

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก  
ข้อมูลจากการศึกษา

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

## ตัวอย่างผลการตรวจสอบร้อยละไขมันของร่างกาย

TANITA  
BODY COMPOSITION  
ANALYZER  
TBF-310

BODY TYPE	STANDARD
GENDER	FEMALE
AGE	25
HEIGHT	165 cm
WEIGHT	52.4 kg
BMI	19.2
BMR	5227 kJ 1249 kcal
IMPEDANCE	507 Ω
FAT%	20.6%
FAT MASS	10.8 kg
FFM	41.6 kg
TBW	30.4 kg
DESIRABLE RANGE	
FAT%	17-24%
FAT MASS	8.6-13.2 kg

TANITA  
BODY COMPOSITION  
ANALYZER  
TBF-310

BODY TYPE	STANDARD
GENDER	FEMALE
AGE	28
HEIGHT	160 cm
WEIGHT	54.2 kg
BMI	21.2
BMR	5202 kJ 1243 kcal
IMPEDANCE	484 Ω
FAT%	24.0%
FAT MASS	13.0 kg
FFM	41.2 kg
TBW	30.2 kg
DESIRABLE RANGE	
FAT%	17-24%
FAT MASS	8.4-13.0 kg

TANITA  
BODY COMPOSITION  
ANALYZER  
TBF-310

BODY TYPE	STANDARD
GENDER	FEMALE
AGE	25
HEIGHT	160 cm
WEIGHT	50.0 kg
BMI	19.5
BMR	5010 kJ 1198 kcal
IMPEDANCE	567 Ω
FAT%	23.3%
FAT MASS	11.6 kg
FFM	38.4 kg
TBW	28.2 kg
DESIRABLE RANGE	
FAT%	17-24%
FAT MASS	7.8-12.2 kg

TANITA  
BODY COMPOSITION  
ANALYZER  
TBF-310

BODY TYPE	STANDARD
GENDER	FEMALE
AGE	28
HEIGHT	160 cm
WEIGHT	54.2 kg
BMI	21.2
BMR	5202 kJ 1243 kcal
IMPEDANCE	483 Ω
FAT%	24.0%
FAT MASS	13.0 kg
FFM	41.2 kg
TBW	30.2 kg
DESIRABLE RANGE	
FAT%	17-24%
FAT MASS	8.4-13.0 kg

ข้อมูลที่มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

กลุ่มศึกษา ครั้งที่ 3 ต่อ สัปดาห์	อายุ	ก่อนการฝึก				หลังฝึก 4 สัปดาห์				หลังฝึก 8 สัปดาห์			
		W	%F	VO <sub>2</sub> max	HR	W	%F	VO <sub>2</sub> max	HR	W	%F	VO <sub>2</sub> max	HR
1	32	53	23.2	44.58	69	53	22.9	44.9	69	51	20.8	45.2	65
2	38	62.6	28.5	43.24	68	62.8	27.8	44.10	66	64	26.9	44.9	65
3	27	58.6	25.25	39.89	72	58.6	25.3	40.2	72	57.6	24.0	42.9	71
4	40	59.8	24.4	37.47	53	59.1	24.4	37.20	53	58	24.3	38.2	53
5	35	52	24.42	37.20	69	52	24.2	37.6	69	51.3	23.9	38.3	69
6	40	58.4	23.8	35.53	74	58.2	23.6	35.53	74	55.8	20.6	36.98	72
7	35	54.8	28.7	33.33	67	55.10	28.7	34.30	72	55.6	27.2	36.68	71
8	25	64	26.75	32.81	74	62	26.0	33.10	74	58.0	24.3	34.53	70
9	40	76.4	33.7	28.24	70	76.3	32.9	28.9	70	72.8	30.5	33.78	68
10	29	55	20.1	27.18	69	55	20.10	28.7	69	52	19.4	30.5	67

W = น้ำหนัก %F= เปอร์เซ็นต์ไขมัน VO<sub>2</sub>max= ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต HR = อัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก

ข้อมูลที่มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

กลุ่มฝึกสัปดาห์ที่ 5 ครั้งต่อสัปดาห์	อายุ	ก่อนฝึก				หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4				หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8			
		W	%F	VO <sub>2</sub> max	HR	W	%F	VO <sub>2</sub> max	HR	W	%F	VO <sub>2</sub> max	HR
1	25	49	22.1	44.89	79	49.6	23.7	45.1	79	48.5	22.4	45.6	74
2	30	53	28.95	44.10	71	53	28.4	45.30	72	51.5	25.4	46.69	70
3	30	46.2	20.6	38.92	79	46.2	20.4	39.10	79	44.3	19.1	40.28	75
4	28	56.8	30.2	37.22	69	56.4	28.8	38.92	68	54.2	24	41.0	66
5	25	51.4	20.8	36.96	80	52.6	20.3	37.8	78	52.2	20.5	42.80	75
6	42	62.2	28.25	34.93	67	60.6	28.4	36.24	66	60.2	25.6	39.71	63
7	31	52.8	19.55	34.92	69	52.6	20.3	38.8	70	51.6	18.9	40.4	67
8	31	58	29.6	33.36	65	57.8	30.4	34.8	67	59	29.8	37.96	65
9	33	51.8	30	31.13	69	50.6	26.5	33.8	69	49	24.8	35.6	68
10	42	51.8	33.95	25.92	69	51.6	22.4	27.42	69	50.1	20.2	29.24	65

W = น้ำหนัก %F = เปอร์เซ็นต์ไขมัน VO<sub>2</sub>max = ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต HR = อัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก

### โปรแกรมการฝึกสตีปแอโรบิก 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	รายการ	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1 - 2	-Pre - Test - warm up - Step aerobic - Cool down	5 45 10	- กำหนดความหนักของงานที่ระดับ 60 – 70 % ของ MHR - ใช้เพลงเร็ว 110 ห้อง / นาที - แท่นสตีปสูง 4 นิ้ว
3 - 4	- warm up - Step aerobic - Cool down	5 50 10	- กำหนดความหนักของงานที่ระดับ 60 – 70 % ของ MHR - ใช้เพลงเร็ว 110 ห้อง / นาที - แท่นสตีปสูง 4 นิ้ว
5 - 6	- Post- Test 1 - warm up - Step aerobic - Cool down	5 55 10	- กำหนดความหนักของงานที่ระดับ 60 – 70 % ของ MHR - ใช้เพลงเร็ว 110 ห้อง / นาที - แท่นสตีปสูง 4 นิ้ว
7 - 8	- warm up - Step aerobic - Cool down - Post – Test2	5 60 10	- กำหนดความหนักของงานที่ระดับ 60 – 70 % ของ MHR - ใช้เพลงเร็ว 110 ห้อง / นาที - แท่นสตีปสูง 4 นิ้ว

ตารางที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบวิธีการตรวจวัดไขมันในร่างกาย (Lukaski, 1987)

วิธีการ	ค่าใช้จ่าย	ความแม่นยำ
Hydrodensitometry	3	5
Photon Absorptiometry	4	4
Bioelectrical Impedance	2	4
Skinfold	1	2
Arm Circumference	1	2

จากตาราง

ค่าใช้จ่าย	ตัวเลข 1	หมายความว่า	น้อยที่สุด
“	“ 2	“	น้อย
“	“ 3	“	ปานกลาง
“	“ 4	“	มาก
“	“ 5	“	มากที่สุด
ความแม่นยำ	ตัวเลข 1	หมายความว่า	ต่ำที่สุด
“	“ 2	“	ต่ำ
“	“ 3	“	ปานกลาง
“	“ 4	“	สูง
“	“ 5	“	สูงที่สุด

และการตรวจวัดก็ไม่ยุ่งยากโดย ตรวจวัดหลังจากรับประทานอาหารอย่างน้อย 3 ชั่วโมง คือตอนเช้าของวันหยุดพักขณะยังไม่ได้รับประทานอาหารเช้า ซึ่งมีจุดตรวจวัดที่ปลายเท้า และสันเท้าทั้งสองข้าง รวมถึงจุดด้วยเครื่องมือ TANITA COMPOSITION ANALYZER ซึ่งมีความแม่นยำในการตรวจสอบสูง จากการเปรียบเทียบ

เลขหมู่.....  
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตารางที่ 14 แสดงความแม่นยำในการตรวจวัดด้วยเครื่องมือ Tanita composition analyzer  
(Comparison to other Body Fat Analysis Methods, 2001)

Measuring Method	Time Needed To Measure	Accuracy	Convenience To User	Simplicity
Underwater Weighing	About 30 min	****	*	*
DEXA	About 30 min	****	**	**
Calipers	About 3 min	**	**	**
Ultrasonic	About 1 min	**	**	**
IRA (Infrared)	About 1 min	***	***	***
BIA(Bioelectrical Impedance)	About 1 min	****	***	***
Tanita's BIA	About 30 sec	****	****	****



ตารางที่ 15 แสดงค่าการใช้ออกซิเจนสำหรับผู้หญิง

Working pulsrate	working					Working pulsrate	Maximal oxygen uptake (liter/minute)					Age factor
	300 Kpm/ min	450 Kpm/ min	600 Kpm/ min	750 Kpm/ min	900 Kpm/ min		300 Kpm/ min	450 Kpm/ min	600 Kpm/ min	750 Kpm/ min	900 Kpm/ min	
120	2.6	3.4	4.1	4.8	5.0	146	1.6	2.2	2.6	3.2	3.7	20=1.05
121	2.5	3.3	4.0	4.8	5.0	147	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6	21=1.04
122	2.5	3.2	3.9	4.7	5.0	148	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6	22=1.03
123	2.4	3.1	3.9	4.6	4.9	149	1.5	2.1	2.6	3.0	3.5	23=1.02
124	2.4	3.1	3.8	4.5	4.9	150	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	24=1.01
125	2.3	3.0	3.7	4.4	4.9	151	1.5	2.0	2.5	3.0	3.4	25=1.00
126	2.3	3.0	3.6	4.3	4.8	152	1.5	2.0	2.5	2.9	3.4	26=0.987
127	2.2	2.9	3.5	4.2	4.8	153	1.5	2.0	2.4	2.9	3.3	27=0.974
128	2.2	2.8	3.5	4.2	4.8	154	1.4	2.0	2.4	2.8	3.3	28=0.961
129	2.2	2.8	3.4	4.1	4.8	155	1.4	1.9	2.4	2.8	3.2	29=0.948
130	2.1	2.7	3.4	4.0	4.7	156	1.4	1.9	2.3	2.8	3.2	30=0.935
131	2.1	2.7	3.4	4.0	4.6	157	1.4	1.9	2.3	2.7	3.2	31=0.922
132	2.0	2.7	3.3	3.9	4.5	158	1.4	1.8	2.3	2.7	3.1	32=0.909
133	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4	159	1.4	1.8	2.2	2.7	3.1	33=0.896
134	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4	160	1.3	1.8	2.2	2.6	3.0	34=0.883
135	2.0	2.6	3.1	3.7	4.3	161	1.3	1.8	2.2	2.6	3.0	35=0.870
136	1.9	2.5	3.1	3.6	4.2	162	1.3	1.8	2.2	2.6	3.0	36=0.862
137	1.9	2.5	3.0	3.6	4.2	163	1.3	1.7	2.2	2.6	2.9	37=0.854
138	1.8	2.4	3.0	3.5	4.1	164	1.3	1.7	2.1	2.5	2.9	38=0.846
139	1.8	2.4	2.9	3.5	4.0	165	1.2	1.7	2.1	2.5	2.9	39=0.838
140	1.8	2.4	2.8	3.4	4.0	166	1.2	1.7	2.1	2.5	2.8	40=0.830
141	1.8	2.3	2.8	3.4	3.9	167	1.2	1.6	2.1	2.4	2.8	41=0.820
142	1.8	2.3	2.8	3.3	3.9	168	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	42=0.810
143	1.7	2.2	2.7	3.3	3.8	169	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	43=0.800
144	1.7	2.2	2.7	3.2	3.8	170	1.2	1.6	2.0	2.4	2.7	44=0.790
145	1.6	2.2	2.7	3.2	3.7							45=0.780

### ใบบันทึกข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-สกุล.....อายุ.....ปี ส่วนสูง.....เซนติเมตร  
น้ำหนัก 1.....2.....3..... กิโลกรัม

#### การทดสอบครั้งที่ 1 (Pre-Test)

ข้อมูล BIA	ข้อมูล Vo2 Max
BMI % 1.....2.....=.....	HRR 1.....2.....3.....เฉลี่ย.....
Fat % 1.....2.....=.....	HRM1.....2.....3.....4..... 5.....6..... =.....
Fat Mass 1..... 2..... =.....	Work load = .....

#### การทดสอบครั้งที่ 2 (Post-Test 1)

ข้อมูล BIA	ข้อมูล Vo2 Max
BMI %1.....2.....=.....	HRR 1.....2.....3.....เฉลี่ย.....
Fat % 1.....2.....=.....	HRM1.....2.....3.....4..... 5.....6..... =.....
Fat Mass 1..... 2..... =.....	Work load = .....

#### การทดสอบครั้งที่ 3 (Post-Test 2)

ข้อมูล BIA	ข้อมูล Vo2 Max
BMI %1.....2.....=.....	HRR 1.....2.....3.....เฉลี่ย.....
Fat % 1.....2.....=.....	HRM1.....2.....3.....4..... 5.....6..... =.....
Fat Mass 1..... 2..... =.....	Work load = .....

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

ภาคผนวก ข  
ภาพประกอบการศึกษา

ภาพที่ 4 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

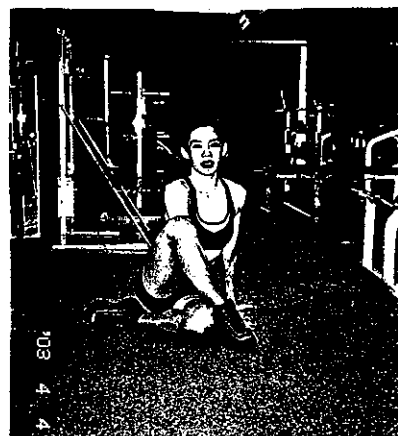
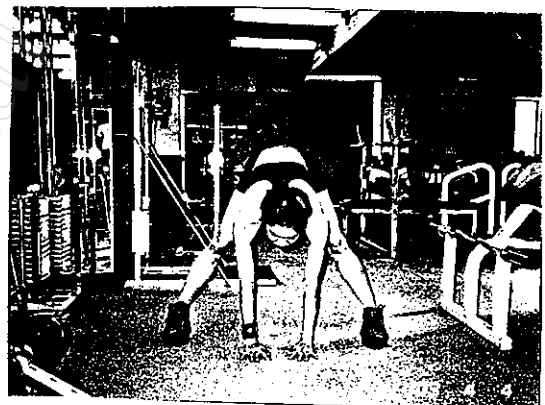
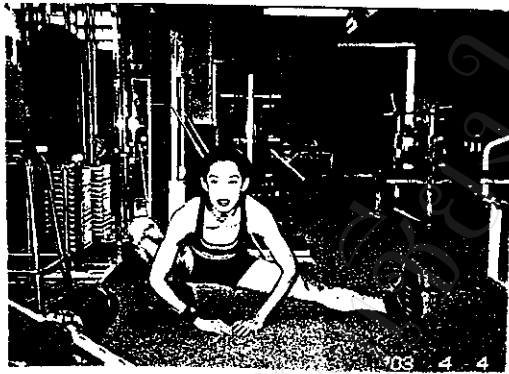
ภาพแสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนแขนและบริเวณหัวไหล่



ภาพแสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณขา และบริเวณสะโพก



ภาพแสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณขา และบริเวณสะโพก

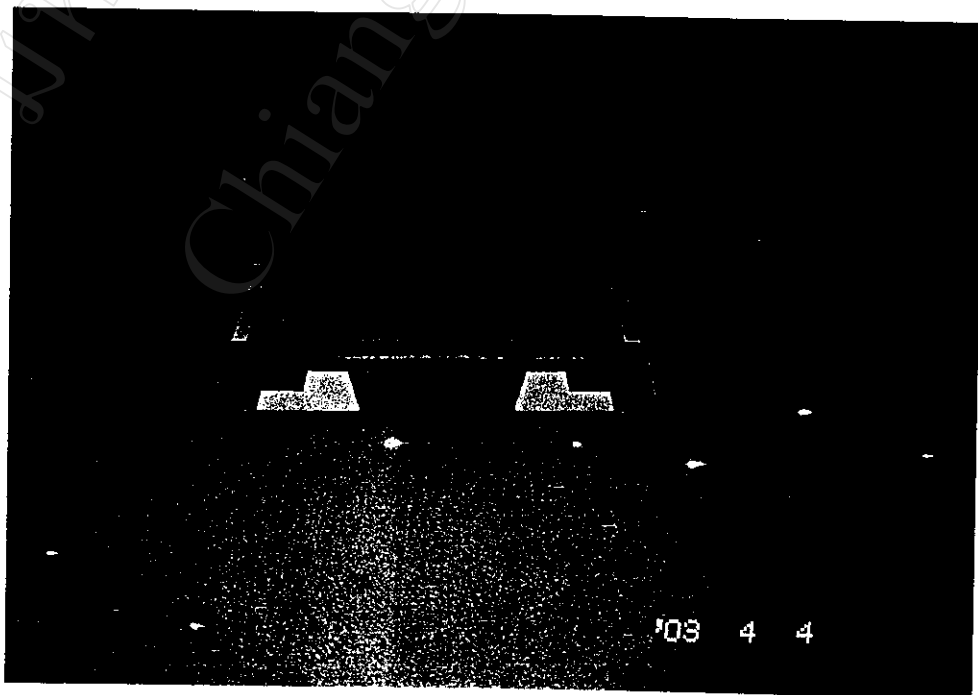
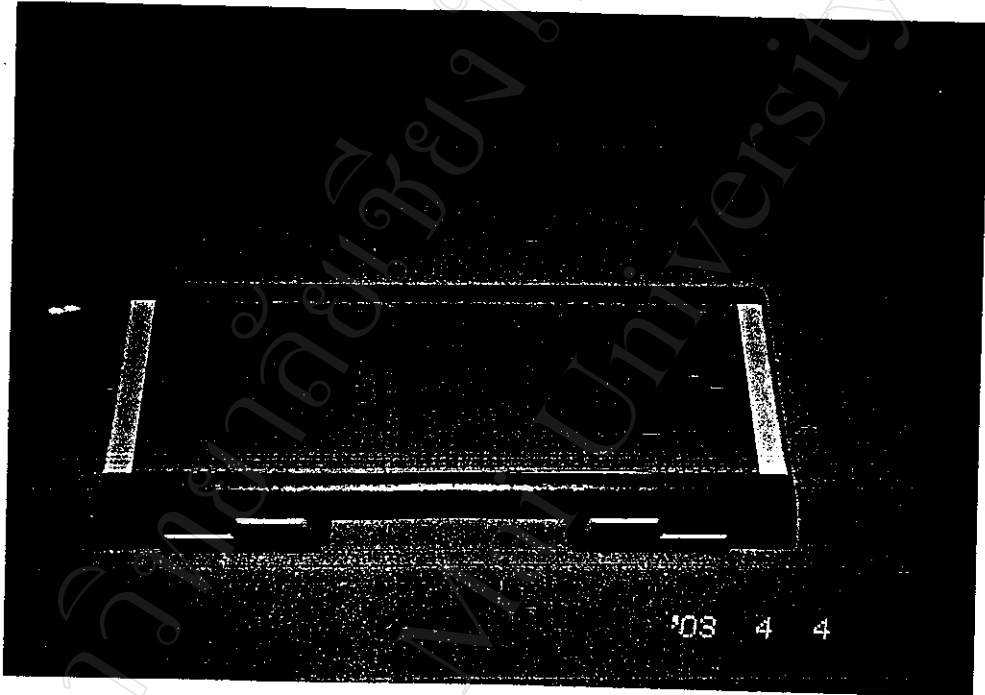


ภาพแสดงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัว และบริเวณสะโพก



ภาพที่ 5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

แท่นสแต็ปแอโรบิก

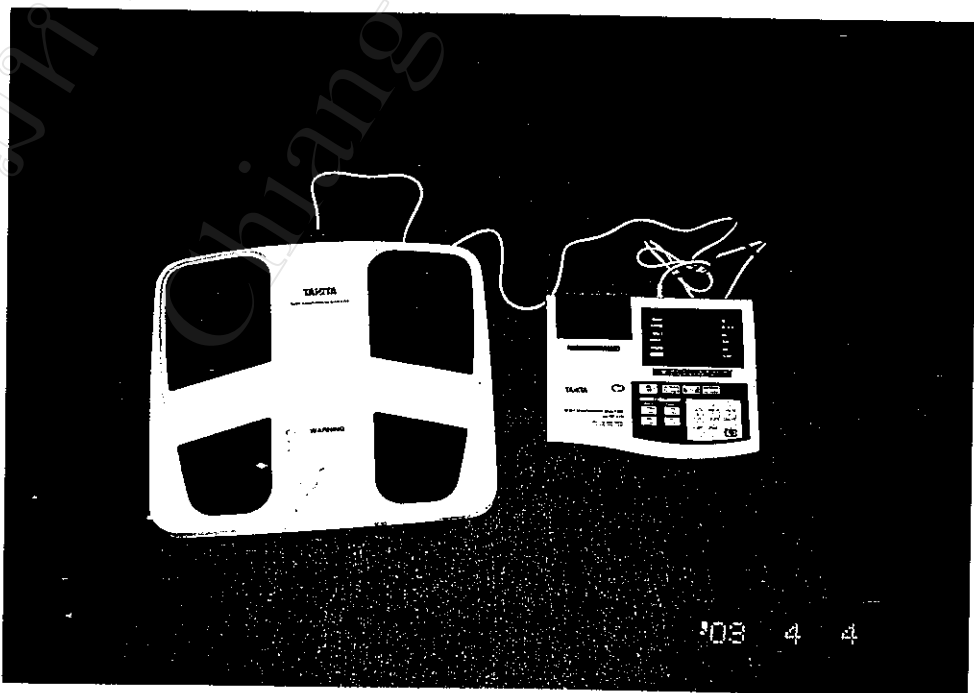




จักรยานวัดงาน



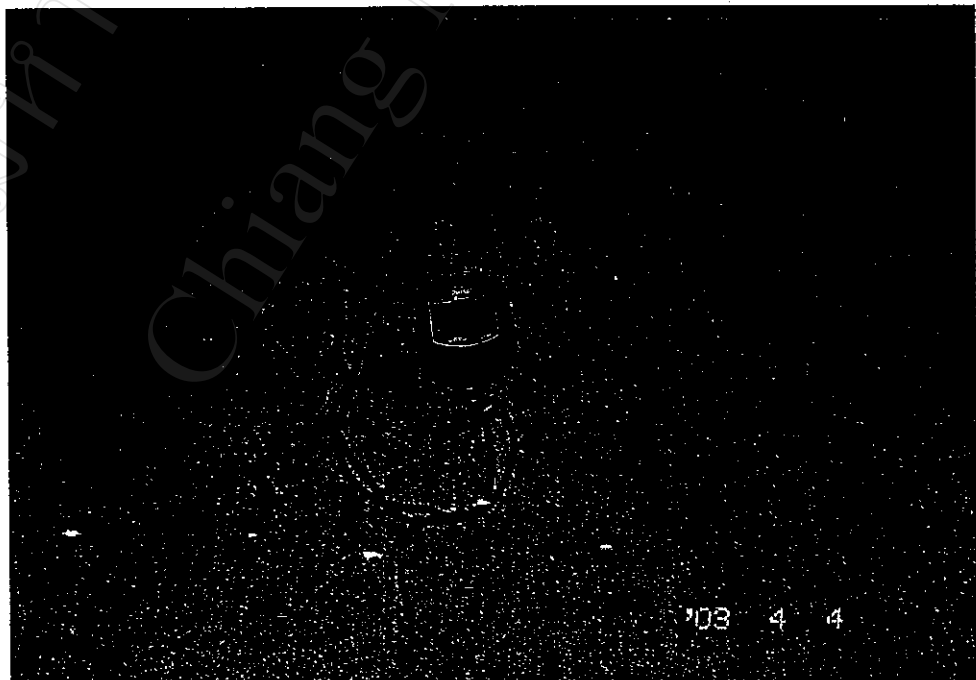
เครื่องมือวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย



เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ



นาฬิกาจับเวลา

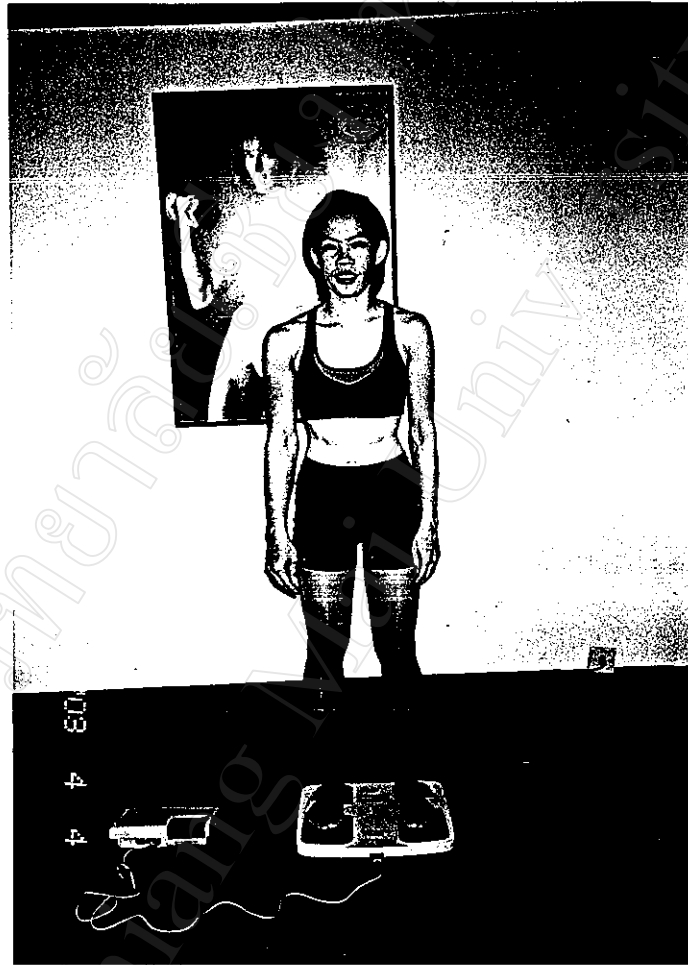


ภาพที่ 7 การเก็บผลการทดลอง

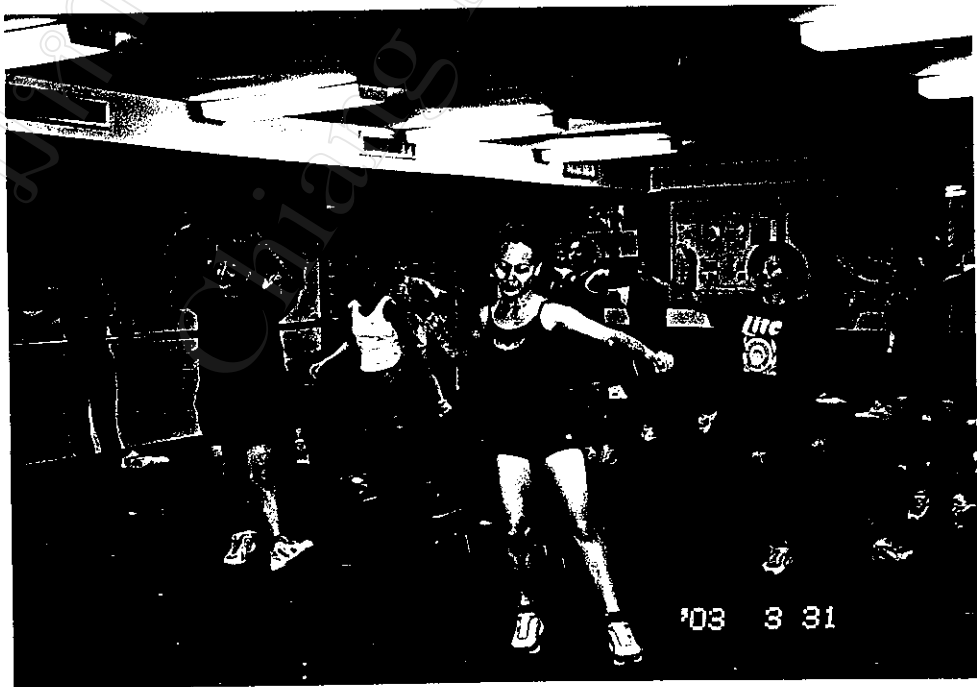
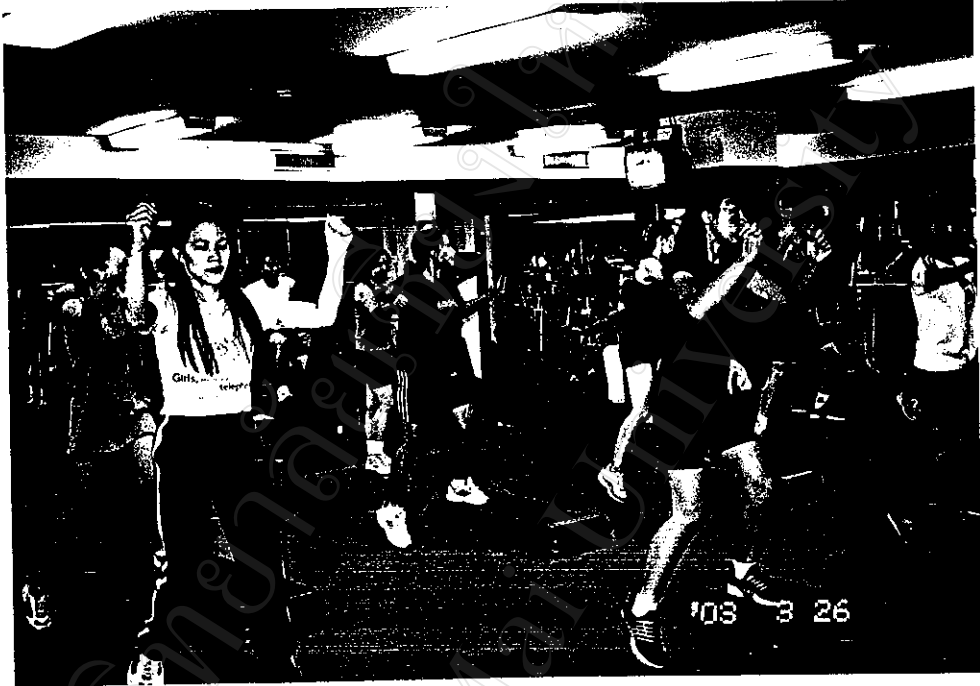
การทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (VO<sub>2</sub>max)



การทดสอบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย



ภาพการออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิค



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวทิพานันท์ จินดา
วัน เดือน ปีเกิด	8 เมษายน 2518
ที่อยู่ปัจจุบัน	94 หมู่ 5 ต.ทุ่งก่อ กิ่งอ.เวียงเชียงรุ้ง จ.เชียงราย 57210
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	ประกาศนียบัตรการศึกษาชั้นสูง (ปกศ. สูง) พลศึกษา วิทยาลัย- พลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ. 2541	ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา (การ ฝึกและการจัดการกีฬา) วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2542	เจ้าหน้าที่ประจำห้องออกกำลังกาย โรงแรมเชียงใหม่พลาซ่า จังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ. 2543 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำวิชาพลศึกษา โรงเรียนนานาชาติอเมริกันแปซิฟิก จังหวัดเชียงใหม่