

วิธีดำเนินการวิจัย และรวบรวมข้อมูล



ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนิสิตอาสาสมัคร ที่มีสมรรถภาพทางกายดี เหมาะสำหรับการทดลอง จากแผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 9 คน สาเหตุที่เลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรขนาดเล็ก เพราะขาดแคลนเครื่องออกกำลังกายโดยจักรยานวงงาน (Bicycle Ergometer) จนหมดแรง และต้องใช้เวลานาน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวก และอุปกรณ์ต่าง ๆ ของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ห้องชีวอากาศ (Climate Chamber) เป็นห้องที่สามารถปรับอุณหภูมิและความชื้นได้ตามที่ต้องการ ซึ่งศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ เป็นผู้ออกแบบสร้างขึ้น

2. จักรยานวงงานแบบโมนาร์ค¹ (Monark bicycle Ergometer) เป็นจักรยานล้อเดียวตั้งอยู่กับที่ มีสายพานพันรอบล้อ ซึ่งสามารถขึ้นให้ตึงหรือคลายให้หย่อนได้ ระหว่างตีบดสายพานตึง กล้ามเนื้อจะต้องออกแรงมากขึ้น มีสเกลบอกน้ำหนักจากสายพานเป็นกิโลปอนด์ (Kilopond-Kp) (1 กิโลปอนด์ เท่ากับแรงที่กระทำต่อ

¹Per-Olof Astrand, Work tests with The Bicycle Ergometer Verberg : Monark-Crescent AB. (แปลและเรียบเรียงโดยนายแพทย์เจริญทัศน์ จินตนาเสวี ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2515) (อัคราเนนา).

มวลหนัก 1 กิโลกรัม ที่ความเร่งปกติของแรงดึงดูดของโลก) จักรยานนี้ถ้าขี่ให้
กระโดดหมุน 1 รอบ จะมีการเคลื่อนที่ตามขอบล้อเป็นระยะ 6 เมตร ในการทดสอบ
กำหนดให้ถึง 50 รอบคมนาที่ จึงเป็นระยะทาง 300 เมตรคมนาที่ ถ้าถ่วงน้ำหนัก
1 กิโลปอนด์ก็จะเป็นงาน 300 กิโลปอนด์เมตรคมนาที่ คิดเทียบเป็นวัตต์ดังนี้

100	กิโลปอนด์เมตรคมนาที่	เท่ากับ	16.35	วัตต์	
300	กิโลปอนด์เมตรคมนาที่	เท่ากับ	ประมาณ	50	วัตต์
600	กิโลปอนด์เมตรคมนาที่	เท่ากับ	ประมาณ	100	วัตต์

3. เครื่องมือวัดปริมาณอากาศ (Gas Meter) ใช้สำหรับวัดปริมาณอากาศที่ผู้
ทดลองหายใจออกมา ประกอบด้วย หน้ากาก (Mask) สำหรับบังคับอากาศที่หายใจ
ให้เข้าทางหนึ่งและออกอีกทางหนึ่ง อากาศที่หายใจออกจะผ่านเข้าไปในหน้าอากาศ
ไปยังเครื่องวัดปริมาณอากาศ ซึ่งมี 2 เครื่อง วัดปริมาณอากาศแต่ละ 1 เครื่อง
สลัดกัน โดยมีก๊อกเปิด ปิดสามทาง (Three-way Stopcock) เป็นที่บังคับอากาศว่า
จะวัดที่เครื่องใด ปริมาณอากาศที่ผ่านเข้าไปอ่านได้จากสเกลของเครื่อง ซึ่งบอก
จำนวน "ลิตร"

4. เครื่องวัดอุณหภูมิทวารหนัก (Tele-Thermometer) เป็นเครื่องวัด
อุณหภูมิภายใน โดยใช้ปลายของสายคานหนึ่งสอดเข้าไปในทวารหนัก และปลายอีกคาน
หนึ่งคมนาที่เครื่อง มีสเกลบอกอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส และองศาฟาเรนไฮต์

5. เครื่องให้จังหวะ (Metronome) เพื่อให้การขี่จักรยานได้จังหวะ
และความเร็วสม่ำเสมอ คือ ตั้งไว้ 100 ครั้งคมนาที่ หรือ 50 รอบของกระโดดจักรยาน
วัดงานคมนาที่

6. เครื่องฟังตรวจ (Stethoscope) สำหรับฟัง เวลลانبัตตราชีพจร

7. นาฬิกาจับเวลา (Stop Watch)

8. เครื่องชั่งน้ำหนักตัวแบบโครกซ์ (Krogh) เป็นเครื่องชั่งที่แม่นยำถึง
0.01 กิโลกรัม

9. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ สำหรับวัดสภาพอากาศแวดล้อมในวันที่กระทำการทดลอง เป็นแบบ เทอร์โมมิเตอร์แบบคุมเปียก และคุมแห้ง นำค่าที่อ่านได้ไปเปิดตารางหาค่าความชื้นสัมพัทธ์

10. บารอมิเตอร์ (Barometer) สำหรับวัดความกดอากาศ เป็น เครื่องชนิดไซปรอท

วิธีการทดลอง

การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 เป็นการออกกำลัง เมื่ออุณหภูมิภายในปกติ

ตอนที่ 2 เป็นการออกกำลัง เมื่ออุณหภูมิภายในสูงกว่าปกติ

ผู้ทดลองคนหนึ่ง ๆ ต้องเข้ารับการทดลองทั้ง 2 ตอน โดยผู้ทดลอง

5 คนแรกเข้ารับการทดลองตอนที่ 1 ก่อน แล้วหยุดพักอย่างน้อยประมาณ 3 วัน หลังจากนั้นจึงเข้ารับการทดลองตอนที่ 2 ต่อ ส่วนอีก 4 คนหลัง ทำการทดลองตอนที่ 2 ก่อน แล้วจึงกลับไปทำการทดลองตอนที่ 1 หลังจากที่ได้หยุดพักอย่างน้อย 3 วันแล้วเช่นกัน การทดลองทั้งสองครั้ง ผู้ทดลองคนหนึ่ง ๆ จะได้รับการควบคุมให้อยู่ในเวลาใกล้เคียงกัน เช่น เขารับการทดลองตอนที่ 1 เวลา 10.00 น. เมื่อเขารับการทดลองตอนที่ 2 ก็จะต้องอยู่ในเวลา 10.00 น. เช่นกัน เพื่อให้ผู้ทดลองอยู่ในสภาพอากาศแวดล้อมที่ใกล้เคียงกันใหม่มากที่สุด บันทึกอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศของห้องที่ใช้ในการทดลองทุกครั้ง

การทดลองตอนที่หนึ่งมีวิธีการ เป็นชั้น ๆ ดังนี้ คือ

1. ชั่งน้ำหนัก วัดอัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก และปริมาตรอากาศหายใจของผู้ทดลอง

2. ให้ผู้ทดลองออกกำลังโดยขี่จักรยานวัดงานที่ปรับระดับความสูงของอานให้เหมาะสมกับผู้ทดลองแต่ละคนโดยตั้ง เครื่องให้จังหวะ 100 ครั้งต่อนาที เพื่อให้ขี่จักรยานได้ 50 รอบกระโดดจักรยานต่อนาที ใช้น้ำหนักถ่วงเริ่มต้น 1.5 กิโลปอนด์ และเพิ่มน้ำหนักถ่วงอีก 0.5 กิโลปอนด์ทุก ๆ 2 นาที

3. ขณะที่อยู่ตลิ่งนอกกำลัง วัดอัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก และ ปริมาตรอากาศหายใจออกทุก ๆ 1 นาที จนกระทั่งอยู่ตลิ่งนอกจนหมดแรง โดยกำหนดอัตราชีพจรต้องไม่ต่ำกว่า 180 ครั้งต่อนาที

4. เมื่อหยุดทำงานแล้ว ให้อยู่ตลิ่งนอกนั่งพักบนจักรยาน โดยจะยังกวด อัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก และปริมาตรอากาศหายใจทุก ๆ 1 นาทีในช่วง 5 นาที แรก หลังจากนั้นจะวัดทุก ๆ 5 นาที ยกเว้นปริมาตรอากาศหายใจซึ่งจะคงวัดทุก ๆ 1 นาที จนกว่าร่างกายจะคืนสู่สภาพปกติ

5. เมื่อร่างกายของอยู่ตลิ่งนอกอยู่ในสภาพปกติหรือใกล้เคียง จะชั่งน้ำหนัก เพื่อคานน้ำหนักตัวที่หายไปประหวางตลิ่งนอก

การทดลองครั้งที่สอง มีวิธีดำเนินการ เหมือนกับครั้งที่หนึ่ง แต่แตกต่างกันที่ กอนอกกำลังโดยการขี่จักรยานวัดงาน จะคงเพิ่มอุณหภูมิภายในของอยู่ตลิ่งนอก ให้สูงกว่าปกติเสียก่อน โดยการให้อยู่ตลิ่งนอก เขาไปอยู่ในห้องซีวอากาศ ซึ่งปรับอุณหภูมิ 50° ซ. โดยไม่จำกัด เวลาจนกว่าอุณหภูมิภายในของอยู่ตลิ่งนอกจะเพิ่มขึ้นประมาณ 0.6° ซ. เมื่อออกจากห้องซีวอากาศแล้ว ชั่งน้ำหนักวัดอัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก และปริมาตร อากาศหายใจของอยู่ตลิ่งนอก แล้วให้คานน้ำหนักสมเกลือประมาณ 150 ซี.ซี. เพื่อชกเซย เหนือที่เสียไป และหลังจากพักประมาณ 10 นาที แล้วให้อยู่ตลิ่งนอกออกกำลังโดย ขี่จักรยานวัดงาน มีวิธีการ เหมือนกับครั้งที่หนึ่ง

การ เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการ รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วย

1. อายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของอยู่ตลิ่งนอก
2. อุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศของห้องที่ใช้ทำการทดลอง
3. อัตราชีพจร (ครั้ง ต่อนาที) อุณหภูมิทวารหนัก (องศา เซลเซียส) และ ปริมาตรอากาศหายใจ (ลิตรต่อนาที) ของอยู่ตลิ่งนอกกอนอกกำลัง
4. อัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก และปริมาตรอากาศหายใจ ขณะออกกำลัง ทุก ๆ 1 นาที

5. อัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก และปริมาตรอากาศหายใจทุก 1 นาที ในช่วง 5 นาทีแรก และทุก ๆ 5 นาที หลังจากนั้น จนกว่าจะคืนสู่สภาพปกติ
6. นำหนักตัวก่อนและหลังการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ เปรียบวิธีทางสถิติวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย โดยใช้การทดสอบค่าเฉลี่ย (t-test)

1. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของผลต่างระหว่างมัธยฐาน เลขคณิต ของ อัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก ปริมาตรอากาศหายใจ และน้ำหนักตัวที่ลดลง ก่อนและหลังการเพิ่มอุณหภูมิภายใน
2. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของผลต่างระหว่างมัธยฐาน เลขคณิต ของ ปริมาณงานที่ทำได้อัตราชีพจรสูงสุด อุณหภูมิทวารหนักที่เพิ่มขึ้น และปริมาตรอากาศหายใจเทียบกับงาน 100 วัตต์ และน้ำหนักตัวที่ลดลง ภายหลังจากการออกกำลังกาย เมื่ออุณหภูมิภายในปกติ และ เมื่ออุณหภูมิภายในสูงกว่าปกติ
3. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของผลต่างระหว่างมัธยฐาน เลขคณิต ของ ระยะ เวลาการคืนสู่สภาพปกติของอัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก และปริมาตรอากาศหายใจ ภายหลังจากการออกกำลังกาย เมื่ออุณหภูมิภายในปกติ และเมื่ออุณหภูมิภายในสูงกว่าปกติ
4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของผลต่างระหว่างมัธยฐาน เลขคณิต ของ ระยะ เวลาการคืนสู่สภาพปกติระหว่าง อัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก และปริมาตรอากาศหายใจ ภายหลังจากการออกกำลังกาย เมื่ออุณหภูมิภายในปกติ
5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของผลต่างระหว่างมัธยฐาน เลขคณิต ของ ระยะ เวลาการคืนสู่สภาพปกติระหว่างอัตราชีพจร อุณหภูมิทวารหนัก และปริมาตรอากาศหายใจ ภายหลังจากการออกกำลังกาย เมื่ออุณหภูมิภายในสูงกว่าปกติ