

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันและการชดเชยที่มีต่อประสิทธิภาพของนักมวย มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาและเปรียบเทียบผลของการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันในระดับ 3% และ 5% ของน้ำหนักร่างกายและมีการชดเชยในช่วงเวลา 6 ชั่วโมง ภายหลังจากลดน้ำหนักที่มีต่อประสิทธิภาพของนักมวย ในด้านต่าง ๆ มีรายละเอียดในวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

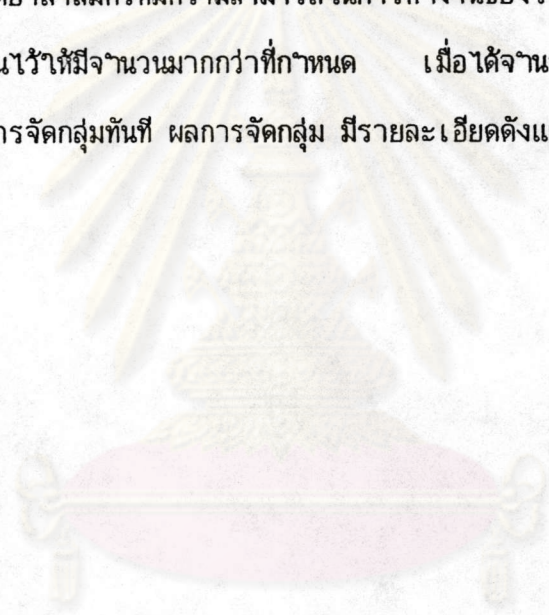
ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ กลุ่มแรกเป็นนักมวยไทยที่ชกหรือเคยชกในเวทีมวยมาตรฐาน ในกรุงเทพมหานคร และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นนักมวยสากลสมัครเล่นตัวแทนสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2536 มีอายุอยู่ระหว่าง 18-22 ปี ไม่จำกัดชั้นปี และน้ำหนัก มีสุขภาพของร่างกายสมบูรณ์ โดยผ่านการตรวจร่างกายจากแพทย์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นกลุ่มประชากรอาสาสมัครที่เป็นนักมวยไทย และนักมวยสากลสมัครเล่น และได้เข้ารับการทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความสามารถในการทำงานของร่างกาย (Physical Work Capacity-PWC) เวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง (Reaction time, movement time and response time) แรงกระแทก (Impact force) ของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬา มวย และความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์ในการแข่งขันกีฬา (Competitive state anxiety) ทั้งก่อนและหลังการทดลอง (Pretest and posttest) ในการจัดให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้ากลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้คัดเลือกอาสาสมัคร เฉพาะผู้ที่มีความสามารถในการทำงานของร่างกายจากการทดสอบก่อนการทดลอง ใกล้เคียงกัน เพื่อให้ทุกกลุ่มในแต่ละแถว มีความสามารถในการทำงานของร่างกาย

ไม่แตกต่างกัน (Match groups) เพื่อขจัดผลจากแถว (Block effect) เป็นกลุ่มตัวอย่างใน
กลุ่มทดลองต่าง ๆ 4 กลุ่ม หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้จัดให้แต่ละกลุ่ม เข้ารับการทดลองในแต่ละวิธี
ทดลอง 4 วิธีทดลอง ตามสครม์ แบบสุ่ม (Random assignment) ทำให้ทุกกลุ่มมีโอกาสในการ
เข้ารับการทดลองในแต่ละวิธีการทดลองเท่ากัน เป็นการกำจัดความลำเอียงที่อาจจะเกิดขึ้นในการ
ทดลอง (Distributed without bias) (Kiess, 1989) สำหรับจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง
ในแต่ละกลุ่ม ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้จำนวนกลุ่มวิธีทดลองละ 10 คน เป็นนักมวยไทยและนักมวยสากล
จำนวน 5 คน เท่ากัน นั้น เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างตามจำนวนและที่สามารถลดน้ำหนักได้ตามที่
กำหนด ผู้วิจัยจึงได้คัดอาสาสมัครที่มีความสามารถในการทำงานของร่างกายจากการทดสอบก่อน
การทดลองใกล้เคียงกันไว้ให้มีจำนวนมากกว่าที่กำหนด เมื่อได้จำนวนตามที่กำหนดในแต่ละวิธี
ทดลองแล้ว จึงได้ยุติการจัดกลุ่มทันที ผลการจัดกลุ่ม มีรายละเอียดดังแผนภูมิที่ 1



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 1 การจัดกลุ่มผู้เข้ารับการทดลองในแต่ละวิธีการทดลอง

แบบและวิธีการทดลอง					
แบบทดลอง	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	จำนวน
วิธีการทดลอง	(C ₁)	(C ₂)	(A ₁)+(B ₁)	(A ₂)+(B ₁)	(คน)
กลุ่ม นักมวย ไทย	S _{a1}	S _{b1}	S _{c1}	S _{d1}	4
	S _{a2}	S _{b2}	S _{c2}	S _{d2}	4
	S _{a3}	S _{b3}	S _{c3}	S _{d3}	4
	S _{a4}	S _{b4}	S _{c4}	S _{d4}	4
	S _{a5}	S _{b5}	S _{c5}	S _{d5}	4
กลุ่ม นักมวย สากล	S _{e1}	S _{f1}	S _{g1}	S _{h1}	4
	S _{e2}	S _{f2}	S _{g2}	S _{h2}	4
	S _{e3}	S _{f3}	S _{g3}	S _{h3}	4
	S _{e4}	S _{f4}	S _{g4}	S _{h4}	4
	S _{e5}	S _{f5}	S _{g5}	S _{h5}	4
จำนวน	10	10	10	10	40

A₁ หมายถึง กลุ่มลดน้ำหนัก 3% A₂ หมายถึง กลุ่มลดน้ำหนัก 5% B₁ หมายถึง การชดเชย

T_i หมายถึง วิธีการทดลองแต่ละวิธี C₁ หมายถึง กลุ่มควบคุม C₂ หมายถึง กลุ่มเพิ่มน้ำหนัก

S_{ji} หมายถึง ผู้เข้ารับการทดลองแต่ละคนและเป็นคนที่...ในแต่ละวิธีและแต่ละกลุ่ม

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือ อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดสวนสูงชนิดชั่งน้ำหนักและวัดสวนสูงได้ในเครื่องเดียวกัน
2. อุปกรณ์สำหรับวัดความถี่ของปัสสาวะ ประกอบด้วย
 - 2.1 ขวดพลาสติกชนิดมีฝาปิดมิดชิด สำหรับเก็บตัวอย่างปัสสาวะ ขนาดบรรจุ 50 มิลลิลิตร
 - 2.2 ยูรีโนมิเตอร์ (Urinometer) สำหรับวัดความถี่ของปัสสาวะ ประกอบด้วย
 - 2.2.1 ลูกกลอยที่แสดงค่าความถี่ของปัสสาวะระหว่าง 1.000-1.060 ยี่ห้อ พรีซิชั่น (Precision)
 - 2.2.2 กระบอกแก้วสำหรับตวงขนาด 25 ซีซี ยี่ห้อ เอ็มบีแอล โบโร (MBL Boro) ที่ผ่านการรับรองจากสำนักงานกลางมาตราชั่งตวงวัด เมื่อวันที่ 2 มกราคม 2535 เลขลำดับประจำเครื่อง 4507
3. เฮอร์มอมิเตอร์แบบมีตุ้มเปียกและตุ้มแห้งสำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้น ยี่ห้อ ซิน หยู่ (Sin Yuh) ชนิดมีตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่แผ่นไม้ สามารถอ่านค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ได้ทันทีที่ต้องการ
4. แบบเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสถานภาพของผู้เข้ารับการทดลอง เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพและการปฏิบัติตน รวมทั้งรายการอาหารและเครื่องดื่ม ที่ผู้เข้ารับการทดลองรับประทานและดื่มก่อนที่จะมีการทดสอบประสิทธิภาพนักมวย รวมทั้งเป็นแบบบันทึกงานการทดลองด้วย (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
5. ใบยินยอมเป็นผู้เข้ารับการทดลอง (Informed consent sheet) (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
6. เครื่องมือสำหรับวัดความสามารถในการทำงานของร่างกาย เป็นจักรยานวัดงานที่เรียกว่า ไอโซเพาเวอร์ เออร์โกมิเตอร์ ซิสเต็ม (ISO power ergometer system) ชนิดใช้ไฟฟ้า สามารถกำหนดความหนักของงานได้เป็นวัตต์และอื่น ๆ มีเครื่องบอกระยะเวลาที่ออกกำลังกายเป็นตัวเลข มีสัญญาณไฟแสดงอัตราเร็วในการถีบจักรยานเป็นรอบต่อนาที พร้อมอุปกรณ์ตรวจวัด

ชีพจรชนิดหนึ่งดังที่แสดงอัตราการเต้นของชีพจรตลอดเวลา (มีภาพประกอบในภาคผนวก)

7. เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนองของมือ เท้า และทั้งร่างกาย หมายเลข 1264 I และ II (Whole body reaction measuring device - I & II, item no. 1264 I and II) ของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา อาคารศูนย์ฝึกและสาธิตการบริหารกาย กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

7.1 เครื่องวัดปฏิกิริยาของร่างกาย หมายเลข 1264 I วัดเวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนองของร่างกาย ในการสนองตอบต่อสัญญาณแสง ที่แบ้มแสดงสัญญาณ ตั้งอยู่ด้านหน้า ที่มองเห็นได้เป็นรูปลูกศรแสดงทิศทางต่าง ๆ 4 ทิศทาง ได้แก่ ทิศทางด้านหน้า ทิศทางด้านหลัง ทิศทางด้านซ้าย และทิศทางด้านขวา เครื่องแสดงผลจะแสดง เวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนองของร่างกายเป็นตัวเลข มีหน่วยเป็น วินาที

7.2 เครื่องวัดปฏิกิริยาของร่างกายหมายเลข1264II วัดเวลาปฏิกิริยาของมือ และเท้า ในการสนองตอบต่อสัญญาณแสง จากเครื่องแสดงสัญญาณ ที่จะแสดงให้เห็นเป็นไฟแวบ สีขาวฉวย (Flash) เครื่องแสดงผลจะแสดงเวลาปฏิกิริยา มีหน่วยเป็นวินาที

8. แบบวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา ฉบับภาษาไทย 2 หรือ ซี เอส เอ ไอ-2ที (CSAI-2T: Thai Competitive State Anxiety Inventory 2) ที่ มอร์ริส พิชิต เมืองนาโพธิ์ และนาชัย เลวัลย์ (Morris, Pichit Muangnapoe, and Namchai Lewan, 1993) ได้พัฒนาขึ้น จากต้นฉบับภาษาอังกฤษ ของมาร์เทนส์ และคนอื่น ๆ (Martens, Burton, Vealy, Bump, and Smith, 1983) มีรายละเอียดของแบบวัด ดังนี้

แบบวัดนี้ประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ 27 ข้อความ มีลักษณะของแบบวัดเป็นมาตรา ส่วนประมาณค่าแบบลิเคอร์ท ชนิด 4 ระดับ ได้แก่ ไม่เลย บ้าง ปานกลาง และมาก การให้ คะแนน จะให้คะแนนเรียงมาตามลำดับเป็น 1 ถึง 4 หากตอบว่า ไม่เลย บ้าง ปานกลาง หรือ มาก ยกเว้นเพียงข้อความที่ 14 เพียงข้อความเดียว ที่การให้คะแนนจะออกมาเป็นตรงข้าม คือ หากตอบว่า ไม่เลย จะได้คะแนน เท่ากับ 4 และหากตอบว่า มาก จะได้คะแนน เท่ากับ 1 และหากตอบว่า บ้าง หรือ ปานกลาง จะให้คะแนนเป็น 3 หรือ 2 ตามลำดับ

ข้อความในแบบวัดจะแบ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 9 ข้อ กลุ่มแรกของแบบวัด จะวัด ความวิตกกังวลทางจิตใจ (Cognitive anxiety) ได้แก่ข้อความที่ 1 4 7 10 13 16 19 22 และ 25 กลุ่มที่สองของแบบวัด จะวัดความวิตกกังวลทางกาย (Somatic anxiety) ได้แก่ข้อ ความที่ 2 5 8 11 14 17 20 23 และ 26 และกลุ่มที่สามของแบบวัด จะวัดความเชื่อมั่นใน ตนเอง (Self-confidence) ของผู้ตอบแบบวัด ได้แก่ข้อความที่ 3 6 9 12 15 18 21 24 และ 27 คะแนนที่ได้ในแต่ละกลุ่มของแบบวัด จะอยู่ระหว่าง 9-36 คะแนน โดยไม่มีการนำ คะแนนของทั้ง 3 กลุ่ม มารวมกันเป็นคะแนนความวิตกกังวล เฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาของ ผู้เข้ารับการทดลอง ถ้าคะแนนมากก็หมายความว่า มีความวิตกกังวล เฉพาะสถานการณ์การแข่งขัน กีฬาสูง ถ้าคะแนนน้อย ก็หมายถึงมีความวิตกกังวล เฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาต่ำ สำหรับ เกณฑ์บอกระดับของความวิตกกังวล เฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา ตามแบบวัดความวิตกกังวล เฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาฉบับภาษาไทย 2 จะเป็นเช่นเดียวกับเกณฑ์ฉบับภาษาอังกฤษ ของ มาร์เทเนสและคนอื่น ๆ ดังนี้

คะแนน 9-18 ระดับความวิตกกังวล ความตื่นเต้นต่ำ

คะแนน 19-26 ระดับความวิตกกังวลปานกลาง

คะแนน 27-36 ระดับความวิตกกังวล ความตื่นเต้นสูง

9. เครื่องมือวัดแรงกระทำของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย ประกอบด้วย

9.1 เครื่องวัดแรงกระทำ 1 กล่อง สามารถปรับระดับความสูงให้เหมาะสมกับ ระดับความสูงของการใช้อาวุธในกีฬามวย ประกอบด้วย

9.1.1 กล่องฐานรับแรงกระทำ

9.1.2 ท่วงสำหรับห้อยกล่องฐานรับแรงกระทำในแนวตั้ง (Vertically)

9.1.3 แผ่นรับแรงกระทำขนาด 30 ซม. X 30 ซม.

9.1.4 โหลดเซลล์ชนิดประกอบอยู่ภายในกล่องพร้อมฐานรองรับแผ่นรับแรง

กระทำ 4 เซลล์ (Four load cells built-in within a base to support a pressure receiving plate) ใช้เป็นเกจรับแรงกระทำ (Strain gauges) ในระดับต่าง ๆ และจะแสดงผลเป็นปริมาณทางไฟฟ้า (Electric quantity)

9.2 เครื่องแสดงผลหรือบันทึกผลการวัดแรงกระแทกแบบตัวเลข (Digital dynamometer) 1 เครื่อง พร้อมเครื่องขยายสัญญาณ (Amplifier)

9.3 น้ำหนักมาตรฐานสำหรับการตรวจสอบ (Calibration) มาตรฐานของเครื่องวัด เป็นลูกน้ำหนักชนิดเบนกลม ใช้เป็นลูกน้ำหนักสำหรับบาร์เบลล์ มีขนาดน้ำหนักต่าง ๆ กัน

9.4 เครื่องแปลงพลังงานจากรูปหนึ่งไปสู่อีกรูปหนึ่ง (Transducer) ซึ่งในที่นี้จะเปลี่ยนพลังงานกล (แรงกระแทก) ไปสู่เครื่องบันทึกตัวเลขไฟฟ้า (Electric digital recorder) ที่สามารถตรวจพบแรงกระแทกได้ ตั้งแต่ 1 - 300 กิโลกรัม

9.5 เบาะพองน้ำรับแรงกระแทก (Donuted cushion) ขนาดเดียวกันกับแผ่นรับแรงกระแทก ประกบรัดติดอยู่บนแผ่นรับแรงกระแทก มีขนาด กว้าง 30 ซม. X ยาว 30 ซม. X หนา 15 ซม. (ภาพแสดงรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

แบบของการทดลอง (Experimental Design)

ผู้เข้ารับการทดลองแต่ละกลุ่ม เข้ารับการทดลองตามวิธีการทดลองที่ได้รับการสุ่มด้วยวิธีการจับสลากเข้ารับการทดลองในแต่ละวิธี วิธีการทดลองในแต่ละวิธีมีรายละเอียด ดังนี้

T₁ หมายถึง ผู้เข้ารับการทดลองกลุ่มที่ 1 หรือกลุ่มควบคุม มีรายการที่ต้องปฏิบัติ โดยไม่ต้องลดน้ำหนัก (C₁) ดังนี้

ภาคเช้า ผู้เข้ารับการทดลอง

- เข้ารับการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัดค่าความถี่ของบี๊สสาวะ
- วัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา

ภาคบ่าย ผู้เข้ารับการทดลอง

- เข้ารับการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัดค่าความถี่ของบี๊สสาวะ
- วัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา
- วัดเวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง
- วัดแรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย
- ทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย

-ตรวจวัดค่าความถี่ของปัสสาวะ หลังการทดสอบประสิทธิภาพ
ของนักมวย

T₂ หมายถึง ผู้เข้ารับการทดลอง กลุ่มที่ 2 หรือกลุ่มเพิ่มน้ำหนัก โดยไม่มีการลด
น้ำหนัก (C₂) มีรายการที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้

ภาคเช้า ผู้เข้ารับการทดลอง

- เข้ารับการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัดค่าความถี่ของปัสสาวะ
- วัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา

ภาคบ่าย ผู้เข้ารับการทดลอง

- เข้ารับการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัดค่าความถี่ของปัสสาวะ
- วัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา

-วัดเวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง

-วัดแรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย

-ทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย ภายหลังจากทำให้

ร่างกายมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ด้วยการรับประทานอาหารและน้ำมาแล้ว เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

-ตรวจวัดค่าความถี่ของปัสสาวะ หลังการทดสอบประสิทธิภาพ

ของนักมวย

T₃ หมายถึง ผู้เข้ารับการทดลอง กลุ่มที่ 3 หรือกลุ่มลดน้ำหนัก 3% (B₁) มี
รายการที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้

ภาคเช้า ผู้เข้ารับการทดลอง

- เข้ารับการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัดค่าความถี่ของปัสสาวะ
- วัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา

-ลดน้ำหนัก 3% ของน้ำหนักร่างกาย (A₁)

ภาคบ่าย หลังจากผู้เข้ารับการทดลองได้ลดน้ำหนัก 3% และมีการชดเชย

มาแล้ว เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

-เข้ารับการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัดค่าความถี่ของปัสสาวะ

-วัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา

- วัดเวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง
- วัดแรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย
- ทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย
- ตรวจวัดค่าความถี่หัวใจของบัสสาวะ หลังการทดสอบประสิทธิภาพ

ของนักมวย

T₄ หมายถึง ผู้เข้ารับการทดลอง กลุ่มที่ 4 หรือกลุ่มลดน้ำหนัก 5% (B₁) มีรายการที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้

ภาคเช้า ผู้เข้ารับการทดลอง

- เข้ารับการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัดค่าความถี่หัวใจของบัสสาวะ
- วัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา
- ลดน้ำหนัก 5% ของน้ำหนักร่างกาย (A₂)

ภาคบ่าย หลังจากที่ผู้เข้ารับการทดลองได้ลดน้ำหนัก 5% และมีการชดเชยมาแล้ว เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

- เข้ารับการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัดค่าความถี่หัวใจของบัสสาวะ
- วัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา
- วัดเวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง
- วัดแรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย
- ทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย
- ตรวจวัดค่าความถี่หัวใจของบัสสาวะ หลังการทดสอบประสิทธิภาพ

ของนักมวย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ผู้วิจัยจะเก็บรวบรวม ได้แก่

1. มวลของร่างกาย (กิโลกรัม) เป็นน้ำหนักที่แท้จริงของผู้เข้ารับการทดลอง โดยที่ผู้เข้ารับการทดลองไม่ต้องสวมเครื่องแต่งกายใดใดทั้งสิ้น เพื่อให้ได้ค่าของมวลของร่างกายที่แท้จริง มีรายละเอียด ดังนี้

- 1.1 มวลของร่างกายในภาวะปกติ ($Normal_{pre}$)
- 1.2 มวลของร่างกายก่อนลดน้ำหนัก (Wgt_{BefRed})
- 1.3 มวลของร่างกาย หลังจากการลดน้ำหนักได้ตามที่กำหนด 3% และ 5% ของน้ำหนักร่างกาย ใช้เวลาในการลดน้ำหนัก 4 ชั่วโมง

1.4 มวลของร่างกาย ก่อนที่จะทำการทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย หลังจากที่มีการทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น หรือมีการชดเชยด้วยการรับประทานอาหารและดื่มน้ำตามที่ต้องการ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (Wgt_{BefEff})

1.4 มวลของร่างกาย หลังการทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย (Wgt_{AftEff})

2. ค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ ในสภาวะปกติ ($SpGr_{Normal}$)

2.2 ค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะก่อนลดน้ำหนัก 3% หรือ 5% ของน้ำหนักร่างกาย ($SpGr_{preBefRed}$)

2.3 ค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ หลังจากทีลดน้ำหนักได้ตามที่กำหนด 3% หรือ 5% ของน้ำหนักร่างกาย ($SpGr_{AftRed}$)

2.4 ค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ ก่อนการทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย หลังจากที่มีการทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น หรือมีการชดเชยด้วยการรับประทานอาหารและดื่มน้ำตามที่ต้องการ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ($SpGr_{BefEff}$)

2.4 ค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ หลังการทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย ($SpGr_{AftEff}$)

การเก็บตัวอย่างปัสสาวะของผู้เข้ารับการทดลองทุกครั้ง จะเก็บปัสสาวะในปริมาณประมาณ 30 มิลลิลิตร

3. ปริมาณงานที่สามารถทำได้ (วัตต์) จากการถีบจักรยานวัดงาน ที่ถือเป็นการทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ปริมาณงานที่สามารถทำได้ในการทดสอบก่อน (PWC_{pre})

3.2 ปริมาณงานที่สามารถทำได้ หลังจากการลดน้ำหนักได้ตามที่กำหนด 3% หรือ 5% ของน้ำหนักร่างกาย และได้มีการชดเชยมาแล้ว หรือมีการทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น

เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (PWC_{pos})

4. เวลาปฏิบัติกริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง ของมือ เท้าและ
ทั้งร่างกาย โดยทำการวัดในรายละเอียดต่าง ๆ รวมรายการวัดทั้งสิ้น 14 รายการ ดังนี้

- 4.1 เวลาปฏิบัติกริยาของมือ (RT_{Hand})
- 4.2 เวลาปฏิบัติกริยาของเท้า (RT_{Foot})
- 4.3 เวลาปฏิบัติกริยาของร่างกายด้านหน้า (RT_{Front})
- 4.4 เวลาปฏิบัติกริยาของร่างกายด้านหลัง (RT_{Back})
- 4.5 เวลาปฏิบัติกริยาของร่างกายด้านซ้าย (RT_{Left})
- 4.6 เวลาปฏิบัติกริยาของร่างกายด้านขวา (RT_{Right})
- 4.7 เวลาการเคลื่อนไหวของร่างกายด้านหน้า (MT_{Front})
- 4.8 เวลาการเคลื่อนไหวของร่างกายด้านหลัง (MT_{Back})
- 4.9 เวลาการเคลื่อนไหวของร่างกายด้านซ้าย (MT_{Left})
- 4.10 เวลาการเคลื่อนไหวของร่างกายด้านขวา (MT_{Right})
- 4.11 เวลาการตอบสนองของร่างกายด้านหน้า (RPT_{Front})
- 4.12 เวลาการตอบสนองของร่างกายด้านหลัง (RPT_{Back})
- 4.13 เวลาการตอบสนองของร่างกายด้านซ้าย (RPT_{Left})
- 4.14 เวลาการตอบสนองของร่างกายด้านขวา (RPT_{Right})

5. ความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา

5.1 ความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาก่อนการทดลอง (Pretest)

โดยทำการวัดหลังจากมีการชั่งน้ำหนัก และตรวจวัดความถี่หัวใจเฉพาะของบัสสาวะแล้ว ในภาคเช้า
ถือเป็นความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาในภาวะปกติ ($CSAI_{preNormal}$) และ
วัดอีกครั้งหนึ่งในภาคบ่าย ก่อนที่จะมีการทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย ($CSAI_{preBefEff}$)

5.2 ความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาหลังการทดลอง (Posttest)

โดยทำการวัดก่อนการลดน้ำหนัก ($CSAI_{posBefRed}$) หลังจากมีการชั่งน้ำหนัก และตรวจวัดความถี่
หัวใจเฉพาะของบัสสาวะแล้ว ในภาคเช้า และทำการวัดอีกครั้งหนึ่งในภาคบ่าย ก่อนที่จะทำการทดสอบ
ประสิทธิภาพของนักมวย หลังจากที่ได้มีการทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น หรือมีการชดเชยมาแล้ว

เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (CSAI_{posBefEff})

6. แรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย รวม 14 รายการทดสอบได้แก่
- 6.1 แรงกระแทกของการชกหมัดหน้าข้างที่ถนัด (IF_{Jab})
 - 6.2 แรงกระแทกของชกหมัดตรงข้างที่ถนัด (IF_{Straight})
 - 6.3 แรงกระแทกของการเตะด้วยขาขวาเฉียงเข้าลำตัว (IF_{MidRight})
 - 6.4 แรงกระแทกของการเตะด้วยขาซ้ายเฉียงเข้าลำตัว (IF_{MidLeft})
 - 6.5 แรงกระแทกของการเตะต่ำด้วยขาขวาที่ขาท่อนล่าง (IF_{LowRight})
 - 6.6 แรงกระแทกของการเตะต่ำด้วยขาซ้ายที่ขาท่อนล่าง (IF_{LowLeft})
 - 6.7 แรงกระแทกของการตีเข้าด้วยเข้าขวาเฉียงเข้าลำตัว (IF_{MidKneeRight})
 - 6.8 แรงกระแทกของการตีเข้าด้วยเข้าซ้ายเฉียงเข้าลำตัว (IF_{MidKneeLeft})
 - 6.9 แรงกระแทกของการถีบด้วยขาขวาเข้าลำตัว (IF_{MidRightThrust})
 - 6.10 แรงกระแทกของการถีบด้วยขาซ้ายเข้าลำตัว (IF_{MidLeftThrust})
 - 6.11 แรงกระแทกของการตีศอกตัดด้วยศอกขวาที่บริเวณใบหน้า (IF_{RightElbow})
 - 6.12 แรงกระแทกของการตีศอกตัดด้วยศอกซ้ายที่บริเวณใบหน้า (IF_{LeftElbow})
 - 6.13 แรงกระแทกของการเตะสูงด้วยขาขวาที่บริเวณใบหน้า (IF_{HiKiRight})
 - 6.14 แรงกระแทกของการเตะสูงด้วยขาซ้ายที่บริเวณใบหน้า (IF_{HiKiLeft})

วิธีการในการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อขอความร่วมมือจากหัวหน้าค่ายมวยไทย และคณาจารย์ในสถาบันการศึกษา ที่มีนักมวยไทยและนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตให้นักมวยไทยและนิสิตนักศึกษาที่เป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น เป็นผู้เข้ารับการทดลอง
2. ชี้แจงรายละเอียดของการทดลองให้แก่ผู้เข้ารับการทดลอง และให้ลงนามยินยอมเป็นผู้เข้ารับการทดลอง
3. ให้ผู้เข้ารับการทดลอง เข้ารับการทดลองตามวิธีการทดลองที่ได้กำหนดไว้ตามแบบการทดลอง ดังกล่าวข้างต้น

4. วิธีการลดน้ำหนัก เป็นไปตามที่ผู้เข้ารับการทดลองต้องการ หรือมีความเคยชิน ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือการลดหรืองดการดื่มน้ำหรือการรับประทานอาหาร หรือขยับถ่ายบัสสาวะ หลังจากที่ผู้เข้ารับการทดลองได้รับการชั่งน้ำหนัก ตรวจวัดค่าความถ่วงจำเพาะของบัสสาวะ และวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาแล้ว ซึ่งผู้เข้ารับการทดลองจะมีการชั่งน้ำหนักร่างกายเป็นระยะ ๆ จนกระทั่งน้ำหนักลดลงสู่ระดับที่ต้องการ คือ 3% หรือ 5% ของน้ำหนักร่างกาย โดยผู้เข้ารับการทดลองที่อยู่ในกลุ่มที่ต้องลดน้ำหนักใช้เวลาในการลดน้ำหนักให้ได้ตามที่กำหนดภายใน 4 ชั่วโมง นับแต่เวลา 06.00 น. เป็นต้นไป

5. การทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น หรือการชดเชยภายหลังการลดน้ำหนัก ในกลุ่มผู้เข้ารับการทดลองที่ต้องลดน้ำหนัก หลังจากที่ผู้เข้ารับการทดลองทำการลดน้ำหนักร่างกายลงได้ตามที่กำหนด ผู้วิจัยได้เก็บตัวอย่างบัสสาวะของผู้เข้ารับการทดลองแล้ว ผู้ทำการทดลองจะให้ผู้เข้ารับการทดลองดื่มน้ำ รับประทานอาหาร และพักผ่อนตามที่ผู้เข้ารับการทดลองต้องการ (ad lib.) ทั้งชนิดและปริมาณของอาหารและเครื่องดื่ม ภายในกำหนดระยะเวลา 6 ชั่วโมง

6. การทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย

6.1 การทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย

ข้อปฏิบัติและวิธีการทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกายของผู้เข้ารับการทดลอง มีดังต่อไปนี้

6.1.1 ผู้เข้ารับการทดลองปฏิบัติตนไปตามปกติ ไม่ควรอดนอน หรือออกกำลังกายและฝึกซ้อมกีฬาอย่างหนัก ก่อนการทดสอบ

6.1.2 กรณีทดสอบภายหลังการลดน้ำหนัก จะทำการทดสอบในภาคบ่ายตามเวลาที่ได้กำหนดไว้ หลังจากที่ผู้เข้ารับการทดลองได้มีการทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น หรือมีการชดเชยมาแล้ว

6.1.3 ให้ผู้เข้ารับการทดลองปรับความสูงของอานให้พอเหมาะและนั่งพักบนอานจักรยานจนชีพจรเป็นปกติหรืออย่างน้อย 5 นาที ก่อนเริ่มลงมือทดสอบ

6.1.4 ผู้วิจัยคำนวณน้ำหนักถ่วงให้เป็นไปตามข้อกำหนด และกำหนดน้ำหนักถ่วงเริ่มต้น เท่ากับ 1 วัตต์ ต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม และเพิ่มน้ำหนักทุก ๆ 2 นาที

ครั้งละ 1 ใน 3 ของน้ำหนักร่างกาย (กิโลกรัม) จนกระทั่งชีพจรของผู้เข้ารับการทดลองอยู่ในอัตราที่คำนวณไว้ โดยใช้อัตราการรอบถีบ 50 รอบต่อนาที

ตัวอย่างเช่น ผู้เข้ารับการทดลอง ก = 75 กิโลกรัม; ข = 50 กิโลกรัม; และ ค = 25 กิโลกรัม การกำหนดน้ำหนักถ่วงจะเป็นดังนี้

ผู้เข้ารับการทดลอง	น้ำหนัก(กก.)	ปริมาณงานเพิ่ม (วัตต์)	ปริมาณงานเริ่มต้น (วัตต์)	การเพิ่มครั้งต่อไป			
				2	3	4	...
ก	75	25	75	100	125	150	...
ข	50	17	50	67	84	101	...
ค	25	8	25	33	41	50	...

6.1.5 ให้ผู้เข้ารับการทดลองถีบจักรยาน จนอัตราชีพจรถึง 80 % ของอัตราเต้นหัวใจสูงสุด (HR_{max}) ของแต่ละคน ซึ่งในการหาอัตราเต้นหัวใจสูงสุด หาได้จากสูตรข้างล่างนี้

$$\text{อัตราเต้นหัวใจสูงสุด} = 220 - \text{อายุ (ปี) ครั้ง/ต่อนาที}$$

ตัวอย่างการคำนวณ เช่น ผู้เข้ารับการทดลองมีอายุ 19 ปี อัตราเต้นหัวใจสูงสุดของผู้เข้ารับการทดลองผู้นี้จะเท่ากับ

$$\text{อัตราเต้นหัวใจสูงสุด} = 220 - 19 \text{ ครั้ง/ต่อนาที}$$

$$= 201 \text{ ครั้ง/ต่อนาที}$$

80 % ของอัตราเต้นหัวใจสูงสุด ของผู้เข้ารับการทดลอง คือ

$$80 \% \text{ ของอัตราเต้นหัวใจสูงสุด} = .8 \times 201 \text{ ครั้ง/ต่อนาที}$$

$$= 160.8 \text{ ครั้ง/ต่อนาที หรือ } 161 \text{ ครั้ง/ต่อนาที}$$

ดังนั้น เมื่ออัตราชีพจรของผู้เข้ารับการทดลองถึง 161 ครั้งต่อนาที ก็จะทำให้ผู้เข้ารับการทดลองหยุดทำการทดสอบ

คำนวณปริมาณงานที่ทำได้ทั้งหมด โดยนำค่าน้ำหนักถ่วงในแต่ละช่วง 2 นาที คูณด้วยระยะเวลาที่สามารถทำได้ คิดเป็นปริมาณงานในแต่ละช่วงนั้น แล้วนำปริมาณงานที่ทำได้ในแต่ละช่วงนั้นมารวมกัน คิดเป็น ความสามารถในการทำงานของร่างกาย

6.2 การวัดเวลาปฏิบัติการ เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง ของมือเท้า และทั้งร่างกาย มีขั้นตอนในการปฏิบัติเป็นไปตามคู่มือของบริษัท ทาเคอิ แอนด์ คัมพานี จำกัด (Takei & Company, Ltd.) ได้กำหนดไว้ โดยมีกำหนดในการวัด ดังนี้

6.2.1 เวลาปฏิบัติการ เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง ในการทดสอบก่อน (Pretest) ทำการทดสอบในภาคบ่ายระหว่างเวลา 16.00-20.00 น.

6.2.2 เวลาปฏิบัติการ เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง หลังจากที่ได้มีการลดน้ำหนักและมีการชดเชยมาแล้ว หรือมีการทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น เป็นเวลา 6 ชั่วโมง (Posttest) ทำการทดสอบในภาคบ่าย ระหว่างเวลา 16.00-20.00 น.

6.3 การวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา (ซี เอส เอ ๒-2) ให้ผู้เข้ารับการทดลองตอบแบบวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขัน (ซี เอส เอ ๒-2) ตามวิธีการและรายละเอียดที่ได้กำหนดไว้ในแบบวัด โดย

6.3.1. ทำการวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาก่อนการทดลอง (Pretest) โดยในภาคเช้า ทำการวัดหลังจากมีการชั่งน้ำหนัก และตรวจวัดความถี่ของจังหวะของปัสสาวะแล้ว ถือเป็นความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาในภาวะปกติ ($CSAI_{preNormal}$) และทำการวัดอีกครั้งหนึ่งในภาคบ่าย ก่อนที่จะมีการทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย ($CSAI_{preBefEff}$)

6.3.2 ทำการวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาหลังการทดลอง (Posttest) โดยในภาคเช้า ทำการวัดก่อนการลดน้ำหนัก ($CSAI_{posBefRed}$) หลังจากที่ได้มีการชั่งน้ำหนัก และตรวจวัดความถี่ของจังหวะของปัสสาวะแล้ว และในภาคบ่าย ทำการวัดก่อนที่จะทำการทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย หลังจากที่ได้มีการทำร่างกายเพิ่มขึ้น หรือหลังจากที่ได้มีการลดน้ำหนักและมีการชดเชยมาแล้ว เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ($CSAI_{posBefEff}$)

6.4 การทดสอบเพื่อวัดแรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย การวัดแรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย จะให้ผู้เข้ารับ

การทดสอบยืนอยู่ในตำแหน่งและระยะที่ผู้เข้ารับการทดลองคิดว่าเหมาะสม และจะทำให้สามารถ
ออกแรงทำให้น้ำหนักของการใช้อวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย ที่ใช้มีค่าสูงสุด โดยจะ
ทำการวัดทั้งข้างซ้ายและข้างขวา ยกเว้นในการชกหมัดหน้าให้ชกด้วยหมัดที่ไม่ถนัด และหมัดตรง
หลังให้ใช้หมัดข้างที่ถนัด ให้ประลองได้คนละและประเภทละ 3 ครั้ง นำผลในครั้งที่ดีที่สุดมาทำ
การวิเคราะห์ รายการวัดแรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย ได้แก่

6.4.1 แรงกระแทกของการชกหมัดหน้าข้างที่ถนัด (IF_{Jab})

6.4.2 แรงกระแทกของชกหมัดตรงข้างที่ถนัด (IF_{Straight})

6.4.3 แรงกระแทกของการเตะด้วยขาขวาเฉียงเข้าลำตัว

(IF_{MidRight})

6.4.4 แรงกระแทกของการเตะด้วยขาซ้ายเฉียงเข้าลำตัว

(IF_{MidLeft})

6.4.5 แรงกระแทกของการเตะต่ำด้วยขาขวาที่ขาท่อนล่าง

(IF_{LowRight})

6.4.6 แรงกระแทกของการเตะต่ำด้วยขาซ้ายที่ขาท่อนล่าง

(IF_{LowLeft})

6.4.7 แรงกระแทกของการตีเข้าด้วยเข้าขวาเฉียงเข้าลำตัว

(IF_{MidKneeRight})

6.4.8 แรงกระแทกของการตีเข้าด้วยเข้าซ้ายเฉียงเข้าลำตัว

(IF_{MidKneeLeft})

6.4.9 แรงกระแทกของการถีบด้วยขาขวาเข้าลำตัว

(IF_{MidRightThrust})

6.4.10 แรงกระแทกของการถีบด้วยขาซ้ายเข้าลำตัว

(IF_{MidLeftThrust})

6.4.11 แรงกระแทกของการตีศอกตัดด้วยศอกขวาที่บริเวณใบหน้า

(IF_{RightElbow})

6.4.12 แรงกระแทกของการตีศอกตัดด้วยศอกซ้ายที่บริเวณใบหน้า

(IF_{LeftElbow})

6.4.13 แรงกระแทกของการเตะสูงด้วยขาขวาที่บริเวณใบหน้า

(IF_{HiKiRight})

6.4.14 แรงกระแทกของการเตะสูงด้วยขาซ้ายที่บริเวณใบหน้า

(IF_{HiKiLeft})

ทำการทดสอบแรงกระแทกทั้ง 14 รายการ ในการทดสอบก่อน (Pretest) และ ในการทดสอบหลัง (Posttest) หลังจากทีลดน้ำหนักได้ตามที่กำหนด 3% หรือ 5% ของน้ำหนัก ร่างกาย และมีการชดเชยมาแล้ว เป็นเวลา 6 ชั่วโมง หรือหลังจากที่ได้มีการทำให้น้ำหนักของ ร่างกายเพิ่มขึ้น โดยทำการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง

7. เวลาทำการทดลองสำหรับการลดน้ำหนักและทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย มีดังนี้

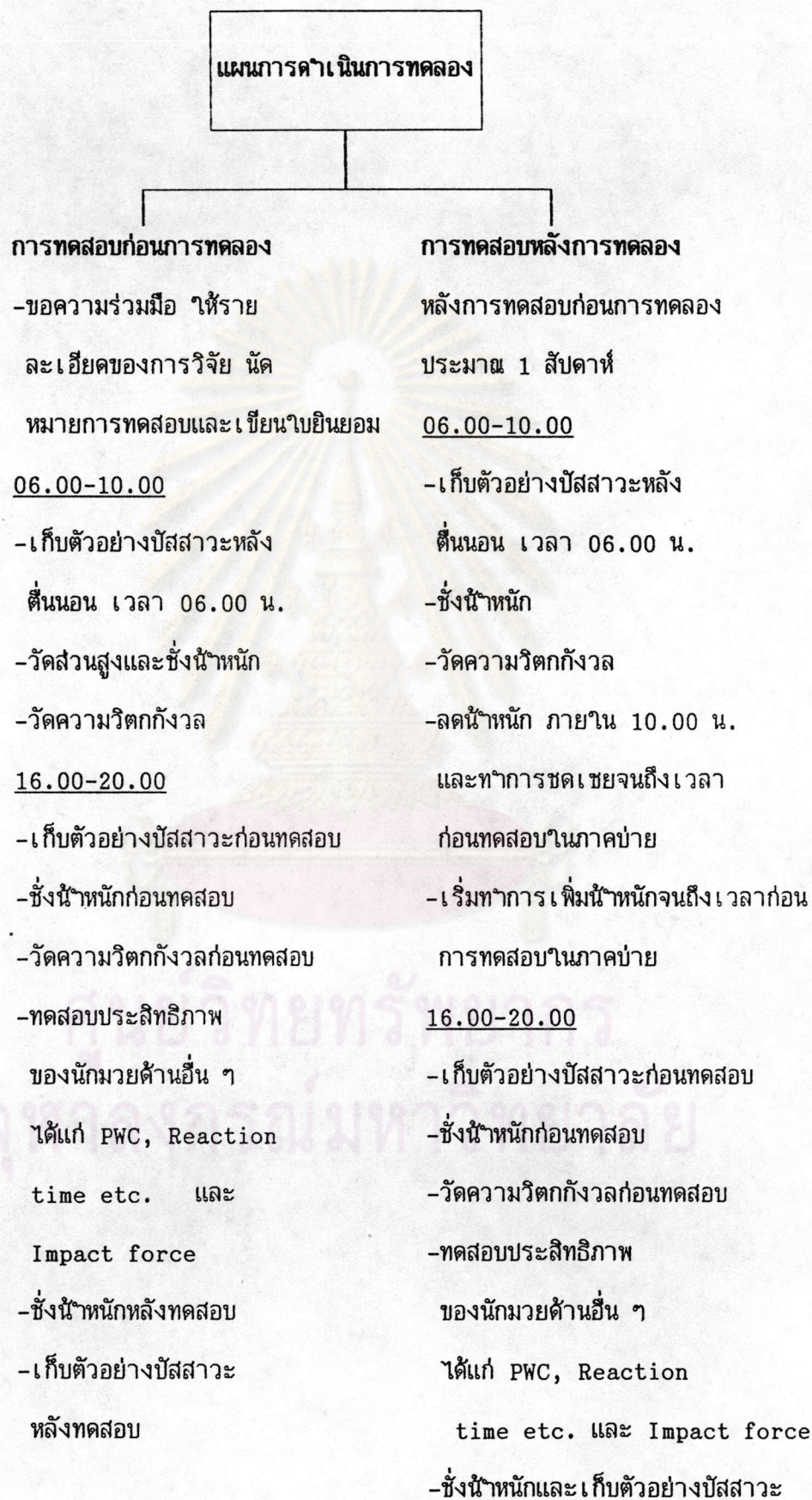
7.1 ภาคเช้าระหว่างเวลา 06.00-10.00 น. เป็นเวลาสำหรับการชั่ง น้ำหนัก วัดค่าความถี่ของชีพจร วัดความวิตกกังวลก่อนลดน้ำหนัก และการลดน้ำหนัก หลังจากนั้น จะเป็นการทำให้ร่างกายมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น หรือมีการชดเชย

7.2 ภาคบ่ายระหว่างเวลา 16.00-20.00 น. เป็นเวลาสำหรับการชั่ง น้ำหนัก วัดค่าความถี่ของชีพจร วัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขัน กีฬา วัดเวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนอง แรงกระแทกของอวัยวะ ของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย และทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย

รายละเอียดแผนการดำเนินการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ดังแผนภูมิที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 2 แผนการดำเนินการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล



การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ โดยในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสังคมศาสตร์/พีซีพลัส (Statistical Package for the Social Sciences/PC⁺-SPSS/PC⁺) ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า "ที" (t-test)
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way Analysis of Variance) ของคะแนนความสามารถในการทำงานของร่างกาย เวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหวและเวลาการตอบสนอง ความวิตกกังวลในการแข่งขันกีฬา และแรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย ของกลุ่มผู้เข้ารับการทดลอง
3. ในกรณีที่ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดสอบก่อนและการทดสอบหลังมีนัยสำคัญทางสถิติ จะใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (One-way Analysis of Covariance) เพื่อควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับตัวแปรตาม อันจะทำให้ทราบถึงผลลัพธ์ที่ตัวแปรต้นว่ามีอิทธิพลต่อตัวแปรตามจริง ๆ
4. ทดสอบความแตกต่างภายหลัง (Post-hoc comparisons) ด้วยวิธีของ ตุกี (Tukey multiple comparison method)
5. กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย