



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "ผลของการตีมน้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องตีมนักกีฬาที่มีต่อสมรรถภาพในการทำงานของร่างกาย" มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายภายใต้ 4 ภาวะ คือ ภาวะการให้น้ำ น้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องตีมนักกีฬาแก่ร่างกายขณะทำงาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักกีฬาระดับคณะหรือมหาวิทยาลัย อาสาสมัครของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีระดับสมรรถภาพระดับบลิวซี 1.70 โกลด์เคียงกันทั้ง 12 คน ประกอบด้วยนักกีฬาประเภทเทนนิส ฟุตบอล บาสเกตบอล จักรยาน รักบี้ฟุตบอล ฮ็อกกี้ และนักกรีฑาระยะ 1,500 เมตร ขึ้นไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark) เป็นจักรยานล้อเดียว ตั้งอยู่กับที่มีสายพานพันเกือบรอบล้อ สามารถขันให้ตึงหรือคลายให้หย่อนได้ในระหว่างถีบ มีตัวเลขบอกน้ำหนักถ่วงจากสายพานเป็นกิโลปอนด์ (Kilopound หรือ Kp) (1 กิโลปอนด์ เท่ากับ แรงที่กระทำต่อมวลหนัก 1 กิโลกรัม ที่มีความเร่งปกติของแรงดึงดูดโลก) จักรยานนี้ถ้าถีบบนได้อให้หมุน 1 รอบ จะมีการเคลื่อนที่ตามขอบล้อเป็นระยะทาง 6 เมตร ในการทดลองกำหนดให้ถีบ 50 รอบ (100 ครั้ง) ต่อนาที จึงเป็นระยะทาง 300 เมตรต่อนาที ถ้าวางน้ำหนัก 1 กิโลปอนด์ก็จะเป็นงาน 300 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที ในการทดลองใช้หน่วยเป็นวัตต์ โดยคิดเทียบดังนี้

1. วัตถุ เท่ากับ 6 กิโลปอนด์เมตร ต่อนาที
 25. วัตถุ เท่ากับ 150 กิโลปอนด์เมตร ต่อนาที
 50. วัตถุ เท่ากับ 300 กิโลปอนด์เมตร ต่อนาที
 2. เครื่องให้จังหวะ (Metronome) ซึ่งให้สัญญาณ 100 ครั้ง ต่อนาที เมื่อถึง จักรยานจากจังหวะนี้ ล้อจักรยานจะหมุน 50 รอบต่อนาที
 3. นาฬิกาจับเวลา (Stop Watch) ที่สามารถบอกเวลาละเอียดได้ถึง 1 ใน 10 วินาที
 4. เครื่องตรวจฟังสำหรับนับอัตราการเต้นของหัวใจ (Stethoscope)
 5. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์แบบตุ้มแห้ง ตุ้มเปียก (Sling Psychrometer)
 6. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบสปริง
 7. เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำ น้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องดื่ม
- นักกีฬาเป็นองศาเซลเซียส
8. เครื่องวัดส่วนสูง
 9. เทอร์โมมิเตอร์ใช้วัดอุณหภูมิของอากาศ เป็นองศาเซลเซียส
 10. น้ำประปาต้มใส่ขวดสำหรับดื่มที่มีอุณหภูมิความเย็นประมาณ 8-13 องศาเซลเซียส
 11. น้ำมะนาวที่มีอุณหภูมิความเย็นประมาณ 8-13 องศาเซลเซียส
 12. น้ำส้มที่มีอุณหภูมิความเย็นประมาณ 8-13 องศาเซลเซียส
 13. เครื่องดื่มนักกีฬาที่มีอุณหภูมิความเย็นประมาณ 8-13 องศาเซลเซียส

วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเปรียบเทียบ

การทดลองเบื้องต้น

เพื่อนำหนักถ่วงเบื้องต้นที่เหมาะสมของแต่ละคน โดยให้ผู้รับการทดลองถือ จักรยานวัดงานในห้องที่มีอุณหภูมิและความชื้นปกติ ใช้น้ำหนักถ่วงเบื้องต้น 1.0 กิโลปอนด์ .
 เพิ่มน้ำหนัก 0.5 กิโลปอนด์ทุกนาที ใช้วิธีการวัดสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายจน

อัตราชีพจรสูงถึง 170 ครั้งต่อนาที แล้วนำมาหาค่า 70 % ของการทำงานจนอัตราชีพจรสูงถึง 170 ครั้งต่อนาทีของแต่ละคนที่ทำได้ เพื่อจะได้หาค่ากำหนดเป็นน้ำหนักถ่วงเบื้องต้นที่เหมาะสม และเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีสมรรถภาพใกล้เคียงกัน จำนวน 12 คน

ทำการทดลองเวลา 08.00-17.00 น. ณ ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย สนามกีฬาในร่ม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นห้องปรับอากาศ ซึ่งอุณหภูมิปกติ 26 ± 2 เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 5 เปอร์เซ็นต์

การทดลอง

1. ผู้วิจัยแบ่งผู้รับการทดลองทั้งหมดจำนวน 12 คน ออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน ทุกคนได้ถูกกำหนดภาวะการทดลอง 4 ภาวะ ตามแบบของจัตุรัสสมดุล (Balanced Square Design) ดังนี้ คือ

- กลุ่มที่ 1 เริ่มด้วยภาวะการทดลองที่ 1, 2, 4, 3 ตามลำดับ
- กลุ่มที่ 2 เริ่มด้วยภาวะการทดลองที่ 2, 3, 1, 4 ตามลำดับ
- กลุ่มที่ 3 เริ่มด้วยภาวะการทดลองที่ 3, 4, 2, 1 ตามลำดับ
- กลุ่มที่ 4 เริ่มด้วยภาวะการทดลองที่ 4, 1, 3, 2 ตามลำดับ

(ภาวะการทดลองที่ 1 คือ น้ำ ภาวะการทดลองที่ 2 คือ น้ำมะนาว ภาวะการทดลองที่ 3 คือ น้ำส้ม ภาวะการทดลองที่ 4 คือ เครื่องดื่มนักกีฬา)

การจัดการทดลองลักษณะนี้ทำให้ผู้รับการทดลองไม่ทราบภาวะการทดลองล่วงหน้าที่จะให้ในการทดลองแต่ละครั้ง เพื่อหลีกเลี่ยงผลของการทดลองที่อาจเกิดจากการรู้ภาวะการทดลอง

2. ระยะเวลาห่างจากการทดลองเบื้องต้น 7 วัน ช่วงเวลาของการทดลองคือ เวลา 08.00-17.00 น. ในห้องปรับอากาศ ซึ่งอุณหภูมิปกติ 26 ± 2 เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 5 เปอร์เซ็นต์ เข้ารับการทดลองกลุ่มละ 4 ครั้ง การทดลองแต่ละครั้งของแต่ละกลุ่มต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 7 วัน ก่อนการทดลอง 24 ชั่วโมง ให้งดดื่มเครื่องดื่มประเภทน้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องดื่มนักกีฬา กำหนดให้มีการทดลอง 4 ภาวะ ดังนี้

1. ทำงานในภาวะที่ให้น้ำแก่ร่างกายขณะทำงาน (ภาวะการทดลองที่ 1)
2. ทำงานในภาวะที่ให้น้ำมะนาวแก่ร่างกายขณะทำงาน (ภาวะการทดลองที่ 2)

3. ทำงานในภาวะที่ให้ น้ำ ส้ม แก้ว ร่างกาย ขณะทำงาน (ภาวะการทดลองที่ 3)
4. ทำงานในภาวะที่ให้ เครื่องดื่ม นม กากีฬา แก้ว ร่างกาย ขณะทำงาน (ภาวะการทดลองที่ 4)

3. ภาวะการทดลองที่ 1 เป็นการทำงานในภาวะที่ให้ น้ำ แก้ว ร่างกาย ขณะทำงาน ซึ่งจะทำ การทดลอง ห่าง จาก การทดลอง ครั้ง ก่อน ไม่น้อยกว่า 7 วัน ให้ผู้รับ การทดลอง ดื่มน้ำ 2 แก้ว ในเวลา 10-15 นาที ก่อน จะ เริ่ม ทำ การทดลอง (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2532) ให้ผู้รับ การทดลอง ขึ้น ไป นั่ง บน อาสนจักรยาน วัดงาน เพื่อ ความ คั้น เคย เป็น เวลา 5 นาที จับชีพจร ใน นาที ที่ 3, 4, 5 จน แน่ใจ ว่า มีชีพจร ปกติ ขณะ พัก คง ที่ เริ่ม ทำ การทดลอง โดยใช้ ปริมาณ งาน 70% ของ นีติบพลิวซี₁₇₀ ของ แต่ละคน โดย ถีบ จักรยาน ใน อัตรา 100 ครั้ง/นาที มีการ ให้ น้ำ ในช่วง การทำงาน ทุก 10-15 นาที ของ การทดลอง (ประทุม ม่วงมี, 2527) การ ให้ น้ำ แต่ละ ครั้ง ไม่ควร เกิน 1/2 แก้ว (125 ซีซี) (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2532) ให้ ถีบ จักรยาน จน ร่างกาย ไม่ สามารถ ทำงาน ต่อ ไป ได้ ที่ ระดับ ความ หนัก ของ งาน 70 % ของ นีติบพลิวซี₁₇₀ บันทึก เวลา ของ การทำงาน เป็น นาที

4. ภาวะการทดลองที่ 2 เป็นการทำงานในภาวะที่ให้ น้ำ มะนาว แก้ว ร่างกาย ขณะทำงาน ซึ่งจะทำ การทดลอง ห่าง จาก การทดลอง ครั้ง ก่อน ไม่น้อยกว่า 7 วัน ให้ผู้รับ การทดลอง ดื่มน้ำ 2 แก้ว ในเวลา 10-15 นาที ก่อน จะ เริ่ม ทำ การทดลอง (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2532) ให้ผู้รับ การทดลอง ขึ้น ไป นั่ง บน อาสนจักรยาน วัดงาน เพื่อ ความ คั้น เคย เป็น เวลา 5 นาที จับชีพจร ใน นาที ที่ 3, 4, 5 จน แน่ใจ ว่า มีชีพจร ปกติ ขณะ พัก คง ที่ เริ่ม ทำ การทดลอง โดยใช้ ปริมาณ งาน 70% ของ นีติบพลิวซี₁₇₀ ของ แต่ละคน โดย ถีบ จักรยาน ใน อัตรา 100 ครั้ง/นาที มีการ ให้ น้ำ มะนาว ในช่วง การทำงาน ทุก 10-15 นาที ของ การทดลอง (ประทุม ม่วงมี, 2527) การ ให้ น้ำ มะนาว แต่ละ ครั้ง ไม่ควร เกิน 1/2 แก้ว (125 ซีซี) (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2532) ให้ ถีบ จักรยาน จน ร่างกาย ไม่ สามารถ ทำงาน ต่อ ไป ได้ ที่ ระดับ ความ หนัก ของ งาน 70 % ของ นีติบพลิวซี₁₇₀ บันทึก เวลา ของ การทำงาน เป็น นาที

5. ภาวะการทดลองที่ 3 เป็นการทำงานในภาวะที่ให้ น้ำ ส้ม แก้ว ร่างกาย ขณะทำงาน ซึ่งจะทำ การทดลอง ห่าง จาก การทดลอง ครั้ง ก่อน ไม่น้อยกว่า 7 วัน ให้ผู้รับ การทดลอง ดื่มน้ำ 2 แก้ว ในเวลา 10-15 นาที ก่อน จะ เริ่ม ทำ การทดลอง (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2532) ให้

ผู้รับการทดลองขึ้นไปนั่งบนอานจักรยานวัดงานเพื่อความคุ้นเคยเป็นเวลา 5 นาที จับชีพจรใน นาทีที่ 3, 4, 5 จนแน่ใจว่ามีชีพจรปกติขณะพักครั้งที่ เริ่มการทดลองโดยใช้ปริมาณงาน 70 % ของพีดับบลิวซี_{1.70} ของแต่ละคน โดยถีบจักรยานในอัตรา 100 ครั้ง/นาที มีการให้น้ำดื่ม ในช่วงการทำงานทุก 10-15 นาที ของการทดลอง (ประทุม ม่วงมี, 2527) การให้น้ำดื่ม แต่ละครั้งไม่ควรเกิน 1/2 แก้ว (125 ซีซี) (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เฝ้าทรัพย์, 2532) ให้ถีบจักรยาน จนร่างกายไม่สามารถทำงานต่อไปได้ที่ระดับความหนักของงาน 70 % ของพีดับบลิวซี_{1.70} บันทึกเวลาของการทำงานเป็นนาที

6. ภาวะการทดลองที่ 4 เป็นการทำงานในภาวะที่ให้เครื่องตีมนักกีฬาแก่ร่างกาย ขณะทำงาน ซึ่งจะทำการทดลองห่างจากการทดลองครั้งก่อนไม่น้อยกว่า 7 วัน ให้ผู้รับการทดลองตีมน้ำ 2 แก้ว ในเวลา 10-15 นาที ก่อนจะเริ่มทำการทดลอง (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เฝ้าทรัพย์, 2532) ให้ผู้รับการทดลองขึ้นไปนั่งบนอานจักรยานวัดงานเพื่อความคุ้นเคยเป็นเวลา 5 นาที จับชีพจร ในนาทีที่ 3, 4, 5 จนแน่ใจว่ามีชีพจรปกติขณะพักครั้งที่ เริ่มการทดลองโดยใช้ ปริมาณงาน 70 % ของพีดับบลิวซี_{1.70} ของแต่ละคน โดยถีบจักรยานวัดงานในอัตรา 100 ครั้ง/ นาที มีการให้เครื่องตีมนักกีฬาในช่วงการทำงานทุก 10-15 นาที ของการทดลอง (ประทุม ม่วงมี, 2527) การให้เครื่องตีมนักกีฬาทุกครั้งไม่ควรเกิน 1/2 แก้ว (125 ซีซี) (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เฝ้าทรัพย์, 2532) ให้ถีบจักรยานจนร่างกายไม่สามารถทำงานต่อไปได้ ที่ ระดับความหนักของงาน 70% ของพีดับบลิวซี_{1.70} บันทึกเวลาของการทำงานเป็นนาที

6. คำนวณค่าสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายในภาวะต่าง ๆ ของแต่ละกลุ่มทั้ง 4 ภาวะ มีหน่วยเป็นวัตต์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วย

1. อายุ เป็นปี
2. ส่วนสูง เป็นเซนติเมตร
3. น้ำหนักตัว เป็นกิโลกรัม

4. อุณหภูมิห้องทดลองเป็นองศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เป็นเปอร์เซ็นต์
5. อัตราการเต้นของหัวใจ มีหน่วยเป็น จำนวนครั้งต่อนาที
6. ปริมาณงานที่ทำได้จากการถีบจักรยานวัดงาน มีหน่วยเป็นวัตต์

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. นำข้อมูลที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายภายใต้ 4 ภาวะ คือ ภาวะการให้น้ำ น้ำมะนาว น้ำส้ม และ เครื่องดื่มนักกีฬาแก่ร่างกายขณะทำงาน
2. นำค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายในภาวะที่ให้น้ำ น้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องดื่มนักกีฬาแก่ร่างกายขณะทำงานมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของสมรรถภาพการทำงานของร่างกาย ภาวะที่ให้น้ำ น้ำมะนาว น้ำส้ม และเครื่องดื่มนักกีฬาแก่ร่างกายขณะทำงาน โดยวิธีการของตุ๊กกี (เอ) [Tukey (a)]
4. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ต่ำสุดที่ระดับ .05 ทุกรายการ
5. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส เอกซ์ (SPSS^x- Statistical Package for Social Science Version X)