



## บรรณานุกรม

การกีฬาแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). **การฝึกสมรรถภาพทางกาย**. ไทยมิตรการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

กองวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2542). **การทดสอบความสมบูรณ์ทางกายนักกีฬา**. นิวไทยมิตรการพิมพ์ (1996), กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_ (2545). **คู่มือการทดสอบสมรรถภาพทางกายประชาชนไทย**. นิวไทยการพิมพ์ (1996), กรุงเทพมหานคร.

กองวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา. (ม.ป.ป.). **วิทยาศาสตร์การกีฬาพื้นฐาน**. กรุงเทพมหานคร.

กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2547). **ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายสำหรับคนอ้วน**. กรุงเทพมหานคร : องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

คณะวิทยาศาสตร์. (2539). **สรีรวิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 2, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2549). **ยาง...ยึดชีวิตพิชิตโรค**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_ (2537). **การฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสุดยอดของนักกีฬา**. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา. การฝึกสมรรถภาพทางกาย. ไทยมิตรการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร.

\_\_\_\_\_ (2528). **เทคนิคพื้นฐานทางกรีฑา**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกัญญา ปาละวิวัฒน์. (2536). **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย**. พิมพ์ครั้งที่ 4. ธรรมมลการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร.

ทวีชัย พัฒนราช. (2541). **ผลของการฝึกกล้ามเนื้อบนพื้นดินและพื้นทรายที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพมหานคร.

ธวัช พงษ์สิงห์. (2544). **ผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการชกหมัดเย็บและหมัดตรงในกีฬามวยสากล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

- ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์. (2546). ผลของการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อ  
**สุขภาพของนักศึกษาชายในระดับปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาพลศึกษา  
 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- ประทุม ม่วงมี. (2527). **รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและพลศึกษา**. สำนักพิมพ์บูรพา  
 ศาสน์, กรุงเทพมหานคร.
- เพ็ญพิมล ชัมมรัคคิต. (2537). **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย**. กีฬาเวชศาสตร์. กรุงเทพมหานคร,  
 พีบี ฟอเรน บุคส์เซ็นเตอร์.
- เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. (2537). **การเคลื่อนไหวของมนุษย์**. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัย  
 ศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพมหานคร.
- วิริยานุญชัย. (2529). **การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา**. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพมหานคร.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2536). **การทดสอบสมรรถภาพทางกาย**. โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร.
- \_\_\_\_\_. (2534). **การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและทางกีฬา**. คณะแพทยศาสตร์ศิริราช  
 พยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร.
- สมพัฒน์ จำรัสโรมรัมย์. (2550). Circuit Training เพิ่มความสนุกและความท้าทาย (ออนไลน์) ที่มา  
[www.healthtoday.net/thailand/fitness](http://www.healthtoday.net/thailand/fitness) 5 มิถุนายน 2550.
- เสก อักษรานุเคราะห์. (2534). **การออกกำลังกายสายกลางเพื่อสุขภาพและชะลอความแก่**. จุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- อนันต์ อัดชู. (2527). **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย**. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพมหานคร.
- อรวรรณ เหล่าฤทธิ์. (2540). **ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสัดส่วน  
 ของร่างกาย ของนิสิตหญิงระดับมหาวิทยาลัย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท  
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- เอกวิทย์ แสวงผล. (2535). **ผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว  
 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของกล้ามเนื้อ**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาพลศึกษา  
 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

- Allen W. Jackson, James R. Morrow, Jr., David W. Hill, and Rod K. Dishman. (2004). **Physical Activity for Health and Fitness**. Human Kinetics. USA.
- American College of Sports Medicine. (1995). **ACSM'S Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 5<sup>th</sup> ed.** Williams and Wilkins, Philadelphia.
- 
- \_\_\_\_\_. (2006). **ACSM' s Guideline for Exercise Testing and Prescription. 7<sup>th</sup> ed.** Philadelphia, Pennsylvania : American College of sports Medicine.
- Baechele, Thomas R. (1994). **Essentials of Strength Training and Conditioning**. IL : Human Kinetics.
- Belman, M.J. and G.A. Gaesser. (1991). **Exercise training below and above the lactate threshold in the elderly**. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 23 (5), 562-568.
- Clapis, Phylis. (2005). Circuit Training (online). [www.med.umich.edu](http://www.med.umich.edu), June 2007.
- Corbin, C.B. and R. L. Lindsey. (1988). **Concepts of Physical Fitness with Laboratories**. IOWA : WMC. Brown Publishers.
- Dalgleish, Julia. and Stuart Dollery eds. (2001). **The Health & Fitness Handbook**. Malaysia: Sabon.
- Egger, G., N. Champion and G. Hurst. (1999). **The Fitness Leader's Exercise Bible. 2<sup>rd</sup> ed.** Singapore : Kangaroo Press.
- Fincher, G.A. and G.R. Jensen. (1990). **Scientetific Basic of Athletic Conditioning**. Led & Febiger, Philadelphia. 288 p.
- Green, H.J., Jones, S., Ball-Burnett, M., Farrance, B., & Ranney, D. (1995). **Adaptions in muscle metabolism to prolonged voluntary exercise and training**. *Journal of Applied Physiology*, 78: 138-145.
- Hamill, J. and K.M. Knutzen. (1995). **Biomechanical Basis of Human Movement**. Willams&Wilkins, Rose Tree corporate Center-Building II, Pennsylvania.
- Herbert A. deVries and Terry J. Housh. (1994). **Physiology of Exercise**. McGraw-Hill, U.S.A.

Heyward, V.H. 1997. **Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription**. (3<sup>rd</sup> ed.).

Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois.

\_\_\_\_\_ (1991). **Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription**. (2<sup>rd</sup> ed.).

Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois.

Hoeger, K.W. 1989. **Lifetime Physical Fitness & Wellness : A Personalized Program**. (2<sup>rd</sup> ed.).

Corodado : Morton Publishing Company.

Kennedy, Renee. 2007. **Circuit Training. In Fitness Strategies and Benefits Online**.

[www.topendsport.com/fitness](http://www.topendsport.com/fitness).

Kraemer, W.J., Keuning, M., Ratamess, N.A., Volek, J.S., McCormick, M., Bush, J.A., Nindl, B.C.,

Gorden, S.E. (2001). **Resistance training combined with bench-step aerobics enhances women's health profile**. Med. Sci. Sports Exercise. 33(2): 259-69.

Rasch, P.J. (1983). **Weight Training**. Dubugue, Iowa : W.n.C. Brown Publishers.

Niwa, N. (1970). **Relation between joint angles and muscle strengths in the case of leg strength**.

J Phys. Edu. 3 : 48-59.

Kent, M. (1998). **The Oxford dictionary of science and medicine**. 2 nd., oxford : Oxford University

Pauletto, B. (1991). **Strength Training for Coaches**. A Division of Human Kinetic Publishere. Inc.,

New York.

Pearl, A. J. (1993). **The Athletic Female / American Arthropedic Society for Sports Medicine**.

American, New York.

Sarsan, A. (2006). **The effects of aerobic and resistance exercises in obese women**. Clinical

Rehabilitation, 20 (9): 773-782.

Powers S.k., and Dodd S.L. (1997). **The Essentials of Total Fitness Exercise, Nutrition, and**

**Wellness**. Viacom Company. USA.

Swensen T, Mancuso P, Howley ET. (1993). **The Effect of moderate Resistance Weight Training on**

**Peak Arm Aerobic Power**. J Sport Med. 14 (1): 43-7.

Wathen, D. (1994). **Rest periods**, p. 451-453. In T. R. Baechle (ed.). **Essentials of Strength Training and Conditioning**. Human Kinetic, United State of America.

Westcott, W.L. (1983). **Strength Fitness**. Allyn and Bacon, Inc : Massachusetts.

Wessells, Norman K., and Jenet L. Hopson. (1988). **Biology**. Random House. USA.

Wikipedia, the free encyclopedia. 2007. **Circuit Training** (online).

[www.en.wilipedia.org/wiki/circuit\\_training](http://www.en.wilipedia.org/wiki/circuit_training).

William, D.M., F.I. Katch and V.L. Katch (eds.). (2006). **Essentials of Exercise Physiology**. (3<sup>rd</sup> ed.). Philadelphia : Lippincot Williams & Wilkins.

Wilmore, Jack H., and David L. Costill. (2004). **Physiology of sport and exercise**. Human Kinetics. USA.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักในระดับท่าแบบสถานี

โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักในระดับต่ำแบบสถานี  
สัปดาห์ที่ 1-16

รายการฝึก

รายการฝึกซ้อม

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10-15 นาที
2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) (ภาคผนวก ค.)
3. การฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี 6 สถานี



ทุกสถานีฝึกที่ความหนัก 50%ของความแข็งแรงสูงสุด คำนวณจาก 1RM

ตัวอย่างการคำนวณ

นายต่วนฮัมดี สามารถยกน้ำหนักในท่า Bench press โดยที่ให้น้ำหนักที่มากที่สุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง โดยครั้งที่ 2 ยกไม่ขึ้น หรือขึ้นไม่สุดช่วงการเคลื่อนไหว มีค่าเท่ากับ 80 กิโลกรัม

วิธีการคำนวณ  $80 \times 50 = 40$  กิโลกรัม

100

ดังนั้น น้ำหนักที่ใช้ในการฝึก เท่ากับ 40 กิโลกรัม

จำนวนครั้งที่ยกต่อสถานีเท่ากับ 10 ครั้ง ทำการฝึกยกทั้งหมด 3 รอบ

จำนวนครั้งที่ยกทั้งหมดเท่ากับ 180 ครั้ง

เวลาพักระหว่างเซต 2 นาที

เวลาพักระหว่างสถานี : ไม่มีการพัก

โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี ประกอบด้วยสถานีฝึก จำนวน 6 สถานี ดังนี้

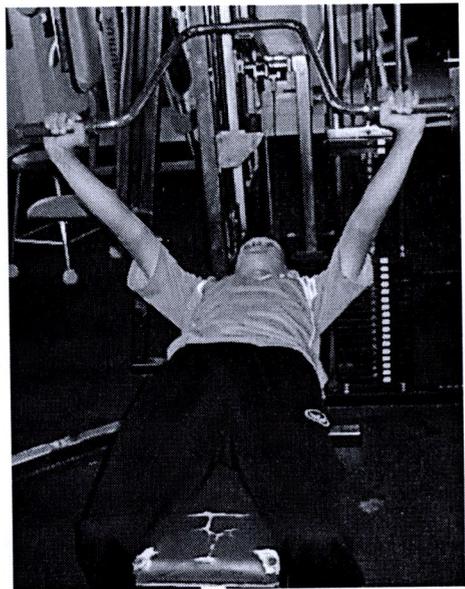
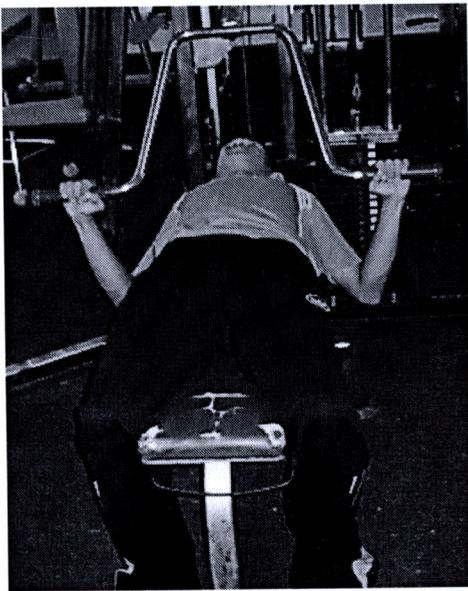
สถานีที่ 1 ทำ Bench press

จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Pectoralis major, Spinal erectors anterior, Triceps และ Deltoid

วิธีปฏิบัติ

ท่าเริ่มต้น : นอนราบบนม้านั่ง วางเท้าบนพื้นให้ลำตัวอยู่อย่างมั่นคง มือทั้งสองข้างจับบริเวณที่จับของเครื่องมือ ทางข้อศอกออกด้านข้างลำตัว

การปฏิบัติ : ดันมือทั้งสองข้างขึ้นด้านบนอย่างช้าๆ ไม่กระชากข้อศอกดันขึ้นจนข้อศอกตั้งและหยุดค้างไว้และค่อยๆ ปล่อยน้ำหนักลงมากลับสู่ท่าเริ่มต้น ให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 2 การฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Bench press



## สถานีที่ 2 ท่า Leg curl

จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้านหลัง (Hamstrings) ได้แก่ กล้ามเนื้อSemitendinosus, กล้ามเนื้อ Semimembranosus, และกล้ามเนื้อ Biceps femoris

### วิธีปฏิบัติ

ท่าเริ่มต้น : นอนราบคว่ำหน้าบนม้า วางเท้าตรงที่สอดเท้าให้ส้นเท้าเข้าได้เบาะจัดตำแหน่งให้พอดี มือทั้งสองข้างจับบริเวณเบาะที่นอนราบของเครื่องมือให้แน่น

การปฏิบัติ : งอขาทั้งสองข้างเข้าหาลำตัวด้านหลังจนสุด แล้วค่อยๆ ปล่อยน้ำหนักลงกลับสู่ท่าเริ่มต้น การหายใจเข้าเมื่องอขาขึ้นและหายใจออกเมื่อปล่อยน้ำหนักลง ให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 3 การฝึกด้วยน้ำหนักในท่า ท่า Leg curl

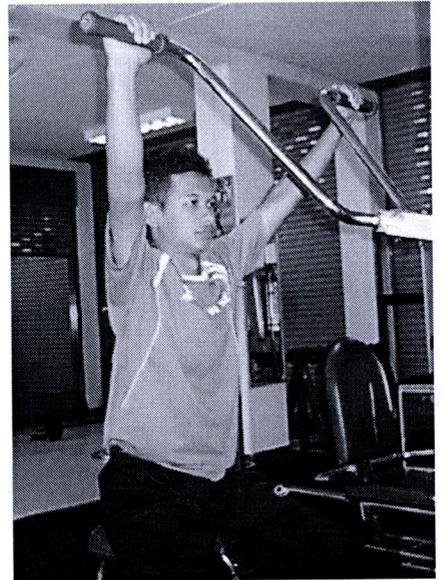
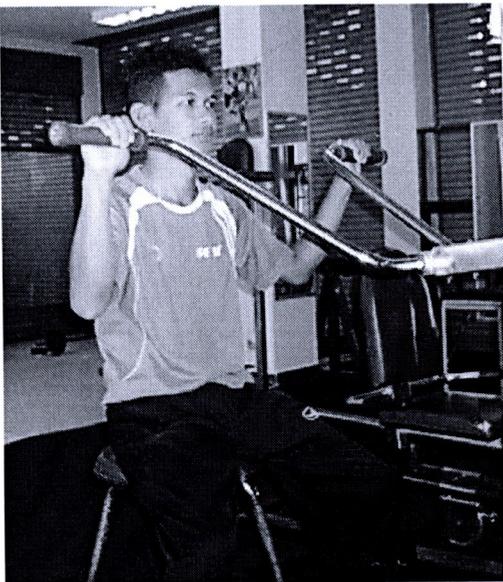
### สถานีที่ 3 ท่า Shoulder press

จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Deltoid

วิธีปฏิบัติ

ท่าเริ่มต้น : นั่งบนเบาะที่นั่ง มือทั้งสองข้างจับบริเวณที่จับเหนือหัวไหล่ทั้งสองข้าง  
 ภายข้อศอกออกทั้งสองข้าง

การปฏิบัติ : ค่อยๆ ดันคานให้ยกขึ้นเหนือศีรษะอย่างช้าๆ จนแขนทั้งสองข้างเหยียดตรง  
 (ระวังอย่าให้หลังแอ่น) แล้วหยุดค้างไว้ แล้วค่อยๆ ปล่อยน้ำหนักกลับลงมาช้าๆ สู่ตำแหน่งเริ่มต้น ให้  
 ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 4 การฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Shoulder press

