

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. "แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 พ.ศ. 2525-2529." กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2525.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. "รายงานผลการวิจัยโครงสร้างร่างกายคนไทย ระยะที่ 1 พ.ศ. 2524-2528." กรุงเทพมหานคร: กระทรวงอุตสาหกรรม, 2528.
- แรงงาน, กรม. "สถิติแรงงาน 2528." กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชาวพาณิชย์, 2529.
- วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, สถาบัน. "สัดส่วนร่างกายสำหรับใช้ในประเทศไทย." กรุงเทพมหานคร: รายงานโครงการวิจัย 49/5, 2515.
- สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน. "รายงานผลการสำรวจแรงงานทวิราชอาณาจักร (รอบที่ 1) ก.พ. 2528." กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดกรมโทรการพิมพ์, 2529.

### ภาษาอังกฤษ

- Asmussen, E; and K.Heeboll-Nielsen; "Isometric Muscle Strength in Relation to Age in Men and Women," Ergonomics, V.5, No.1, 1962, pp. 167-169.
- Astrand, P.O.; and B. Saltin; "Oxygen Uptake During the First Minutes of Heavy Muscular Exercise," Journal of Applied Physiology, V.16, 1961, pp. 971-976.
- Astrand, P.O.; and K. Rodahl; Textbook of Work Physiology, 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 1977.

- Ayoub, M.M.; Bethea, N.J.; Deivanayagam, S.; Asfour, S.S.; and M. Sherif; "Determination and Modeling of Lifting Capacity," Final Report to DHEW(NIOSH), Grant No. 5R010H-00545-02, September 1978.
- Ayoub, M.M.; Selan, J.L.; Burford, C.L.; Intaranont, K.; Rao, H.P.R.; Smith, J.L.; Caddel, D.K.; Bobo, W.M.; Bethea, N.J.; and H. Chang; "Biomechaical and Work Physiology Study in Underground Mining Excluding Low Coal," Final Report to US Bureau of Mines, Contract No. J0308058, July 1984.
- Bermard, T.E.; Kamon, E.; and B.A. Franklin; "Estimation of Oxygen Consumption from Pulmonary Ventilation During Exercise," Human Factors, V.21, 1979, pp. 417-421.
- Buskirk, E.; and H.L. Taylor; "Maximal Oxygen Intake and Its Relation to Body Composition with Special Reference to Chronic Physical Activity and Obesity," Journal of Applied Physiology, V.11, 1957, pp. 72-78.
- Chaffin, D.B.; "Ergonomics Guide For The Assessment of Human Static Strength," American Industrial Hygiene Association Journal, V.36, 1975, pp. 505-511.
- Chaffin, D.B.; and K.S. Parks; "A Longitudinal Study of Low-Back Pain as Associated with Occupational Weight Lifting Factors," American Industrial Hygiene Association Journal, V.34, 1973, pp. 513-525.
- Consolazio, C. Frank; Johnson, Robert E.; and J. Louis, Pecora; Physiological Measurements of Metabolic Functions in Man, McGraw-Hill, New York, 1963.

- Davies, C.; Barnes, C.; and S. Godfrey; "Body Composition and Maximal Exercise Performance in Children," Human Biology, V.44, 1972, pp. 195-214.
- Drinkwater, B.; Horvath, S.; and C. Wells; "Aerobic Power of Females, Ages 10 to 68," Journal of Gerontology, V.30, No.4, 1975, pp. 385-394.
- Fox, E.L.; and D.K. Mathews; The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, Saunders College Publishing, Philadelphia, 1981.
- Hertzberg, H.T.E.; "The Conference on Standardization of Anthropometric Techniques and Terminology," American Journal of Physical Anthropology, V.28, No.1, 1968, pp. 1-16.
- Hertzberg, H.T.E.; "Engineering Anthropology," in H.P. Van Cott and R.G. Kinkade, eds., Human Engineering Guide to Equipment Design (Revised Edition), McGraw-Hill, New York, 1972.
- Kamon, E.; and M.M. Ayoub; "Ergonomics Guides to Assessment of Physical Work Capacity," American Industrial Hygiene Association Journal, V.37, 1976.
- Kasch, F.W.; Phillips, W.H.; Ross, W.D.; Carter, J.E.L.; and J.L. Boyer; "A Comparison of Maximal Oxygen Uptake by Treadmill and Step-Test Procedures," Journal of Applied Physiology, V.21, No.4, 1966, pp. 1387-1388.
- Kroemer, K.H.E.; "Human Strength: Terminology, Measurement and Interpretation of Data," Human Factors, V.12, No.3, 1970, pp. 297-313.

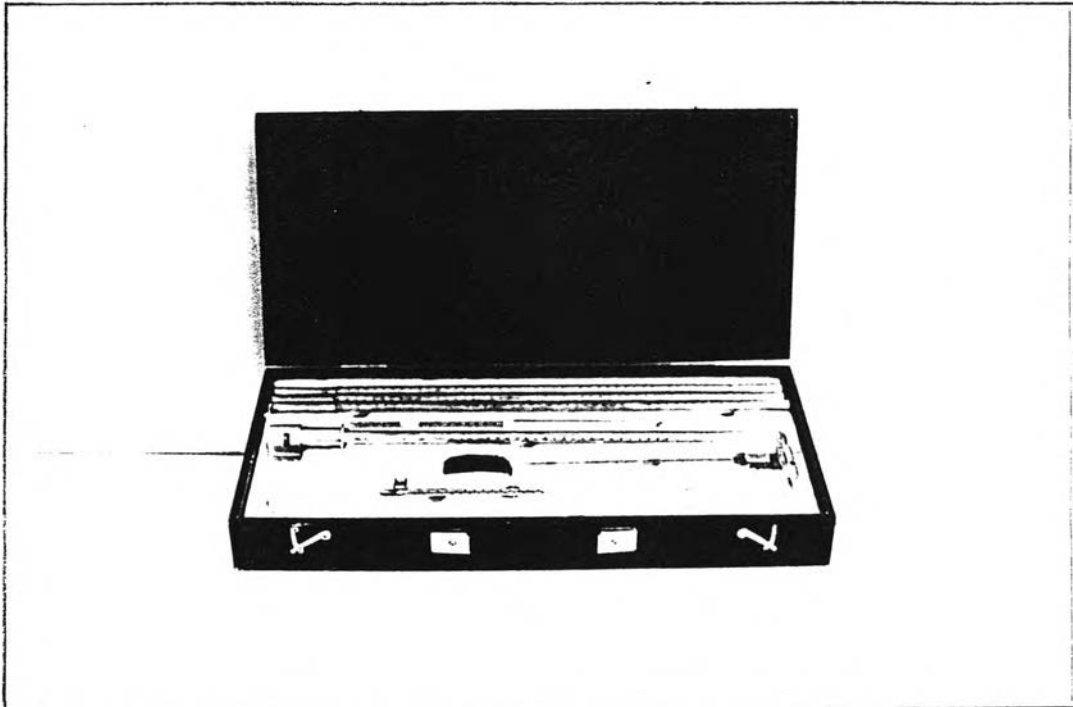
- Laubach, L.L.; and J.T. McConville; "The Relationship of Strength to Body Size and Typology," Medicine and Science in Sports, V.1, No.4, 1969, pp. 189-194.
- Margaria, R.; Edwards, H.T.; and D.B. Dill; "The Possible Mechanisms of Contracting and Paying the Oxygen Debt and the Role of Lactic Acid in Muscular Contraction," The American Journal of Physiology, V.106, No.3, 1933, pp. 639-715.
- Robinson, s; "Experimental Studies of Physical Fitness in Relation to Age," Arbeitsphysiologie, V.10, 1938, pp. 251-323.
- Rodahl, K; "Physical Work Capacity," AMA Archives of Environmental Health, V.2, 1961, pp. 499-510.
- Roebuck, J.A.; Kroemer, K.H.E.; and W.G. Thomson; Engineering Anthropometry Methods, John Wiley & Sons, New York, 1975.
- Rowell, L.B.; Taylor, H.L.; and Y. Wang; "Limitations to Prediction of Maximal Oxygen Intake," Journal of applied Physiology, V.19, 1964, pp. 919-927.
- Saltin, B.; and P.O. Astrand; "Maximal Oxygen Uptake in Athletes," Journal of Applied Physiology, V.23, 1967, pp. 353-353.
- Satavuthi, Kovit; "Some Anthropometrical Data of the Workers in Central Thailand," Final Report to Engineering Research Institute, Chulalongkorn University, Bangkok, 1979.
- Tayyari, Fariborz; and Jerry D. Ramsey; "A Model for Estimating Maximal Aerobic Capacity," Proceedings of the Human Factors Society, 1985, pp. 176-177.
- The Committee on Exercise; Exercise Testing and Training of Apparently Healthy Individuals: A Hand Book for Physicians. New York: American Heart Association, 1972.

- Van Cott, H.P.; and R.G. Kinkade, eds.; Human Engineering Guide to Equipment Design, 2nd edition, Superintendent of Documents, US Government Printing office, Washington, D.C., 1972.
- Von Döbeln, W.; Åstrand, Irma; and Arne Bergstorm; "An Analysis of Age and Other Factors Related to Maximal Oxygen Uptake," Journal of Applied Physiology, V.22, 1967, pp. 934-938.

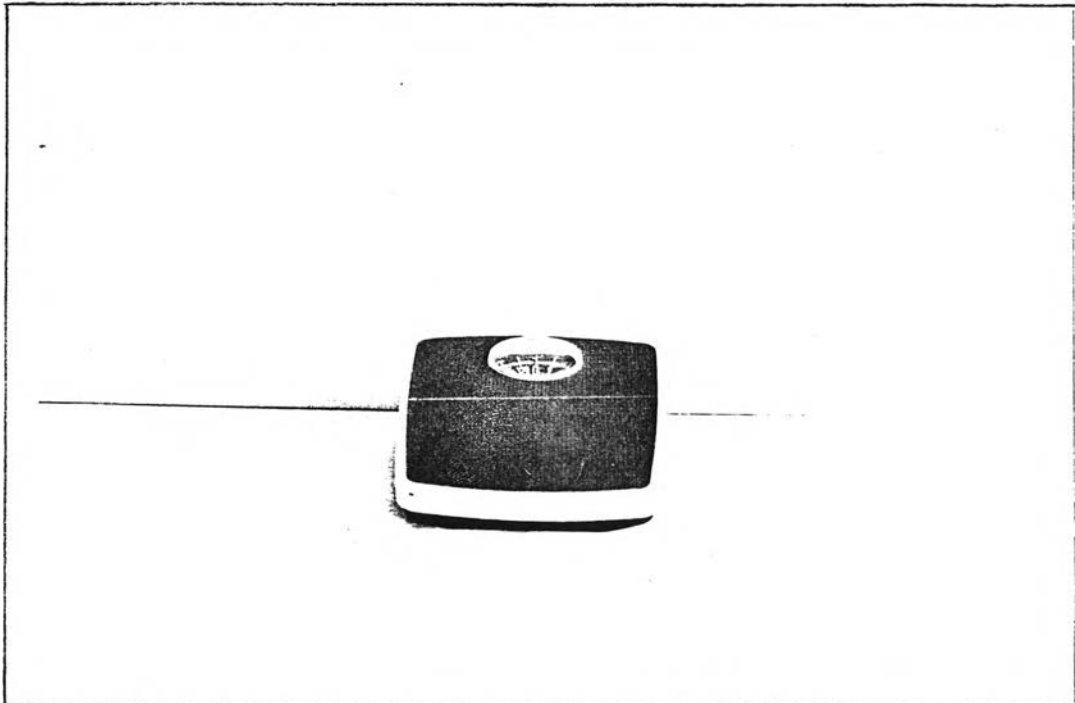
ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก.

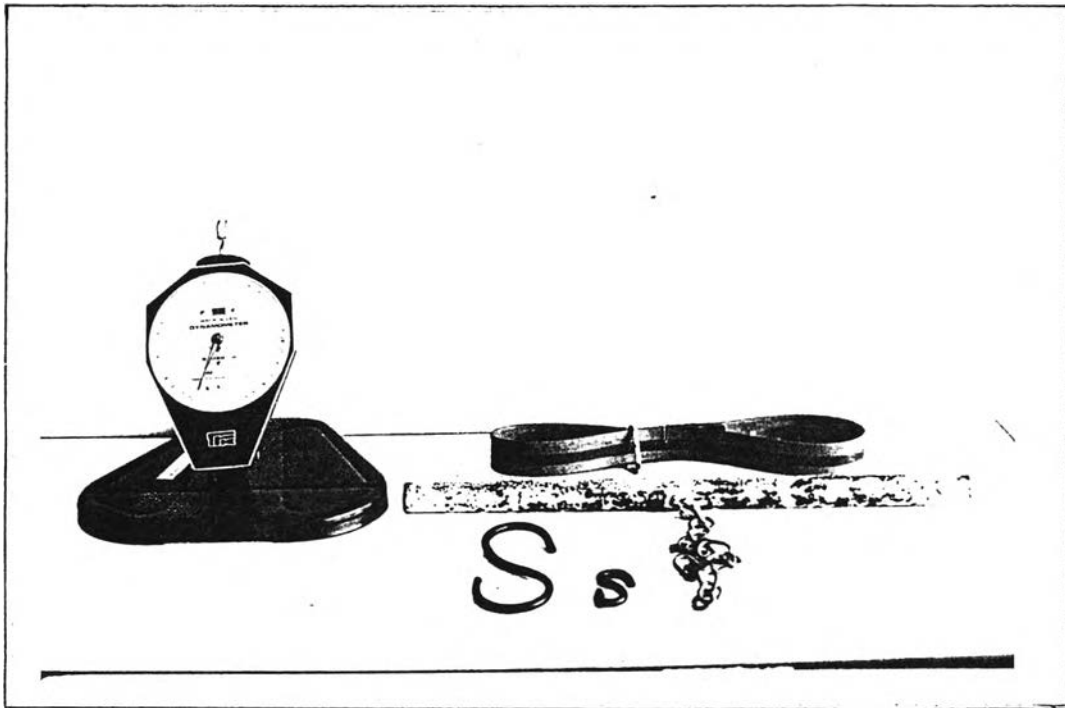
## เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ



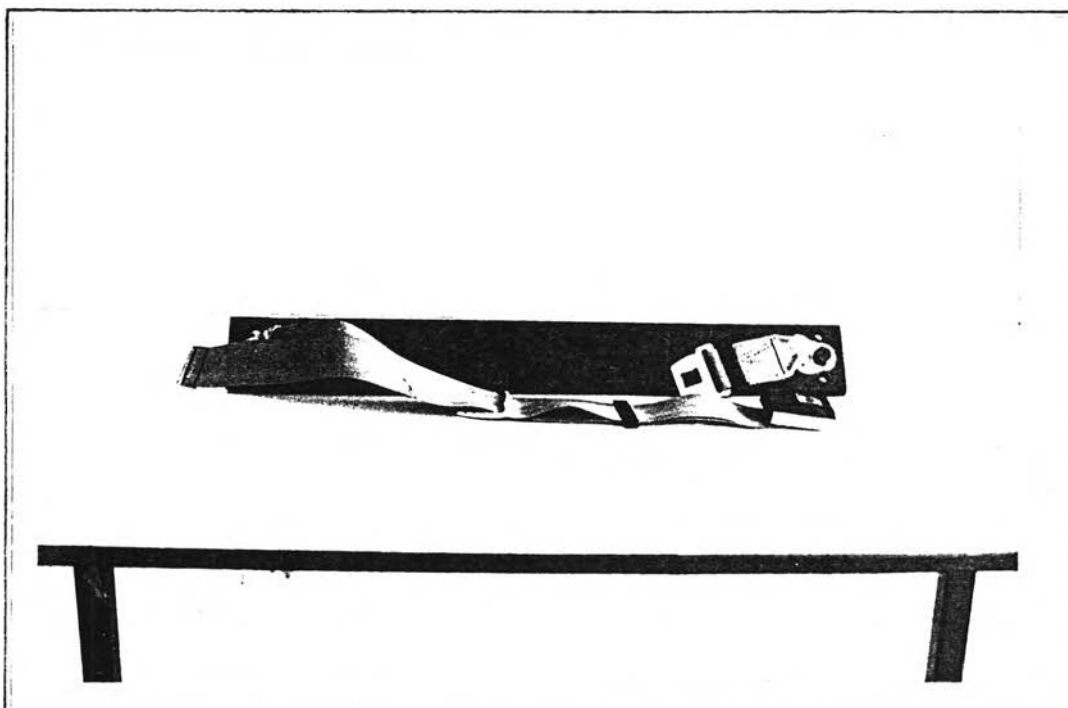
รูปที่ 1 เครื่องวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ตตัน



รูปที่ 2 เครื่องชั่งน้ำหนัก

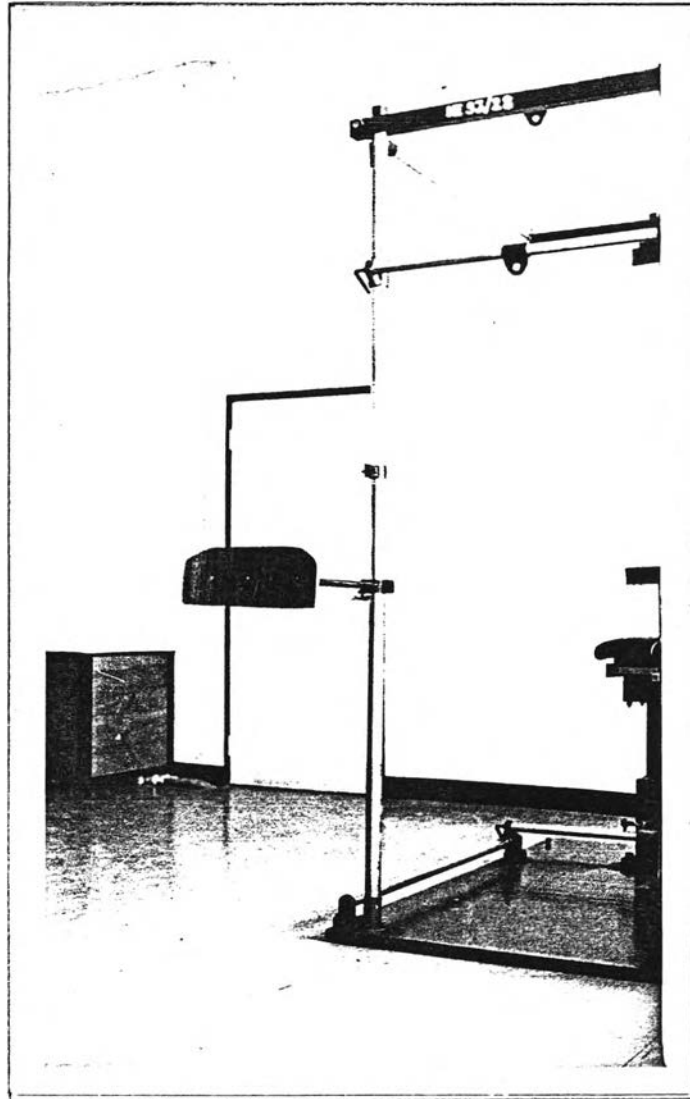


รูปที่ 3 ชุดเครื่องมือวัดกำลังสถิตของกล้ามเนื้อ

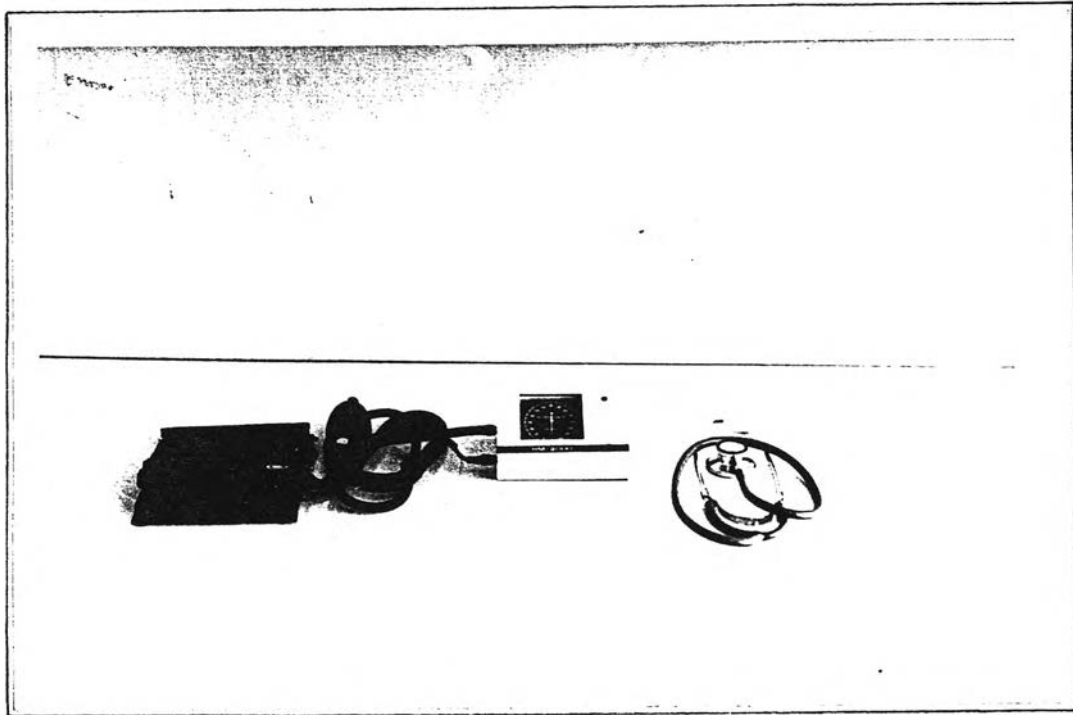


รูปที่ 4 อุปกรณ์เหนยวริงล่าตัวใช้ในการวัดกำลังสถิตของกล้ามเนื้อหลัง

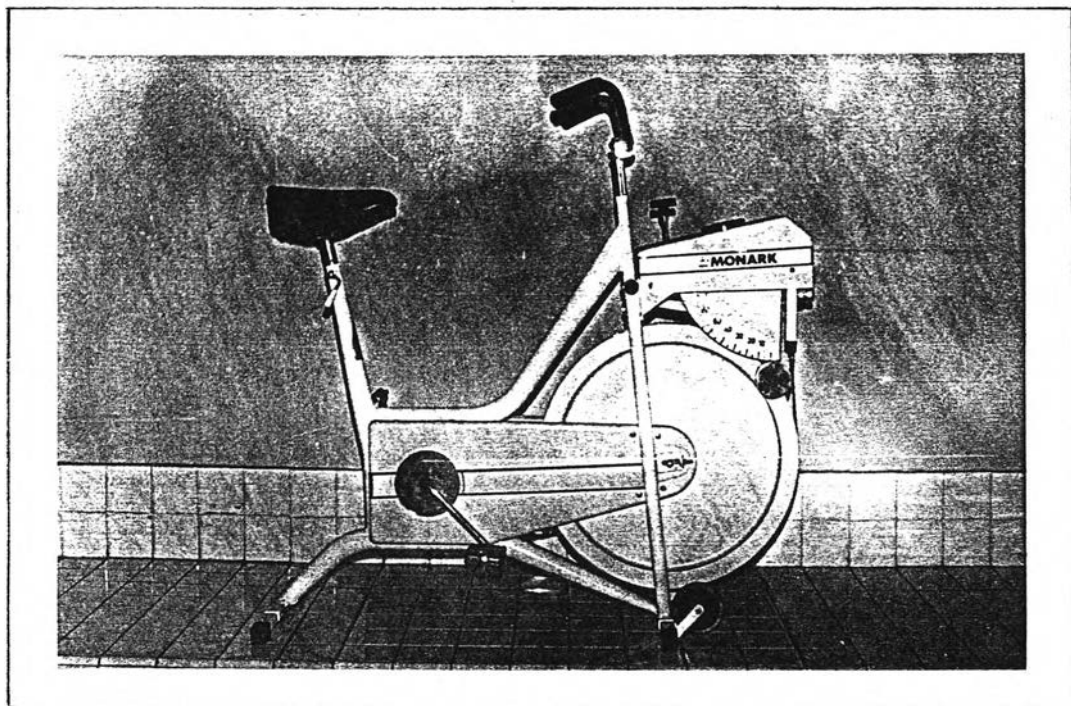




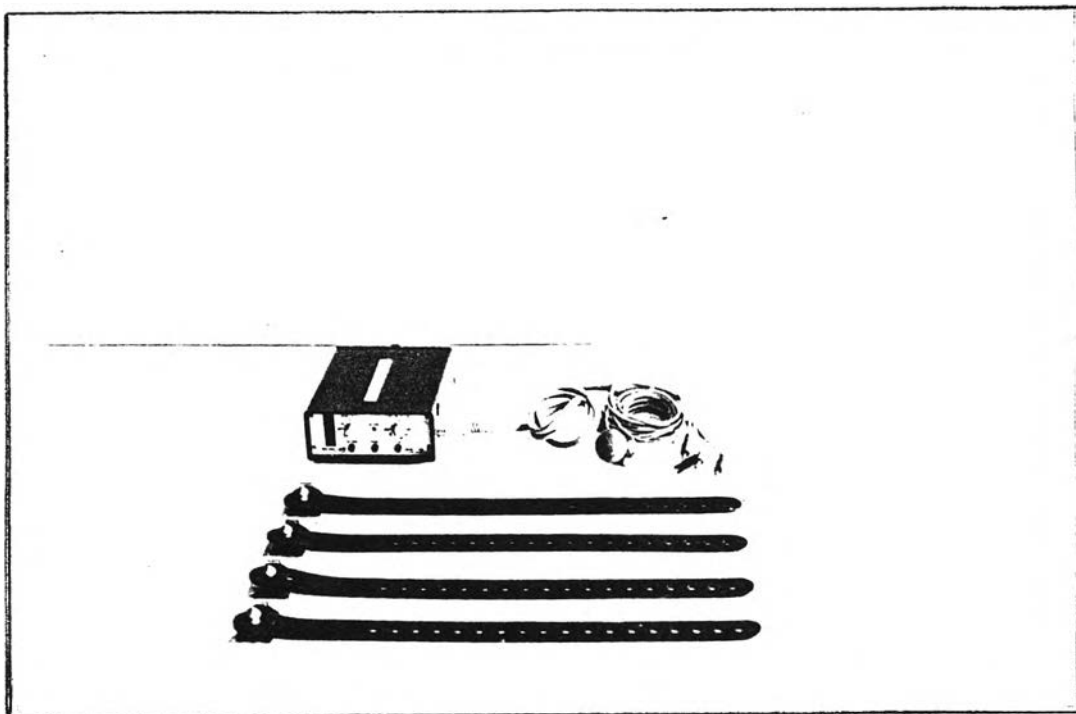
รูปที่ 5 คอลัมน์และอุปกรณ์ใช้วัดกำลังสกัดของกลามเนื้อหลัง



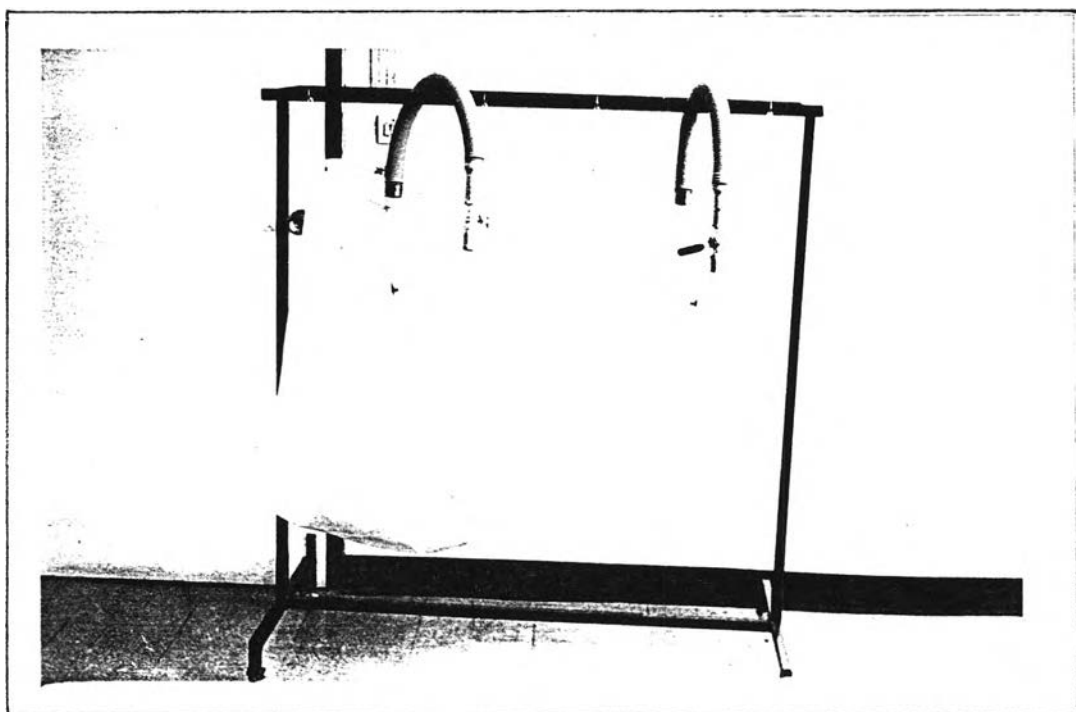
รูปที่ 6 เครื่องวัดความดันโลหิต



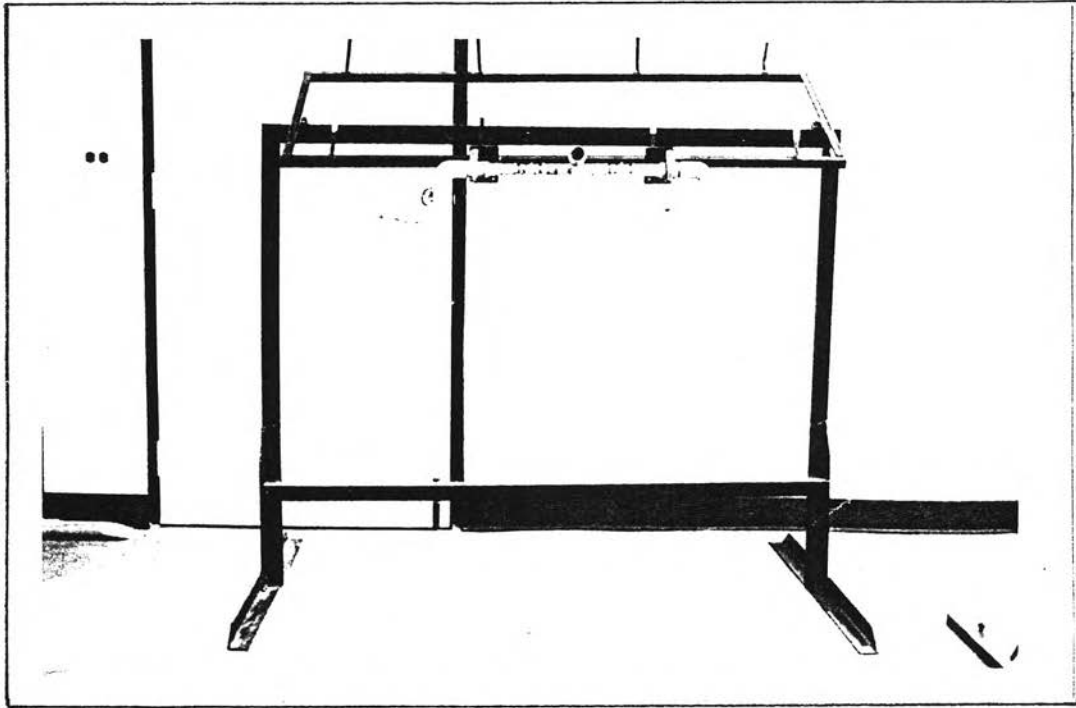
รูปที่ 7 จักรยานทดสอบ



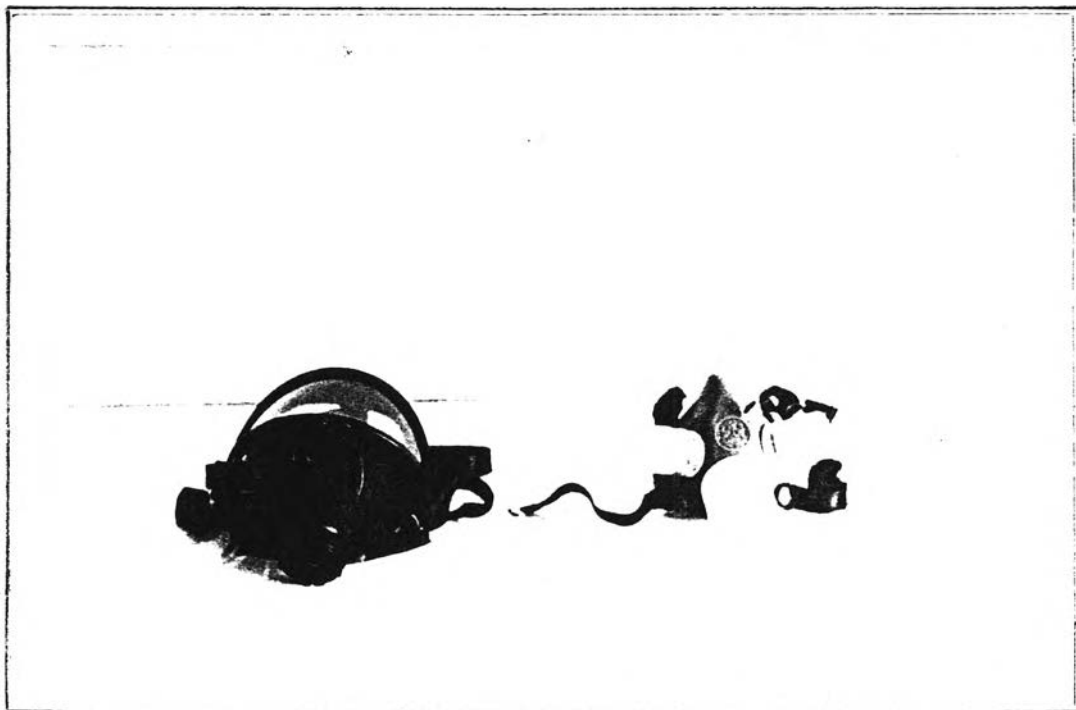
รูปที่ 8 เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ



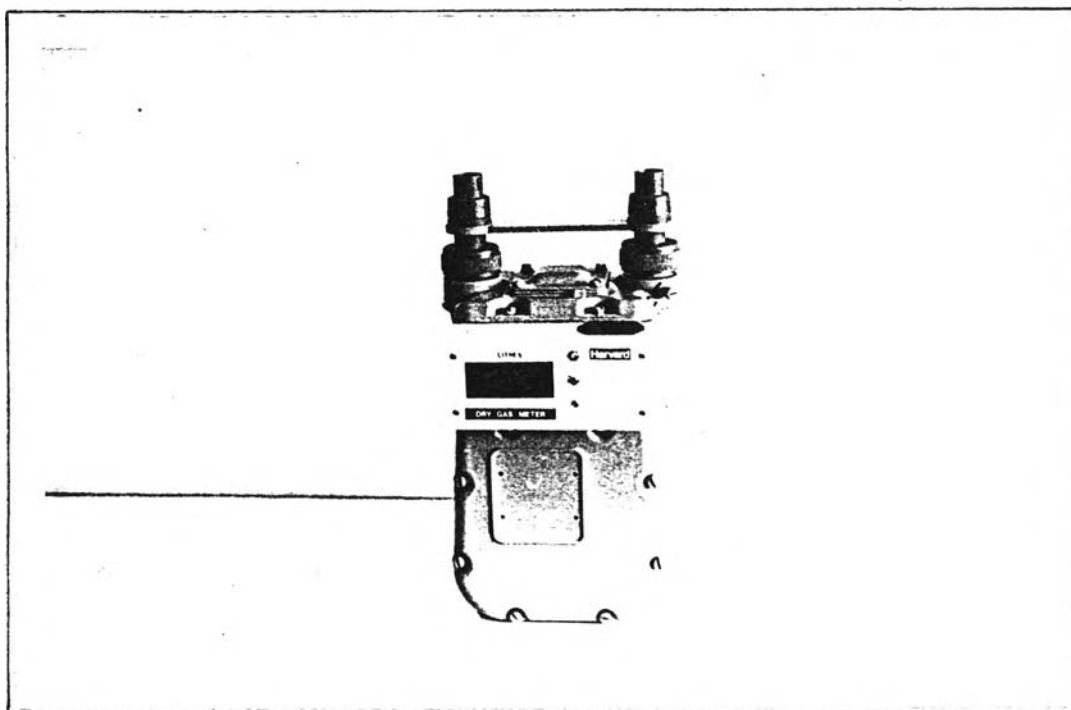
รูปที่ 9 ถังเก็บอากาศแบบดักกลาส



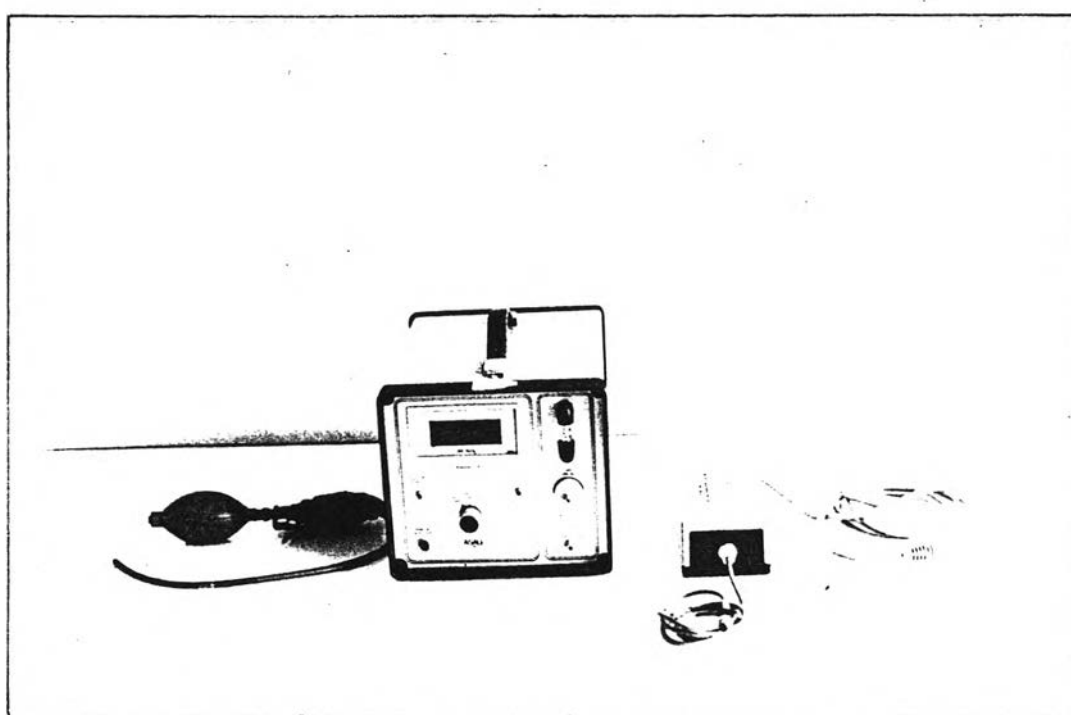
รูปที่ 10 ท่อแขวนลงเก็บอากาศแบบดกลาส



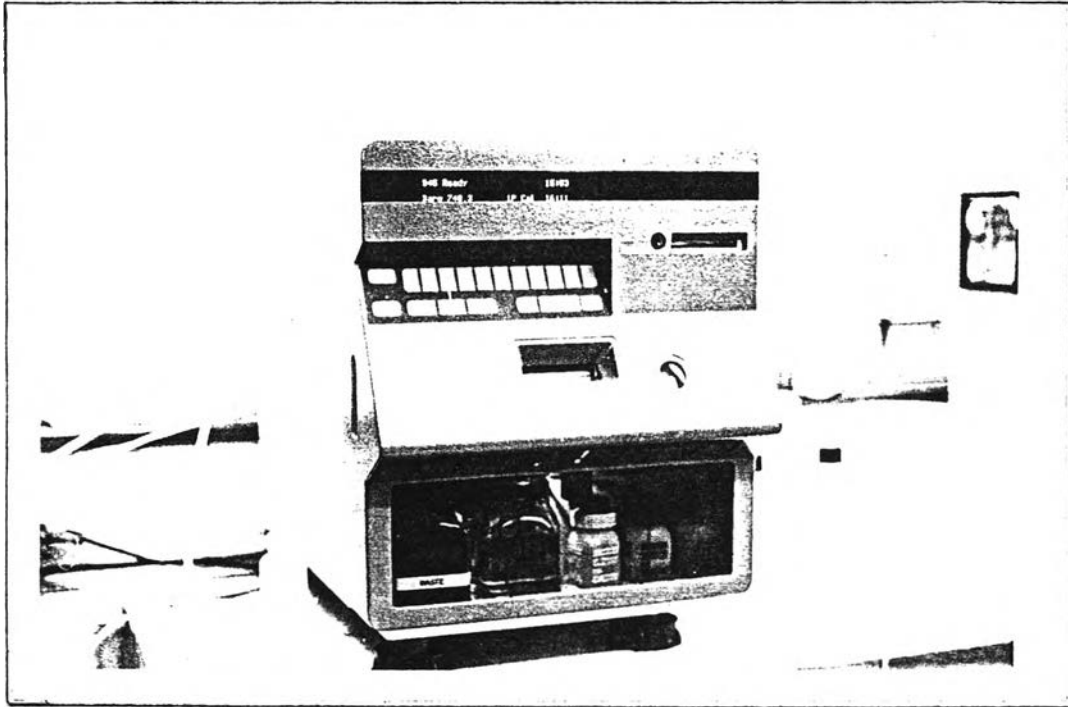
รูปที่ 11 หน้ากากชนิดต่าง ๆ



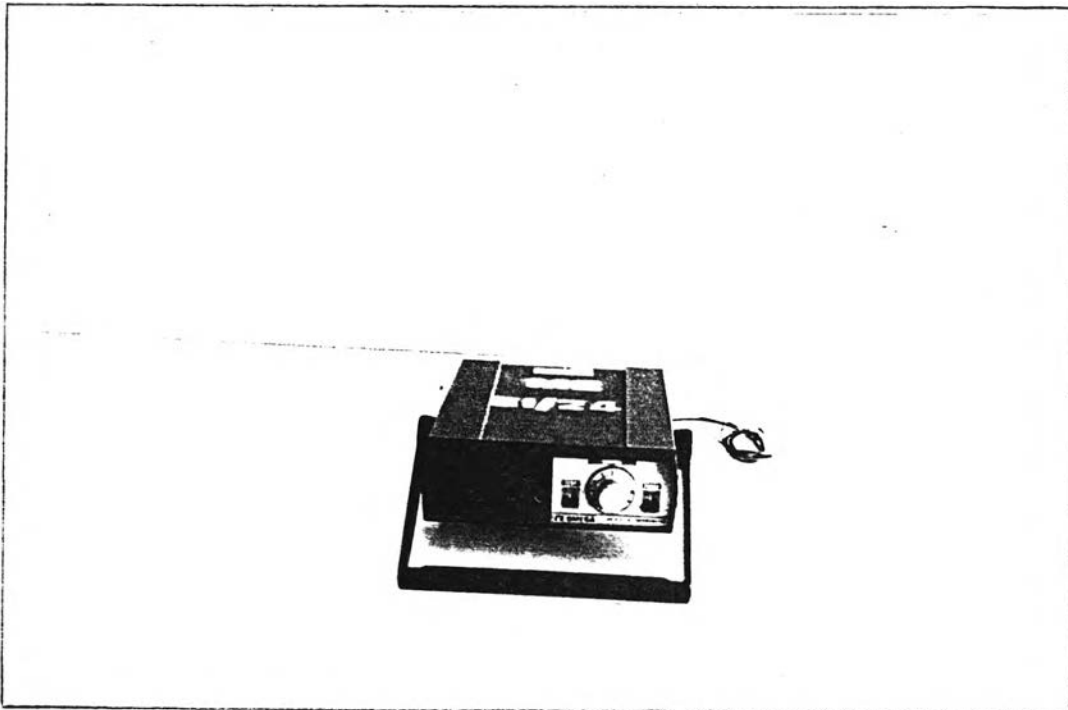
รูปที่ 12 เครื่องวัดปริมาณอากาศแบบแห้ง



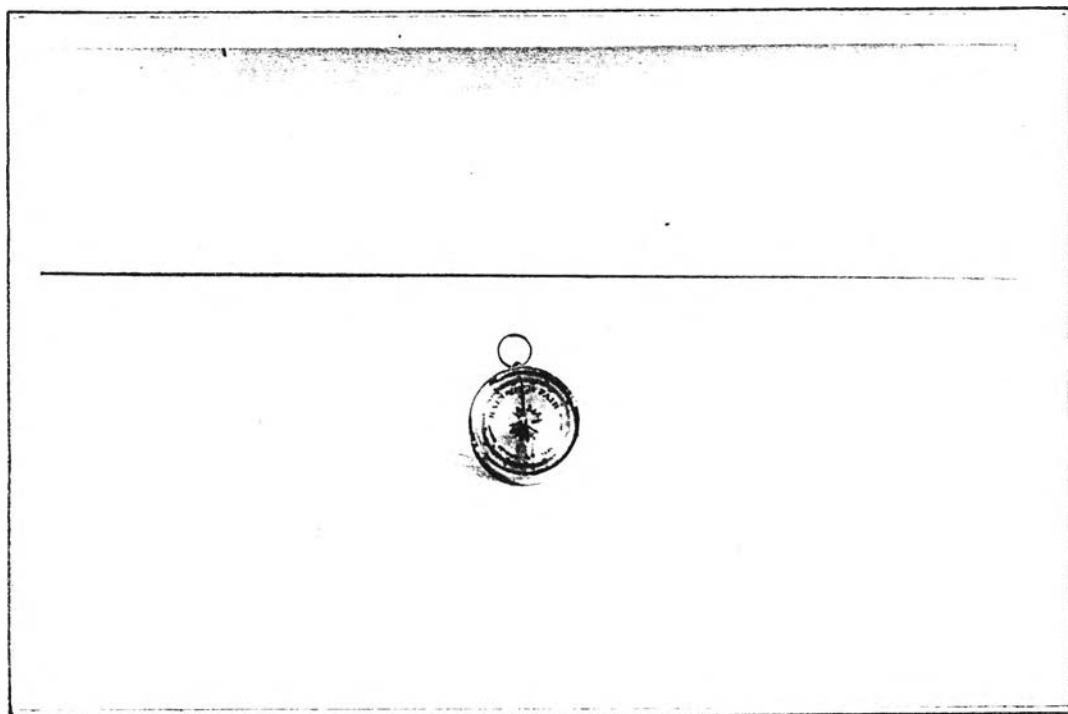
รูปที่ 13 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจน



รูปที่ 14 เครื่องวิเคราะห์เลือดและอากาศ



รูปที่ 15 เครื่องวัดอุณหภูมิของอากาศที่หายใจออก



รูปที่ 16 บาร์โรมิเตอร์

## ภาคผนวก ข.

แบบสอบถาม

วัน/เดือน/ปี \_\_\_\_\_

เวลา \_\_\_\_\_ น.

1. ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_
2. เพศ \_\_\_\_\_ อายุ \_\_\_\_\_ ปี ความสูง \_\_\_\_\_ ซม. น้ำหนัก \_\_\_\_\_ กก.
3. ความดันโลหิตขณะพัก \_\_\_\_\_ มม.ปรอท อัตราการเต้นของหัวใจ \_\_\_\_\_ ครั้ง/นาที
4. ลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. เคยป่วยเป็นโรคหัวใจ ความดันโลหิต ปวดหลัง ใ้เลื่อนหรือไม่ \_\_\_\_\_
6. เป็นมานานเท่าใด \_\_\_\_\_ ปี ปัจจุบันยังมีอาการป่วยหรือไม่ \_\_\_\_\_
7. อาการป่วย \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. ยังสามารถทำงานเดิมได้หรือไม่ \_\_\_\_\_



## ภาคผนวก ค.

การวัดสัดส่วนร่างกายตำแหน่งต่าง ๆ

## น้ำหนัก

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: เครื่องชั่งน้ำหนัก

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบยบนบนตำแหน่งกกลางของ เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีดำเนินการ: อ่านค่าน้ำหนักบนสเกลเครื่องชั่งน้ำหนัก

## ความสูง

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: แอนโทรโพมิเตอร์ (Anthropometer)

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบตองยตรง เทาหงสองชดกนเพอให้น้ำหนักตัวกระจายบน  
เทาหงสองเทาکن

วิธีดำเนินการ: เลอนแขนของแอนโทรโพมิเตอร์มาไว้บนศีรษะศกทดสอบ เพอวัดระยะตามแนว  
ตงจากพนทยนไปยงแขนของแอนโทรโพมิเตอร์

## ความสูงปมหัวไหล่

ตำแหน่งทหมาย: ปมหัวไหล่ขวา

เครื่องมือวัด: แอนโทรโพมิเตอร์

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบตองยตรง เทาหงสองชดกนเพอให้น้ำหนักตัวกระจายบน  
เทาหงสองเทาکنและหนามองตรง

วิธีดำเนินการ: ใช้แอนโทรโพมิเตอร์วัดระยะตามแนวตงจากพนทยนไปยงปมหัวไหล่ขวา

### ระยะระหว่างกลามเนอโคมเซนของแขนส่วนบนทั้งสองข้าง

ตำแหน่งทหหมาย: กลามเนอโคมเซนของแขนส่วนบนขวาและซ้าย

เครื่องมือวัด: บีม แคลิเปอร์ (Beam Caliper)

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบนั่งตัวตรงและมองไปข้างหน้า ขณะวัดแขนส่วนบนห้อยลงตามสบาย แขนส่วนล่างและมอยนไปด้านหน้าลำตัวในลักษณะขนานกับพื้น

วิธีดำเนินการ: ใช้บีม แคลิเปอร์ วัดระยะระหว่างกลามเนอโคมเซนของแขนส่วนบนจากขวาไปซ้าย

### เส้นรอบกลามเนอกลางแขนของแขนส่วนบนขณะงอแขน

ตำแหน่งทหหมาย: กลามเนอกลางแขนของแขนส่วนบน

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบต้องยืนตรง เทาทั้งสองชิดกันเพื่อให้นำหนกกระจายบนเทาทั้งสองเทาکن ยกแขนให้ห่างจากลำตัวพอประมาณ เพื่อให้สามารถพันเทปวัดรอบแขนส่วนบนได้

วิธีดำเนินการ: ให้ศกทดสอบหายใจเข้าเบา ๆ แล้วใช้เทปวัดพันรอบกลามเนอกลางแขนของแขนส่วนบน (วัดเฉพาะแขนขวา) เพื่อวัดเส้นรอบกลามเนอกลางแขนของแขนส่วนบน

### ระยะระหว่างกนังข้อศกคานในของหัวเข่า

ตำแหน่งทหหมาย: ข้อศกคานในของหัวเข่า และกน

เครื่องมือวัด: บีม แคลิเปอร์

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบนั่งตัวตรง เทาวางบนกระดานที่สามารถปรับเอียงได้ เข่างอห้ามม 90 องศา และโคนขาขนานกับพื้น

วิธีดำเนินการ: ใช้บีม แคลิเปอร์ วัดระยะตามแนวนอนจากข้อศกคานในของหัวเข่าขวาไปยังกนคานขวา

### ระยะหัวเข่าถึงกน

ตำแหน่งทหหมาย: ระดับของกนคานขวา

เครื่องมือวัด: บีม แคลิเปอร์

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบนั่งตัวตรง ทนงสามารถปรับระดับความสูงได้ เพื่อให้

เข้างอห้ามม 90 องศา ในขณะที่โคนขาขนานกับพื้น

วิธีดำเนินการ: ถีบมิม แคลิเปอร์ ให้ขนานกับแกนตามยาวของโคนขา การวัดจะวัดจากปลาย  
เข่าขวาไปยังก้นด้านขวา

### เส้นรอบน่อง

ตำแหน่งทหหมาย: น่อง

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของจุดทดสอบ: จุดทดสอบต้องยืนตรง เทาหงสองห่างกันประมาณ 10 ซม. เพื่อให้  
นำหน้ากระจายบนเทาหงสอง เทากัน

วิธีดำเนินการ: จับเทปวัดให้อยู่ในระนาบที่ตั้งฉากกับแนวตั้ง จากนนเทปวัดรอบน่องขวาเพื่อวัด  
เส้นรอบน่อง

### ความสูงคอ

ตำแหน่งทหหมาย: คอ

เครื่องมือวัด: แอนโทโรโหมิเตอร์

ตำแหน่งของจุดทดสอบ: จุดทดสอบต้องยืนตรง เทาหงสองชิดกันเพื่อให้นำหน้ากระจายบนเทา  
หงสอง เทากัน

วิธีดำเนินการ: ใช้แอนโทโรโหมิเตอร์ วัดระยะตามแนวตั้งจากพินทบนไปยังคอ

### เส้นรอบอกหระดับราวม

ตำแหน่งทหหมาย: ราวม

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของจุดทดสอบ: จุดทดสอบต้องยืนตรง หน้ามองตรง เทาหงสองชิดกันเพื่อให้นำหน้า  
กระจายบนเทาหงสอง เทากันและแขนกางห่างจากลำตัว ทำให้สามารถพันเทปวัดรอบลำตัวได้

วิธีดำเนินการ: ถีบเทปวัดให้อยู่ในระนาบที่ขนานกับพื้น พันเทปวัดรอบลำตัวหระดับราวมขณะวัด  
จุดทดสอบต้องหายใจเบา ๆ

### ระยะข้อศอกถึงกลางฝ่ามือขณะกำมือ

ตำแหน่งทหหมาย: ปลายข้อศอก

เครื่องมือวัด: บีม แคลิเปอร์

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบนั่งตัวตรง แขนส่วนบนเหยียดลงตามสบาย แขนส่วนล่างและมือ ยื่นไปด้านหน้าลำตัว ในลักษณะขนานกับพื้น

วิธีดำเนินการ: ใช้บีม แคลิเปอร์ วัดระยะตามแนวอนขนานกับพื้นจากปลายข้อศอกถึงกลาง ฝ่ามือขณะกำมือของแขนข้างขวา

### ระยะระหว่างข้อศอกทั้งสองข้าง

ตำแหน่งทหหมาย: -

เครื่องมือวัด: แอนโทโรโหมิเตอร์

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบนั่งตัวตรง แขนส่วนบนเหยียดลงตามสบาย (แขนทั้งสองข้าง อยุ่ข้างลำตัว) แขนส่วนล่างขนานกับพื้นและข้อศอกอยู่ชิดลำตัว

วิธีดำเนินการ: ใช้แอนโทโรโหมิเตอร์ วัดระยะตามแนวอนจากข้อศอกด้านนอก (ด้านที่ไม่ติดกับ ลำตัว) ข้างขวาไปยังข้อศอกด้านนอกข้างซ้าย

### ระยะข้อศอกถึงปลายนิ้วมอ

ตำแหน่งทหหมาย: ปลายข้อศอกและนิ้วมอหัดคน

เครื่องมือวัด: บีม แคลิเปอร์

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบนั่งตัวตรง แขนส่วนบนเหยียดลงตามสบาย แขนส่วนล่างและ มอยื่นไปด้านหน้าลำตัวในลักษณะขนานกับพื้น

วิธีดำเนินการ: ใช้บีม แคลิเปอร์ วัดระยะตามแนวอนจากปลายข้อศอกไปยังปลายนิ้วมอของ แขนขวา

### ความกว้างของหน้า (Bizygomatic)

ตำแหน่งทหหมาย: หางคิ้วขวาและหางคิ้วซ้าย

เครื่องมือวัด: สเฟรติดจิง แคลิเปอร์ (Spreading Caliper)

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบอยู่ในท่านั่ง

วิธีดำเนินการ: ใช้สเฟรตดง แคลิเปอร์ วัดระยะตามแนวนอนจากหางควชวาไปยังหางควชวาย

### ความยาวของหน้า (Sellion-Menton)

ตำแหน่งทหมาย: จุดต่ำสุดของคางและศีรษะ

เครื่องมือวัด: สไลดิง แคลิเปอร์ (Sliding caliper)

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบงมอปากหรือเกรงขากรรไกร

วิธีดำเนินการ: วัดระยะทางตามแนวตงจากจุดต่ำสุดของคางถึงศีรษะด้วย สไลดิง แคลิเปอร์

### ความกว้างของเท้า

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: ฟตบล็อค (Foot Block)

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบยืนตรง เท้าชวาวางบนฟตบล็อคและเท้าซ้ายตองยืนบนพท  
 หมดระดับความสูง เทากับเท้าชวา เพื่อใหหน้าหนกกระจายบนเท้าทั้งสองข้างเทากัน เท้าชวาตองวาง  
 ขนานกับดานข้างของฟตบล็อค สันเท้าสัมผัสขอบดานหลังของฟตบล็อคและตามสัมผัสดานข้างของ  
 ฟตบล็อค

วิธีดำเนินการ: การวัดจะเลอนบล็อคให้สัมผัสกับเท้าส่วนทกว้างที่สุด จากนั้นอนาคความกว้าง  
 ของเท้าตามสเกลบนฟตบล็อค

### ความยาวของเท้า

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: ฟตบล็อค

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบยืนตรง เท้าชวาวางบนฟตบล็อคและเท้าซ้ายตองยืนบนพท  
 หมดระดับความสูง เทากับเท้าชวา เพื่อใหหน้าหนกกระจายบนเท้าทั้งสองข้างเทากัน เท้าชวาตองวาง  
 ขนานกับดานข้างของฟตบล็อค สันเท้าสัมผัสขอบดานหลังของฟตบล็อคและตามสัมผัสดานข้างของ  
 ฟตบล็อค

วิธีดำเนินการ: การวัดจะเลื่อนบล็อกให้สัมผัสกับปลายเท้าส่วนยาวที่สุด จากนั้นอ่านค่าความยาวของเท้าตามสเกลบนฟลัคบล็อก

#### เส้นรอบวงแขนของแขนส่วนล่างขณะงอแขน

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบยื่น พร้อมทงยกแขนขวาให้ขนานกับระนาบแนวนอน แล้วงอข้อศอกห้ามม 90 องศา

วิธีดำเนินการ: ใช้เทปวัดพันรอบโคนแขนของแขนส่วนล่างในตำแหน่งที่ใหญ่ที่สุดของแขนขวา

#### ระยะเหยียดแขนขณะฝ่ามือตั้งตรง

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: เมสซัวร์ บล็อก (Measuring Block)

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบต้องยื่นตรงทมมทอง หนามองตรง ไหลทงส่องขางตดกกับผนัง ยกแขนและมือขางขวาให้เหยียดตรงขนานกับระนาบแนวนอน

วิธีดำเนินการ: วัดระยะตามแนวนอนในระดับเดียวกับกับแขนที่เหยียดตรงจากผนังทึงไปย้งปลายนิ้วหัวแม่มือ

#### ระยะเหยียดแขนขณะเอนไหล่ขวาไปด้านหน้า

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: เมสซัวร์ บล็อก

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบยื่นตรงทมมทอง หนามองตรง ไหลซ้ายตดกผนังส่วนไหล่ขวาเอนไปด้านหน้า ยกแขนและมือขางขวาให้เหยียดตรงขนานกับระนาบแนวนอน โดยทนิ้วหัวแม่มือขนานกับแขน

วิธีดำเนินการ: วัดระยะตามแนวนอนในระดับเดียวกับกับแขนที่เหยียดตรงจากผนังทไหล่ซ้ายทึงไปย้งปลายนิ้วหัวแม่มือ

### ความกว้างของมือ

ตำแหน่งทหหมาย: -

เครื่องมือวัด: สไลด์คิง แคลิเปอร์

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบอยู่ในหาง วางฝ่ามือขวาให้แนบกับพนโตะโดยทนวเหยียดตรงและชิดกัน

วิธีดำเนินการ: ใช้สไลด์คิง แคลิเปอร์ วัดความกว้างของมือระหว่างข้อต่อกระดูกฝ่ามือกับกระดูกนิ้วมอท 2 และ 5

### ความยาวของมือ

ตำแหน่งทหหมาย: ข้อมมือ

เครื่องมือวัด: สไลด์คิง แคลิเปอร์

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบอยู่ในหาง วางฝ่ามือให้แนบกับพนโตะโดยหงายฝ่ามือขนนวเหยียดตรงและชิดกัน

วิธีดำเนินการ: ให้แขนของสไลด์คิง แคลิเปอร์ ขนานกับแนวแกนของมือ แล้ววัดระยะจากข้อมมือไปยังปลายนิ้วมอทหยาทหสัด

### เส้นรอบศรัษะ

ตำแหน่งทหหมาย: -

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบอยู่ในหาง

วิธีดำเนินการ: เอาเทปวัดพันเหนือสันหน้าศกและศรัษะด้านหลังในตำแหน่งท เส้นรอบศรัษะยาวทหสัด

### ความยาวศรัษะ

ตำแหน่งทหหมาย: ตำแหน่งระหว่างคว (แสดกหนา)

เครื่องมือวัด: สไฟเรดคิง แคลิเปอร์

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบนั่งตัวตรง

วิธีดำเนินการ: ใช้สเฟรกดง แคลเปอร วัตรยะทหายวทสดจากตำแหน่งระหว่างควไปยง  
ทหายทอยศีระษะ

### เส้นรอบสะโพก

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกททดสอบ: ศกททดสอบตองยตรง นามองตรง เทาทงสงชดกน เพอให้น้าหนัก  
กระจายบนเทาทงสง เทากน

วิธีดำเนินการ: เอาเทปวัดพันรอบสะโพกในแนวส่วนทกนโปนออกมากที่สุด โดยพันเทปวัดไมแน  
จนเกินไป คาทได้จะเป้นเส้นรอบสะโพก

### ความกว้างของหลังวัตรระหว่างหัวมทงสง

ตำแหน่งทหมาย: หัวมทงวาและช้าย

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกททดสอบ: ศกททดสอบตองยตรง นามองตรง แขนทงสงอยชางลำตัว

วิธีดำเนินการ: ถือเทปวัดให้อยู่ในระนาบแนวนอนเพอวัดความกว้างของหลัง จากหัวมทงวาไปยง  
หัวมทงช้าย

### ความสงขมะคกเข้า

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: แอนโทรโหมิเตอร์

ตำแหน่งของศกททดสอบ: ศกททดสอบคกเข้าบนทน เมสชัวร์ บอรค นวเทาทงและสมศกบ  
ผนงดานหลัง ลำตัวตงตรง แขนทงสงทอยลงอยชางลำตัวศีระษะตงตรงอยู่ในระนาบแฟรงคฟอรท

(Frankfort Plane)

วิธีดำเนินการ: ใช้แอนโทรโหมิเตอร์วัตรยะตามแนวตง จากทนถงส่วนบนสดของศีระษะ



### เส้นรอบต้นคอ

ตำแหน่งทศมาศ: ต้นคอ

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบบนตรงตัวตรง ศีรษะตั้งตรงอยู่ในระนาบแฟรงคเฟอร์ท

วิธีดำเนินการ: ใช้เทปวัดพันรอบต้นคอ ระยะรอบต้นคอหาคัดคือ เส้นรอบต้นคอ

### ระยะระหว่างแขนทั้งสอง เมื่อเหยียดแขนชนเหนือศีรษะ

ตำแหน่งทศมาศ: -

เครื่องมือวัด: บีม แคลิเปอร์

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบบนตรงห่างจากผนัง 6 นิ้ว และเท้าทั้งสองอยู่ห่างกัน

ประมาณ 9 นิ้ว ยกแขนทั้งสองชนเหนือศีรษะขณะทักำมือ แขนเหยียดตรงและกระดูกข้อมือท่อนแรก

(first phalanges) ชนกันกับเพดาน

วิธีดำเนินการ: ใช้บีม แคลิเปอร์ วัดระยะตามแนวอนทกวางที่สุดจากแขนหรือไหล่ขวาไปยังแขนหรือไหล่ซ้าย

### ความสูงในการเหยียดแขนชนเหนือศีรษะ

ตำแหน่งทศมาศ: -

เครื่องมือวัด: เมสซ์ัวร์ บล็อก

ตำแหน่งของศอกทดสอบ: ศอกทดสอบบนตรงห่างจากผนัง 6 นิ้ว และเท้าทั้งสองอยู่ห่างกัน

ประมาณ 9 นิ้ว ยกแขนขวาชนเหนือศีรษะขณะทักำมือ แขนเหยียดตรงและกระดูกข้อมือท่อนแรก

ชนกันกับเพดาน

วิธีดำเนินการ: วัดระยะตามแนวตั้งที่สุดจากพื้นขึ้นไปยังปลายกระดูกข้อมือท่อนแรกโดยใช้

เมสซ์ัวร์ บล็อก

### ความสูงใต้ขาอ่อนท่อน

ตำแหน่งทศมาศ: -

เครื่องมือวัด: แอนโทโรโหมิเตอร์

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบนั่งตัวตรง เท้าวางบนกระดานที่สามารถปรับเอียงได้ เข่า  
งอห้ามม 90 องศา และโคนขาชนกันกับพื้น

วิธีดำเนินการ: ใช้แอนโทโรโทมิเตอร์ วัดระยะตามแนวตั้งจากหน้ากระดานไปยังด้านข้างโคนขาที่  
ตำแหน่งเส้นเอ็นหยดระหว่างขาส่วนบนกับขาส่วนล่าง

### เส้นรอบไหล่

ตำแหน่งทหหมาย: กล้ามเนื้อโคนแขนของแขนส่วนบนทั้งสองข้าง

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกันเพื่อให้หน้าหน้าอกกระจายบน  
เท้าทั้งสองเท่ากัน หน้ามองตรง แขนทั้งสองห้อยลงข้างลำตัวในลักษณะปกติ (ไม่เกร็งกล้ามเนื้อ)

วิธีดำเนินการ: ถือเทปวัดให้อยู่ในระนาบแนวนอน วัดเส้นรอบรูปร่างทหระดับกล้ามเนื้อโคนแขน  
ของแขนส่วนบนทั้งสองข้าง

### ระยะข้อศอกถึงปุ่มหัวไหล่

ตำแหน่งทหหมาย: ปุ่มหัวไหล่และปลายข้อศอกของแขนข้างขวา

เครื่องมือวัด: บีม แคลิเปอร์

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบนั่งตัวตรง แขนส่วนบนห้อยลงตามสบาย แขนส่วนล่างและ  
มอຍออกไประดับหน้าลำตัวโดยให้ขนานกับแนวนอน

วิธีดำเนินการ: ใช้บีม แคลิเปอร์ วัดระยะตามแนวตั้งจากปุ่มหัวไหล่ไปยังปลายข้อศอกของแขน  
ข้างขวา

### ระยะต้นคอถึงปุ่มหัวไหล่

ตำแหน่งทหหมาย: ต้นคอและปุ่มหัวไหล่ขวา

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกทดสอบ: ศกทดสอบต้องยืนตรง ศีรษะตั้งตรงอยู่ในระนาบแฟรงค์เฟิร์ต

วิธีดำเนินการ: วัดระยะตามยาวบนไหล่ขวาจากต้นคอข้างขวาไปยังปุ่มหัวไหล่ขวา โดยใช้เทปวัด

### ความส่องนง

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: แอนโทรโหมิเตอร์

ตำแหน่งของผกทดสอบ: ผกทดสอบนงตัวตรง ศีระะตงตรงอยในระนาบแฟรงคฟอร์ท

แขนส่วนบนหอยลงตามสบาย แขนส่วนล่างและมอยนออกปอดานหนาลำตัวโดยใหขนานกับแนวอน

วิธีดำเนินการ: เอาแขนแอนโทรโหมิเตอร์สมศีระะเพอวัดระยะตามแนวตงจากพนเกาอทดสอบนงไปยงศีระะ

### ความกว้างโคนขาชนง

ตำแหน่งทหมาย: -

เครื่องมือวัด: บีม แคลิเปอร์

ตำแหน่งของผกทดสอบ: ผกทดสอบนงตัวตรง โคนขาขนานกับพนเกาอทดสอบนงและในขณะ

ทำการวัด ส่วนโคนขาหงหมดตองอยบนพนเกาอ

วิธีดำเนินการ: ใบบีม แคลิเปอร์วัดระยะตามแนวอนทกวางที่สุดของโคนขาขวาไปซ้าย

### เส้นรอบโคนขาบน

ตำแหน่งทหมาย: รอกนหตดกับโคนขาบน

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของผกทดสอบ: ผกทดสอบตองยตรง เทาหงสองอยหางกนประมาณ 10 ซม. เพอ

ใหน้าหนักกระจายบนเทาหงสองเทากัน

วิธีดำเนินการ: ถือเทปวัดใหอยในระนาบตงจากกับแนวแกนของโคนขาวัด เส้นรอบโคนขา

ระดับต่ำกว่ารอกนหตดกับโคนขาบนเล็กน้อย ถ้ารอกนเป็นรอบเวาลกตองปรับตำแหน่งทงจะใช้

เทปวัดพันรอบโคนขาให้เหมาะสม

### เส้นรอบตัวตามแนวตงในขณะบน

ตำแหน่งทหมาย: กลางไหลขวาและลำตัวด้านขวา

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกฺกทดสอบ: ศกฺกทดสอบตองยณกาขา เล็กน้อย

วิธีดำเนินการ: เอาเทปวัดพาดระหว่างขาทั้งสองข้างผ่านก้นตางขวา หลัง กลางไหลขวา  
ลำตัวตางขวา จากนั้นจะทำการวัดเส้นรอบตัวตามแนวตงในขณะยืนโดยให้ศกฺกทดสอบหายใจเข้า  
เบา ๆ .

### เส้นรอบเอว

ตำแหน่งทหมาย: ระดับเอว

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกฺกทดสอบ: ศกฺกทดสอบตองยณตรง หน้ามอตรง เทาหงสองชดกนเพอให้น้ำหนัก  
ตัวกระจายบนเทาหงสองเทากน

วิธีดำเนินการ: ถือเทปวัดในระนาบแนวนอนวัดเส้นรอบลำตัวระดับเอว ซึ่งขณะทำการวัดศกฺก  
ทดสอบตองหายใจเข้าเบา ๆ และไม่เกร็งกล้ามเนื้อ

### ความยาวของเอวด้านหลัง

ตำแหน่งทหมาย: ต้นคอและเอวด้านหลัง

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกฺกทดสอบ: ศกฺกทดสอบตองยณตรง ศีรษะตงตรงออยในระนาบแฟรงคฺฟอรท

วิธีดำเนินการ: ใช้เทปวัด วัดระยะตามแนวกระดูกสันหลังจากต้นคอไปยังเอวด้านหลัง

### ความยาวของเอวด้านหน้า

ตำแหน่งทหมาย: เหนือกระดูกสันอกและเอวด้านหน้า

เครื่องมือวัด: เทปวัด

ตำแหน่งของศกฺกทดสอบ: ศกฺกทดสอบตองยณตรงและหน้ามอตรง

วิธีดำเนินการ: ใช้เทปวัด วัดระยะจากตำแหน่งเหนือกระดูกสันอกไปยังเอวด้านหน้า

### ความส่องเอว

ตำแหน่งทหมาย: เอวดานหนา

เครื่องมือวัด: แอนโพรโหมิเตอร์

ตำแหน่งของศกททดสอบ: ศกททดสอบตองยื่นตรง นามองตรง เทาหงสองชดกันเพอหนาหนา

กระจายบนเทาหงสองเทากัน

วิธีดำเนินการ: ใ้แอนโพรโหมิเตอร์วัดระยะตามแนวตงจากพนพยนไปยงเอวดานหนา

แบบฟอร์มข้อมูลสัดส่วนร่างกาย

วัน/เดือน/ปี \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_ น.  
 อุณหภูมิห้องทดสอบ \_\_\_\_\_ °C ความดันบรรยากาศ \_\_\_\_\_ มม.ปรอท  
 ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_  
 เพศ \_\_\_\_\_ อายุ \_\_\_\_\_ ปี  
 ความดันโลหิต \_\_\_\_\_ มม.ปรอท อัตราการเต้นของหัวใจ \_\_\_\_\_ ครั้ง/นาที  
 ตำแหน่งงาน \_\_\_\_\_ จำนวนชั่วโมงทำงาน \_\_\_\_\_ ชม./วัน  
 ประสบการณ์ในการทำงาน \_\_\_\_\_ ปี  
 ได้รับบาดเจ็บและผ่าตัดกระดูกส่วนใด \_\_\_\_\_ สัปดาห์ \_\_\_\_\_ มวน/วัน

ลำดับ ที่	สัดส่วนร่างกาย	ค่าจากการวัดครั้งที่			ค่าเฉลี่ย (ชม.)
		1	2	3	
1	น้ำหนัก (กก.)				
2	ความสูง				
3	ความสูงปมหัวไหล่				
4	ระยะระหว่างกล้ามเนื้อโคนแขนของแขน ส่วนบนทั้งสองข้าง				
5	เส้นรอบกล้ามเนื้ออกกลางแขนของแขนส่วน บนขณะงอแขน				
6	ระยะระหว่างกันถึงข้อพับด้านในของหัวเข่า				
7	ระยะระหว่างเข่าถึงกัน				
8	เส้นรอบน่อง				
9	ความสูงคอ				

ลำดับ ที่	สัดส่วนร่างกาย	ค่าจากการวัดครั้งที่ ๒			ค่าเฉลี่ย (ชม.)
		1	2	3	
10	เส้นรอบอกที่ระดับราวนม				
11	ระยะข้อศอกถึงกลางฝ่ามือขณะกำมือ				
12	ระยะระหว่างข้อศอกทั้งสองข้าง				
13	ระยะข้อศอกถึงปลายนิ้วมือ				
14	ความกว้างของหน้า				
15	ความยาวของหน้า				
16	ความกว้างของเท้า				
17	ความยาวของเท้า				
18	เส้นรอบโคนแขนของแขนส่วนล่างขณะงอแขน				
19	ระยะเหยียดแขนขณะไหล่ตั้งตรง				
20	ระยะเหยียดแขนขณะไหล่ยกไหล่ขวาไป ด้านหน้า				
21	ความกว้างของมือ				
22	ความยาวของมือ				
23	เส้นรอบศีรษะ				
24	ความยาวศีรษะ				
25	เส้นรอบสะโพก				
26	ความกว้างของหลังวัดระหว่างหัวนมทั้งสอง				
27	ความสูงขณะคุกเข่า				
28	เส้นรอบต้นคอ				
29	ระยะระหว่างแขนทั้งสองเมื่อเหยียดแขนขึ้น เหนือศีรษะ				

ลำดับ ที่	สัดส่วนร่างกาย	ค่าจากการวัดครั้งที่ ๕			ค่าเฉลี่ย (ชม.)
		1	2	3	
30	ความสูงในการเหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ				
31	ความสูงไตขาอ่อนท่าง				
32	เส้นรอบไหล่				
33	ระยะข้อศอกถึงปุ่มหัวไหล่				
34	ระยะต้นคอถึงปุ่มหัวไหล่				
35	ความสูงนั่ง				
36	ความกว้างโคนขาขณะนั่ง				
37	เส้นรอบโคนขาบน				
38	เส้นรอบตัวตามแนวตั้งในขณะยืน				
39	เส้นรอบเอว				
40	ความยาวของ เอวด้านหลัง				
41	ความยาวของ เอวด้านหน้า				
42	ความสูง เอว				



## ภาคผนวก ง.

## การวัดกำลังสถิติของกล้ามเนื้อ

กำลังสถิติของกล้ามเนื้อหลัง

ผู้ทดสอบต้องยืนตรงไม่เกร็งกล้ามเนื้อช่องท้องและกล้ามเนื้อกระดูกเชิงกราน เพื่อ  
ออกแรงดันห่วงหนึ่งของเครื่อง เหนียวรั้งลำตัว ก่อนการทดสอบต้องปรับเครื่อง เหนียวรั้งลำตัว  
ให้อยู่ในระดับความสูงที่ผู้ทดสอบสามารถเกร็งกล้ามเนื้อช่องท้องและกล้ามเนื้อกระดูกเชิงกราน  
ดันห่วงหนึ่งได้อย่างสบาย โดยห่วงหนึ่งจะอยู่ด้านหลังในระดับกระดูกสันอก ปลายของเครื่องวัด  
แรงดึงทั้งสองด้านจะม้วนห้อยตอกับห่วงหนึ่งและเส้ เหนียวรั้งลำตัวห้อยคานหนา เครื่องวัดแรงดึง  
และห่วงทั้งสองต้องอยู่ในระนาบตั้งฉากกับลำตัว

การทดสอบกำลังสถิติของกล้ามเนื้อหลังจะให้ผู้ทดสอบใช้หลังออกแรงในแนวอนด้น  
ห่วงหนึ่งของเครื่อง เหนียวรั้งลำตัวไปทางด้านหลัง โดยลำตัวและเข่าทั้งสองข้างของผู้ทดสอบ  
ต้องเหยียดตรง แขนและขาของผู้ทดสอบขนานกับลำตัวและเท้าทั้งสองข้างต้องยืนอยู่บนพื้น  
(ไม่ยื่นเขย่งเท้า)

กำลังสถิติของกล้ามเนื้อแขน

ก่อนการทดสอบต้องปรับความสูงของค้ำมเครื่องมอทดสอบให้อยู่ในระดับที่แขนส่วนล่าง  
ของผู้ทดสอบงอเป็นมุม 90 องศา กับแขนส่วนบนในขณะห้อยห่วงสองข้างจับค้ำมเครื่องมอทดสอบ  
(ค้ำมเครื่องมอทดสอบตั้งฉากกับลำตัวของผู้ทดสอบ แขนส่วนบนทั้งสองข้างของผู้ทดสอบจะอยู่  
ในแนวตั้ง ขนานและติดกับลำตัว) การทดสอบผู้ทดสอบต้องยืนตรง ขาและหลังตั้งตรงไม่งอและ  
เท้าทั้งสองสัมผัสกับพื้น (ไม่ยื่นเขย่งเท้า) ปลายของเครื่องวัดแรงดึงด้านหนึ่งตอกับค้ำมเครื่องมอ  
ทดสอบ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งตอกับพนักกระดูกสันอกที่ผู้ทดสอบขมอย จากนั้นให้ผู้ทดสอบใช้มือทั้งสองข้าง  
ออกแรงในแนวตั้งยกค้ำมเครื่องมอทดสอบขึ้น โดยที่ไหล่ทั้งสองข้างไม่เคลื่อนไหว

### กำลังสถิตของกล้ามเนื้อขา

ผลกทดสอบต้องยืนบนพนักกระดานเครื่องมือทดสอบโดยงอเข่าทั้งสองให้ทำมุม 120 องศา หลังและก้นสัมผัสและอยู่ในระนาบขนานกับพื้น แขนส่วนบนทั้งสองข้างอยู่ในแนวตั้งติดกับลำตัว มือทั้งสองจับตามเครื่องมือทดสอบ (ปลายของเครื่องวัดแรงดึงคานหนึ่งต่อกับตามเครื่องมือทดสอบ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งต่อกับพนักกระดานผลกทดสอบบนอ้อย) ซึ่งตามเครื่องมือทดสอบอยู่บนหลังและอ้อยสูงจากพนักกระดานในระดับทำให้ผลกทดสอบยื่นงอเข่าทำมุม 120 องศา จากนั้นให้ผลกทดสอบออกแรงในแนวตั้งยกตามเครื่องมือทดสอบขึ้น โดยใช้แรงคนจากสันเท้าทั้งสองและขณะออกแรงเท้าทั้งสองข้างต้องสัมผัสกับพื้น (ไม้นแข็งเท่า) หลังและก้นอยู่ในระนาบขนานกับพื้น

### กำลังสถิตของกล้ามเนื้อไหล่

ผลกทดสอบต้องยืนตรงบนพนักกระดานเครื่องมือทดสอบ แขนส่วนบนทั้งสองข้างสอดเข้าไปในห่วงหนึ่งซึ่งต่อจากเครื่องวัดแรงดึง (ปลายอีกข้างหนึ่งของเครื่องวัดแรงดึงต่อกับพนักกระดานผลกทดสอบบนอ้อย) และห่วงหนึ่งจะอ้อยสูงจากพนักกระดานในระดับทำให้แขนส่วนบนทั้งสองข้างขนานกับพนักกระดาน ส่วนแขนส่วนล่างยื่นงอทำมุมจากกับแขนส่วนบน เท้าทั้งสองข้างสัมผัสกับพนักกระดานเครื่องมือทดสอบ (ไม้นแข็งเท่า) ขาและหลังตั้งตรง จากนั้นให้ผลกทดสอบใช้ไหล่ออกแรงในแนวตั้งยกห่วงหนึ่งขึ้น และขณะออกแรงต้องไม้นแข็งเท่า ขาและหลังยังตั้งตรงตลอดเวลาทดสอบ

### กำลังสถิตของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ

ปรับตามเครื่องมือทดสอบให้สูงจนจากพนักกระดานเครื่องมือทดสอบ 15 นิ้ว (ความสูงจากพนักกระดานเครื่องมือทดสอบไปยังระนาบหน้าเท้าของตามเครื่องมือทดสอบ) ให้ผลกทดสอบอยู่ในท่ากึ่งนั่งกึ่งยืน (Semi-Squat Position) โดยมตามเครื่องมือทดสอบอยู่ระหว่างขาทั้งสองข้าง ข้อศอกเหยียดตรง มือทั้งสองข้างจับตามเครื่องมือทดสอบ เท้าทั้งสองข้างอยู่บนพนักกระดานเครื่องมือทดสอบโดยไม้นแข็งเท่า ปลายของเครื่องวัดแรงดึงคานหนึ่งต่อกับตามของเครื่องมือ

ทดสอบส่วนปลายอกด้านหนึ่งต่อกับท่อนกระดานเครื่องมือทดสอบ จากนั้นให้ผูกทดสอบใช้เข้า  
หงส์สองข้างและลำตัวออกแรงในแนวตั้งยกตามเครื่องมือทดสอบขึ้น

แบบฟอร์มข้อมูลกำลังสัถของกล้ามเนื้อ

วัน/เดือน/ปี \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_ น.

อุณหภูมิห้องทดสอบ \_\_\_\_\_ °C ความดันบรรยากาศ \_\_\_\_\_ มม.ปรอท

ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_

เพศ \_\_\_\_\_ อายุ \_\_\_\_\_ ปี

ความดันโลหิต \_\_\_\_\_ มม.ปรอท อัตราการเต้นของหัวใจ \_\_\_\_\_ ครั้ง/นาที

ตำแหน่งงาน \_\_\_\_\_ จำนวนชั่วโมงทำงาน \_\_\_\_\_ ชม./วัน

ประสบการณ์ในการทำงาน \_\_\_\_\_ ปี

ได้รับบาดเจ็บและผ่าตัดกล้ามเนื้อส่วนใด \_\_\_\_\_ สัปดาห์ \_\_\_\_\_ มวน/วัน

ลำดับ ที่	กำลังสัถของกล้ามเนื้อ	ค่าจากการวัดครั้งที่			ค่าเฉลี่ย (กก.)
		1	2	3	
1	กำลังสัถของกล้ามเนื้อหลัง				
2	กำลังสัถของกล้ามเนื้อแขน				
3	กำลังสัถของกล้ามเนื้อขา				
4	กำลังสัถของกล้ามเนื้อไหล่				
5	กำลังสัถของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ				

แบบฟอร์มข้อมูลอัตราการใช้ออกซิเจน

วัน/เดือน/ปี \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_ น.  
 อุณหภูมิห้องทดสอบ \_\_\_\_\_ °C ความดันบรรยากาศ \_\_\_\_\_ มม.ปรอท  
 ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_  
 เพศ \_\_\_\_\_ อายุ \_\_\_\_\_ ปี  
 ความดันโลหิต \_\_\_\_\_ มม.ปรอท อัตราการเต้นของหัวใจ \_\_\_\_\_ ครั้ง/นาที  
 ตำแหน่งงาน \_\_\_\_\_ จำนวนชั่วโมงทำงาน \_\_\_\_\_ ชม./วัน  
 ประสบการณ์ในการทำงาน \_\_\_\_\_ ปี  
 สับหริ \_\_\_\_\_ มวน/วัน

ความหนักของงาน (kpm/min)	HR (beat/min)	Feo (%O <sub>2</sub> )	%CO <sub>2</sub>	Ve (l/min)	T (°C)	VE (l/min)	Vo <sub>2</sub> (l/min)
300							
400							
500							

## ภาคผนวก จ.

## กำลังสัณทของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
001	36	68.0	51.5	103.0	48.0	115.0
		65.0	49.0	102.5	45.0	110.0
		64.0	51.0	100.0	45.0	110.0
002	37	40.0	32.0	75.5	34.0	85.0
		39.0	35.5	81.0	30.0	90.5
		42.0	34.0	83.0	32.0	92.0
003	34	42.0	35.0	95.0	33.0	83.0
		49.0	35.0	85.0	38.5	88.5
		48.5	37.0	99.0	36.0	89.0
004	21	48.0	45.0	128.0	42.0	98.0
		40.0	43.0	133.0	43.0	102.0
		48.0	45.0	129.0	44.0	100.0
005	42	55.0	44.0	85.0	46.0	85.0
		59.5	42.5	88.0	48.0	80.0
		60.0	43.0	89.0	49.0	82.0
006	21	53.0	36.0	110.0	45.0	101.0
		49.0	35.0	103.0	45.5	113.0
		48.0	33.0	99.0	43.0	106.5
007	42	43.0	37.5	87.0	55.0	89.0
		45.0	34.0	90.0	53.0	91.0
		39.5	37.0	85.0	51.0	88.0
008	40	39.0	34.5	90.0	30.0	85.0
		42.0	35.5	83.0	30.0	81.0
		41.5	35.0	85.0	33.0	86.0
009	20	50.0	38.5	100.0	32.0	122.0
		48.0	40.0	105.0	29.5	115.0
		49.5	39.5	107.0	30.0	110.0
010	20	48.0	38.5	100.0	34.5	122.0
		52.0	40.0	98.0	36.0	115.0
		55.0	39.0	108.0	34.0	112.0

## กำลังสัดของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
011	29	48.0	34.0	95.5	30.0	93.0
		45.5	34.0	100.0	27.5	97.0
		49.0	34.0	107.0	29.0	88.5
012	43	47.0	45.0	146.0	36.0	108.0
		46.0	46.0	142.0	34.5	108.5
		46.0	49.0	146.0	38.0	108.0
013	47	60.0	30.0	121.0	25.0	100.0
		63.0	32.0	120.0	28.0	101.5
		60.0	33.0	120.0	25.5	106.0
014	34	38.0	32.0	83.0	27.0	90.0
		37.0	30.0	75.0	29.0	85.0
		38.0	31.0	74.0	25.0	87.0
015	43	46.0	42.5	100.0	27.0	125.5
		48.0	41.0	95.0	31.0	120.0
		50.0	41.0	97.0	32.0	124.0
016	23	52.0	35.5	146.0	30.0	142.0
		50.0	35.0	135.5	35.0	134.0
		55.0	35.5	145.0	33.0	133.0
017	33	36.5	36.0	89.5	30.0	85.0
		35.0	37.0	85.0	29.5	83.5
		35.0	38.5	89.0	32.0	84.0
018	29	41.5	48.0	130.0	35.0	109.0
		41.0	46.0	134.0	32.5	107.0
		43.0	45.0	123.0	32.0	105.0
019	32	42.0	38.0	100.0	32.0	89.0
		40.0	36.0	98.0	34.0	93.0
		43.5	38.0	98.0	32.0	90.5
020	23	65.0	36.0	111.0	34.0	108.0
		61.0	35.0	109.0	31.0	100.0
		59.0	34.0	108.0	31.0	100.0

## กำลังสัณของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
021	21	58.0	35.0	108.0	35.0	108.0
		58.0	36.5	115.0	30.0	110.0
		59.0	36.5	105.0	34.0	108.0
022	20	46.0	35.0	112.5	35.0	122.0
		49.0	36.0	115.0	35.5	118.0
		45.0	35.0	113.5	40.0	115.0
023	21	64.0	37.0	115.0	49.0	115.0
		59.0	39.0	110.0	47.0	105.0
		60.0	38.0	112.0	46.0	110.0
024	21	70.0	47.0	123.0	38.5	121.0
		68.0	46.0	117.5	42.0	116.5
		65.0	46.0	116.0	42.0	116.0
025	26	85.0	48.5	138.0	35.0	133.0
		86.0	45.0	133.0	31.0	136.5
		83.0	47.5	130.0	32.0	135.0
026	31	42.0	40.0	130.0	28.0	122.0
		43.0	45.0	134.0	27.0	121.0
		41.0	42.5	136.0	29.0	124.0
027	24	83.0	43.0	103.0	41.0	103.0
		79.0	45.5	100.0	43.0	100.0
		80.0	44.5	101.0	45.0	105.0
028	21	63.0	39.0	103.0	35.0	115.0
		60.0	39.0	110.0	38.0	114.0
		62.5	42.5	106.0	37.0	119.0
029	26	42.0	48.5	103.0	34.0	123.0
		42.0	45.0	100.0	35.0	115.0
		40.0	47.0	103.0	37.0	110.0
030	24	72.0	39.0	109.0	50.0	117.0
		79.0	42.0	106.0	56.5	117.0
		75.0	40.0	106.0	51.0	111.0



## กำลังสถิติของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ถูกทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
031	21	78.0	45.0	131.0	45.0	132.0
		74.0	46.0	131.0	49.0	136.0
		73.0	45.0	125.0	46.5	136.0
032	23	55.0	45.0	125.0	46.0	139.0
		57.0	46.0	130.0	43.5	150.0
		61.0	46.0	128.0	42.0	136.0
033	49	49.5	30.0	102.0	26.0	97.0
		52.0	31.5	107.0	24.0	110.0
		49.5	31.0	98.0	26.5	98.0
034	24	65.0	38.0	110.0	36.5	118.0
		66.5	39.0	117.0	37.0	119.5
		66.5	38.5	111.0	35.0	116.0
035	20	71.0	34.5	100.0	44.0	106.0
		71.0	37.0	113.0	48.0	106.5
		69.0	34.5	100.0	45.5	103.0
036	22	70.0	38.5	119.0	41.0	113.5
		72.5	38.5	119.0	45.0	121.0
		73.0	38.5	116.0	40.0	119.0
037	20	86.5	46.0	109.0	53.0	117.0
		86.5	45.0	105.0	53.0	110.0
		83.0	43.0	105.0	51.0	110.0
038	47	73.0	39.5	108.0	44.0	113.0
		74.0	40.0	117.0	41.0	113.5
		74.0	43.5	117.0	48.5	120.0
039	28	50.0	35.5	97.0	27.0	79.0
		50.0	37.0	106.0	31.0	79.0
		50.0	34.5	110.0	27.0	76.0
040	33	58.0	41.0	113.0	33.0	117.5
		61.0	43.5	115.0	33.0	115.0
		54.0	43.5	107.0	36.0	118.0

## กำลังสปีดของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ถูกทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
041	28	78.0	36.5	108.0	56.5	110.0
		76.0	35.5	101.0	54.0	113.0
		83.0	34.0	105.0	55.5	118.5
042	23	60.0	43.0	113.0	48.0	105.0
		65.0	44.0	105.0	46.0	109.0
		66.0	43.5	110.0	42.0	104.0
043	27	72.5	44.0	128.0	46.5	135.0
		76.5	45.0	128.0	50.0	135.5
		74.0	42.0	131.5	51.0	145.5
044	49	62.0	42.5	125.0	40.5	116.5
		60.0	39.5	126.0	42.5	119.5
		57.0	41.5	125.0	38.5	134.5
045	30	41.0	41.0	105.0	40.0	112.0
		42.0	40.0	109.0	41.0	111.0
		41.5	42.5	102.0	41.0	115.0
046	41	61.0	38.0	135.0	47.0	134.0
		63.0	38.0	135.5	50.0	141.0
		60.5	37.0	135.0	52.0	138.0
047	29	74.5	37.0	122.0	31.0	119.0
		76.0	36.0	119.0	34.5	113.0
		80.0	38.0	117.0	31.0	119.0
048	34	72.0	46.0	134.0	35.0	124.0
		67.5	47.0	133.0	36.0	126.0
		74.0	45.0	136.0	33.5	134.0
049	28	75.0	36.5	132.5	44.0	137.0
		73.0	37.0	133.5	46.0	133.5
		79.0	35.0	139.0	47.0	130.0
050	42	85.0	44.0	124.0	43.5	147.0
		82.0	46.0	126.0	45.0	144.0
		81.0	48.0	135.0	45.0	136.0

## กำลังสถิติของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ถูกทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
051	39	50.0	41.0	95.0	35.0	90.0
		52.0	42.0	100.0	37.0	92.0
		48.0	41.0	97.0	36.5	89.0
052	29	63.0	48.5	139.0	34.0	142.0
		66.0	52.0	125.0	35.0	140.0
		61.0	50.0	128.0	38.0	136.0
053	28	52.0	48.0	118.0	46.0	123.0
		54.0	50.0	120.0	53.0	116.5
		50.0	48.5	120.0	47.0	118.5
054	26	50.0	50.0	130.0	39.0	131.0
		52.0	50.0	132.0	40.0	126.0
		55.0	51.5	130.0	44.0	126.0
055	32	82.0	48.0	131.0	58.0	132.0
		87.0	49.5	125.0	50.0	133.5
		83.5	49.0	135.0	57.0	139.0
056	25	84.0	45.0	110.0	48.0	106.0
		84.0	46.0	108.0	46.0	111.0
		84.0	46.0	115.0	47.0	115.0
057	37	69.0	43.5	93.0	49.0	99.0
		75.0	46.0	94.0	47.0	104.0
		72.0	45.0	92.0	50.0	102.0
058	29	69.0	47.0	133.0	49.5	122.0
		72.0	48.0	138.0	55.0	120.0
		71.0	48.0	136.0	53.0	121.0
059	25	77.0	41.0	121.0	60.0	155.0
		85.0	41.0	109.0	61.0	155.0
		83.0	43.0	113.0	60.0	155.0
060	26	52.0	46.0	126.0	33.5	119.0
		51.0	45.0	132.0	35.0	124.0
		52.0	48.0	130.0	37.0	122.0

## กำลังสปีดของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
061	29	86.0	44.0	105.0	58.0	139.0
		88.0	44.0	107.0	58.0	128.0
		85.0	45.0	109.0	58.0	135.0
062	30	51.0	46.0	132.0	42.0	122.0
		52.0	50.0	139.0	44.0	121.0
		50.0	48.0	136.0	46.0	119.0
063	32	58.0	46.0	102.0	42.0	116.0
		65.0	48.0	106.0	45.0	123.0
		61.0	49.0	104.0	44.0	120.0
064	25	82.0	41.0	117.0	40.0	139.0
		82.0	40.0	113.0	40.0	127.0
		85.0	42.0	119.0	42.0	132.0
065	44	73.0	40.0	108.0	43.0	106.0
		69.0	42.0	103.0	45.0	102.0
		70.0	40.0	105.0	43.0	103.0
066	38	75.0	53.0	128.0	59.0	117.0
		76.0	55.0	131.0	61.0	120.0
		75.0	52.0	130.0	58.0	119.0
067	32	74.0	41.0	132.0	34.0	149.0
		76.0	46.0	141.0	34.0	149.0
		74.0	47.0	136.0	34.0	155.0
068	29	43.0	40.0	131.0	48.0	113.0
		46.0	42.0	132.0	51.0	115.0
		44.0	44.0	129.0	50.0	107.0
069	26	71.0	45.0	112.0	42.0	129.0
		72.0	44.0	108.0	44.0	132.0
		70.0	42.0	115.0	42.0	130.0
070	38	64.0	49.0	137.5	38.0	110.0
		65.0	47.5	123.0	39.0	114.0
		62.0	49.0	120.0	36.0	116.0

## กำลังสัณของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
071	31	84.0	45.0	127.0	40.0	116.0
		82.0	45.0	130.0	42.0	121.0
		83.0	46.0	129.0	44.0	116.0
072	46	65.0	41.0	117.5	39.0	100.0
		66.0	42.5	119.0	40.0	113.0
		65.0	42.0	117.0	39.0	102.0
073	37	69.0	41.0	124.0	52.0	122.0
		73.0	43.0	130.0	56.0	117.0
		71.0	43.0	129.0	54.0	120.0
074	38	70.0	47.0	153.0	57.0	142.0
		74.0	47.0	157.0	62.0	148.0
		73.0	48.5	155.0	61.0	145.0
075	45	71.0	54.0	110.0	55.0	130.0
		74.0	54.0	115.0	59.0	119.5
		78.0	54.0	112.5	57.0	116.0
076	40	65.0	46.5	117.0	40.0	114.0
		67.0	47.0	117.0	40.0	117.0
		67.0	46.0	119.0	39.0	121.0
077	38	71.0	40.0	123.5	45.0	130.5
		74.0	42.0	130.0	50.0	123.0
		75.0	44.0	127.0	48.0	128.0
078	30	68.0	42.0	127.0	41.5	118.5
		67.0	43.5	128.0	37.0	115.0
		65.0	44.0	126.0	39.0	119.0
079	30	65.0	48.0	138.0	42.0	126.5
		68.0	48.0	122.0	42.0	128.0
		66.5	48.0	120.0	42.0	130.0
080	36	50.0	36.0	88.0	26.0	90.0
		53.5	36.5	88.0	25.0	97.0
		52.0	36.0	88.0	25.5	95.0

## กำลังสปีดของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
081	46	67.0	43.0	118.0	34.0	105.0
		65.0	42.5	124.5	39.0	106.0
		63.0	40.0	123.0	38.0	103.0
082	47	64.0	45.0	153.0	46.0	127.0
		65.0	45.0	133.0	43.0	120.0
		64.0	45.0	138.0	40.0	124.0
083	34	77.0	48.0	139.0	59.0	145.0
		73.0	50.0	129.0	57.0	139.5
		75.0	47.0	134.0	57.0	142.0
084	32	57.0	40.0	105.0	40.0	133.0
		56.0	38.0	100.0	35.0	130.0
		57.0	35.0	96.0	40.0	130.0
085	47	64.0	42.0	116.0	36.0	126.0
		64.0	40.0	113.0	35.0	125.0
		60.0	39.0	108.0	34.0	123.0
086	49	36.0	36.5	94.0	32.5	77.0
		39.0	36.0	90.0	36.0	75.0
		38.0	36.0	94.0	34.0	74.0
087	31	53.5	51.0	110.0	40.0	113.5
		58.0	47.5	120.0	38.0	111.0
		57.0	46.0	115.0	41.0	110.0
088	38	50.0	47.5	100.0	45.0	125.0
		52.0	49.5	95.0	48.5	122.0
		50.0	50.0	97.0	48.0	120.0
089	35	78.0	44.0	140.0	41.0	128.0
		77.0	43.0	142.0	39.0	120.0
		75.0	44.0	144.5	42.0	124.0
090	38	68.0	41.0	99.0	32.0	118.0
		76.0	41.0	96.0	33.0	123.0
		70.0	41.0	95.0	36.0	134.0

## กำลังสัถยของกล้ามเนื้อ (กก.)

หมายเลข ผู้ถูกทดสอบ	อายุ (ปี)	หลัง	แขน	ขา	ไหล่	ส่วนต่าง ๆ
091	36	77.0	41.5	102.0	51.0	112.0
		73.0	43.0	103.0	51.5	117.0
		74.0	42.0	110.0	50.5	116.0
092	35	64.0	48.5	104.0	40.0	137.0
		59.0	52.0	102.0	40.0	133.0
		57.0	52.0	106.0	40.0	135.0
093	31	76.0	42.0	122.0	48.0	133.5
		83.0	43.0	116.0	48.5	130.0
		78.0	42.0	117.0	48.0	130.0
094	44	62.0	37.5	122.0	39.0	101.0
		66.0	39.0	112.0	41.0	105.0
		58.0	38.0	115.0	38.0	103.0
095	38	64.0	43.0	123.0	35.5	136.0
		61.0	47.0	120.0	30.0	129.0
		67.0	45.0	118.0	32.0	131.0
096	31	88.0	48.0	162.0	52.0	163.0
		84.0	47.0	179.0	50.0	157.0
		83.0	47.0	160.0	52.0	160.0
097	39	63.0	50.0	105.0	40.0	150.0
		60.0	50.0	102.0	36.0	147.0
		59.0	49.0	100.0	36.0	145.0
098	38	85.0	55.0	129.0	55.0	145.0
		80.0	55.0	125.0	54.0	140.0
		80.0	53.0	125.0	54.0	138.0
099	35	69.0	51.5	146.5	45.0	165.0
		75.0	49.0	138.0	44.0	182.0
		73.0	50.0	142.0	42.0	175.0
100	36	76.0	52.5	106.0	51.0	140.0
		82.0	51.0	100.0	51.0	126.0
		79.0	51.0	100.0	51.0	128.0

## ภาคผนวก จ.

ผลลัพท์ได้จากการเปรียบเทียบกำลังสัดของกล้ามเนื้อหลังของกสิกรชายแต่ละช่วงอายุ

SPSS/PC:data list matrix free /back age.

SPSS/PC:var labels back 'back strength'

: age 'age range'.

SPSS/PC:value labels age 1 'age1' 2 'age2' 3 'age3' 4 'age4' 5 'age5'.

SPSS/PC:begin data.

20.	20.	20.	20.	20.
62.5750	65.5750	60.6500	66.3250	69.7000
11.1921	15.7811	16.0213	10.8082	11.8133

end data.

Matrix input has been written to the active file

This procedure was completed at 20:30:36

SPSS/PC:oneway back by age(1,5)

:/ranges=scheffe

:/options=6,7

:/statistics=1,2,3.

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable BACK back strength  
By Variable AGE age range

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	685.4650	171.3663	.9663	.4298
Within Groups	95	16847.8448	177.3457		
Total	99	17533.3098			



----- O N E W A Y -----

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
age1	20	62.5750	11.1921	2.5026	57.3369 To 67.8131
age2	20	65.5750	15.7611	3.5243	58.1986 To 72.9514
age3	20	60.6500	16.0213	3.5825	53.1518 To 68.1482
age4	20	66.3250	10.8082	2.4168	61.2666 To 71.3834
age5	20	59.7000	11.8133	2.6415	54.1712 To 65.2288
Total	100	62.9650	13.3080	1.3308	60.3244 To 65.6056
		Fixed Effects Model	13.3171	1.3317	60.3212 To 65.6088
		Random Effects Model		1.3317	59.2676 To 66.6624

WARNING - Between component variance is negative  
it was replaced by 0.0 in computing above random effects measures

Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance                   -.2990

MORE

----- O N E W A Y -----

#### Tests for Homogeneity of Variances

Cochrans C = Max. Variance/Sum(Variiances) = .2895, P = .351 (Approx.)  
Bartlett-Box F = 1.387, P = .236  
Maximum Variance / Minimum Variance 2.197

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable BACK      back strength  
By Variable AGE      age range

## Multiple Range Test

Scheffe Procedure  
Ranges for the .050 level -

4.44    4.44    4.44    4.44

The ranges above are table ranges.  
The value actually compared with  $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$  is..  
 $9.4166 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

No two groups are significantly different at the .050 level

MORE

Homogeneous Subsets    (Subsets of groups, whose highest and lowest means  
do not differ by more than the shortest  
significant range for a subset of that size)

## SUBSET 1

Group	age5	age3	age1	age2	age4
Mean	59.7000	60.6500	62.5750	65.5750	66.3250

-----

ผลลัพท์ได้จากการเปรียบเทียบกำลังยึดของกล้ามเนื้อแขนของกสิกรชายแต่ละช่วงอายุ

SPSS/PC:data list matrix free / arm age.

SPSS/PC:var labels arm 'arm strength'

: age 'age range'.

SPSS/PC:value labels age 1 'age1' 2 'age2' 3 'age3' 4 'age4' 5 'age5'.

SPSS/PC:begin data.

20.	20.	20.	20.	20.
39.9917	43.1917	43.2500	45.8833	40.7867
3.9800	5.0418	4.9848	5.4248	5.3410

end data.

Matrix input has been written to the active file

This procedure was completed at 20:49:31

SPSS/PC:oneway arm by age(1,5)

:/ranges=scheffe

:/options=5,7

:/statistics=1,2,3.

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable ARM arm strength  
By Variable AGE age range

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	434.3099	108.5775	4.3760	.0027
Within Groups	95	2357.1613	24.8122		
Total	99	2791.4712			

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean	
age1	20	39.9917	3.9800	.8900	38.1290	To 41.8544
age2	20	43.1917	5.0418	1.1274	40.8321	To 45.5513
age3	20	43.2500	4.9846	1.1146	40.8171	To 45.5829
age4	20	45.8833	5.4248	1.2130	43.3444	To 48.4222
age5	20	40.7667	5.3410	1.1943	38.2670	To 43.2664
Total	100	42.6167	5.3101	.5310	41.5630	To 43.6703
		Fixed Effects Model	4.9812	.4981	41.6278	To 43.6056
		Random Effects Model		1.0420	39.7237	To 45.5097
Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance						4.1883

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Tests for Homogeneity of Variances

Cochrans C = Max. Variance/Sum(Variiances) = .2372, P = 1.000 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = .526, P = .717  
 Maximum Variance / Minimum Variance 1.858

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable ARM            arm strength  
By Variable AGE        age range

Multiple Range Test

Scheffe Procedure  
Ranges for the .050 level -

4.44    4.44    4.44    4.44

The ranges above are table ranges.  
The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..  
3.5222 \* Range \* Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(\* ) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable ARM            arm strength  
(Continued)

a a a a a  
g g g g g  
e e e e e  
1 5 2 3 4

Mean	Group
39.9917	age1
40.7667	age5
43.1917	age2
43.2500	age3
45.8833	age4

\* \*

MORE

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

## SUBSET 1

Group	age1	age5	age2	age3
Mean	39.9917	40.7667	43.1917	43.2500

---

## SUBSET 2

Group	age2	age3	age4
Mean	43.1917	43.2500	45.8833

---

ผลพหุที่ได้จากการเปรียบเทียบกำลังสัดของกล้ามเนื้อขาของกสิกรชายแต่ละช่วงอายุ

SPSS/PC:data list matrix free / leg age.

SPSS/PC:var labels leg 'leg strength'

: age 'age range'.

SPSS/PC:value labels age 1 'age1' 2 'age2' 3 'age3' 4 'age4' 5 'age5'.

SPSS/PC:begin data.

20.	20.	20.	20.	20.
113.3833	119.7333	118.2417	113.2167	113.3000
10.7874	11.8048	20.6256	19.9484	16.9560

end data.

Matrix input has been written to the active file

This procedure was completed at 21:03:03

SPSS/PC:oneway leg by age(1,5)

:/ranges=scheffe

:/options=6,7

:/statistics=1,2,3.

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable	LEG	leg strength
By Variable	AGE	age range

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	798.8700	199.7175	.7307	.5732
Within Groups	95	25965.0442	273.3163		
Total	99	26763.9142			

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
age1	20	113.3833	10.7874	2.4121	108.3346 To 118.4320
age2	20	119.7333	11.8048	2.6396	114.2085 To 125.2581
age3	20	118.2417	20.6256	4.6120	108.5886 To 127.8948
age4	20	113.2167	19.9484	4.4608	103.8806 To 122.5528
age5	20	113.3000	16.9560	3.7915	105.3643 To 121.2357
Total	100	115.5750	16.4421	1.6442	112.3125 To 118.8375
		Fixed Effects Model	16.5323	1.6532	112.2929 To 118.8571
		Random Effects Model		1.6532	110.9850 To 120.1650

WARNING - Between component variance is negative  
it was replaced by 0.0 in computing above random effects measures

Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance                   -3.6799

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Tests for Homogeneity of Variances

Cochrans C = Max. Variance/Sum(Variances) = .3113, P = .185 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = 3.067, P = .016  
 Maximum Variance / Minimum Variance 3.656



MORE

----- O N E W A Y -----

Variable LEG leg strength  
By Variable AGE age range

## Multiple Range Test

Scheffe Procedure  
Ranges for the .050 level -

4.44 4.44 4.44 4.44

The ranges above are table ranges.  
The value actually compared with  $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$  is..  
 $11.6901 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

No two groups are significantly different at the .050 level

MORE

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means  
do not differ by more than the shortest  
significant range for a subset of that size)

## SUBSET 1

Group	age4	age5	age1	age3	age2
Mean	113.2167	113.3000	113.3833	118.2417	119.7333

ผลพลพหุที่ได้จากการเปรียบเทียบกำลังสถิติของกล้ามเนื้อไหลของกสิกรชายแต่ละช่วงอายุ

SPSS/PC:data list matrix free / shoulder age.

SPSS/PC:var labels shoulder 'shoulder strength'

: age 'age range'.

SPSS/PC:value labels age 1 'age1' 2 'age2' 3 'age3' 4 'age4' 5 'age5'.

SPSS/PC:begin data.

20.	20.	20.	20.	20.
41.0000	42.6000	39.9250	43.9167	39.8417
6.4362	9.5457	8.2058	9.3365	8.1831

end data.

Matrix input has been written to the active file

This procedure was completed at 21:16:39

SPSS/PC:oneway shoulder by age(1,5)

:/ranges=scheffe

:/options=6,7

:/statistics=1,2,3.

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable SHOULDER shoulder strength  
By Variable AGE age range

Source	D.F.	Analysis of Variance			
		Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	250.4328	62.6082	.8843	.4765
Within Groups	95	6726.2578	70.8027		
Total	99	6976.6906			

----- O N E W A Y -----

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
age1	20	41.0000	6.4362	1.4392	37.9878 To 44.0122
age2	20	42.6000	9.5457	2.1345	38.1325 To 47.0675
age3	20	39.9250	8.2058	1.8349	36.0846 To 43.7654
age4	20	43.9167	9.3365	2.0877	39.5471 To 48.2863
age5	20	39.8417	8.1831	1.8298	36.0119 To 43.6715
Total	100	41.4567	8.3947	.8395	39.7910 To 43.1224
		Fixed Effects Model	8.4144	.8414	39.7862 To 43.1272
		Random Effects Model		.8414	39.1205 To 43.7929

WARNING - Between component variance is negative  
it was replaced by 0.0 in computing above random effects measures

Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance                   -.4097

----- O N E W A Y -----

#### Tests for Homogeneity of Variances

Cochrans C = Max. Variance/Sum(Variiances) = .2574, P = .798 (Approx.)  
Bartlett-Box F = .845, P = .498  
Maximum Variance / Minimum Variance                   2.200

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable SHOULDER shoulder strength  
 By Variable AGE age range

## Multiple Range Test

## Scheffe Procedure

Ranges for the .050 level -

4.44 4.44 4.44 4.44

The ranges above are table ranges.

The value actually compared with  $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$  is..5.9499 \* Range \*  $\sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$ 

No two groups are significantly different at the .050 level

MORE

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means  
 do not differ by more than the shortest  
 significant range for a subset of that size)

## SUBSET 1

Group	age5	age3	age1	age2	age4
Mean	39.8417	39.9250	41.0000	42.8000	43.9187

ผลลัพท์ได้จากการเปรียบเทียบกำลังสติของกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของกสิกรชายแต่ละช่วงอายุ

SPSS/PC:data list matrix free / compo age.

SPSS/PC:var labels compo 'composite strength'

: age 'age range'.

SPSS/PC:value labels age 1 'age1' 2 'age2' 3 'age3' 4 'age4' 5 'age5'.

SPSS/PC:begin data.

20.	20.	20.	20.	20.
115.0917	121.7500	119.7167	122.8833	109.4667
11.0388	18.8895	20.1281	20.1764	17.5053

end data.

Matrix input has been written to the active file

This procedure was completed at 21:47:05

SPSS/PC:oneway compo by age(1,5)

:/ranges=scheffe

:/options=5,7

:/statistics=1,2,3.

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable COMPO composite strength  
By Variable AGE age range

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	2437.8655	609.4664	1.9972	.1012
Within Groups	95	28989.6940	305.1547		
Total	99	31427.5596			

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int	for Mean
age1	20	115.0917	11.0388	2.4684	109.9254	To 120.2580
age2	20	121.7500	16.8895	3.7766	113.8455	To 129.6545
age3	20	119.7167	20.1281	4.5008	110.2965	To 129.1369
age4	20	122.8833	20.1764	4.5116	113.4405	To 132.3261
age5	20	109.4667	17.6053	3.9143	101.2740	To 117.6594
Total	100	117.7817	17.8171	1.7817	114.2464	To 121.3170
		Fixed Effects Model	17.4687	1.7469	114.3137	To 121.2497
		Random Effects Model		2.4687	110.9275	To 124.6359
Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance						15.2156

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Tests for Homogeneity of Variances

Cochran's C = Max. Variance/Sum(Variiances) = .2668, P = .637 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = 1.908, P = .107  
 Maximum Variance / Minimum Variance 3.341

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable COMPO composite strength  
 By Variable AGE age range

## Multiple Range Test

Scheffe Procedure  
 Ranges for the .050 level -

4.44 4.44 4.44 4.44

The ranges above are table ranges.  
 The value actually compared with  $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$  is..  
 $12.3522 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

No two groups are significantly different at the .050 level

MORE

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means  
 do not differ by more than the shortest  
 significant range for a subset of that size)

## SUBSET 1

Group	age5	age1	age3	age2	age4
Mean	109.4867	115.0917	119.7167	121.7500	122.8833

## ภาคผนวก ช.

## ข้อมูลจากการทดสอบความสามารถสูงสุดในการทำงานโดยใช้อุปกรณ์

หมายเลขผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนักของงาน (kpm/min)	FeO <sub>2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	V <sub>e</sub> (l/min)	V <sub>E</sub> (l/min)	VO <sub>2</sub> (l/min)	HR (b/min)
001.1	36	60.0	300	16.5	3.3	26.3	21.94	1.03	85
			400	16.4	3.1	29.6	24.63	1.20	98
			500	16.7	3.6	33.3	27.64	1.21	104
			600	16.1	3.7	37.0	30.63	1.56	115
002	37	55.0	300	16.8	3.4	20.6	17.13	0.74	83
			400	16.7	3.6	30.8	25.61	1.12	100
			500	16.4	3.9	32.7	27.12	1.27	110
			600	16.2	4.3	35.7	29.52	1.43	124
003	34	54.0	300	16.6	3.8	26.6	22.22	0.99	115
			400	16.5	4.0	29.2	24.31	1.10	126
			500	16.5	4.1	37.5	31.11	1.41	150
			600	16.5	3.6	41.9	34.65	1.60	166
004	21	54.0	300	17.5	3.5	26.3	21.94	0.75	108
			400	17.1	3.7	28.7	23.94	0.93	120
			500	17.1	3.6	35.7	29.69	1.16	130
			600	17.0	3.7	39.8	33.09	1.32	140
005.1	42	64.0	300	17.6	2.6	20.8	15.88	0.49	94
			400	16.9	3.4	24.8	20.45	0.86	115
			500	17.0	3.3	30.1	24.82	1.01	126
			600	16.8	4.2	32.6	26.79	1.11	132
006	21	49.0	300	17.1	3.4	26.2	21.85	0.86	100
			400	16.8	3.5	29.3	24.36	1.04	104
			500	16.8	3.5	36.2	30.10	1.29	115
			600	16.8	3.7	40.4	33.47	1.42	126
007	42	58.5	300	17.5	3.4	23.2	19.37	0.67	94
			400	17.1	3.6	29.9	24.90	0.97	108
			500	17.1	3.7	36.1	30.07	1.17	115
			600	17.0	3.8	45.3	37.47	1.49	126
008.1	40	50.0	300	16.8	3.4	23.0	19.13	0.82	88
			400	16.8	3.8	28.9	23.96	1.01	115
			500	16.7	3.9	31.4	26.04	1.12	126
			600	16.5	4.3	36.2	29.90	1.34	150
009	20	56.5	300	17.3	3.4	26.4	21.97	0.81	136
			400	17.0	3.4	30.8	25.63	1.04	142
			500	16.9	3.5	37.7	31.25	1.30	150
			600	16.9	3.7	45.9	38.05	1.57	166
010.1	20	53.0	300	16.5	3.6	26.0	21.58	1.00	94
			400	16.7	3.6	30.2	25.02	1.10	100
			500	17.0	3.7	38.7	32.13	1.28	115
			600	16.4	3.7	43.1	35.70	1.69	136



หมายเลข ผู้ถูกทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FE <sub>O2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	V <sub>e</sub> (l/min)	V <sub>E</sub> (l/min)	VO <sub>2</sub> (l/min)	HR (b/min)
011	29	51.5	300	16.7	3.1	24.0	20.00	0.90	85
			400	16.4	4.2	25.1	20.99	0.97	108
			500	16.1	4.3	29.6	24.77	1.23	115
			600	15.9	4.4	30.7	25.68	1.33	125
012.1	43	63.0	300	17.5	3.1	22.9	19.14	0.67	120
			400	17.2	3.2	28.4	23.64	0.91	130
			500	16.8	3.4	31.5	25.88	1.11	136
			600	16.7	3.8	37.6	30.76	1.34	150
013.1	47	48.0	300	17.1	3.5	22.2	18.84	0.74	108
			400	17.0	3.4	25.2	21.13	0.86	115
			500	17.2	3.6	34.7	29.28	1.11	136
			600	16.9	3.8	38.7	32.45	1.33	158
014.1	34	48.0	300	16.9	3.1	25.3	21.19	0.90	83
			400	16.8	3.3	26.4	22.08	0.96	88
			500	16.7	3.4	34.4	28.71	1.27	115
			600	16.6	3.5	37.2	31.03	1.41	130
015	43	69.5	300	17.2	3.2	28.1	23.65	0.91	100
			400	16.9	3.3	29.6	24.91	1.05	108
			500	16.9	3.6	34.2	28.72	1.19	115
			600	16.6	3.6	37.8	31.69	1.43	126
016	23	57.5	300	16.3	3.5	22.8	19.13	0.94	94
			400	16.5	3.8	30.6	25.59	1.17	115
			500	15.9	3.9	30.2	25.26	1.34	126
			600	16.0	4.1	34.1	28.39	1.46	136
017	33	50.0	300	16.5	3.3	25.6	21.59	1.01	88
			400	16.1	3.6	27.5	23.11	1.18	94
			500	16.3	3.8	38.8	32.61	1.57	115
			600	16.4	3.9	46.3	38.88	1.82	126
018	29	55.5	300	16.4	4.0	31.6	26.31	1.23	100
			400	15.8	4.0	32.7	27.22	1.47	108
			500	16.0	3.8	40.1	33.43	1.74	115
			600	16.3	4.0	48.9	40.79	1.95	130
019	32	56.5	300	16.4	3.7	23.3	19.50	0.92	88
			400	15.9	4.2	25.8	21.55	1.13	98
			500	16.2	4.0	31.1	25.94	1.27	104
			600	15.8	4.3	38.5	32.12	1.71	122
020.1	23	55.5	300	16.9	3.5	28.4	23.81	0.99	108
			400	16.8	3.5	33.7	28.28	1.21	120
			500	16.4	3.7	37.7	31.59	1.49	136
			600	16.2	3.5	43.8	36.55	1.84	158

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FE <sub>O2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	V <sub>e</sub> (l/min)	V <sub>E</sub> (l/min)	VO <sub>2</sub> (l/min)	HR (b/min)
021	21	54.0	300	16.3	3.5	24.8	20.74	1.02	100
			400	15.9	3.9	28.2	23.59	1.25	108
			500	15.8	3.9	35.5	29.68	1.61	126
			600	15.8	3.9	38.7	32.30	1.75	136
022	20	53.0	300	16.1	3.7	23.3	19.30	0.98	100
			400	16.0	3.8	28.9	23.92	1.24	115
			500	15.9	3.8	34.8	28.77	1.53	130
			600	15.6	4.0	36.9	30.51	1.72	138
023	21	63.5	300	16.1	3.5	26.1	21.54	1.11	94
			400	15.5	3.8	26.7	22.01	1.28	104
			500	15.9	3.7	31.9	26.22	1.40	112
			600	15.7	3.8	35.8	29.39	1.64	122
024	21	60.5	300	16.3	3.9	25.4	20.72	1.00	96
			400	15.3	4.1	26.5	21.64	1.30	100
			500	15.8	4.2	36.7	29.97	1.60	115
			600	15.6	4.2	39.2	31.93	1.79	122
025.1	26	63.0	300	16.0	3.4	24.5	20.38	1.08	84
			400	16.1	3.6	28.9	23.96	1.23	92
			500	15.8	3.8	34.0	28.15	1.53	108
			600	15.9	3.8	42.8	35.46	1.89	126
026	31	58.0	300	17.2	3.5	37.4	31.13	1.18	100
			400	16.7	3.5	40.5	33.57	1.48	108
			500	16.6	3.9	47.1	38.89	1.73	116
			700	16.3	3.9	57.9	47.72	2.29	132
027.1	24	46.0	300	17.3	3.9	27.3	22.44	0.81	100
			400	16.1	3.9	32.7	26.80	1.35	110
			500	15.7	4.3	36.3	29.68	1.62	136
			600	16.1	4.3	45.7	37.40	1.86	150
028	21	54.5	300	17.3	3.5	33.0	27.42	1.01	88
			400	16.3	3.8	35.6	29.56	1.43	96
			600	16.5	4.2	40.7	33.71	1.52	124
			700	16.1	4.3	42.0	34.72	1.72	134
029	26	54.5	300	16.0	4.2	29.9	24.68	1.26	100
			400	15.6	4.3	33.1	27.35	1.52	106
			600	15.7	4.9	40.8	33.68	1.79	126
			700	15.6	4.9	46.5	34.46	2.09	150
030	24	61.0	300	16.8	3.1	37.7	31.37	1.37	94
			400	16.7	3.6	40.7	33.87	1.49	110
			600	16.2	4.0	43.1	35.61	1.75	126
			700	16.2	4.1	48.7	40.18	1.96	148

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FE <sub>02</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	V <sub>e</sub> (l/min)	V <sub>E</sub> (l/min)	VO <sub>2</sub> (l/min)	HR (b/min)
031	21	58.0	300	17.1	3.2	36.8	30.93	1.23	84
			500	16.1	4.1	40.7	34.17	1.71	115
			600	15.7	4.7	41.7	34.93	1.87	136
			700	15.5	5.0	42.0	35.18	1.95	150
032	23	53.5	300	16.7	3.9	32.7	27.21	1.18	112
			400	16.3	4.0	36.7	30.49	1.46	120
			600	16.5	4.2	45.8	38.05	1.71	126
			700	16.4	4.3	54.7	45.41	2.09	144
033	49	55.5	300	17.1	3.3	33.4	27.79	1.10	102
			400	16.4	3.9	34.0	28.26	1.32	110
			600	16.5	4.2	48.0	39.68	1.78	136
			650	16.4	4.1	49.7	41.04	1.90	150
034	24	55.0	300	16.0	4.3	37.3	30.75	1.56	100
			500	15.7	4.7	39.8	32.71	1.75	108
			600	15.7	5.0	44.2	36.41	1.93	115
			800	15.6	5.1	53.7	44.04	2.38	138
035	20	54.0	300	16.3	3.9	33.6	27.44	1.32	100
			500	16.3	4.4	40.5	33.07	1.55	120
			600	16.0	4.7	41.3	33.79	1.69	128
			700	15.6	4.7	42.5	34.79	1.91	138
036	22	54.5	300	16.6	3.2	31.7	26.33	1.21	114
			400	16.7	3.7	38.0	31.52	1.38	126
			600	16.1	4.0	46.8	38.72	1.95	150
			700	15.5	4.1	50.9	42.09	2.42	166
037	20	60.0	300	16.6	4.3	31.3	25.42	1.11	136
			400	15.0	4.6	31.1	25.25	1.58	150
			500	15.2	4.9	38.1	31.10	1.84	158
			600	14.9	4.8	42.2	34.60	2.19	166
038	47	60.0	300	16.9	3.1	39.4	33.02	1.40	115
			400	16.9	3.5	44.5	37.29	1.55	120
			500	16.8	3.5	47.7	39.97	1.71	126
			650	16.4	3.6	56.2	47.01	2.23	144
039	28	54.5	400	16.2	3.3	31.5	26.37	1.34	98
			500	16.1	3.4	39.0	32.83	1.70	112
			650	16.1	3.6	48.8	41.06	2.10	130
			700	16.3	3.6	55.7	46.80	2.28	140
040	33	52.0	400	16.8	3.4	32.8	27.52	1.19	83
			500	16.8	3.5	44.2	36.98	1.58	118
			600	16.5	3.5	47.7	39.73	1.85	138
			700	16.8	3.4	61.3	51.00	2.20	166

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FEo2 (%)	CO2 (%)	Ve (l/min)	VE (l/min)	VO2 (l/min)	HR (b/min)
041	28	47.0	400	16.1	3.8	33.3	27.55	1.40	86
			500	16.0	4.0	38.1	31.50	1.62	98
			600	16.0	4.1	40.0	33.11	1.70	102
			800	16.1	4.4	54.6	45.36	2.24	130
042	23	56.5	400	16.2	4.1	35.8	29.66	1.45	112
			500	15.9	4.0	40.1	33.20	1.75	122
			600	15.8	4.3	44.4	36.78	1.96	130
			700	15.6	4.3	47.5	39.35	2.19	138
043	27	53.0	400	15.8	3.9	33.4	27.65	1.50	122
			500	15.5	4.3	36.0	29.81	1.70	136
			600	15.5	4.4	40.5	33.53	1.90	150
			650	15.5	4.8	43.5	36.06	2.01	160
044	49	56.5	300	16.3	3.7	33.0	27.36	1.33	92
			400	15.9	4.4	38.0	31.57	1.64	108
			600	16.4	4.1	45.8	37.93	1.76	115
			750	16.1	4.7	52.4	43.43	2.12	136
045	30	48.0	300	16.6	3.8	31.8	26.74	1.19	108
			400	16.5	4.0	39.7	33.38	1.52	124
			500	16.2	3.9	46.6	39.14	1.93	142
			600	16.1	3.9	50.4	42.31	2.14	150
046	41	47.0	300	16.5	4.2	27.3	23.18	1.04	108
			500	16.0	4.5	33.4	28.24	1.42	132
			600	16.0	4.6	40.0	33.88	1.70	150
			650	16.0	4.7	43.6	36.93	1.85	160
047	29	55.0	300	16.5	3.8	33.8	28.32	1.39	126
			400	16.2	4.1	36.5	30.64	1.30	134
			500	16.3	4.2	42.3	35.40	1.68	142
			600	15.9	4.5	47.4	39.86	2.06	158
048	34	59.5	400	16.3	3.6	30.5	25.73	1.25	83
			500	15.9	4.2	36.6	30.84	1.61	112
			600	16.1	4.2	40.6	34.15	1.70	120
			750	15.4	4.6	43.4	36.42	2.09	150
049	28	59.0	400	16.7	3.7	37.3	31.16	1.36	108
			500	16.2	4.1	41.7	34.78	1.70	120
			600	16.2	4.1	47.5	39.49	1.93	128
			800	16.1	4.3	57.8	48.06	2.38	146
050	42	60.0	400	16.9	4.3	32.4	27.04	1.08	94
			500	16.5	4.7	36.1	30.01	1.32	104
			600	16.2	4.6	38.6	32.06	1.53	112
			800	16.0	4.8	48.3	40.04	1.99	132

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FEo2 (%)	CO2 (%)	Ve (l/min)	VE (l/min)	VO2 (l/min)	HR (b/min)
051	39	54.5	300	17.6	3.0	28.5	23.85	0.82	104
			400	17.2	3.2	34.2	28.56	1.10	120
			500	17.3	3.4	44.3	36.95	1.37	136
			600	17.1	3.7	49.6	41.29	1.60	150
052	29	50.0	400	17.3	3.4	31.9	26.86	0.99	100
			500	17.3	3.8	40.7	34.27	1.24	110
			600	17.1	3.9	50.4	41.84	1.60	142
			700	17.2	3.8	57.3	47.74	1.78	166
053	28	55.5	300	16.6	3.6	28.0	23.71	1.07	78
			500	16.4	4.0	38.9	32.98	1.54	96
			600	16.2	4.1	43.4	36.52	1.78	110
			750	15.8	4.0	45.0	38.01	2.05	126
054	26	62.0	400	17.0	4.3	34.8	29.43	1.14	83
			500	16.7	4.3	35.9	30.32	1.28	88
			700	16.8	4.4	45.4	38.16	1.56	104
			850	16.8	4.6	52.9	44.41	1.80	115
055	32	53.5	400	17.5	3.7	36.3	30.65	1.04	126
			500	17.3	4.0	39.7	33.48	1.20	136
			600	17.2	3.9	44.7	37.63	1.40	144
			650	17.1	4.1	46.8	39.48	1.50	150
056	25	55.5	300	17.3	3.8	39.5	33.25	1.20	102
			400	17.4	4.2	45.3	38.16	1.30	116
			500	17.1	4.3	48.8	41.07	1.54	136
			600	17.2	4.3	53.9	45.23	1.64	150
057	37	48.0	300	17.6	3.5	33.4	28.13	0.93	104
			400	17.5	3.8	36.5	30.89	1.04	116
			600	16.9	4.2	40.3	33.90	1.36	132
			650	16.9	4.4	50.5	42.43	1.69	150
058	29	60.0	400	17.2	3.7	43.8	36.62	1.38	100
			500	17.1	3.9	47.1	39.36	1.51	110
			600	17.6	3.8	59.7	49.89	1.62	124
			700	17.5	3.6	69.6	58.16	1.99	142
059	25	48.5	300	16.1	4.1	28.9	24.18	1.21	100
			400	16.0	4.1	31.7	26.53	1.36	108
			500	15.7	4.7	38.3	32.02	1.72	134
			600	15.8	4.8	44.2	36.87	1.92	148
060	26	48.0	300	17.0	3.2	34.8	29.26	1.20	100
			400	16.9	3.3	38.2	32.16	1.35	108
			500	16.8	3.9	43.0	36.15	1.52	130
			600	16.8	4.0	48.7	40.94	1.71	142

หมายเลข ผู้ถูกทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FE02 (%)	CO2 (%)	Ve (l/min)	VE (l/min)	VO2 (l/min)	HR (b/min)
061	29	53.0	300	17.1	3.3	35.3	29.70	1.18	108
			400	16.8	3.7	39.4	33.14	1.41	115
			500	16.8	4.0	46.3	38.94	1.63	122
			600	17.0	3.8	59.9	50.36	2.00	136
062	30	49.0	300	16.8	3.4	34.8	29.19	1.26	88
			400	16.5	3.9	41.3	34.64	1.58	104
			500	17.0	3.6	53.7	45.06	1.81	115
			700	17.0	3.7	64.5	54.07	2.16	130
063	32	54.5	300	16.8	3.7	30.5	25.68	1.09	100
			400	16.5	3.9	36.2	30.47	1.39	115
			500	16.5	4.3	43.8	36.85	1.65	130
			600	15.8	4.1	44.1	37.22	2.00	150
064	25	54.5	300	16.5	4.1	34.6	28.99	1.31	102
			400	15.8	4.4	37.4	31.33	1.66	120
			500	16.1	3.9	45.0	37.66	1.90	130
			600	15.9	3.9	49.0	41.00	2.17	138
065.1	44	52.5	300	16.4	3.4	34.4	29.11	1.40	86
			400	16.3	3.7	36.0	30.36	1.47	94
			600	16.9	4.0	48.0	40.28	1.63	115
			700	16.8	4.3	51.1	42.96	1.77	130
066	38	52.0	400	17.3	4.3	33.3	27.97	0.98	90
			600	17.2	4.4	41.3	34.67	1.25	108
			700	17.1	4.6	46.8	39.23	1.45	120
			800	16.9	4.8	52.1	43.57	1.70	136
067.1	32	68.0	300	17.5	3.5	28.9	24.41	0.84	100
			400	17.3	3.7	36.6	31.03	1.13	120
			500	17.3	3.9	43.0	36.36	1.31	132
			600	16.8	4.1	43.2	36.44	1.51	142
068	29	57.0	400	17.3	3.6	41.0	34.62	1.27	104
			500	17.3	3.7	45.8	38.49	1.40	110
			600	17.2	3.8	48.6	40.71	1.52	116
			750	17.2	3.9	58.2	48.70	1.81	130
069	26	49.5	300	17.2	3.9	26.4	22.14	0.82	94
			400	16.7	4.0	32.2	27.10	1.16	120
			500	16.5	4.1	34.9	29.35	1.33	130
			700	16.6	4.2	39.5	33.09	1.45	136
070	38	61.0	300	17.6	3.1	39.1	32.62	1.11	104
			400	17.4	3.2	43.0	35.87	1.30	115
			500	17.4	3.4	53.7	44.77	1.60	130
			600	17.3	3.6	64.8	54.06	1.98	150

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FEo2 (%)	CO2 (%)	Ve (l/min)	VE (l/min)	VO2 (l/min)	HR (b/min)
071	31	55.5	400	17.1	3.1	40.6	34.12	1.37	120
			500	16.9	3.2	45.2	37.95	1.61	130
			600	17.0	3.4	50.8	42.29	1.72	136
			700	17.0	3.4	54.7	45.55	1.85	142
072	46	47.0	300	18.3	3.1	37.5	31.49	0.80	112
			400	18.2	3.2	39.0	32.75	0.87	116
			500	18.1	3.2	48.4	40.49	1.12	126
			600	17.8	3.4	56.6	47.34	1.46	142
073	37	62.0	400	17.4	3.7	34.2	28.62	1.01	98
			500	17.5	3.9	37.1	31.13	1.04	102
			650	17.2	4.1	41.9	35.16	1.29	110
			800	16.9	4.4	47.3	39.43	1.57	128
074	38	73.0	400	17.8	3.2	38.2	31.93	1.00	99
			500	17.4	3.4	43.6	36.16	1.29	112
			600	17.6	3.3	52.4	43.75	1.47	130
			700	17.8	3.4	57.9	48.29	1.49	136
075.1	45	59.5	400	18.0	3.3	41.7	35.29	1.01	94
			500	17.8	3.3	51.9	43.66	1.36	120
			600	17.6	3.4	55.0	46.41	1.55	136
			700	17.5	3.6	59.0	49.61	1.69	150
076	40	55.5	300	17.6	4.3	40.8	34.35	1.08	120
			400	17.4	4.4	44.7	37.64	1.27	130
			500	17.4	4.6	53.9	45.34	1.51	142
			600	17.2	4.7	59.3	49.69	1.77	162
077.1	38	53.0	300	17.6	3.9	33.5	28.15	0.91	115
			400	17.3	4.3	36.7	30.72	1.08	126
			500	17.3	4.4	41.1	34.27	1.20	132
			600	17.2	4.4	47.2	39.41	1.42	140
078	30	55.0	300	17.2	3.8	30.2	25.40	0.95	114
			400	17.2	4.0	36.9	31.05	1.15	126
			500	17.1	4.2	38.1	32.02	1.21	132
			600	17.0	4.2	55.0	46.17	1.80	158
079	30	54.0	300	16.2	4.1	23.1	19.17	0.94	110
			400	16.0	4.3	29.7	24.71	1.26	130
			500	16.0	4.3	33.5	27.69	1.41	140
			600	15.8	4.3	39.9	33.00	1.76	164
080	36	44.0	300	17.4	3.0	35.5	29.96	1.10	126
			400	17.2	2.9	37.8	31.86	1.25	136
			500	17.0	3.1	42.2	35.56	1.47	142
			600	16.5	3.4	55.4	46.69	2.18	174

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FeO <sub>2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	V <sub>e</sub> (l/min)	V <sub>E</sub> (l/min)	VO <sub>2</sub> (l/min)	HR (b/min)
081.1	46	56.5	300	17.1	3.8	34.6	28.98	1.12	98
			400	16.7	4.0	35.4	29.61	1.27	108
			500	17.0	4.3	42.0	35.06	1.36	118
			600	16.7	4.6	45.0	37.55	1.57	136
082	47	54.5	300	17.6	3.9	32.8	27.59	0.89	96
			400	17.1	4.4	34.0	28.58	1.07	106
			500	17.1	4.5	39.2	33.27	1.24	112
			650	17.0	5.0	46.6	39.27	1.47	126
083	34	54.5	300	17.6	3.9	39.8	33.47	1.08	115
			400	17.5	4.2	44.5	37.31	1.23	126
			500	17.4	4.4	48.3	40.42	1.36	136
			600	17.3	4.4	51.6	43.20	1.51	146
084	32	51.0	300	17.9	3.1	34.5	29.14	0.88	104
			400	17.7	3.3	36.2	30.57	0.99	110
			500	17.7	3.6	41.8	35.30	1.12	122
			600	17.7	3.6	50.0	42.13	1.34	136
085	47	57.0	300	18.0	3.6	32.3	27.10	0.76	82
			500	17.6	3.8	39.5	33.12	1.08	96
			600	17.6	3.9	45.0	37.64	1.22	110
			750	17.6	4.0	55.7	46.53	1.50	130
086.1	49	52.0	400	16.9	4.0	32.2	27.44	1.11	80
			600	16.6	3.9	35.8	30.38	1.35	100
			700	16.5	4.0	40.3	34.12	1.55	118
			750	16.3	4.1	44.5	37.64	1.79	146
087.1	31	51.0	300	16.9	4.5	31.2	26.36	1.04	108
			400	16.8	4.4	32.4	27.41	1.12	115
			500	16.7	4.4	43.1	36.41	1.53	140
			600	16.7	4.6	45.5	38.33	1.60	154
088	38	52.5	300	17.6	3.3	33.5	28.27	0.95	112
			400	17.5	3.6	35.6	30.01	1.02	115
			500	17.6	3.8	45.8	38.54	1.25	122
			600	17.5	4.0	56.3	47.35	1.58	146
089	35	54.5	400	17.6	3.9	40.3	33.55	1.08	100
			500	17.5	4.1	47.8	39.84	1.32	120
			600	17.5	4.2	56.0	46.64	1.54	136
			700	17.4	4.4	63.1	52.59	1.77	158
090	38	60.5	300	17.7	3.7	37.6	31.47	0.99	115
			400	17.4	3.8	39.9	33.43	1.17	122
			500	17.8	3.9	47.6	39.86	1.19	124
			650	17.6	3.9	62.6	52.29	1.69	144



หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FeO <sub>2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	V <sub>e</sub> (l/min)	V <sub>E</sub> (l/min)	VO <sub>2</sub> (l/min)	HR (b/min)
091	36	51.0	300	18.0	4.0	31.6	26.60	0.73	108
			400	17.7	4.3	34.7	29.18	0.89	115
			500	17.5	4.7	41.3	34.62	1.11	126
			600	17.3	5.1	47.8	40.01	1.35	136
092.1	35	55.5	400	16.2	4.4	31.2	26.63	1.28	106
			600	16.1	4.7	36.0	30.63	1.49	116
			700	15.9	4.9	40.2	34.16	1.73	130
			800	15.6	5.1	46.4	39.34	2.12	152
093.1	31	75.5	400	16.6	3.8	36.2	30.55	1.36	106
			500	16.1	4.0	38.1	32.15	1.62	115
			600	16.0	4.2	45.6	38.34	1.96	130
			700	15.9	4.1	50.0	42.06	2.21	144
094.1	44	63.5	300	17.5	3.4	36.6	30.58	1.06	100
			400	17.3	3.5	41.3	34.48	1.27	108
			600	17.0	3.8	51.0	42.58	1.69	120
			700	16.8	3.9	67.3	56.13	2.36	142
095	38	55.5	300	17.2	4.5	34.1	29.03	1.04	96
			400	17.2	4.5	36.3	30.90	1.11	100
			600	17.1	4.4	48.6	41.24	1.54	122
			700	16.8	4.7	51.9	43.92	1.77	132
096	31	56.0	400	17.0	4.2	35.4	29.99	1.17	90
			600	16.9	4.2	46.4	39.21	1.57	114
			700	16.9	4.3	51.0	43.07	1.72	120
			800	16.8	4.4	58.8	49.56	2.03	140
097	39	61.5	400	16.9	4.2	31.5	26.88	1.08	94
			600	16.7	4.6	38.2	32.52	1.36	108
			700	16.7	4.7	40.2	34.20	1.42	112
			800	16.4	4.8	45.3	38.41	1.73	130
098	38	58.5	300	16.7	4.4	25.3	21.45	0.90	108
			400	16.6	4.7	31.7	26.86	1.15	120
			500	16.6	5.1	37.8	32.10	1.35	128
			600	16.3	5.2	41.9	35.50	1.61	140
099	35	61.5	300	17.2	4.0	31.0	26.43	0.98	115
			400	16.8	4.4	33.9	28.90	1.18	126
			500	16.7	4.8	36.0	30.59	1.26	130
			600	16.5	4.9	42.0	35.67	1.55	136
100	36	59.0	400	17.6	4.2	40.0	33.85	1.08	72
			600	17.4	4.3	51.2	43.16	1.46	92
			700	17.2	4.6	59.0	49.76	1.78	112
			800	16.9	4.9	63.9	53.87	2.09	130

หมายเลข ผู้ทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FE <sub>O2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	V <sub>e</sub> (l/min)	V <sub>E</sub> (l/min)	VO <sub>2</sub> (l/min)	HR (b/min)
001.2	36	60.0	400	16.4	3.8	34.2	28.43	1.34	104
			500	16.3	4.2	40.0	33.25	1.58	118
			600	16.5	4.3	47.0	39.08	1.75	130
			700	16.3	4.4	52.4	43.53	2.04	144
005.2	42	64.5	400	17.0	3.8	28.5	23.90	0.95	115
			500	16.8	4.0	33.7	28.19	1.18	132
			600	16.8	4.1	39.4	32.92	1.37	144
			650	16.7	4.2	41.0	34.22	1.46	150
008.2	40	50.0	300	17.6	4.4	29.0	24.01	0.75	90
			400	17.3	4.5	34.8	28.79	1.00	115
			500	17.2	4.5	37.5	30.97	1.11	126
			600	17.1	4.6	42.8	35.26	1.30	144
010.2	20	53.0	300	17.0	3.6	38.4	31.95	1.28	115
			400	16.7	3.8	44.2	36.69	1.59	132
			500	16.9	3.6	49.7	41.06	1.70	138
			650	16.7	3.8	59.3	48.99	2.13	164
012.2	43	63.5	300	17.4	3.6	28.2	24.00	0.85	108
			400	17.2	3.6	32.2	27.34	1.03	115
			500	17.1	3.9	36.6	30.97	1.19	130
			600	17.0	4.0	45.5	38.32	1.51	150
013.2	47	48.0	300	17.3	3.8	27.6	23.35	0.84	110
			400	17.3	4.1	33.7	28.19	1.00	120
			500	17.1	4.1	37.0	30.92	1.17	136
			600	16.7	4.2	41.4	34.56	1.47	160
014.2	34	48.0	300	17.0	3.3	25.2	21.30	0.87	76
			400	17.0	3.4	28.3	23.92	0.97	86
			500	16.9	3.5	35.6	30.09	1.25	112
			600	16.9	3.6	41.5	34.97	1.45	132
020.2	23	55.5	400	18.0	3.3	42.1	35.18	1.01	112
			500	17.9	3.4	46.2	38.57	1.15	120
			600	17.8	3.5	49.8	41.82	1.28	128
			700	17.4	3.7	57.1	47.62	1.67	152
025.2	26	63.0	400	16.7	3.8	40.1	33.67	1.46	102
			500	16.5	3.9	43.2	36.21	1.65	112
			600	16.6	4.0	48.4	40.37	1.78	120
			700	16.5	4.1	55.5	46.26	2.09	136
027.2	24	46.0	300	16.7	3.6	33.9	28.79	1.26	108
			400	16.2	3.8	35.4	30.19	1.50	122
			500	16.3	4.3	42.1	35.86	1.69	136
			600	16.3	4.3	45.2	38.20	1.80	142

หมายเลข ผู้ถูกทดสอบ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กก.)	ความหนัก ของงาน (kpm/min)	FE <sub>O2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	V <sub>e</sub> (l/min)	V <sub>E</sub> (l/min)	VO <sub>2</sub> (l/min)	HR (b/min)
065.2	44	52.5	300	16.4	3.3	32.5	27.64	1.33	98
			400	16.2	3.6	34.6	29.40	1.47	110
			500	16.2	3.8	37.8	32.09	1.59	116
			650	16.1	3.9	43.5	36.91	1.86	136
067.2	32	68.0	300	17.8	3.5	33.9	28.48	0.88	108
			400	17.9	3.9	39.1	32.90	0.95	112
			500	17.7	4.0	47.4	39.85	1.23	132
			600	17.7	4.0	55.3	46.35	1.43	146
075.2	45	59.5	400	17.5	3.5	31.5	26.78	0.92	104
			500	17.2	3.6	34.0	28.85	1.09	115
			600	17.4	3.5	48.0	40.61	1.44	136
			700	17.3	3.5	60.4	51.10	1.88	160
077.2	38	53.0	300	16.5	3.5	30.5	26.00	1.21	126
			400	16.5	3.5	33.2	28.32	1.32	132
			500	16.8	3.8	37.4	31.85	1.34	136
			600	16.6	4.0	43.6	36.97	1.63	150
081.2	46	56.5	300	17.1	4.1	32.0	26.89	1.02	94
			500	16.9	4.2	34.0	28.65	1.15	102
			600	16.6	4.5	43.6	36.77	1.59	136
			650	16.2	4.6	44.4	37.45	1.79	146
086.2	49	52.0	300	17.6	3.4	34.1	28.75	0.96	82
			400	17.6	3.7	38.3	32.27	1.06	92
			600	17.5	4.2	46.6	39.17	1.29	122
			700	17.5	4.5	53.5	44.94	1.45	136
087.2	31	51.0	300	17.7	3.6	38.9	32.58	1.03	120
			400	17.6	4.1	44.8	37.45	1.20	134
			500	17.6	4.2	51.2	42.78	1.36	146
			600	17.5	4.5	57.7	48.21	1.56	166
092.2	35	55.5	400	17.8	4.5	32.0	26.73	0.77	94
			600	17.6	4.9	45.6	38.02	1.16	112
			700	17.6	4.9	50.3	41.85	1.28	120
			750	17.4	4.8	55.2	45.90	1.51	136
093.2	31	75.5	300	17.9	3.7	33.5	28.33	0.83	116
			400	17.8	3.6	42.1	35.49	1.08	124
			500	17.3	3.7	43.6	36.70	1.33	130
			600	17.2	3.9	53.8	45.26	1.68	144
094.2	44	63.5	400	16.6	3.5	39.4	33.43	1.51	98
			500	16.5	3.7	43.9	37.21	1.71	106
			600	16.3	3.9	48.4	40.85	1.96	120
			700	16.2	4.0	56.0	47.24	2.32	134

ภาคผนวก ช .

ผลพหุที่ได้จากการตรวจสอบข้อดีแผนการหาค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด

SPSS/PC The Statistical Package for IBM PC  
 SPSS/PC:data list file='b:rep2'

11/27/87

:/pwc21 1-8 pwc22 8-13.

SPSS/PC:variable labels pwc21 'replication no.1 of pwc for R = RQ.'/

: pwc22 'replication no.2 of pwc for R = RQ.'/.

SPSS/PC:t-test pairs=pwc21 pwc22.

MORE

Paired samples t-test: PWC21 replication no.1 of pwc for R = RQ.  
 PWC22 replication no.2 of pwc for R = RQ.

Variable	Number of Cases	Mean	Standard Deviation	Standard Error
PWC21	20	2.3802	.545	.122
PWC22	20	2.3005	.495	.111

(Difference) Mean	Standard Deviation	Standard Error	n	2-Tail Corr. Prob.	n	t Value	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
.0597	.183	.036	n	.955	n	1.64	19	.119

ผลพลอยได้จากการเปรียบเทียบอัตราการใช้ออกซิเจนหลังสุดของกสิกรชายแต่ละช่วงอายุ

SPSS/PC:data list matrix free / pwc2 age.

SPSS/PC:var labels pwc2 'pwc for R = RQ.'

: age 'age range'.

SPSS/PC:value labels age 1 'age1' 2 'age2' 3 'age3' 4 'age4' 5 'age5'.

SPSS/PC:begin data.

20.	20.	20.	20.	20.
3.0437	2.9432	2.6401	2.5147	2.2997
0.6554	0.5214	0.5954	0.2843	0.4880

end data.

Matrix input has been written to the active file

This procedure was completed at 22:36:45

SPSS/PC:oneway pwc2 by age(1,5)

:/ranges=scheffe

:/options=6,7

:/statistics=1,2,3.

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable	PWC2	pwc for R = RQ.
By Variable	AGE	age range

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	4	7.4951	1.8738	6.8143	.0001
Within Groups	95	26.1227	.2750		
Total	99	33.6178			

MORE

----- O N E W A Y -----

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
age1	20	3.0437	.6554	.1486	2.7370 To 3.3504
age2	20	2.9432	.5214	.1166	2.6992 To 3.1872
age3	20	2.6401	.5954	.1331	2.3814 To 2.9188
age4	20	2.5147	.2843	.0636	2.3816 To 2.6478
age5	20	2.2997	.4880	.1091	2.0713 To 2.5281
Total	100	2.6883	.5827	.0583	2.5727 To 2.8039
		Fixed Effects Model	.5244	.0524	2.5842 To 2.7924
		Random Effects Model		.1369	2.3082 To 3.0683
		Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance			.0799

----- O N E W A Y -----

## Tests for Homogeneity of Variances

Cochran's C = Max. Variance/Sum(Variations) = .3124, P = .178 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = 3.163, P = .013  
 Maximum Variance / Minimum Variance 5.314

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable PWC2            pwc for R = RQ.  
By Variable AGE           age range

## Multiple Range Test

Scheffe Procedure  
Ranges for the .050 level -

4.44    4.44    4.44    4.44

The ranges above are table ranges.  
The value actually compared with  $\text{Mean}(J) - \text{Mean}(I)$  is..  
.3708 \* Range \*  $\text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

(\* ) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable PWC2            pwc for R = RQ.  
(Continued)

a a a a a  
g g g g g  
e e e e e  
5 4 3 2 1

Mean	Group	
2.2997	age5	
2.5147	age4	
2.6401	age3	
2.9432	age2	*
3.0437	age1	* *

MORE

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

## SUBSET 1

Group	age5	age4	age3
Mean	2.2997	2.5147	2.6401

-----

## SUBSET 2

Group	age4	age3	age2
Mean	2.5147	2.6401	2.9432

-----

## SUBSET 3

Group	age3	age2	age1
Mean	2.6401	2.9432	3.0437

-----



ผลพลทได้จากการสร้างสมการถดถอยเชิงซ้อน เพื่อใช้ประมาณค่า VO<sub>2</sub> max

SPSS/PC The Statistical Package for IBM PC  
SPSS/PC:data list file='b:xxxx'

MORE  
1/31/88

:/ A 1-2 VO2 12-17 HR 19-21 P 27-32 W 34-37.

SPSS/PC:var labels A 'age'/

: VO2 'oxygen consumption at STPD'/  
: HR 'heart rate'/  
: P 'VO2max'/  
: W 'weight'.

SPSS/PC:compute LNVO2=LN(VO2).

SPSS/PC:compute LNHR=LN(HR).

SPSS/PC:compute LNP=LN(P).

SPSS/PC:compute LNW=LN(W).

SPSS/PC:regression variables=A,LNVO2,LNHR,LNP,LNW/

The raw data or transformation pass is proceeding  
SPSS/PC has written 100 cases to the active file

:statistics=r,coeff,outs,f,ci/  
:dependent=LNP/  
:method=stepwise.

MORE

\*\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*\*

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. LNP

Beginning Block Number 1. Method: Stepwise

Variable(s) Entered on Step Number  
1.. LNVO2

Multiple R	.63255
R Square	.40012
Adjusted R Square	.39400
Standard Error	.16726

F = 65.36583 Signif F = .0000

MORE

\*\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*\*

Equation Number 1    Dependent Variable..    LNP

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	95% Confdnce Intrvl B	Beta
LNVO2	.80508	.09958	.60747    1.00269	.63255
(Constant)	.50692	.05917	.38951    .82433	

----- in -----

Variable	F	Sig F
LNVO2	65.366	.0000
(Constant)	73.406	.0000

MORE

\*\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*\*

Equation Number 1    Dependent Variable..    LNP

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	F	Sig F
A	-.32183	-.40219	.93683	18.718	.0000
LNHR	-.59057	-.74129	.94515	118.323	.0000
LNW	.19630	.25338	.99954	6.655	.0114

MORE

\*\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*\*

Equation Number 1    Dependent Variable..    LNP

Variable(s) Entered on Step Number  
2..    LNHR

Multiple R	.85426
R Square	.72976
Adjusted R Square	.72419
Standard Error	.11284

F =    130.97148            Signif F = 0.0

MORE

## \* \* \* \* MULTIPLE REGRESSION \* \* \* \*

Equation Number 1 Dependent Variable.. LNP

## ----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	95% Confidence Intrvl B		Beta
LNVO2	.98112	.06910	.84397	1.11826	.77086
LNHR	-1.41367	.12996	-1.67160	-1.15573	-.59057
(Constant)	7.40474	.63538	6.14388	8.66580	

## ----- in -----

Variable	F	Sig F
LNVO2	201.595	.0000
LNHR	118.323	.0000
(Constant)	135.815	.0000

MORE

## \* \* \* \* MULTIPLE REGRESSION \* \* \* \*

Equation Number 1 Dependent Variable.. LNP

## ----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	F	Sig F
A	-.30219	-.56232	.88509	44.393	.0000
LNW	.04475	.08287	.87647	.664	.4172

MORE

## \* \* \* \* MULTIPLE REGRESSION \* \* \* \*

Equation Number 1 Dependent Variable.. LNP

Variable(s) Entered on Step Number  
3.. A age

Multiple R	.90289
R Square	.81521
Adjusted R Square	.80944
Standard Error	.09379

F = 141.17264      signif F = .0000

MORE

## \* \* \* \* M U L T I P L E R E G R E S S I O N \* \* \* \*

Equation Number 1      Dependent Variable..      LNP

## ----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	95% Confdnce	Intrvl B	Beta
LNVO2	.88143	.05935	.76361	.99925	.69254
LNHR	-1.38940	.10809	-1.60395	-1.17485	-.58043
A	-7.95626E-03	1.19412E-03	-.01033	-5.58594E-03	-.30219
(Constant)	7.60015	.52895	6.55019	8.65012	

## ----- in -----

Variable	F	Sig F
LNVO2	220.534	.0000
LNHR	165.238	.0000
A	44.393	.0000
(Constant)	206.448	.0000

MORE

## \* \* \* \* M U L T I P L E R E G R E S S I O N \* \* \* \*

Equation Number 1      Dependent Variable..      LNP

## ----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	F	Sig F
LNW	.08040	.17890	.87294	3.141	.0796

End Block Number 1      PIN =      .050 Limits reached.

ผลพลได้จากการสร้างสมการถดถอยเชิงซ้อน เพื่อใช้ประมาณค่า VO<sub>2</sub>

MORE  
12/15/87

SPSS/PC The Statistical Package for IBM PC  
SPSS/PC:data list file='b:vo2a.prn'

:/ A 2-3 HR 26-28 VE 31-37 VO2 50-55.

SPSS/PC:var labels A 'age'/

: HR 'heart rate'/

: VE 'volume of expire air at STPD'/

: VO2 'oxygen consumption at STPD'.

SPSS/PC:compute LOGA=LG10(A).

SPSS/PC:compute LOGHR=LG10(HR).

SPSS/PC:compute LOGVE=LG10(VE).

SPSS/PC:compute LOGVO2=LG10(VO2).

SPSS/PC:regression variables=LOGA,LOGHR,LOGVE,LOGVO2/

The raw data or transformation pass is proceeding

SPSS/PC has written 400 cases to the active file

:statistics=r,coeff,outs,f,ci/

:dependent=LOGVO2/

:method=stepwise.

MORE

\*\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*\*

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. LOGVO2

Beginning Block Number 1. Method: Stepwise

Variable(s) Entered on Step Number

1.. LOGVE

Multiple R .87891

R Square .76898

Adjusted R Square .76838

Standard Error .04854

F = 1324.66949 Signif F = .0000

MORE

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Equation Number 1    Dependent Variable.. LOGVO2

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	95% Confdnce	Intrvl B	Beta
LOGVE	.87285	.02398	.82551	.91978	.87691
(Constant)	-1.15634	.03625	-1.22761	-1.08507	

----- in -----

Variable	F	Sig F
LOGVE	1324.669	.0000
(Constant)	1017.455	.0000

MORE

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Equation Number 1    Dependent Variable.. LOGVO2

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	F	Sig F
LOGA	-.33745	-.69565	.98186	372.280	.0000
LOGHR	.27618	.45832	.63624	105.567	.0000

MORE

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Equation Number 1    Dependent Variable.. LOGVO2

Variable(s) Entered on Step Number  
2.. LOGA

Multiple R	.93849
R Square	.88077
Adjusted R Square	.88017
Standard Error	.03491

F = 1466.34310            Signif F = 0.0

MORE

## \* \* \* \* MULTIPLE REGRESSION \* \* \* \*

Equation Number 1    Dependent Variable..    LOGVO2

## ----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	95% Confdnce Intrvl B	Beta
LOGVE	.91788	.01740	.88388    .95209	.92238
LOGA	-.30738	.01593	-.33868    -.27604	-.33745
(Constant)	-.78408	.03308	-.82907    -.69908	

## ----- in -----

Variable	F	Sig F
LOGVE	2781.324	.0000
LOGA	372.280	.0000
(Constant)	533.988	.0000

MORE

## \* \* \* \* MULTIPLE REGRESSION \* \* \* \*

Equation Number 1    Dependent Variable..    LOGVO2

## ----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	F	Sig F
LOGHR	.21083	.47938	.60819	118.154	.0000

MORE

## \* \* \* \* MULTIPLE REGRESSION \* \* \* \*

Equation Number 1    Dependent Variable..    LOGVO2

Variable(s) Entered on Step Number

3..    LOGHR

Multiple R	.95298
R Square	.90817
Adjusted R Square	.90747
Standard Error	.03088

F =    1305.42255            Sigdif F = 0.0

MORE

## \* \* \* \* MULTIPLE REGRESSION \* \* \* \*

Equation Number 1    Dependent Variable..    LOGV02

## ----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	95% Confidence Intrvl B		Beta
LOGVE	.78757	.01943	.74937	.82578	.79142
LOGA	-.28094	.01421	-.30887	-.25301	-.30844
LOGHR	.29700	.02732	.24328	.35071	.21083
(Constant)	-1.22351	.05129	-1.32434	-1.12267	

## ----- in -----

Variable	F	Sig F
LOGVE	1642.688	.0000
LOGA	391.016	.0000
LOGHR	118.154	.0000
(Constant)	589.033	.0000

MORE

## \* \* \* \* MULTIPLE REGRESSION \* \* \* \*

Equation Number 1    Dependent Variable..    LOGV02

End Block Number    1    POUT =    .100 Limits reached.



## ภาคผนวก ๗.

ค่าอัตราการใช้ออกซิเจนที่ STPD และอัตราการใช้ออกซิเจนที่สูงสุด  
จากการทดสอบและจากสมการที่สร้างขึ้น

ลำดับที่	อายุ (ปี)	HR (ครั้ง/ นาที)	จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ		จากการใช้สมการที่สร้างขึ้น	
			VO <sub>2</sub> (ลิตร/นาที)	VO <sub>2</sub> max (ลิตร/นาที)	VO <sub>2</sub> (ลิตร/นาที)	VO <sub>2</sub> max (ลิตร/นาที)
1	21	92	1.09	2.62	1.15	2.97
		112	1.38		1.49	
		126	1.58		1.63	
		136	1.72		1.77	
2	30	84	1.22	2.79	1.00	3.09
		108	1.58		1.31	
		120	1.76		1.52	
		140	2.05		1.79	
3	24	120	1.07	2.23	1.21	2.26
		136	1.30		1.39	
		150	1.51		1.63	
		166	1.78		1.77	
4	26	82	1.07	2.73	1.02	3.02
		98	1.31		1.26	
		115	1.56		1.48	
		140	1.93		1.76	
5	26	100	1.08	2.88	1.03	2.92
		108	1.24		1.15	
		126	1.58		1.45	
		138	1.81		1.62	
6	47	70	1.14	1.87	0.95	2.07
		120	1.49		1.33	
		136	1.60		1.47	
		152	1.73		1.58	
7	23	100	0.96	2.11	1.17	2.27
		118	1.17		1.41	
		136	1.38		1.69	
		160	1.67		1.97	
8	33	88	1.00	2.81	1.08	2.86
		96	1.15		1.16	
		126	1.72		1.59	
		142	1.98		1.82	
9	21	94	1.29	3.97	1.21	3.95
		100	1.44		1.39	
		108	1.62		1.58	
		120	1.95		1.78	
10	24	78	1.05	2.63	0.93	3.06
		94	1.27		1.15	
		120	1.61		1.46	
		136	1.83		1.69	

ลำดับที่	อายุ (ปี)	HR (ครั้ง/ นาที)	จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ		จากการใช้สมการที่สร้างขึ้น	
			VO <sub>2</sub> (ลิตร/นาที)	VO <sub>2</sub> max (ลิตร/นาที)	VO <sub>2</sub> (ลิตร/นาที)	VO <sub>2</sub> max (ลิตร/นาที)
11	20	112 116 126 150	1.23 1.30 1.68 2.16	3.42	1.23 1.29 1.63 1.99	3.18
12	33	88 110 120 126	0.91 1.32 1.53 1.69	2.90	0.96 1.27 1.40 1.52	2.94
13	22	115 124 132 140	1.13 1.37 1.58 1.79	3.32	1.32 1.40 1.67 1.92	2.92
14	28	94 112 120 132	0.93 1.24 1.40 1.62	2.71	0.94 1.21 1.37 1.62	2.77
15	33	100 106 115 126	1.05 1.23 1.52 1.87	3.80	1.10 1.18 1.45 1.72	3.22
16	22	94 110 130 138	0.79 1.04 1.39 1.56	2.58	1.09 1.34 1.66 2.02	2.64
17	21	115 122 130 142	1.06 1.24 1.43 1.67	2.97	1.14 1.40 1.56 1.80	2.72
18	22	90 104 112 136	0.90 1.20 1.57 1.98	3.49	1.09 1.26 1.65 2.03	3.32
19	28	108 115 126 136	1.07 1.33 1.63 1.90	3.54	1.24 1.28 1.66 1.87	3.06
20	31	100 110 118 132	1.21 1.40 1.55 1.72	2.67	1.21 1.28 1.36 1.47	2.86

ผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบค่าอัตราการใช้ออกซิเจนหลังสัปดาห์ที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ  
จากการใช้สมการที่ 4.1 และจากการใช้สมการที่ 2.3

SPSS/PC:data list matrix free / VO2max Math.

SPSS/PC:var labels VO2max 'PWC for R = RQ.'

: Math 'Equations for estimated PWC'.

SPSS/PC:value labels Math 1 'math1' 2 'math2' 3 'math3'.

SPSS/PC:begin data.

20.	20.	20.
2.90	2.90	3.15
0.53	0.40	0.50

end data.

Matrix input has been written to the active file

This procedure was completed at 18:24:53

SPSS/PC:oneway VO2max by Math(1,3)

:/ranges=scheffe

:/options=6,7

:/statistics=1,2,3.

MORE

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable VO2MAX PWC for R = RQ.

By Variable MATH Equations for estimated PWC

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	.8333	.4167	1.8092	.1731
Within Groups	57	13.1271	.2303		
Total	59	13.9604			

MORE

----- ONEWAY -----

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf Int for Mean
math1	20	2.9000	.5300	.1185	2.6520 To 3.1480
math2	20	2.9000	.4000	.0894	2.7128 To 3.0872
math3	20	3.1500	.5000	.1118	2.9160 To 3.3840
Total	60	2.9833	.4864	.0828	2.8577 To 3.1090
Fixed Effects Model			.4789	.0820	2.8593 To 3.1074
Random Effects Model				.0833	2.8248 To 3.3419
Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance					.0093

----- ONEWAY -----

Tests for Homogeneity of Variances

Cochrans C = Max. Variance/Sum(Variiances) = .4066, P = .800 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = .775, P = .461  
 Maximum Variance / Minimum Variance 1.758

MORE

----- ONEWAY -----

Variable VO2MAX PWC for R = RQ.  
 By Variable MATH Equations for estimated PWC

Multiple Range Test

Scheffe Procedure  
 Ranges for the .050 level -

3.55 3.55

The ranges above are table ranges.  
 The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..  
 .3393 \* Range \* Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

No two groups are significantly different at the .050 level

MORE

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	math1	math2	math3
Mean	2.9000	2.9000	3.1500

---

ผลลัพธ์จากการเปรียบเทียบค่าอัตราการใช้ออกซิเจนที่ STPD ซึ่งได้จากการทดสอบในห้อง  
ปฏิบัติการ จากการใช้สมการที่ 4.2 และจากการใช้สมการที่ 2.2

```
SPSS/PC:var labels VO2 'Oxygen Consumption at STPD'
      :      Equa ' Equations for estimated VO2'.
SPSS/PC:value labels Equa 1 'equal' 2 'equa2' 3 'equa3'.
SPSS/PC:begin data.
      80.      80.      80.
      1.44     1.43     1.35
      0.31     0.28     0.24
end data.
```

Matrix input has been written to the active file

This procedure was completed at 16:41:09  
SPSS/PC: oneway VO2 by Equa(1,3)

```
:/ranges=scheffe
:/options=6,7
:/statistics=1,2,3.
```

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable	VO2	Oxygen Consumption at STPD			
By Variable	EQUA	Equations for estimated VO2			
		Analysis of Variance			
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	.3893	.1947	2.5162	.0829
Within Groups	237	18.3359	.0774		
Total	239	18.7252			

----- O N E W A Y -----

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	95 Pct Conf-Int for Mean	
equal	80	1.4400	.3100	.0347	1.3710	To 1.5090
equa2	80	1.4300	.2800	.0313	1.3677	To 1.4923
equa3	80	1.3500	.2400	.0268	1.2966	To 1.4034
Total	240	1.4087	.2799	.0181	1.3711	To 1.4423
Fixed Effects Model			.2781	.0180	1.3713	To 1.4420
Random Effects Model				.0285	1.2841	To 1.5292
Random Effects Model - Estimate of Between Component Variance						.0015

----- O N E W A Y -----

Tests for Homogeneity of Variances

Cochrans C = Max. Variance/Sum(Variiances) = .4140, P = .102 (Approx.)  
 Bartlett-Box F = 2.551, P = .078  
 Maximum Variance / Minimum Variance 1.668

MORE

----- O N E W A Y -----

Variable VO2 Oxygen Consumption at STPD  
 By Variable EQUA Equations for estimated VO2

Multiple Range Test

Scheffe Procedure  
 Ranges for the .050 level -

3.48 3.48

The ranges above are table ranges.  
 The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..  
 .1967 \* Range \* Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

No two groups are significantly different at the .050 level

MORE

Homogeneous Subsets (Subsets of groups, whose highest and lowest means do not differ by more than the shortest significant range for a subset of that size)

SUBSET 1

Group	equa3	equa2	equal
Mean	1.3500	1.4300	1.4400

---



## ประวัติเขียน

นายพรเทพ ขอบขจายเกียรติ เกิดเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2504 ที่อำเภอเมือง  
จังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จาก  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2524 เข้าศึกษาต่อในภาควิชา  
วิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2528 ปัจจุบัน  
ทำงานเป็นข้าราชการพลเรือน ตำแหน่งอาจารย์ระดับ 3 สังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

