

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ และบนบกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาของวิทยาลัยจังหวัดชลบุรี ที่มีอายุระหว่าง 18 - 24 ปี จากประเภทกีฬาต่าง ๆ จำนวน 100 คน ทำการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดนำผลการทดสอบมาเรียงลำดับที่ 1 - 100 แล้วคัดเลือกเหลือกลุ่มตัวอย่างที่มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดใกล้เคียงกัน จำนวน 60 คน แล้วแบ่งกลุ่มโดยวิธีสุ่มแบบกำหนดเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน กลุ่มควบคุมมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเฉลี่ย 49.24 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มทดลองที่ฝึกแบบหมุนเวียนบนบก เท่ากับ 49.25 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที และกลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ เท่ากับ 49.24 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

การทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบก ใช้เวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ โดยให้กลุ่มทดลอง ฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ และบนบก วันละ 1 ชั่วโมง ระหว่างเวลา 17.00 - 18.00 น. ณ วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี ทำการทดสอบ โดยทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยของตุกี เอ (Tukey a)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบก ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ และบนบกก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบก ก่อนการทดลองกับหลัง การทดลอง 12 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อ ทดสอบเป็นรายคู่ของกลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ กับบนบกพบว่าไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ และบนบกก่อนการทดลองกับหลัง การทดลอง 12 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อ ทดสอบเป็นรายคู่พบว่ากลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบก ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

6. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกก่อนการทดลองกับหลัง การทดลอง 12 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบ เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี ของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ เมื่อทดสอบเป็นรายคู่พบว่ากลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบกไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

7. ค่าเฉลี่ยความทนทานของกล้ามเนื้อแขนของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกก่อนกับหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบความทนทานของกล้ามเนื้อแขนของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

8. ค่าเฉลี่ยความทนทานของกล้ามเนื้อขา ของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกก่อนกับหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบความทนทานของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบเป็นรายคู่พบว่ากลุ่มที่ทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

1. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ และบนบกก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่าหลังการทดลองฝึกแบบหมุนเวียนบนบกและในน้ำทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีดีขึ้นและสอดคล้องกับงานวิจัยของศุภณีย์ฝึกและสาธิตกีฬากองส่งเสริมสุขภาพ กรมพลศึกษา (2531) พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคดานซ์ที่ระดับความหนัก 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงแตกต่างจากกลุ่ม

ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 พัทนี ภูศรี (2531) พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิคดานซ์ ที่ความถี่ 3 และ 5 วันต่อสัปดาห์ ระดับความหนักของงานเท่ากับ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด มีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ รุ่งทิพย์ สุษะเสียน (2538) พบว่าการออกกำลังกายในน้ำที่ระดับความหนักของงาน 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เหตุที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทอัตโนมัติซึ่งหลังการฝึกมีผลทำให้ประสาทพาราซิมพาเทติกทำงานน้อยเนื่องมาจาก

1. เกิดจากผลของการฝึกทำให้กล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวได้แรงขึ้น จึงทำให้ปริมาณโลหิตที่ออกจากหัวใจในการบีบตัวของหัวใจ 1 ครั้ง (Stroke volume) เพิ่มขึ้น ดังนั้นร่างกายจึงไม่จำเป็นต้องทำให้หัวใจเต้นเร็ว

2. เป็นผลทางอ้อมเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อลาย ภายหลังการฝึก ทำให้มีพลังประสาทส่งจากกล้ามเนื้อและข้อต่อ ไปยังศูนย์ควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจที่ก้านสมอง (ชูศักดิ์ เวชแพทย, 2536)

เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า ภายหลังการทดลอง กลุ่มที่ฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำจะมีสมรรถภาพทางกายดีกว่าการฝึกแบบหมุนเวียนบนบก แต่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สาทโรจน์ เนื่องจำนงค์ (2535) พบว่า ภายหลังการฝึกว่ายน้ำ 10 สัปดาห์ ที่ระดับความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด มีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทั้งสองกลุ่มลดลงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้นการฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงได้เหมือนกัน

2. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หลัง และแขน ของนักกีฬา วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกก่อน การทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่าหลังการทดลองฝึกแบบหมุนเวียนบนบกและในน้ำ ทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีดีขึ้น และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งทิพย์ สุยะเสียน (2538) พบว่าการออกกำลังกายในน้ำ ที่ระดับความหนัก 60-70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 10 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา และหลัง เพิ่มขึ้นแตกต่าง จากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 วีระ บางแสง (2532) พบว่า ผลของ การออกกำลังกายแบบหมุนเวียนระหว่างการฝึก 1 วัน พัก 1 วัน กับการฝึก 2 วัน พัก 1 วัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อพัฒนาขึ้นแตกต่าง จากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ แอนน์ (Ann, 1988) พบว่า การออก กายในน้ำเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ความแข็งแรงของในการงอและเหยียดเข่าเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และอนันต์ อัทธู (2527) กล่าวว่า ผลที่ได้จากการฝึก ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้นได้แก่ จำนวน ไมโอไฟบริลเพิ่มขึ้น 3-4 เท่าในหนึ่งเส้นใย ผลโดยรวมของพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้น เอทีพี ซีพี และไกลโคเจนเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อขา มี คุณสมบัติที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียน ในน้ำกับบนบก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน ที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ บารโบซา (Babosa, 1988) พบว่าหลังการ ออกกำลังกายในน้ำและบนบกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อของทั้ง 2 กลุ่ม เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้น การฝึกทั้งแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบก มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ได้เหมือนกัน

3. ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่าหลังการทดลองฝึกแบบหมุนเวียนบนบกและในน้ำทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาดีขึ้นและสอดคล้องกับงานวิจัยของสารโรจน์ เนื่องจำนงค์ (2535) พบว่า การฝึกว่ายน้ำที่ระดับความหนัก 60 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีผลทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น วีระ บางแสง (2532) พบว่าการออกกำลังกายหมุนเวียนเป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แมรี (1989) พบว่าการเดิน แอโรบิกในน้ำกับการออกกำลังกายในน้ำ มีผลทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น และรุ่งทิพย์ สุษะเสียน (2538) พบว่า การออกกำลังกายในน้ำเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ที่ระดับความหนักของงาน 60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด มีผลทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สาเหตุที่ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้นเนื่องจาก

1. การออกกำลังกายทำให้การขนส่งออกซิเจนไปกล้ามเนื้อลายเพิ่มขึ้น โดยการเพิ่มปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (Cardiac output)

2. การออกกำลังกายทำให้กล้ามเนื้อลายสามารถจับออกซิเจนได้มากขึ้น (ชูศักดิ์ เวชแพทย์, 2536)

เมื่อทดสอบเป็นรายคู่พบว่า กลุ่มฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบกพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ สารโรจน์ เนื่องจำนงค์ (2535) พบว่า ผลของการว่ายน้ำแบบ 2 วัน วันละ 30 นาที และ 3 วัน วันละ 20 นาทีต่อสัปดาห์ที่ระดับความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้น การฝึกแบบ

หมุนเวียนในน้ำกับบนบกต่างก็มีผลทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นได้เหมือนกัน

4. ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ และบนบกก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่าหลังการทดลองฝึกแบบแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกมีผลทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรีมีดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งทิพย์ สุยะเสียน (2538) พบว่าหลังการออกกำลังกายในน้ำสัปดาห์ที่ 10 ที่ระดับความหนัก 60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายลดลง แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 วราภรณ์ เกษวงษ์ (2539) พบว่า หลังจากฝึกแอโรบิคดานน้ำและบนบก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังลดลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ สาโรจน์ เนื่องจำนงค์ (2535) พบว่าหลังการฝึกว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 8 และ 10 ที่ระดับความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง อาจเป็นเพราะว่าการฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกครั้งนี้มีความหนัก ความนาน และความถี่เพียงพอที่ทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงได้ ดังที่ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ กล่าวว่า ในการออกกำลังกายที่ระดับหนักปานกลางนั้นร่างกายใช้พลังงานคาร์โบไฮเดรตและไขมัน เมื่อออกกำลังกายนานถึง 1 ชั่วโมง ร่างกายจะใช้พลังงานจากไขมันเพิ่มขึ้น ในการออกกำลังกายเป็นเวลานาน พบว่าร่างกายนำไขมันออกมาเป็นพลังงานถึง 80 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ปริมาณของไขมันในร่างกายลดน้อยลง

เมื่อทดสอบเป็นรายคู่พบว่ากลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ บารีโบซา (Babosa, 1986) พบว่า หลังการออกกำลังกาย ในน้ำและบนบกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้น การฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกต่างก็มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายลดลงได้เหมือนกัน

5. ค่าเฉลี่ยความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและขาของนักกีฬาวิทยาลัย พละศึกษาจังหวัดชลบุรี กลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบก ก่อนการทดลอง กับหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บารีโบซา (Babosa, 1988)

พบว่า หลังการฝึกออกกำลังกายในน้ำและบนบก 10 สัปดาห์ มีผลทำให้ความทนทานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากภายหลังการฝึกจะมีการเพิ่มปริมาณของ มัยโอโกลบิน ซึ่งมัยโอโกลบินนี้ทำหน้าที่คล้ายกับ ฮีโมโกลบิน คือเก็บออกซิเจนไว้ในกล้ามเนื้อแต่การเก็บสำรองออกซิเจนไว้ในกล้ามเนื้อนั้นถือว่าเป็นหน้าที่รองเพราะมีการเก็บได้ไม่มาก หน้าที่หลักคือ ช่วยส่งออกซิเจนจากเยื่อหุ้มเซลล์ ไปยังไมโทคอนเดรีย การฝึกจะช่วยให้กลัยโคเจนในกล้ามเนื้อสลาย สลายตัวได้มากขึ้นทั้งนี้เนื่องจาก

1. ไมโทคอนเดรียในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นทั้งจำนวนและขนาด
2. การฝึกทำให้ความเข้มข้นของเอ็นซัยม์ที่เกี่ยวข้องกับวงจรการนำกรด

แลคติกกลับมาใช้เป็นพลังงาน (Krebs Cycle) และระบบการขนส่งอิเล็กตรอน (Electron Transport System) เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าผลของการฝึกทำให้กล้ามเนื้อสามารถเก็บ กลัยโคเจนได้มากขึ้น (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2536)

เมื่อทดสอบเป็นรายคู่พบว่ากลุ่มทดลองฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำกับบนบก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่สอดคล้องกับงานวิจัยของ บารีโบซา (Babosa, 1988) พบว่า หลังการออกกำลังกายในน้ำและบนบก เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ความทนทานของกล้ามเนื้อของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้น การฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกต่างก็มีผลทำให้ความทนทานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นได้เหมือนกัน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบก มีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขาและหลังเพิ่มขึ้น สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายลดลง และความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและขาเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน แต่การฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ มีแนวโน้มทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและขา ดีกว่าการฝึกแบบหมุนเวียนบนบก เนื่องจากในน้ำมีแรงต้านการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกทิศทาง และน้ำยังช่วยพาความร้อนออกจากร่างกายทำให้ผู้ออกกำลังกายในน้ำได้รับความรู้สึกที่ผ่อนคลายช่วยให้การหมุนเวียนโลหิตในร่างกายดีขึ้น

อย่างไรก็ตามการฝึกแบบหมุนเวียนทั้งในน้ำและบนบก สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬาได้ดีทั้งสองแบบ โดยเฉพาะช่วยพัฒนาความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อ และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดได้เป็นอย่างดี แต่เพื่อความหลากหลายในการฝึก ผู้ฝึกสามารถเลือกใช้แบบใดแบบหนึ่งหรือทั้งสองแบบตามความเหมาะสม แต่มีข้อเสนอแนะให้ใช้การฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำ เพราะน้ำมีแรงต้านในการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกทิศทาง เป็นการเพิ่มน้ำหนักไปในตัว และน้ำยังช่วยพาความร้อนออกจากร่างกาย ทำให้ผู้ออกกำลังกายในน้ำรู้สึกสบาย และผ่อนคลายและปลอดภัย โดยเฉพาะนักกีฬาที่ต้องพักฟื้นจากการบาดเจ็บ นักกีฬาที่ต้องทำกายภาพบำบัด หรือผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกิน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกในระดับของอุณหภูมิที่เท่ากัน
2. ควรศึกษาผลของการศึกษาแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกเฉพาะประเภทกีฬา

3. ควรศึกษาผลของการฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบกที่มีผลต่อตัวแปรอื่น เช่น กรดแลคติกในเลือด

4. ควรทำการทดลองในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาทีมชาติ หรือเยาวชนทีมชาติ เพื่อศึกษาถึงผลของการฝึกแบบหมุนเวียนในน้ำและบนบก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย