

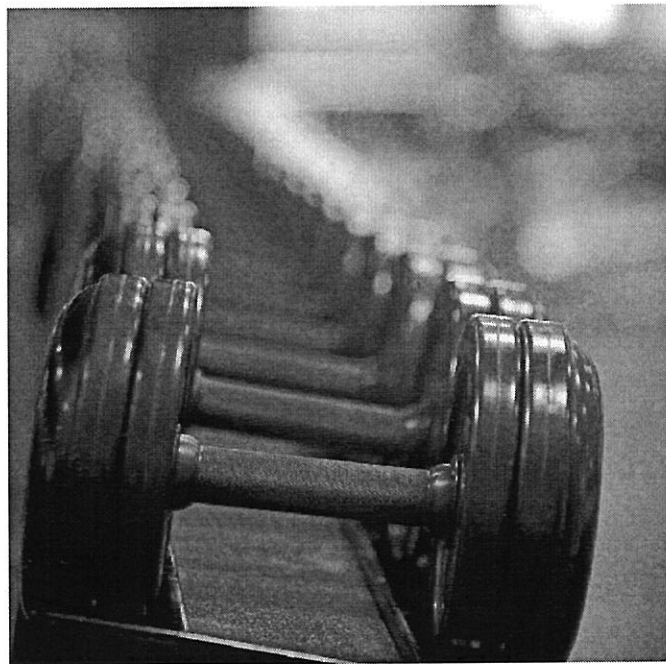


## ปฏิบัติการ

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย

และการประเมินผลเพื่อสุขภาพและการแข่งขัน

114221



สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์การกีฬา ชั้นปีที่ 2

อาจารย์อรรถัย วีระนันทนาพันธ์  
สาขาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## ปฏิบัติการ

### MUSCULAR FITNESS TESTING - I

อาจารย์อรรถ ธีระนันทนาพันธ์

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**Muscular strength** (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ) หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวเพื่อออกแรงให้ได้มากที่สุดเพื่อดำเนินน้ำหนักหรือวัตถุ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. **Static strength** เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขณะที่หดตัวโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อ

2. **Dynamic strength** เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขณะที่หดตัว แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 **Isotonic strength** คือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขณะหดตัวที่มีการเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อ การวัด Isotonic strength สามารถทราบได้โดยการหา **1 RM (One repetition maximum)** ซึ่งถือว่าเป็น gold standard ของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งสามารถหาได้ 2 วิธีคือการหา 1 RM จากการทดสอบโดยตรงและการหา 1 RM โดยการคำนวณ

2.2 **Isokinetic strength** คือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขณะที่กล้ามเนื้อหดตัวด้วยความเร็วที่คงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว สามารถวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือที่เรียกว่า เครื่อง Isokinetic

กีฬาประเภทต่างๆ ต้องการความแข็งแรงแตกต่างกันออกไป กีฬาประเภทที่ต้องการความแข็งแรงแบบ Static เช่น ยูโด เป็นต้น แต่กีฬาประเภทกรีฑา บาสเกตบอล ฟุตบอลและกีฬาที่เคลื่อนที่เร็วอื่นๆ ส่วนใหญ่ต้องการความแข็งแรงแบบ dynamic โดยที่แรงของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อนั้นๆ

วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถทำได้หลายวิธี โดยพิจารณาจากความเหมาะสมในแง่ต่างๆ เช่น วัตถุประสงค์ของการทดสอบ เครื่องมือที่มีอยู่ เวลา และอื่นๆ

#### วัตถุประสงค์

เมื่อนักศึกษาผ่านปฏิบัติการนี้แล้ว นักศึกษาสามารถ

1. ดำเนินการตามขั้นตอนของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยวิธีการที่แตกต่างกันในแต่ละเงื่อนไขได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. สามารถรายงานและแปลผลจากการทดสอบด้วยวิธีการนั้นๆ ว่าผู้ที่เข้ารับการทดสอบมีความสามารถอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ และสามารถให้คำแนะนำเบื้องต้นกับผู้เข้ารับการทดสอบอย่างถูกต้องเหมาะสมได้

### วัสดุอุปกรณ์

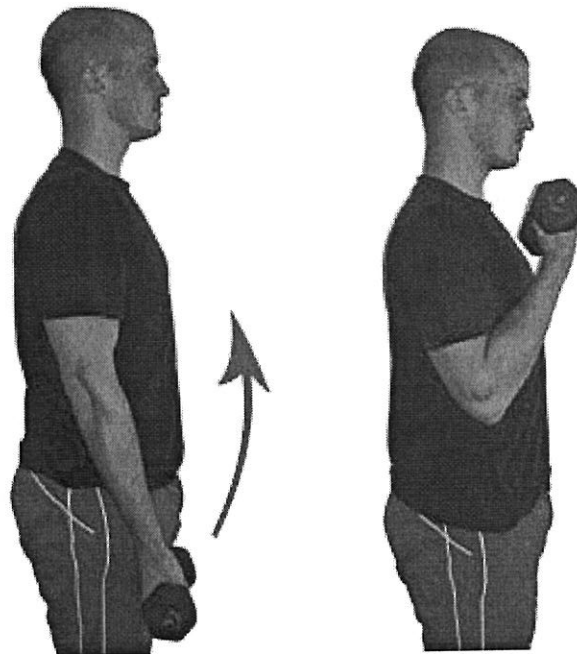
1. Dumbbells ขนาดต่างๆ
2. Handgrip dynamometer
3. Back and leg dynamometer
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก
5. แบบรายงานการบันทึกผล

### ปฏิบัติการที่ 1 การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขน (1 RM Biceps curl)

ให้นักศึกษาจับคู่และผลัดกันหา 1 RM ทั้ง 2 วิธี บันทึกผลและเปรียบเทียบ 1 RM ที่ได้ของแต่ละวิธีพร้อมทั้งบอกข้อดี-ข้อเสียของแต่ละวิธีในส่วนของ การอภิปรายผลการทดลอง

#### วิธีการที่ 1 การหา 1 RM โดยการคำนวณ (ในกรณียกมากกว่า 1 RM แต่ไม่ยกเกิน 20 ครั้ง)

- 1) เลือกท่าและกล้ามเนื้อที่ต้องการวัด สำหรับในปฏิบัติการนี้ต้องการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Biceps brachii ให้ผู้เข้ารับการทดสอบใช้ท่า Biceps curl ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 Position; Biceps curl

ที่มา : <http://beebleblog.com/2007/08/28/arm-exercise-the-bicep-curl/>

- 2) ก่อนยกให้ warm-up ประมาณ 5-6 ครั้ง โดยใช้น้ำหนักประมาณ 40-60% ของ working weight ที่แสดงในตารางที่ 1
- 3) น้ำหนักที่ใช้ให้เริ่มต้นเป็นค่า Sub-maximal lift โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ดังตารางที่ 1 และยกขึ้น-ลงเป็นจังหวะที่สม่ำเสมอ ไม่เร็วหรือช้าเกินไป

เพศ	Bench press	Biceps curl
ชาย	35% of body weight	25% of body weight
หญิง	25% of body weight	15% of body weight

**ตารางที่ 1** Method of predicting working weight for the sub-maximal lift from body weight

- 4) นับจำนวนครั้งที่ยกได้ จากนั้นใช้การคำนวณ

$$\text{Predicted 1 RM (kg)} = \frac{\text{น้ำหนักที่ยกได้ติดต่อกัน (ไม่เกิน 20 ครั้ง)}}{(100 \% - (\text{RM} \times 2) \%)}$$

- 5) บันทึกค่าที่ได้ลงในแบบรายงานการบันทึกผล พร้อมทั้งสรุปและอภิปรายผลการทดลอง

### **วิธีการที่ 2** การหา 1 RM โดยการทดสอบโดยตรง

- 1) ให้ผู้เข้ารับการทดสอบใช้ท่า Biceps curl โดยให้อยู่ในท่าเริ่มต้น
- 2) ก่อนยกให้ warm-up ประมาณ 5-6 ครั้ง
- 3) น้ำหนักที่ใช้ให้เริ่มต้นที่ประมาณ 30% ของน้ำหนักตัว และยก 1 ครั้ง สามารถเพิ่มหรือลดน้ำหนักได้ เมื่อยกครั้งที่ 2 หรือยกไม่ไหว
- 4) ระหว่างที่ทดสอบ หากมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักในแต่ละครั้ง ให้พักอย่างน้อย 1 นาที
- 5) เมื่อได้ค่า 1 RM แล้ว ให้นำมาหารด้วยน้ำหนักตัว เนื่องจากน้ำหนักตัวเป็นปัจจัยหนึ่งของความแข็งแรง
- 6) บันทึกค่าที่ได้ลงในแบบรายงานการบันทึกผล พร้อมทั้งสรุปและอภิปรายผลการทดลอง

$$\text{Strength to weight ratio} = \frac{\text{ค่าที่ยกได้ 1 RM (kg)}}{\text{Body weight (kg)}}$$

**ปฏิบัติการที่ 2** การวัดความแข็งแรงแบบ static ของกล้ามเนื้อมือและแขนส่วนปลาย (Handgrip strength testing)

**วิธีการ**

- 1) จัดระดับที่จับของเครื่องมือให้เหมาะสมกับผู้ทดสอบ, ใช้มือข้างที่ถนัด
- 2) ให้ผู้ทดสอบปล่อยแขนตามสบายข้างลำตัว มือกำที่จับ แขนห้ามแนบลำตัว ดังรูปที่ 2



- 3) ให้ออกแรงกำมือให้แรงที่สุด
- 4) ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ใช้ค่าที่มากกว่า
- 5) การทดสอบที่วัดได้เป็นกิโลกรัม นำผลที่ได้มาหารด้วยน้ำหนักตัวของผู้ทดสอบ
- 6) บันทึกค่าที่ได้ลงในแบบรายงานการบันทึกผล พร้อมทั้งสรุปและอภิปรายผลการทดลอง

**ค่ามาตรฐานแรงบีบมือต่อน้ำหนักตัวของคนไทย**

- เพศชาย

แรงบีบมือต่อน้ำหนักตัว (กก./นน.ตัว)	อายุ (ปี)					
	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-72
ดีมาก	≥ 0.86	≥ 0.84	≥ 0.81	≥ 0.77	≥ 0.72	≥ 0.65
ดี	0.80-0.85	0.79-0.83	0.76-0.80	0.72-0.76	0.67-0.71	0.60-0.64
ปานกลาง	0.67-0.79	0.68-0.78	0.65-0.75	0.61-0.71	0.56-0.66	0.49-0.59
ต่ำ	0.61-0.66	0.63-0.67	0.60-0.64	0.56-0.60	0.51-0.55	0.44-0.48

## - เพศหญิง

แรงบีบมือต่อน้ำหนักตัว (กก./นน.ตัว)	อายุ (ปี)					
	17-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-72
ดีมาก	$\geq 0.65$	$\geq 0.66$	$\geq 0.61$	$\geq 0.57$	$\geq 0.52$	$\geq 0.49$
ดี	0.60-0.64	0.61-0.65	0.57-0.60	0.53-0.56	0.48-0.51	0.45-0.48
ปานกลาง	0.49-0.59	0.50-0.60	0.48-0.56	0.44-0.52	0.39-0.47	0.36-0.44
ต่ำ	0.44-0.48	0.45-0.49	0.44-0.47	0.40-0.43	0.35-0.38	0.32-0.35

ที่มา : ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา. เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทย. การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2543.

### ปฏิบัติการที่ 3 การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา (Leg strength testing)

#### วิธีการ

- 1) ให้ผู้รับการทดสอบยืนบนที่วางเท้าของ Back and leg dynamometer
- 2) ย่อเข่าลงและแยกเข่าออกเล็กน้อย หลังและแขนตรง ย่อเข่าประมาณ 30-40 องศา ดังรูปที่ 3
- 3) มือจับที่ค้ำในท่าคว่ำมือและอยู่ระหว่างเข่าทั้งสองข้าง จัดสายให้พอเหมาะ
- 4) ออกแรงเหยียดขาให้เต็มที่ ทดสอบ 2 ครั้ง และให้ใช้ค่าที่มากกว่ามาคำนวณโดยค่าที่ได้เป็นกิโลกรัมหารด้วยน้ำหนักตัวของผู้รับการทดสอบ
- 5) บันทึกค่าที่ได้ลงในแบบรายงานการบันทึกผล พร้อมทั้งสรุปและอภิปรายผลการทดลอง



**ข้อควรระวัง** ระหว่างออกแรงให้ใช้แรงจากกล้ามเนื้อขาเท่านั้น จึงควรเกร็งกล้ามเนื้อหลังและหน้าท้องเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บกับกระดูกสันหลังได้

## ปฏิบัติการที่ 4 การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Back strength testing)

### วิธีการ

- 1) ให้ผู้รับการทดสอบยืนบนที่วางเท้าของ Back and leg dynamometer
- 2) มือทั้งสองจับคานเหล็กในลักษณะหงายมือ อยู่ระหว่างเท้าทั้งสองข้าง จัดสายให้พอเหมาะ
- 3) เข้าตรง แต่ลำตัวท่อนบนแอ่นงอ
- 4) ออกแรงดึงให้เต็มที่โดยพยายามให้เข่าตั้งอยู่เสมอและเหยียดลำตัวขึ้น
- 5) ทดสอบ 2 ครั้งและให้ใช้ค่าที่มากกว่ามาคำนวณ โดยค่าที่ได้เป็น kg เปรียบเทียบค่าที่ได้กับค่ามาตรฐาน
- 6) กำหนดเป็นค่า strength to weight ratio โดยนำค่าที่ได้หารด้วยน้ำหนักตัวของผู้รับการทดสอบ
- 7) บันทึกค่าที่ได้ลงในแบบรายงานการบันทึกผล พร้อมทั้งสรุปและอภิปรายผลการทดลอง

### Static Strength Norms

Classification	Left grip (kg)	Right grip (kg)	Back strength (kg)	Leg strength (kg)	Total strength (kg)	Relative strength*
<b>Men</b>						
Excellent	>68	>70	>209	>241	>587	>7.50
Good	56-67	62-69	177-208	214-240	508-586	7.10-7.49
Average	43-55	48-61	126-176	160-213	375-507	5.21-7.09
Poor	39-42	41-47	91-125	137-159	307-374	4.81-5.20
Very poor	<39	<41	<91	<137	<307	<4.81
<b>Women</b>						
Excellent	>37	>41	>111	>136	>324	>5.50
Good	34-36	38-40	98-110	114-135	282-323	4.80-5.49
Average	22-33	25-37	52-97	66-113	164-281	2.90-4.79
Poor	18-21	22-24	39-51	49-65	117-163	2.10-2.89
Very poor	<18	<22	<39	<49	<117	<2.10

\*Relative strength is determined by dividing total strength by body weight (in kilograms).

Data from Corbin et al. (1978). For persons over age 50, reduce scores by 10% to adjust for muscle tissue loss due to aging.

## รายงานผลการปฏิบัติการ

### MUSCULAR FITNESS TESTING - I

#### General Data

Name \_\_\_\_\_ Age \_\_\_\_\_ yr

Gender \_\_\_\_\_ Height \_\_\_\_\_ cm Weight \_\_\_\_\_ kg

#### ปฏิบัติการที่ 1 การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขน (1 RM Biceps curl)

Strength test items ; Biceps curl	1 RM (kg)	Strength to weight ratio
วิธีการที่ 1 การหา 1 RM โดยการทดสอบโดยการ คำนวณ (Predicted 1 RM)		
วิธีการที่ 2 การหา 1 RM โดยการทดสอบโดยตรง		

#### สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



**ปฏิบัติการที่ 2 การวัดความแข็งแรงแบบ static ของกล้ามเนื้อมือและแขนส่วนปลาย (Handgrip strength testing)**

Trial (dominate hand)	Hand grip strength (kg)	Strength to weight ratio
- ครั้งที่ 1		
- ครั้งที่ 2		
Maximal trial		

**สรุปและอภิปรายผลการทดลอง**

---



---



---



---



---



---



---



---

**ปฏิบัติการที่ 3 การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา (Leg strength testing)**

Trial	Leg strength (kg)	Strength to weight ratio
- ครั้งที่ 1		
- ครั้งที่ 2		
Maximal trial		

**สรุปและอภิปรายผลการทดลอง**

---



---



---



---



---



---



---



---

**ปฏิบัติการที่ 4 การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Back strength testing)**

<b>Trial</b>	<b>Back strength (kg)</b>	<b>Strength to weight ratio</b>
- ครั้งที่ 1		
- ครั้งที่ 2		
Maximal trial		

**สรุปและอภิปรายผลการทดลอง**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---