



บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการสำรวจสภาพปัญหาเริ่มต้น

จากการสำรวจเริ่มต้นเพื่อศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากสถานีทำงานปัจจุบันโดย การสัมภาษณ์พนักงานเจียรในพลอยจำนวน 120 คน เป็นชาย 70 คน และเป็นหญิง 50 คน พบว่าพนักงานเจียรในพลอยมีภาวะไม่สบายเนื่องจากสถานีทำงานปัจจุบันในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ได้แก่ คอ ไหล่ หลังส่วนล่าง ข้อมือ และนิ้วมือ ซึ่งสามารถจัดเรียงลำดับตามระดับความไม่สบายดังตารางที่ 4.1

ก่อนทำการสำรวจเริ่มต้นได้มีการสังเกตลักษณะท่าทางการทำงานของพนักงานเจียรในพลอยในสถานีการทำงานปัจจุบันและได้ตั้งข้อสังเกตไว้ 2 ประเด็น ประเด็นแรก การทำงานเจียรในพลอยต้องใช้กล้ามเนื้อแขน มือ และนิ้วมือบังคับเครื่องมือ อาจทำให้พนักงานเจียรในพลอยเกิดภาวะไม่สบายในส่วนของร่างกายดังกล่าว ประเด็นที่สองเกี่ยวกับท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม ซึ่งสังเกตได้จากลักษณะเก้าอี้ที่ใช้งาน ซึ่งเป็นเก้าอี้ไม่มีที่นั่งแบบที่นั่งกลมและสี่เหลี่ยม ไม่สามารถปรับระดับได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.1 นอกจากนี้ยังสังเกตได้จากตัวพนักงาน ได้แก่ ลักษณะท่าทางการนั่งทำงาน การใช้เบาะ ผ้า และกระดาษรองที่นั่ง การใช้สิ่งของวางรองใต้เท้า การเสริมขาเก้าอี้เพื่อหาระดับความสูงของเก้าอี้สูงขึ้น และการตัดขาเก้าอี้ ออกเพื่อหาระดับความสูงของเก้าอี้ลดต่ำลง ดังแสดงในตารางที่ 4.3

จากการสำรวจเริ่มต้นทำให้ทราบปัญหาที่ชัดเจนว่า พนักงานเกิดภาวะไม่สบายในส่วน ของร่างกาย ได้แก่ คอ ไหล่ และหลังส่วนล่างมากกว่าเกิดภาวะไม่สบายที่เกิดขึ้นในส่วน ของข้อมือ และนิ้วมือ ดังนั้นสถานีทำงานที่ไม่เหมาะสมจึงควรเกิดจากลักษณะของเก้าอี้ที่ใช้งาน การทำงานที่ไม่เหมาะสม

ตารางที่ 4.1 ผลการสำรวจภาวะไม่สบายที่ปรากฏในบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย
ของพนักงาน เจียรในพลอยเนื่องจากการทำงานในสถานีทำงานปัจจุบัน

ลำดับที่	ส่วนของร่างกาย	จำนวนผู้ที่ตอบว่าไม่สบาย (ร้อยละ)			ระดับความไม่สบาย	
		ชาย	หญิง	รวม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	หลังส่วนล่าง	54.28	84.00	83.33	6.34	1.73
2	คอ	78.57	80.00	79.17	5.68	1.13
3	ไหล่	52.86	90.00	68.33	4.81	1.92
4	ข้อมือ	37.14	28.00	33.33	1.82	0.67
5	นิ้วมือ	32.85	32.00	32.50	1.36	0.94



รูปที่ 4.1 ลักษณะของเก้าอี้ที่ใช้อยู่ในสถานีทำงานปัจจุบัน

การเมื่อยล้าบริเวณไหล่จะปวดเฉพาะทางด้านขวาหรือด้านที่ถนัด เนื่องจากการทำงาน
เจียรระโนพลอยซี่มือขวาเป็นส่วนใหญ่ งานที่มองเดียวกันกับภาวะไม่สบายของข้อมือและนิ้วมือ
จะเป็นเฉพาะข้างขวาเช่นกัน

เมื่อทำการสำรวจความคิดเห็นของพนักงานต่อสถานีทำงานในปัจจุบันเพื่อทำการออกแบบ
และสร้างสถานีทำงานใหม่ แสดงผลได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นของพนักงานเจียรระโนพลอยต่อสถานีทำงานปัจจุบัน

สถานีทำงาน	เหมาะสม (ร้อยละ)	ต้องปรับปรุง (ร้อยละ)
1) ความสูงของโต๊ะงานเจียร	87.50	12.50
2) ความกว้างของโต๊ะงานเจียร	91.60	8.40
3) ความลึกของโต๊ะงานเจียร	91.60	8.40
4) ความสูงของเก้าอี้	51.60	48.40
5) ความกว้างของเก้าอี้	70.83	29.17
6) ควรมีพนักพิง	25.00	75.00
7) ความนิ่มของที่นั่ง	35.00	65.00
8) การหมุนเอนของที่นั่ง	62.50	38.50

จากตารางที่ 4.2 พนักงานมีความเห็นโดยส่วนใหญ่ว่า ควรมีการปรับปรุงเก้าอี้ที่ใช้
ในการทำงานเจียรระโนพลอย โดยปรับปรุงให้มีพนักพิงหลัง ปรับปรุงระดับความสูงของเก้าอี้
และปรับปรุงเก้าอี้ที่นั่งที่นิ่มขึ้น เมื่อทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงรายละเอียดของระดับความสูงของเก้าอี้
พบว่ามิติของระดับความสูงที่เหมาะสมของเก้าอี้มากแต่พนักงานได้ปรับระดับความสูงของเก้าอี้

าที่เหมาะสมกับตนเอง โดยพนักงานที่ตัวสูงจะตัดขาเก้าอี้เพื่อให้ระดับความสูงลดลง และพนักงานที่ตัวเล็กจะเสริมขาเก้าอี้ให้สูงขึ้น ถ้าทำไม่ถึงพื้นจะหาสิ่งของมารองเท้า การที่พนักงานสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ด้วยตนเองได้ จึงทำให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงความสูงของเก้าอี้มีความสำคัญเป็นลำดับรองลงมา

จากตารางที่ 4.2 ยังพบว่าพนักงานมีความต้องการให้ที่นั่งสามารถหมุนได้ เมื่อได้ทำการสอบถามเพิ่มเติมพบว่าพนักงานจะสามารถเปลี่ยนอิริยาบถการนั่งทำงานได้บ้าง ซึ่งจะช่วยลดความเมื่อยล้าลง

ตารางที่ 4.3 การปรับปรุงเก้าอี้ทำงานที่เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายตนเอง
โดยพนักงานเจียรในพลอย

การปรับปรุง	จำนวนคนงานที่ทำการปรับปรุง (ร้อยละ)
1) เสริมขาเก้าอี้ให้สูงขึ้น	41.67
2) ตัดขาเก้าอี้ให้ต่ำลง	37.50
3) มีสิ่งของรองที่เท้า	47.50
4) มีผ้า เบาะหรือกระดาษรองที่นั่ง	51.67

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัดส่วนร่างกายของพนักงานเจียร์ในพลอย

ทำการวัดสัดส่วนร่างกายพนักงานเจียร์ในพลอย จำนวน 62 คน เป็นชาย 36 คน เป็นหญิง 26 คน ทั้งหมด 45 รายการ และได้แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 5 และ 95 ของสัดส่วนร่างกายไว้ตามคณว จ.

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 5 และ 95 ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และอายุงานของพนักงานเจียร์ในพลอย ทั้งหมด 62 คน

เพศ	รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเปอร์เซ็นต์ที่	
						5	95
ชาย	อายุ (ปี)	24.32	5.31	32.00	17.00	18.00	32.00
	อายุงาน (ปี)	3.43	1.21	9.00	1.00	2.00	8.00
	น้ำหนัก (กก.)	50.68	5.24	58.00	45.00	46.50	57.50
	ส่วนสูง (ซม.)	165.58	5.82	174.00	159.00	161.00	172.00
หญิง	อายุ (ปี)	22.34	5.78	31.00	16.00	17.00	30.00
	อายุงาน (ปี)	4.35	1.42	7.00	1.00	2.00	7.50
	น้ำหนัก (กก.)	47.32	7.54	56.00	40.50	57.00	58.00
	ส่วนสูง (ซม.)	153.94	7.38	164.00	141.00	143.00	162.00

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้พิจารณาสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อใช้ในการออกแบบเก้าอี้ทดสอบ ดังตารางที่ 4.5 โดยแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 5 และ 95 ของสัดส่วนร่างกายของพนักงานเจียรในพลอย จำนวน 62 คน

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 5 และ 95 ของสัดส่วนร่างกายของพนักงานเจียรในพลอย จำนวน 62 คน ที่ใช้ในการออกแบบเก้าอี้ทดสอบ (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

สัดส่วนที่	สัดส่วนร่างกาย	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สูงสุด	ต่ำสุด	เปอร์เซ็นต์ที่	
						5	95
33	ระยะระหว่างข้อศอกถึงปลายนิ้ว	43.6	1.91	47.4	38.2	40.6	46.8
34	ระยะข้อศอกถึงกลางฝ่ามือ	34.0	1.66	37.1	29.4	31.2	36.7
35	ระยะข้อศอกถึงปุ่มหัวไหล่	34.1	1.55	38.0	30.9	31.5	36.6
36	ระยะระหว่างข้อศอกทั้งสองข้าง	33.0	2.93	44.0	25.6	28.2	37.8
37	ระยะโคนแขนส่วนบนทั้งสองข้าง	38.3	3.48	49.6	29.5	32.6	44.1
38	ระยะข้อพับด้านในของเข่าถึงกัน	41.6	2.85	48.7	29.1	36.9	46.3
40	ความกว้างของโคนขาขณะนั่ง	29.3	2.17	36.6	26.0	25.7	32.8
41	ความสูงใต้เข่าขณะนั่ง	37.2	2.99	42.6	27.0	32.3	42.1
42	ความสูงขณะนั่ง	81.6	3.73	89.0	69.6	75.5	87.8
43	ความสูงตาขณะนั่ง	72.3	4.24	81.6	60.0	65.4	79.3
44	ความสูงระดับข้อศอกขณะนั่ง	60.4	4.07	66.3	39.3	53.74	67.1

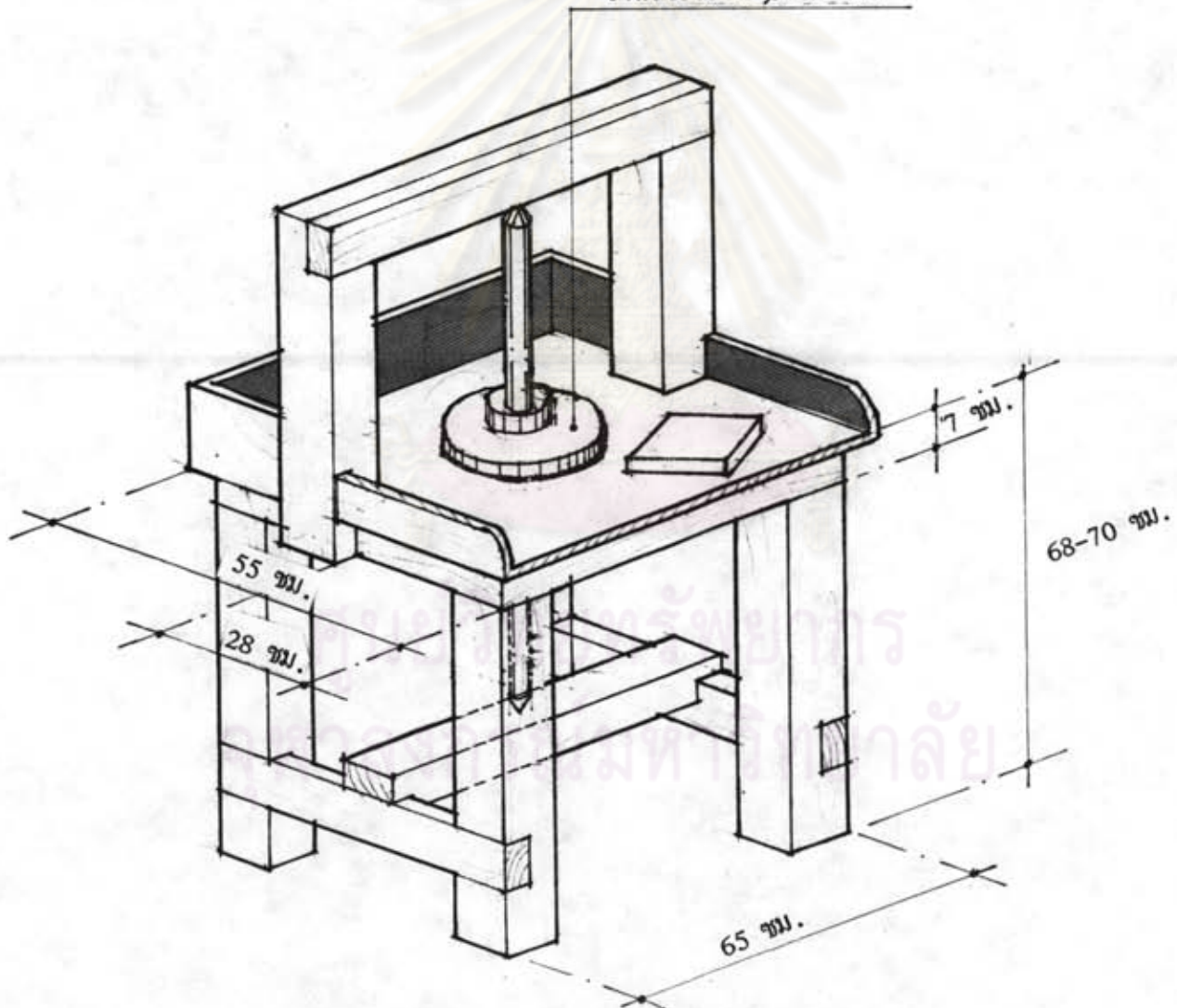
มิติของสถานีทำงานทดสอบ

1. โต๊ะเจียรระโนนพลอย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้โต๊ะเจียรระโนนพลอยในสถานีทำงานปัจจุบัน เพราะจากการสอบถามความคิดเห็นของพนักงานเจียรระโนนพลอย พบว่ามากกว่าร้อยละ 85 มีความเห็นว่ามีมิติของโต๊ะเหมาะสมอยู่แล้ว และเป็นการไม่สะดวกต่อการเปลี่ยนแปลงมิติของโต๊ะ เช่น การเปลี่ยนแปลงระดับความสูงต่างๆ เพื่อใช้ในการทดลอง

มิติต่างๆ และส่วนประกอบของโต๊ะเจียรระโนนพลอย แสดงดังรูปที่ 4.2

จานเจียรระโนน \varnothing 30 ซม.



รูปที่ 4.2 มิติต่างๆ และส่วนประกอบของโต๊ะเจียรระโนนพลอย

2. เก้าอี้ทดสอบ

จากข้อมูลสัดส่วนร่างกายพนักงานเขียนระโนพลอย จากการสังเกตลักษณะท่าทางการทำงานกับเก้าอี้ที่ใช้ในการทำงาน และจากข้อมูลสำรวจเริ่มต้น จึงได้ทำการออกแบบเก้าอี้เพื่อใช้ในการทดสอบภาวะไม่สบายจากการนั่งทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 มิติต่างๆ ของเก้าอี้ทดสอบ (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

มิติของเก้าอี้ทดสอบ	ระยะ
ความสูงจากพื้นถึงที่นั่งด้านบน	41.00-52.00
ความกว้างของที่นั่ง	48.00
ความสูงของพนักพิง	45.00-55.00
มุมเอียงของพนักพิง	85 องศา ถึง 120 องศา
การหมุนได้ของที่นั่ง	หมุนได้อย่างอิสระ



รูปที่ 4.3 มิติของเก้าอี้ทดสอบ

ผลการทดสอบการทำงาน เจริญในพลอยที่สถานีทำงานต่างๆ

จากการทดสอบการนั่งทำงานของพนักงาน เจริญในพลอยที่ผ่านการวัดสัดส่วนร่างกายแล้ว จำนวน 10 คน โดยทดสอบที่สถานีต่างๆ กัน 3 สถานี ได้แก่

สถานีทำงานที่ 1 การทำงานที่สถานีการทำงานปัจจุบัน

สถานีทำงานที่ 2 การทำงานที่สถานีใหม่แต่ใช้ระดับความสูงของเก้าอี้เท่ากับระดับความสูงของเก้าอี้ทำงานในสถานีทำงานปัจจุบัน

สถานีทำงานที่ 3 การทำงานที่สถานีใหม่โดยปรับรับระดับความสูงของเก้าอี้ตามความพอใจ

การเปรียบเทียบผลของการทดสอบการทำงานในสถานีทำงานต่างๆ แสดงได้ดังต่อไปนี้

1. ความไม่สบายหรือภาวะไม่สบายที่เกิดขึ้นในส่วนต่างๆ ของร่างกาย แสดงด้วยค่าของระดับความไม่สบาย มีค่าตั้งแต่ 0 ซึ่งแปลว่าไม่เจ็บปวดเลย ถึง 10.00 แปลว่าเจ็บปวดมากจนทนไม่ไหว

ตารางที่ 4.7 ภาวะไม่สบายเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่เกิดขึ้นในส่วนต่างๆ ของร่างกาย จากการทดสอบพนักงานจำนวนทั้งสิ้น 10 คน

ส่วนของร่างกาย	สถานีทำงานที่ 1	สถานีทำงานที่ 2	สถานีทำงานที่ 3
หลังส่วนล่าง	4.79 \pm 1.24	3.53 \pm 1.13	1.34 \pm 0.93
คอ	3.75 \pm 1.17	2.77 \pm 1.06	1.26 \pm 0.96
ไหล่	3.84 \pm 1.74	2.72 \pm 1.13	1.23 \pm 0.57
ข้อมือ	0.98 \pm 0.47	0.72 \pm 0.33	0.35 \pm 0.34
นิ้วมือ	0.81 \pm 0.67	0.81 \pm 0.23	0.62 \pm 0.33
เข่า	0.73 \pm 0.42	0.42 \pm 0.12	0.13 \pm 0.12
หลังส่วนบน	0.10 \pm 0.05	0.00	0.00

จากตารางที่ 4.7 พบว่าความเมื่อยล้าและความเจ็บปวดของร่างกายส่วนต่างๆ จะลดลงเมื่อมีการปรับปรุงสถานีทำงาน โดยสถานีทำงานแบบที่ 3 มีแนวโน้มที่ช่วยลดความเมื่อยล้ามากกว่าสถานีทำงานที่ 1 และสถานีทำงานที่ 2 และสถานีทำงานที่ 2 ช่วยลดความเมื่อยล้าลงมากกว่าสถานีทำงานที่ 1

เมื่อทำการวิเคราะห์ภาวะไม่สบายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสถานีทำงานที่มีผลต่อคอ ไหล่ และหลัง พบว่า การเปลี่ยนแปลงสถานีทำงานมีผลต่อภาวะไม่สบายที่เกิดขึ้นในส่วคอ ไหล่ และหลังของร่างกายที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยเก็บข้อมูลของสถานีทำงานแบบที่ 3 (ที่มีทั้งพนักงานและปรับระดับความสูงของที่นั่งเองได้) ทำให้ภาวะไม่สบายของร่างกายลดลง ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงในหน้า 109-112

2. ความล้าทางตา

จากการที่ทำการทดสอบความล้าทางตาด้วยเครื่อง Flicker ก่อนเข้าทำงาน ก่อนพักเที่ยงและหลังเลิกงาน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพนักงานแต่ละคน ที่สถานีทำงานแบบต่างๆ สามารถแสดงดังตารางที่ 4.8 และ 4.9 และทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความล้าทางตาที่สถานีและเวลาต่างๆ กัน ดังแสดงในรูปที่ 4.4 และ 4.5

จากผลการวิเคราะห์ความล้าทางตา ดังแสดงในหน้า 116-117 พบว่าการเปลี่ยนแปลงสถานีทำงาน เพศ และเวลาที่เก็บข้อมูล ไม่มีผลต่อความล้าทางตาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยของความล้าทางตาด้วย Critical Flicker Fusion Frequency

: พนักงานหญิง

สถานีทำงาน แบบที่	พนักงาน คนที่	ก่อนเริ่มทำงาน (8.00น.)		หลังทำงาน (12.00น.)		หลังทำงาน (17.00น.)	
		1*	2*	1*	2*	1*	2*
1	1	33.33	34.67	33.33	34.67	33.33	34.00
	2	33.00	36.33	33.33	32.67	37.33	34.67
	3	33.67	35.67	33.67	34.00	34.67	35.67
	4	37.33	38.33	33.67	36.67	35.67	34.00
	5	33.67	36.33	36.67	36.67	36.67	36.67

หมายเหตุ 1* หมายถึง จากโฟกระหีบไปหยุดนิ่ง

2* หมายถึง จากโฟหยุดนิ่งไปกระหีบ

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของความล้าทางตาของพนักงานคนที่ 1

การทดลองครั้งที่	ก่อนเริ่มทำงาน (8.00น.)		หลังทำงาน (12.00น.)		หลังทำงาน (17.00น.)	
	1*	2*	1*	2*	1*	2*
1	35	34	35	37	35	35
2	34	34	33	35	34	35
3	33	33	33	36	33	34
ค่าเฉลี่ย	34	33.67	33.67	36	34	34.67

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยของความล้าทางตาด้วย Critical Flicker Fusion Frequency

: พนักงานชาย

สถานีทำงาน แบบที่	พนักงาน คนที่	ก่อนเริ่มทำงาน (8.00น.)		หลังทำงาน (12.00น.)		หลังทำงาน (17.00น.)	
		1*	2*	1*	2*	1*	2*
2	1	35.00	33.33	35.00	33.00	33.67	35.33
	2	33.33	34.67	34.67	34.67	33.67	35.33
	3	35.00	34.33	35.00	33.67	32.33	33.33
	4	36.33	34.67	32.67	35.67	35.00	38.33
	5	34.67	34.00	36.67	34.33	40.33	35.00
3	1	34.33	34.33	35.00	34.67	33.67	34.67
	2	34.00	37.67	32.33	32.33	35.33	34.67
	3	33.33	35.67	35.00	33.33	33.33	35.67
	4	38.67	36.67	37.00	35.00	32.33	33.33
	5	34.67	34.33	34.33	35.67	35.00	34.33

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยของความถี่ทางตาด้วย Critical Flicker Fusion Frequency
: พนักงานหญิง

สถานีทำงาน แบบที่	พนักงาน คนที่	ก่อนเริ่มทำงาน (8.00น.)		หลังทำงาน (12.00น.)		หลังทำงาน (17.00น.)	
		1*	2*	1*	2*	1*	2*
1	1	33.33	34.67	33.33	34.67	33.33	34.00
	2	33.00	36.33	33.33	32.67	37.33	34.67
	3	33.67	35.67	33.67	34.00	34.67	35.67
	4	37.33	38.33	33.67	36.67	35.67	34.00
	5	33.67	36.33	36.67	36.67	36.67	36.67

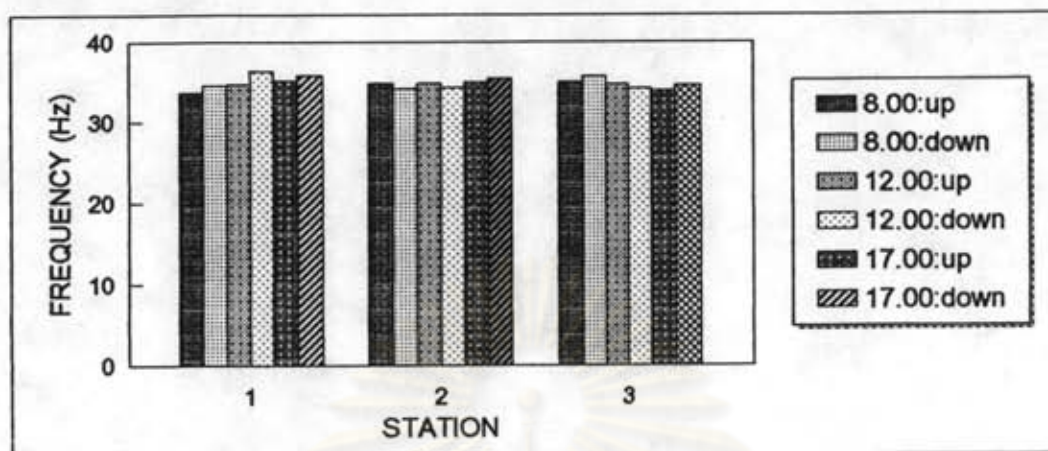
หมายเหตุ 1* หมายถึง จากาพกระพริบตาบ่อยครั้ง

2* หมายถึง จากาพหยุดนิ่งบ่อยครั้ง

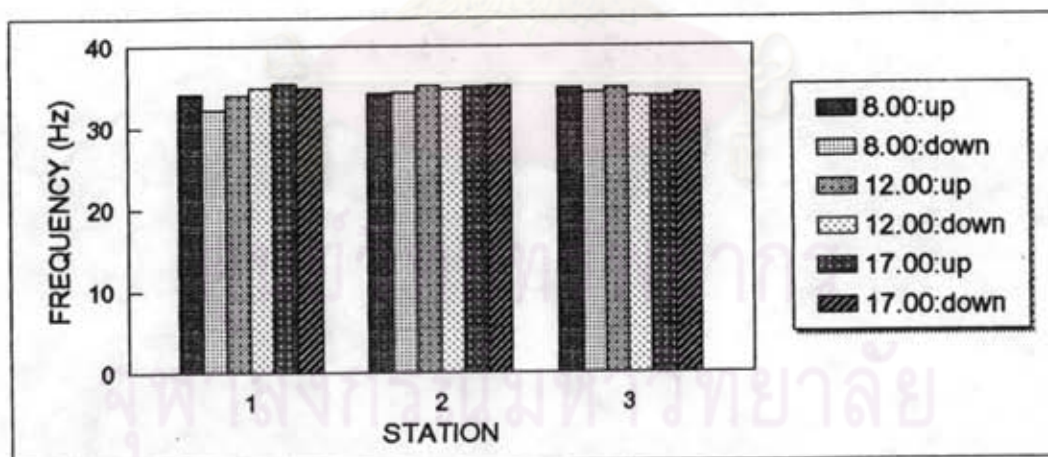
ตารางที่ 4.9 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยความถี่ทางตาด้วย Critical Flicker Fusion Frequency

: พนักงานหญิง

สถานีทำงาน แบบที่	พนักงาน คนที่	ก่อนเริ่มทำงาน (8.00น.)		หลังทำงาน (12.00น.)		หลังทำงาน (17.00น.)	
		1*	2*	1*	2*	1*	2*
2	1	34.00	34.67	36.00	36.67	34.00	37.33
	2	35.67	34.33	34.67	33.67	35.33	35.67
	3	34.00	35.67	35.67	33.67	35.33	33.33
	4	34.67	34.00	36.67	35.67	36.67	35.33
	5	33.00	33.67	33.33	34.33	34.00	34.67
3	1	34.00	35.67	36.33	34.67	33.33	35.67
	2	35.00	34.33	35.67	35.67	33.67	36.00
	3	35.67	32.33	33.33	32.33	35.67	33.67
	4	34.00	32.67	34.00	33.33	33.67	32.67
	5	36.00	37.33	35.67	34.00	33.33	34.00



รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ทางตาที่สถานีทำงานและเวลาต่างๆ กัน
: พนักงานชาย



รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความถี่ทางตาที่สถานีทำงานและเวลาต่างๆ กัน
: พนักงานหญิง

3. ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนร่างกายกับระดับความสูงของเก้าอี้ทดสอบ

ในการออกแบบระดับความสูงของเก้าอี้ จะมีสัดส่วนร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่สำคัญอยู่ 5 รายการ ได้แก่ ความสูงนั่ง ความสูงตา ความสูงจากพื้นถึงโคนขา ความสูงจากพื้นถึงศอก และระยะจากกันถึงข้อพับเข่าด้านใน สำหรับสัดส่วนรายการอื่นๆ เช่น ความสูงยืน เส้นรอบศีรษะ เป็นต้น ไม่ได้มีความเกี่ยวข้องกับระดับความสูงของเก้าอี้ที่จะออกแบบ จึงไม่ได้นำมาหาความสัมพันธ์กับระดับความสูงของเก้าอี้

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนร่างกายทั้ง 5 รายการของพนักงานเจียรในพลอยจำนวน 10 คน ที่ทดสอบการนั่งทำงานที่สถานีต่างๆ กับระดับความสูงของเก้าอี้ที่พนักงานเลือกตามที่คิดว่าสบาย แสดงดังตารางที่ 4.10 และ 4.11 ส่วนตารางที่ 4.12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงที่เลือกกับสัดส่วนร่างกาย 5 รายการดังกล่าวข้างต้น

ตารางที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนร่างกายกับระดับความสูงของเก้าอี้ทดสอบที่เลือก

: พนักงานชาย

คนที่	สัดส่วนร่างกาย (เซนติเมตร)					ความสูงเก้าอี้ (เซนติเมตร)
	ความสูงนั่ง	ความสูงตา	พื้นถึงใต้โคนขา	พื้นถึงศอก	กันถึงข้อพับ เข่าด้านใน	
1	82.6	75.0	40.4	63.8	43.8	49.0
2	81.3	73.0	32.1	63.0	38.1	44.8
3	85.5	73.6	38.6	63.6	40.5	46.3
4	84.0	77.1	42.6	63.6	43.2	49.3
5	82.0	80.0	33.8	59.5	42.5	45.5

ตารางที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนร่างกายกับระดับความสูงของเก้าอี้ทดสอบที่เลือก
: พนักงานหญิง

คนที่	สัดส่วนร่างกาย (เซนติเมตร)					ความสูงเก้าอี้ (เซนติเมตร)
	ความสูงนั่ง	ความสูงตา	พื้นถึงใต้โคนขา	พื้นถึงศอก	ก้นถึงข้อเท้า เข่าด้านใน	
1	76.4	65.4	35.0	61.3	37.6	45.0
2	79.5	72.1	38.6	60.9	46.0	46.3
3	83.5	73.1	33.0	66.3	42.6	46.0
4	76.5	65.9	33.3	61.1	39.3	44.3
5	85.9	77.6	38.0	62.0	43.6	45.83

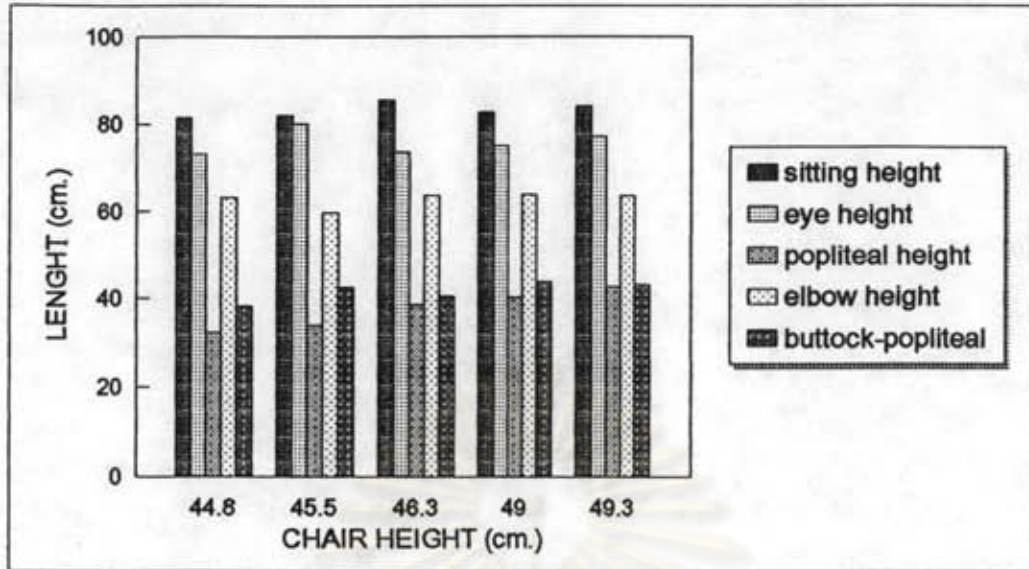
จากตารางที่ 4.10 และ 4.11 สามารถแสดงความสัมพันธ์ดังรูปที่ 4.6 และ 4.7 ซึ่งพบว่า ความสูงของเก้าอี้ที่พนักงานเลือกมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนทั้ง 5 รายการ เมื่อทำการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า ระดับความสูงของเก้าอี้ที่พนักงานชายเลือกมีความสัมพันธ์กับความสูงจากพื้นถึงใต้โคนขา และระยะระหว่างก้นถึงข้อเท้าเข่าด้านใน มากกว่าความสูงระดับศอก ความสูงนั่ง ความสูงตา ส่วนระดับความสูงของเก้าอี้ที่พนักงานหญิงเลือกมีความสัมพันธ์กับระยะระหว่างก้นถึงข้อเท้าเข่าด้านใน ความสูงตา ความสูงนั่ง และ ความสูงใต้โคนขาตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงของเก้าอี้ที่เลือกกับสัดส่วนร่างกาย
บางรายการ

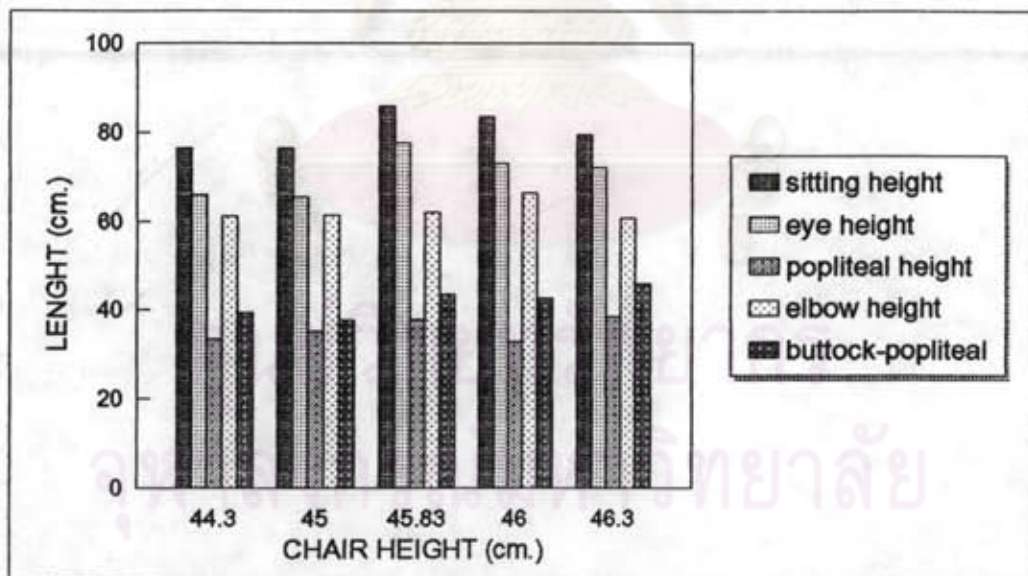
สัดส่วนร่างกาย	R ²	
	ชาย	หญิง
ความสูงนั่ง	0.14	0.45
ความสูงตา	0.13	0.59
ความสูงใต้คาง	0.88	0.44
ความสูงศอก	0.27	0.14
ระยะระหว่างกันถึงข้อพับเข่าด้านใน	0.63	0.73

ผลการศึกษาจากตารางที่ 4.12 สามารถกล่าวได้ว่า ระดับความสูงของเก้าอี้ที่พนักงานหญิงเลือกจะมีความสัมพันธ์กับระยะระหว่างกันถึงข้อพับเข่าด้านในค่อนข้างสูง ($r=0.85$) ส่วนระดับความสูงของเก้าอี้ที่พนักงานชายเลือก จะมีความสัมพันธ์กับความสูงจากพื้นถึงใต้คางอย่างมาก ($r=0.97$)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงของเก้าอี้ที่เลือก (ค่าเฉลี่ย) กับสัดส่วนร่างกายของพนักงานชาย



รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงของเก้าอี้ที่เลือก (ค่าเฉลี่ย) กับสัดส่วนร่างกายของพนักงานหญิง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมก้มของศีรษะและมุมเอียงของลำตัวกับภาวะไม่สบายของร่างกาย

จากการทดสอบการนั่งทำงานในสถานีทำงานทั้ง 3 แบบ โดยทำการทดสอบ 10 คน และทำการทดสอบซ้ำถึง 3 ซ้ำ รวมทั้งหมด 90 การทดลองนั้น ทุกครั้งได้ทำการถ่ายภาพด้านข้าง เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมุมก้มของศีรษะ (θ_1) และมุมเอียงของลำตัว (θ_2) กับภาวะไม่สบายของร่างกาย ซึ่งพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างมุมก้มของศีรษะ มุมเอียงของลำตัว และภาวะไม่สบายของร่างกายของการทดสอบที่สถานีต่างๆ แสดงได้ดังตารางที่ 4.13 ถึงตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.13 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ระหว่างมุมก้มของศีรษะ มุมเอียงของลำตัว และภาวะไม่สบาย : การทดสอบเมื่อใช้สถานีการทำงานที่ 1 ของพนักงานชาย

	θ_1	θ_2	X	Y	Z
θ_1	1.000				
θ_2	0.840	1.000			
X	0.046	0.003	1.000		
Y	0.020	0.000	0.862	1.000	
Z	0.224	0.188	0.529	0.760	1.000

หมายเหตุ

θ_1 หมายถึง มุมก้มของศีรษะ θ_2 หมายถึง มุมเอียงของลำตัว
คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ θ_1 และ θ_2 อยู่ในหน้า 100

X หมายถึง ภาวะไม่สบายของคอ Y หมายถึง ภาวะไม่สบายของไหล่

Z " ภาวะไม่สบายของหลัง

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวัดภาวะไม่สบายของร่างกายส่วนต่างๆ อยู่ในหน้า 19

ตารางที่ 4.14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ระหว่างมุมมองของศีรษะ มุมเอียงของลำตัว และภาวะไม่สบาย : การทดสอบเมื่อใช้สถานีการทำงานที่ 2 ของพนักงานชาย

	θ_1	θ_2	X	Y	Z
θ_1	1.000				
θ_2	0.000	1.000			
X	0.374	0.323	1.000		
Y	0.003	0.914	0.362	1.000	
Z	0.065	0.006	0.688	0.039	1.000

หมายเหตุ

θ_1 หมายถึง มุมก้มของศีรษะ θ_2 หมายถึง มุมเอียงของลำตัว

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ θ_1 และ θ_2 อยู่ในหน้า 100

X หมายถึง ภาวะไม่สบายของคอ Y หมายถึง ภาวะไม่สบายของไหล่

Z " ภาวะไม่สบายของหลัง

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวัดภาวะไม่สบายของร่างกายส่วนต่างๆ อยู่ในหน้า 19

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ระหว่างมุมก้มของศีรษะ มุมเอียงของลำตัว และภาวะไม่สบาย : การทดสอบเมื่อใช้สถานีการทำงานที่ 3 ของพนักงานชาย

	θ_1	θ_2	X	Y	Z
θ_1	1.000				
θ_2	0.018	1.000			
X	0.211	0.155	1.000		
Y	0.091	0.498	0.225	1.000	
Z	0.318	0.000	0.841	0.039	1.000

หมายเหตุ

θ_1 หมายถึง มุมก้มของศีรษะ θ_2 หมายถึง มุมเอียงของลำตัว

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ θ_1 และ θ_2 อยู่นำหน้า 100

X หมายถึง ภาวะไม่สบายของคอ Y หมายถึง ภาวะไม่สบายของไหล่

Z " ภาวะไม่สบายของหลัง

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวัดภาวะไม่สบายของร่างกายส่วนต่างๆ อยู่นำหน้า 19

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.16 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ระหว่างมุมมองของศีรษะ มุมเอียงของลำตัว
ภาวะไม่สบาย : การทดสอบเมื่อใช้สถานีการทำงานที่ 1 ของพนักงานหญิง

	θ_1	θ_2	X	Y	Z
θ_1	1.000				
θ_2	0.410	1.000			
X	0.077	0.581	1.000		
Y	0.017	0.363	0.864	1.000	
Z	0.180	0.040	0.528	0.519	1.000

หมายเหตุ

θ_1 หมายถึง มุมก้มของศีรษะ θ_2 หมายถึง มุมเอียงของลำตัว

ค่าอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ θ_1 และ θ_2 อยู่ในหน้า 100

X หมายถึง ภาวะไม่สบายของคอ Y หมายถึง ภาวะไม่สบายของไหล่

Z " ภาวะไม่สบายของหลัง

ค่าอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวัดภาวะไม่สบายของร่างกายส่วนต่างๆ อยู่ในหน้า 19

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.17 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ระหว่างมุมมองของศีรษะ มุมเอียงของลำตัว และภาวะไม่สบาย : การทดสอบเมื่อใช้สถานีการทำงานที่ 2 ของพนักงานหญิง

	θ_1	θ_2	X	Y	Z
θ_1	1.000				
θ_2	0.022	1.000			
X	0.452	0.286	1.000		
Y	0.656	0.054	0.494	1.000	
Z	0.043	0.402	0.361	0.479	1.000

หมายเหตุ

θ_1 หมายถึง มุมก้มของศีรษะ θ_2 หมายถึง มุมเอียงของลำตัว

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ θ_1 และ θ_2 อยู่ในหน้า 100

X หมายถึง ภาวะไม่สบายของคอ Y หมายถึง ภาวะไม่สบายของไหล่

Z " ภาวะไม่สบายของหลัง

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวัดภาวะไม่สบายของร่างกายส่วนต่างๆ อยู่ในหน้า 19

ตารางที่ 4.18 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ระหว่างมุมมองศีรษะ มุมเอียงของลำตัว และภาวะไม่สบาย : การทดสอบเมื่อใช้สถานีการทำงานที่ 3 ของพนักงานหญิง

	θ_1	θ_2	X	Y	Z
θ_1	1.000				
θ_2	0.087	1.000			
X	0.656	0.309	1.000		
Y	0.449	0.646	0.617	1.000	
Z	0.758	0.343	0.977	0.658	1.000

หมายเหตุ

θ_1 หมายถึง มุมก้มของศีรษะ θ_2 หมายถึง มุมเอียงของลำตัว

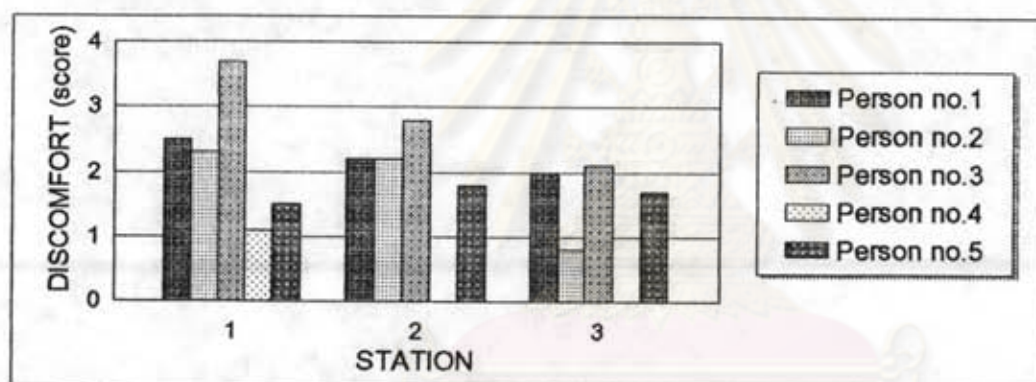
คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ θ_1 และ θ_2 อยู่ในหน้า 100

X หมายถึง ภาวะไม่สบายของคอ Y หมายถึง ภาวะไม่สบายของไหล่

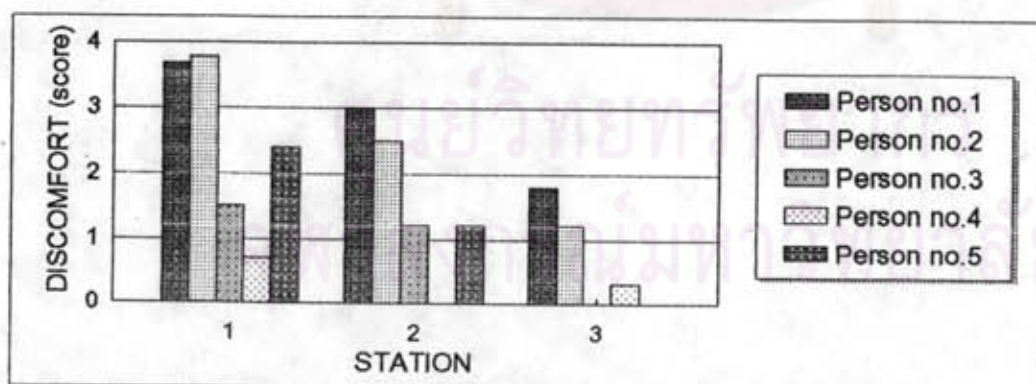
Z " ภาวะไม่สบายของหลัง

คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวัดภาวะไม่สบายของร่างกายส่วนต่างๆ อยู่ในหน้า 19

จากตารางที่ 4.13 ถึง ตารางที่ 4.18 พบว่า ในสถานีการทำงานที่ 1 ซึ่งไม่มีพนักงาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างภาวะไม่สบายของคอกับภาวะไม่สบายของไหล่มีความสัมพันธ์สูง ($R^2=0.862$) เหตุผลทางการแพทย์เห็นว่าความรู้สึกรู้สึกไม่สบายที่คอและไหล่จะแยกกันไต่ยาก ส่วนภาวะไม่สบายของคอกับภาวะไม่สบายของหลังมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำลง ($R^2=0.529$) ทั้งนี้เนื่องจากภาวะไม่สบายของคอกับหลังจะเฉลี่ยค่ากันไปเอง ในสถานีการทำงานที่ 2 มีพนักงานเพิ่มขึ้นมานั้น ท้าให้ภาวะไม่สบายที่ไหล่น้อยลง แต่ลำตัวถูกบังคับด้วยพนักงาน มีผลทำให้พนักงานต้องยึดคอเพื่อควบคุมตำแหน่งของตาให้อยู่ในระดับตามเดิม เกิดภาวะไม่สบายที่คอและหลัง ($R^2=0.688$) ส่วนในสถานีการทำงานที่ 3 มีการปรับระดับความสูงเก้าอี้และมีพนักงาน พนักงานหลังและโต๊ะเขียนจะบังคับลำตัวของพนักงาน แต่พนักงานต้องควบคุมตำแหน่งของตาให้อยู่ในระดับตามเดิม ท้าให้มุมก้มของศีรษะมากขึ้น เป็นผลให้เกิดภาวะไม่สบายของคอกับภาวะไม่สบายของหลังมากขึ้น

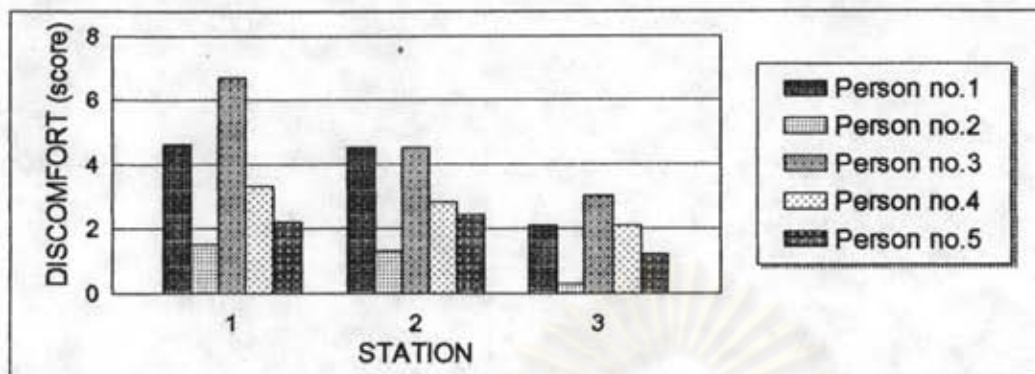


(ก) พนักงานชาย

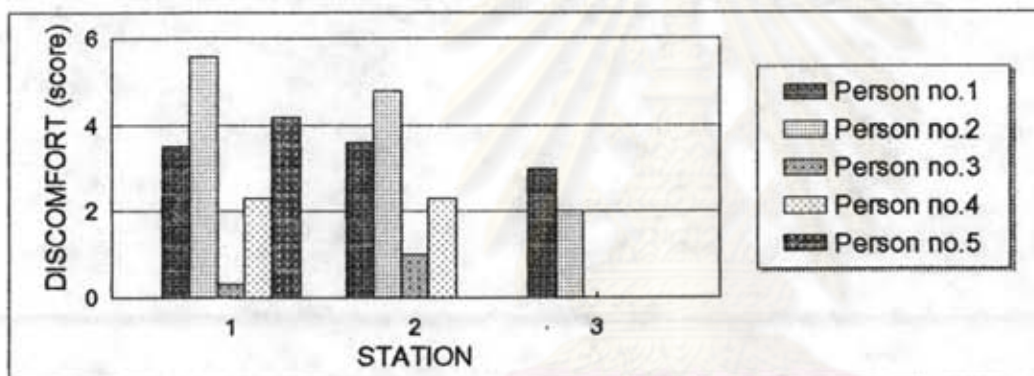


(ข) พนักงานหญิง

รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะไม่สบายที่เกิดขึ้นบริเวณกล้ามเนื้อคอเมื่อทำงานที่สถานีทำงานต่างๆ



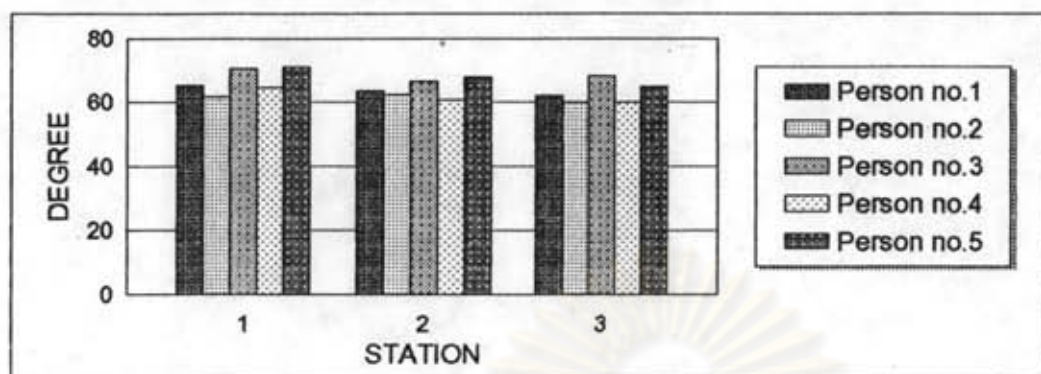
(ก) พนักงานชาย



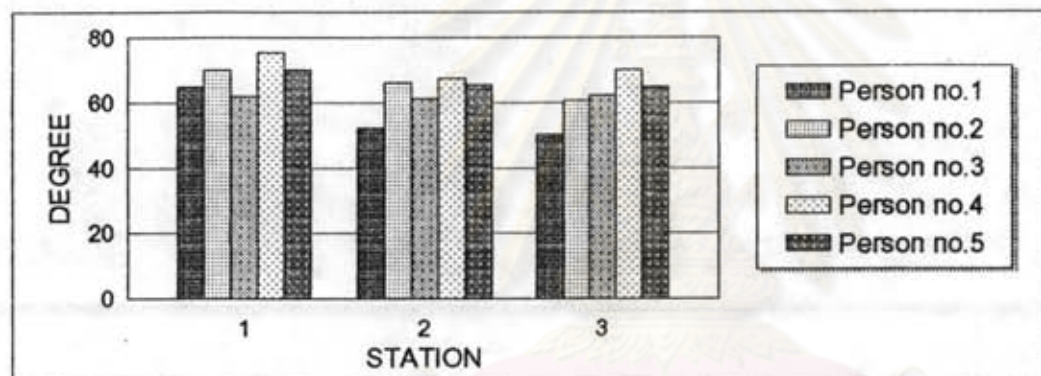
(ข) พนักงานหญิง

รูปที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะไม่สบายที่เกิดขึ้นบริเวณกล้ามเนื้อหลังเมื่อทำงานที่สถานีทำงานต่างๆ

จากรูปที่ 4.8 และรูปที่ 4.9 เมื่อทำการเปรียบเทียบภาวะไม่สบายของกล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อหลังของสถานีทำงานต่างๆ พบว่า ที่สถานีทำงานแบบที่ 2 และ 3 ทราบั้ภาวะไม่สบายที่เกิดขึ้นบริเวณกล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อหลัง มีแนวโน้มลดลงกว่าภาวะไม่สบายที่เกิดขึ้นที่สถานีการทำงานแบบที่ 1 และ สถานีทำงานแบบที่ 2 เมื่อทำการสังเกตภาวะไม่สบายที่เกิดขึ้นในสถานีทำงานที่ 3 จะพบว่ามีผู้ตอบว่าภาวะไม่สบายมีค่าเป็นศูนย์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าพนักงานผู้นั้นอาจมีสภาพร่างกายที่แข็งแรง หรือมีความสามารถทนต่อความไม่สบายของร่างกายได้ดีกว่าผู้อื่น จึงไม่เกิดความรู้สึกว่าเมื่อยล้าจากการทำงาน



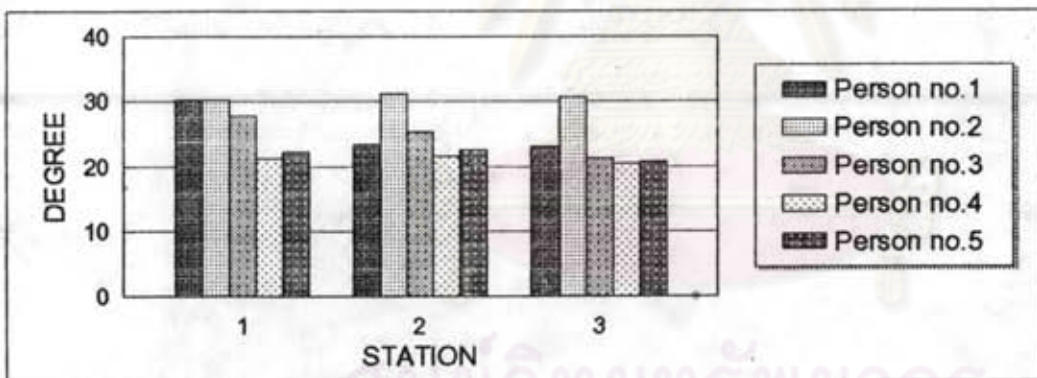
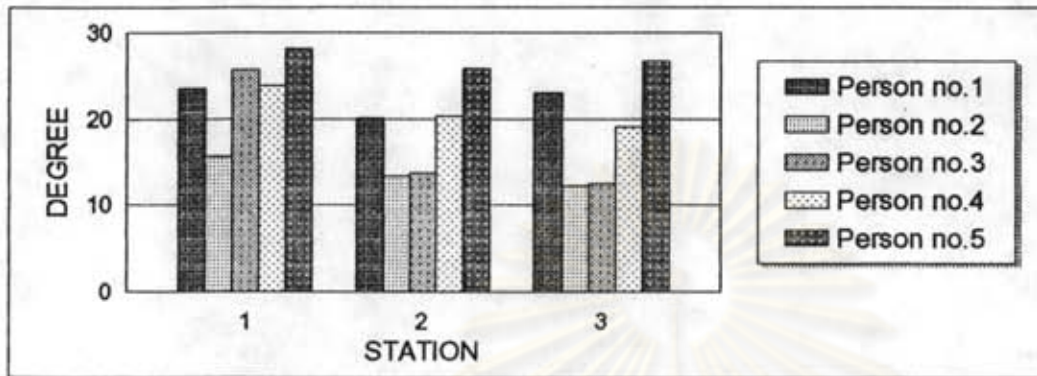
(ก) พนักงานชาย



(ข) พนักงานหญิง

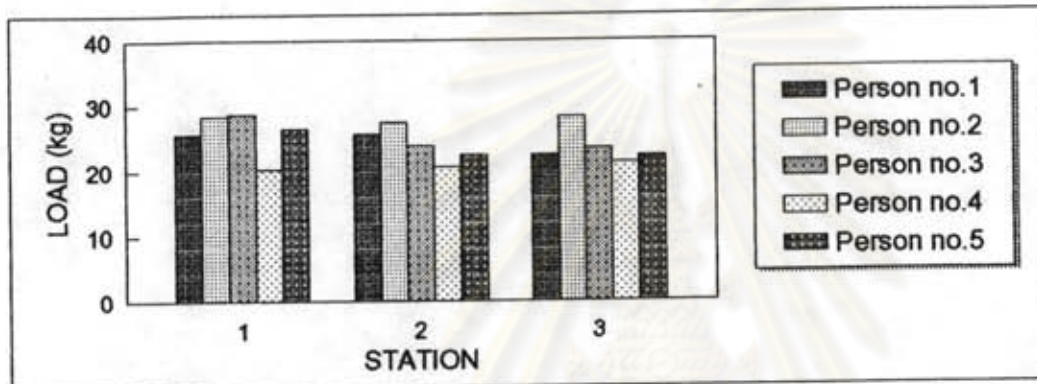
รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองของศีรษะกับการทำงานที่สถานีทำงานต่างๆ

จากรูปที่ 4.10 และ 4.11 พบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบมุมมองของศีรษะและมุมเอียงของลำตัวที่สถานีทำงานต่างๆ พบว่า ที่สถานีทำงานแบบที่ 2 และ 3 ทำให้มุมมองและมุมเอียงที่เกิดขึ้น มีแนวโน้มลดลงมุมมองและมุมเอียงที่สถานีการทำงานแบบที่ 1 และ สถานีทำงานแบบที่ 2 แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ดังแสดงหน้า 113-115) พบว่าการเปลี่ยนแปลงสถานี ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมุมมองของศีรษะและมุมเอียงของลำตัวที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในงานตรวจสอบพลอย

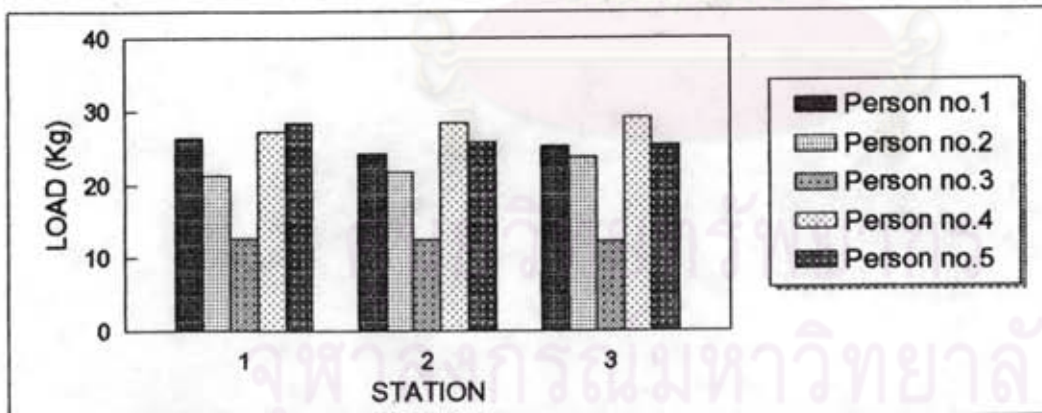


รูปที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างมุมเอียงของลำตัวกับการทำงานที่สถานีทำงานต่างๆ

ภาระสถิตย์ที่คำนวณได้ตั้งสรุปในภาคผนวก ข. กับสถานีทำงานแบบต่างๆ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.12 และ 4.13 โดยรูปที่ 4.12 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสถานีทำงานต่างๆ กับภาระสถิตย์ที่ก้ามเนื้อคอ ส่วนรูปที่ 4.13 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสถานีทำงานกับภาระสถิตย์ที่ก้ามเนื้อหลัง

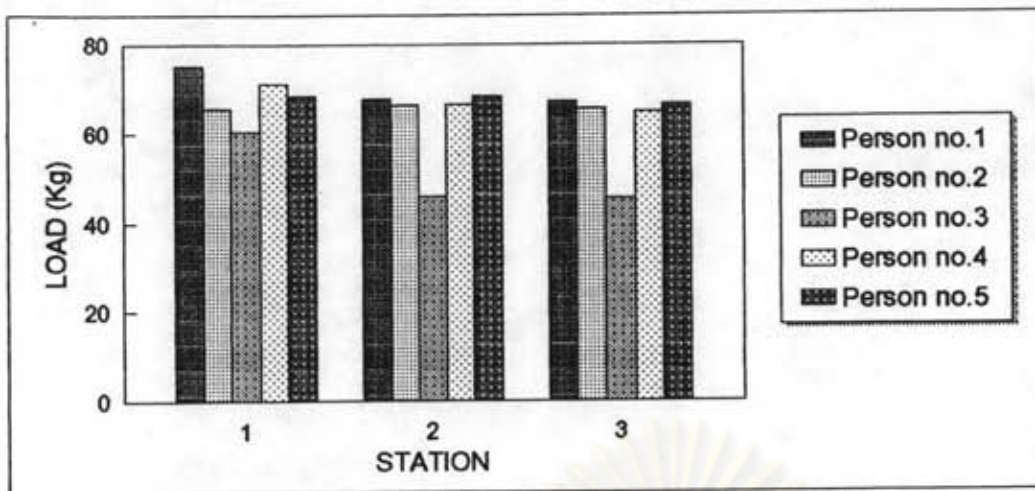


(ก) พนักงานชาย

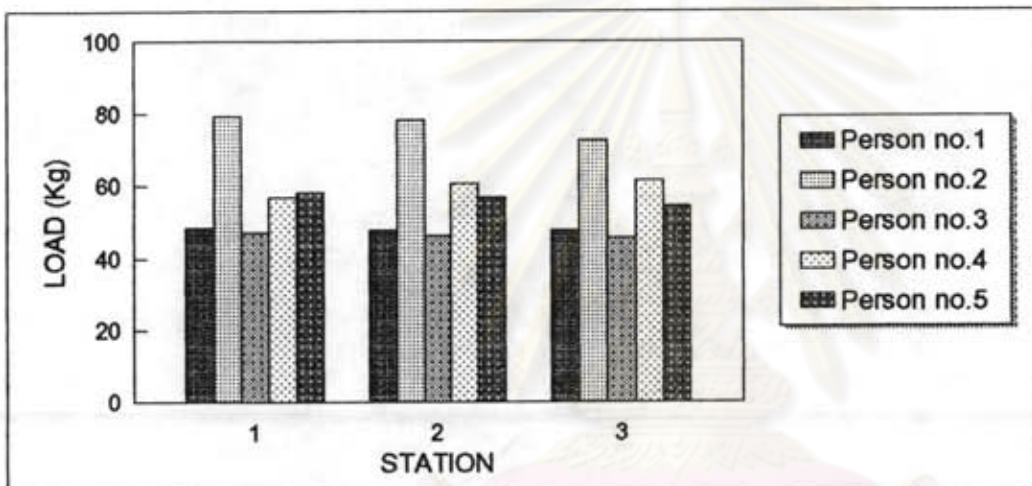


(ข) พนักงานหญิง

รูปที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างภาระสถิตย์ที่เกิดขึ้นบริเวณก้ามเนื้อคอเมื่อทำงานที่สถานีทำงานต่างๆ



(ก) พนักงานชาย



(ข) พนักงานหญิง

รูปที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างภาระสถิติที่เกิดขึ้นบริเวณกล้ามเนื้อหลังเมื่อทำงานที่สถานีทำงานต่างๆ

จากรูปที่ 4.12 และรูปที่ 4.13 เมื่อทำการเปรียบเทียบภาระสถิติของกล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อหลังของสถานีทำงานต่างๆ พบว่า ที่สถานีทำงานแบบที่ 2 และ 3 ทากั้ภาระสถิติที่เกิดขึ้นบริเวณกล้ามเนื้อคอ และกล้ามเนื้อหลัง มีแนวโน้มลดลงกว่าภาระสถิติที่เกิดขึ้นที่สถานีการทำงานแบบที่ 1 แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ภาระสถิติของกล้ามเนื้อคอและภาระสถิติของกล้ามเนื้อหลัง ดังแสดงงานหน้า 118-120 พบว่าการเปลี่ยนแปลงสถานีทำงานไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภาระสถิติที่กล้ามเนื้อคอและกล้ามเนื้อหลังที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าพนักงานไม่ได้ใช้หนักถึงตลอดเวลา แต่มีการดึงบางครั้งบางคราวเพื่อช่วยลดความเมื่อยล้า