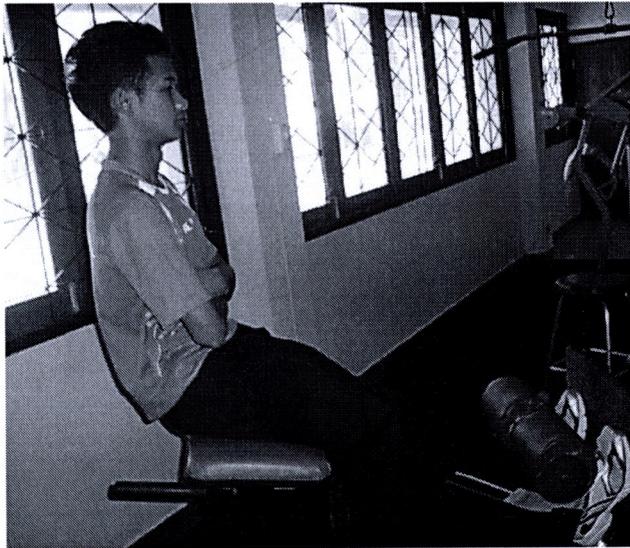
สถานีที่ 4 ท่า Incline sit-up

จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Rectus abdominis

วิธีปฏิบัติ

ท่าเริ่มต้น : นั่งบนเบาะ สอดเท้าเข้าใต้เบาะยึดเท้า จัดเท้าให้แน่น เขยียดขาตรึง มือทั้งสองข้างสอดคอก ลำตัวตั้งฉากกับขา

การปฏิบัติ : ค่อยๆ ปล่อยลำตัวลงสู่ท่านอนราบ แล้วค้างไว้หนึ่งวินาที แล้วค่อยดึงลำตัวขึ้นมาให้ตั้งฉากกับขา ให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 5 การฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Incline sit-up

## สถานีที่ 5      ท่า Leg Press

จุดประสงค์    เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้านหน้า คือ กล้ามเนื้อ Quadriceps ได้แก่ กล้ามเนื้อ Rectus femoris กล้ามเนื้อ Vastus lateralis กล้ามเนื้อ Vastus intermedius และ กล้ามเนื้อ Vastus medialis

วิธีปฏิบัติ     : นั่งบนเบาะ มือทั้ง 2 ข้าง จับบริเวณที่จับของเครื่องฝึก ส่วนเท้าทั้ง 2 ข้าง วางบริเวณที่วางเท้าของเครื่องฝึก

ท่าเริ่มต้น     : เริ่มจากท่างอเข้า หลังเหยียดตรงพิงที่พนักพิงของเครื่องฝึก

การปฏิบัติ    : 1. ให้ออกแรงเหยียดขาเพื่อดันลูกน้ำหนักถ่วงที่กำหนดในการฝึกจนขาเหยียด  
2. เมื่อขาเหยียดตรงแล้วค่อยๆ งอเข้าพร้อมกับผ่อนแรงเหยียดขาพร้อมกับลดลูกน้ำหนักลงมาสู่ท่าเริ่มต้น แล้วค่อยๆ ออกแรงเหยียดขาดันลูกน้ำหนักขึ้น ไปจนขาเหยียดตรงอีกครั้งให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 6 การฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Leg press

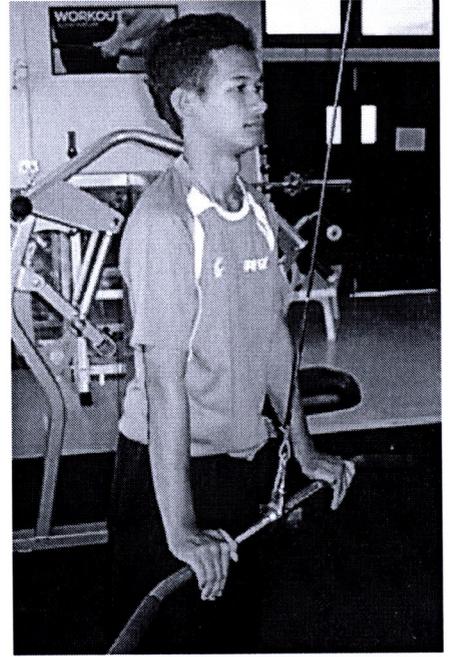
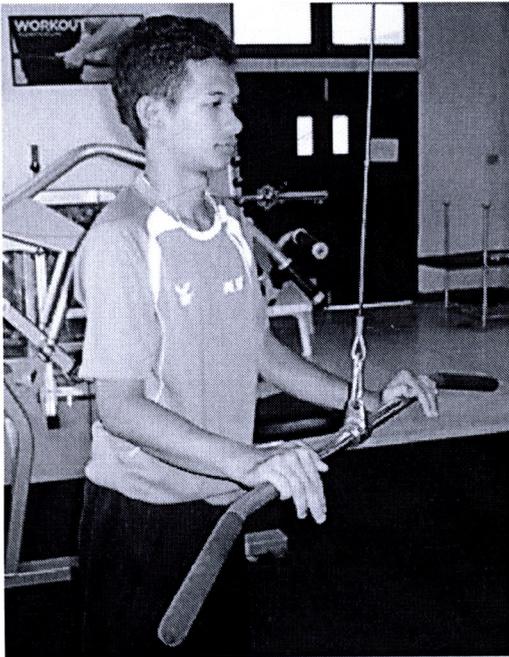
สถานีที่ 6 ท่า Triceps extension

จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Triceps brachii

วิธีปฏิบัติ

- ท่าเริ่มต้น : 1. ยืนตรงแยกเท้าทั้ง 2 ข้างออกจากกันเท่าช่วงไหล่  
2. จับคานแบบคว่ำมือ ให้คานอยู่ระดับหน้า ข้อศอกแนบลำตัว

- การปฏิบัติ : 1. เหยียดข้อศอก กดคานน้ำหนักลง  
2. ค่อยๆ งอข้อศอกกลับสู่ท่าเริ่มต้น ให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 7 การฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Triceps extension

ภาคผนวก ข

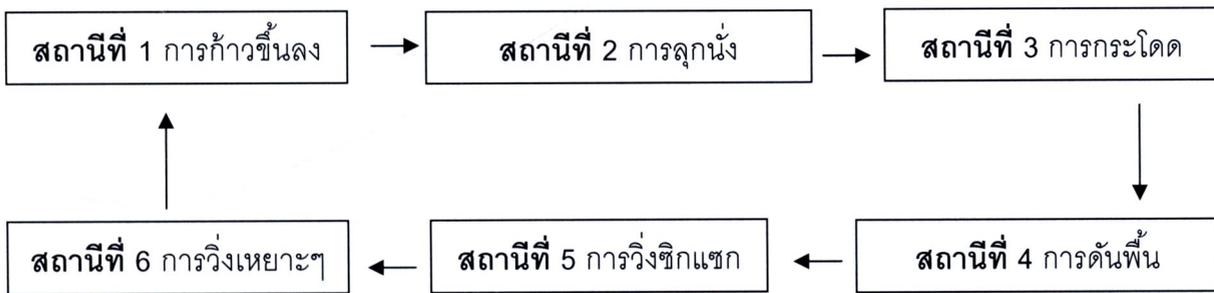
โปรแกรมการฝึกกิจกรรมทางกายแบบสถานี จำนวน 6 สถานี

โปรแกรมการฝึกกิจกรรมทางกายแบบสถานี  
สัปดาห์ที่ 1-16

รายการฝึก

รายการฝึกซ้อม

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) 10-15 นาที
2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) (ภาคผนวก ค.)
3. การฝึกกิจกรรมทางกายแบบสถานี 6 สถานี



ทุกสถานีฝึกที่ความหนัก 50% ของอัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้วิธีการหาชีพจรสำรอง ตามสูตรของ Karvonen

$$\text{ชีพจรเป้าหมาย} = [(\text{ชีพจรสูงสุด} - \text{ชีพจรขณะพัก}) \times 0.50 \text{ ถึง } 0.85] + \text{ชีพจรขณะพัก}$$

ตัวอย่าง นายรอมซี มีชีพจรขณะพักเท่ากับ 82 ครั้งต่อนาที และมีชีพจรสูงสุดเท่ากับ 200 ครั้งต่อนาที

$$\begin{aligned} \text{ชีพจรเป้าหมาย} &= [(\text{ชีพจรสูงสุด} - \text{ชีพจรขณะพัก}) \times 0.50 \text{ ถึง } 0.85] + \text{ชีพจรขณะพัก} \\ &= [(200 - 82 \times 0.50) + 82 \\ &= 141 \text{ ครั้งต่อนาที} \end{aligned}$$

ระยะเวลาที่ใช้ฝึกในแต่ละสถานี 3 นาที

จำนวน 3 รอบ (ใน 1 รอบการฝึก จะนับตั้งแต่สถานีที่ 1 จนเสร็จสิ้นการฝึกในสถานีที่ 6)

เวลาพักระหว่างรอบ 2 นาที

เวลาพักระหว่างสถานี : ไม่มีการพัก

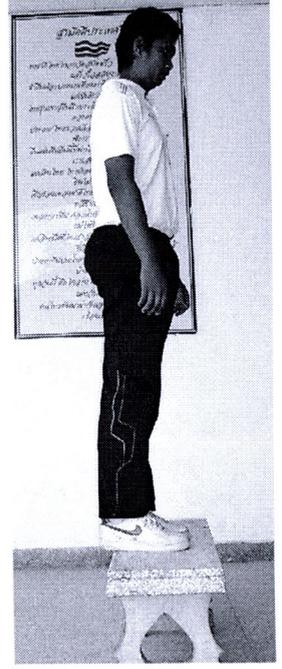
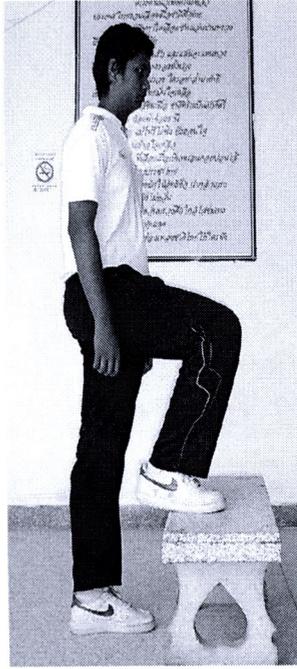
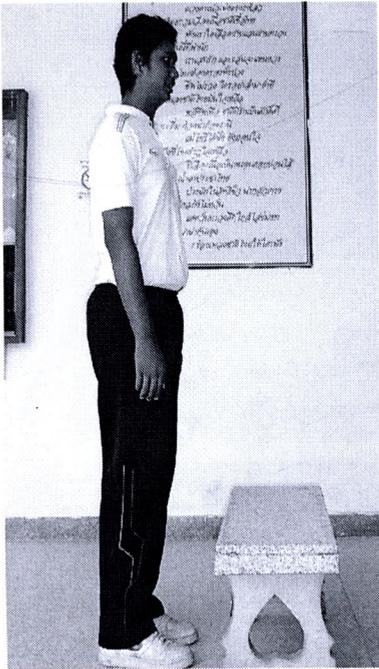
โปรแกรมการฝึกกิจกรรมทางกายแบบสถานี ประกอบด้วยสถานีฝึก จำนวน 6 สถานี ดังนี้

สถานีที่ 1 การก้าวขึ้นลง บนม้านั่งที่มีความสูง 38 เซนติเมตร

จุดประสงค์ เพื่อเสริมสร้างความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและการหายใจ

ท่าเริ่มต้น : ยืนเท้าชิดด้านหน้าม้านั่ง ก้าวเท้าข้างหนึ่งขึ้นม้านั่งแล้วก้าวอีกข้างหนึ่งขึ้นตาม จากนั้นถอยเท้าที่ขึ้นก่อนลงสู่พื้น แล้วถอยเท้าอีกข้างลงตาม

การปฏิบัติ : ให้ก้าวขึ้นลงต่อเนื่อง



ภาพที่ 8 การก้าวขึ้นลง

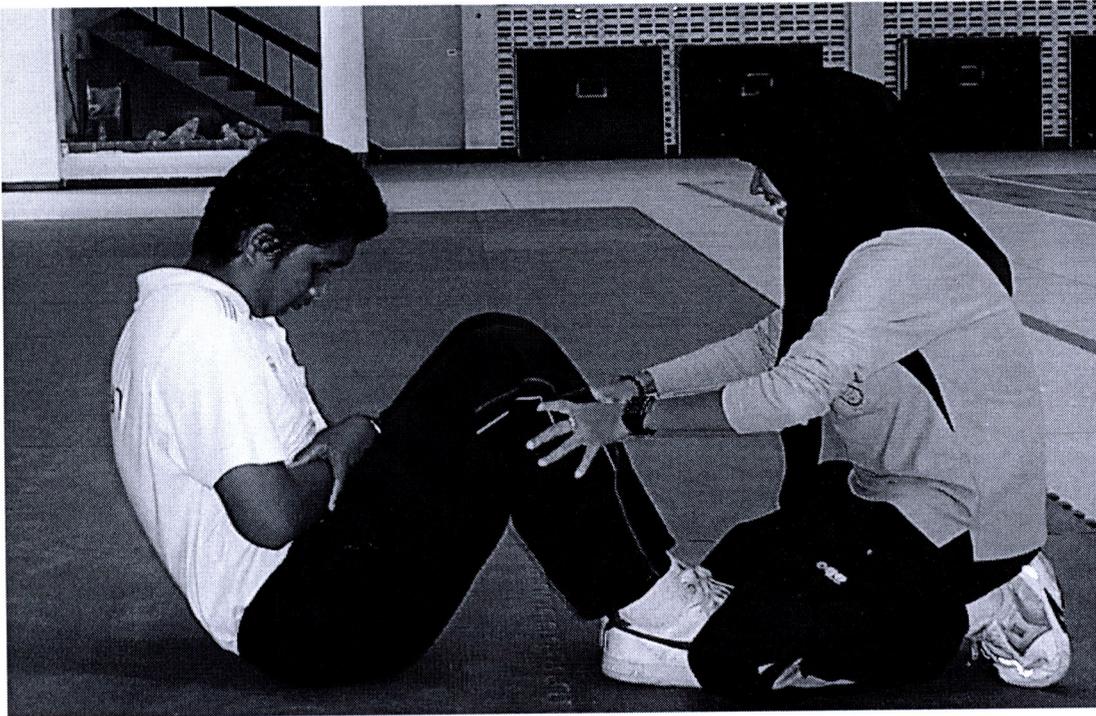
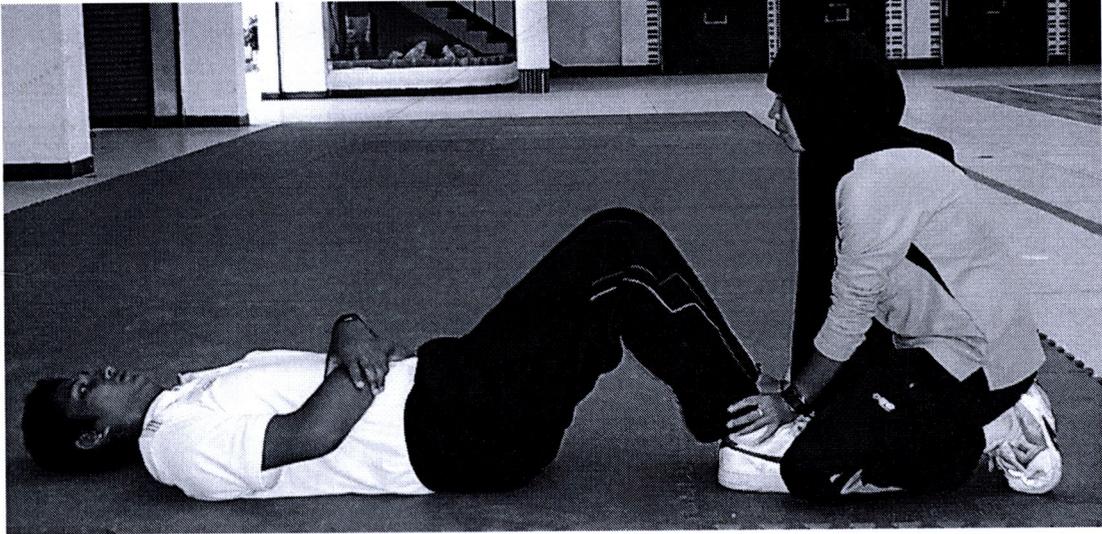


## สถานีที่ 2 การลุกนั่ง (Sit-ups)

จุดประสงค์ : เพื่อพัฒนาความแข็งแรงอดทนของกลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณท้อง ลำตัว

ท่าเริ่มต้น : นอนหงายกับพื้น ชันเข่าตั้งขึ้น สันเท้าทั้งสองห่างกันประมาณ 12 นิ้ว แขนทั้งสองข้างทอดออก

การปฏิบัติ : ยกลำตัวขึ้นให้พ้นจากพื้น แล้วค่อยผ่อนแรงให้ศีรษะไหลลงสู่ท่าเริ่มต้น แล้วยกลำตัวขึ้นใหม่อีกครั้ง ให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง



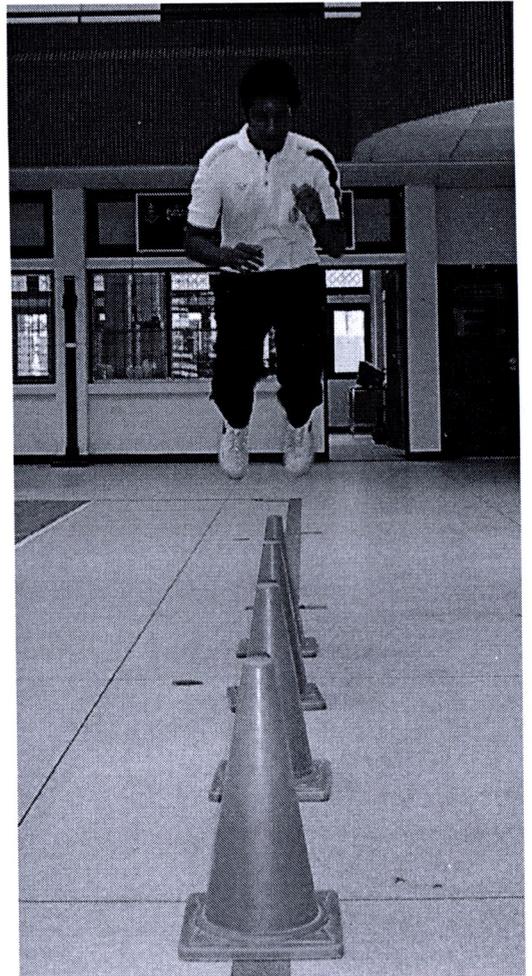
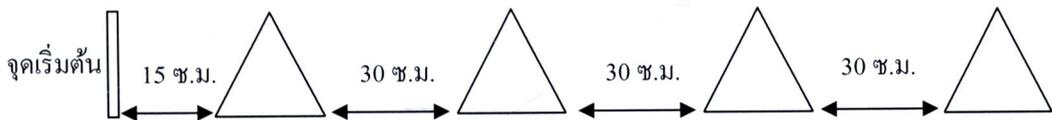
ภาพที่ 9 การลุกนั่ง

### สถานีที่ 3 ทำการกระโดดข้ามกรวย

จุดประสงค์ : เพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อขา

ท่าเริ่มต้น : ยืนหันหน้าเข้าหากรวย แท้ทั้ง 2 ข้างห่างกันเล็กน้อย

การปฏิบัติ : งอเข่าย่อตัว พร้อมกับออกแรงเหยียดขาดันตัวขึ้นลอยตัวในอากาศข้ามกรวยอันที่ 1 โดยใช้ความเร็วในการกระโดดสม่ำเสมอ จนกระทั่งถึงกรวยอันสุดท้าย แล้วจึงกระโดดกลับมาเริ่มต้นใหม่ให้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 10 การกระโดดข้ามกรวย

#### สถานีที่ 4 การดันพื้น (Push-ups)

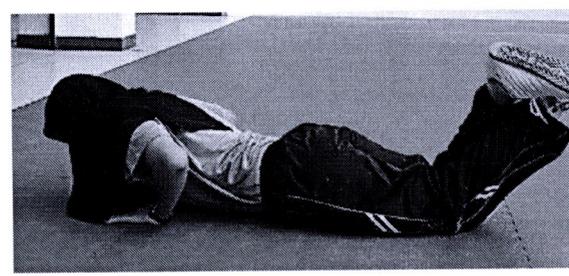
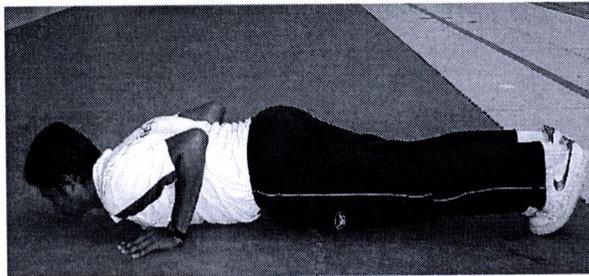
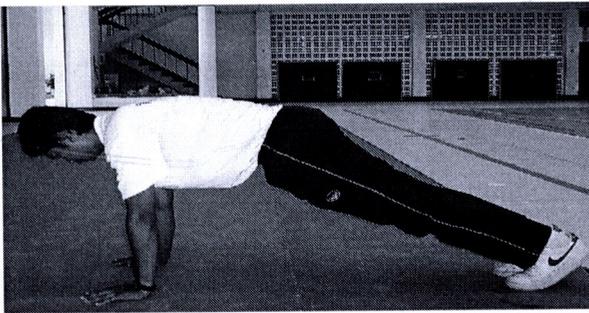
จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ไหล่ และหน้าอก

ท่าเริ่มต้น : ชาย นอนคว่ำเหยียดขา ปลายเท้าชิดกันแตะพื้น เหยียดแขนตรง ฝ่ามือคว่ำแตะพื้น ปลายนิ้วชี้ไปข้างหน้า

: หญิง นอนคว่ำเข้าแตะพื้น เหยียดแขนตรง ฝ่ามือคว่ำแตะพื้น ปลายนิ้วชี้ไป

ข้างหน้า

การปฏิบัติ : ผ่อนแรงแขนลดลำตัวให้ต่ำลงหน้าอกเกือบชิดพื้น หรือให้ศอกเป็นมุมฉากแล้ว ยกตัวขึ้นกลับสู่ท่าเริ่มต้น ให้ปฏิบัติต่อเนื่องกัน



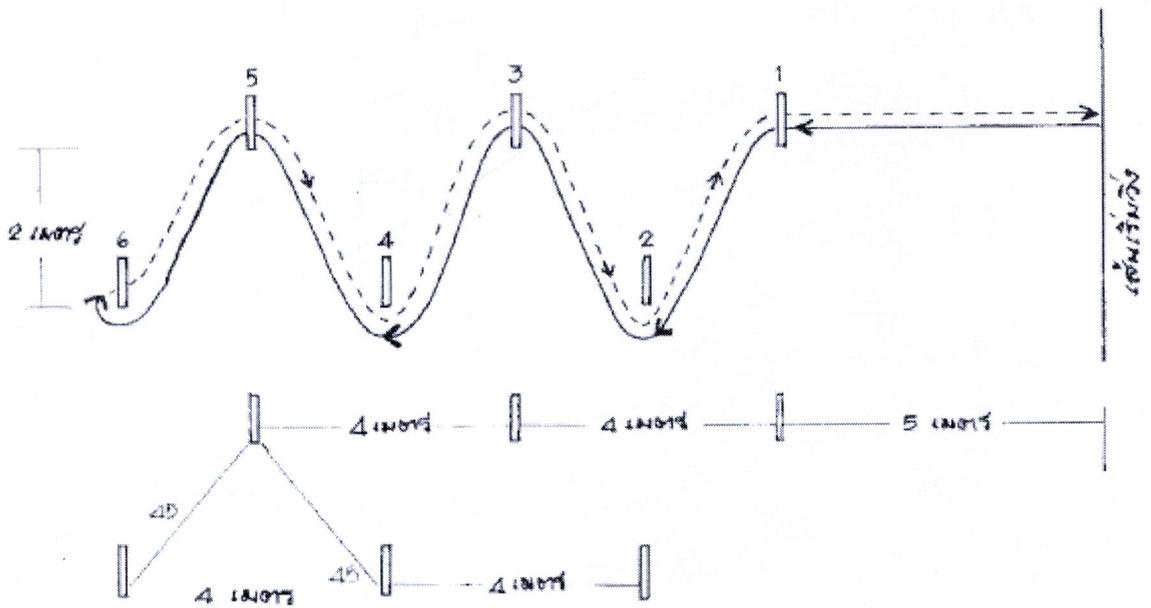
ภาพที่ 11 การดันพื้น

### สถานีที่ 5 การวิ่งอ้อมหลัก (Zig-Zag Run)

จุดประสงค์ : เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ท่าเริ่มต้น : ยืนแยกเท้าออกจากกันเล็กน้อย ยกแขนขึ้น มือกำหลวมบริเวณหน้าอก

การปฏิบัติ : ให้วิ่งซิกแซกรอบกรวย จำนวน 6 กรวย และไปถึงกรวยอันสุดท้ายจึงวิ่งอ้อมกรวยย้อนกลับมาสู่จุดเริ่มต้น ให้ปฏิบัติต่อเนื่อง



ภาพที่ 12 การวิ่งอ้อมหลัก (Zig-zag run)

ที่มา : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ



## สถานีที่ 6 การวิ่งเหยาะๆ (Jogging)

จุดประสงค์ เพื่อเสริมสร้างความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

ทำเริ่มต้น : ยืนแยกเท้าออกจากกันเล็กน้อยลักษณะเข่านำเท้าตาม มือทั้งสองข้างกำหลวม วางอยู่บริเวณหน้าอก

การปฏิบัติ : ให้วิ่งยกเท้าแกว่งแขนในจังหวะสม่ำเสมอ จากกรวยที่ 1 ไปยังกรวยที่ 2 กลับไปกลับมาในระยะเวลาที่กำหนด

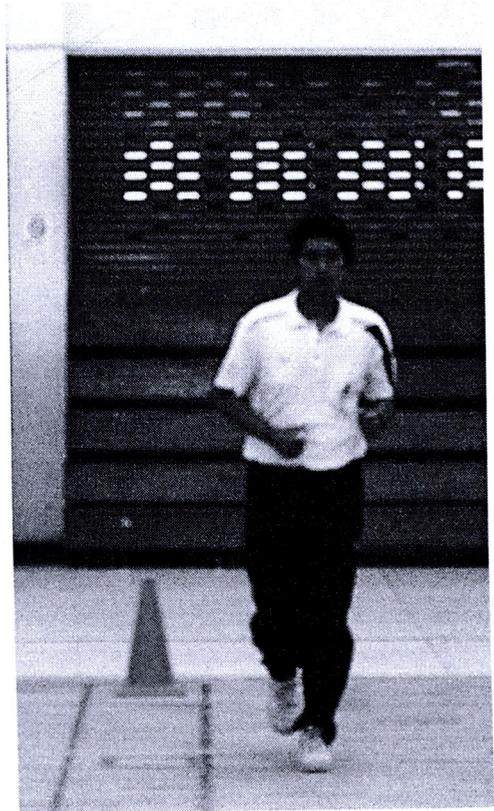
จุดเริ่มต้นการวิ่ง



15 เมตร



จุดสิ้นสุดการวิ่ง



ภาพที่ 13 การวิ่งเหยาะๆ

ภาคผนวก ค.  
การยึดเหยียดกล้ามเนื้อ

### การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมร่างกายก่อนการฝึกด้วยการเหยียดกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวข้อต่อต่างๆ ก่อนและหลังการฝึก

| บริเวณที่ยืดเหยียด | กิจกรรม  | กลุ่มกล้ามเนื้อ   | ระยะเวลา  |
|--------------------|--|---|-----------|
| 1.Neck and Chest   | 1.Neck Rotation Stretch<br>2.Neck Extensor Stretch   | 1. Sternocleidomastoid<br>2. Splenius   | 10 วินาที |
| 2. Shoulders       | 1. Lying Front Deltoid Stretch<br>2. Side Deltoid Stretch<br>3. Rear Deltoid Stretch                                   | 1.Anterior Deltoid<br>2.Lateral Deltoid<br>3.Posterior Deltoid<br>4.Supraspinatus | 10 วินาที |
| 3. Arms            | 1. Overhead Triceps Stretch<br>2. Standing Biceps Stretch  | 1.Triceps, Long Head<br>2.Biceps Brachii  | 10 วินาที |
| 4. Back and Trunk  | 1. Bent-over Lat Stretch<br>2.Overhead Lat Stretch<br>3.Hugging Stretch  | Latissimus Dorsi<br>Rhomboids<br>Infraspinatus                                    | 10 วินาที |
| 5. Hips            | 1.Lying Glute Stretch<br>2.Lying Iliotibial Stretch<br>3.Standing Iliotibial Stretch                                   | Gluteus Maximus<br>Hip Flexors  | 10 วินาที |
| 6. Thigh           | 1.Lying Quadriceps Stretch<br>2.Standing Quadriceps Stretch<br>3.Standing Single Leg Hamstring Stretch                 | Quadriceps<br>Hamstrings  | 10 วินาที |
| 7. Calves          | 1.Lunging Straight Leg Calf Stretch<br>2.Pike Bent Leg Calf Stretch<br>3.Kneeling Shin Stretch<br>4.Lying Shin Stretch | Gastrocnemius<br>Soleus<br>Tibialis Anterior                                      | 10 วินาที |

ภาคผนวก ง.

ตารางแสดงค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (ลิตร/นาที) จากน้ำหนักตัวและอัตราการเต้นของหัวใจ (ชาย)

ตารางแสดงค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (ลิตร/นาที) จากน้ำหนักตัวและอัตราการเต้นของหัวใจ (หญิง)

ตารางแสดงค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอายุ (Age factor)

ตารางแสดงค่าน้ำหนักตัว ในการปั่นจักรยานด้วยความเร็วคงที่ 50 รอบต่อนาที

ตารางที่ 9 แสดงค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (ลิตร/นาที) จากน้ำหนักถ่วงและอัตราการเต้นของหัวใจ(ชาย)

| Working<br>pulserate | Maximal oxygen uptake liters/minute |        |      |        |      |        |      |        |      |
|----------------------|-------------------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
|                      | 1 kp                                | 1.5 kp | 2 kp | 2.5 kp | 3 kp | 3.5 kp | 4 kp | 4.5 kp | 5 kp |
| 120                  | 2.2                                 | 2.85   | 3.5  | 4.15   | 4.8  | 5.45   | 6.1  | 6.5    | 7.0  |
| 121                  | 2.2                                 | 2.80   | 3.4  | 4.05   | 4.7  | 5.40   | 6.1  | 6.50   | 6.9  |
| 122                  | 2.2                                 | 2.80   | 3.4  | 4.00   | 4.6  | 5.35   | 6.1  | 6.50   | 6.9  |
| 123                  | 2.1                                 | 2.75   | 3.4  | 4.00   | 4.6  | 5.35   | 6.1  | 6.45   | 6.8  |
| 124                  | 2.1                                 | 2.70   | 3.3  | 3.90   | 4.5  | 5.25   | 6.0  | 6.40   | 6.8  |
| 125                  | 2.0                                 | 2.60   | 3.2  | 3.80   | 4.4  | 5.15   | 5.9  | 6.30   | 6.7  |
| 126                  | 2.0                                 | 2.60   | 3.2  | 3.80   | 4.4  | 5.10   | 5.8  | 6.25   | 6.7  |
| 127                  | 2.0                                 | 2.55   | 3.1  | 3.70   | 4.3  | 5.00   | 5.7  | 6.15   | 6.6  |
| 128                  | 2.0                                 | 2.55   | 3.1  | 3.65   | 4.2  | 4.90   | 5.6  | 6.10   | 6.6  |
| 129                  | 1.9                                 | 2.45   | 3.0  | 3.60   | 4.2  | 4.90   | 5.6  | 6.05   | 6.5  |
| 130                  | 1.9                                 | 2.45   | 3.0  | 3.55   | 4.1  | 4.80   | 5.5  | 6.00   | 6.5  |
| 131                  | 1.9                                 | 2.40   | 2.9  | 3.45   | 4.0  | 4.70   | 5.4  | 5.90   | 6.4  |
| 132                  | 1.8                                 | 2.35   | 2.9  | 3.45   | 4.0  | 4.65   | 5.3  | 5.85   | 6.4  |
| 133                  | 1.8                                 | 2.30   | 2.8  | 3.35   | 3.9  | 4.60   | 5.3  | 5.80   | 6.3  |
| 134                  | 1.8                                 | 2.30   | 2.8  | 3.35   | 3.9  | 4.55   | 5.2  | 5.75   | 6.3  |
| 135                  | 1.7                                 | 2.25   | 2.8  | 3.30   | 3.8  | 4.45   | 5.1  | 5.65   | 6.2  |
| 136                  | 1.7                                 | 2.20   | 2.7  | 3.25   | 3.8  | 4.40   | 5.0  | 5.60   | 6.2  |
| 137                  | 1.7                                 | 2.20   | 2.7  | 3.20   | 3.7  | 4.35   | 5.0  | 5.55   | 6.1  |
| 138                  | 1.6                                 | 2.15   | 2.7  | 3.20   | 3.7  | 4.30   | 4.9  | 5.50   | 6.1  |
| 139                  | 1.6                                 | 2.10   | 2.6  | 3.10   | 3.6  | 4.20   | 4.8  | 5.40   | 6.0  |
| 140                  | 1.6                                 | 2.10   | 2.6  | 3.10   | 3.6  | 4.20   | 4.8  | 5.40   | 6.0  |
| 141                  | 1.5                                 | 2.05   | 2.6  | 3.05   | 3.5  | 4.10   | 4.7  | 5.30   | 5.9  |
| 142                  | 1.5                                 | 2.00   | 2.5  | 3.00   | 3.5  | 4.05   | 4.6  | 5.20   | 5.8  |
| 143                  | 1.5                                 | 2.00   | 2.5  | 2.95   | 3.4  | 4.00   | 4.6  | 5.15   | 5.7  |
| 144                  | 1.4                                 | 1.95   | 2.5  | 2.95   | 3.4  | 3.95   | 4.5  | 5.10   | 5.7  |
| 145                  | 1.4                                 | 1.90   | 2.4  | 2.90   | 3.4  | 3.95   | 4.5  | 5.05   | 5.6  |
| 146                  | 1.4                                 | 1.90   | 2.4  | 2.85   | 3.3  | 3.85   | 4.4  | 5.00   | 5.6  |

ตารางที่ 9 แสดงค่าสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจน (ลิตร/นาที) จากน้ำหนักถ่วงและอัตราการเต้นของหัวใจ (ชาย)  
(ต่อ)

| Working<br>pulserate | Maximal oxygen uptake liters/minute |        |      |        |      |        |      |        |      |
|----------------------|-------------------------------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
|                      | 1 kp                                | 1.5 kp | 2 kp | 2.5 kp | 3 kp | 3.5 kp | 4 kp | 4.5 kp | 5 kp |
| 147                  | 1.3                                 | 1.85   | 2.4  | 2.85   | 3.3  | 3.85   | 4.4  | 4.95   | 5.5  |
| 148                  | 1.3                                 | 1.85   | 2.4  | 2.80   | 3.2  | 3.75   | 4.3  | 4.85   | 5.4  |
| 149                  | 1.3                                 | 1.80   | 2.3  | 2.75   | 3.2  | 3.75   | 4.3  | 4.85   | 5.4  |
| 150                  | 1.2                                 | 1.75   | 2.3  | 2.75   | 3.2  | 3.70   | 4.2  | 4.75   | 5.3  |
| 151                  | 1.2                                 | 1.75   | 2.3  | 2.70   | 3.1  | 3.65   | 4.2  | 4.70   | 5.2  |
| 152                  | 1.2                                 | 1.75   | 2.3  | 2.70   | 3.1  | 3.60   | 4.1  | 4.65   | 5.2  |
| 153                  | 1.1                                 | 1.65   | 2.2  | 2.6    | 3.0  | 3.55   | 4.1  | 4.60   | 5.1  |
| 154                  | 1.1                                 | 1.65   | 2.2  | 2.60   | 3.0  | 3.50   | 4.0  | 4.55   | 5.1  |
| 155                  | 1.1                                 | 1.65   | 2.2  | 2.60   | 3.0  | 3.50   | 4.0  | 4.50   | 5.0  |
| 156                  | 1.0                                 | 1.60   | 2.2  | 2.55   | 2.9  | 3.45   | 4.0  | 4.50   | 5.0  |
| 157                  | 1.0                                 | 1.55   | 2.1  | 2.50   | 2.9  | 3.40   | 3.9  | 4.40   | 4.9  |
| 158                  | 1.0                                 | 1.55   | 2.1  | 2.50   | 2.9  | 3.40   | 3.9  | 4.40   | 4.9  |
| 159                  | 0.9                                 | 1.50   | 2.1  | 2.45   | 2.8  | 3.30   | 3.8  | 4.30   | 4.8  |
| 160                  | 0.9                                 | 1.50   | 2.1  | 2.45   | 2.8  | 3.30   | 3.8  | 4.30   | 4.8  |
| 161                  | 0.9                                 | 1.45   | 2.0  | 2.40   | 2.8  | 3.25   | 3.7  | 4.20   | 4.7  |
| 162                  | 0.8                                 | 1.40   | 2.0  | 2.40   | 2.8  | 3.25   | 3.7  | 4.15   | 4.6  |
| 163                  | 0.8                                 | 1.40   | 2.0  | 2.40   | 2.8  | 3.25   | 3.7  | 4.15   | 4.6  |
| 164                  | 0.8                                 | 1.40   | 2.0  | 2.35   | 2.7  | 3.15   | 3.6  | 4.05   | 4.5  |
| 165                  | 0.7                                 | 1.35   | 2.0  | 2.35   | 2.7  | 3.15   | 3.6  | 4.05   | 4.5  |
| 166                  | 0.7                                 | 1.30   | 1.9  | 2.30   | 2.7  | 3.15   | 3.6  | 4.05   | 4.5  |
| 167                  | 0.7                                 | 1.30   | 1.9  | 2.25   | 2.6  | 3.05   | 3.5  | 3.95   | 4.4  |
| 168                  | 0.6                                 | 1.25   | 1.9  | 2.25   | 2.6  | 3.05   | 3.5  | 3.95   | 4.4  |
| 169                  | 0.6                                 | 1.25   | 1.9  | 2.25   | 2.6  | 3.05   | 3.5  | 3.90   | 4.3  |
| 170                  | 0.6                                 | 1.20   | 1.8  | 2.20   | 2.6  | 3.00   | 3.4  | 3.85   | 4.3  |

ตารางที่ 10 แสดงค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (ลิตร/นาที) จากน้ำหนักถ่วงและอัตราการเต้นของหัวใจ(หญิง)

| Working<br>pulserate | Maximal oxygen uptake liters/minute |        |      |        |      |
|----------------------|-------------------------------------|--------|------|--------|------|
|                      | 1 kp                                | 1.5 kp | 2 kp | 2.5 kp | 3 kp |
| 120                  | 2.6                                 | 3.4    | 4.1  | 4.8    | 5.0  |
| 121                  | 2.5                                 | 3.3    | 4.0  | 4.8    | 5.0  |
| 122                  | 2.5                                 | 3.2    | 3.9  | 4.7    | 5.0  |
| 123                  | 2.4                                 | 3.1    | 3.9  | 4.6    | 4.9  |
| 124                  | 2.4                                 | 3.1    | 3.8  | 4.5    | 4.9  |
| 125                  | 2.3                                 | 3.0    | 3.7  | 4.4    | 4.9  |
| 126                  | 2.3                                 | 3.0    | 3.6  | 4.3    | 4.8  |
| 127                  | 2.2                                 | 2.9    | 3.5  | 4.2    | 4.8  |
| 128                  | 2.2                                 | 2.8    | 3.5  | 4.2    | 4.8  |
| 129                  | 2.2                                 | 2.8    | 3.4  | 4.1    | 4.8  |
| 130                  | 2.1                                 | 2.7    | 3.4  | 4.0    | 4.7  |
| 131                  | 2.1                                 | 2.7    | 3.4  | 4.0    | 4.6  |
| 132                  | 2.0                                 | 2.7    | 3.3  | 3.9    | 4.5  |
| 133                  | 2.0                                 | 2.6    | 3.2  | 3.8    | 4.4  |
| 134                  | 2.0                                 | 2.6    | 3.2  | 3.8    | 4.4  |
| 135                  | 2.0                                 | 2.6    | 3.1  | 3.7    | 4.3  |
| 136                  | 1.9                                 | 2.5    | 3.1  | 3.6    | 4.2  |
| 137                  | 1.9                                 | 2.5    | 3.0  | 3.6    | 4.2  |
| 138                  | 1.8                                 | 2.4    | 3.0  | 3.5    | 4.1  |
| 139                  | 1.8                                 | 2.4    | 2.9  | 3.5    | 4.0  |
| 140                  | 1.8                                 | 2.4    | 2.8  | 3.4    | 4.0  |
| 141                  | 1.8                                 | 2.3    | 2.8  | 3.4    | 3.9  |
| 142                  | 1.7                                 | 2.3    | 2.8  | 3.3    | 3.9  |
| 143                  | 1.7                                 | 2.2    | 2.7  | 3.3    | 3.8  |

ตารางที่ 10 แสดงค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (ลิตร/นาที) จากน้ำหนักถ่วงและอัตราการเต้นของหัวใจ(หญิง)  
(ต่อ)

| Working<br>pulserate | Maximal oxygen uptake liters/minute |        |      |        |      |
|----------------------|-------------------------------------|--------|------|--------|------|
|                      | 1 kp                                | 1.5 kp | 2 kp | 2.5 kp | 3 kp |
| 144                  | 1.7                                 | 2.2    | 2.7  | 3.2    | 3.8  |
| 145                  | 1.6                                 | 2.22.2 | 2.7  | 3.2    | 3.7  |
| 146                  | 1.6                                 | 2.1    | 2.6  | 3.2    | 3.7  |
| 147                  | 1.6                                 | 2.1    | 2.6  | 3.1    | 3.6  |
| 148                  | 1.6                                 | 2.1    | 2.6  | 3.1    | 3.6  |
| 149                  | 1.5                                 | 2.0    | 2.6  | 3.0    | 3.5  |
| 150                  | 1.5                                 | 2.0    | 2.5  | 3.0    | 3.5  |
| 151                  | 1.5                                 | 2.0    | 2.5  | 3.0    | 3.4  |
| 152                  | 1.5                                 | 2.0    | 2.5  | 2.9    | 3.4  |
| 153                  | 1.5                                 | 2.0    | 2.4  | 2.9    | 3.3  |
| 154                  | 1.4                                 | 1.9    | 2.4  | 2.8    | 3.3  |
| 155                  | 1.4                                 | 1.9    | 2.4  | 2.8    | 3.2  |
| 156                  | 1.4                                 | 1.9    | 2.3  | 2.8    | 3.2  |
| 157                  | 1.4                                 | 1.8    | 2.3  | 2.7    | 3.2  |
| 158                  | 1.4                                 | 1.8    | 2.3  | 2.7    | 3.1  |
| 159                  | 1.4                                 | 1.8    | 2.2  | 2.7    | 3.1  |
| 160                  | 1.3                                 | 1.8    | 2.2  | 2.6    | 3.0  |
| 161                  | 1.3                                 | 1.8    | 2.2  | 2.6    | 3.0  |
| 162                  | 1.3                                 | 1.7    | 2.2  | 2.6    | 3.0  |
| 163                  | 1.3                                 | 1.7    | 2.2  | 2.6    | 2.9  |
| 164                  | 1.3                                 | 1.7    | 2.1  | 2.5    | 2.9  |
| 165                  | 1.2                                 | 1.7    | 2.1  | 2.5    | 2.9  |
| 166                  | 1.2                                 | 1.6    | 2.1  | 2.5    | 2.8  |
| 167                  | 1.2                                 | 1.6    | 2.1  | 2.4    | 2.8  |
| 168                  | 1.2                                 | 1.6    | 2.0  | 2.4    | 2.8  |
| 169                  | 1.2                                 | 1.6    | 2.0  | 2.4    | 2.8  |
| 170                  | 1.2                                 | 1.6    | 2.0  | 2.4    | 2.7  |

ตารางที่ 11 แสดงค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอายุ (Age factor)

| อายุ (ปี) = ค่าที่ใช้คูณค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (มิลลิลิตร/กิโลกรัม.นาที) |            |            |
|---|------------|------------|
| 15 = 1.10   | 35 = 0.870 | 55 = 0.710 |
| 16 = 1.09   | 36 = 0.862 | 56 = 0.704 |
| 17 = 1.08   | 37 = 0.854 | 57 = 0.698 |
| 18 = 1.07   | 38 = 0.846 | 58 = 0.692 |
| 19 = 1.06   | 39 = 0.838 | 59 = 0.686 |
| 20 = 1.05   | 40 = 0.830 | 60 = 0.680 |
| 21 = 1.04   | 41 = 0.820 | 61 = 0.674 |
| 22 = 1.03   | 42 = 0.810 | 62 = 0.668 |
| 23 = 1.02   | 43 = 0.800 | 63 = 0.662 |
| 24 = 1.01   | 44 = 0.790 | 64 = 0.656 |
| 25 = 1.00   | 45 = 0.780 | 65 = 0.650 |
| 26 = 0.987  | 46 = 0.774 |            |
| 27 = 0.974  | 47 = 0.768 |            |
| 28 = 0.961  | 48 = 0.762 |            |
| 29 = 0.948  | 49 = 0.756 |            |
| 30 = 0.935  | 50 = 0.750 |            |
| 31 = 0.922  | 51 = 0.742 |            |
| 32 = 0.909  | 52 = 0.734 |            |
| 33 = 0.896  | 53 = 0.726 |            |
| 34 = 0.883  | 54 = 0.718 |            |

ตารางที่ 12 แสดงค่าน้ำหนักถ่วง ในการปั่นจักรยานด้วยความเร็วคงที่ 50 รอบต่อนาที

|             |         |   |           |   |           |
|-------------|---------|---|-----------|---|-----------|
| น้ำหนักถ่วง | 1.0 kp. | = | 300 kpm.  | = | 50 watts  |
| น้ำหนักถ่วง | 1.5 kp. | = | 450 kpm.  | = | 75 watts  |
| น้ำหนักถ่วง | 2.0 kp. | = | 600 kpm.  | = | 100 watts |
| น้ำหนักถ่วง | 2.5 kp. | = | 750 kpm.  | = | 125 watts |
| น้ำหนักถ่วง | 3.0 kp. | = | 900 kpm.  | = | 150 watts |
| น้ำหนักถ่วง | 3.5 kp. | = | 1050 kpm. | = | 175 watts |
| น้ำหนักถ่วง | 4.0 kp. | = | 1200kpm.  | = | 200 watts |
| น้ำหนักถ่วง | 4.5 kp. | = | 1350 kpm. | = | 225 watts |
| น้ำหนักถ่วง | 5.0 kp. | = | 1500 kpm. | = | 250 watts |



