

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับโรคเอดส์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2533.
- กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการปฏิบัติงานเรื่อง แนวทางการดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคเอดส์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2532.
- กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข. วารสารสรุปสถานการณ์โรคเอดส์ ประจำวันที่ 31 สิงหาคม 2535. (กันยายน 2535): 1-2.
- กองโรคเอดส์ กระทรวงสาธารณสุข. ความรู้และความเข้าใจโรคเอดส์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2534.
- ชนิษฐา พูลสวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการใช้วงเหาะกับการใช้จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล. เอดส์กับศิริราช. กรุงเทพมหานคร: 2534.
- โครงการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์ กระทรวงสาธารณสุข. ความรู้เกี่ยวกับเอดส์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2532.
- จตุพร ณ นคร และคณะ. ผลการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิคตามขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงทางกายสภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพมหานคร: องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2528.
- จรรยาพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา, 2519.
- ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคต่อสรีรภาพและสมรรถภาพของคนไทยในวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพมหานคร: งานวิจัยสาขาวิชาการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2520.
- จรัส บุญยธรรมา. เอดส์มหากภัยกับความก้าวหน้าในการรักษา. ใกล้หมอ. 15 (ธันวาคม 2534): 70-71.

- ชรินทร์ ชุกตะนันท์. ผลของการฝึกความอดทน และฝึกกล้ามเนื้อต่อการเสริมพลังของออลเลย์บอล.
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- ชิตพงษ์ ไชยวสุ. กายบริหารแบบแอโรบิค. จันทร์เกษม. (พฤศจิกายน-ธันวาคม 2528): 7-13.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา ครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. (อัดสำเนา)
- ประคอง วรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิจัยการศึกษา
 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ประชุมพร ชำช่อง. ผลของการกำหนดความหนัก ความถี่ และระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกาย
 ที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย, 2529.
- ผลการรอง อุตสาหนท์. ผลการฝึกแอโรบิคคานซ์แบบแรงกระแทกสูง และแบบแรงกระแทกต่ำ ที่มีต่อ
 สมรรถภาพทางกายและสารเคมีในเลือด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย, 2534.
- พิชัย ภูศรี. ผลการฝึกแอโรบิคคานซ์ในระดับความถี่ต่างกัน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพ
 ทางกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- พัลลภ โพธิ์พฤษ. ฟิตเนสและสุขภาพ. ฟิตเนส. 1(มกราคม 2533): 134-135.
- รัตนา กิตติสุข. ผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียน และเปอร์เซ็นต์ไขมัน
 ของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- วรเบญญา พัทธ์อรรมพ. ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ความหนักแตกต่างกันที่มีต่อสารชีวเคมี
 ในเลือดของหญิงวัยกลางคน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. "คุณค่าของการออกกำลังกาย" วารสารครุศาสตร์ 3 (กันยายน-ตุลาคม 2519):
 100.
- วิวัฒน์ โรจนพิทชากร. สุขภาพและสุขภาพจิตของผู้ป่วยเอดส์. พิมพ์ครั้งที่ 1. แพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาล
 รามาธิบดี, 2532.
- วีรสิทธิ์ ลิทธิไตรย์. ความรู้เรื่องโรคเอดส์ของเยาวชนไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย, 2531.

ศุภมิตร แซ่ฉั่ว. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านของนักเรียนชายอายุ 15 ปีถึง 17 ปี ภาย
หลังการฝึกเดินและการวิ่งเหยาะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

2529.

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย. คู่มือการวิ่งเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ
มหานคร: รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2527.

สับสนันต์ มหานิยม. ผลของการกำหนดความหนักและระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกายที่มีต่อ
การจับออกซิเจนสูงสุด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. หลักวิทยาศาสตร์ของการฝึกซ้อม. ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬา
แห่งประเทศไทย, 2520. (อัดสำเนา)

สุรีย์ลักษณ์ สวามิภักดิ์. การเปรียบเทียบการฝึกกำลังขาห้าวิธี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2518.

อดิศร คันธรส. ผลการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมัน
ไขมันของร่างกายของผู้ชายสูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2529.

อนันต์ อัดชู. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2527.

อภิชาติ รักชากุล. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของคนวัยผู้ใหญ่ที่ออกกำลังกายแบบต่าง ๆ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

อายุ เกตุสิงห์. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การ
ส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514. (อัดสำเนา)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

- AIDS the Next ten Years : Newsweek the International News Magazine. (1990): 46-50.
- Astrand, P.O, Estimation of the Maximal Oxygen Uptakes on Basis of the Heart Rate Response to Submaximal Work Load. Textbook of Work Physiology. 2d ed. New York: McGraw-Hill Book Co., 1965.
- Buccola, V.A. and Stone, W. Effects of Jogging and Cycling Programs on Physiological and Personality Variables in Aged Men, Research Quarterly. 46(March 1975): 134-139.
- Bucher, Charles A. Foundations of Physical Education. Saint Louis: The C.V. Mosby Co., 1961.
- Carney, R.M., Harter. H.R., and Goldberg, A.P. Exercise Training Reduces Depression and Increases the Performance of Pleasant Activities in Hemodialysis Patients. Nephron 47(March 1987): 294-298.
- Cearly, Monica L., Moffatt, Robert J. and Knutzen, Kathleen M. The Effects of Two and Three-Day-Per-Week Aerobic Dance Programs on Maximal Oxygen Uptake. Research Quarterly for Exercise and Sport. 55 (June 1984): 172-174.
- Clarke, David H. and Stull, Alan. Endurance Training as a Determinate of Strength and Fatigability. Research Quarterly. 41(March 1970): 585-592.
- Cooper, K.H. The New Aerobics. New York: A National General Company, 1970.
- Cordain, Loren. Effects of an Aerobic Training Program on Ventilatory Muscle Strength in Un-trained Women, Dissertation Abstracts International 42(December 1981): 2557-A.

- Davey, A.W. The Effects of Exercise by Jogging and Walking on Cardiovascular Self-concept and Body Image of Retarded Adults. Applied Research Mental Retard. 26(July 1987): 437-448.
- Devita, V.T. Hellman, S. Rosenberg, S.A. AIDS Edition Etiology, Diagnosis, Treatment and Prevention. J.B.Lippincott Company, 1988.
- Dowdy, Debrah Belle. The Effects of Aerobic Dance on physical Work Capacity Cardiovascular Function and Body Composition of Middle Aged Women, Dissertation Abstracts International. 43(May 1983): 3535-A.
- Earl Joiner Bentley, The Influence of Three Training Programs on Strength, Speed, Power, General Endurance and Speed of Movement, Dissertation Abstracts International. 29(1968): 1436-A.
- Elliot, H. Two Jogging Programs of Different Speeds Related to the Cardiovascular Fitness of Middle Aged Men, Dissertation Abstract International. 33(November 1972): 2149-A.
- Friday, B.K. The Effects of Aerobic Exercises and Cognitive Therapy on Physiology System and Psychology in The Male Youth Problem. Dissertation Abstracts International. 40(March 1988): 2906-A.
- Getchell, Bud. Physical Fitness A Way of Life. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1979.
- Goldberg, A.P., and others. Exercise Training Reduces Depersion and Increases the Performance of Pleasant Activities in Hemodialysis Patients. Nephron. 47(March 1986): 294-198.
- Jim, D. Whitley and Leon, E.S. Influence of Three Different Training Programs on Strength and Speed of a Limb Movement, Research Quarterly. 35 (march 1966) : 132-142.
- Laperriere, Arthur R. Aerobic Exercise Training and Immune System, Dissertation Abstracts International. 48(1988): 2105-A.

- Liang, M.T., et al. Effects of Intensity, Duration and Frequency of Training on Maximal Aerobic Capacity and Association Physiology and Biochemical Measures, Dissertation Abstract International. 35(December 1974): 7708-7709 A.
- Lowenthal, Davis T., Kendrick and Zebulon V., Drug-exercise interactions, Annual-Review-of-Pharmacology-and-Toxicology. 25(1985):275-305.
- Monica, L.C. and Kathleen M.K. The Effects of Two and Three-Day-per-Week Aerobic Dance Programs on Maximal Oxygen Uptake, Research Quarterly. 2(1984): 172-174.
- Nagle, F.J. and Pellegrino, R. Changes in Maximal Oxygen Uptake in High School Runners Over a Competitive Track Season, Research Quarterly. 42(December 1971): 456-459.
- Nordesjo, L.O. The Effect of Quantitated Training on the Capacity for Short and Prolonged Work, Acta Physiol. Scand. Supple. (1974): 405.
- Perter, H. Wamer. A Fitness Experience, Aerobic Dance. (1967): 207.
- Perter, V. Karpovich. Physiology of Muscular Activity. (Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1962) : 43.
- Pinching, A. Weiss R A Miller, Eds. AID & HIV Infection, British Medical Bulletin. Vol.44(1). Churchill Livingstone Publishing, 1988.
- Rowe, Deryl Glenn. Effects of Walking and Jogging on the Body Composition and Cardiorespiratory System of Adults, Dissertation Abstract International. 40(January 1980): 3874-A.
- Smith, J.J. and Kampine, J.P. Circulatory Physiology the Essentials. Baltimore: The Williams & Wilkine Company, 1980.
- Solomon G.F. Psychosocial Factors, Exercise and Immunity: Athletes, Elderly Persons and AIDS Patients. Int-J-Sports-Med. 12(Jun 1991): 50-52.

- Spence, D.W. Galantino, M.L. Mossberg, K.A. and Zimmerman, S.O. Effects of Muscle Size and Body Weight in AIDS' by Resistance Training, Dissertation Abstracts International. 53(1990): 1950-A.
- Tomporowski, P.D. and Ellis, N.R. The Effect of Exercise on the Health, Intelligence and Adaptive Behavior of Institutionalized Severly and Profoundly Mentally Retarded Adults, Applied Research Mental Retard 6(June 1985): 465-473.
- Tooshi, Ali. Effect of Three Different Duration of Endurance Training on Serum Cholesterol Body Composition and other Fitness Measures, Dissertation Abstracts International. 31(March 1971): 4533-4534-A.
- White, Mary Kay. The Effect of Walking and Aerobic Dance on the Skeletal and Cardiovascular System of Postmenopausal Females, Dissertation Abstracts International. 42(September 1981): 1049-A.
- William, D.M; Frank, J.K. and Victor, L.K. Exercise Physiology (Energy Nutrition and Human Performance). Philadelphia: Lea & Febiger, 1985.
- Worsham, Raymond Lee. The Effects of Training Frequencies Upon Selected Physical Fitness Measures in College Men, Dissertation Abstracts International. 33(September 1972): 1012-A.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

การคำนวณชีพจรเป้าหมายในการออกกำลังกาย

สูตรสำหรับคำนวณชีพจรสูงสุด (HR_{max})

$$220 - \text{อายุ (ปี)} = HR_{max}$$

สูตรสำหรับคำนวณชีพจรเป้าหมายในการออกกำลังกาย (HR_{ex})

$$\frac{HR_{max} \times \% \text{ ความหนักของงาน}}{100} = HR_{ex} \text{ ครั้ง/นาที}$$

(William, Frank and Victor, 1985)

ศูนย์วิทยพัชยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การฝึกออกกำลังกาย



1. การฝึกแอโรบิคดำนซ์ (แบบแรงกระแทกต่ำ : Low Impact)

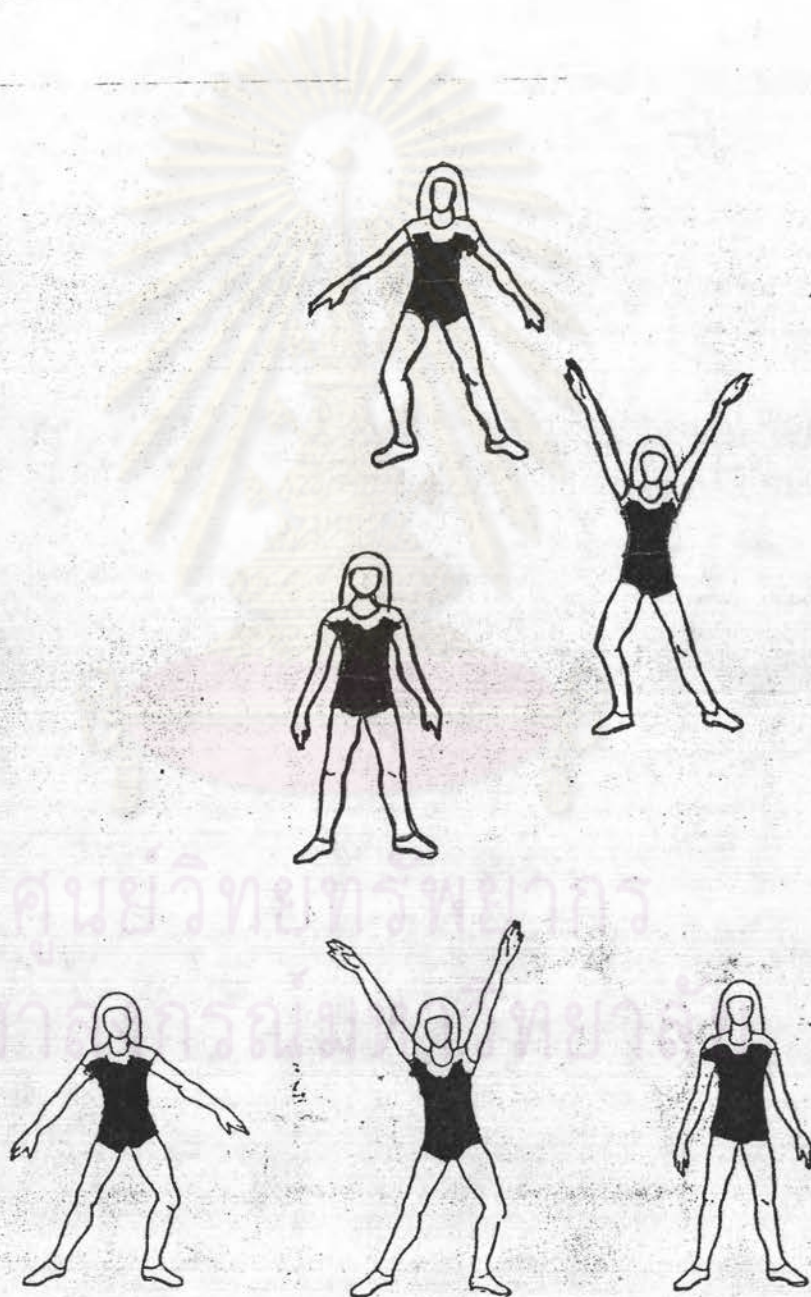
ช่วงที่ 1 เป็นช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที เพื่อฝึกกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ทั้งร่างกายและหมอนข้อต่อต่าง ๆ เช่น คอ ไหล่ เข่า ข้อเท้าให้มีการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นการเตรียมระบบกล้ามเนื้อและระบบหายใจให้พร้อมที่จะปฏิบัติงานในขั้นต่อไปโดยมีลักษณะของการเคลื่อนไหวดังต่อไปนี้

ท่าที่ 1 ท่าเริ่ม ยืนตัวตรงแยกเท้าห่างกันขนาดเท่าช่วงไหล่ สูดลมหายใจเข้า-ออก ยาว ๆ



ท่าที่ 2 ก้าวเท้าขวา เข้างอไปด้านข้างพร้อมยกแขนสูงขึ้นเป็นรูป "V"

- เขย็ดขาตั้ง ลดแขนต่ำ
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 8 จังหวะ

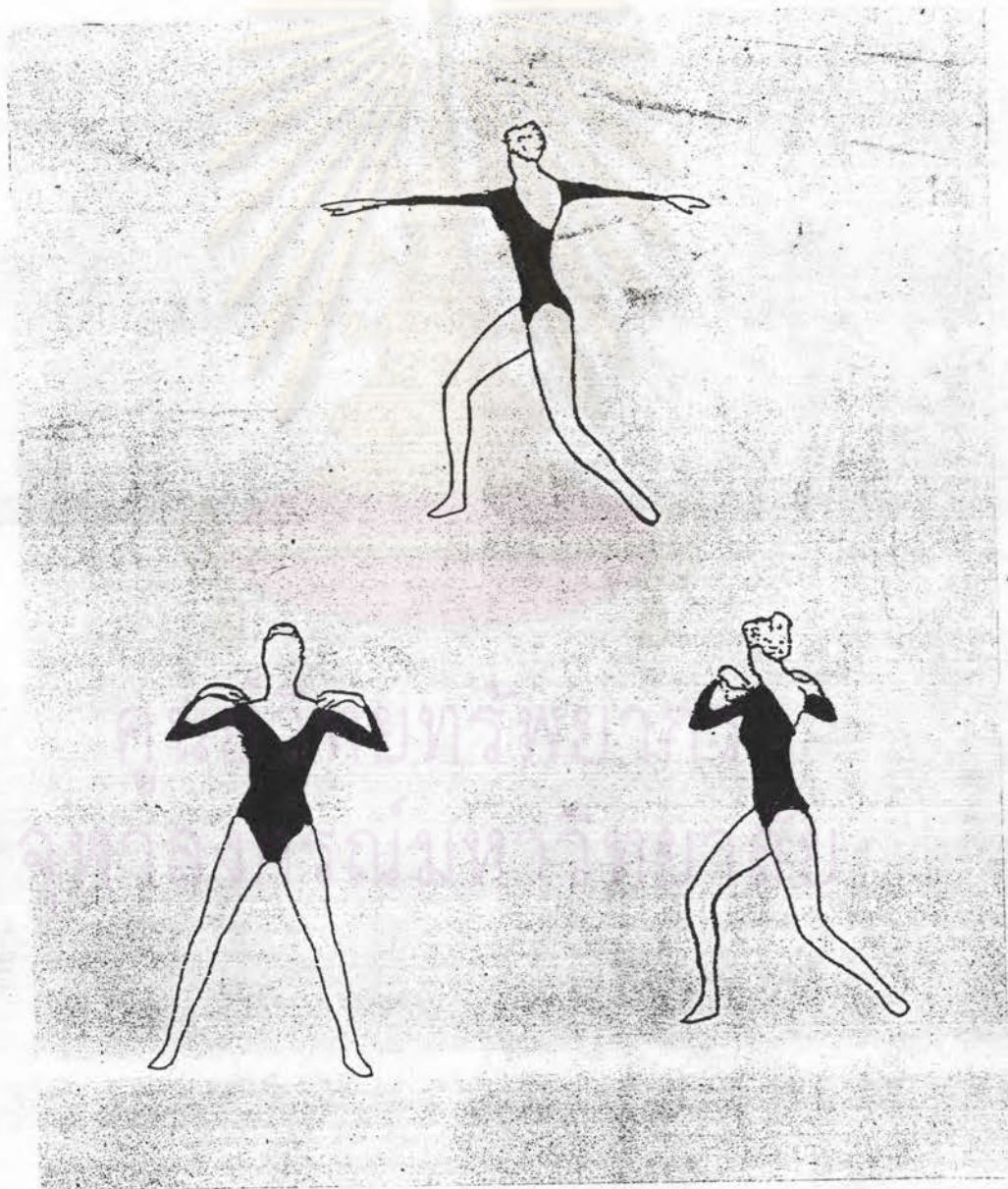


ท่าที่ 3 เหยียดแขนบิดตัว โดยกางแขนทั้งสองระดับไหล่ บิดซ้าย-ขวา นับเป็น 1
จังหวะ

- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 8 จังหวะ

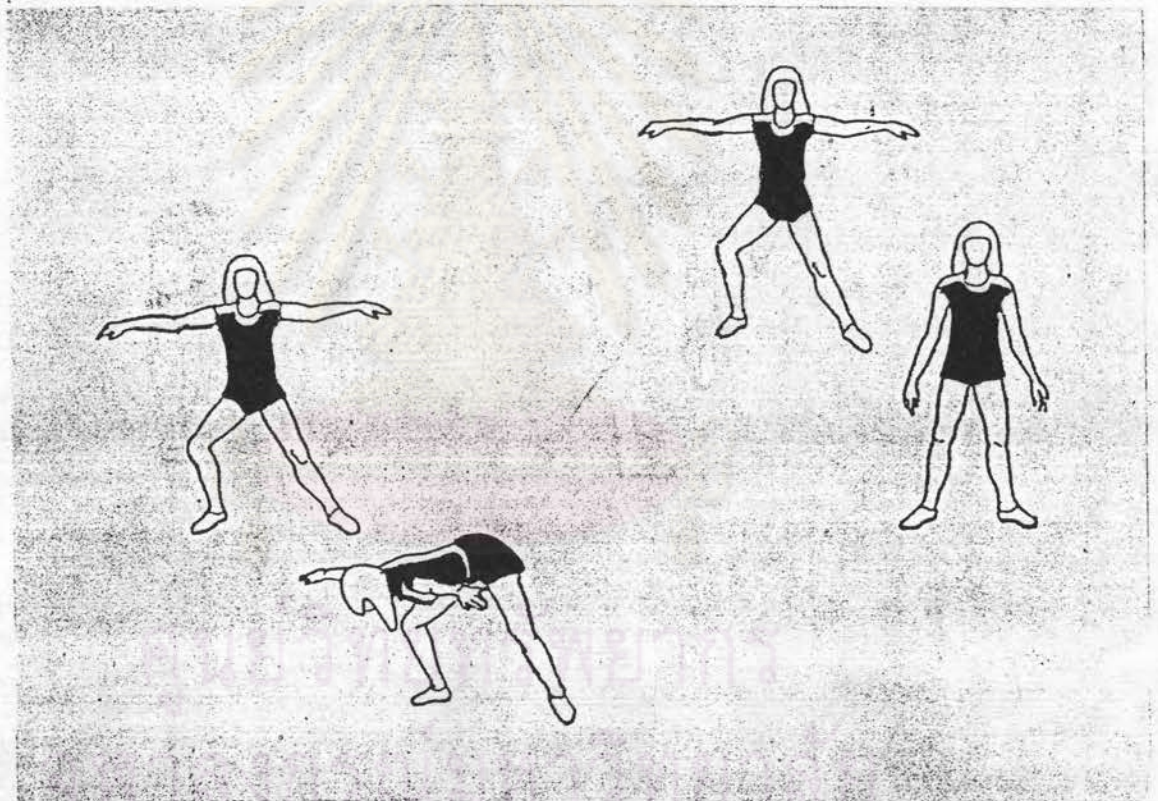
ท่าที่ 4 บิดไหล่บิดตัว โดยพับมือทั้งสองแตะไหล่ บิดซ้าย-ขวา นับเป็น 1 จังหวะ

- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 8 จังหวะ



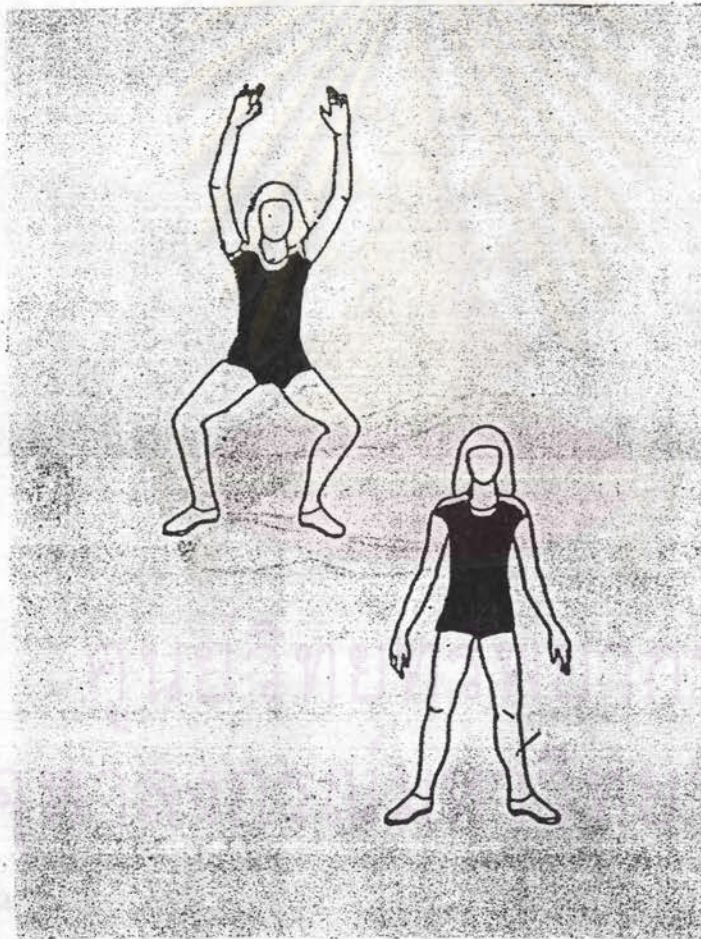
ท่าที่ 5 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง กางแขนขนานไหล่

- ก้มตัวขนานพื้น กางแขนขนานไหล่
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 4 จังหวะ



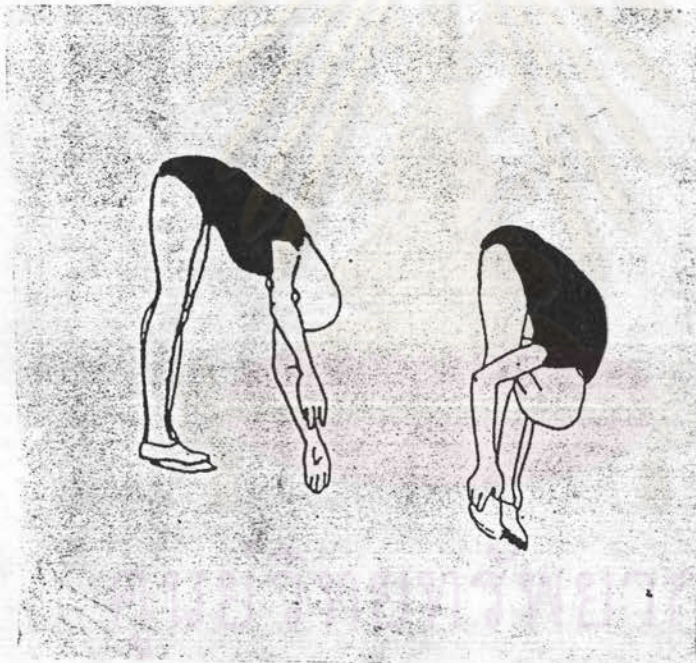
ท่าที่ 6 แยกขา เข่างอ ย่อตัว ยกแขนขึ้นเหนือศีรษะ

- เหยียดเข่าตั้ง ลดแขนต่ำข้างลำตัว
- ทำสลับ 4 จังหวะ



ท่าที่ 7 นั่งเหยียดขาตั้ง ก้มศีรษะให้ชิดหัวเข่า

- เหยยหน้าชิดตัวแขนเหยียดตรง
- ทำสลับ 4 จังหวะ

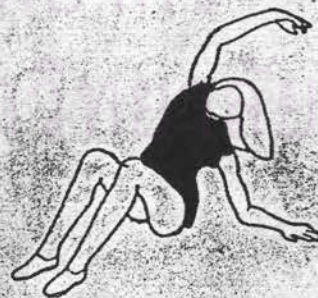


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 8 นั่งเข่าตั้ง หลังตรง กางแขน

ขนานไหล่

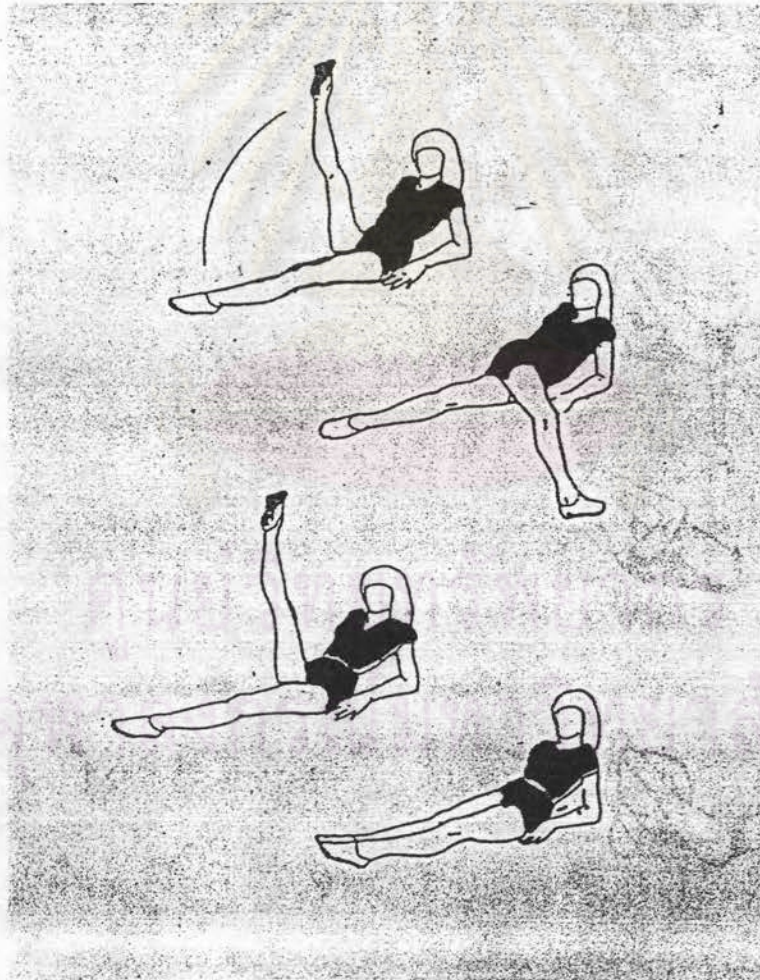
- ยกแขนเอียงตัวไปข้างด้านขวา
- ยกแขนทั้ง 2 เหนือไหล่ เอียงตัวไปข้างด้านซ้าย
- ก้มศีรษะไปข้างหน้า ชิดหัวเข่า และยกแขนขึ้น
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 8 จังหวะ



ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 9 นิ่งตัวตรง ศอกยื่นพาดจาก ยกขาขวาเหยียดตรง

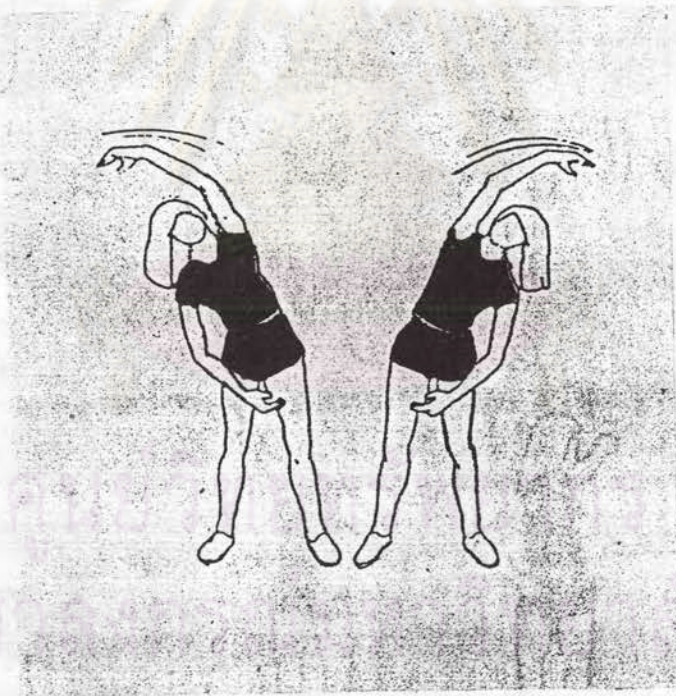
- บิดสะโพกกดลงพื้น
- ยกขาขวาเหยียดตรงกลับที่เดิม
- ลดขาเหยียดตรง
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 4 จังหวะ



ช่วงที่ 2 เป็นช่วงปฏิบัติงานใช้เวลาประมาณ 15 นาที การฝึกในช่วงนี้จะพยายามทำให้อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจเป็นไปตามความหนักของงานที่กำหนดไว้ คือ 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยหลังจากเริ่มฝึกไปแล้วประมาณ 10-15 นาที จะให้ผู้เข้ารับการฝึกนับอัตราการเต้นของชีพจรของตนเอง ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจของผู้เข้ารับการฝึกบรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้แล้วให้พยายามรักษาระดับชีพจรไว้ต่อไปเรื่อย ๆ

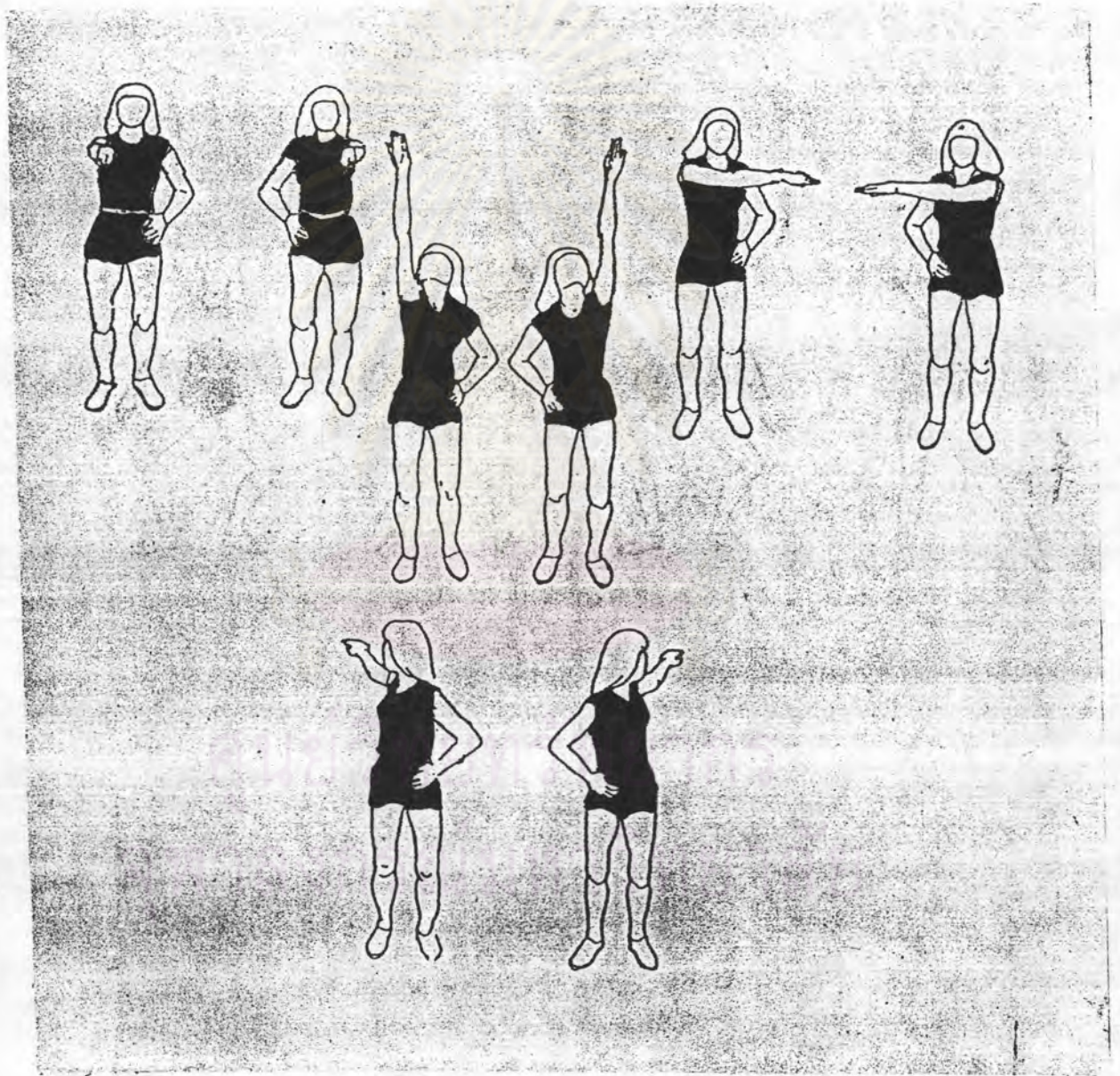
ท่าที่ 10 ยืนแยกเท้า เงยตัว และโยกตัว

- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 8 จังหวะ



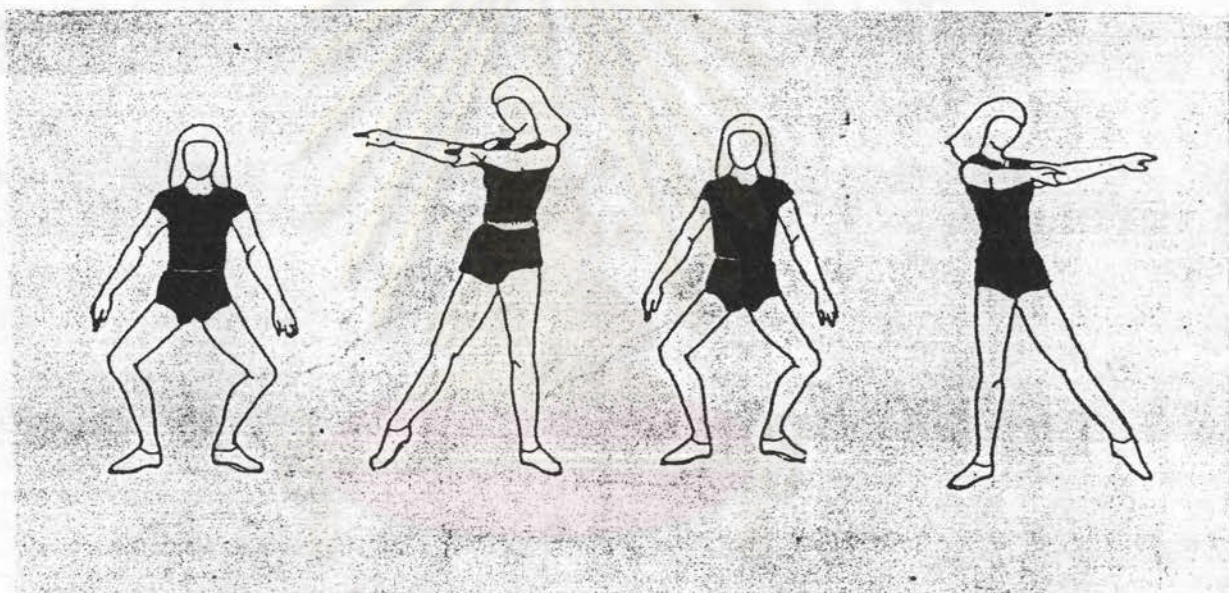
ท่าที่ 11 ยืนตรงยกแขนขวา ออกมาข้างหน้าขนานตัว

- ยกแขนชิดเหนือศีรษะ บิดแขนไขว้ตัวขนานไหล่
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 8 จังหวะ



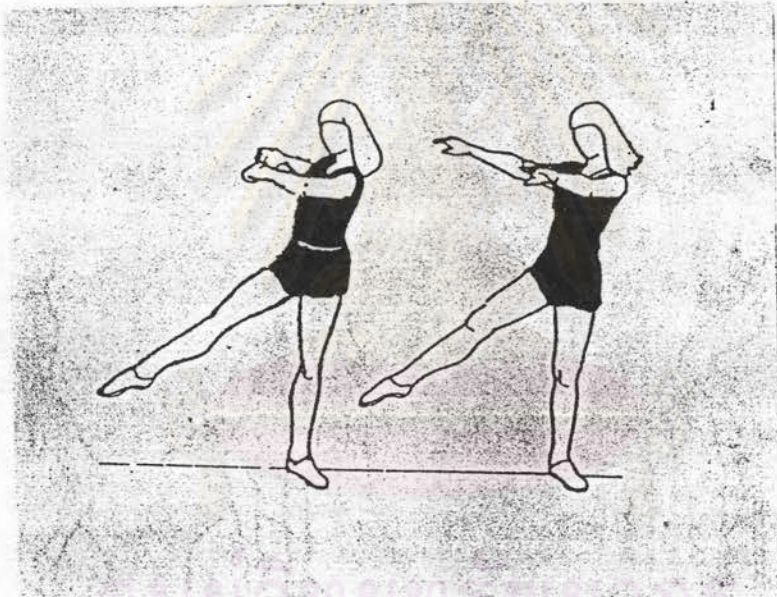
ท่าที่ 12 ยืนย่อตัว เหยียดแขนตั้ง

- ยึดตัวเหยียดเท้าขวา เหยียดแขนไปข้างขวานานตัว
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 8 จังหวะ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ท่าที่ 13 ยืนตรง เตะเท้าขวาไปข้างตัวพร้อมเหวี่ยงแขนทั้งสองไปข้างตัวขนาน
ไหล่
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 4 จังหวะ

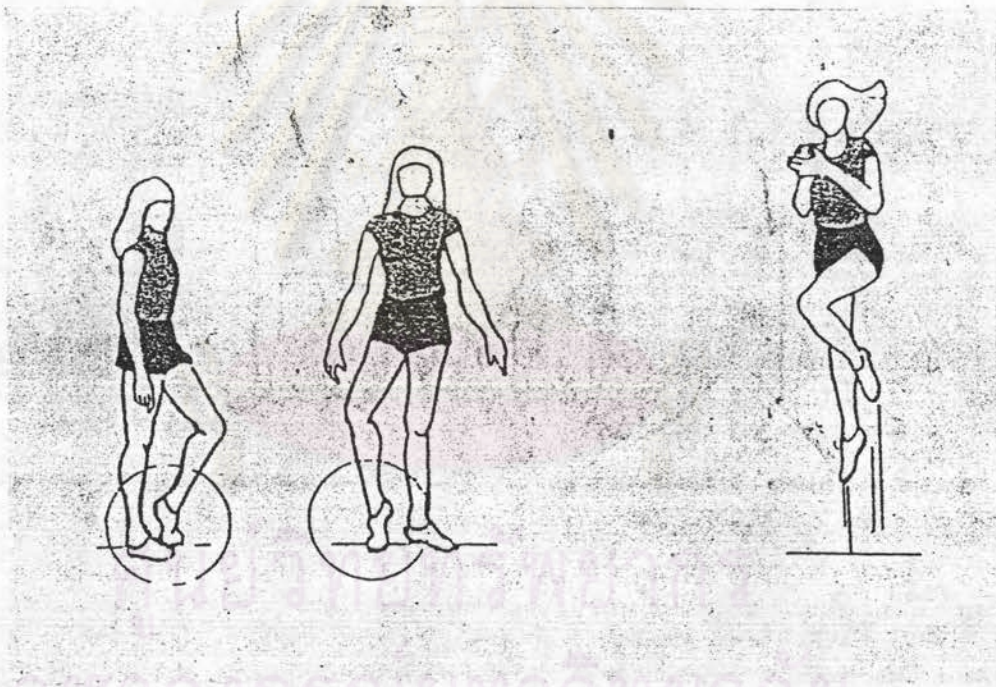


ศูนย์วิจัยการแพทย์การ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 14 ยืนแยกเท้าเขย่งปลายเท้าขวาสลับ ขวา/ซ้าย/ขวา 2 จังหวะ

ท่าที่ 15 กระโดดยกเข่าพร้อมตบมือสลับ

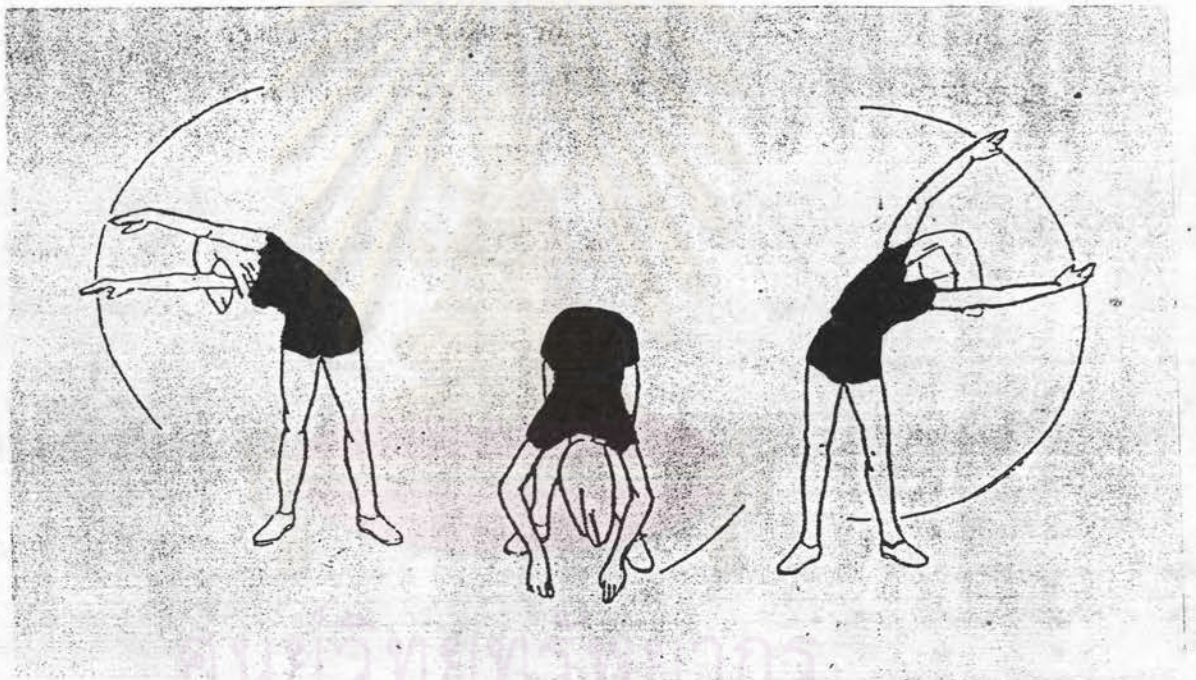
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 2 จังหวะ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 16 ยืนก้มตัวเหยียดแขนเหยียดสลับไปทางขวา/ซ้าย

- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 2 จังหวะ



ศูนย์วิทยาศาสตร์การ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 17 ยืนตรงแล้ว กระโดดยกแขนประสานมือ

เหนือศีรษะ 2 จังหวะ กระโดดเตะ

เท้าซ้ายไปข้างหลัง สลับขวา/ซ้าย

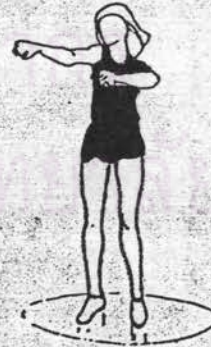
- กางแขนไปข้างขวาไหล่ ยก

เข้าซ้ายไปข้างหน้า

- ยกเท้าขวาไปข้างหน้าแขนไขว้

ข้างหน้าตัว

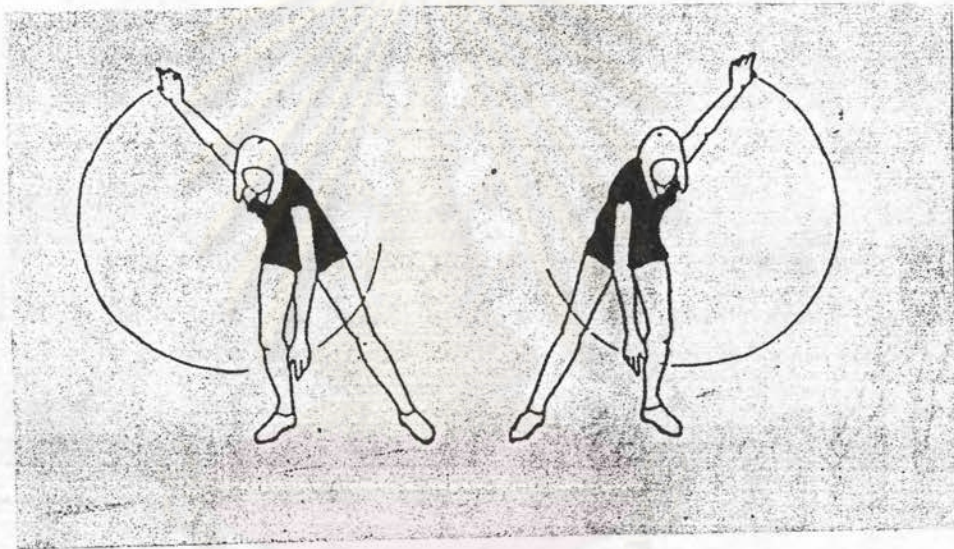
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 2 จังหวะ



ศูนย์วิทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 18 ยืนเขย่งปลายเท้า สกแซนไปข้างหน้าขนานไหล่เหวี่ยงสลับ

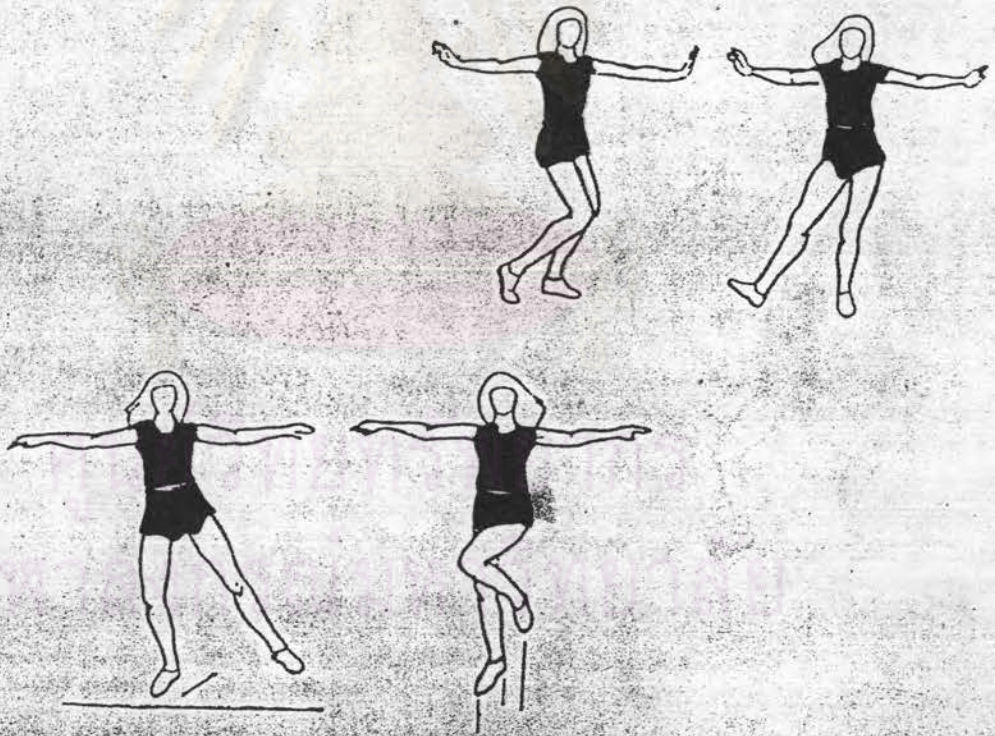
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 2 จังหวะ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 19 ยืนย่อตัวให้เข่าทั้งสองชิดเอียงไปทางด้านซ้าย แขนยกขนานไหล่

- กระโดดยกเท้าขวาเหยียดตั้งเส้นเท้าและพื้นด้านขวา
- กระโดดแตะเท้าซ้ายไปด้านข้างทางซ้าย
- กระโดดยกเท้าซ้ายไปข้างหน้า
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 4 จังหวะ



ทำที่ 20 ย่นย่อเข้าเหยียดแขนซ้าย ๆ ขึ้นเหนือศีรษะ

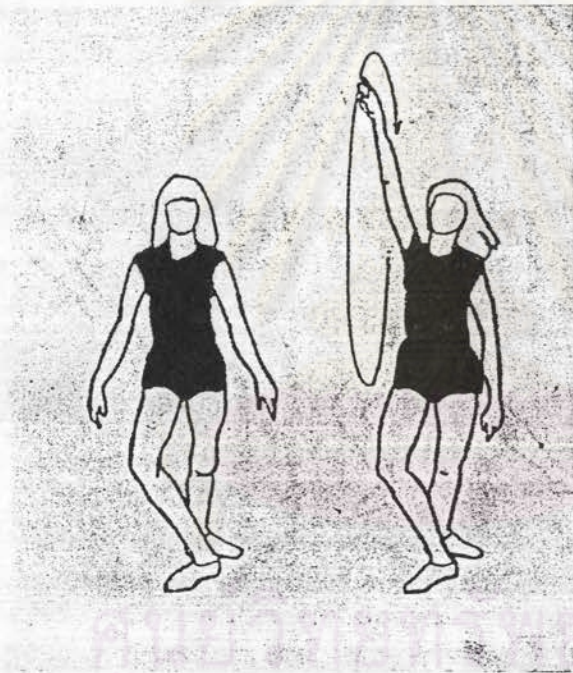
- เหยียดแขนลงต่ำขึ้นตรง
- ทำสลับ ซวา/ซ้าย 2 จังหวะ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 21 ฮินเหยียดแขน ก้าวเท้าขวามาข้างหน้า

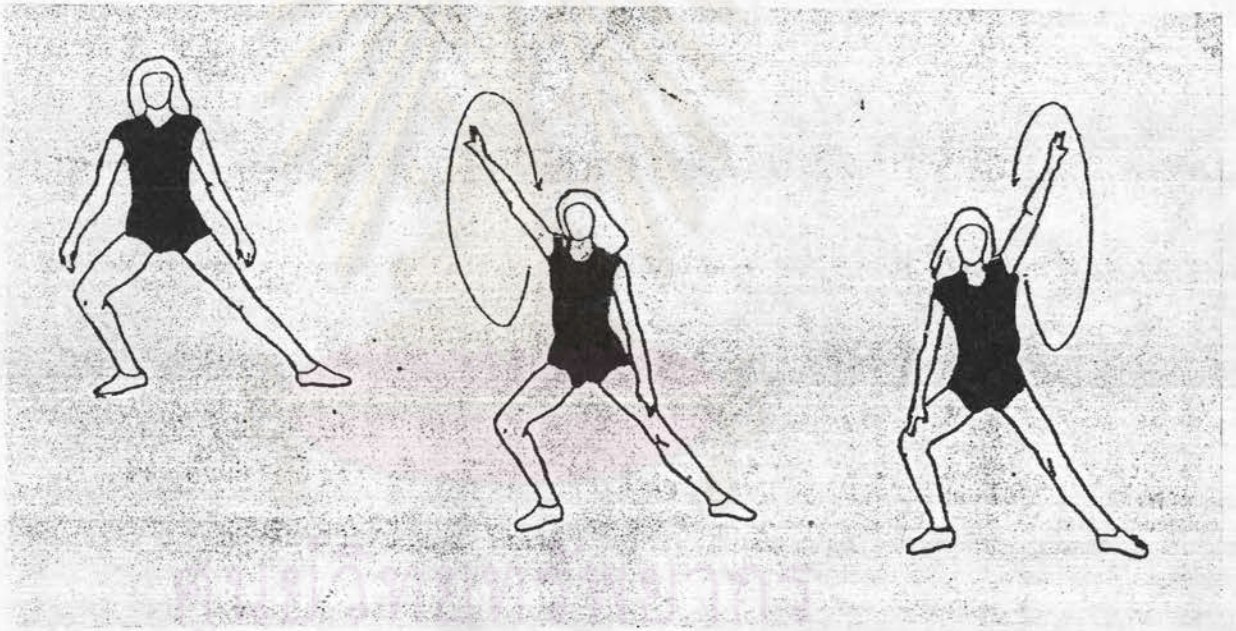
- เหยียดแขนขวาไปด้านข้างเป็นวงกลม
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 2 จังหวะ



ศูนย์รวมศิลปวิทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

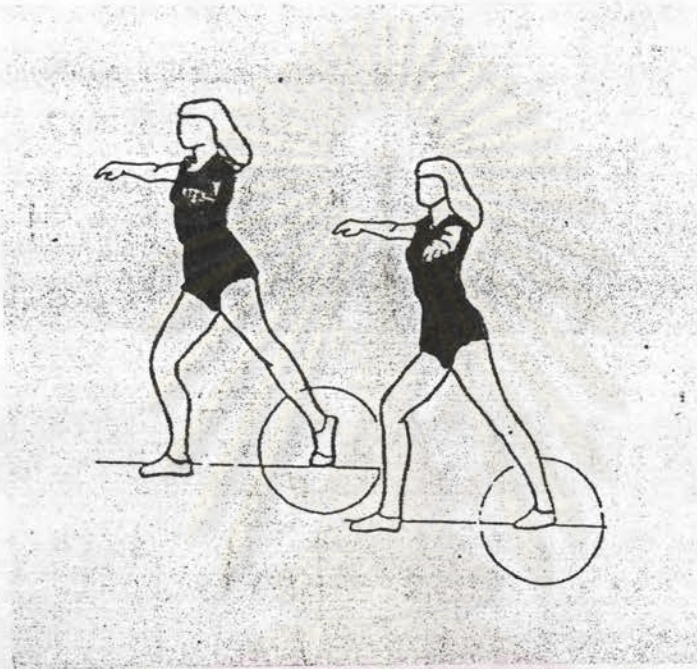
ท่าที่ 22 ยืนแยกเท้ากว้าง ส่อเข้าขวาเหยียดขาซ้าย

- เหวี่ยงแขนขวาไปด้านข้างเป็นวงกลม
- เหวี่ยงแขนซ้ายไปด้านข้างเป็นวงกลม
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 4 จังหวะ

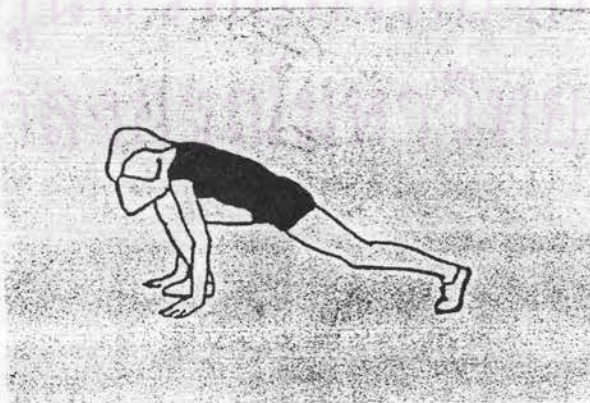


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ท่าที่ 23 ยืนกางแขนขนานไหล่ ก้าวเท้าขวาไปด้านขวา สก้นเท้าซ้ายโยกตัวไป ช้างหน้า 2
 จังหวะ โยกตัวไปข้างหลัง 2 จังหวะ
 - ทำสลับ ขวา/ซ้าย 2 จังหวะ

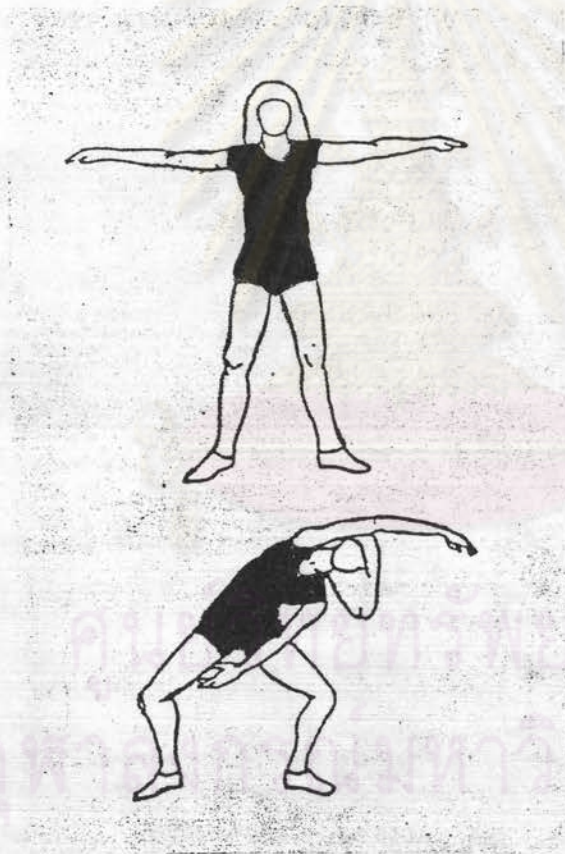


- ท่าที่ 24 ยืนก้าวเท้าขวาไปข้างหน้ามาก โนมตัวให้มือติดพื้น สันเท้าซ้ายเปิด โยกตัว 2 จังหวะ
 - ทำสลับ ขวา/ซ้าย 2 จังหวะ



ท่าที่ 25 ยืนแยกเท้ายกแขนขนานไหล่ด้านข้าง

- เอียงตัวไปด้านซ้าย แขนขวาเหนือศีรษะ แขนซ้ายต่ำผ่านตัว
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 2 จังหวะ



ช่วงที่ 3 เป็นช่วงที่ลดอัตราการเต้นของชีพจร (Cool Down) เพื่อให้ร่างกายได้มีการผ่อนคลายกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ภายหลังจากที่ได้มีการทำงานอย่างหนัก ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการผ่อนคลายกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ เช่น กล้ามเนื้อที่ขา กล้ามเนื้อด้านหลังของขา เป็นต้น โดยใช้เวลาในช่วงนี้ประมาณ 5 นาที

ท่าที่ 26 ยืดกล้ามเนื้อขาด้านใน นั่งแยกขา ก้มตัวจับข้อเท้าซึ่งเหยียดหนึ่งไว้
- ทำค้างอยู่ 8 จังหวะ

ท่าที่ 27 จับมือกันด้านใน แล้วก้มตัวขึ้น/ลง 8 จังหวะ

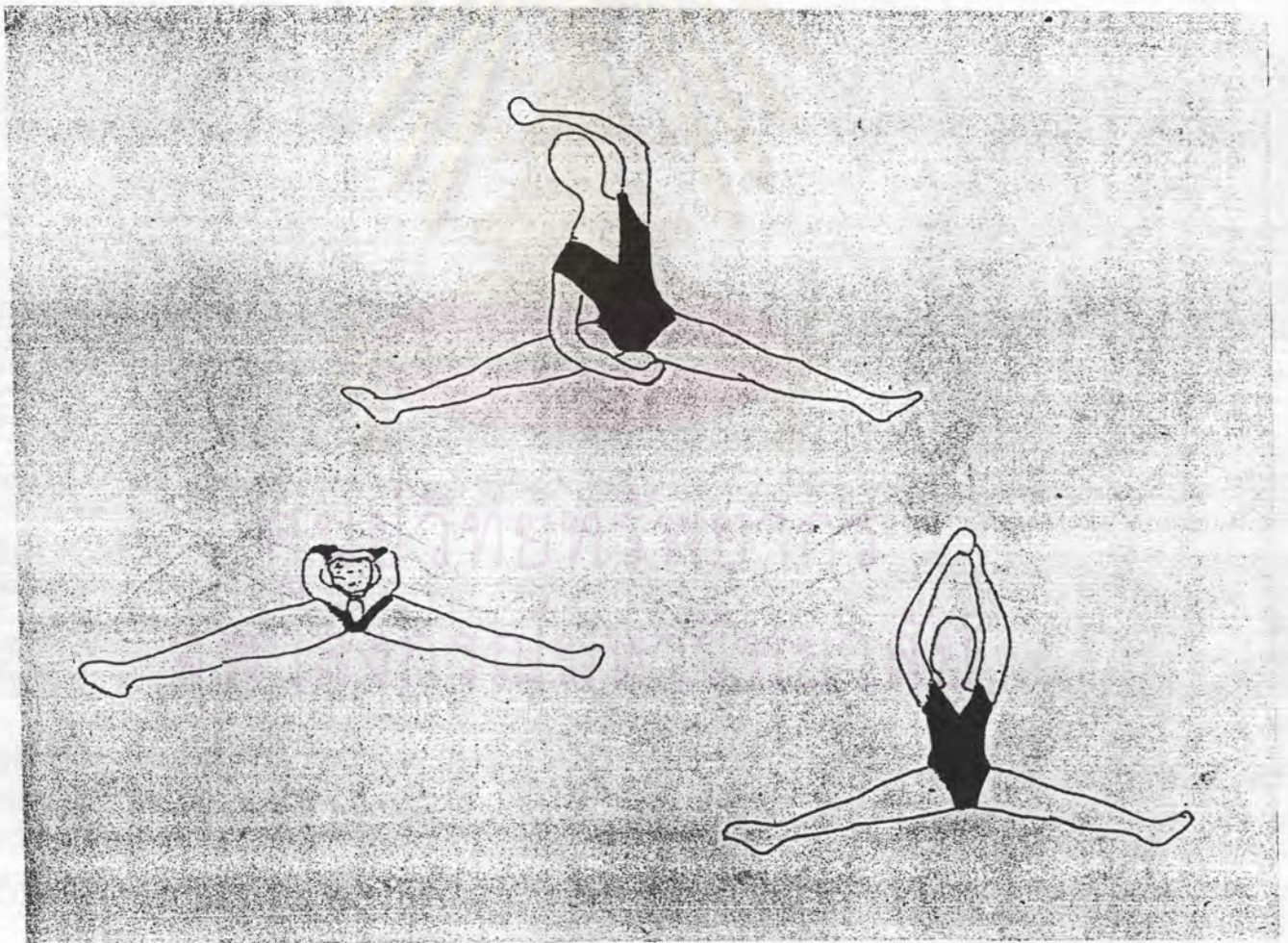


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 28 นั่งแยกขา ยกแขนซ้ายข้ามศีรษะ แขนขวาเหยียดไปแตะขาซ้าย
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 8 จังหวะ

ท่าที่ 29 มือประสานกันเหยียดคั่นออกไปด้านหน้าพร้อมกับกดลำตัวนั่งไว้ 8 จังหวะ

ท่าที่ 30 มือประสานกันคั่นขึ้นเหนือศีรษะลำตัวยืดตรง นั่งไว้ 8 จังหวะ



ท่าที่ 31 พับขาขวา เขย็ดขาซ้าย เขย็ดแขนซ้ายและปลายเท้า พร้อมกับดึง
ศอกขวาขึ้น
- ทำสลับ ขวา/ซ้าย 8 จังหวะ



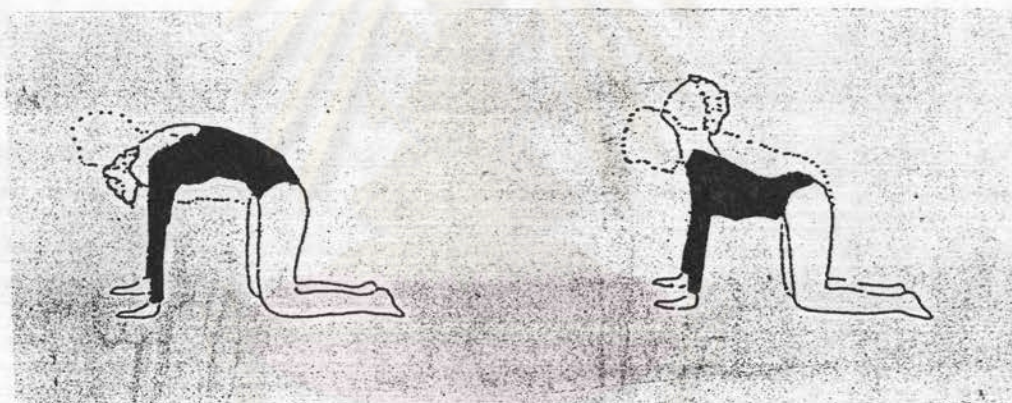
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 32 คว่าตัวหลังงอ แขนและเข่ายื่นพื้น หลังโค้งกดคางให้ชิดกับอก

- เงยหน้า พร้อมกับลดระดับหลังลงให้ลำตัวขนานพื้น
- ก้มเงย สลับกัน 8 จังหวะ

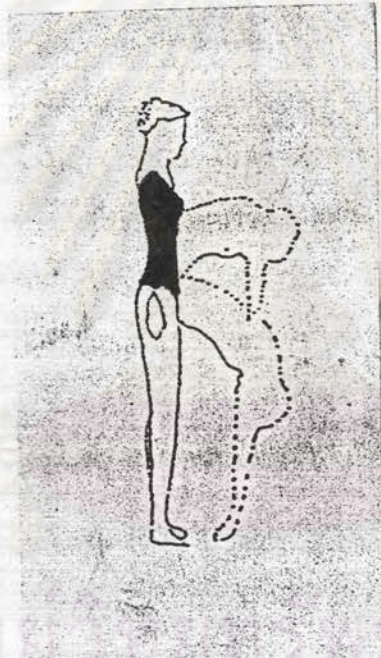
ท่าที่ 33 คว่าตัวหลังแอ่น และหลังลงพร้อมกับแขนคอขึ้น

- แขนก้ม สลับกัน 8 จังหวะ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าที่ 34 ซิดเท้าเข้าหากัน เข่าตึงเล็กน้อย ค่อย ๆ ทิ้งตัวไปข้างหน้าจนมือแตะพื้น
- จากท่าตรงจนมือแตะพื้นให้ทำภายใน 8 จังหวะ



ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(วารเบตญา นิกัษัธรรณพ, 2535)

2. โปรแกรมการเดิน-วิ่ง (30 นาที)

มีขั้นตอนในการออกกำลังกาย ดังนี้

1. สวม Pulse Meter ที่นิ้วมือ
2. เริ่มออกเดินเร็ว แล้วค่อย ๆ เพิ่มเป็นการวิ่งเหยาะ
3. เมื่อชีพจรถึงเป้าหมาย ให้พยายามรักษาระดับการวิ่งไว้
4. แต่ถ้าชีพจรเกินเป้าหมายที่กำหนดไว้ ให้เปลี่ยนเป็นเดินเร็วแทน สลับไปเรื่อย ๆ
โดยชีพจรเป้าหมายเป็นหลัก
5. เมื่อครบ 30 นาที ให้หยุดวิ่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. โปรแกรมการขี่จักรยานแบบอยู่กับที่

โดยใช้จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark Bicycle Ergometer) ในการฝึกออกกำลังกาย ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ให้ผู้เข้ารับการทดลองอบอุ่นร่างกาย 5-7 นาที
2. ปรับเบาะให้พอเหมาะ แล้วขึ้นนั่งบนที่นั่งเท้าวางบนไดคัลป์
3. ให้เริ่มขี่จักรยานด้วยความเร็วคงที่ 50 รอบ/นาที เป็นการวอร์มอัฟ 1 - 2 นาที เช่น การหมุนข้อต่อคอ ไหล่ เข่า ข้อเท้า เพื่อเตรียมระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบหายใจ
4. ปรับความหนักของงานเริ่มจาก 1.5 กิโลปอนด์ ซึ่งจนถึงชีพจรเป้าหมายปรับความหนักของงานขึ้นทีละ 0.5 กิโลปอนด์ โดยใช้ชีพจรเป้าหมายเป็นหลัก
5. ครบ 10 นาที ก็ปรับความหนักของงานเป็น 0 กิโลปอนด์ โดยให้ขี่จักรยานด้วยความเร็วคงที่ 50 รอบ/นาที 1-2 นาที
6. ให้สูดคาร์บอน 5-7 นาที เพื่อให้ร่างกายได้มีการผ่อนคลายกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เช่น ยึดกล้ามเนื้อขา, ยึดกล้ามเนื้อหลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย

การทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake)

เครื่องมือ 1. จักรยานวัดงานโมนาร์ค (Monark Bicycle Ergometer)

2. นาฬิกาจับเวลา

3. เครื่องตรวจฟังหัวใจ (stethoscope)

- วิธีการ
1. ผู้เข้ารับการทดสอบไม่เหนื่อยจากการออกกำลังกายใด ๆ ก่อนการทดสอบหรือทดสอบหลังจากรับประทานอาหารไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และงดบุหรี่อย่างน้อย 30 นาที
 2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งฝึกจมน้ำอัตรารotation เป็นปกติ จึงลงมือทดสอบ
 3. ปรับอานตามระดับที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดสอบ (ที่ถีบเท้าอยู่ที่ต่ำสุดขาจะงอเล็กน้อย)
 4. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบขี่จักรยานวัดงานด้วยความเร็วคงที่ 50 รอบ/นาที ปรับน้ำหนักถ่วงเริ่มจาก 1.5-2 กิโลปอนด์
 5. เริ่มจับเวลาแล้ววัดอัตราการเต้นของชีพจรในแต่ละนาที โดยทำการวัดตั้งแต่นาทีที่ 45 ของแต่ละนาที โดยใช้เครื่องตรวจฟังหัวใจฟังที่ Carotid Artery
 6. ทำการบันทึกอัตราการเต้นของชีพจรจนถึงอัตราการเต้นของชีพจรเข้าสู่ภาวะคงที่ประมาณ นาทีที่ 4-6 จึงหยุดขี่จักรยาน

การหาภาวะคงที่ โดยหาค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของชีพจรที่นับได้ในนาทีที่ 5 และ 6 ของการขี่จักรยาน ซึ่งอัตราการเต้นของชีพจรทั้ง 2 นาที ไม่แตกต่างกัน 5 ครั้ง/นาที ถ้าต่างกันมากกว่า 5 ครั้ง ก็ให้ขี่จักรยานต่อไปอีก 1 นาที หาภาวะคงที่ใหม่

ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของชีพจรในภาวะคงที่ =

$$\frac{\text{อัตราการเต้นของชีพจรนาทีที่ 5} + \text{อัตราการเต้นของชีพจรนาทีที่ 6}}{2}$$

วิธีการเทียบอัตราการเต้นของชีพจรในช่วงภาวะคงที่ให้เป็นค่าการจับออกซิเจนสูงสุด

1. นำค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของชีพจรในภาวะคงที่ไปเทียบตารางการใช้ออกซิเจนสูงสุดตามขนาดของงาน (Work load) ที่ตั้งไว้คิดเป็น ลิตร/นาที
2. นำค่าการจับออกซิเจนสูงสุดไปคูณกับค่าคงที่ในแต่ละช่วงอายุ
3. นำค่าการจับออกซิเจนสูงสุดหลังจากปรับเข้ากับอายุของผู้รับการทดสอบ (หน่วยเป็นลิตร/นาที) ไปเทียบกับน้ำหนักตัว และเปลี่ยนหน่วยเป็น มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เป็นค่าการจับออกซิเจนสูงสุดที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

$$\begin{array}{l}
 \text{ค่าการจับออกซิเจน} \\
 \text{สูงสุด} \\
 \text{(มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)}
 \end{array}
 = \frac{
 \left[
 \begin{array}{l}
 \text{ค่าเฉลี่ยการเต้นของชีพจรในภาวะคงที่เมื่อ} \\
 \text{เทียบกับตารางการใช้ออกซิเจนสูงสุดตาม} \\
 \text{ขนาดของงาน (ลิตร/นาที)}
 \end{array}
 \right]
 \times
 \begin{array}{l}
 \text{ค่าคงที่ในแต่ละ} \\
 \text{ช่วงอายุ}
 \end{array}
 \times 1,000
 }{
 \text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)}
 }$$

(Astrand, 1965)

ศูนย์วิทยุแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางเทียบชีพจรสูงสุดและชีพจรเป้าหมาย

อายุ	ชีพจรสูงสุด	ชีพจรเป้าหมาย (70%)
17	200	140
18	200	140
19	200	140
20	200	140
21	199	139
22	198	139
23	197	138
24	196	137
25	195	137
26	194	136
27	193	136
28	192	134
29	191	134
30	190	134
31	189	132
32	188	132
33	187	131
34	186	130
35	185	130
36	184	129
37	183	128
38	182	127
39	181	127
40	180	126

ตารางเทียบเวลากับจำนวนรีพจร

เวลา	HR. !	เวลา	HR. !	เวลา	HR. !	เวลา	HR. !	เวลา	HR.
12.00	50 !	7.54	80 !	5.52	109 !	4.36	138 !	3.60	167 !
11.89	50 !	7.46	80 !	5.48	109 !	4.34	138 !	3.59	167 !
11.88	51 !	7.45	81 !	5.47	110 !	4.33	139 !	3.58	168 !
11.66	51 !	7.37	81 !	5.43	110 !	4.31	139 !	3.57	168 !
11.65	52 !	7.36	82 !	5.42	111 !	4.30	140 !	3.56	169 !
11.43	52 !	7.28	82 !	5.39	111 !	4.28	140 !	3.54	169 !
11.42	53 !	7.27	83 !	5.38	112 !	4.27	141 !	3.53	170 !
11.22	53 !	7.19	83 !	5.34	112 !	4.25	141 !	3.52	170 !
11.21	54 !	7.18	84 !	5.33	113 !	4.24	142 !	3.51	171 !
11.01	54 !	7.11	84 !	5.29	113 !	4.22	142 !	3.50	171 !
11.00	55 !	7.10	85 !	5.28	114 !	4.21	143 !	3.49	172 !
10.82	55 !	7.02	85 !	5.25	114 !	4.19	143 !	3.48	172 !
10.81	56 !	7.01	86 !	5.24	115 !	4.18	144 !	3.47	173 !
10.62	56 !	6.94	86 !	5.20	115 !	4.16	144 !	3.46	173 !
10.61	57 !	6.93	87 !	5.19	116 !	4.15	145 !	3.45	174 !
10.44	57 !	6.86	87 !	5.16	116 !	4.13	145 !	3.44	174 !
10.43	58 !	6.85	88 !	5.15	117 !	4.12	146 !	3.43	175 !
10.26	58 !	6.78	88 !	5.11	117 !	4.10	146 !	3.42	175 !
10.25	59 !	6.77	89 !	5.10	118 !	4.09	147 !	3.41	176 !
10.09	59 !	6.71	89 !	5.07	118 !	4.07	147 !	3.40	176 !
10.08	60 !	6.70	90 !	5.06	119 !	4.06	148 !	3.39	177 !
9.92	60 !	6.63	90 !	5.03	119 !	4.05	148 !	3.38	178 !
9.91	61 !	6.62	91 !	5.02	120 !	4.04	149 !	3.37	178 !
9.76	61 !	6.56	91 !	4.98	120 !	4.02	149 !	3.36	179 !
9.75	62 !	6.55	92 !	4.97	121 !	4.01	150 !	3.35	179 !
9.61	62 !	6.49	92 !	4.94	121 !	3.99	150 !	3.34	180 !
9.60	63 !	6.48	93 !	4.93	122 !	3.98	151 !	3.33	180 !
9.45	63 !	6.42	93 !	4.90	122 !	3.97	151 !	3.32	181 !
9.44	64 !	6.41	94 !	4.89	123 !	3.96	152 !	3.31	181 !
9.31	64 !	6.35	94 !	4.86	123 !	3.94	152 !	3.30	182 !
9.30	65 !	6.34	95 !	4.85	124 !	3.93	153 !	3.29	182 !
9.17	65 !	6.29	95 !	4.82	124 !	3.91	153 !	3.28	183 !
9.16	66 !	6.28	96 !	4.81	125 !	3.90	154 !	3.27	183 !
9.03	66 !	6.22	96 !	4.79	125 !	3.89	154 !	3.26	184 !
9.02	67 !	6.21	97 !	4.78	126 !	3.88	155 !	3.25	185 !
8.89	67 !	6.16	97 !	4.75	126 !	3.86	155 !	3.24	185 !
8.88	68 !	6.15	98 !	4.74	127 !	3.85	156 !	3.23	186 !
8.76	68 !	6.10	98 !	4.71	127 !	3.84	156 !	3.22	186 !
8.75	69 !	6.09	99 !	4.70	128 !	3.83	157 !	3.21	187 !
8.64	69 !	6.04	99 !	4.67	128 !	3.81	157 !	3.20	188 !
8.63	70 !	6.03	100 !	4.66	129 !	3.80	158 !	3.19	188 !
8.52	70 !	5.98	100 !	4.64	129 !	3.79	158 !	3.18	189 !
8.51	71 !	5.97	101 !	4.63	130 !	3.78	159 !	3.17	189 !
8.40	71 !	5.92	101 !	4.60	130 !	3.77	159 !	3.16	190 !
8.39	72 !	5.91	102 !	4.59	131 !	3.76	160 !	3.15	190 !
8.28	72 !	5.86	102 !	4.57	131 !	3.74	160 !	3.14	191 !
8.27	73 !	5.85	103 !	4.56	132 !	3.73	161 !	3.13	192 !
8.17	73 !	5.80	103 !	4.53	132 !	3.72	161 !	3.12	192 !
8.16	74 !	5.79	104 !	4.52	133 !	3.71	162 !	3.11	193 !
8.06	74 !	5.75	104 !	4.50	133 !	3.70	162 !	3.10	194 !
8.05	75 !	5.74	105 !	4.49	134 !	3.69	163 !	3.09	194 !
7.95	75 !	5.69	105 !	4.47	134 !	3.67	163 !	3.08	195 !
7.94	76 !	5.68	106 !	4.46	135 !	3.66	164 !	3.07	195 !
7.85	76 !	5.64	106 !	4.43	135 !	3.65	164 !	3.06	196 !
7.84	77 !	5.63	107 !	4.42	136 !	3.64	165 !	3.05	197 !
7.75	77 !	5.59	107 !	4.40	136 !	3.63	165 !	3.04	197 !
7.74	78 !	5.58	108 !	4.39	137 !	3.62	166 !	3.03	198 !
7.65	78 !	5.53	108 !	4.37	137 !	3.61	166 !	3.02	199 !
7.64	79 !								
7.55	79 !								
		เวลา	= เวลาของการนับรีพจร 10 ครั้ง (วินาที)					3.01	199
		HR.	= อัตราชีพจร (ครั้ง/นาที)					3.00	200

ตารางเทียบการใช้ออกซิเจนสูงสุดตามขนาดของงาน (ลิตร/นาที)

Maxial Oxygen Uptake						Maxial Oxygen Uptake					
Heart	litres/min.					Heart	litres/min.				
rate	300	600	900	1200	1500	rate	300	600	900	1200	1500
	kpm/	kpm/	kpm/	kpm/	kpm/		kpm/	kpm/	kpm/	kpm/	kpm/
	min	min	min	min	min		min	min	min	min	min
120	2.2	3.5	4.8			137	1.7	2.7	3.7	5.0	
121	2.2	3.4	4.7			138	1.6	2.6	3.6	4.8	
122	2.2	3.4	4.6			139	1.6	2.6	3.6	4.8	
123	2.1	3.4	4.6			140	1.6	2.6	3.6	4.8	6.0
124	2.1	3.3	4.5	6.0		141		2.6	3.5	4.7	5.9
125	2.0	3.2	4.4	5.9		142		2.5	3.5	4.6	5.8
126	2.0	3.2	4.4	5.8		143		2.5	3.4	4.6	5.7
127	2.0	3.1	4.3	5.7		144		2.5	3.4	4.5	5.7
128	2.0	3.1	4.2	5.6		145		2.4	3.4	4.5	5.6
129	1.9	3.0	4.2	5.6		146		2.4	3.3	4.4	5.6
130	1.9	3.0	4.1	5.5		147		2.4	3.3	4.4	5.5
131	1.9	2.9	4.0	5.4		148		2.4	3.2	4.3	5.4
132	1.8	2.9	4.0	5.3		149		2.3	3.2	4.3	5.4
133	1.8	2.8	3.9	5.3		150		2.3	3.2	4.2	5.3
134	1.8	2.8	3.9	5.2		151		2.3	3.1	4.2	5.2
135	1.7	2.8	3.8	5.1		152		2.3	3.1	4.1	5.2
136	1.7	2.7	3.8	5.0		153		2.2	3.0	4.1	5.1

Maxial Oxygen Uptake						Maxial Oxygen Uptake					
Heart	litres/min.					Heart	litres/min.				
rate	300	600	900	1200	1500	rate	300	600	900	1200	1500
	kpm/	kpm/	kpm/	kpm/	kpm/		kpm/	kpm/	kpm/	kpm/	kpm/
	min	min	min	min	min		min	min	min	min	min
154	2.2	3.0	4.0	5.1		162	2.0	2.8	3.7	4.6	
155	2.2	3.0	4.0	5.0		163	2.0	2.8	3.7	4.6	
156	2.2	2.9	4.0	5.0		164	2.0	2.7	3.6	4.5	
157	2.1	2.9	3.9	4.9		165	2.0	2.7	3.6	4.5	
158	2.1	2.9	3.9	4.9		166	1.9	2.7	3.6	4.5	
159	2.1	2.8	3.8	4.8		167	1.9	2.7	3.5	4.4	
160	2.1	2.8	3.8	4.8		168	1.9	2.6	3.5	4.4	
161	2.0	2.8	3.7	4.7		169	1.9	2.6	3.5	4.3	
						170	1.8	2.6	3.4	4.3	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางเทียบค่าคงที่ในแต่ละช่วงอายุ

Age	Factor	Age	Factor	Age	Factor
10	1.12				
11	1.116	31	0.918	51	0.742
12	1.112	32	0.906	52	0.734
13	1.108	33	0.894	53	0.726
14	1.104	34	0.882	54	0.718
15	1.10	35	0.87	55	0.71
16	1.096	36	0.862	56	0.704
17	1.092	37	0.854	57	0.698
18	1.088	38	0.846	58	0.692
19	1.084	39	0.838	59	0.686
20	1.08	40	0.83	60	0.68
21	1.076	41	0.822	61	0.674
22	1.072	42	0.814	62	0.668
23	1.068	43	0.806	63	0.662
24	1.064	44	0.798	64	0.656
25	1.06	45	0.79	65	0.65
26	0.986	46	0.774	66	0.648
27	0.972	47	0.768	67	0.646
28	0.958	48	0.762	68	0.644
29	0.944	49	0.756	69	0.642
30	0.93	50	0.75	70	0.64

ตารางเทียบการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นมิลลิลิตรและหารด้วยน้ำหนักตัวต่อนาที

Body Weight		Maximum Oxygen Uptake																								
		litres min																								
pound	kg	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
110	50	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78
117	51	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	76
115	52	29	31	33	35	37	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	63	65	67	69	71	73	75
117	53	28	30	32	34	36	38	40	42	43	45	47	49	51	53	55	57	58	60	62	64	66	68	70	72	74
119	54	28	30	31	33	35	37	39	41	43	44	46	48	50	52	54	56	57	59	61	63	65	67	69	70	72
121	55	27	29	31	33	35	36	38	40	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	65	67	69	71
123	56	27	29	30	32	34	36	38	39	41	43	45	46	48	50	52	54	55	57	59	61	63	64	66	68	70
126	57	26	28	30	32	33	35	37	39	40	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58	60	61	63	65	67	68
128	58	26	28	29	31	33	34	36	38	40	41	43	45	47	48	50	52	53	55	57	59	60	62	64	66	67
130	59	25	27	29	31	32	34	36	37	39	41	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58	59	61	63	65	66
132	60	25	27	28	30	32	33	35	37	38	40	42	43	45	47	48	50	52	53	55	57	58	60	62	64	65
134	61	25	26	28	30	31	33	34	36	38	39	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	59	61	62	64
137	62	24	26	27	29	31	32	34	35	37	39	40	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	60	61	63
139	63	24	25	27	29	30	32	33	35	37	38	40	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	59	60	62
141	64	23	25	27	28	30	31	33	34	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	59	61
143	65	23	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58	60
146	66	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	59
148	67	22	24	25	27	28	30	31	33	34	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
150	68	22	24	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	41	43	44	46	47	49	50	51	53	54	56	57
152	69	22	23	25	26	28	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57
154	70	21	23	24	26	27	29	30	31	33	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	49	50	51	53	54	56
157	71	21	23	24	25	27	28	30	31	32	34	35	37	38	39	41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	55
159	72	21	22	24	25	26	28	29	31	32	33	35	36	38	39	40	42	43	44	46	47	49	50	51	53	54
161	73	21	22	23	25	26	27	29	30	32	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	52	53
163	74	20	22	23	24	26	27	28	30	31	32	34	35	36	38	39	41	42	43	45	46	47	49	50	51	53
165	75	20	21	23	24	25	27	28	29	31	32	33	35	36	37	39	40	41	43	44	45	47	48	49	51	52
168	76	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33	34	36	37	38	39	41	42	43	45	46	47	49	50	51
170	77	19	21	22	23	25	26	27	29	30	31	32	34	35	36	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	51
172	78	19	21	22	23	24	26	27	28	29	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42	44	45	46	47	49	50
174	79	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48	49
176	80	19	20	21	23	24	25	26	28	29	30	31	33	34	35	36	38	39	40	41	43	44	45	46	48	49
179	81	19	20	21	22	23	25	26	27	28	30	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42	43	44	46	47	48
181	82	18	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	40	41	43	44	45	46	48
183	83	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47
185	84	18	19	20	21	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	42	43	44	45	46
187	85	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	44	45	46
190	86	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38	40	41	42	43	44	45
192	87	17	18	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45
194	88	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	43	44
196	89	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	33	34	36	36	37	38	39	40	42	43	44
198	90	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	43
201	91	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41	42	43
203	92	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
205	93	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	41	42
207	94	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
209	95	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
212	96	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41
214	97	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
216	98	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
218	99	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
220	100	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

ตารางเทียบการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นมิลลิลิตรและหารด้วยน้ำหนักตัวต่อนาที

Body Weight		Maximum Oxygen Uptake - l/min																				
pound	kg	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
110	50	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120
112	51	79	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118
115	52	77	79	81	83	85	87	89	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	113	115
117	53	75	77	79	81	83	85	87	89	91	92	94	96	98	100	102	104	106	108	109	111	113
119	54	74	76	78	80	81	83	85	87	89	91	92	94	96	98	100	102	104	106	107	109	111
121	55	73	75	77	78	80	82	84	85	87	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105	107	109
123	56	71	73	75	77	79	80	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105	107
126	57	70	72	74	75	77	79	81	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105
128	58	69	71	72	74	76	78	79	81	83	84	86	88	90	91	93	95	97	98	100	102	103
130	59	68	69	71	73	75	76	78	80	81	83	85	86	88	90	92	93	95	97	98	100	102
132	60	67	68	70	72	73	75	77	78	80	82	83	85	87	88	90	92	93	95	97	98	100
134	61	66	67	69	70	72	74	75	77	79	80	82	84	85	87	89	90	92	93	95	97	98
137	62	65	66	68	69	71	73	74	76	77	79	81	82	84	85	87	89	90	92	94	95	97
139	63	63	65	67	68	70	71	73	75	76	78	79	81	83	84	86	87	89	90	92	94	95
141	64	63	64	66	67	69	70	72	73	75	77	78	80	81	83	84	86	88	89	91	92	94
143	65	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	77	78	80	82	83	85	86	88	89	91	92
145	66	61	62	64	65	67	68	70	71	73	74	76	77	79	80	82	83	85	86	88	89	91
148	67	60	61	63	64	66	67	69	70	72	73	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88	90
150	68	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88
152	69	58	59	61	62	64	65	67	68	70	71	72	74	75	77	78	80	81	83	84	86	87
154	70	57	59	60	61	63	64	66	67	69	70	71	72	74	76	77	79	80	81	83	84	86
157	71	56	58	59	61	62	63	65	66	68	69	70	72	73	75	76	77	79	80	82	83	85
159	72	56	57	58	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	83
161	73	55	56	57	59	60	62	63	64	66	67	68	70	71	73	74	75	77	78	79	81	82
163	74	54	55	57	58	59	61	62	64	65	66	68	69	70	72	73	74	76	77	78	80	81
165	75	53	55	56	57	59	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	73	75	76	77	79	80
168	76	53	54	55	57	58	59	61	62	63	64	66	67	68	70	71	72	74	75	76	78	79
170	77	52	53	55	56	57	58	60	61	62	64	65	66	68	69	70	71	73	74	75	77	78
172	78	51	53	54	55	56	58	59	60	62	63	64	65	67	68	69	71	72	73	74	76	77
174	79	51	52	53	54	56	57	58	59	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73	75	76
176	80	50	51	53	54	55	56	58	59	60	61	63	64	65	66	68	69	70	71	72	74	75
179	81	49	51	52	53	54	56	57	58	59	60	62	63	64	65	67	68	69	70	72	73	74
181	82	49	50	51	52	54	55	56	57	59	60	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73
183	83	48	49	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	63	64	65	66	67	69	70	71	72
185	84	48	49	50	51	52	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	67	68	69	70	71
187	85	47	48	49	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	64	65	66	67	68	69	71
190	86	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66	67	69	70
192	87	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64	66	67	68	69
194	88	45	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	61	63	64	65	66	67	68
196	89	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	66	67
198	90	44	46	47	48	49	50	51	52	53	54	56	57	58	59	60	61	62	63	64	66	67
201	91	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66
203	92	43	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	64	65
205	93	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	65
207	94	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64
209	95	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
212	96	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	63
214	97	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
216	98	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
218	99	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
220	100	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

การทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน (Hand Grip)

เครื่องมือ - เครื่องวัดแรงบีบมือ (Hand Grip)

- วิธีการ
1. ให้ผู้เข้ารับการทดลองจับเครื่องวัดแรงบีบมือตามแกนที่ถนัด เหยียดแขนลงข้างลำตัว ด้านล่าง
 2. ออกแรงบีบมือให้ใช้กำลังทั้งหมดแขน
 3. บันทึกผล หน่วยเป็นกิโลกรัม

การทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา (Leg Strength)

เครื่องมือ - เครื่องวัดแรงเหยียดขา (Leg Dynamometer)

- วิธีการ
1. ให้ผู้เข้ารับการทดลองยืนบนเครื่อง ย่อเข่าลง แล้วแยกออกให้หลังและแขนตรง มือจับที่จับ
 2. ออกแรงดิ่งขึ้นโดยเหยียดขาขึ้น
 3. บันทึกผล หน่วยเป็นกิโลกรัม

การทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลัง (Back Strength)

เครื่องมือ - เครื่องวัดแรงเหยียดหลัง (Back Dynamometer)

- วิธีการ
1. ให้ผู้เข้ารับการทดลองยืนบนเครื่อง เหยียดขาตั้ง แล้วก้มตัวลง มือจับที่จับ
 2. ออกแรงดิ่งขึ้นโดยเหยียดหลังขึ้น
 3. บันทึกผล หน่วยเป็นกิโลกรัม

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ใบบันทึกผลการทดลอง

ชื่อ _____ เพศ _____ อายุ _____ ปี

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
วันที่/เดือน/พ.ศ.	_____	_____
น้ำหนัก	_____ กิโลกรัม	_____ กิโลกรัม
ชีพจรขณะพัก	_____ ครั้ง/นาที	_____ ครั้ง/นาที
สมรรถภาพทางกาย		
ค่าการจับออกซิเจนสูงสุด	_____ มล.ล./กก./นาที	_____ มล.ล./กก./นาที
ชีพจรในนาทีที่ 1	_____ ครั้ง/นาที	_____ ครั้ง/นาที
ชีพจรในนาทีที่ 2	_____ ครั้ง/นาที	_____ ครั้ง/นาที
ชีพจรในนาทีที่ 3	_____ ครั้ง/นาที	_____ ครั้ง/นาที
ชีพจรในนาทีที่ 4	_____ ครั้ง/นาที	_____ ครั้ง/นาที
ชีพจรในนาทีที่ 5	_____ ครั้ง/นาที	_____ ครั้ง/นาที
ชีพจรในนาทีที่ 6	_____ ครั้ง/นาที	_____ ครั้ง/นาที
น้ำหนักตัว	_____ กิโลปอนด์	_____ กิโลปอนด์
ค่าเฉลี่ยของชีพจรใน 2 นาที สุดท้าย	_____ ครั้ง/นาที	_____ ครั้ง/นาที
ค่าการจับออกซิเจนสูงสุด	_____ ลิตร/นาที	_____ ลิตร/นาที
ค่าการจับออกซิเจนสูงสุด	_____ ลิตร/นาที	_____ ลิตร/นาที
หลังจากปรับเข้ากับอายุ	_____ ลิตร/นาที	_____ ลิตร/นาที
ของผู้ทดสอบ	_____ ลิตร/นาที	_____ ลิตร/นาที
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน	_____ กิโลกรัม	_____ กิโลกรัม
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	_____ กิโลกรัม	_____ กิโลกรัม
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง	_____ กิโลกรัม	_____ กิโลกรัม

ตารางที่ 1 แสดงอายุ และน้ำหนักของกลุ่มออกกำลังกาย และกลุ่มไม่ออกกำลังกาย

คนที่	กลุ่มออกกำลังกาย		กลุ่มไม่ออกกำลังกาย	
	อายุ	น้ำหนัก	อายุ	น้ำหนัก
1	33	56	30	55
2	29	55	27	54
3	30	57	26	50
4	32	63	35	46
5	17	63	27	62
6	24	64	34	63
7	27	58	39	47
8	28	63	37	64
9	35	67	35	61
10	28	66	37	58

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มไม่ออกกำลังกาย

คนที่	กลุ่มออกกำลังกาย		กลุ่มไม่ออกกำลังกาย	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	56	55	55	55
2	55	55	54	54
3	57	54	50	50
4	63	60	46	46
5	63	59	62	62
6	64	63	63	62
7	58	59	47	48
8	63	61	64	63
9	67	66	61	61
10	66	65	58	58

ตารางที่ 3 แสดงผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มไม่ออกกำลังกาย

คนที่	กลุ่มออกกำลังกาย		กลุ่มไม่ออกกำลังกาย	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1	61	61	58	58
2	55	67	54	54
3	54	59	52	50
4	51	63	49	49
5	48	66	47	48
6	45	46	46	46
7	43	49	43	44
8	35	46	42	40
9	34	45	34	34
10	33	42	34	34

ประวัติผู้วิจัย

นางสาวปิยวรรณ บรรจง เกิดเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2512 ที่อำเภอพญาไท กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีครุศาสตร์บัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 2 สาขาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2533 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2534



ศูนย์วิทยพัสดุ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย