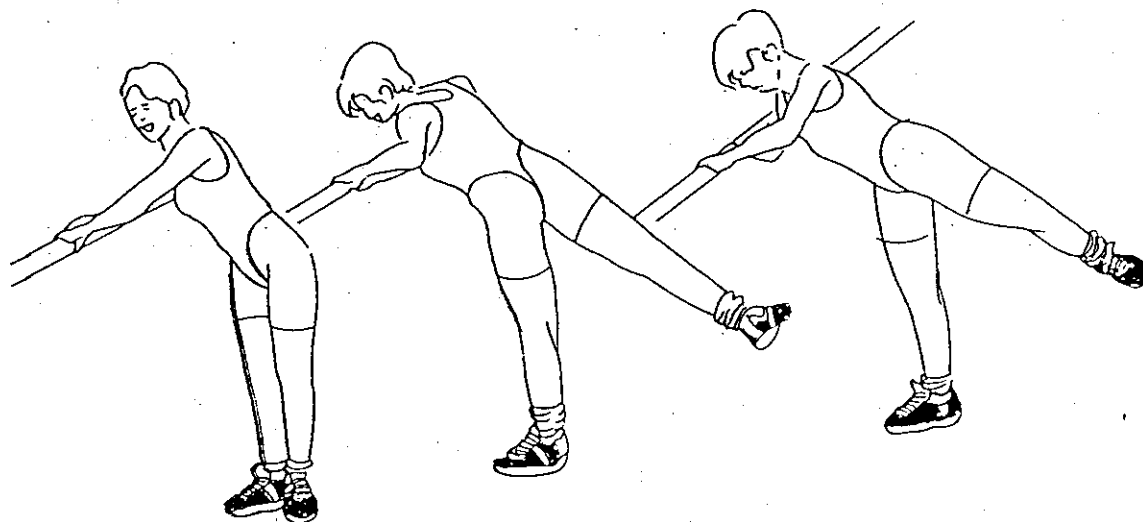
29.1 หันหน้าเข้าหาขอบสระ มือทั้งสองข้างเกาะขอบสระ ลำตัวตรง

29.2 กระดกปลายเท้าซ้ายขึ้นแล้วเตะออกด้านข้างโดยการเตะแล้วกลับมามีดเท้าทั้งหมด 20 ครั้ง แล้วสลับข้างเป็นเท้าขวา



30.1 วางศอกทั้งสองข้างกับขอบสระลาคู่เอียง 45 องศา ปลายเท้าขาตรง
เท้าซ้ายซ้อนด้านหลังเท้าขวาปลายเท้ากระดกขึ้น

30.2 เตะเท้าซ้ายไปข้างหลังโดยการเตะแล้วกลับมาชิด ทำทั้งหมด 20 ครั้ง
แล้วสลับข้างเป็นเท้าขวา

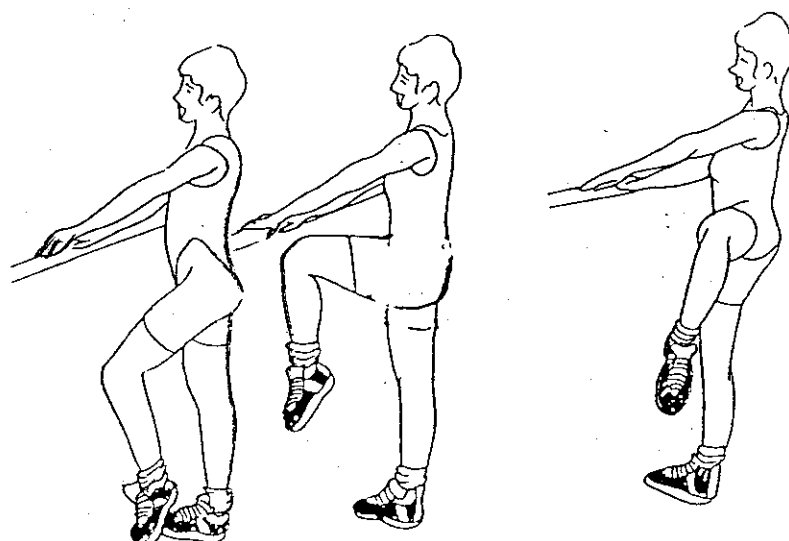


31.1 ก้มหน้าเข้าหาขอบสระ มือทั้งสองข้างเกาะขอบสระ เท้าขวาเหยียดตรง
ยกเท้าซ้ายขึ้นปลายเท้างุ้ม เป็นจังหวะที่ 1

31.2 วาดเท้าซ้ายออกด้านข้างเป็นจังหวะที่ 2

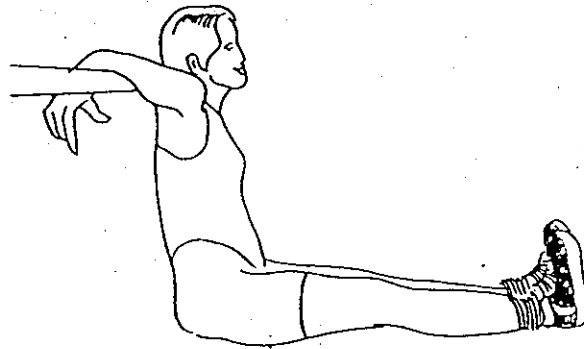
31.3 เหยียดเท้าซ้ายและด้านหลังเป็นจังหวะที่ 3

31.4 ทำ 31.1 - 31.3 นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 10 เซต แล้วสลับเท้าเป็น
เท้าขวา



32.1 หันหลังให้กับขอบสระ ใช้ข้อศอกทั้งสองข้างทำวขอบสระ

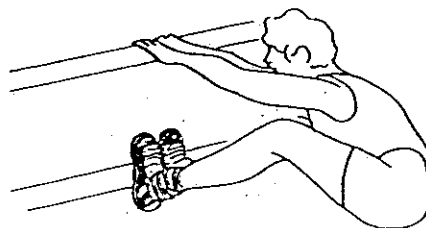
32.2 ยกเท้าทั้งสองข้างขึ้นปลายเท้าโผล่เหนือน้ำนับ 20 จังหวะ เป็น 1 เซต
แล้วพัก ท่าทั้งหมด 3 เซต



4. ช่วงลดงาน (Cool Down) ใช้เวลาประมาณ 5 - 10 นาที เป็นช่วงการลดอัตราการเต้นของหัวใจลงตามลำดับ จนถึงเกือบปกติเป็นช่วงสุดท้ายของการออกกำลังกายในน้ำ ที่ควรมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อคลายกล้ามเนื้อที่เครียดเกร็งจากช่วงงานและการเสริมสร้างสมรรถภาพ โดยปฏิบัติดังนี้

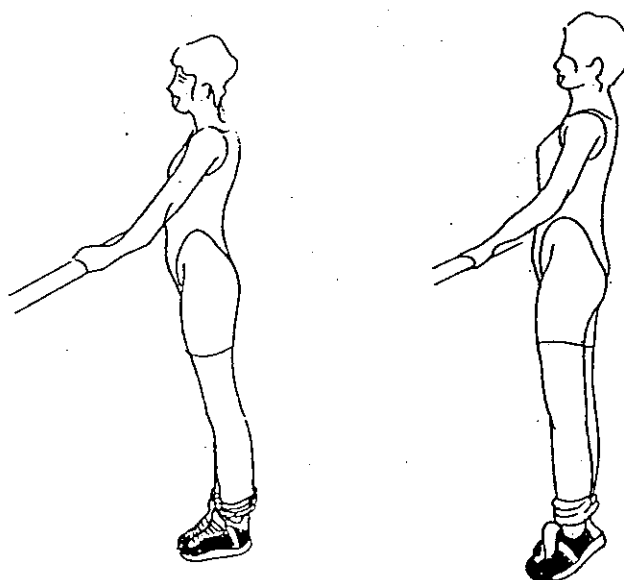
33.1 หันหน้าเข้าหาขอบสระ มือทั้งสองข้างเกาะขอบสระ

33.2 ยกเท้าทั้งสองข้างขึ้นเหยียดที่ขอบสระ แล้วค่อย ๆ เหยียดขาออก แหม่วท้องแล้วเป่าลมหายใจออก เป็นการยืดกล้ามเนื้อขาทั้ง 2 ข้าง นับ 10 จังหวะ



34. ยืนตัวตรงมือทั้งสองข้างเกาะขอบสระ เขย่งปลายเท้าทั้งสองขึ้น นับ 10

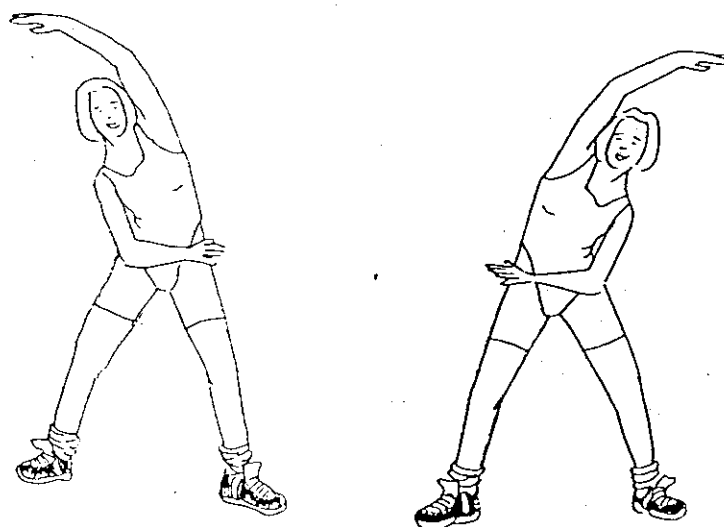
จังหวะ



35.1 แยกเท้าทั้งสองข้างออก หย่อนเข้าทั้งสองข้างเล็กน้อย

35.2 ยกแขนซ้ายขึ้นเหนือศีรษะแล้วเอียงไปข้างขวา เป่าลมหายใจออก นับ

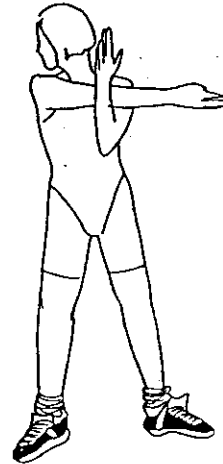
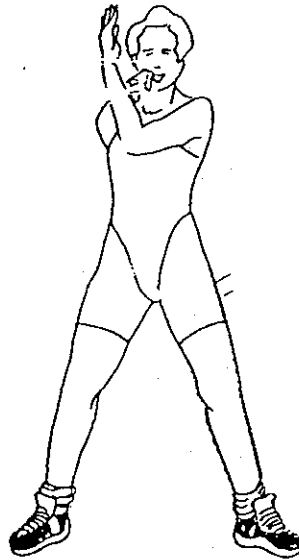
10 จังหวะ แล้วเปลี่ยนเป็นแขนขวา



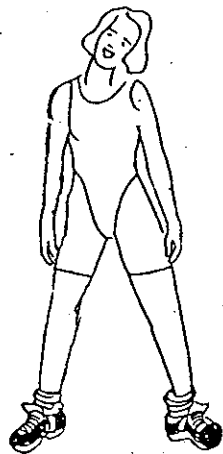
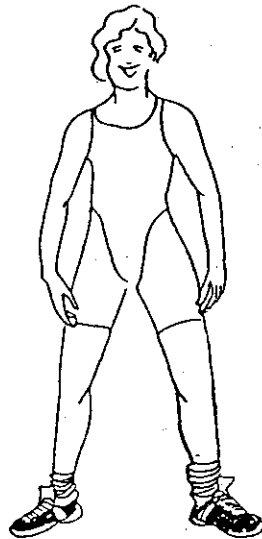
36.1 ยืนแขนซ้ายไปข้างหน้า แขนขวาสอดไว้ที่ต้นแขนซ้าย

36.2 ไข้แขนขวาคึงแขนซ้ายไปทางขวา แล้วหันหน้าไปทางซ้ายพร้อมกับเป่าลม

หายใจออก นับ 10 จังหวะ แล้วเปลี่ยนข้าง



37. ยืนตัวตรงแยกเท้าทั้งสองข้าง หย่อนเข่าทั้งสองเล็กน้อย ก้มไหล่ทั้งสองข้างลง แล้วเอียงศีรษะไปทางซ้าย นับ 10 จังหวะ เอียงไปทางขวานับอีก 10 จังหวะ และก้มศีรษะลงนับอีก 10 จังหวะ



ภาคผนวก ค.

