

บรรณานุกรม

หนังสือ

จรรยาพร ธรดิษฐ์. คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. (สำเนาเย็บเล่ม)

ประคอง กรรณสูต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร : บรรณกิจ, 2525.

สุเนต นวกิจกุล. การสร้างสมรรถภาพทางกาย กรุงเทพมหานคร : แผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

เสก อักษรานุเคราะห์. การออกกำลังกายสำหรับคนวัยเสื่อม กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

อนันต์ อิศรุ. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

บทความ

เฉลิม ชัยวัชรารภรณ์. "อย่าตายก่อนวัยอันควร," วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันตนาการ (ธันวาคม 2525) : 135-142.

ไพฑูรย์ จัยสิน. "ชลอความแก่," วารสารวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอ่างทอง (มกราคม 2526) : 6-10.

วรศักดิ์ เพ็ชรชอบ. "สมรรถภาพทางกาย Physical Fitness," วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันตนาการ (ตุลาคม 2523) : 69-71.

อวย เกตุสิงห์. "บทบาทใหม่ของพลศึกษาต่อการพัฒนาประเทศ," ข่าวสารพลศึกษา (ตุลาคม 2517) : 7.

เอกสารอื่น ๆ

- เกษม แส่นเกษม. "การทดลองใช้วิธีแก้จตุรัสทดสอบความคล่องแคล่วและการฝึก
ระบบหัวใจและหลอดเลือด" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนก
วิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.
- พวงทิพย์ ชัยพิบาลสฤษดิ์. "การเปรียบเทียบความดันโลหิตและชีพจรระหว่างร่างกาย
ที่อยู่ในภาวะปกติกับภายหลังจากการออกกำลังกายของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล"
วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต แผนกวิชาพยาบาลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2515.
- บรรจง คณะวรรณ. "การออกกำลังกายแบบแอโรบิคคานซ์" ม.ป.ท., ม.ป.ป.
(อัครสำเนา).
- สุพรรณี คำรงวงศ์. "ผลของการฝึกร่างกายด้วยไทโรแอนเจิลโยปส์เต็ปต่อสมรรถภาพ
ทางกาย" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.
- สมศรี สัจธรรม. "การศึกษาระดับสมรรถภาพทางกายของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ พลศึกษา โดยใช้การทดสอบแบบบัลด์ เทรคมิลล์" วิทยานิพนธ์การ
ศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519.
- อวย เกตุสิงห์. "การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ" กรุงเทพมหานคร : ศูนย์วิทยาศาสตร์
การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514. (อัครสำเนา).
- "ผลการออกกำลังกายระยะยาว" บรรยาย ณ ภาควิชาพลศึกษา คณะ
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (10 สิงหาคม 2525).

Books

- Astrand, P.O. and Rodahl K. Text Book of Work Physiology New York : McGraw-Hill Book Co., 1977.
- Bucher, Charle A. Foundation of Physical Education Saint Louis: The C.V. Mosby Co., 1960.
- Hockey, Robert V. Physical Fitness The Pathway to Healthful Living Saint Louis : The C.V. Mosby Co., 1977.
- Getchell Bud. Physical Fitness a Way of Life New York : John Wiley & Sons., Inc., 1979.
- Kirkendall, Donald. "Fat-O-Meter," Chicago : Novel Products, Inc., 1981.
- Larson, Leanard A. "Physical Fitness Measurement," in Fitness Health and Work Capacity International Committee for the Standardization of Physical Fitness Test : Macmillan Publishing Co., 1974.
- Morehouse, L.E., and Miller, A.T. Physiology of Exercise Saint Louis : The C.V. Mosby Co., 1976.
- Schneider. Physiology of Exercise Saint Louis : The C.V. Mosby Co., 1967.
- Smith, J.J., and Kampine, J.B. Physiology The Essentials Battmore : The Williams & Wiikine Co., 1980.

Articles

- Brooker, Charles. "The Efficiency of Endurance Training Controlled by Heart Rate," Dissertation Abstracts International 27 (January 1967) : 2371-A.
- Burris, Maureen Smith. "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 Postpubescent Girls," Dissertation Abstracts International 40 (September 1979) : 1344-A.
- Deguzman, Joseph Acosta. "The Effects of a Semester of Modern Dance on the Cardiovascular Fitness and Body Composition of College Women," Dissertation Abstracts International 41 (January 1951) : 2994-A.
- Dowdy, Deborah 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.
- Ellfeldt, Louis. "Aerobic Dance," Journal of Physical Education and Recreation 48 (May 1977) : 45-46.
- Foster, Carl. "Physiological Requirement of Aerobic Dance," The Research Quarterly 46 (March 1975) : 120-122.
- Hyatt, Ivy Margaret. "The Effects of Two Endurance Program on the Body Composition of College Females," Dissertation Abstracts International 43 (February 1983) : 2595-A.

- Leger, Luc A. "Energy Cost of Disco Dancing," Research Quarterly for Exercise and Sport 53 (March 1982) : 46-49.
- Maneval, Mark Wilson. "The Effects of Variable Resistance Circuit Weight Training on Cardiovascular Fitness and Body Composition," Dissertation Abstracts International 42 (January 1982) : 3060-A. - 3061-A.
- Metternich, Keren Amanda. "The Effect of Aerobic Training on the Plasma Lipids and Lipoproteins, Functional Capacity and Body Composition of Sedentary Adult Women," Dissertation Abstracts International 43 (December 1982) : 1876-A.
- Palmar, Edwina M., and Griffith, Elizabeth W. "Effect of Activity During Bed Making on Heart Rate and Blood Pressure," Nursing Research 20 (January-February 1971) : 17-24.
- Peterson, Albert Joseph. "The Effect of Aerobic and Aerokinetic Training on Serum Lipids and Lipoprotein in College-Aged Women," Dissertation Abstracts International 42 (December 1981) : 2562-A.
- Rushmer, R.F., and Smith. "Cardiac Control," Physiology Review 39 (1959) : 41.
- Saltin, Bengt and Astrand, Per-Olof. "Maximal Oxygen Uptake in Athletes," Journal of Applied Physiology 23 (1967) : 353-358.

- Shook, Daniel Schuyler. "Mechanism of Change in Resting Heart Rate in Swine Following Aerobic Exercise Training," Dissertation Abstracts International 43 (February 1983): 2598-A.
- Shyne, Kevin. "Dance For Your Life," Reader's Digest 17 (July 1982) : 113-116.
- Vaccaro, Paul and Clinton, Mary. "The Effects of Aerobic Dance Conditioning on the Body Composition and Maximal Oxygen Uptake of College Women," The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness 21 (September 1981) : 291-293.
- Wener, Peter H. "Aerobic Dance : A Fitness Experience," Physical Educator 33 (December 1976) : 207-209.
- 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.
- Wilmore, Jack H. "Maximum Oxygen Intake and Relationship to Endurance Capacity on a Bicycle Ergometer," The Research Quarterly 40 (March 1969) : 203-210.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ตารางที่ 1 กายสภาพของประชากรที่เข้าร่วมการทดลอง

บุคคลที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
1	33	61.7	153
2	39	57.9	154
3	30	41.9	145
4	35	59.8	158
5	44	54.0	164
6	33	47.7	159
7	32	50.0	158
8	31	51.6	154
9	41	48.5	150
10	33	44.1	152
11	44	51.5	160
12	35	60.3	155.5
13	35	56.3	154
14	35	50.5	153.5
15	30	66.0	149.5
16	30	42.3	156
17	30	67.8	156.5
18	30	46.8	149.5
19	44	57.5	150
20	30	64	160
21	36	43	142
22	33	48.5	150

ตารางที่ 1 (ต่อ)

บุคคลที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
23	39	53.7	153.5
24	31	51	152
25	36	48.9	153
26	39	53.1	160
27	39	73.4	165
28	38	62.5	157.5
29	44	49.5	150
30	35	56	152.5
\bar{X}	35.47	53.97	154.37
SD	4.68	7.90	5.29

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกเต้นแอโรบิคคานซ์

บุคคลที่	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	อัตราการเต้นของ หัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	Systolic Pressure (มิลลิเมตรปรอท)	Dyastolic Pressure (มิลลิเมตรปรอท)
1	61.7	89	111	62
2	57.9	79	125	90
3	41.9	100	119	80
4	59.9	66	114	78
5	54	77	107	62
6	47.5	72	108	58
7	50	72	108	68
8	51	64	116	70
9	48.5	66	108	70
10	44.1	73	100	50
11	51.5	77	100	79
12	60.3	89	110	72
13	56.3	68	92	62
14	50.5	61	108	72
15	66	79	102	74
16	42.3	68	90	70
17	67.8	59	100	60
18	46.8	76	102	62
19	57.5	65	119	66
20	64	82	120	62
21	43	67	89	63
22	48.5	93	102	52

ตารางที่ 2 (ต่อ)

บุคคลที่	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	อัตราการเต้นของ หัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	Systolic Pressure (มิลลิเมตรปรอท)	Dyastolic Pressure (มิลลิเมตรปรอท)
23	53.7	79	118	74
24	51	68	118	72
25	48.9	81	104	62
26	53.1	98	104	70
27	73.4	78	100	72
28	62.5	82	108	72
29	49.5	64	108	70
30	56	81	110	80
\bar{x}	53.97	75.77	107.33	68.47
SD	7.90	10.63	10.49	8.61

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

บุคคลที่	ไขมันไตัวหนังบริเวณ กล้ามเนื้อไตรเซป (มิลลิเมตร)	ไขมันไตัวหนังบริเวณ กล้ามเนื้อเหนือสะโพก (มิลลิเมตร)	เปอร์เซ็นต์ไขมัน ของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)
1	36	39	38
2	24	31	27.5
3	15	23	19.1
4	24	31	21.5
5	24	29	26.5
6	18	25	21.5
7	20	24	22
8	22	24	23
9	13	22	17.5
10	18	16	17
11	18	22	20
12	30	35	32.5
13	29	31	30
14	12	20	16
15	30	40	35
16	9	15	12
17	39	31	35
18	19	25	22
19	32	38	35
20	26	41	33.5
21	17	21	19
22	22	26	24

ตารางที่ 2 (ต่อ)

บุคคลที่	ไขมันใต้วางหนังบริเวณ กล้ามเนื้อไตรเซป (มิลลิเมตร)	ไขมันใต้วางหนังบริเวณ กล้ามเนื้อเหนือสะโพก (มิลลิเมตร)	เปอร์เซ็นต์ไขมัน ของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)
23	26	26	26
24	21	22	21.5
25	18	21	19.5
26	27	23	25
27	40	35	37.5
28	21	29	25
29	20	30	25
30	34	32	33
\bar{X}	23.47	27.57	25.33
SD	7.75	6.89	6.96

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

บุคคลที่	สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนในระดับ 70% (มิลลิเมตร/กก/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย ภายในที่ที่ 3 (ครั้ง/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย ภายในที่ที่ 5 (ครั้ง/นาที)
1	15	114	96
2	10.2	78	78
3	13.6	120	114
4	16.1	78	72
5	16.1	84	84
6	17.1	78	76
7	17.1	102	96
8	22	78	78
9	13.6	78	78
10	20	78	78
11	12.2	90	84
12	10.2	90	90
13	17.1	78	72
14	16.1	72	66
15	16.1	96	96
16	18.9	78	72
17	16.1	66	66
18	17.1	96	90
19	13.6	90	78
20	10.2	84	78
21	18.9	78	72
22	13.6	96	96

ตารางที่ 2 (ต่อ)

บุคคลที่	สมรรถภาพการไอซ์ ออกซิเจนในระดับ 70% (มม/กก/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย กายนาทีที่ 3 (ครั้ง/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย กายนาทีที่ 5 (ครั้ง/นาที)
23	13.6	90	90
24	17.1	72	72
25	16.1	90	84
26	15.0	108	102
27	12.2	96	84
28	10.2	90	90
29	15	84	78
30	15	90	90
\bar{X}	15.17	87.60	83.40
SD	2.94	12.36	11.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังการฝึกต้นแอโรบิคตามซ้
1 เดือน

บุคคลที่	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	อัตราการเต้นของ หัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	Systolic ขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)	Systolic ขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)
1	59.1	88	112	68
2	58.6	77	120	90
3	42.3	89	104	62
4	60.7	68	128	82
5	53.2	72	106	68
6	47.5	73	104	74
7	50.9	77	102	62
8	51.1	57	104	68
9	47.6	63	94	70
10	44.5	66	86	54
11	51.3	78	118	92
12	59.2	76	110	60
13	55.8	66	90	64
14	51.8	59	106	60
15	66.6	73	108	80
16	42.3	76	92	64
17	66.9	58	93	54
18	46.9	78	100	68
19	57	75	112	78
20	63.3	76	118	56
21	43	60	90	58

ตารางที่ 3 (ต่อ)

บุคคลที่	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	อัตราการเต้นของ หัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	Systolic ขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)	Systolic ขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)
22	49.3	77	90	58
23	55.1	77	110	72
24	50.9	65	102	62
25	50	73	102	62
26	54.2	80	106	74
27	73.2	72	124	76
28	61.8	71	110	70
29	49.5	72	110	68
30	56	77	104	68
\bar{X}	53.99	72.3	105.17	68.07
SD	7.65	7.91	10.49	9.65

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 (ต่อ)

บุคคลที่	ไขมันไตรไขมันบริเวณ กล้ามเนื้อไตรเซป (มิลลิเมตร)	ไขมันไตรไขมันบริเวณ กล้ามเนื้อเหนือสะโพก (มิลลิเมตร)	เปอร์เซ็นต์ไขมัน ของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)
1	29	24	26.5
2	25	25	25
3	15	26	20.5
4	18.5	27	22.8
5	19	23	21
6	17	18.5	17.8
7	19	19	19
8	22	16	19
9	16	12	14
10	15	10	12.5
11	18	22	20
12	30	29	29.5
13	25	21	23
14	13	15	14
15	29	37	33
16	14	17	15.5
17	32	30	31
18	20	21	20.5
19	31	34	32.5
20	25	40	32.5
21	20	17	18.5

ตารางที่ 3 (ต่อ)

บุคคลที่	ไขมันไตฉิวหนังบริเวณ กล้ามเนื้อไตรเซป (มิลลิเมตร)	ไขมันไตฉิวหนังบริเวณ กล้ามเนื้อเหนือสะโพก (มิลลิเมตร)	เปอร์เซ็นต์ไขมัน ของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)
22	22	21	21.5
23	27	20	23.5
24	18	18	18
25	14	17.5	15.75
26	20	20	20
27	32	31	31.5
28	20	23	21.5
29	22	22	22
30	26	25	25.5
\bar{x}	21.78	22.7	22.25
SD	5.74	6.91	5.84

ตารางที่ 3 (ต่อ)

บุคคลที่	สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนในระดับ 70% (มม/กก/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย กายนาทีที่ 3 (ครั้ง/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย กายนาทีที่ 5 (ครั้ง/นาที)
1	10.2	96	96
2	15	78	78
3	12.2	102	96
4	18.9	78	72
5	16.1	90	90
6	21	84	84
7	16.1	84	78
8	24.8	66	66
9	16.1	72	66
10	23.4	78	72
11	16.1	78	72
12	15	90	78
13	22	78	72
14	21	72	72
15	16.1	90	84
16	16.1	90	90
17	18.9	66	66
18	17.1	96	84
19	17.1	78	72
20	13.6	72	72
21	18.9	78	72

ตารางที่ 3 (ต่อ)

บุคคลที่	สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนในระดับ 70% (มม/กก/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย กายนาทีที่ 3 (ครั้ง/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย กายนาทีที่ 5 (ครั้ง/นาที)
22	15	90	90
23	13.6	84	78
24	20	72	66
25	21	84	78
26	15	90	90
27	12.2	96	90
28	16.1	78	78
29	10.2	90	90
30	16.1	78	78
\bar{X}	16.83	82.6	79
SD	3.61	9.28	9.19

ศูนย์วิทยุทันตวิทยา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังการฝึกเต้นแอโรบิคคานซ์
2 เดือน

บุคคลที่	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	อัตราการเต้นของ หัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	Systolic ขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)	Dyastolic ขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)
1	57.8	88	88	62
2	58.7	67	116	78
3	42.4	90	102	60
4	58.5	64	118	78
5	53	70	102	64
6	47.7	61	100	58
7	49.2	61	96	66
8	52.7	57	98	64
9	48.4	58	84	58
10	44	66	80	62
11	49.9	76	114	84
12	58.5	73	100	66
13	57	66	90	62
14	51.2	59	110	64
15	66.9	67	98	78
16	41.9	76	96	62
17	68.4	57	108	58
18	47.8	68	92	64
19	57.5	60	104	64
20	63.4	54	106	72

ตารางที่ 4 (ต่อ)

บุคคลที่	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	อัตราการเต้นของ หัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	Systolic ขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)	Dyastolic ขณะพัก (มิลลิเมตรปรอท)
21	42.6	60	86	52
22	49	70	90	74
23	54	70	110	74
24	50.7	63	108	70
25	49.9	70	104	62
26	54.3	80	104	76
27	72.9	75	106	70
28	61.8	68	102	62
29	51.4	73	102	62
30	54.7	75	88	66
\bar{X}	53.89	68.07	99.93	66.4
SD	7.69	8.74	9.71	7.66

ศูนย์วิจัยทางการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

บุคคลที่	ไขมันใต้วางหนังบริเวณ กล้ามเนื้อไตรเซ็ป (มิลลิเมตร)	ไขมันใต้วางหนังบริเวณ กล้ามเนื้อเหนือสะโพก (มิลลิเมตร)	เปอร์เซ็นต์ไขมัน ของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)
1	24	26	25
2	24	26	25
3	16	17	16.5
4	19	23	21
5	19	21	20
6	18	20	19
7	20	15	17.5
8	20	17	18.5
9	12	13	12.5
10	15	10	12.5
11	18	20	19
12	24	27	25.5
13	21	22	21.5
14	13	17	15
15	25	32	28.5
16	11	13	12
17	28	27	27.5
18	19	20	19.5
19	27	27.5	27.25
20	22	30	26
21	17	16	16.5

ตารางที่ 4 (ต่อ)

บุคคลที่	ไขมันไตฉั้วหนังบริเวณ กล้ามเนื้อไตรเซป (มิลลิเมตร)	ไขมันไตฉั้วหนังบริเวณ กล้ามเนื้อเหนือสะโพก (มิลลิเมตร)	เปอร์เซ็นต์ไขมัน ของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์)
22	20	19	19.5
23	24	22	23
24	17	14	15.5
25	12	13	12.5
26	18	18	18
27	32	27	29.5
28	18	14	16
29	20	20	20
30	26	24	25
\bar{X}	19.97	20.35	20.16
SD	4.99	5.69	5.11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

บุคคลที่	สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับ 70% (มม/กก/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกายที่ 3 (ครั้ง/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกายที่ 5 (ครั้ง/นาที)
1	16.1	90	90
2	22	78	72
3	22	90	90
4	26.2	78	72
5	18.9	84	84
6	23.4	72	66
7	21	78	72
8	28.7	66	66
9	21	66	60
10	27.3	78	78
11	23.4	96	90
12	22	90	90
13	24.8	72	72
14	23.4	66	60
15	18.9	84	78
16	21	78	84
17	21	72	66
18	22	84	78
19	22	66	66
20	17.1	66	66



ตารางที่ 4 (ต่อ)

บุคคลที่	สมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนในระดับ 70% (มม/กก/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย ที่ 3 (ครั้ง/นาที)	ชีพจรหลังออกกำลังกาย ที่ 5 (ครั้ง/นาที)
21	22	66	60
22	18.9	72	78
23	18.9	72	72
24	26.2	72	72
25	26.2	84	78
26	18.9	90	84
27	13.6	90	84
28	20	72	72
29	16.1	84	84
30	21	78	78
\bar{X}	21.47	77.8	75.4
SD	3.49	8.98	9.28

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

การทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์

การทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ [หรือ 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (โดยหาจากสูตร อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด = $220 - \text{อายุ}$)] โดยการเดินบนลูกล้อด้วยวิธีของ บอลเก้ (Bolke) ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ตั้งความเร็วของลูกล้อที่ 2.5 ไมล์/ชั่วโมง (66.8 เมตร/นาที) ใหญ่รับการทดสอบเดินบนลูกล้อตามแนวระดับ (Horizontal) เป็นเวลา 1 นาที
2. เมื่อหมดเวลา 1 นาที ให้เพิ่มระดับความชันของลูกล้อขึ้น 2 เปอร์เซ็นต์ (โดยดูจากซีคบอกระดับความชัน)
3. เมื่อหมดเวลาหนึ่งนาทีอีกครั้ง หลังจากหมดเวลาหนึ่งนาทีแรกให้เพิ่มระดับความชันของลูกล้อ ขึ้นอีก 1 เปอร์เซ็นต์ ของทุก ๆ นาที และจะตรวจนับชีพจรทุกนาทีด้วย
4. หยุดทำการทดสอบเมื่อชีพจรของผู้รับการทดสอบเต้นเร็วถึง 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด แล้วให้นั่งพักบนเก้าอี้ และเริ่มตรวจนับชีพจรหลังออกกำลังกาย (Recovery Pulse) โดยตรวจนับชีพจรหลังออกกำลังกายแล้ว 2 นาที (ตรวจนับชีพจรในนาทีที่ 3) และ 4 นาที (ตรวจนับชีพจรในนาทีที่ 5) ตามลำดับ¹ (คู่มือการทดสอบระบบไหลเวียนด้วยการเดินบนลูกล้อประกอบ)

¹สมศรี สัจธรรม, "การศึกษาระดับสมรรถภาพทางกายของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้แบบทดสอบบัลด์ เทอคมิลล์" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2519), หน้าภาคผนวก ก.

ตารางการทดสอบระบบไหลเวียนด้วยการ เคนบนลูกลูก

ชื่อ-นามสกุล อายุ..... เพศ.....วันที่

ขณะพัก อัตราการ เคนของหัวใจ ความดันโลหิต

 ขณะนอน /.....

 ขณะยืน /.....

2.5 ไมล์/ชั่วโมง

ระดับความชัน	* METS	O ₂	อัตราการ เคน ของหัวใจ	ความดันโลหิต	ผลการทดสอบ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ
0	2.9	10.2			
2	3.5	12.2			
3	3.9	13.6			
4	4.3	15.0			
5	4.6	16.1			
6	4.9	17.1			
7	5.4	18.9			
8	5.7	20			
9	6.0	21			
10	6.3	22			
11	6.7	23.4			
12	7.1	24.8			
13	7.5	26.2			
14	7.8	27.3			
15	8.2	28.7			
16	8.5	29.8			
17	8.9	31.1			
18	9.2	32.2			
19	9.6	33.6			
20	10.0	35.0			

การฟื้นคืนสภาพปกติ อัตราการ เคนของหัวใจ ความดันโลหิต

 3 นาที /.....

 5 นาที /.....

 8 นาที /.....

เหตุผลของการหยุด :

ความกังวล	การหายใจขัด	อาการคลื่นไส้
เวียนศีรษะ	เจ็บหน้าอก	ชาหมดกำลัง
เค้นผิดปกติ	ปวดเมื่อย	ความดันโลหิตต่ำ
คลื่นไฟฟ้าหัวใจเปลี่ยนแปลง		ความดันโลหิตสูง
อื่น ๆ		

*Mets หมายถึง อัตราการใช้พลังงานของร่างกาย 1 Met เท่ากับ การใช้พลังงาน
 ในขณะที่พัก หรือประมาณ 1.25 แคลอรี (หรือออกซิเจนเท่ากับ
 0.25 ลิตร) เช่น 7 Mets หมายถึง อัตราการใช้พลังงานซึ่ง
 มากกว่าขณะพัก เท่ากับ 7 เท่า หรือเท่ากับ 8.75 แคลอรี¹

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Bud Getchell, Physical Fitness : A Way of Life (New York : John Wiley & Sons, Inc., 1979), p. 42.

ตารางตัวอย่างการใช้พลังงานในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ

ประเภทกิจกรรม	แคลอรี/นาที/กก	แคลอรี/นาที*	อัตราการใช้พลังงาน
ยิงธนู (American Round)	0.0412	2.8	2.3
โบว์ลิ่ง (เล่น 3 คน)	0.0471	3.2	2.7
กอล์ฟ (เล่น 4 คน)	0.0559	3.8	3.2
การเดิน (17 นาที ใต้ 1 ไมล์)	0.0794	5.4	4.5
การถีบจักรยาน (6.4 นาที ใต้ 1 ไมล์)	0.0985	6.7	5.6
การพายเรือ (15 นาที ใต้ 1 ไมล์)	0.1029	7.0	5.8
การว่ายน้ำ (50 หลา/นาที)	0.1333	9.1	7.6
การวิ่งเหยาะๆ (10 นาที ใต้ 1 ไมล์)	0.1471	10.0	8.0
การถีบจักรยาน (5 นาที ใต้ 1 ไมล์)	0.1559	10.6	8.5
แฮนด์บอล (คนเดียว)	0.1603	10.9	9.1
การกระโดดเชือก (80 รอบ/นาที)	0.1655	11.3	9.5
การวิ่งเหยาะๆ (8 นาที ใต้ 1 ไมล์)	0.1856	12.6	10.0
การวิ่ง (6 นาที ใต้ 1 ไมล์)	0.2350	16.0	12.8

* น้ำหนักของร่างกาย 150 ปอนด์ หรือ 68 กิโลกรัม¹

จากตารางนี้ใช้ในการคัดเลือกกว่าสมควร เล่นกีฬาใดมากที่สุด ซึ่งจะเรียงลำดับประเภทกีฬาที่ใช้พลังงานน้อยไปยังกีฬาที่ต้องใช้พลังงานมาก เช่น การยิงธนู และกอล์ฟ จะใช้พลังงานน้อยจนไม่สามารถจะพัฒนาระบบไหลเวียนได้ และกิจกรรมตั้งแต่การเดินจนถึงการวิ่งนั้นจะช่วยพัฒนาระบบไหลเวียนได้ เพราะกิจกรรมเหล่านี้มีความหนักและมีความ

¹Bud Getchell, Physical Fitness : A Way of Life, p. 246.

ต่อเนื่อง จึงทำให้ร่างกายทั้งหมดได้เคลื่อนไหวและยังทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด¹

ส่วนการใช้การวิ่งจะต้องเทียบกับน้ำหนัก 150 ปอนด์ หรือ 68 กิโลกรัม เช่น การวิ่ง 6 นาที ได้ระยะทาง 1 ไมล์ จะใช้พลังงาน เท่ากับ 16 แคลอรี/นาที (0.2350×68) และเท่ากับ 12.8 Mets ($16.0 \div 1.25$)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Ibid, p. 99.

การทดสอบเปอร์ เซนต์ไขมันของร่างกาย

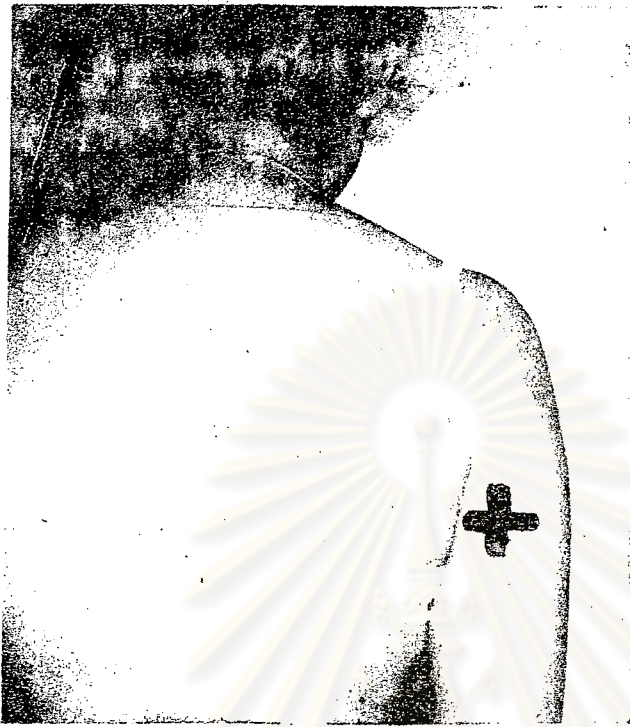
วิธีการใช้เครื่องมือที่ใช้วัดความหนาของผิวหนัง (Skin Fold Caliper)

1. การวัดความหนาของผิวหนังต้องดึงผิวหนังบริเวณนั้นด้วยนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วกลางของมือข้างไม่ถนัด ส่วนมืออีกข้างจับเครื่องโดยหันสเกลเข้าหาตัวผู้วัด
2. เลื่อนขางเวียนให้กางออก แล้ววางบนผิวหนังที่ดึงขึ้นมา โดยให้ห่างจากนิ้วมือที่จับเพียงเล็กน้อยไม่เกิน 1 มิลลิเมตร เลื่อนขางเวียนแคบคิกผิวหนังด้วยนิ้วหัวแม่มือ มีไขปล่อยให้ขางเวียนแคบลงด้วยสปริง
3. ควรวัดที่ผิวหนังโดยตรง ไม่วัดผ่านเสื้อผ้าและวัดอวัยวะข้างที่ถนัด
4. อ่านค่าบนสเกล 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่ามัธยิมเลขคณิต¹

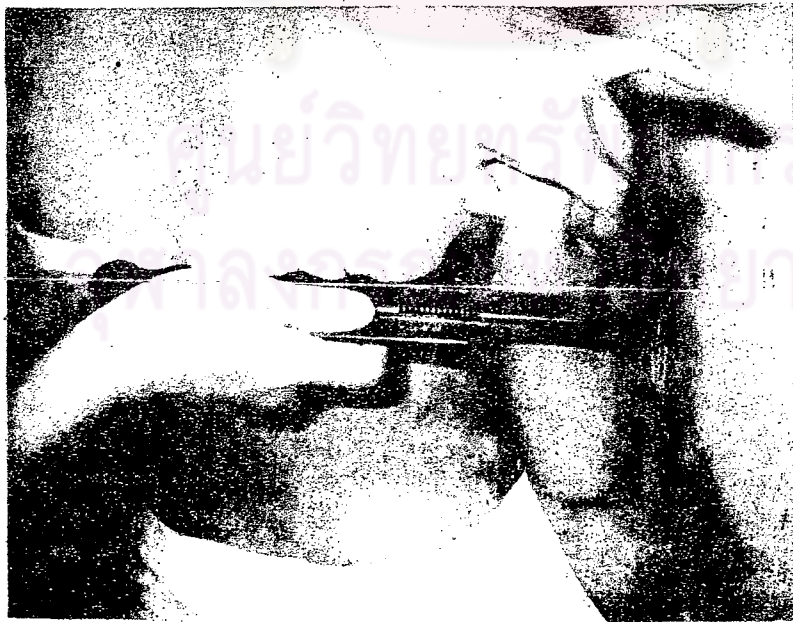
การวิจัยครั้งนี้จะวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง บริเวณกล้ามเนื้อไตรเซป (Tricep) และบริเวณกล้ามเนื้อเหนือสะโพก (Suprailiac)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Donald Kirkendall, "Fat-O-Meter," p, 5-6.



รูปที่ 1 รูปกล่ามนเนื้อไตรเซป (Tricep)



รูปที่ 2 วิธีการชักไขมันบริเวณนี้ให้ลากเส้นตรงจากจุด
ถึงกลางของสับคไปยังคั่นแขนค้ำหลัง

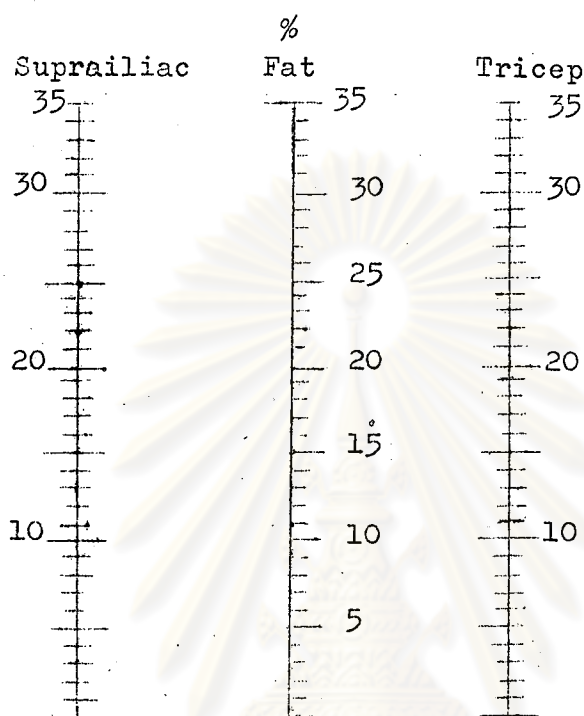


รูปที่ 3 รูปกล้ำมเนื้อสะโพก (Suprailiac)



รูปที่ 4 วิธีวัดไขมันบริเวณนี้ ให้วัดความหนาของไขมัน
ใต้นิ้วหนึ่งเหนือกระดูกสะโพก (ถ้านั่งลงจะเห็น
เป็นรอยชัดเจน)

นำค่าที่ได้จากการทดสอบมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยเทียบกับตาราง



โดยการลากเส้นเชื่อมจุด 2 จุด คัดเส้นเปอร์เซ็นต์ไขมันตรงใด แสดงว่ามีเปอร์เซ็นต์ไขมันเท่านั้น¹

ระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันของเพศหญิง (Averages)

10 - 15	เปอร์เซ็นต์	อยู่ในเกณฑ์	ดีมาก
16 - 19	เปอร์เซ็นต์	อยู่ในเกณฑ์	ดี
20 - 24	เปอร์เซ็นต์	อยู่ในเกณฑ์	ปานกลาง
25 - 29	เปอร์เซ็นต์	อยู่ในเกณฑ์	ไขมันมาก (ท่วม)
มากกว่า 30	เปอร์เซ็นต์	อยู่ในเกณฑ์	อ้วนมาก

ระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันในเพศหญิงต่ำสุด เท่ากับ 10-12 เปอร์เซ็นต์²

¹ Donald Kirkendall, "Fat-O-Meter," p. 12.

² Ibid, p. 18.

ภาคผนวก ค.

สูตรทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต *

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

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้ง } N \text{ จำนวน}$$

$$N = \text{จำนวนผู้รับการทดลองทั้งหมด}$$

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$$

$$SD = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$X = \text{คะแนนแต่ละจำนวน}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต}$$

$$N = \text{จำนวนผู้รับการทดลองทั้งหมด}$$

3. ค่า "ที" *

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

$$t = \text{ค่า "ที"}$$

$$D = \text{ผลต่างระหว่างคู่}$$

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

$$N = \text{จำนวนผู้รับการทดสอบทั้งหมด}$$

* ประคอง กรรณสูต, สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร : บรรณกิจ, 2525), หน้า 80-82 และ 121.

ภาคผนวก ง.

ตารางเทียบอายุกับชีพจรสูงสุดและชีพจร เป้าหมาย

อายุ	ชีพจรสูงสุด	ชีพจร เป้าหมาย		
		60เปอร์เซ็นต์	70เปอร์เซ็นต์	80เปอร์เซ็นต์
15	200	120	140	160
16	200	120	140	160
17	200	120	140	160
18	200	120	140	160
19	200	120	140	160
20	200	120	140	160
21	199	119	139	159
22	198	119	139	159
23	197	118	138	158
24	196	118	137	157
25	195	117	137	156
26	194	116	136	155
27	193	116	136	154
28	192	115	134	154
29	191	115	134	153
30	190	114	134	152
31	189	113	132	151
32	188	113	132	150
33	187	112	131	150
34	186	112	130	149

อายุ	ชีพจรสูงสุด	ชีพจรเป้าหมาย		
		60เปอร์เซ็นต์	70เปอร์เซ็นต์	80เปอร์เซ็นต์
35	185	111	130	148
36	184	110	129	147
37	183	110	128	146
38	182	109	127	145
39	181	109	127	144
40	180	108	126	144
41	179	107	125	143
42	178	107	125	142
43	177	106	124	142
44	176	106	123	141
45	175	105	123	140
46	174	104	122	139
47	173	104	121	138
48	172	103	120	138
49	171	103	120	137
50	170	102	119	136
51	169	101	118	135
52	168	101	118	134
53	167	100	117	134
54	166		116	133
55	165		116	132
56	164		115	132
57	163		114	131

อายุ	ชีพจรสูงสุด	ชีพจรเป้าหมาย		
		60เปอร์เซ็นต์	70เปอร์เซ็นต์	80เปอร์เซ็นต์
58	162		113	130
59	161		113	129
60	160		112	128
61	159		111	127
62	158		111	126
63	157		110	126
64	156		109	125
65	155		109	124
66	154		108	123
67	153		107	122
68	152		106	122
69	151		106	121
70	150		105	120
71	149		104	119
72	148		104	118

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางเทียบเวลากับจำนวนชีพจร

เวลาของชีพจร 10 ครั้ง	ครั้ง/นาที	เวลา		เวลา		เวลา		เวลา	
		H.R	H.R	H.R	H.R	H.R	H.R		
12.00	50	7.50	80	5.46	110	4.29	140	3.55	169
11.76	51	7.41	81	5.41	111	4.26	141	3.53	170
11.54	52	7.32	82	5.36	112	4.23	142	3.51	171
11.32	53	7.23	83	5.31	113	4.20	143	3.49	172
11.11	54	7.14	84	5.26	114	4.17	144	3.47	173
10.91	55	7.06	85	5.22	115	4.14	145	3.45	174
10.71	56	6.98	86	5.17	116	4.11	146	3.43	175
10.53	57	6.90	87	5.13	117	4.08	147	3.41	176
10.35	58	6.82	88	5.09	118	4.05	148	3.39	177
10.17	59	6.74	89	5.04	119			3.37	178
10.00	60	6.67	90	5.00	120	4.03	149	3.35	179
9.84	61	6.59	91	4.96	121	4.00	150	3.33	180
9.68	62	6.52	92	4.92	122	3.97	151	3.32	181
9.52	63	6.45	93	4.88	123	3.95	152	3.30	182
9.38	64	6.38	94	4.84	124	3.92	153	3.20	183
9.23	65	6.32	95	4.80	125	3.90	154	3.26	184
9.09	66	6.25	96	4.76	126	3.87	155	3.24	185
8.96	67	6.19	97	4.72	127	3.85	156	3.23	186
8.82	68	6.12	98	4.67	128	3.82	157	3.21	187
8.70	69	6.06	99	4.65	129	3.80	158	3.19	188
8.57	70	6.00	100	4.62	130	3.77	159	3.10	189
8.45	71	5.94	101	4.58	131	3.75	160	3.16	180

เวลาของชีพจร		เวลา		เวลา		เวลา		เวลา	
10 ครั้ง	ครั้ง/นาที	H.R	H.R	H.R	H.R	H.R	H.R	H.R	H.R
8.45	71	5.94	101	4.58	131	3.75	160	3.16	180
8.33	72	5.89	102	4.55	132	3.73	161	3.14	191
8.32	73	5.83	103	4.51	133	3.70	162	3.13	192
8.11	74	5.77	104	4.48	134	3.68	163	3.11	193
8.00	75	5.71	105	4.44	135	3.66	164	3.09	194
7.90	76	5.66	106	4.41	136	3.64	165	3.08	195
7.79	77	5.61	107	4.38	137	3.61	166	3.06	196
7.69	78	5.56	108	4.35	138	3.59	167	3.05	197
7.59	79	5.51	109	4.32	139	3.57	168	3.03	198
								3.02	199
								3.00	200

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางดาวรรัตนา กิตติสุข เกิดวันที่ 9 ตุลาคม 2503 ที่อำเภอบ่อมปราบ จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี เกียรตินิยมอันดับ 2 จาก คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2524 เข้าศึกษาต่อใน สาขาวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2525



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย