

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

- จรรยาพร ชรณินทร์. ก. ผลของการออกกำลังแบบแอโรบิคต่อสรีรภาพและสมรรถภาพของ
คนไทยวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ: งานวิจัยสาขาวิชาการ คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2520.
- _____ . ข. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ:
ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- จิตพงษ์ ไชยวสุ และคณะ. แอโรบิคแดนซ์กายบริหารเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: อักษรไทย,
2528.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร ภาควิชา
สรีรวิทยาคณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2525.
- ดำรง กิจกุล. การออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาศัลยศาสตร์ ออร์โธปิดิกส์
และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2527.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ทวีศักดิ์ นารายณ์. กรรมการและเจ้าหน้าที่ว่ายน้ำ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ, 2521.
- ธนิศ คมมนต์. ว่ายน้ำและความปลอดภัยทางน้ำ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา,
2508.
- ประเวช โภชนสมบูรณ์. การว่ายน้ำ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย,
2517.
- ประคอง วรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางนฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา
วิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- _____ . สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 5 ไทยวัฒนาพานิช 2525.

ประทุม น่วมมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา. กรุงเทพฯ:

บูรพาสาส์น, 2527.

พอง เกิดแก้ว และอนันต์ อัดชู. คู่มือวิชาว่ายน้ำภาคทฤษฎี. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2509.

วารศักดิ์ เพียรชอบ. หลักและวิธีสอนพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนา

พานิช จำกัด พิมพ์ครั้งที่ 1, 2523.

วิจิต คณิงสุขเกษม. "ผิดหรือฟุบ." ใกล้หมอ. 15 (ธันวาคม 2534): 62.

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ค. การออกกำลังกายใน

ผู้สูงอายุ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท สไมล์การพิมพ์ จำกัด, 2527.

_____. องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ง. คู่มือการวิ่งเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพ

มหานคร: รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2528.

สุแต่ นวกิจกุล. การสร้างสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด,

2524.

สุวรรณ ทังสนฤกษ์. "สรีรวิทยาของการหายใจ." สารคดีราช. 23 (กุมภาพันธ์ 2514):

230-234.

เสก อักษรานูเคราะห์. การออกกำลังกายสำหรับคนวัยเสื่อม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

เสนอ อินทรสวรรค์. "การแพทย์เพื่อประชาชน." เอกสารประกอบคำบรรยาย

รายการ มหาวิทยาลัยทางอากาศ. ฉบับที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 6 ฝ่ายประชาสัมพันธ์

บริษัทเซลล์แห่งประเทศไทย, (มิถุนายน, 2518): 24.

อนันต์ อัดชู. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2524.

อวย เกตุสิงห์. "การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ." ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริม

กีฬาแห่งประเทศไทย, 2514. (อัดสำเนา)

อวย เกตุสิงห์ และคณะ. "อากาศแวดล้อมกับการออกกำลังกาย." กรุงเทพฯ: ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514.

วิทยานิพนธ์

ชนิษฐา นุสนวีสวัสดิ์. "การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการใช้เวทกับการใช้จักรยานอยู่กับที่ ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

นิพนธ์ กิติกุล. "ผลของการฝึกเตะเท้าที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวา." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

ประเสริฐศักดิ์ โลหะไพบูลย์. "ผลของการฝึกความอ่อนตัวที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำแบบครอว์ลระยะทาง 100 เมตร." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2528.

ประเวศ ปิยะธำกรกานต์. "ผลของการฝึกแอโรบิคแดนซ์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายคัดสรรและความวิตกกังวลแบบสเตรกในนักศึกษาหญิง." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

ไพรัช พันธุ์ชาติรี. "ผลของการออกกำลังกายโดยการฝึกกาสบริหารครึ่งละ 10 นาที และ 20 นาทีต่อวัน ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.

รัตนา กิตติสุข. "ผลของการฝึกแอโรบิคแดนซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

เรื่องเศษ เจ็ดหนกช. "ผลการฝึกวิ่ง 12 นาที โดยการใช้เท้าหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตรา
การเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือด." วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2523.

วิเชียร ทรราชานิมิตกุล. "การเปรียบเทียบความเร็วต้นในการว่ายน้ำโดยใช้ท่าตั้งต้นแบบหลักแทน
ในมุมที่ต่างกัน." วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

กันชัย บุญรอด. "การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมระหว่างผู้
รับประทานอาหารมังสวิรัต และผู้รับประทานอาหารทั่วไป." วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

สุวิมล แซ่ฉั่ว. "การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านของนักเรียนชายอายุ 15 ถึง
17 ปี ภายหลังจากฝึกเดินและการฝึกวิ่งเหยาะๆ." วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีศาสตร
มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. "การเปรียบเทียบผลการวัดการจับออกซิเจนขณะออกกำลังกายตามวิธี
ของออสตราเนตกับวิธีวิเคราะห์อากาศทางใจ" วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.

อภิชาติ รัชชากุล. "การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของคนวัยผู้ใหญ่ที่ออกกำลังกายแบบ
ต่าง ๆ." วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

รายงานการวิจัย

ถนอมขวัญ กวีบุรณ และ ถนอมวงศ์ กฤษณะเดีร์. "ผลการฝึกแอโรบิคตามขั้นแบบแรงกระแทกต่ำและ
ปลดลดแรงกระแทกที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย และสารเคมีในเลือดของผู้สูงอายุ." รายงาน
การวิจัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535.

ภาษาอังกฤษ

Book

Astrand, P. O., and Rodahl, K., Text Book of Work Physiology 2nd ed.

New York: McGraw Hill Book Company, 1977.

Devries, H. A., Physiology of Exercise 2nd ed. Iowa: W.M.C. Brown

Company Publishers, 1974.

Fleck, S. J., & Kraemer, W. J., Designing Resistance Training Programs.

United States of America: Champaign, Illinois, 1987. P108

Karpovich, P. V., Physiology of Muscular Activity. 5th ed,

Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1959.

Kireilis, R. W., John C. and Horman B. Secret Handbook of physical

Activities for man. Philadelphia: F.A Davis Company, 1969.

Morehouse, L. E. and Miller, A. T., Physiology of Exercise. 7nd ed.

Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1976.

Smith, J. J., and Kampine, J. p., Physiology The Essentials

Baltimore : The Williams & Wilkine Co., 1980. P219.

Yudkin, I., This Swimming Business. Harmonds Worth, Middlese: Penquin

Books Ltd., 1971.

Articles

Burris, M. S., "The Effects of a Six-Week Aerobic Dance and Folk Dance

Program VS the Effects of a Six-Week Jogging Program on the

Cardiovascular Efficiency and Percent of Body Fat in Post-Pubscnt

Girls." Dissertation Abstracts International 40:September 1979:

1344-A.

Bouchard C. R., Boulay M., Thibault, M.C., and Dulac S.,

"Training of Submaximal Working Capacity: Frequency, Intensity, Duration and Their Interactions." Journal of Medicine and Physical Fitness 20 (1980): 29-39.

Brooker, C., "The Effect of Efficiency of Endurance Training Controlled by Heart Rate." Dissertation Abstracts International 27 (January 1967): 2371-A.

Campney, H. K., Kehr, R. W., "Effects of Calisthenics on Selected Components of Physical Fitness." The Research Quarterly 36 (December 1965): 393-402.

Cearly, M. L., Moffatt, R. J., and Knutzen, K. 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.

Constantino, M. L., "The Effects of Aerobic Dance on Body Fat." Masters Abstracts International. 25(Spring 1987): 21.

Cooper, K. H., Gallman, J.S., and McDonald, J. L., "Rule of Aerobic Exercise in Education of Stress." Dental Clinic in North America. 30(October 1986): S133-142.

Covey, R. B., "The Effects of Training at Various Heart Rate Intensities on Cardiorespiratory Fitness," Dissertation Abstracts International. 33 (September 1972): 1006-A.

- Deguzman, J. A., "The Effects of Semester of Modern Dance on the Cardiovascular Fitness and Body Composition of College Women." Dissertation Abstracts International. 40 (March 1980): 4955-A.
- Dowdy, D. B., "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.
- Elliot, H., "Two Jogging Programs of Different Speeds Related to Cardiovascular Fitness of Middle Age Men." Dissertation Abstracts International. 36 (November 1972): 2149-A.
- Hyatt, I. M., "The Effects of Two Endurance Programs on the Body Composition of College Females," Dissertation Abstracts International. 43 (February 1983): 2595-A.
- Jones, D.M., and Others., "Effect of Rope Skipping on Physical Work Capacity" The Research Quarterly 33 (September 1979): 236.
- Kath, Frank I., and Others. "Effects of Physical Training on the Body Composition and Diet of Females." The Research Quarterly 40 (March, 1969).
- Kennedy, B. A., "Description and Evaluation of Joy, a Physical Conditioning Program for Women." Dissertation Abstracts International. 46 (January 1984): 100-A.
- Mullis, D. W., "The Effects of Walking on Selected Parameters Relating to Health in Middle-Aged, Overweight Man and Woman" Dissertation Abstracts International. 37 (February 1977): 4881-A.

Nordesjo L. O., "The Effect of Quantitated Training on the Capacity for Short and Prolonged Work" Acta Physiol. Scand., Supple. 405, 1974.

Norrell, P. M., "The Effects of an Eleven Week Super Circuit Exercise Program on Selected Physiological and Psychological Measures of University of Alabama Police Officers" Dissertation Abstracts International. 47(December 1986): 2076-2079-A.

Penny, G. D., and Wells, Marion R., "Heart Rate, Blood Pressation of Training." Journal of Sports Medicine and Physiology 12 (4 1969): 789-799.

_____. "Effects of A 14-Week Jogging Program on Operational Blood Pressure." Journal of Sport Medicine and Physical Fitness. 21(December 1981): 395-400.

Powers, S. K., Riley, W. and Howley E. T., "Comparison of Fat Metabolism Between Trained Men and Women During Prolonged Aerobic Work." Research Quarterly 51 (March 1980):

Priest, N. G., "Comparative Effects of Two Programs Of Aerobic Dance on the Flexibility, Body Composition and General Physical Condition of Selected College Women." Dissertation Abstracts International. 44 (January 1984): 2086-A.

Roskamm, H., "Optimum Patterns of Exercise for Healthy Adults." Canadian Medical Association Journal 98 (January 1980): 895-899.

- Rowe, D. G., "Effects of Walking and Jogging on the Body Composition and Cardiorespirationry System of Adults." Dissertaion Abstracts International. 40 (January 1980): 3874-A.
- Stephen, G., "The Effect of Three Running Durations on The Retention of Cardiovascular Fitness During on Eight Week Maintenance Exercise Program." Dissertation Abstracts Internation. 39 (February 1979): 4811-A.
- Ward, S. D., "Cardiovascular Fitness Gains in Selected College Level Activities Middle Tennessee State University." Dissertation Abstracts International. 47 (July 1986): 2504-A.
- White, M. K., "The Effects of Walking and Aerobic Dancing on the Skeletal and Cardiovascular Systems of Postmenopausal Females." Dissertation Abstracts International 42 (September 1981): 1048-A.
- Yeager, S. A., Brynteson, P., "Effects of Varying Training Periods on the Development of Cardiovascular Efficiency of College Women." The Research Quarterly 41 (December 1970): 589 - 592.

ภาคผนวก

สิ่งพิมพ์ ขุด

ฉบับที่ ๑๓-๐-๖๖ 14.๐๖
วันที่รับ 1750 ผู้รับ ช.ร.

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ แผนกมาตรฐานการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย โทร. 3530
ที่ ทม ๐309/8335 วันที่ 30 สิงหาคม 2534
เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย



เรียน ผู้อำนวยการสำนักกีฬา

เนื่องด้วย นายสาโรจน์ เนื่องจางค์ นิสิตชั้นปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลของการกำหนดความถี่และระยะเวลาที่แตกต่างกันในการว่ายน้ำที่มีต่ออัตราชีพจร ความดันโลหิต เฮอร์เซ็นต์ไขมันและการจับออกซิเจนสูงสุด" โดยมี อาจารย์ ดร. จรูญ มีสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องขอเครื่องมือวิจัยของสำนักกีฬา ดังรายการต่อไปนี้

1. ห้อง Lab
2. สระน้ำ 25 เมตร
3. นาฬิกาจับเวลา 6 เรือน
4. เครื่องวัดความดันโลหิต และจักรยานวัดงาน
5. Range Skinfold Caliper

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้ นายสาโรจน์ เนื่องจางค์ ได้ใช้เครื่องมือดังกล่าว และขออนุญาตให้ นายนิติกร ทรจนวิภาต และ นายนภดล นิยมไทย เป็นผู้ช่วยวิจัย ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เรียน ผู้อำนวยการสำนักกีฬา
เห็นชอบให้สนับสนุนเป็นวิทยานิพนธ์
ดร. จรูญ มีสิน
๓๐.๘.๓๔

(ศาสตราจารย์ ดร. ทวาร วิชาภัย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

30.๘.๓๔

30.๘.๓๔

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบบันทึกผลผลิตที่เข้าร่วมงานทดลอง

ตารางสมรรถภาพทางกายของผู้เข้ารับการทดลอง

ภาคผนวก ข

วิธีการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของออสตรานด์ (Astrand)

ตารางเทียบอัตราชีพจรกับเวลาการปั่นจักรยาน 10 ครั้ง

ตารางค่าการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้ชาย (ลิตร/นาที) โดยวิธี

การปั่นจักรยานของออสตรานด์

ตารางแสดงค่าการจับออกซิเจนกับอายุของผู้ทดสอบ (Age Correlation Factor)

ใบบันทึกผลการเต้นของหัวใจขณะทดสอบด้วยจักรยานออสตรานด์

ภาคผนวก ค

การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของ BROZEK

ภาคผนวก ง

สูตรทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย

แบบบันทึกผล

แบบทดสอบชนิดที่วิ่งไปเข้าร่วมทดลองงานวิจัย

ชื่อ - สกุล ส่วนสูง.....อายุ.....โทร.....

ทดสอบครั้งที่ 1 (Pre - Test) วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ทดสอบครั้งที่ 2 (Post - Test) วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. น้ำหนัก (WEIGHT)

ครั้งที่ 1.....ก.ก.

ครั้งที่ 2.....ก.ก.

2. ชีพจรขณะพัก (HEART RATE)

ครั้งที่ 1.....ครั้ง/นาที

ครั้งที่ 2.....ครั้ง/นาที

3. ความดันโลหิตขณะพัก (BLOOD PRESSURE)

ครั้งที่ 1.....มม.ปรอท

ครั้งที่ 2.....มม.ปรอท

4. สมรรถภาพการรับออกซิเจนสูงสุด (MAXIMUM OXYGEN UPTAKE)

อายุ..... ครั้งที่1 LOAD.....KP O_2 ML/KG/MIN

ชีพจรนาที 1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....คงที่.....

ชีพจรนาที 1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....คงที่.....

อายุ..... ครั้งที่2 LOAD.....KP O_2 ML/KG/MIN

ชีพจรนาที 1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....คงที่.....

ชีพจรนาที 1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....คงที่.....

5. เปอร์เซ็นต์ไขมัน (BODY FAT)

เครื่องมือ SKINFORD CALIPER หรือ FAT - O - METER

ตำแหน่งที่วัด

ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

ชาย

ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

เฉลี่ย

ครั้งที่ 1

ครั้งที่ 2

เฉลี่ย

หน้าอก CHEST

แขน TRICEP

ท้อง ABDOMINAL

เปอร์เซ็นต์ไขมัน

ครั้งที่ 1.....เปอร์เซ็นต์

ครั้งที่ 2.....เปอร์เซ็นต์

ตารางกายสภาพของผู้เข้ารับการทดลองกลุ่มว่ายน้ำ 2 วันๆละ30นาทีก่อนการทดลอง

ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (ก.ก.)	ส่วนสูง (ซ.ม.)	ชีพจรสูงสุด (ครั้ง/นาที)	ชีพจรเป้าหมาย 60 % (ครั้ง/นาที)
1	19	59.7	179	200	148.8
2	20	67	170	200	152
3	22	63	171	198	146.8
4	21	63.6	170	199	145
5	21	60.5	172	199	152.2
6	21	60.5	171	199	148.2
7	21	58	174	199	153
8	19	55	169	200	152.8
9	21	65.5	167	199	149.8
10	21	67	167.5	199	154.6
11	19	57	173.5	200	147.2
12	24	60.7	169	196	144
13	21	69	168	199	149
14	21	67.5	178	199	153
15	22	66.5	175	198	146.4

ตารางกายสภาพของผู้เข้ารับการทดลองกลุ่มว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาทีก่อนการทดลอง

ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (ก.ก.)	ส่วนสูง (ซ.ม.)	ชีพจรสูงสุด (ครั้ง/นาที)	ชีพจรเป้าหมาย 60% (ครั้ง/นาที)
1	23	60.5	166	197	151.8
2	19	59.5	165	200	151.6
3	22	69	170	198	153.2
4	20	60	176	200	150.4
5	21	57	175	199	146.6
6	20	55.5	165	200	153.6
7	19	50	162.5	200	150
8	22	64	170	198	148.4
9	21	59	166	199	150.6
10	20	60	167	200	151.2
11	22	55.5	158	198	146
12	18	56.5	169	200	151.2
13	21	60	167	199	153
14	21	67.8	175	199	148.2
15	21	53	176	199	144.6

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที ก่อนการทดลอง

ลำดับที่	อัตราชีพจร ขณะฝึก (ครั้ง/นาที)	ความดัน โลหิตบน (มม.ปรอท)	ความดัน โลหิตล่าง (มม.ปรอท)	เปอร์เซ็นต์ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)	สมรรถภาพการ จับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	72	108	54	5.67	56.38
2	80	120	50	13.66	40.30
3	70	122	64	15.55	38.10
4	64	120	70	16.68	37.74
5	76	124	64	8.70	36.36
6	72	114	66	10.28	41.32
7	84	128	70	9.44	32.76
8	82	112	64	5.33	48.22
9	76	125	70	4.37	41.22
10	88	128	78	9.44	35.82
11	68	114	72	13.64	50.79
12	66	116	70	6.98	46.13
13	74	130	56	12.70	37.68
14	84	130	70	11.17	41.48
15	69	114	74	6.92	40.60
\bar{X}	74.20	120.13	65.60	10.03	42.03
S.D.	6.33	6.90	7.10	3.82	6.07

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาที ก่อนการทดลอง

ลำดับที่	อัตราชีพจร ขณะพัก (ครั้ง/นาที)	ความดัน โลหิตบน (มม.ปรอท)	ความดัน โลหิตล่าง (มม.ปรอท)	เปอร์เซ็นต์ไขมัน	สมรรถภาพการ จับออกซิเจนสูงสุด (มล./กก./นาที)
1	84	120	90	15.68	51.24
2	79	115	64	8.66	39.43
3	86	124	76	11.30	36.23
4	76	119	70	9.47	38.33
5	68	118	70	7.20	40.35
6	84	115	50	4.43	46.85
7	75	117	70	7.80	40.8
8	74	118	66	9.54	39.06
9	78	119	66	8.03	44.07
10	78	118	60	12.03	38.33
11	68	120	60	7.22	40
12	78	112	60	6.85	43.24
13	84	112	64	9.44	42.34
14	72	128	76	11.06	36.87
15	63	115	60	6.92	39.62
X	76.47	118	66.80	9.04	41.12
S.D.	6.70	4.20	9.34	2.71	3.95

วิธีการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของออสตรานด์

1. ผู้รับการทดสอบนั่งพักก่อนทำการทดสอบ ต้องไม่ออกกำลังกายมาก่อนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
2. หลังจากรับประทานอาหารมาแล้วต้องไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง จึงจะเข้าทำการทดสอบได้
3. ผู้ถูกทดสอบต้องไม่สูบบุหรี่อย่างน้อย 1 ชั่วโมง
4. เมื่อผู้รับการทดสอบนั่งพักจนเมื่อยตราอึดใจจนเป็นปกติ จึงลงมือทดสอบ
5. ปรับเบาเข้าให้พอเหมาะกับผู้เข้ารับการทดสอบ และให้อยู่ในท่าที่สบาย จัดส่วนสูงของอานให้เข้ากับจักรยานได้สบาย เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบทดลองนั่งบนอานแล้ววางเท้าบนขาจะไม่เหยียดตึงจนเกินไป และจะไม่งอมากกว่า 115 องศา
6. ใช้น้ำหนักถ่วง 2 กิโลปอนด์ (ที่ใช้น้ำหนักถ่วงเท่านี้เพราะผู้เข้ารับการทดลองไม่ใช่นักกีฬา) ถ้าเป็นนักกีฬาชายควรใช้ 2.5-3 กิโลปอนด์ นักกีฬาหญิงใช้ 1.5-2 กิโลปอนด์
7. ถีบจักรยานด้วยความเร็วในอัตรา 50 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 7 นาที
8. จับชีพจรทุก ๆ นาที โดยจับเพียง 10 ครั้งของการเต้นของหัวใจแล้วนำเวลาที่ได้อ่านเปรียบเทียบกับค่าจากตาราง เทียบเวลากับจำนวนชีพจร จนครบ 7 นาที
9. นำค่าอัตราการเต้นของชีพจรทั้ง 7 นาที มาหาช่วงอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่ (Steady State)
10. นำค่าของอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่ (Steady State) ไปเทียบตารางการใช้ออกซิเจนสูงสุดตามขนาดของงาน (Work load) ที่ตั้งไว้ คิดเป็นลิตรต่อนาที
11. นำค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดที่ได้มาแก้ค่าพหุนามโดยปรับเข้ากับอายุของผู้ทดสอบ (หน่วยเป็นลิตรต่อนาที) ไปเทียบกับน้ำหนักตัวและเปลี่ยนหน่วยเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที เป็นค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR
12.00	50	9.44	64	7.74	78	6.55	92	5.68	106
11.89	50	9.31	64	7.65	78	6.49	92	5.64	106
11.88	51	9.30	65	7.64	79	6.48	93	5.63	107
11.66	51	9.17	65	7.55	79	6.42	93	5.59	107
11.65	52	9.16	66	7.54	80	6.41	94	5.58	108
11.43	52	9.03	66	7.46	80	6.35	94	5.53	108
11.42	53	9.02	67	7.45	81	6.34	95	5.52	109
11.22	53	8.89	67	7.37	81	6.29	95	5.48	109
11.21	54	8.88	68	7.36	82	6.28	96	5.47	110
11.01	54	8.76	68	7.28	82	6.22	96	5.43	110
11.00	55	8.75	69	7.27	83	6.27	97	5.42	111
10.82	55	8.64	69	7.19	83	6.16	97	5.39	111
10.81	56	8.63	70	7.18	84	6.15	98	5.38	112
10.62	56	8.52	70	7.11	84	6.10	98	5.34	112
10.61	57	8.51	71	7.10	85	6.09	99	5.33	113
10.44	57	8.40	71	7.02	85	6.04	99	5.29	113
10.43	58	8.39	72	7.01	86	6.03	100	5.28	114
10.26	58	8.28	72	6.94	86	5.98	100	5.25	114
10.25	59	8.27	73	6.93	87	5.97	101	5.24	115
10.09	59	8.17	73	6.86	87	5.92	101	5.20	115
10.08	60	8.16	74	6.85	88	5.91	102	5.19	116
9.92	60	8.06	74	6.78	88	5.86	102	5.16	116
9.91	61	8.05	75	6.77	89	5.85	103	5.15	117
9.76	61	7.95	75	6.71	89	5.08	103	5.11	117
9.75	62	7.94	76	6.70	90	5.79	104	5.10	118
9.61	62	7.85	76	6.63	90	5.75	104	5.07	118
9.60	63	7.84	77	6.62	91	5.74	105	5.06	119
9.45	63	7.75	77	6.56	91	5.69	105	5.03	119

เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR
5.02	120	4.49	134	4.06	148	3.71	162	3.41	176
4.98	120	4.47	134	4.05	148	3.70	162	3.40	176
4.97	121	4.48	135	4.04	149	3.69	163	3.39	177
4.94	121	4.43	135	4.02	149	3.67	163	3.38	178
4.93	122	4.42	136	4.01	150	3.66	164	3.37	178
4.90	122	4.40	136	3.99	150	3.65	164	3.36	179
4.89	123	4.39	137	3.98	151	3.64	165	3.35	179
4.86	123	4.37	137	3.97	151	3.63	165	3.34	180
4.85	124	4.36	138	3.96	152	3.62	166	3.33	180
4.82	124	4.34	138	3.94	152	3.61	166	3.32	181
4.81	125	4.33	139	3.93	153	3.60	167	3.31	181
4.79	125	4.31	139	3.91	153	3.59	167	3.30	182
4.78	126	4.30	140	3.90	154	3.58	168	3.29	182
4.75	126	4.28	140	3.89	154	3.75	168	3.28	183
4.74	127	4.27	141	3.88	155	3.56	169	3.27	183
4.71	127	4.25	141	3.86	155	3.54	169	3.26	184
4.70	128	4.24	142	3.85	156	3.53	170	3.25	185
4.67	128	4.22	142	3.84	156	3.52	170	3.24	185
4.66	129	4.21	143	3.83	157	3.51	171	3.23	186
4.64	129	4.19	143	3.81	157	3.50	171	3.22	186
4.63	130	4.18	144	3.80	158	3.49	172	3.21	187
4.60	130	4.16	144	3.79	158	3.48	172	3.20	188
4.59	131	4.15	145	3.78	159	3.47	173	3.19	188
4.57	131	4.13	145	3.77	159	3.46	173	3.18	189
4.56	132	4.12	146	3.76	160	3.45	174	3.17	189
4.53	132	4.10	146	3.74	160	3.44	174	3.16	190
4.52	133	4.09	147	3.73	161	3.43	175	3.15	190
4.50	133	4.07	147	3.72	161	3.42	175	3.14	191
3.13	192	3.10	194	3.07	195	3.04	197	3.10	199
3.12	192	3.09	194	3.06	196	3.03	198	3.00	200
3.11	193	3.08	195	3.05	197	3.02	199		

ตารางที่ 2 ค่าการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้ชาย (ลิตรต่อนาที) โดยวิธีปั่นจักรยานของออสเตรเลีย

Max VO ₂ (L/min)						Max VO ₂ (L/min)					
Heart rate	300 kpm	600 kpm	900 kpm	1200 kpm	1500 kpm	Heart rate	300 kpm	600 kpm	900 kpm	1200 kpm	1500 kpm
120	2.2	3.5	4.8			146	2.4	3.3	4.4	5.6	
121	2.2	3.4	4.7			147	2.4	3.3	4.4	5.5	
122	2.2	3.4	4.6			148	2.4	3.2	4.3	5.4	
123	2.1	3.4	4.6			149	2.3	3.2	4.3	5.4	
124	2.1	3.3	4.5	6.0		150	2.3	3.2	4.2	5.3	
125	2.0	3.2	4.4	5.9		151	2.3	3.1	4.4	5.2	
126	2.0	3.2	4.4	5.8		152	2.3	3.1	4.1	5.2	
127	2.0	3.1	4.3	5.7		153	2.2	3.0	4.1	5.2	
128	2.0	3.1	4.2	5.6		154	2.2	3.0	4.0	5.1	
129	1.9	3.0	4.2	5.6		155	2.2	3.0	4.0	5.0	
130	1.9	3.0	4.1	5.5		156	2.2	2.9	4.0	5.0	
131	1.9	2.9	4.0	5.4		157	2.1	2.9	3.9	4.9	
132	1.8	2.9	4.0	5.3		158	2.1	2.9	3.9	4.9	
133	1.8	2.8	3.9	5.3		159	2.1	2.8	3.8	4.8	
134	1.8	2.8	5.9	5.2		160	2.1	2.8	3.8	4.8	
135	1.7	2.8	3.8	5.1		161	2.0	2.8	3.7	4.7	
136	1.7	2.7	3.8	5.0		162	2.0	2.8	3.7	4.6	
137	1.7	2.7	3.7	5.0		163	2.0	2.8	3.7	4.6	
138	1.6	2.7	3.7	4.9		164	2.0	2.7	3.6	4.5	
139	1.6	2.6	3.6	4.8		165	2.0	2.7	3.6	4.5	
140	1.6	2.6	3.6	4.8	6.0	166	1.9	2.7	3.6	4.5	
141		2.6	3.5	4.7	5.9	167	1.9	2.6	3.5	4.4	
142		2.5	3.5	4.6	5.8	168	1.9	2.6	3.5	4.4	
143		2.5	3.4	4.6	5.7	169	1.9	2.6	3.5	4.3	
144		2.5	3.4	4.5	5.7	170	1.8	2.6	3.4	4.3	
145		2.4	3.4	4.5	5.6						

ตารางที่ 3 แสดงค่าการจับออกซิเจนกับอายุของผู้ทดสอบ (Age Correlation factor)

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	1.08	36	0.862	56	0.704
17	1.06	37	0.854	57	0.698
18	1.04	38	0.846	58	0.692
19	1.02	39	0.838	59	0.686
20	1.00	40	0.83	60	0.68
21	1.00	41	0.82	61	0.674
22	1.00	42	0.81	62	0.668
23	1.00	43	0.80	63	0.662
24	1.00	44	0.79	64	0.656
25	1.00	45	0.78	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

ใบบันทึกผลการเดินของหัวใจขณะทดสอบของจักรยานออสตรานด์ (Astrand)

ชื่อ อายุ ปี

1. ส่วนสูง เซนติเมตร น้ำหนัก กิโลกรัม
2. ชีพจรขณะพัก ครั้ง/นาที
3. ทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake)

ชีพจรในนาทีที่ 1

ชีพจรในนาทีที่ 2

ชีพจรในนาทีที่ 3

ชีพจรในนาทีที่ 4

ชีพจรในนาทีที่ 5

ชีพจรในนาทีที่ 6

ชีพจรในนาทีที่ 7

ความถี่ของสายพาน กิโลปอนด์

ค่าเฉลี่ยของชีพจรในช่วงภาวะคงที่ ครั้ง/นาที

ค่าการจับออกซิเจนสูงสุด ลิตร/นาที

ค่าที่ปรับเข้ากับอายุของผู้ทดสอบ ลิตร/นาที

การเปลี่ยนค่าการจับออกซิเจนสูงสุด มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

ภาคผนวก

การทดสอบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

วิธีการใช้เครื่องมือที่ใช้วัดความหนาของผิวหนัง(Skin fold caliper)

1. การวัดความหนาของผิวหนังต้องดึงผิวหนังบริเวณนั้นด้วยนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วกลางของมือข้างไม่ถนัด ส่วนมืออีกข้างจับเครื่องโดยหันสเกลเข้าหาตัวผู้วัด
2. เลื่อนขวางเวียนให้กางออก แล้ววางบนผิวหนังที่ดึงขึ้นมา โดยให้ห่างจากนิ้วมือที่จับเพียงเล็กน้อยไม่เกิน 1 มิลลิเมตร เลื่อนขวางเวียนแคบคิกผิวหนังด้วยนิ้วหัวแม่มือ มิใช่ปล่อยให้ขวางเวียนแคบลงด้วยสปริง
3. ควรวัดที่ผิวหนังโดยตรง ไม่วัดผ่านเสื้อผ้าและวัดอวัยวะข้างที่ถนัด
4. อ่านค่าบนสเกล 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่ามัธยิมเลขคณิต

การวิจัยครั้งนี้จะวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง บริเวณกล้ามเนื้อ ไตรเซ็ป(Tricep) กล้ามเนื้อท้อง(Abdominal)และ กล้ามเนื้อหน้าอก(Chest)

การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของ BROZEX

วัดไขมันใต้ผิวหนัง 3 แห่ง คือ ออก หน้าท้อง และใต้ท้องแขน นำค่าที่วัดได้ทั้งสามแห่งมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน โดยใช้ค่าที่วัดได้จากหน้าท้อง (เส้น A) กับค่าที่วัดได้จากอก (เส้น B) ลากเส้น A กับ B ผ่านเส้น C นำค่าที่ได้จากใต้ท้องแขน (เส้น D) ลากเส้นจาก C ถึง D ผ่าน E ค่าที่ได้จากเส้น E ด้านซ้ายมือ คือค่าเปอร์เซ็นต์ของร่างกาย

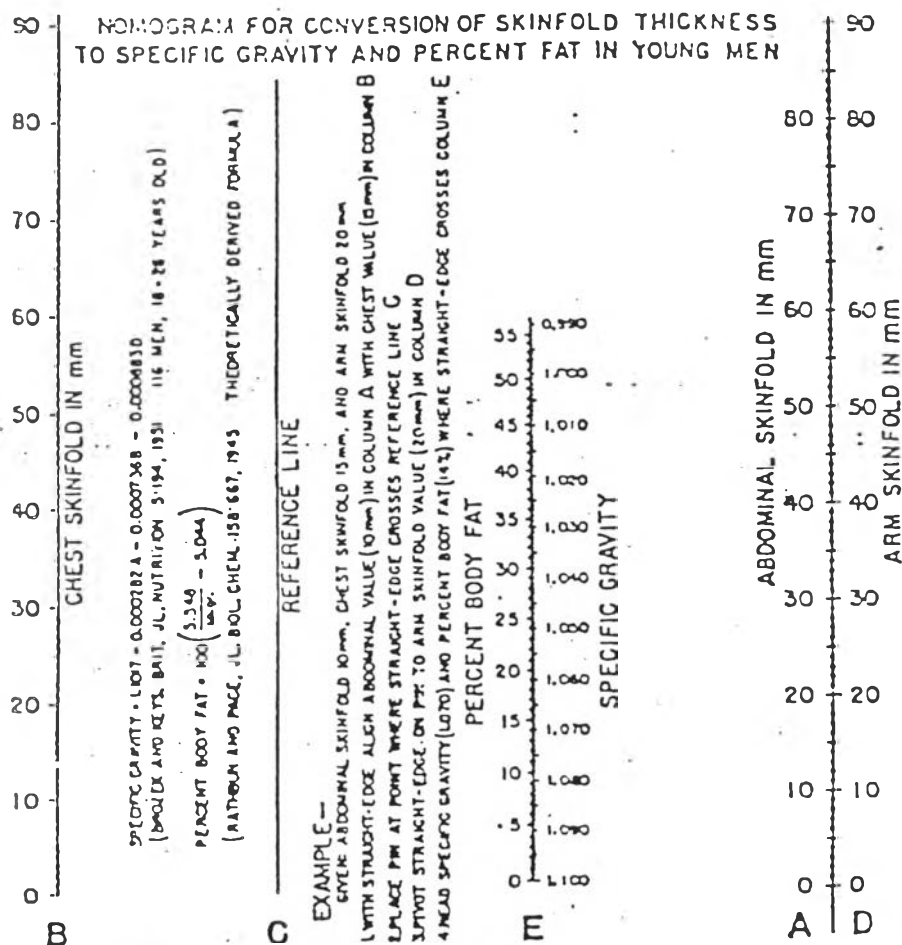
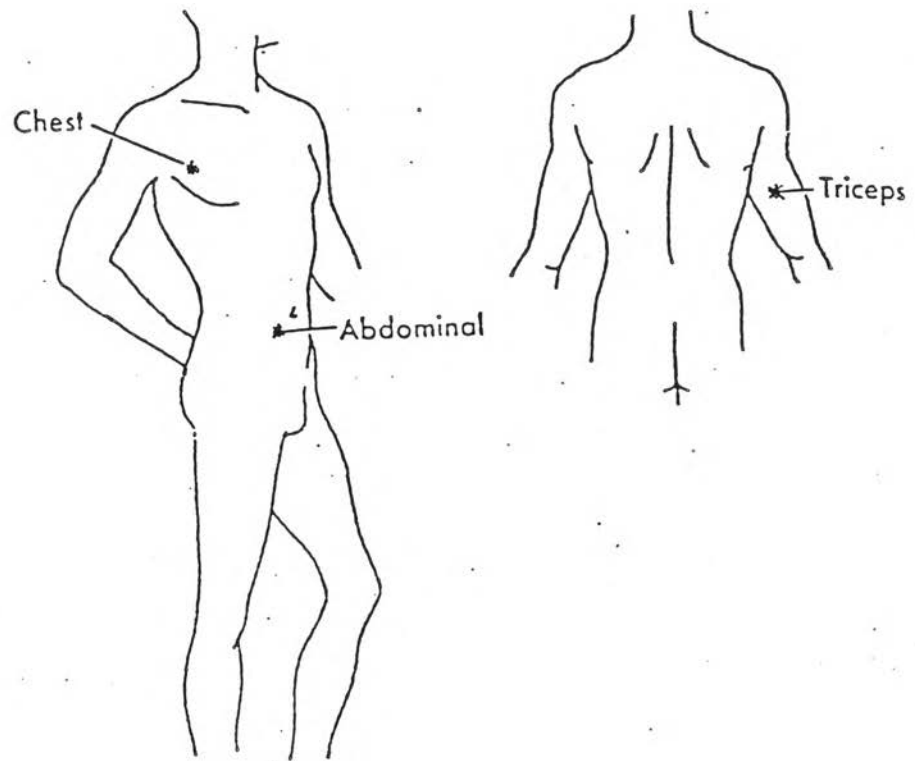
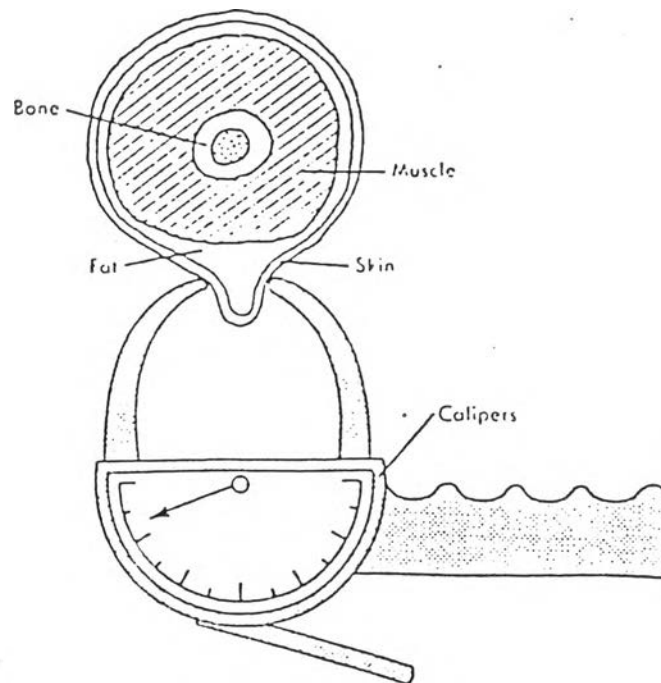


Figure 19-2. Nomogram for conversion of skinfold thickness to specific gravity and percent fat in young men. (From W.R. Best USAMRNL Report no. 113. August, 1953.).

ตำแหน่งที่วัดไขมันใต้ผิวหนัง



Skinfold measurement landmarks.



1. ค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต

ΣX = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนตัวอย่างในกลุ่ม

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ประกอบ กรรณสูตร 2528: 83)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ΣX = แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 = แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N = แทนจำนวนตัวอย่างในกลุ่ม

3. ค่า "ที" (INDEPENDENT)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\Sigma X_1^2 + \Sigma X_2^2}{(N_1 + N_2) - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

t = แทนการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่ม 1 และ กลุ่ม 2

\bar{X}_1, \bar{X}_2 = แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2

$\Sigma X_1^2, \Sigma X_2^2$ = แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2

N_1, N_2 = แทนจำนวนตัวอย่างในกลุ่ม 1 และ กลุ่ม 2

df = $(N_1 + N_2) - 2$

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{(N-1)}}}$$

$$t = \text{ค่า "ที"}$$

$$\Sigma D = \text{ผลรวมของผลต่างระหว่างคู่}$$

$$\Sigma D^2 = \text{ผลรวมของกำลังสองของผลต่างระหว่างคู่}$$

$$N = \text{จำนวนผู้รับการทดสอบทั้งหมด}$$

$$df = N-1$$

ประวัติผู้เขียน

นายสาโรจน์ เองจ่านงค์ เกิดเมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2501 ณ อำเภอบ้านบึง ตำบลบ้านบึง จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากคณะผลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน (มหาวิทยาลัยบูรพา) เมื่อปีการศึกษา 2524 เข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาพลศึกษา วิทยาลัยวิชาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2530 ปัจจุบันทำงานอยู่ที่ ราชกรีฑาสโมสร โปโลคลับ 18 ซอยโปโล ถ.วิฑูย์ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่ฝ่ายกีฬา

