

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อนำข้อมูลจากการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจน และสมรรถภาพการทำงานของร่างกาย มาวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีทางสถิติแล้ว ได้นำผลการวิเคราะห์มาเสนอในรูปตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงมัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวน และการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกาย ก่อนเริ่มฝึก สิ้นสุดการฝึก ก่อนและหลังการฝึก ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม

	กลุ่มฝึกในตอนเช้า		กลุ่มฝึกในตอนบ่าย		F	t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ก่อนเริ่มฝึก	54.65	6.35	51.5	6.79	1.14	1.48
สิ้นสุดการฝึก	60.00	7.66	55.0	8.17		1.95
ความแตกต่างก่อน และหลังการฝึก	5.35	3.21	3.5	3.17		
ค่า t	7.23 **		4.8 **			

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่า ในการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกาย ก่อนเริ่มฝึกของนักศึกษากลุ่มฝึกตอนเช้า เฉลี่ยแล้วร่างกายมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนคนละ 54.65 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที ส่วนนักศึกษากลุ่มฝึกตอนบ่าย เฉลี่ยแล้วร่างกายมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนคนละ 51.5 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที การกระจายของสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายเฉลี่ยแล้วเป็น 6.35 และ 6.79 ตามลำดับ

ความแตกต่างแห่งความแปรปรวนของตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่ม ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df (19, 19) F มีค่า 3.00^1 F ที่คำนวณได้ $1.14 < 3.00$)

ความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนก่อนเริ่มฝึกของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df 38 t มีค่า 2.71^2 t ที่คำนวณได้ $1.48 < 2.71$)

ขณะสิ้นสุดการฝึก สมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายของนักศึกษากลุ่มฝึกตอนเช้าเฉลี่ยแล้วคนละ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที ของกลุ่มฝึกตอนบ่ายเฉลี่ยแล้วคนละ 55 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที การกระจายของสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายเฉลี่ยแล้วเป็น 7.66 และ 8.17 ตามลำดับ

ความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายภายหลังสิ้นสุดการฝึกของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม มีนัยสำคัญที่ระดับ .10 (ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .10 df 38 t มีค่า 1.68^3 t ที่คำนวณได้ $1.95 > 1.68$)

ความแตกต่างก่อนและหลังการฝึก ปรากฏว่า กลุ่มฝึกตอนเช้าเฉลี่ยแล้วร่างกายมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้นคนละ 5.35 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มฝึกตอนบ่ายเฉลี่ยแล้วเพิ่มขึ้นคนละ 3.5 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที การกระจายของสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายที่เพิ่มขึ้นเป็น 3.21 และ 3.17 ตามลำดับ

ความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายก่อนและหลังการฝึกของนักศึกษากลุ่มฝึกตอนเช้า มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ที่ระดับความมี

¹ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: ไทหวัดนาพานิช, 2513), หน้า 140.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 139.

³ เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

นัยสำคัญ .01 df 19 t มีค่า 2.86⁴ t ที่คำนวณได้ 7.23 > 2.86)

ความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกาย ก่อนและหลังการฝึกของนักศึกษาในกลุ่มฝึกตอนเช้า มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df 19 t มีค่า 2.86⁵ t ที่คำนวณได้ 4.8 > 2.86)

ตารางที่ 4 แสดงมัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวน และการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการทำงานของร่างกาย ก่อนเริ่มฝึกสิ้นสุดการฝึก ก่อนและหลังการฝึก ของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม

	กลุ่มฝึกในตอนเช้า		กลุ่มฝึกในตอนบ่าย		F	t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ก่อนเริ่มฝึก	1243.75	306.05	1093.75	260.51	1.38	1.29
สิ้นสุดการฝึก	1967.5	721.05	1571.25	356.66		2.15*
ความแตกต่างก่อน และหลังการฝึก	723.75	457.88	477.5	251.48		
ค่า t	6.89**		8.28**			

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า ในการทดสอบสมรรถภาพการทำงานของร่างกายก่อนเริ่มฝึกของนักศึกษาในกลุ่มฝึกตอนเช้า เฉลี่ยแล้วร่างกายมีสมรรถภาพการทำงานคนละ 1,243.75 วัตต์ ส่วนนักศึกษาในกลุ่มฝึกตอนบ่ายเฉลี่ยแล้วร่างกายมีสมรรถภาพการทำงานคนละ 1,093.75 วัตต์ การกระจายของสมรรถภาพการทำงานของร่างกายเฉลี่ยแล้ว

4 เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

5 เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

เป็น 306.05 และ 260.51 ตามลำดับ

ความแตกต่างแห่งความแปรปรวนของตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df (19, 19) F มีค่า 3.00^6 F ที่คำนวณได้ $1.38 < 3.00$)

ความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการทำงานก่อนเริ่มฝึกของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df 38 t มีค่า 2.71^7 t ที่คำนวณได้ $1.29 < 2.71$)

ขณะสิ้นสุดการฝึก สมรรถภาพการทำงานของร่างกายของนักศึกษากลุ่มฝึกตอนเช้าเฉลี่ยแล้วคนละ 1,967.5 วัตต์ ของกลุ่มฝึกตอนบ่ายเฉลี่ยแล้วคนละ 1,571.25 วัตต์ การกระจายของสมรรถภาพการทำงานของร่างกายเฉลี่ยแล้วเป็น 721.05 และ 356.66 ตามลำดับ

ความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการทำงานของร่างกายภายหลังสิ้นสุดการฝึกของนักศึกษาทั้งสองกลุ่ม มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 df 38 t มีค่า 2.03^8 t ที่คำนวณได้ $2.15 > 2.03$)

ความแตกต่างก่อนและหลังการฝึก ปรากฏว่า กลุ่มฝึกตอนเช้าเฉลี่ยแล้วร่างกายมีสมรรถภาพการทำงานเพิ่มขึ้นคนละ 723.75 วัตต์ กลุ่มฝึกตอนบ่ายเฉลี่ยแล้วเพิ่มขึ้นคนละ 477.5 วัตต์ การกระจายของสมรรถภาพการทำงานของร่างกายที่เพิ่มขึ้นเป็น 457.88 และ 251.48 ตามลำดับ

ความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการทำงานของร่างกายก่อนและหลังการฝึกของนักศึกษากลุ่มฝึกตอนเช้ามีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ที่ระดับความมีนัย

⁶ เรื่องเดียวกัน, หน้า 140.

⁷ เรื่องเดียวกัน, หน้า 139.

⁸ เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

สำคัญ .01 df 19 t มีค่า 2.86⁹ t ที่คำนวณได้ 6.89 > 2.86)

ความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการทำงานของร่างกายก่อน และหลังการฝึกของนักศึกษากลุ่มฝึกตอนบ่ายมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df 19 t มีค่า 2.86¹⁰ t ที่คำนวณได้ 8.28 > 2.86)

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนของผู้รับการฝึก ก่อนเริ่มฝึกและภายหลังสิ้นสุดการฝึกทั้งกลุ่มฝึกตอนเช้าและกลุ่มฝึกตอนบ่าย มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า การฝึกร่างกายตอนเช้ากับการฝึกร่างกายตอนบ่ายมีการพัฒนาในค่านสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ เป็นไปตามผลของการฝึกเช่นเดียวกับที่ ฮอลแมน กับ เวนรัทซ์ (Hollmann and Venrath)¹¹ และ ฮัทชีสัน (Hutchison)¹² ได้ทำการวิจัย ผลที่ได้เช่นนี้อาจเนื่องจากการฝึกร่างกายที่หนักหน่วง ถึงแม้ระยะเวลาที่ทำการฝึกจะสั้นเพียง 5 สัปดาห์ก็ตาม และถ้าได้ทำการฝึกเป็นระยะเวลานานยิ่งขึ้น การพัฒนาในค่านสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายจะต้องมีมากขึ้นตามไปด้วยอย่างแน่นอน

อนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายภายหลังสิ้นสุดการฝึกของทั้งสองกลุ่ม มีนัยสำคัญที่ระดับ .10 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าการฝึกร่างกายที่ได้ทำการวิจัยนี้ทำการฝึกหนักจนชีพจรถึง 180 ครั้งต่อนาที เช่นเดียวกันทั้งสองกลุ่ม และหน่วยที่ใช้ในการเปรียบเทียบ เป็นอัตราส่วนกับน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมและต่อ

⁹ เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

¹⁰ เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

¹¹ Hollmann, op. cit., p. 45.

¹² Hutchison, op. cit., p. 2468-A.

นาที่ ทำให้ตัวเลขที่นำมาเปรียบเทียบกันมีค่าไม่มาก อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาร้อยละที่เพิ่มของมัธยฐานเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายแล้ว การฝึกตอนเช้ามีแนวโน้มในการเพิ่มดีกว่าการฝึกตอนบ่าย คือ ในการฝึกตอนเช้าเพิ่มจาก 54.65 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที เป็น 60 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที คิดเป็นร้อยละที่เพิ่ม 9.79 ในการฝึกตอนบ่ายเพิ่มจาก 51.5 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที เป็น 55 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที คิดเป็นร้อยละที่เพิ่มเพียง 6.79 ซึ่งถ้าใ้ทำการฝึกเป็นระยะเวลาสั้นขึ้นเชื่อว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายของผู้ฝึกตอนเช้ากับตอนบ่ายจะต่างกันยิ่งขึ้น

2. ในค่านสมรรถภาพการทำงานของร่างกายของผู้รับการฝึก ก่อนการฝึกและสิ้นสุดการฝึกของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงว่าการฝึกร่างกายในตอนเช้ากับการฝึกร่างกายตอนบ่ายมีการพัฒนาในค่านสมรรถภาพทางกายเช่นเดียวกัน และการวิจัยนี้ได้ผลเช่นเดียวกับที่ บรูคเคอร์ (Brooker)¹³ และ ฟาเรีย (Faria)¹⁴ ได้ทำการวิจัย และสนับสนุนการวิจัยของคาร์บี (Darby) ที่ว่า อุณหภูมิ 72° C (22.2° C) กับความชื้น 73 % และ 93 % ให้ผลต่อการทำงานของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญ¹⁵ เพราะเมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการทำงานของร่างกายของผู้ฝึกตอนเช้ากับผู้ฝึกตอนบ่ายแล้ว มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าการฝึกตอนเช้าซึ่งอุณหภูมิของอากาศใกล้เคียงกับ 72° F มากกว่าอุณหภูมิของอากาศที่ทำการฝึกตอนบ่าย ให้ผลต่อการทำงานของร่างกายดีกว่ากัน

¹³Brooker, op. cit., p. 2371-A.

¹⁴Faria, op. cit., pp. 44-50.

¹⁵Darby, op. cit., p. 2464-A.