การวัดไขมันใต้ผิวหนัง

การใช้เครื่องมือในการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Caliper) ด้วยเครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังแบบเลนจ์ (Lange)

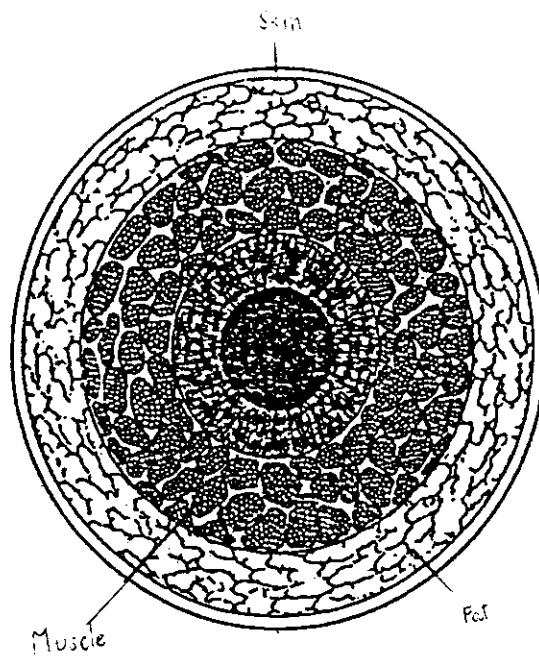
1. วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณนั้นด้วย การใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ของมือข้างที่ไม่ถนัดหนีบผิวหนังและไขมันบริเวณนั้น ส่วนมืออีกข้างหนึ่งจับเครื่องวัดโดยหันด้านสเกลเข้าหาตัวผู้วัด
2. บีบให้ปลายเครื่องวัดกางออกวางลงบนผิวหนังและไขมันที่ตึงขึ้นมา โดยให้ห่างจากมือที่หนีบผิวหนังเพียงเล็กน้อยไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ค่อย ๆ ปลดปล่อยที่บีบเครื่องวัด จนปลายเครื่องวัดชิดติดกับผิวหนังพอดี

3. อ่านค่าบนสเกล 2 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

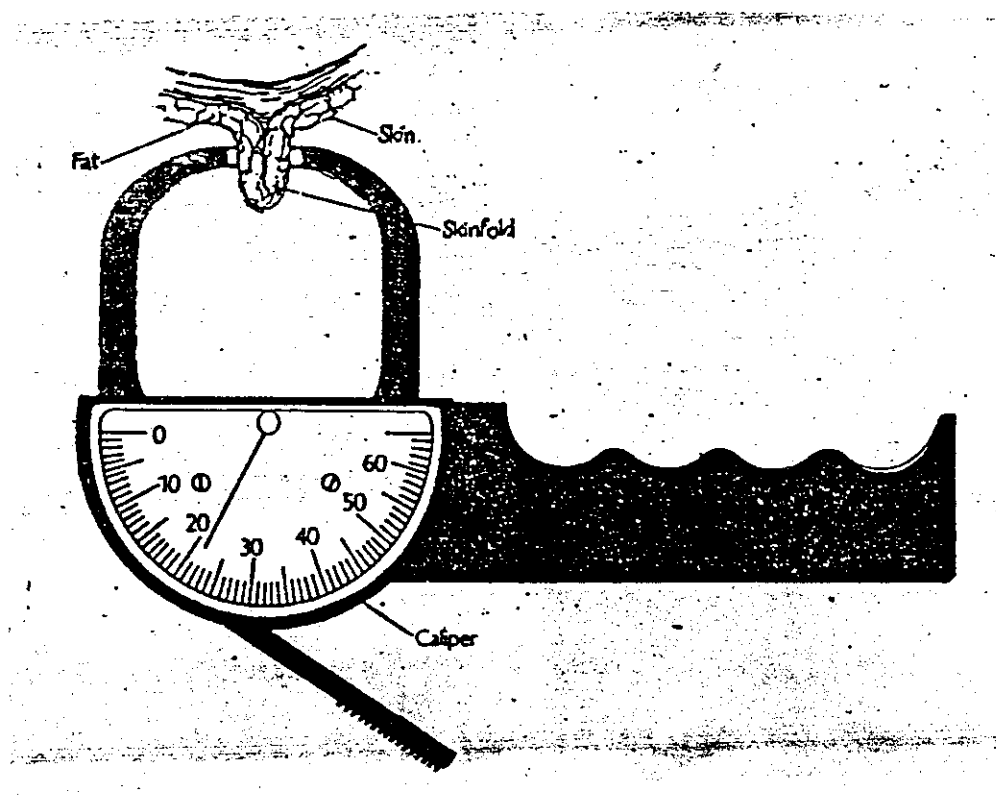
ตำแหน่งของร่างกายที่ใช้วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังตามวิธีของแจคสันและพอลลอค (Jackson and Pollock) มี 3 ตำแหน่ง คือ

1. บริเวณขาหนีบบนด้านหน้า (Thigh) โดยวัดในแนวตั้งระยะทาง 2/3 จากกลางหัวเข่ากับสะโพก
2. บริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง (Tricep) โดยการลากเส้นสมมุติจากปลายล่างของกระดูกสะบัก (Scapular) ไปติดกับใต้ท้องแขน (Back of the arm) วัดไขมันตรงจุดติดบนท้องแขนในแนวตั้ง
3. บริเวณเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน (Suprailiac) โดยการลากเส้นสมมุติผ่านสะดือไปทางด้านซ้าย วัดในแนวเฉียงเล็กน้อยเหนือกระดูกสะโพก

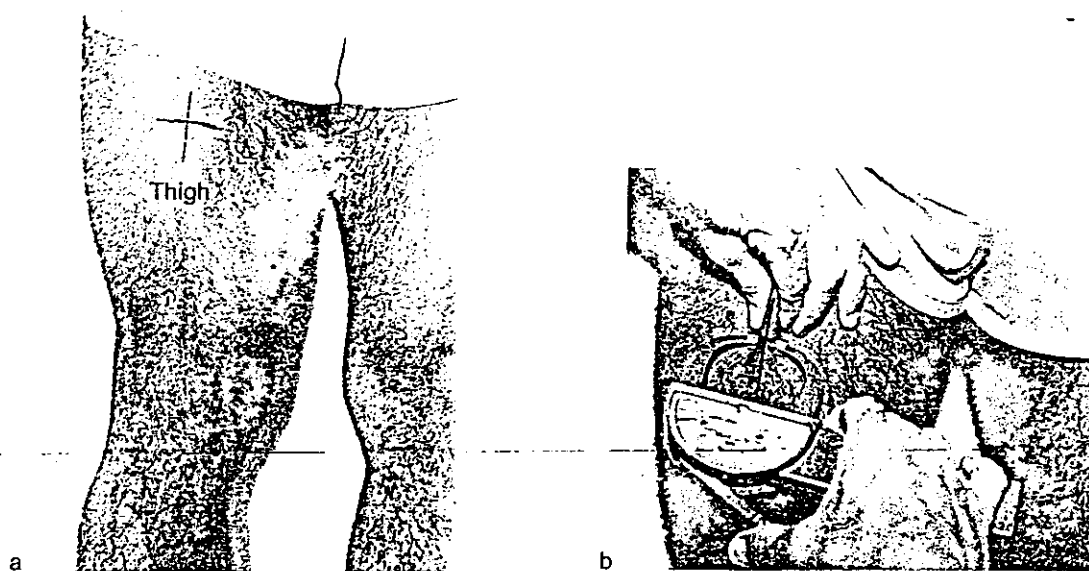
ตำแหน่งของไขมันใต้ผิวหนัง



วิธีการวัดไขมันใต้ผิวหนังโดยเลนจ์แคลิเปอร์

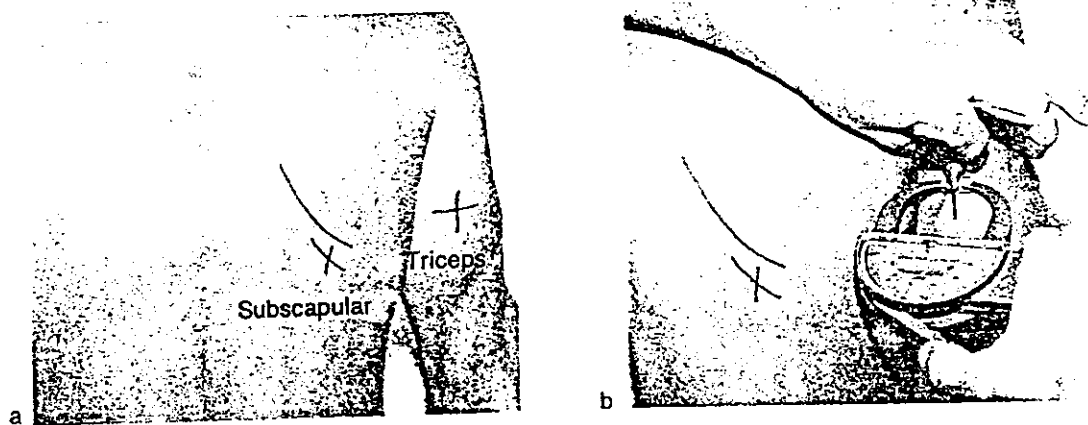


ตำแหน่งที่วัดไขมันใต้ผิวหนัง



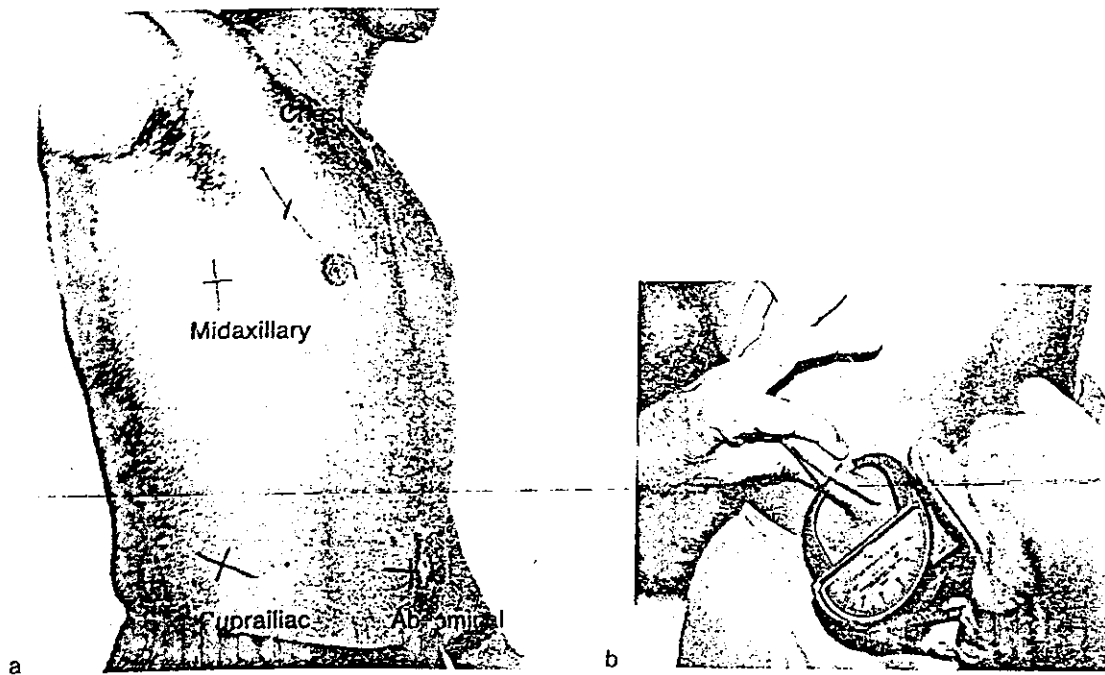
1. บริเวณขาหนีบด้านหน้า (Thigh)

ตำแหน่งที่วัดไขมันใต้ผิวหนัง



2. บริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง (Tricep)

ตำแหน่งที่วัดไขมันใต้ผิวหนัง



3. บริเวณเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน (Suprailiac)

ประโยชน์และลักษณะการทำงานของเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Polar)

Polar รุ่น Fitwatch

วิธีการใช้

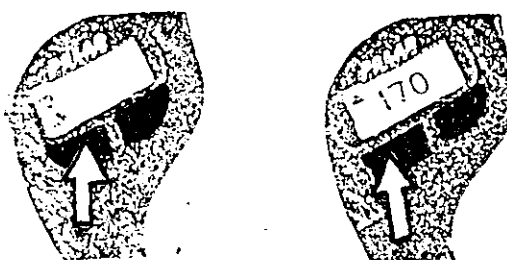
เริ่มการทำงาน กดปุ่มซ้าย 1 ครั้ง จะแสดงบนจอหน้าปัด



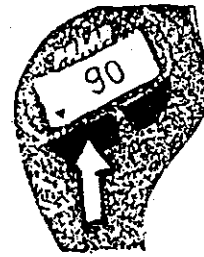
ตั้ง - ลบ สัญญาณเสียง กดปุ่มขวา



ตั้งอัตราการเต้นสูงสุด กดปุ่มซ้ายไว้ตัวเลขจะเปลี่ยน
ช่วงละ 5 เมื่อตั้งอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดตรงตาม
ความต้องการแล้วให้ยกนิ้วขึ้น จะปรากฏตัวเลขที่จะตั้ง
อัตราการเต้นหัวใจสูงที่เหมาะสมในการออกกำลังกาย



ตั้งอัตราการเต้นหัวใจต่ำสุดที่เหมาะสมในการ
ออกกำลังกาย โดยปุ่มซ้ายข้างไว้ ตัวเลขจะ
เปลี่ยนไป ช่วงละ 5 เมื่อตั้งอัตราการเต้นหัวใจ
ต่ำสุดได้ตรงตามต้องการ ให้ยกนิ้วขึ้น จะปรากฏ
ตัวเลขอัตราการเต้นหัวใจต่ำที่เหมาะสมในการ
ออกกำลังกาย



ประโยชน์

เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจโพลาร์ (Polar Heart Rate Monitor) เป็นเครื่องวัด
การเต้นของหัวใจขณะพักและออกกำลังกาย ที่ให้ความเที่ยงตรง แม่นยำ เทียบเท่าเครื่องตรวจ
คลื่นหัวใจในโรงพยาบาล สามารถพกพาได้ สะดวกในการใช้และพกพา

ใบบันทึกผลการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

ชื่อ อายุ ปี

ประเภท ครั้งที่

วันที่ เดือน พ.ศ.

ความหนาของไขมัน	ครั้งที่ 1 (ม.ม.)	ครั้งที่ 2 (ม.ม.)	ค่าที่ได้ (ม.ม.)
แขนท่อนบนด้านหลัง			
กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน			
ขาท่อนบนด้านหน้า			

.....

ผู้ทดสอบ

เรื่อง ขอความร่วมมือเข้าร่วมในโครงการแอโรบิกต้านซ์เพื่อสุขภาพ

เรียน อาจารย์และบุคลากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื่องจากข้าพเจ้า นางสาววราภรณ์ เกษวงษ์ นิสิตปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้ทำวิจัยในหัวข้อเรื่อง ผลการฝึกแอโรบิกต้านซ์ที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง โดยจะมีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังใน 3 ตำแหน่ง คือ

1. แขนท่อนด้านหลัง
2. ขาท่อนบนด้านหน้า
3. กล้ามเนื้อบริเวณเหนือบึ่งกระดูกเชิงกราน

โดยใช้โปรแกรมการฝึกแอโรบิกต้านซ์บนบกและโปรแกรมการฝึกแอโรบิกต้านซ์ในน้ำ ซึ่งใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 12.00 - 12.50 น. โดยแอโรบิกต้านซ์บนบกใช้โรงยิมสหศึกษา และแอโรบิกต้านซ์ในน้ำ ใช้สระว่ายน้ำ 25 เมตร เป็นสถานที่ฝึก ผู้รับการทดลองทุกคนจะได้รับการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ทางด้านโปรแกรมการฝึกแอโรบิกต้านซ์บนบก ดำเนินการฝึกโดยนางสาวราตรี นามบุญเหลือ และนายไพวัน เพ็ชรพราว ซึ่งเป็นครูฝึกสอนแอโรบิกต้านซ์ที่เซนเตอร์ฟิตเนสสปอร์ตคลับ ส่วนโปรแกรมการฝึกแอโรบิกต้านซ์ในน้ำ ดำเนินการฝึกโดยนางสาววราภรณ์ เกษวงษ์ แชมป์แอโรบิกต้านซ์แห่งประเทศไทย ประเภทนักศึกษาปี 2536

ผลการทดสอบจะทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงความหนาของไขมันใต้ผิวหนังของผู้เข้ารับการทดสอบในปัจจุบัน ผู้ได้รับการทดสอบจะได้รับการอธิบาย และคำชี้แจงถึงผลที่ได้จากการทดสอบที่ผ่านมา รวมทั้งจะได้รับการแนะนำวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้องและเหมาะสมกับวัยของผู้รับการทดสอบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยและทำให้ผู้รับการทดสอบได้รับประโยชน์อย่างสูงสุด

ใบตอบรับ

ข้าพเจ้า หน่วยงาน โทร.

ยินดีเข้าร่วมโครงการ [] แอโรบิกต้านซ์บนบก

[] แอโรบิกต้านซ์ในน้ำ

ได้โดยตลอดเป็นระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 25 ตุลาคม - วันที่ 19 ธันวาคม 2538

ลงชื่อ

()

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาววราภรณ์ ชื่อสกุล เกษวงษ์
 เกิดวันที่ 30 เดือน เมษายน พุทธศักราช 2513
 สถานที่เกิด อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 45130
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 484 หมู่ที่ 2 ตำบลสระคู
 อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 45130
 ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน -
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน -

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2531 มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล จ.ร้อยเอ็ด
 พ.ศ. 2535 วท.บ. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 พ.ศ. 2539 กศ.ม. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผลการฝึกแอโรบิกด้านซ์ที่มีต่อความทนของไขมันใต้ผิวหนัง

บทคัดย่อ

ของ

วราภรณ์ เกษวงษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

กุมภาพันธ์ 2539

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการฝึกแอโรบิกด้านที่มีต่อความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นบุคลากรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพศหญิง จำนวน 30 คน ที่มีอายุระหว่าง 35 - 45 ปี ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบเข้ากลุ่ม โดยการวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง 3 ตำแหน่ง คือ แขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อเหนือบุมกระดูกเชิงกราน และขาท่อนบนด้านหน้า แล้วนำผลมาจัดเรียงลำดับ จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกแอโรบิกด้านข้างน้ำ จำนวน 15 คน และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขี้นบก จำนวน 15 คน ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที ทั้งนี้โดยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังก่อนการฝึก และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มโดยใช้ค่า "t"

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านข้างน้ำ และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขี้นบก

1.1 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านข้างน้ำมีค่าเท่ากับ 19.51 มิลลิเมตร และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขี้นบกมีค่าเท่ากับ 20.01 มิลลิเมตร

1.2 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณกล้ามเนื้อเหนือบุมกระดูกเชิงกราน ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านข้างน้ำมีค่าเท่ากับ 15.73 มิลลิเมตร และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขี้นบกมีค่าเท่ากับ 15.99 มิลลิเมตร

1.3 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณขาท่อนบนด้านหน้า ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านข้างน้ำมีค่าเท่ากับ 23.25 มิลลิเมตร และกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขี้นบกมีค่าเท่ากับ 22.77 มิลลิเมตร

2. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อเหนือบุมกระดูกเชิงกราน และขาท่อนบนด้านหน้า ระหว่างกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านข้างน้ำ กับกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านขี้นบก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน

3. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน และขาท่อนบนด้านหน้า ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายในน้ำ ก่อนการฝึก กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณแขนท่อนบนด้านหลัง กล้ามเนื้อเหนือปุ่มกระดูกเชิงกราน และขาท่อนบนด้านหน้า ของกลุ่มฝึกแอโรบิกด้านซ้ายบนบก ก่อนการฝึก กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 6 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE EFFECTS OF AEROBIC DANCE TRAINING ON THE SUBCUTANEOUS FAT THICKNESS

AN ABSTRACT

BY

VARAPORN KETWONG

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

February 1996

The purpose of this research was to investigate the effects of aerobic dance training on the subcutaneous fat thickness. The study sample consisted of 30 female Chulalongkorn University's staffs ranging in age from 35 to 45. All subjects were randomly assigned to two experimental groups by measuring the subcutaneous fat thickness in 3 body areas: tricep, suprailiac and thigh. The first group of 15 subjects worked in the aqua aerobic exercise while the rest of 15 worked in the aerobic dance exercise. The training session was 8 weeks, 3 days a week, and 50 minutes a day. The subcutaneous fat thickness was tested both before and after training in the 2nd, 4th, 6th, and 8th week. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and t-test.

The major findings were as follows:

1. The mean score of the subcutaneous fat thickness after the 8th week exercise of the aqua aerobic exercise group and the aerobic dance exercise group:

- 1.1 The tricep subcutaneous fat thickness of both groups were 19.51 and 20.01 millimeter respectively.

- 1.2 The suprailiac subcutaneous fat thickness of both groups were 15.73 and 15.99 millimeter respectively.

- 1.3 The thigh subcutaneous fat thickness of both groups were 23.25 and 22.77 millimeter respectively.

2. Statistical analysis showed that no significant difference existed when comparing the tricep, thigh, and suprailiac subcutaneous fat thickness of the aqua aerobic exercise group with those of the aerobic dance exercise group before training, after training in the 2nd, 4th, 6th, and 8th week.

3. The differences of the tricep, suprailiac and thigh subcutaneous fat thickness of the aqua aerobic exercise group before and after training in the 2nd week, the 2nd and the 4th week, the 4th and the 6th week, and the 6th and the 8th week were at the .05 level of significant.

4. The differences of the tricep, thigh, and suprailiac subcutaneous fat thickness of the aerobic dance exercise group before and after training in the 2nd week, the 2nd and the 4th week, the 4th and the 6th week, and the 6th and the 8th week were at the .05 level of significant.