

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

จันทร์เพ็ญ อนุรัตน์านนท์. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำหรับควบคุมต้นทุนการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องประดับ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ความปลอดภัยในการทำงาน, สถาบัน. ความปลอดภัยในการทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เล่ม 1. กรมแรงงาน. กระทรวงมหาดไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. 2532.

_____. เอกสารข้อปฏิบัติความปลอดภัยเรื่องการจับเครื่องมือที่เหมาะสมกับสภาพใช้งาน. กรมแรงงาน. กระทรวงมหาดไทย. 2532.

ทรัพย์ากรธรณี, กรม. หัตถ์คำรตนชาติและหินสี. พระนคร : มิตรนาการพิมพ์, 2513.

นริศ เจริญพร, การศึกษาการออกแบบเชิงการยศาสตร์ของสถานีทำงานจักรเป็นอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ผู้ค้าอัญมณีไทยและเครื่องประดับ, สมาคม. แนวโน้มสภาวะของธุรกิจอัญมณีและเครื่องประดับของไทยในปี 2537. อัญมณีสาร. ปีที่ 7. ฉบับที่ 11. 2536.

เศรษฐกิจการพาณิชย์, กรม. รายงานพิเศษเรื่องโอกาสทองเครื่องประดับอัญมณีเทียม. นิตยสารผู้ส่งออก. หน้า 25-34. ปีที่ 24. ฉบับที่ 86. 2534.

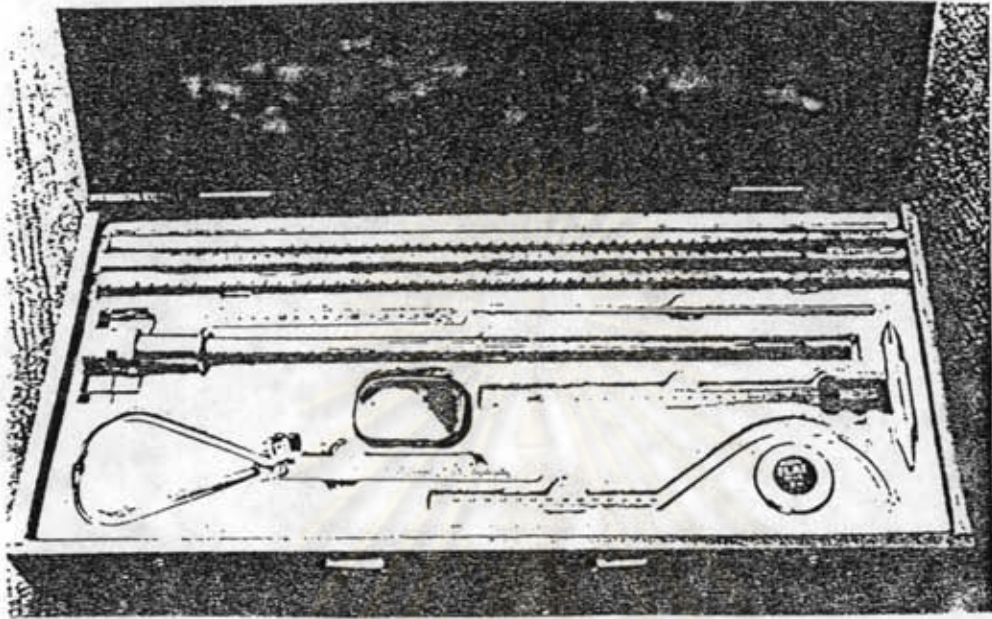
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

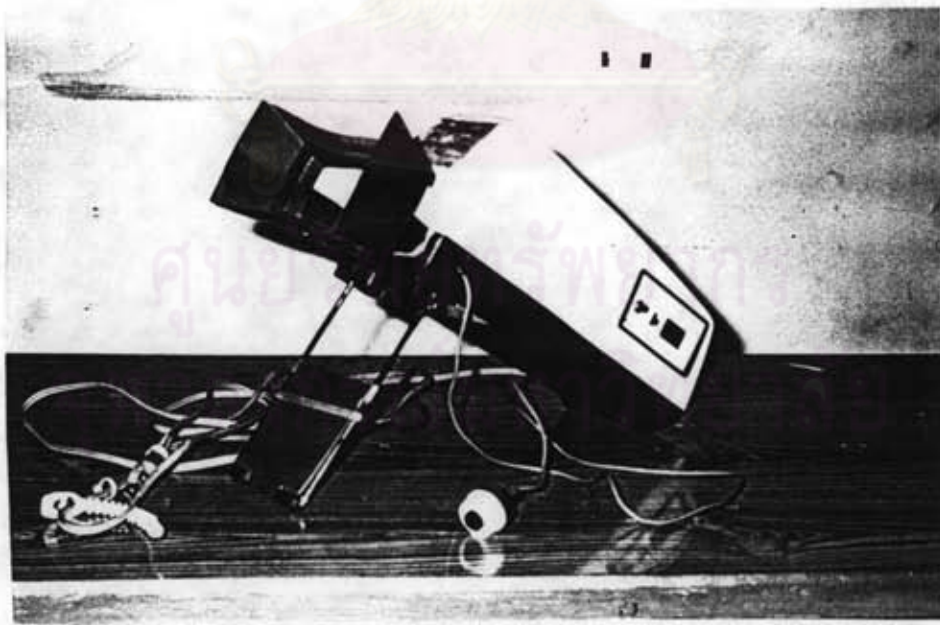
- Ayoub, M.M., Work Place Design and Posture. Human Factors.,15
(3), pp. 265-268, 1973.
- Bhatnager, Vv., and Schiro, S.G.; Posture, Postural Discomfort
and Performance, Human Factor, 27(2), pp. 189-199. 1985.
- Chaffin, D.B., Occupational Biomechanics -A basic for work
place design to prevent musculoskeletal injuries,
Ergonomics, vol. 30, no.2, 321-329, 1987.
- Chaffin, D.B. and Andresson, G., Occupational Biomechanics,
John Wiley & Sons, Inc. USA.1991.
- Corlette, E.N. and Bishop, R.P. A Technique for Accessing
Postural Discomfort. Journal Ergonomics, Vol. 19, No. 2,
pp.175-182, 1976.
- Delleman, N.J. and Dul, J. Ergonomics Guidelines for Adjustment
and Redesign of Sewing Machine Workplaces. In Haslegrave,
C.M., Willson, J.R.,Corlett, E.N. and Manenica, J., The
Ergonomics of Working Postures. pp. 319-330. London.
Taylor & Francis. 1990.
- Drury, C.G., The Role of the Hand in Manual Materials Handling,
Ergonomics, vol. 28, no. 1, pp. 213-227, 1985.
- Fraser, T.M., Ergonomic Principles in the Design of Hand Tools,
Occupational and Health Series, vol 44. 1987.
- Griffing, J.P., The occupational Back, Modern Occupational Medicine,
Lea & Febiger, Philadelphia, pp. 219-227, 1960.

- Haslegrave, C.M., How Well can Ergonomists Address Problem Identified in the Workplace. In Haslegrave, C.M., Willson, J.R., Corlett, E.N. and Manenica, J., Work Design in Practice. pp. 21-29. London. Taylor & Francis. 1990.
- Kroemer, K.H., Seating in Plant and Office, American Industrial Hygiene Association Journal, October, pp. 633-652, 1971
- Kumar, S. and Scaife, W.G.S., A Precision Task, Posture and Strain., Journal Safety Research., V 11, No. 1, PP. 28-36, 1979.
- Robello, L.H.B., Materials Handling in Jewelry, The Proceeding of the International Ergonomics Association World Conference on Ergonomics of Materials Handling and Information Processing at Work, pp. 681-683, Poland, 1993.
- Sanders, M.S., and McCormick, E.J., Human Factors in Engineering and Design. McGraw-Hill International, 7th edition, 790 pages, 1993.
- Wachler, R.A. and Learner, D.B., An Analysis of Some Factors Influencing Seat Comfort, Ergonomics. vol.3, pp.315. 1960.
- Yamaguchi, Y., Umerzama, F. and Ishinada, Y. Sitting Posture: An Electromyographic Study on Healthy and Nostalgic People. Journal Of Japanese Orthopedics Association. Vol. 46, pp.51-56.
- Yu, C. Y., Keyserling, W.M. and Caffin, D.B., Development of a Work Seat for Industrial Sewing Operation : results of a laboratory study, Journal Ergonomics, Vol. 31, No. 12, pp. 1765-1786, 1988.

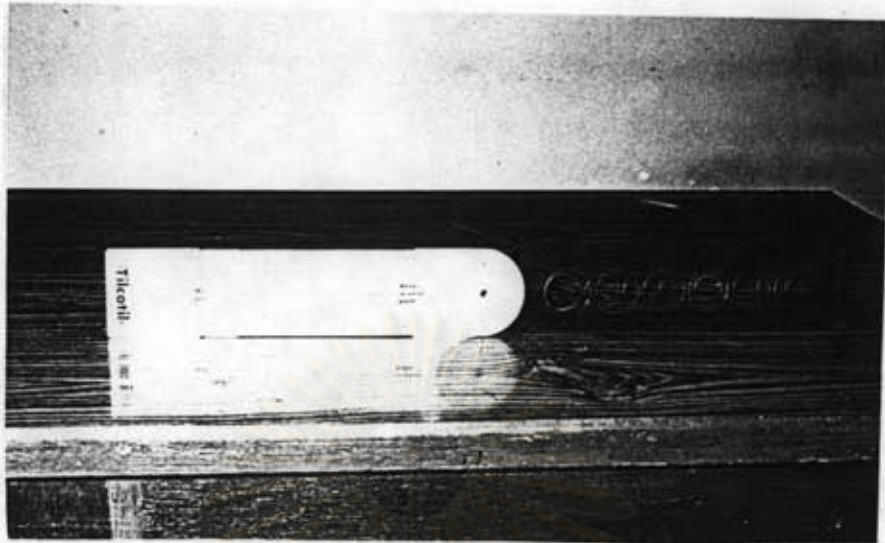
ภาคผนวก ก. รูปเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ



เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ติน



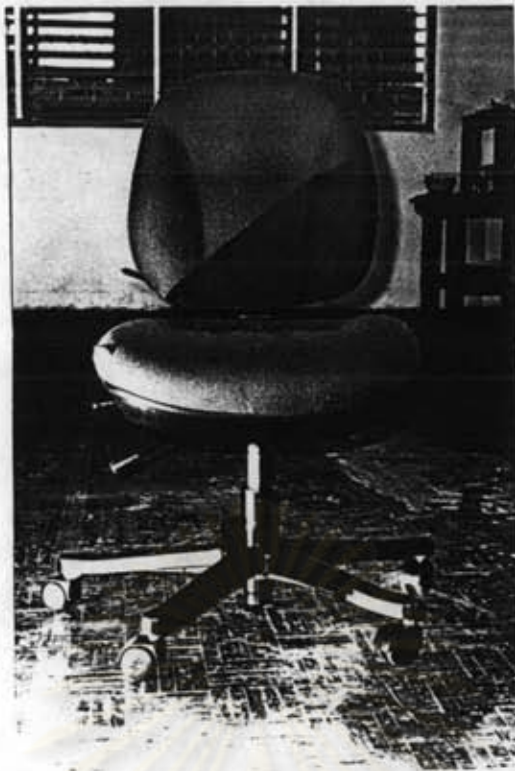
Flicker



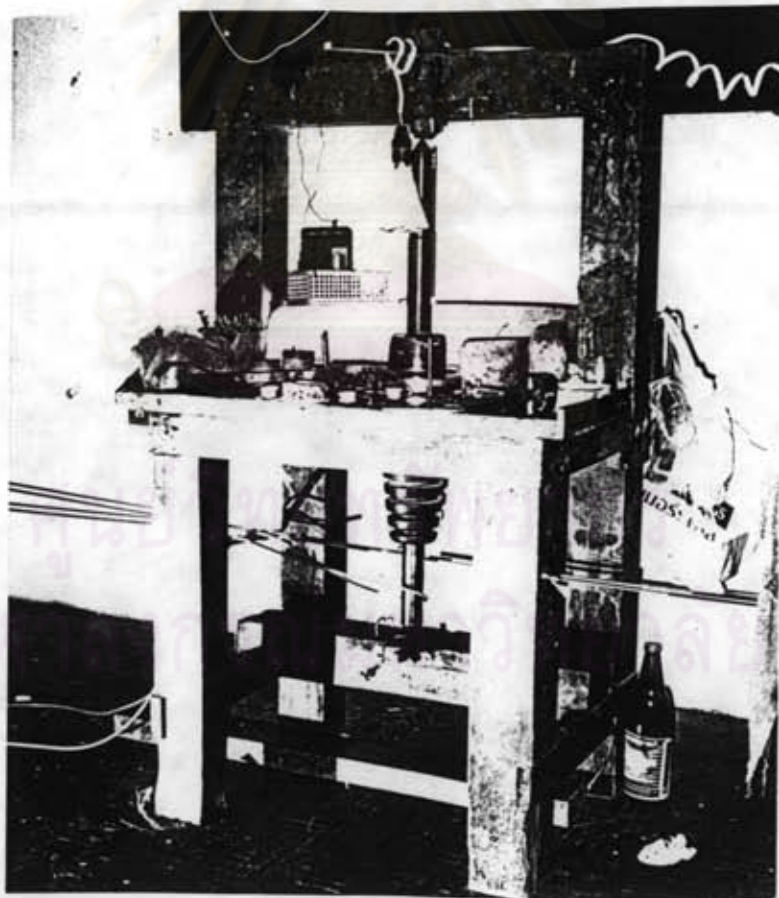
Visual Analog Scale (สำหรับผู้ถูกทดสอบ)



Visual Analog Scale (สำหรับผู้ทำการทดสอบ)



เก้าอี้ทดสอบ



โต๊ะเจียรยาน

ภาคผนวก ข. แบบบันทึกสัดส่วนร่างกาย

ชื่อ.....นามสกุล.....เพศ.....อายุ.....ปี
วันที่.....พฤษภาคมที่.....อายุงาน.....ปี

ลำดับที่	สัดส่วนร่างกาย	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	ค่าเฉลี่ย
1	ความสูง			
2	ความสูงคอ			
3	ความสูงตา			
4	ความสูงปุ่มหัวไหล่			
5	ความสูงเอว			
6	ความสูงขณะคุกเข่า			
7	ความสูงขณะเหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ			
8	ระยะระหว่างแขนทั้งสองข้างขณะเหยียด ขึ้นเหนือศีรษะ			
9	ระยะเหยียดแขนขณะเท้าตัวตั้งตรง			
10	ระยะเหยียดแขนขณะเท้าตัวตั้งตรง และไหล่เอียง			
11	ระยะต้นคอถึงปุ่มหัวไหล่			
12	ความกว้างของหลัง			
13	เส้นรอบศีรษะ			
14	เส้นรอบคอ			
15	เส้นรอบไหล่			
16	เส้นรอบอก			
17	เส้นรอบเอว			
18	เส้นรอบสะโพก			

ลำดับที่	สัดส่วนร่างกาย	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	ค่าเฉลี่ย
19	เส้นรอบอกหน้า			
20	เส้นรอบเอว			
21	เส้นรอบอกกล้ามเนื้อส่วนบนขณะงอแขน			
22	เส้นรอบอกกล้ามเนื้อส่วนล่างขณะงอแขน			
23	ความยาวของเอวด้านหน้า			
24	ความยาวของเอวด้านหลัง			
25	เส้นรอบลำตัวตามแนวตั้งขณะยืน			
26	ความกว้างของหน้า			
27	ความยาวของหน้า			
28	ความยาวของศีรษะ			
29	ความกว้างของมือ			
30	ความยาวของมือ			
31	ความกว้างของเท้า			
32	ความยาวของเท้า			
33	ระยะระหว่างข้อศอกถึงปลายนิ้ว			
34	ระยะข้อศอกถึงกลางฝ่ามือ			
35	ระยะข้อศอกถึงข้อมือหัวไหล่			
36	ระยะระหว่างข้อศอกทั้งสองข้าง			
37	ระยะโคมแขนส่วนบนทั้งสองข้าง			
38	ระยะข้อพับด้านนอกของเข่าถึงกัน			
39	ระยะเข่าถึงกัน			

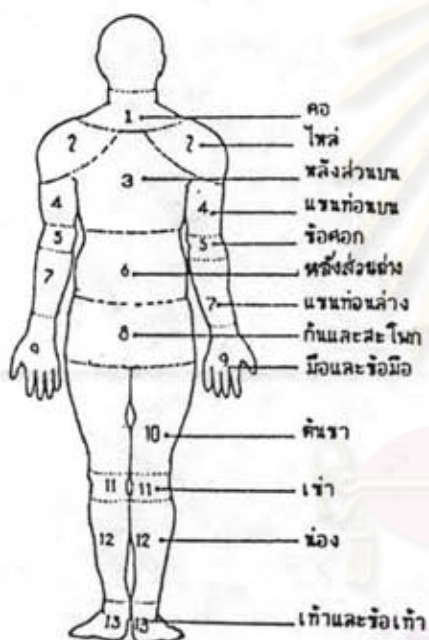
ลำดับที่	สัดส่วนร่างกาย	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	ค่าเฉลี่ย
40	ความกว้างของโคนขาขณะนั่ง			
41	ความสูงใต้เข่าขณะนั่ง			
42	ความสูงขณะนั่ง			
43	ความสูงตาขณะนั่ง			
44	ความสูงระดับศอกขณะนั่ง			
45	น้ำหนัก			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค. การสำรวจขั้นต้นเพื่อศึกษาสภาพปัญหาเนื่องจากสถานีทำงานปัจจุบัน

แบบสำรวจขั้นต้น

I. แบบสำรวจภาวะไม่สบายที่รบกวนการทำงาน



	ส่วนของร่างกาย	คะแนน
1	คอ	
2	ไหล่	
3	หลังส่วนบน	
4	แขนท่อนบน	
5	ข้อศอก	
6	หลังส่วนล่าง	
7	แขนท่อนล่าง	
8	สะโพก	
9	ข้อมือ	
10	ต้นขา	
11	เข่า	
12	น่อง	
13	เท้า	
14	นิ้วมือ	

II. ความเห็นของพนักงานต่อสถานทำงานปัจจุบัน

สถานทำงาน	เหมาะสม	ต้องปรับปรุง
1) ความสูงของโต๊ะงานเขียน 2) ความกว้างของโต๊ะงานเขียน 3) ความลึกของโต๊ะงานเขียน 4) ความสูงของเก้าอี้ 5) ความกว้างของเก้าอี้ 6) ควรมีพนักพิง 7) ความนุ่มของที่นั่ง 8) การหมุนได้ของที่นั่ง		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง. รายละเอียดการวัดสัดส่วนร่างกาย
การวัดสัดส่วนร่างกายตามห้องต่างๆ

1 : ความสูงยืน

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพอมิเตอร์ (Anthropometer)
ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกัน
เพื่อให้หน้าหนักกระจายตัวบนเท้าทั้งสองเท่ากัน
วิธีดำเนินการ : เลื่อนแขนของแอนโทรพอมิเตอร์มาไว้บนศีรษะ
ของผู้ถูกทดสอบ เพื่อวัดระยะตามแนวตั้งจากพื้นที่ยืน
ไปยังแขนของแอนโทรพอมิเตอร์



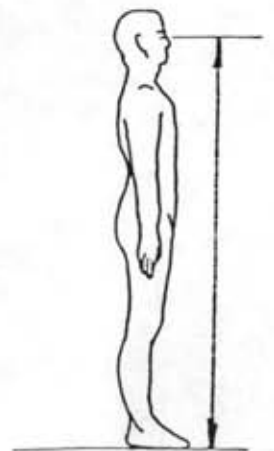
2 : ความสูงคอ

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพอมิเตอร์ (Anthropometer)
ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกัน
เพื่อให้หน้าหนักกระจายตัวบนเท้าทั้งสองเท่ากัน
วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวตั้งจากพื้นที่ยืนไปยังคอ



3 : ความสูงตาขณะยืน

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพอมิเตอร์ (Anthropometer)
ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกัน
เพื่อให้หน้าหนักกระจายตัวบนเท้าทั้งสองเท่ากัน
วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวตั้งจากพื้นที่ยืนไปยังระดับสายตา

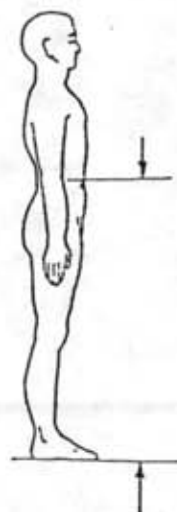


4 : ความสูงบั้นหัวไหล่

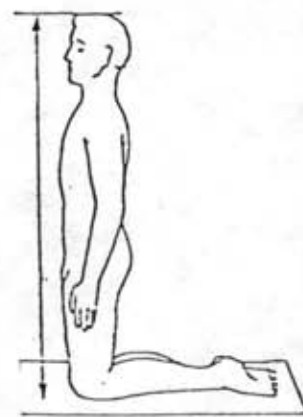
- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพมิติเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกัน
 เพื่อให้หน้าหนักกระจายตัวบนเท้าทั้งสองเท่ากัน
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวตั้งจากพื้นที่ยืนไปยังบั้นหัวไหล่

5 : ความสูงเอว

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพมิติเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกัน
 เพื่อให้หน้าหนักกระจายตัวบนเท้าทั้งสองเท่ากัน
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวตั้งจากพื้นที่ยืนไปยังเอว
 ด้านหน้า

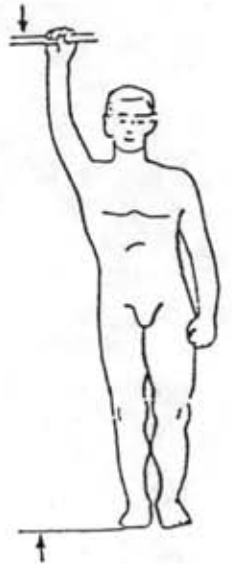
6 : ความสูงขณะคุกเข่า

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพมิติเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องคุกเข่าบนพื้น หลังและลำตัวตั้งตรง
 แขนทั้งสองข้างอยู่ข้างลำตัว
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวตั้งจากพื้นไปยังส่วนบนสุด
 ของศีรษะ



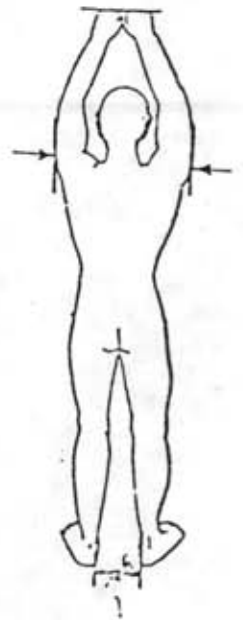
7 : ความสูงขณะเหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพมิเตอร์ (Anthropometer)
- ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกัน เพื่อให้หน้าหนักกระจายตัวบนเท้าทั้งสองเท่ากัน ยกแขนขวาขึ้นเหนือศีรษะขณะที่ยกมือ แขนเหยียดตรง และกระดูกข้อมือก่อนแรกขนานกับเพดาน
- วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวตั้งจากพื้นที่ยืนไปยังปลายกระดูกข้อมือก่อนแรก



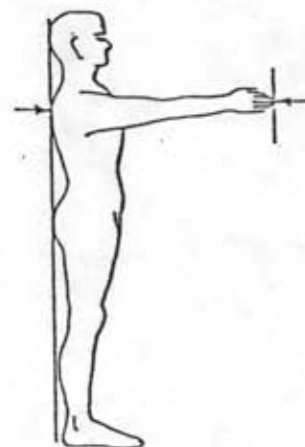
8 : ระยะระหว่างแขนเมื่อเหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพมิเตอร์ (Anthropometer)
- ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง แยกเท้าทั้งสองข้าง เพื่อให้หน้าหนักกระจายตัวบนเท้าทั้งสองเท่ากัน ยกแขนทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะขณะที่ยกมือ แขนเหยียดตรง และกระดูกข้อมือก่อนแรกขนานกับเพดาน
- วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวนอนที่กว้างที่สุดระหว่างแขนทั้งสองข้าง



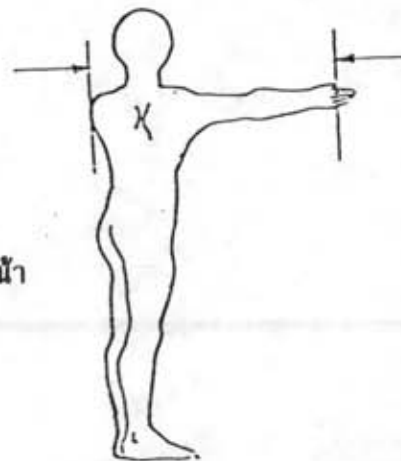
9 : ระยะเหยียดแขนขณะลำตัวตั้งตรง

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรโพมิเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกัน หลังติดผนังห้อง ยกแขนขวาเหยียดตรงขนานกับแนวนอน
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวนอนจากผนังไปยังปลายนิ้วหัวแม่มือ



10 : ระยะเหยียดแขนขณะไหล่เอียงขวาไปด้านหน้า

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรโพมิเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกัน ไหล่ซ้ายติดผนังห้อง ส่วนไหล่ขวาเอียงไปด้านหน้า ยกแขนขวาเหยียดตรงขนานกับแนวนอน
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวนอนจากผนังไปยังปลายนิ้วหัวแม่มือ



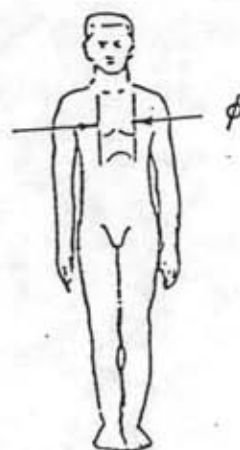
11 : ระยะต้นคอถึงปุ่มหัวไหล่

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรงหรือนั่ง
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะจากต้นคอข้างขวาไปยังปุ่มหัวไหล่ขวา

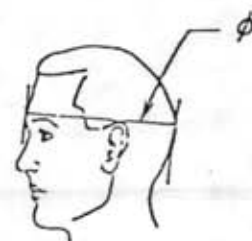


12 : ความกว้างของหลัง

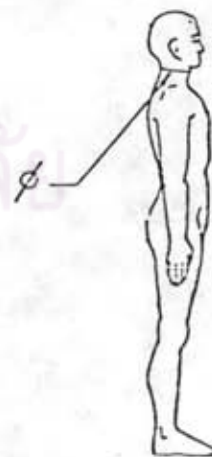
- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะจากหัวนมขวาไปยังหัวนมซ้าย

13 : เส้นรอบศีรษะ

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรงหรือนั่ง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบศีรษะในตำแหน่งที่เส้นรอบศีรษะยาวที่สุด

14 : เส้นรอบต้นคอ

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรงหรือนั่ง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบต้นคอ

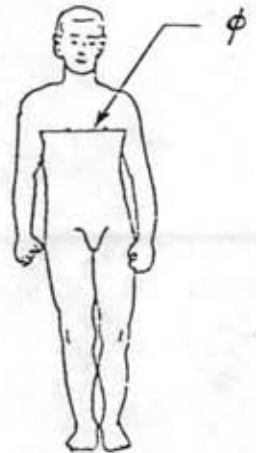


15 : เส้นรอบไหล่

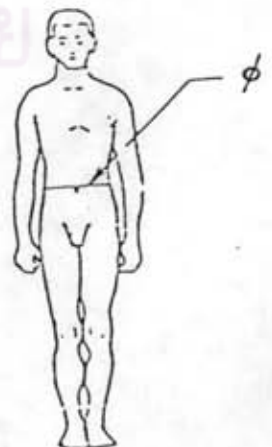
- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรงหรือนั่ง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบไหล่บริเวณกล้ามเนื้ออกแขน
 ของแขนส่วนบนทั้งสองข้าง

16 : เส้นรอบอกที่ระดับราวนม

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรงหรือนั่ง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบอกที่ระดับราวนม
 ของแขนส่วนบนทั้งสองข้าง

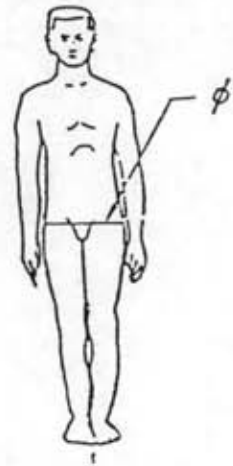
17 : เส้นรอบเอว

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบอกที่ระดับเอว



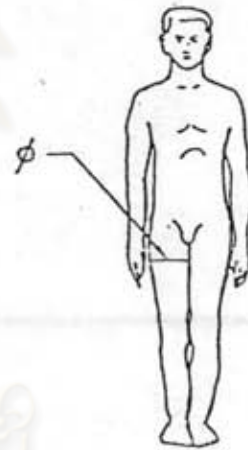
18 : เส้นรอบสะโพก

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบลำตัวที่ระดับสะโพก



19 : เส้นรอบโคนขาบน

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบโคนขาบนด้านขวา



20 : เส้นรอบน่อง

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบน่องด้านขวา



21 : เส้นรอบกล้ามเนื้ออกกลางแขนของแขนส่วนบนขณะงอแขน

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบกล้ามเนื้ออกกลางแขนของแขนส่วนบนขณะงอแขน



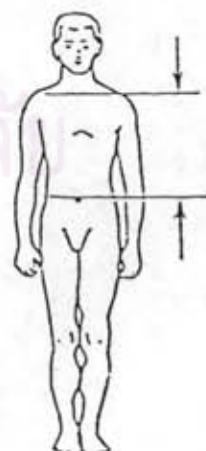
22 : เส้นรอบโคนแขนของแขนส่วนล่างขณะงอแขน

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดเส้นรอบโคนกล้ามเนื้อของแขนส่วนล่างขณะงอแขน



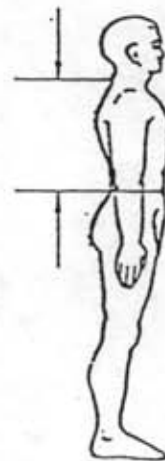
23 : ความยาวของเอวด้านหน้า

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะจากตำแหน่งเหนือกระดูกสันอกไปยังเอวด้านหน้า



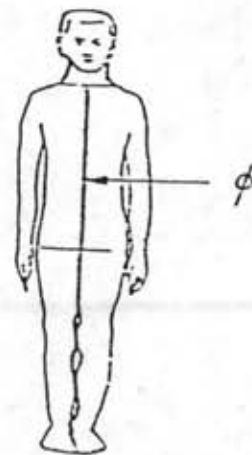
24 : ความยาวของเอวด้านหลัง

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะจากตำแหน่งเหนือกระดูกสันหลัง
 จากต้นคอไปยังเอวด้านหน้า



25 : เส้นรอบตัวตามแนวตั้งงานขณะยืน

- เครื่องมือที่วัด : เทปวัด
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรง
 วิธีดำเนินการ : วัดรอบลำตัวตามแนวตั้ง พาดระหว่างขาทั้งสองข้าง
 ผ่านกันด้านขวา หลัง กลางไหล่ขวา



26 : ความกว้างของหน้า

- เครื่องมือที่วัด : แคลมป์เปอร์
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่ายืนตรงหรือนั่ง
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวนอนจากหางคิ้วขวาถึง
 หางคิ้วซ้าย



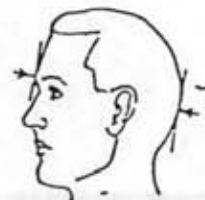
27 : ความยาวของหน้า

- เครื่องมือที่วัด : แคลลิปเปอร์
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่หน้าทำยืนตรงหรือนั่ง
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะทางตามแนวตั้งจากจุดต่ำสุด
 ของคางถึงศีรษะ



28 : ความยาวของศีรษะ

- เครื่องมือที่วัด : แคลลิปเปอร์
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่หน้าทำยืนตรงหรือนั่ง
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะยาวที่สุดจากระหว่างคิ้วไปยังท้ายทอยศีรษะ



29 : ความกว้างของมือ

- เครื่องมือที่วัด : แคลลิปเปอร์
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่หน้าทำยืนตรงหรือนั่ง
 วางมือให้แนบกับพื้นโต๊ะ โดยให้ฝ่ามือหงายขึ้น
 วิธีดำเนินการ : วัดความกว้างของมือระหว่างกระดูกฝ่ามือกับ
 นิ้วมือที่ 2 และ 5



30 : ความยาวของมือ

- เครื่องมือที่วัด : แคลลิปเปอร์
- ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ยืนทำยืนตรงหรือนั่ง
วางมือให้แนบกับพื้นโต๊ะ โดยให้ฝ่ามือหงายขึ้น
- วิธีดำเนินการ : วัดส่วนยาวที่สุดของมือ

31 : ความกว้างของเท้า

- เครื่องมือที่วัด : แคลลิปเปอร์
- ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ยืนทำยืนตรงหรือนั่ง
- วิธีดำเนินการ : วัดส่วนกว้างที่สุดของเท้า

32 : ความยาวของเท้า

- เครื่องมือที่วัด : แคลลิปเปอร์
- ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ยืนทำยืนตรงหรือนั่ง
- วิธีดำเนินการ : วัดส่วนยาวที่สุดของเท้า

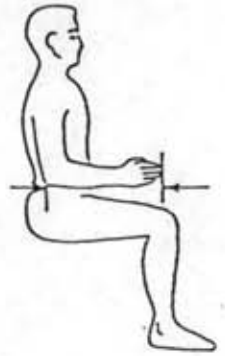


33 : ระยะข้อศอกถึงปลายนิ้วมือ

เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพوميเตอร์ (Anthropometer)

ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่านั่งตัวตรง แขนส่วนบนอยู่ในแนวตั้ง แขนส่วนล่างตั้งฉากกับแขนส่วนบนและขนานกับพื้น

วิธีดำเนินการ : วัดระยะจากปลายข้อศอกไปยังปลายนิ้วของแขนขวา



34 : ระยะข้อศอกถึงกลางฝ่ามือขณะกำมือ

เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพوميเตอร์ (Anthropometer)

ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่านั่งตัวตรง แขนส่วนบนอยู่ในแนวตั้ง แขนส่วนล่างตั้งฉากกับแขนส่วนบนและขนานกับพื้น

วิธีดำเนินการ : วัดระยะจากปลายข้อศอกถึงกลางฝ่ามือขณะกำมือของแขนขวา



35 : ระยะข้อศอกถึงปุ่มหัวไหล่

เครื่องมือที่วัด : แอนโทรพوميเตอร์ (Anthropometer)

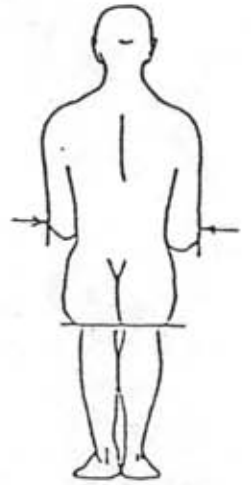
ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่านั่งตัวตรง แขนส่วนบนอยู่ในแนวตั้ง แขนส่วนล่างตั้งฉากกับแขนส่วนบนและขนานกับพื้น

วิธีดำเนินการ : วัดระยะจากปุ่มหัวไหล่ถึงปลายข้อศอกของแขนขวา



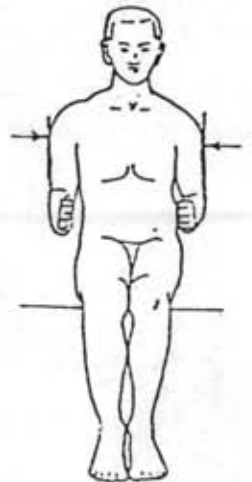
36 : ระยะระหว่างข้อศอกทั้งสองข้าง

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรโพมิเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่าตั้งตัวตรง แขนส่วนบนอยู่ในแนวตั้ง แขนส่วนล่างตั้งฉากกับแขนส่วนบนและขนานกับพื้น
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวนอนจากข้อศอกด้านนอกข้างขวาไปยังข้อศอกด้านนอกข้างซ้าย



37 : ระยะระหว่างกล้ามเนื้อโคนแขนของแขนส่วนบนทั้งสองข้าง

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรโพมิเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่าตั้งตัวตรง แขนส่วนบนอยู่ในแนวตั้ง แขนส่วนล่างตั้งฉากกับแขนส่วนบนและขนานกับพื้น
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวนอนระหว่างกล้ามเนื้อโคนแขนส่วนบนจากขวาไปซ้าย



38 : ระยะระหว่างกันเบ็งข้อพับด้านในของหัวเข่า

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรโพมิเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่าตั้งตัวตรง โคนขาขนานกับพื้น เท้าวางราบบนพื้น เข่างอทำมุม 90 องศา
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวนอนจากกันด้านขวาไปยังข้อพับของเข่าด้านขวา

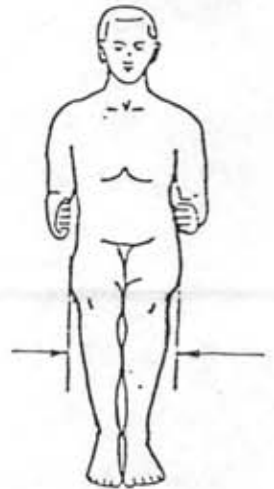


39 : ระยะหัวเข่าถึงก้น

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรโพมิเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่านั่งตัวตรง โคนขาขนานกับพื้น
 เท้าวางราบบนพื้น เข่างอทำมุม 90 องศา
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวนอนจากกันด้านขวาไปยังหัวเข่า
 ด้านขวา

40 : ความกว้างของโคนขาขณะนั่ง

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรโพมิเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่านั่งตัวตรง โคนขาขนานกับพื้น
 เท้าวางราบบนพื้น เข่างอทำมุม 90 องศา
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวนอนที่กว้างที่สุดของโคนขาขวา
 ไปโคนขาซ้าย

41 : ความสูงได้ขาอ่อนขณะนั่ง

- เครื่องมือที่วัด : แอนโทรโพมิเตอร์ (Anthropometer)
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องอยู่ในท่านั่งตัวตรง โคนขาขนานกับพื้น
 เท้าวางราบบนพื้น เข่างอทำมุม 90 องศา
 วิธีดำเนินการ : วัดระยะตามแนวตั้ง จากพื้นถึงง่ามข้อพับ



42 : ความสูงนั่ง

- เครื่องมือที่วัด : แอนโรทรอไมเตอร์
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบอยู่ท่า นั่งตัวตรง ศีรษะตั้งตรง
 โคนขาขนานกับพื้น เท้าวางราบบนพื้น
 เข่างอทำมุม 90 องศา
 วิธีดำเนินการ : วัดตามแนวตามแนวตั้งจากพื้นถึงศีรษะ

43 : ความสูงตาขณะนั่ง

- เครื่องมือที่วัด : แอนโรทรอไมเตอร์
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบอยู่ท่า นั่งตัวตรง ศีรษะตั้งตรง
 โคนขาขนานกับพื้น เท้าวางราบบนพื้น
 เข่างอทำมุม 90 องศา
 วิธีดำเนินการ : วัดตามแนวตามแนวตั้งจากพื้นถึงระดับสายตา

44 : ความสูงระดับศอกขณะนั่ง

- เครื่องมือที่วัด : แอนโรทรอไมเตอร์
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบอยู่ท่า นั่งตัวตรง ศีรษะตั้งตรง
 โคนขาขนานกับพื้น เท้าวางราบบนพื้น
 เข่างอทำมุม 90 องศา
 วิธีดำเนินการ : วัดตามแนวตามแนวตั้งจากพื้นถึงระดับศอก

45 : น้ำหนัก

- เครื่องมือวัด : เครื่องชั่งน้ำหนัก
 ตำแหน่งของผู้ถูกทดสอบ : ผู้เข้าทดสอบต้องยืนตรง เท้าทั้งสองชิดกัน
 เพื่อให้ น้ำหนักกระจายตัวบนเท้าทั้งสองเท่ากัน
 วิธีดำเนินการ : อ่านค่าน้ำหนักบนสเกล เครื่องชั่ง

ภาคผนวก จ. สรุปข้อมูลสัดส่วนร่างกาย

No.	Average	std	Min	Max	P5	P95
1	158.5732	6.171376	141.1	169.9	148.4212	168.7251
2	137.9267	5.847633	122.3	149.3	128.3074	147.5461
3	147.3267	6.040828	131.7	158.4	137.3896	157.2639
4	131.0696	5.540948	117.5	141.5	121.9547	140.1845
5	93.75535	3.941125	85.5	102.8	87.27220	100.2385
6	118.1214	4.300361	105.1	127.2	111.0473	125.1955
7	187.6153	11.79234	126.3	209	168.2169	207.0137
8	33.8125	2.458226	28.3	39.8	29.76871	37.85628
9	76.72678	3.543277	67.5	85.5	70.89809	82.55547
10	84.88571	3.494405	79	95.6	79.13741	90.63401
11	22.10178	1.823604	18	26.5	19.10195	25.10161
12	65.32321	4.538879	57.5	80	57.85675	72.78967
13	54.35142	1.470265	50.5	58	51.93284	56.77001
14	32.6375	2.473759	28.2	39	28.56816	36.70683
15	99.15892	8.118140	83	135	85.80458	112.5132
16	80.41071	5.246484	71.5	96	71.78024	89.04118
17	67.07678	6.901526	57.5	89	55.72377	78.42979
18	86.79821	5.720342	67.5	104	77.38825	96.20817
19	47.32321	3.724388	41	58	41.19659	53.44983
20	32.22678	2.418492	28.2	39	28.24836	36.20520
21	25.44464	2.326625	21.3	32.7	21.61734	29.27194
22	23.11785	1.539028	20.5	27.5	20.58615	25.64955
23	36.00892	2.066940	32	40	32.60881	39.40904
24	43.05357	2.999521	35	51	38.11935	47.98778
25	143.4964	7.988361	125	160.5	130.3555	156.6372
26	11.96964	0.572563	11.1	13.8	11.02777	12.91150
27	18.03535	1.081949	16.1	20.5	16.25555	19.81516
28	17.26607	0.823380	15.6	19.6	15.91160	18.62053
29	7.910178	0.470582	6.8	9.2	7.136069	8.684287
30	17.78035	0.981874	14.4	19.6	16.16517	19.39554
31	9.942678	0.738919	8.4	11.7	8.727156	11.15820
32	23.78017	1.192417	21.4	26	21.81865	25.74170
33	43.69642	1.911428	38.2	47.4	40.55212	46.84072
34	33.97321	1.658365	29.4	37.1	31.24520	36.70122
35	34.05875	1.552169	30.9	38	31.50543	36.61206
36	32.98035	2.929615	25.6	44	28.16113	37.79957
37	38.3375	3.481561	29.5	49.6	32.61033	44.06466
38	41.61107	2.853226	29.1	48.7	36.91751	46.30462
39	52.25892	2.223717	44	57.4	48.60091	55.91694
40	29.28035	2.174480	26	36.6	25.70333	32.85737
41	37.175	2.992684	27	42.6	32.25203	42.09796
42	81.62321	3.737263	69.6	89	75.47541	87.77101
43	72.34803	4.243749	60	81.6	65.36706	79.32900
44	60.43392	4.065283	39.3	66.3	53.74653	67.12131
45	50.36071	7.945206	35	79	37.29084	63.43057

ภาคผนวก ฉ. ตัวอย่างรูปถ่ายด้านข้างขณะที่ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งทำงานและตัวอย่างการ
คำนวณหาภาระสถิติของกล้ามเนื้อเออร์บริเวณคอและกล้ามเนื้อเออร์บริเวณหลังส่วนล่าง



ตัวอย่างรูปถ่ายด้านข้างขณะที่ผู้เข้ารับการทดสอบชายนั่งทำงานที่สถานีทำงานที่ 1



ตัวอย่างรูปถ่ายด้านข้างขณะที่ผู้เข้ารับการทดสอบขายนั่งทำงานที่สถานีทำงานที่ 2



ตัวอย่างรูปถ่ายด้านข้างขณะที่ผู้เข้ารับการทดสอบชายนั่งทำงานที่สถานีทำงานที่ 3

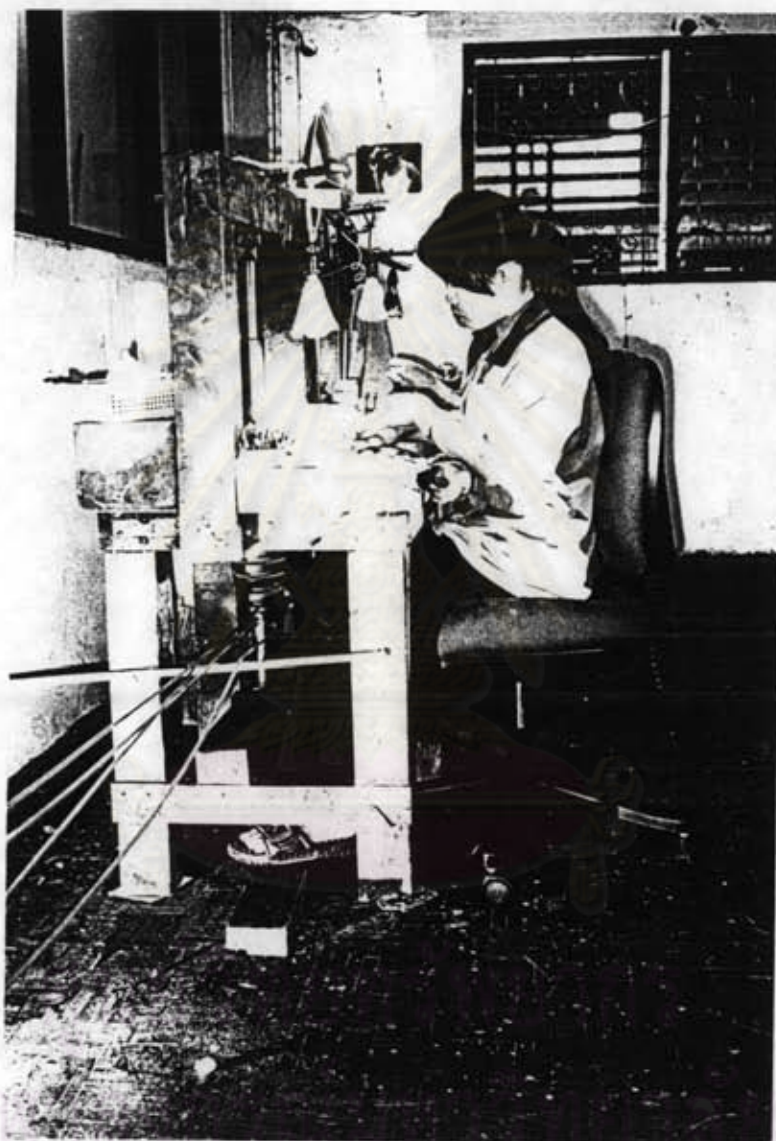


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างรูปถ่ายด้านข้างขณะที่ผู้เข้ารับการทดสอบหญิงนั่งทำงานที่สถานีทำงานที่ 1

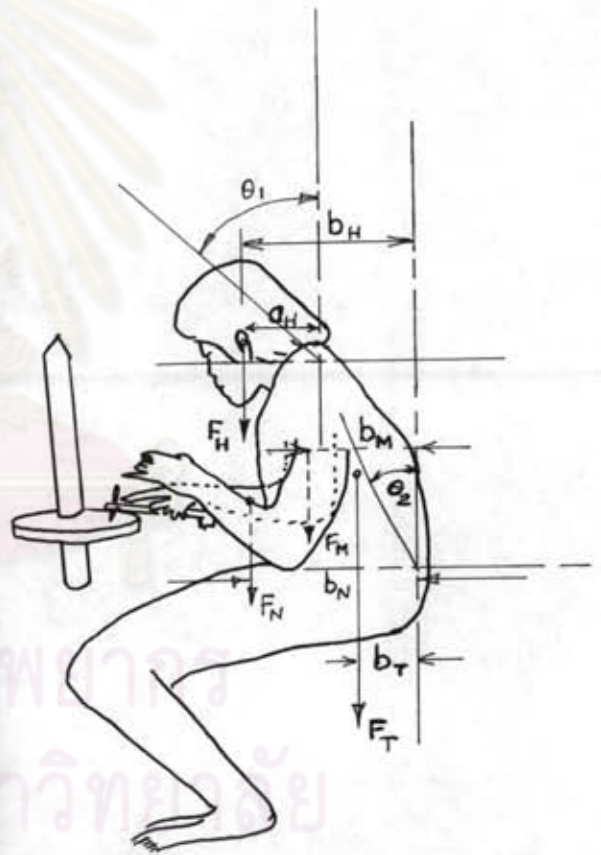


ตัวอย่างรูปถ่ายด้านข้างขณะปฏิบัติงานที่สถานีทำงานที่ 2



ตัวอย่างรูปถ่ายด้านข้างขณะที่ผู้เข้ารับการทดสอบหญิงนั่งทำงานที่สถานีทำงานที่ 3

ตัวอย่างการศานต์ภาพการระสัดคย์ของกล้ามเนื้อบริเวณคอและกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่าง
จากรูปถ่ายด้านข้างขณะที่ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งทำงาน แสดงมุมก้มของศีรษะ (θ_1)
มุมเอียงของลำตัว (θ_2) และระยะแขนรอมเมนต์ของแรงต่างๆ ดังต่อไปนี้
(หมายเหตุ ผู้เข้ารับการทดสอบ ชื่อ นางสาวภาวนา วิชาเขต อายุ 25 ปี
น้ำหนักร่างกาย 66 กก. ความสูง 164 ซม. ทำการทดลองวันที่ 25 กรกฎาคม 2537)



θ_1 หมายถึง มุมระหว่างศีรษะกับแนวตั้งฉากกับพื้นราบ

θ_2 " มุมระหว่างลำตัวกับแนวตั้งฉากกับพื้นราบ

ภาวะสดีตย์ของกล้ามเนื้อบริเวณคอ

$$F_C = \frac{F_H * a_H}{a_C} \quad (\text{จากหน้า 29})$$

$$\begin{aligned} F_H &= \text{น้ำหนักของศีรษะและคอ} \\ &= 0.081 * \text{น้ำหนักร่างกาย} \quad (\text{จากภาคผนวก ฐ.}) \\ &= 0.081 * 66 \text{ กก.} \\ &= 5.346 \text{ กก.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_H &= \text{ระยะของแขนโม่เมนต์ที่เกิดจากแรง } F_H \\ &= 1.000 * (\text{ระยะจาก C7-T1 ถึง Ear Canal}) \quad (\text{จากภาคผนวก ฐ.}) \\ &= 1.000 * 0.5 * 10 \text{ ซม.} \quad (\text{ระยะ 0.5 ซม. วัดจากรูปถ่าย; มาตรฐาน 1:10}) \\ &= 5 \text{ ซม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_C &= \text{ระยะแขนโม่เมนต์ของแรงที่เกิดจากการรับแรงของกล้ามเนื้อบริเวณคออยู่ห่างจาก C7/T1} \\ &\quad \text{ในแนวกระดูกสันหลัง มีค่าประมาณ 3 ซม. (Eklund and Corlett, 1980)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad F_C &= \frac{5.346 \text{ กก.} * 5 \text{ ซม.}}{3 \text{ ซม.}} \\ &= 8.91 \text{ กก.} \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาระสปีดของกล้ามเนื้อบริเวณหลัง

$$F_L = \frac{(F_T * b_T) + (F_H * b_H) + (F_M * b_M) + (F_N * b_N)}{b_L} \quad (\text{จากหน้า 29})$$

$$F_T = \text{น้ำหนักของลำตัว}$$

$$= 0.355 * \text{น้ำหนักร่างกาย} \quad (\text{จากภาคผนวก ฐ.})$$

$$= 0.355 * 66 \text{ กก.}$$

$$= 23.43 \text{ กก.}$$

$$b_T = \text{ระยะของแขนโมเมนต์ที่เกิดจากแรง } F_T$$

$$= 0.630 * \text{ระยะจาก Greater Trochanter ถึง Glenohumeral}$$

(จากภาคผนวก ฐ.)

$$= 0.630 * 3.40 * 10 \text{ ซม. (ระยะ 3.40 ซม. วัดจากรูปถ่าย; มาตรฐาน 1:10)}$$

$$= 21.42 \text{ ซม.}$$

$$F_H = \text{น้ำหนักของศีรษะและคอ}$$

$$= 0.081 * \text{น้ำหนักร่างกาย} \quad (\text{จากภาคผนวก ฐ.})$$

$$= 0.081 * 66 \text{ กก.}$$

$$= 5.35 \text{ กก.}$$

$$a_H = \text{ระยะของแขนโมเมนต์ที่เกิดจากแรง } F_H$$

$$= 1.000 * (\text{ระยะจาก C7-T1 ถึง Ear Canal}) \quad (\text{จากภาคผนวก ฐ.})$$

$$= 1.000 * 0.5 * 10 \text{ ซม. (ระยะ 0.5 ซม. วัดจากรูปถ่าย; มาตรฐาน 1:10)}$$

$$= 5 \text{ ซม.}$$

$$F_M = \text{น้ำหนักของแขนส่วนบน}$$

$$= 0.028 * \text{น้ำหนักร่างกาย} \quad (\text{จากภาคผนวก ฐ.})$$

$$= 0.028 * 66 \text{ กก.}$$

$$= 1.85 \text{ กก.}$$

$$\begin{aligned}
 a_M &= \text{ระยะของแขนร็มนเมนต์ที่เกิดจากแรง } F_M \\
 &= 0.436 \times \text{ระยะจาก Glenohumeral ถึง Elbow Axis (จากภาคผนวก ฐ.)} \\
 &= 0.436 \times 2.0 \times 10 \text{ ซม. (ระยะ 2.0 ซม. วัดจากรูปถ่าย; มาตรฐาน 1:10)} \\
 &= 8.72 \text{ ซม.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_N &= \text{น้ำหนักของแขนส่วนล่างและมือ} \\
 &= 0.022 \times \text{น้ำหนักร่างกาย (จากภาคผนวก ฐ.)} \\
 &= 0.022 \times 66 \text{ กก.} \\
 &= 1.45 \text{ กก.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a_N &= \text{ระยะของแขนร็มนเมนต์ที่เกิดจากแรง } F_N \\
 &= 0.682 \times \text{ระยะจาก Elbow Axis ถึง Ulnar Styloid (จากภาคผนวก ฐ.)} \\
 &= 0.682 \times 1.45 \times 10 \text{ ซม. (ระยะ 1.45 ซม. วัดจากรูปถ่าย; มาตรฐาน 1:10)} \\
 &= 9.89 \text{ ซม.}
 \end{aligned}$$

b_L = ระยะแขนร็มนเมนต์ของแรงที่เกิดจากการรับแรงของกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่าง
อยู่ห่างจาก L4/L5 ในแนวกระดูกสันหลัง มีค่าประมาณ 6 ซม. (Eklund and Corlett, 1980)

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น} \quad F_L &= \frac{(23.43 \times 21.42) + (5.35 \times 5) + (1.85 \times 8.72) + (1.45 \times 9.89)}{6} \text{ กก.} \\
 &= 93.18 \text{ กก.}
 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข. สรุปข้อมูลภาวะสัณยต์บริเวณกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อคอ
ค่าเฉลี่ยภาวะสัณยต์ของกล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ภาวะไม่สบายของร่างกายที่คอ
ไหล่ และหลัง มุมก้มของศีรษะ และมุมเอียงของลำตัว ที่สถานีทำงานทั้ง 3 แบบ ของพนักงาน
10 คน (การทดลองทั้งหมด 90 ครั้ง)

พนักงานชาย

สถานีทำงาน	คนที่	มุมเอียง(องศา)		ภาวะสัณยต์		ภาวะไม่สบาย		
		ศีรษะ	ลำตัว	คอ	หลัง	คอ	ไหล่	หลัง
		θ_1	θ_2	F_C	F_L	X	Y	Z
1	1	65.3	23.5	25.7	75.3	2.5	3.3	4.6
	2	61.9	15.7	28.5	65.7	2.3	2.8	1.5
	3	70.7	25.8	28.7	60.4	3.7	4.3	6.7
	4	64.8	23.9	20.3	71.2	1.1	2.5	3.3
	5	71.4	28.2	26.5	68.5	1.5	2.0	2.2
2	1	63.7	20.1	25.7	67.8	2.2	2.8	4.5
	2	62.3	13.3	27.4	66.3	2.2	3.7	1.3
	3	66.7	13.7	23.8	45.7	2.8	4.2	4.5
	4	60.7	20.3	20.5	66.3	0	2.6	2.8
	5	67.9	25.9	22.4	68.3	1.8	2.2	2.3
3	1	62.0	23.0	22.4	67.1	2.0	1.0	2.1
	2	60.3	12.3	28.3	65.4	0.8	1.3	0.3
	3	68.3	12.5	23.4	45.3	2.1	1.2	3.0
	4	60.3	19.1	21.3	64.8	0	0.4	2.1
	5	65.2	26.7	22.3	66.4	1.7	0.8	1.2

พนักงานหญิง

สถานีทำงาน	คนที่	มุมเอียง(องศา)		ภาระสปีด		ภาวะไม่สบาย		
		ศีรษะ θ_1	ลำตัว θ_2	คอ F_C	หลัง F_L	คอ X	ไหล่ Y	หลัง Z
1	1	65.2	30.3	26.3	48.3	3.7	5.5	3.5
	2	70.3	30.2	21.3	79.3	3.8	4.5	5.6
	3	62.1	27.7	12.7	47.2	1.5	2.1	0.3
	4	75.4	21.3	27.3	56.8	0.7	2.3	2.3
	5	70.3	22.2	28.4	58.3	2.4	3.7	4.2
2	1	52.3	23.4	24.2	47.7	3.0	5.1	3.6
	2	66.3	31.3	21.7	78.3	2.5	2.8	4.8
	3	61.6	25.3	12.5	46.3	1.2	2.5	1.0
	4	67.6	21.5	28.4	60.6	0	1.7	2.3
	5	65.7	22.5	25.8	57.0	1.2	0	0
3	1	50.3	23.0	25.2	47.9	1.8	2.5	3.0
	2	60.9	30.7	23.7	72.7	1.2	3.1	2.0
	3	62.4	21.3	12.3	45.7	0	1.6	0
	4	70.3	20.4	29.2	61.5	0.3	0.6	0
	5	65.0	20.8	25.3	54.6	0	0	0

ภาคผนวก ข. แบบประเมินผลการทดสอบการนั่งทำงานที่สถานีทำงานต่างๆ

แบบประเมินผลทดสอบการนั่งที่สถานีทำงานต่างๆ

วันที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี

- การทดสอบแบบ ๐ สถานีทำงานแบบที่ 1 การทดลองครั้งที่...
 ๐ สถานีทำงานแบบที่ 2 การทดลองครั้งที่...
 ๐ สถานีทำงานแบบที่ 3 การทดลองครั้งที่...

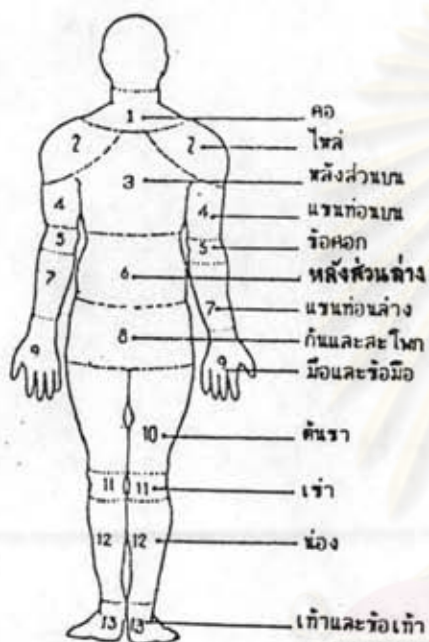
ระดับความสูงเก้าอี้..... ซม.

ระดับความสูงโต๊ะ..... ซม.

ความสูงจานเขยิบ..... ซม.

เวลาทดสอบ	ค่าความส้าทางตา (Hz)	
	กระพริบไปหยุดนิ่ง	หยุดนิ่งไปกระพริบ
8.00		
12.00		
17.00		

I. แบบสำรวจภาวะไม่สบายที่รบกวนการทำงาน



	ส่วนของร่างกาย	คะแนน	หมายเหตุ
1	คอ		
2	ไหล่		
3	หลังส่วนบน		
4	แขนท่อนบน		
5	ข้อศอก		
6	หลังส่วนล่าง		
7	แขนท่อนล่าง		
8	สะโพก		
9	ข้อมือ		
10	ต้นขา		
11	เข่า		
12	น่อง		
13	เท้า		
14	นิ้วมือ		

II. ความเห็นของพนักงานต่อสถานีทำงานทดสอบ

สถานีทำงาน	เหมาะสม	ต้องปรับปรุง
1) ความสูงของโต๊ะงานเขียน 2) ความกว้างของโต๊ะงานเขียน 3) ความลึกของโต๊ะงานเขียน 4) ความสูงของเก้าอี้ 5) ความกว้างของเก้าอี้ 6) ควรมีพนักพิง 7) ความนุ่มของที่นั่ง 8) การหมุนได้ของที่นั่ง		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ. ผลการวิเคราะห์ภาวะไม่สบายของร่างกาย

Analysis of Variance Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
STATION	3	1 2 3
SEX	2	1 2
NECK	19	0 2 3 0.3 0.7 0.8 1.1 1.2 1.5 1.7 1.8 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.8 3.7 3.8
SHOULDER	24	0 1 2 0.4 0.6 0.8 1.2 1.3 1.6 1.7 2.1 2.2 2.3 2.5 2.6 2.8 3.1 3.3 3.7 4.2 4.3 4.5 5.1 5.5
BACK	21	0 1 2 3 0.3 1.2 1.3 1.5 2.1 2.2 2.3 2.8 3.3 3.5 3.6 4.2 4.5 4.6 4.8 5.6 6.6

Number of observations in data set = 30

หมายเหตุ

STATION 1	หมายถึง	สถานีทำงานปัจจุบัน
STATION 2	"	สถานีทำงานใหม่ที่มีระดับความสูงเท่ากับสถานีทำงานปัจจุบัน
STATION 3	"	สถานีทำงานใหม่ที่รับระดับความสูงตามถนัด
SEX 1	"	เพศชาย
SEX 2	"	เพศหญิง
NECK	"	ภาวะไม่สบายที่คอ
SHOULDER	"	ภาวะไม่สบายที่ไหล่
BACK	"	ภาวะไม่สบายที่หลังส่วนล่าง

ผลการวิเคราะห์ภาวะไม่สบายของไหล่

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: SHOULDER

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	22.86100000	7.62033333	5.23	0.0058
Error	26	37.84866667	1.45571795		
Corrected Total	29	60.70966667			

R-Square	C.V.	Root MSE	SHOULDER Mean
0.376563	49.515651	1.2065314	2.43666667

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: SHOULDER

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
STATION	2	22.58066667	11.29033333	7.76	0.0023
SEX	1	0.28033333	0.28033333	0.19	0.6644

Duncan's Multiple Range Test for variable: SHOULDER

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	STATION
A	3.300	10	1
A	2.760	10	2
B	1.250	10	3

หมายเหตุ ตัวอย่างวิธีการอ่านผลการวิเคราะห์ภาวะไม่สบายของไหล่

1. จากการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า ภาวะไม่สบายของไหล่ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานที่สถานีทำงานทั้ง 3 สถานี มีค่าเท่ากัน โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน

2. จากตัวอย่างในหน้านี้พบว่า ภาวะไม่สบายของไหล่ที่เกิดขึ้นเนื่องจากสถานีทำงานต่างๆ มีค่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ 0.05 ($Pr > F = 0.0023$)

3. จากการทดสอบด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test พบว่าสถานีทำงานที่ 3 (กลุ่ม B) ให้ค่าภาวะไม่สบายของไหล่แตกต่างจากสถานีทำงานที่ 1 และ 2 (กลุ่ม A) โดยสถานีทำงานที่ 3 จะให้ค่าภาวะไม่สบายของไหล่ต่ำที่สุด (mean = 1.250)

ผลการวิเคราะห์ภาวะไม่สบายของคอ
Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: NECK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	9.23800000	3.07933333	2.82	0.0484
Error	26	28.34866667	1.09033333		
Corrected Total	29	37.58666667			
R-Square	C.V.	Root MSE	NECK Mean		
0.245779	62.651417	1.0441903	1.66666667		

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: NECK

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
STATION	2	8.85266667	4.42633333	4.06	0.0292
SEX	1	0.38533333	0.38533333	0.35	0.5573

Duncan's Multiple Range Test for variable: NECK

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	STATION
A	2.320	10	1
B A	1.690	10	2
B	0.990	10	3

ผลการวิเคราะห์ภาวะไม่สบายของหลัง
Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: BACK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	24.62700000	8.20900000	3.15	0.0417
Error	26	67.66266667	2.60241026		
Corrected Total	29	92.28966667			
R-Square					
C.V.					
Root MSE					
BACK Mean					
0.266845	64.614103	1.6131988			2.49666667

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: BACK

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
STATION	2	21.49066667	10.74533333	4.13	0.0277
SEX	1	3.13633333	3.13633333	1.21	0.2824

Duncan's Multiple Range Test for variable: BACK

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	STATION
A	3.410	10	1
B	2.710	10	2
B	1.370	10	3

ภาคผนวก ฉ. ผลการวิเคราะห์ห้มกั้มของศีรษะและมูมเอียงของลำตัว

Analysis of Variance Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
STATION	3	1 2 3
SEX	2	1 2
HEAD	26	62 65 50.3 52.3 60.3 60.7 60.9 61.6 61.9 62.1 62.3 62.4 63.7 64.8 65.2 65.3 65.7 66.3 66.7 67.6 67.9 68.3 70.3 70.7 71.4 75.4
TRUNK	27	23 12.3 12.5 13.3 13.7 15.7 19.1 20.1 20.3 20.4 20.8 21.3 21.5 22.2 22.5 23.5 23.9 25.3 25.8 25.9 26.7 27.7 28.2 30.2 30.3 30.7 31.3

หมายเหตุ

STATION 1	หมายถึง	สถานีทำงานปัจจุบัน
STATION 2	"	สถานีทำงานใหม่ที่มีระดับความสูงเท่ากับสถานีทำงานปัจจุบัน
STATION 3	"	สถานีทำงานใหม่ที่รับระดับความสูงตามถนัด
SEX 1	"	เพศชาย
SEX 2	"	เพศหญิง
HEAD	"	มูมกั้มของศีรษะ
TRUNK	"	มูมเอียงของลำตัว

ผลการวิเคราะห์หุ้มน้กั้มของสี่ระยะ

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: HEAD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	156.34000000	52.11333333	2.10	0.1252
Error	26	646.59866667	24.86917949		
Corrected Total	29	802.93866667			

R-Square	C.V.	Root MSE	HEAD Mean
0.194710	7.7228486	4.9869008	64.57333333

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: HEAD

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
STATION	2	155.21867	77.60933	3.12	0.0610
SEX	1	1.12133	1.12133	0.05	0.8335

ผลการวิเคราะห์ห้มเอียงของลาตัว

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: TRUNK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	238.17566667	79.39188889	3.54	0.0285
Error	26	583.58600000	22.44561538		
Corrected Total	29	821.76166667			
R-Square	C.V.	Root MSE	TRUNK Mean		
0.289835	21.040771	4.7376804	22.51666667		

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: TRUNK

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
STATION	2	86.300667	43.150333	1.92	0.1665
SEX	1	151.875000	151.875000	6.77	0.0151

Duncan's Multiple Range Test for variable: TRUNK

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	SEX
A	24.767	15	2
B	20.267	15	1

ภาคผนวก ก. ผลการวิเคราะห์ความส้าทางตา

Analysis of Variance Procedure

Class Level Information

Class Levels	Values
STATION 3	1 2 3
TYPE 6	1 2 3 4 5 6
FLICKER 21	33 34 35 36 37 38 32.33 32.67 33.33 33.67 34.33 34.67 35.33 35.67 36.33 36.67 37.33 37.67 38.33 38.67 40.33

Number of observations in data set = 180

หมายเหตุ

STATION 1	หมายถึง	สถานีทำงานปัจจุบัน
STATION 2	"	สถานีทำงานใหม่ที่ระดับความสูงเท่ากับสถานีทำงานปัจจุบัน
STATION 3	"	สถานีทำงานใหม่ที่ปรับระดับความสูงตามถนัด
TYPE 1	"	เมื่อสัญญาณไฟกระพริบไปหยุดนิ่ง : 8.00 น.
TYPE 2	"	เมื่อสัญญาณไฟหยุดนิ่งไปกระพริบ : 8.00 น.
TYPE 3	"	เมื่อสัญญาณไฟกระพริบไปหยุดนิ่ง : 12.00 น.
TYPE 4	"	เมื่อสัญญาณไฟหยุดนิ่งไปกระพริบ : 12.00 น.
TYPE 5	"	เมื่อสัญญาณไฟกระพริบไปหยุดนิ่ง : 17.00 น.
TYPE 6	"	เมื่อสัญญาณไฟหยุดนิ่งไปกระพริบ : 17 .00 น.
FLICKER	"	ค่า CRITICAL FLICKER FUSION FREQUENCY

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: FLICK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	11	29.74584667	2.70416788	1.24	0.2616
Error	168	365.11933333	2.17332937		
Corrected Total	179	394.86518000			

R-Square	C.V.	Root MSE	FLICKER Mean
0.075332	4.2350926	1.4742216	34.80966667

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: FLICK

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
STATION	2	6.70744	3.35372	1.54	0.2167
WORKER	4	16.75273	4.18818	1.93	0.1082
TYPE	5	6.28567	1.25713	0.58	0.7165

ภาคผนวก ๘ ผลการวิเคราะห์การกระจายของกล้ามเนื้อคอและการกระจายของ
กล้ามเนื้อหลัง

Analysis of Variance Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
STATION	3	1 2 3
SEX	2	1 2
NECK	26	12.3 12.5 12.7 20.3 20.5 21.3 21.7 22.3 22.4 23.4 23.7 23.8 24.2 25.2 25.3 25.7 25.8 26.3 26.5 27.3 27.4 28.3 28.4 28.5 28.7 29.2
BACK	28	57 45.3 45.7 46.3 47.2 47.7 47.9 48.3 54.6 56.8 58.3 60.4 60.6 61.5 64.8 65.4 65.7 66.3 66.4 67.1 67.8 68.3 68.5 71.2 72.7 75.3 78.3 79.3

Number of observations in data set = 30

หมายเหตุ

STATION 1	หมายถึง	สถานีทำงานปัจจุบัน
STATION 2	"	สถานีทำงานใหม่ที่มีระดับความสูงเท่ากับสถานีทำงานปัจจุบัน
STATION 3	"	สถานีทำงานใหม่ปรับระดับความสูงตามถนัด
SEX 1	"	เพศชาย
SEX 2	"	เพศหญิง
NECK	"	การกระจายที่กล้ามเนื้อคอ
BACK	"	การกระจายที่กล้ามเนื้อหลัง

การวิเคราะห์การระสัดยของกล้ามเนื้อคอ

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: NECK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	28.45300000	9.48433333	0.42	0.7431
Error	26	593.04866667	22.80956410		
Corrected Total	29	621.50166667			

R-Square	C.V.	Root MSE	NECK Mean
0.045781	20.137467	4.7759359	23.71666667

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: NECK

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
STATION	2	10.972667	5.486333	0.24	0.7879
SEX	1	17.480333	17.480333	0.77	0.3894

การวิเคราะห์การระสัดยของกล้ำมเนื้อหลัง

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: BACK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	430.4250000	143.4750000	1.38	0.2700
Error	26	2696.6820000	103.71853846		
Corrected Total	29	3127.1070000			

R-Square	C.V.	Root MSE	BACK Mean
0.137643	16.725620	10.184230	60.89000000

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: BACK

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
STATION	2	81.58200	40.79100	0.39	0.6788
SEX	1	348.84300	348.84300	3.36	0.0781



ภาคผนวก ฐ.

การค้นคว้าหาหนังสือของลาว หนังสือของศรีระ

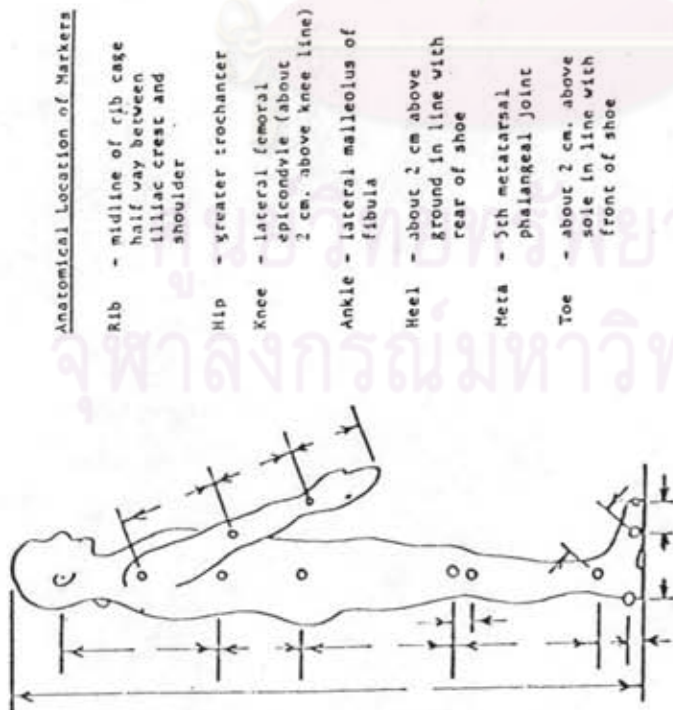
หนังสือของแชนส่วนบน หนังสือของแชนส่วนล่าง

และจุดศูนย์กลางของสี่ส่วนร่างกายต่างๆ โดยวิธีของ Winter (1979)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Anatomical Location of Markers



Anthropometric Data

SEGMENT	DEFINITION	SEG WEIGHT/ TOT BODY WT	CENTER OF MASS/ SEGMENT LENGTH/ PROX DIST
Hand-	Wrist Axis/Knuckle II Middle Finger	.006 M	.506 .494 P
Forearm	Elbow Axis/Ulnar Styloid	.016 M	.430 .570 P
Upper Arm	Glenohumeral Axis/Elbow Axis	.028 M	.436 .564 P
Forearm & Hand	Elbow Axis/Ulnar Styloid	.022 M	.682 .318 P
Total Arm	Glenohumeral Joint/Ulnar Styloid	.050 M	.530 .470 P
Foot	Lateral Malleolus/Head Metatarsal II	.0145 M	.50 .50 P
Shank	Femoral Condyles/Medial Malleolus	.0465 M	.433 .567 P
Thigh	Greater Trochanter/Femoral Condyles	.100 M	.433 .567 P
Foot & Shank	Femoral Condyles/Medial Malleolus	.061 M	.606 .394 P
Total Leg	Greater Trochanter/Medial Malleolus	.161 M	.447 .553 P
Head & Neck	C7-T1 & lat Rib/Ear Canal	.081 M	1.000 - PC
Shoulder Mass	Sternoclavicular Joint/Glenohumeral Axis		.712 .288
Thorax	C7-T1/T12-L1 & Diaphragm*	.216 PC	.82 .18
Abdomen	T12-L1/L4-L5*	.139 LC	.44 .56
Pelvis	L4-L5/Greater Trochanter*	.142 LC	.105 .895
Thorax & Abdomen	C7-T1/L4-L5*	.355 LC	.63 .37
Abdomen & Pelvis	T12-L1/Greater Trochanter*	.281 PC	.27 .73
Trunk	Greater Trochanter/Glenohumeral Joint*	.497 M	.50 .50
Trunk Head Neck	Greater Trochanter/Glenohumeral Joint*	.578 MC	.66 .34 P
H.A.T.	Greater Trochanter/Glenohumeral Joint*	.678 MC	.626 .374 PC
H.A.T.	Greater Trochanter/Mid Rib	.678	1.142

* NOTE: These segments are presented relative to the length between the Greater Trochanter and the Glenohumeral Joint.

SOURCE CODES

- M - Dempster via Miller & Nelson
- P - Dempster via Pingenhoef
- L - Dempster via Pingenhoef from living subjects
- C - Calculated

ตำแหน่งของการวัดสัดส่วนต่างๆ เพื่อเข้าคำนวณหาน้ำหนักและจุดศูนย์กลางของสัดส่วนร่างกายต่างๆ

(จาก Winter, 1979)

ประวัติผู้เขียน

นายชูเกียรติ ฐิติการพานิช เกิดเมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2497 ที่อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2520 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2535 ปัจจุบันรับราชการที่ กองควบคุมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม



ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย