

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และขอเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้ที่ออกกำลังกายในที่สูง และผู้ที่ออกกำลังกายในที่ราบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม เป็นนักเรียนชายโรงเรียนแม่จันวิทยาคม จังหวัดเชียงราย กลุ่มที่ฝึกออกกำลังกายในที่สูงจำนวน 10 คน มีอายุเฉลี่ย 15.2 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 155.4 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 43.7 กิโลกรัม กลุ่มผู้ที่ฝึกออกกำลังกายในที่ราบ จำนวน 10 คน มีอายุเฉลี่ย 14.9 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 156.8 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 45.7 กิโลกรัม กลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มเป็นผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรงจากการสำรวจประวัติสุขภาพ และไม่เป็นนักกีฬาหรืออยู่ในโปรแกรมการฝึกซ้อมใด ๆ มาก่อนเป็นเวลา 6 เดือน ก่อนการฝึกวิจัยได้ทำการวัดสมรรถภาพทางกายของผู้เข้าร่วมการทดลองในสัปดาห์ก่อนไปคือ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต น้ำหนัก และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เพื่อจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรให้มีสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกเท่ากัน ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยการวิ่งเหยาะไปเรื่อย ๆ ให้ความหนักของงานเท่ากับ 70 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 4 วัน เริ่มจากสัปดาห์ที่ 1 ฝึกวิ่ง 10 นาที แล้วเพิ่มขึ้นสัปดาห์ละ 5 นาที จนถึงอาทิตย์ที่ 8 ฝึกวิ่ง 45 นาที รวม 32 วัน โดยเริ่มฝึกตั้งแต่วันที่ 12 มีนาคม 2531 ถึงวันที่ 6 พฤษภาคม 2531 ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายเป็นระยะ ๆ คือ วัดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะบิ่บตัวและคลายตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
2. การทดสอบค่าที (t - test) เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของสมรรถภาพก่อนการฝึกในทุกตัวแปร

3. วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ชนิดมีคะแนนหลายจำนวนใน 1 รายการเพื่อทดสอบความแตกต่างของผลที่ได้จากการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 8
4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีคูทัก (เอ) เมื่อพบว่าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีนัยสำคัญ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการทดสอบความแตกต่างความเข้มข้นและชนิดของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกของทั้งสองกลุ่มพบว่า
 - 1.1 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มที่ฝึกออกกำลังกายในที่สูงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นแตกต่างจากก่อนฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
 - 1.2 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มที่ฝึกออกกำลังกายในที่ราบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังจากสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้น แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มผู้ที่ฝึกออกกำลังกายในที่สูงและกลุ่มผู้ที่ฝึกออกกำลังกายในที่ราบ พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกริยาต่อกัน

สรุปผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ซึ่งกล่าวว่า "เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน"

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางพบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผู้ที่ฝึกออกกำลังในที่สูงและกลุ่มผู้ที่ฝึกออกกำลังในที่ราบ ภายหลังการฝึกเพิ่มขึ้นต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และยิ่งพบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่ม

ผู้ที่ฝึกออกกำลังในที่สูงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเริ่มมีพัฒนาการหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีงานวิจัยหลายชิ้นได้ยืนยันว่าการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีตั้งแต่ 7 - 33 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก และขึ้นอยู่กับความหนัก ความถี่ และระยะเวลาในการฝึก เนเกิลและเพลลิกกรีน (Nagle and Pellegrino 1970 : 456 - 459) ศึกษากับผู้หญิงอายุ 19 - 64 ปี ซึ่งออกกำลังกายหนักที่ระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 11 ถึง 12 เปอร์เซ็นต์ หลุย (Liu 1971 : 6384 - A) ศึกษารายงานถึงการฝึกวิ่งวันละครึ่งไมล์และกระโดด 7 ครั้ง เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ในผู้หญิงกลางคน 32 - 52 ปี ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 3.28 ± 0.918 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ฆนินรู ทูลสวัสดิ์ (2527 : 65) ศึกษาค่าการศึกษเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายพบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดทั้งกลุ่มวิ่งเหยาะๆ และกลุ่มขี่จักรยานอยู่กับที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าทั้งสองกลุ่มมีสมรรถภาพไม่แตกต่างกัน ประชุมพร ชำของ (2529 : 42) ศึกษาค่าการศึกษเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายซึ่งกำหนดความหนัก ความถี่ และระยะเวลาในการฝึกต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดพบว่า ในจำนวนกลุ่มทดลอง 12 กลุ่ม มี 7 กลุ่มที่มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 วันชัย นุรุวอก (2530 : 62) ศึกษาค่าการศึกษเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมระหว่างผู้รับประทานอาหารมังสวิรัตและผู้รับประทานอาหารทั่วไป พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้ง 2 กลุ่มเพิ่มขึ้นแตกต่างกันก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ที่ว่า " เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มผู้ที่ฝึกออกกำลังกายในที่สูง และกลุ่มผู้ที่ออกกำลังกายในที่ราบในการทดสอบแต่ละครั้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อันมีสาเหตุหลายประการคือ ประการแรกเนื่องจากสถานที่ที่ใช้ทดลองแตกต่างกันไม่มากนัก ดังนั้นการทดลองที่โดยลจักษ์เงินควรจะขยายระยะเวลาออกไปให้

นานกว่านี้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ บอลก์ และ แวล (Balke and Wells) พบว่าการฝึกอย่างหนักเป็นเวลา 2 - 3 ชั่วโมงต่อวันติดต่อกัน 5 วันต่อสัปดาห์ ควบคู่กับการฝึก 8 สัปดาห์ จะทำให้ทนต่อระดับความสูงได้ 3,000 ฟุต ซึ่งถ้าจะให้ใกล้เคียงเช่นนั้น อาจทำได้โดยการไปอยู่ในที่สูง 14,000 ฟุต เป็นเวลา 6 สัปดาห์ (อ้างอิงใน จรรยาพร ธรณินทร์ 2522 : 285) และอีกประการหนึ่งช่วงระยะเวลาในการฝึก อาจจะน้อยเกินไป จึงทำให้มีการพัฒนาทางร่างกายไม่แตกต่างกันมากนัก เชฟซาค (Shephard 1978 : 130) โทกลาว่า ความแตกต่างในการเล่นกีฬาในระดับน้ำทะเลกับบริเวณที่สูงนั้น เป็นสิ่งที่แทบจะมองไม่เห็น ที่สูงนั้นจะคงสูงอย่างน้อย 2,500 เมตร ความสามารถที่จะออกกำลังอย่างหนัก ภายใน 2 นาที หรือนานกว่านั้นจะลดลง แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังในที่สูงนั้นต้องใช้ระยะเวลาานพอสมควร ร่างกายจึงจะมีการปรับตัวได้ หรือไม่ก็ต้องไปฝึกออกกำลังในที่ที่สูงมาก ๆ การปรับตัวจึงจะเห็นได้ชัดเจนขึ้นและใช้เวลาอันน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ อคัม, วิลเลียม ซี และคณะ (Adams William C. 1975 : 262 - 266) ในการฝึกความทนทานของนักวิ่งระยะทางปานกลางอย่างหนึ่ง เป็นเวลา 3 อาทิตย์ ระหว่างกลุ่มที่ฝึกบนที่สูง 2,300 เมตร กับกลุ่มที่ฝึกที่ระดับน้ำทะเล เขาพบว่าสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดภายหลังจากการฝึกไม่แตกต่างกัน เขากล่าวว่าการออกกำลังที่ต้องใช้ความทนทานสูงในที่สูงระดับ 2,300 เมตร จะไม่มีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหรือความสามารถในการวิ่งระยะทาง 2 ไมล์ของนักกีฬา ที่ห่างไปจากการออกกำลังในระดับน้ำทะเลและเขื่อนิม พอล ลอว์เรน (Shennum, Paul Lawrence 1976 : 1451) ได้ศึกษาเรื่องการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิตที่มีต่อสภาพแวดล้อมในที่สูงของนักกีฬาคายันนัทนาการที่โตไปพักแรม 3 วัน ในที่ระดับความสูง 8,400 ฟุต เขาพบว่าในกลุ่มนักกีฬาคายันนัทนาการที่มีอายุน้อยไม่มีการเปลี่ยนแปลง สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่เห็นได้ชัดเลย

นอกจากนี้ยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงของการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกริยารวมกัน แสดงว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มนั้นขนานกัน และมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไปในแนวทางเดียวกัน ไม่แตกต่างกัน

สิ่งที่พบจากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การออกกำลังกายในที่ระดับสูง 3,200 ฟุต กับการออกกำลังกายในที่ระดับสูง 4,190 ฟุต โดยมีความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน เริ่มจากสัปดาห์แรกวันละ 10 นาที แล้วเพิ่มขึ้นสัปดาห์ละ 5 นาที จะมีผลในการพัฒนาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดได้ก็เช่นเดียวกันและไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ก. การออกกำลังกายที่ตองการให้เกิดผลในค้ำสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่ขึ้นนั้น ควรจะออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะเป็นประจำ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 35 นาที ขึ้นไป

ข. ถ้าจะออกกำลังกายในที่สูง เพื่อให้มีผลทำให้มีการพัฒนาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดนั้น จะต้องออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ขึ้นไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ก. ควรมีการเพิ่มระดับความสูง ระยะเวลาในการฝึกแต่ละวันและช่วงเวลาในการทดลองออกไปอีก

ข. ควรมีการศึกษาผลการออกกำลังกายในที่สูง ที่มีตัวแปรอื่น ๆ เช่น ไขมันในเลือด การเพิ่มของเม็ดเลือดแดง

ค. ควรมีการศึกษายผลการออกกำลังกายแบบต่าง ๆ เช่น การสร้าง ความแข็งแรงในการฝึกออกกำลังกายในที่สูง