

# บทที่ 3

## ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย

### รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้ได้ทำการวิจัยในห้องทดลอง ที่ห้องปฏิบัติการการยศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยทำการจำลองสมภาวะการทำงานการแบกกระสอบข้าวสาร โดยที่จัดสถานีทำงานให้เริ่มจากการที่ผู้ถูกทดสอบนำกระสอบข้าวสารขึ้นหลังโดยจะมีเครื่องมือช่วยยกให้กระสอบข้าวสารให้อยู่ในระดับที่สูงประมาณความสูงไหล่ของผู้ถูกทดสอบและให้ผู้ถูกทดสอบเดินโดยมีกระสอบข้าวสารอยู่บนหลังไปที่จุดสมมติซึ่งอยู่ห่างออกมาเป็นระยะทาง 10 เมตร แล้วเดินกลับมาที่จุดเดิมแล้วเดินกลับมาอีกเช่นนี้ จนกว่า จะครบเวลาที่กำหนดไว้ หรือผู้ถูกทดสอบปฏิเสธที่จะรับภาระงานนั้น เป็นการทดสอบในแบบที่หนึ่ง (การทดสอบระยะเวลาที่ทนได้, Endurance time) และการทดสอบในอีกลักษณะหนึ่งคือสลับกันระหว่างการทำงานที่มีภาระอยู่บนหลังและในรอบถัดมาจะเดินตัวเปล่า (แบบที่สอง) สลับกันไปมาเช่นนี้ โดยใช้เวลาเท่ากันกับการทดสอบในแบบที่หนึ่ง เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกระทบต่อความล้า และระดับการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ใช้ทำงานของคนงานแบกกระสอบข้าวสารโดยพิจารณาผ่านจากค่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ โดยใช้ผู้ทดสอบเป็นชาย 10 คน ที่อายุระหว่าง 30-42 ปี

ปัจจัยที่ใช้ในการทดลองคือ ขนาดน้ำหนักของกระสอบข้าวสารแบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ ขนาด 25 กิโลกรัม(w1) ขนาด 55 กิโลกรัม(W2) ขนาด 100 กิโลกรัม (W3) และขนาด 125 กิโลกรัม (W4) จำนวนการทดลองซ้ำเท่ากับ 2 ครั้ง

การวัดผลตอบสนอง (response) จะกระทำโดยการวัดค่า EMG ที่กล้ามเนื้อหลังทางด้านซ้ายและขวา (Left Erectorspinae, LE และ Right Erectorspinae, RE) และที่กล้ามเนื้อองทางด้านซ้ายและขวา (Left Gactrocnemius, LG และ Right Gastrocnemius, RG) เนื่องจากสาเหตุที่ว่าการรายงานของ Chaffin (1976) ที่พบว่าน้ำหนักบรรทุกยิ่งมาก ความรุนแรงของอาการบาดเจ็บหลังก็จะสูงตาม โดยที่จะเห็นได้จากอัตราขาดงาน และจากการรายงานของ Frymoyer และคณะ (1983) ทำ

การทดลองโดยให้มีการยกน้ำหนักที่มากกว่า 20 กิโลกรัม ซ้ำไป ซ้ำมา พบว่าต่อมาผู้ถูกทดลองมีอาการเจ็บหลังส่วนล่าง ในการทดลองนี้จึงวัดค่า EMG ที่บริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ส่วนกล้ามเนื้อน่อง สาเหตุที่นำเข้ามาทดลองด้วย นั้น ในการเดิน หรือแบกหามนั้น จะเห็นการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อได้อย่างชัดเจน เนื่องจากว่า กล้ามเนื้อ Gastrocnemius นั้นทำหน้าที่เหยียดข้อเท้าและงอปลายขา

### ตารางที่ 3.1 แสดงการออกแบบการทดลอง

น้ำหนัก (กิโลกรัม)	Subject 1		Subject 2		Subject 3		Subject 4		Subject 5		Subject 6		Subject 7		Subject 8		Subject 9		Subject 10	
	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
25																				
55																				
100																				
125																				

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาและวิจัยครั้งนี้ดำเนินการศึกษาในห้องปฏิบัติการการกายศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้ผู้ทดลองเป็นชาย จำนวน 10 คน ที่มีอาชีพในการแบกกระสอบข้าวสาร ไม่น้อยกว่า สองปีอย่างต่อเนื่อง มีอายุเฉลี่ยอยู่ในช่วง 30-42 ปี มีน้ำหนักและส่วนสูงโดยเฉลี่ย 62.1 กิโลกรัมและ 163.53 เซนติเมตรและวัดกำลังเฉลี่ยของกล้ามเนื้อในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ออกมาเป็นดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงกำลังสถิติกล้ามเนื้อของผู้ถูกทดลอง

ผู้ถูกทดลองคนที่	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง	กล้ามเนื้อไหล่	กล้ามเนื้อแขน	กล้ามเนื้อขา	กล้ามเนื้อหลัง	กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ	อายุงาน
1	38	74.5	168.5	91.49	72.16	141.5	80.31	130.7	21
2	42	62	161	62.99	51.63	135.5	89.1	134.9	22
3	42	63	169.6	56.16	47.84	139.6	84.8	130.4	23
4	35	63	164.5	70.08	46.39	117.3	69.2	89.49	7
5	39	56.5	159.1	70.04	46.3	112.1	88.26	117.4	22
6	30	58.5	161.2	65.21	36.10	117.3	101.5	112.9	5
7	42	62	166.1	72.8	51.7	99.6	92.6	115.3	24
8	30	64.5	165.9	66.41	45.8	127.3	75.08	111.8	5
9	31	63	161.4	62.58	59.49	111.5	90.66	114.7	11
10	38	54	158	68.56	48.98	137.7	62.51	135.1	12

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1 เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Muscle tester:ME3000P ,MEGA Electronics )
- 2 เครื่องวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ติน (Martin-type Anthropometer, Takei, Japan)
- 3 เครื่องชั่งน้ำหนัก (Balance)
- 4 เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อ (Electronics pulse massager, Omron, Japan)
- 5 นาฬิกาจับเวลา
- 6 อุปกรณ์วัดแรงดึงแบบ load cell (Minibea,Japan)
- 7 อุปกรณ์แสดงค่าแรงแบบตัวเลขดิจิตอล (Rustrak Ranger ,USA)
- 8 กระสอบข้าวสารขนาด 25 55 100 และ 125 กิโลกรัม

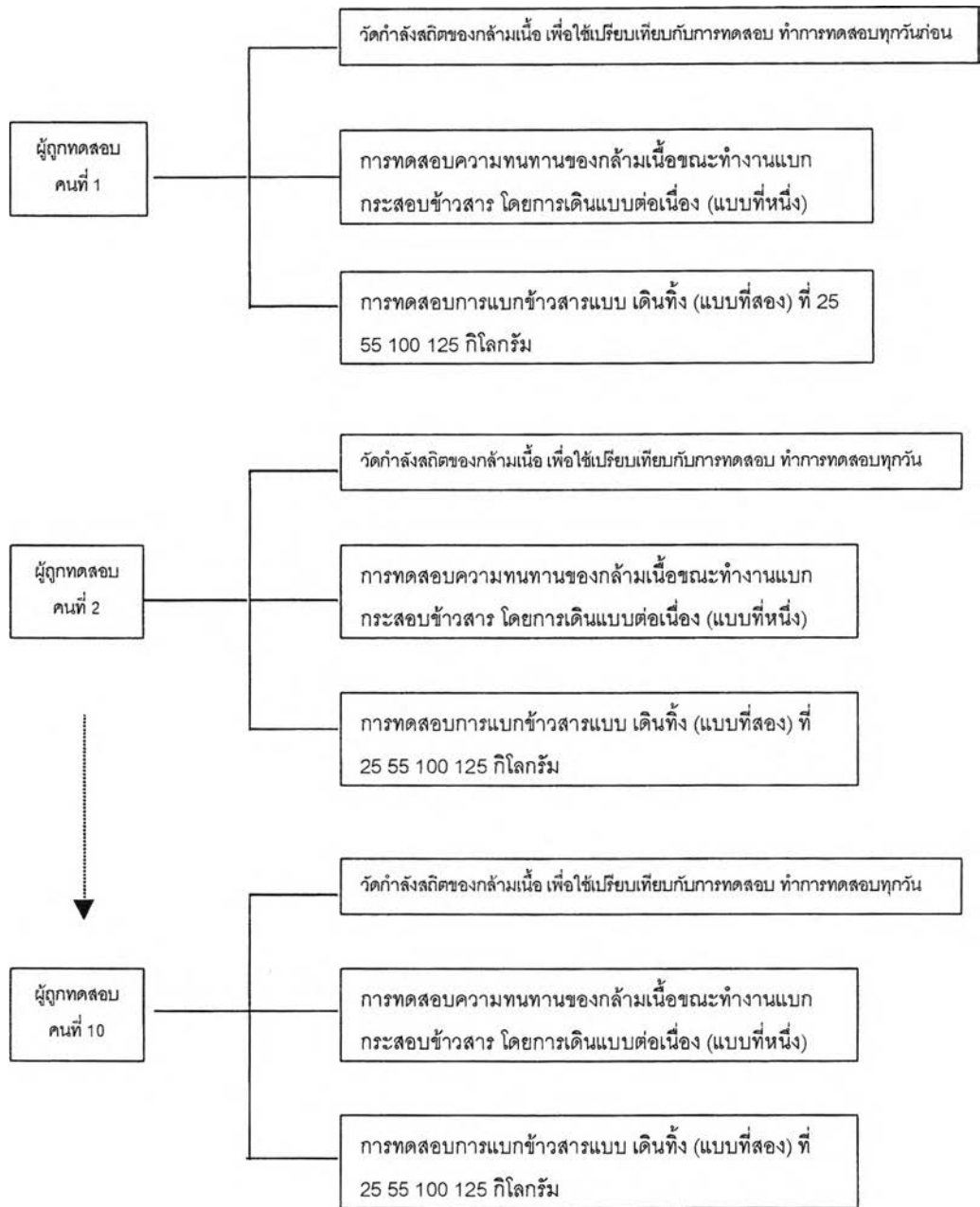
### วิธีการทดสอบ

การทดสอบผู้ทดลอง 1 คน จะทำการทดสอบจำนวน 8 วัน โดยที่ในช่วงเช้า จะทำการทดสอบกำลังสถิติของกล้ามเนื้อเพื่อเป็นการวัด ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อสูงสุดจากนั้นทำการทดลองแบบที่สอง โดยใช้ น้ำหนักเบา (25 หรือ 55 กิโลกรัม) เพื่อลดความผิดพลาดในการทดลองอันเนื่องมาจากความล้าสะสม จากและทำการทดลองความทนทานของกล้ามเนื้อในช่วงบ่าย

1 วัดกำลังสถิติของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ที่เริ่มจาก ไหล่ แขน ขา หลัง และส่วนต่างๆของร่างกายเพื่อพิจารณา ค่าไฟฟ้ากล้ามเนื้อสูงสุด (maximum voluntary electromyography) ของกล้ามเนื้อหลังบริเวณ L4-L5 และที่กล้ามเนื้อน่อง เพื่อใช้เปรียบเทียบกับค่าคลื่นกล้ามเนื้อขณะที่ทำการทดสอบ

2 บันทึกคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อแบบ raw emg ขณะทำการแบกกระสอบข้าวสาร (Carrying EMG) เพื่อพิจารณา ระยะเวลาที่ทนได้ (Endurance time) ในการทำงาน และระดับการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของ EA ,APDF (Amplitude Probability Distribution Function), MF (Median Frequency)

รูปแบบการทดสอบ



รูปที่ 12 แสดงรูปแบบการทดลอง