

## การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยว่ายน้ำ วิ่ง และปั่นจักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรภาพของร่างกายนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 จากตัวแปร ดังนี้ ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก เเปอร์เซ็นต์ไขมันและสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ปีการศึกษา 2539 มีอายุ 18 - 19 ปี (อายุเฉลี่ย 18.44 - 18.67 ปี) จำนวน 72 คน มีสุขภาพสมบูรณ์และไม่เป็นนักกีฬา

การวิจัยครั้งนี้มีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง กลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองทำการฝึกระหว่างวันที่ 6 มกราคม 2540 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2540 เวลา 16.30 - 18.00 น. ใช้ระยะเวลาในการฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 12 นาที โดยทำการฝึกในช่วงเวลา 16.30 - 18.00 น. การดำเนินการทดสอบสมรรถภาพทางร่างกายทั้ง 4 กลุ่ม ครั้งที่ 1 ตรงกับวันที่ 6 มกราคม 2540 และครั้งที่ 2 เมื่อครบ 8 สัปดาห์ ตรงกับวันที่ 1 มีนาคม 2540 ส่วนกลุ่มที่ 4 คือ กลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้รับการฝึกใดๆ คงดำเนินชีวิตตามปกติ

## สรุปผลการวิจัย

1. อัตราชีพจรขณะพัก หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง กับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่กับกลุ่มควบคุม ภายในกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (ตาราง 4) แต่ทั้งสามกลุ่มกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตาราง 5) อัตราชีพจรขณะพัก ของกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากอัตราชีพจรขณะพัก ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

(ตาราง 2 - 3) สำหรับกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากอัตราชีพจรขณะพัก ก่อนการฝึก (ตาราง 4)

2. ความดันโลหิตขณะพัก (ซิสโตลิก) หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง และกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ กับกลุ่มควบคุม ในการทดสอบไม่มีความแตกต่างกัน (ตาราง 5)

3. ความดันโลหิตขณะพัก (ไดแอสโตลิก) หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง และกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ กับกลุ่มควบคุม ในการทดสอบ ไม่มีความแตกต่างกัน (ตาราง 5)

4. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง และกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ กับกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน (ตาราง 5) ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ของกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่งและกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตาราง 2 - 4)

5. สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง และกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตาราง 5) สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่งและกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตาราง 2 - 4)

6. ผลของการออกกำลังกายว่ายน้ำ 12 นาที วิ่ง 12 นาที และปั่นจักรยานอยู่กับที่ 12 นาที ก่อนและหลังการออกกำลังกาย ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ ให้ผลต่อการพัฒนาตัวแปรทางด้านสรีรภาพของร่างกาย ของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน 3 ตัวแปรด้วยกัน คือ ชีพจรขณะพักแตกต่างกัน เปอร์เซ็นต์ไขมันแตกต่างกันสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกัน

## การอภิปรายผล

1. อัตราชีพจรขณะพัก จากการวิเคราะห์ความแตกต่าง ระหว่างกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง กลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่กับกลุ่มควบคุม พบว่า อัตราชีพจรขณะพักก่อนการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน อัตราชีพจรขณะพัก หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มว่ายน้ำกับ

กลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และกลุ่มวิ่งกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่กับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราชีพจรขณะพักหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่งและกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ ไม่มีความแตกต่างกัน

อัตราชีพจรขณะพักในการทดสอบของกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง กลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ กับกลุ่มควบคุม พบว่า อัตราชีพจรขณะพักของกลุ่มว่ายน้ำหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากอัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราชีพจรขณะพักของกลุ่มวิ่งหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากอัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราชีพจรขณะพักของกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากอัตราการเต้นของชีพจรขณะพักก่อนการฝึกอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราชีพจรขณะพักของกลุ่มควบคุม หลังระยะเวลา 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าการฝึกว่ายน้ำวิ่งและปั่นจักรยานอยู่กับที่มีผลต่อการพัฒนาอัตราการเต้นของชีพจรขณะพักไปในทางที่ดีขึ้นซึ่ง ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2525 : 67 - 69) ได้กล่าวว่า อัตราการเต้นของหัวใจที่ช้าลงในขณะพัก และขณะออกกำลังกายนั้นเกิดขึ้นภายใน 2 สัปดาห์ ภายหลังจากเริ่มต้นการฝึก กลไกที่เกี่ยวข้องในการทำให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลงยังไม่มีข้อสรุปแน่นอน แต่อาจเนื่องมาจากกลไกการปรับตัวของสมองร่วมกับการลดพลังประสาทของสมองใหญ่และไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ในการควบคุม และการปรับการทำงานของหัวใจให้ช้าลงหรืออาจเป็นผลเนื่องมาจากการปรับตัวกลไกทางส่วนรอบนอกเช่น ในบริเวณเซลล์รับความรู้สึก อาจตอบสนองต่ออะดรีนาลีนน้อยลง หรือต่อมหมวกไตหลังอะดรีนาลีนน้อยลง

การที่อัตราการเต้นของชีพจรขณะพักลดลงตรงกับที่คาร์โปวิช (Karpovich, 1965) อ้างถึงในสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย (จรรยาพร ธรณินทร์ 2520 : 233) ว่า การฝึกซ้อมออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีผลต่อระบบไหลเวียนของโลหิต ทำให้อัตราชีพจรขณะปกติช้าลงและภายหลังจากการออกกำลังกายแล้ว อัตราชีพจรของผู้ที่ได้รับการฝึกจะกลับสู่สภาวะปกติได้เร็วกว่าอัตราของผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก

ฉะนั้น จากผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การที่จะออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำ วิ่ง และปั่นจักรยานอยู่กับที่ ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 12 นาที ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของชีพจรขณะพักลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2526 : ค) ซึ่งได้รายงานว่าผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ

กับการออกกำลังกายโดยการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที พบว่ามีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกจากนี้ นรงค์ สัมชานนท์ (2534 : 44) ได้ศึกษาการออกกำลังกายที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายด้วยโปรแกรมการเดินและวิ่ง ก็พบว่า ทำให้ชีพจรขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับงานวิจัยของโจเซฟ (Joseph, 1984 : 3320 - A) ซึ่งได้ศึกษาผลการฝึกกายบริหาร 10 สัปดาห์แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำและกลุ่มออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะๆ 17 สัปดาห์ พบว่าทำให้อัตราการเต้นหัวใจขณะพักทั้งกลุ่มว่ายน้ำ และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ โฮเต และ วูล์ฟ (Hoette and Woff, 1986 : 34 - 42) ได้ศึกษา หน้าที่การทำงานของหัวใจและการตอบสนองของร่างกายของนักอเมริกันฟุตบอลอาชีพ พบว่า หลังการออกกำลังกายของนักอเมริกันฟุตบอลที่ผ่านการฝึกมาอย่างหนัก จะมีอัตราการเต้นของหัวใจลดลง

2. ความดันโลหิตขณะพัก (ซิสโตลิก) และ (ไดแอสโตลิก) ระหว่าง กลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง กลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ และกลุ่มควบคุม ในการทดสอบครั้งแรกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า ความดันโลหิตขณะพักไดแอสโตลิกของ กลุ่มว่ายน้ำ กับกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สาเหตุที่ทำให้ความดันโลหิตเกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น เนื่องมาจากขณะออกกำลังกายความดันซิสโตลิกจะเพิ่มขึ้น แต่ความดันไดแอสโตลิกมีแนวโน้มลดลงความดันโลหิตจะเปลี่ยนไปตามจำนวนโลหิตที่หัวใจส่งออกต่อนาที ความต้านทานของหลอดเลือดโลหิตผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอ นั้น จำนวนโลหิตที่หัวใจส่งออกต่อนาทีที่จะเพิ่มมากขึ้นในขณะที่ออกกำลังกาย เป็นผลทำให้ความดันเพิ่มขึ้น ความต้านทานลดลง และความยืดหยุ่นของหลอดเลือดเพิ่มมากขึ้นเป็นผลให้ความดันลดลง ปริมาณของโลหิตเพิ่มมากขึ้น ความดันเพิ่มมากขึ้นความเข้มข้นของโลหิตลดลง ทำให้การไหลเวียนโลหิตดีขึ้น (อนันต์ อัดชู, 2527 : 28) ซึ่งตามโปรแกรมการฝึกนี้ ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 12 นาที ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ความดันโลหิตขณะพักซิสโตลิกและไดแอสโตลิกให้ลดลงได้

ฉะนั้น จากผลการศึกษานี้ทำให้ทราบว่า การที่จะออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำ วิ่ง และปั่นจักรยานอยู่กับที่ ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 12 นาที ไม่ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตขณะพักได้ จึงมีความเห็นว่า ควรจะเพิ่มระยะเวลาการฝึก

ตั้งแต่ 12 สัปดาห์ขึ้นไป โดยกำหนดให้เพิ่มระยะทางของการฝึกมากกว่านี้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชาติ รักษากุล (2526 : 70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของคนวัยผู้ใหญ่ที่ออกกำลังกายแบบต่าง ๆ พบว่า ความดันโลหิตขณะพักซิสโตลิกและไดแอสโตลิกไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ศุภพร แซ่ฉั่ว (2528 : ง) ได้ศึกษาสมรรถภาพของผู้เข้ารับการทดลองชายอายุระหว่าง 15 - 17 ปี ทำการฝึกเดินและวิ่งเหยาะๆ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ก็พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวจากการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึกไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ พาร์คส์ (Parks, 1980 : 157 - A) ซึ่งได้ศึกษาการฝึกผู้ใหญ่ที่ออกกำลังกาย ครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตหัวใจบีบตัวและหัวใจคลายตัว

3. เฮอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย จากการวิเคราะห์ พบว่าเฮอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง กลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่และกลุ่มควบคุม ในการทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเฮอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง และกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ ไม่แตกต่างกัน

ฉะนั้น ผลจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำ วิ่ง และปั่นจักรยานอยู่กับที่ โดยใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 12 นาที ซึ่งส่งผลทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางด้านเฮอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงภายในกลุ่มได้ แต่เมื่อมาเปรียบเทียบทั้ง 3 กลุ่มแล้ว ทำให้ทราบว่าในการฝึกแต่ละประเภทไม่สามารถทำให้เฮอร์เซ็นต์ไขมันลดลงได้หรือมีความแตกต่างกัน จึงมีความเห็นว่าควรจะมีการเพิ่มระยะเวลาการฝึกตั้งแต่ 12 สัปดาห์ขึ้นไป โดยกำหนดให้เพิ่มระยะทางของการฝึกมากกว่านี้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สาโรจน์ เนื่องจำนงค์ (2534 : ง) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกว่ายน้ำที่ต่างกัน ที่มีต่ออัตราชีพจรความดันโลหิตเฮอร์เซ็นต์ไขมันและการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 2 วัน ๆ ละ 30 นาทีและสัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที ก็พบว่าเฮอร์เซ็นต์ไขมันไม่มีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ชัยเวช สุวรรณวงศ์ (2531 : ก) ซึ่งได้ศึกษาผลของการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายก็พบว่า เฮอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายไม่มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ ดาวดี (Dowdy, 1982 : 3535 - A) ได้ศึกษาผลของการเดินแอโรบิคคานซ์ ต่อความสามารถทางด้านสรีรวิทยาระบบไหลเวียน

และทรวงทรงของร่างกายในหญิงวัยกลางคน ก็พบว่า เปรอร์เซนต์ไขมันและน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

4. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด จากการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายระหว่างกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่ง กลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่และกลุ่มควบคุม ในการทดสอบแต่ละครั้งสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มว่ายน้ำ กลุ่มวิ่งและกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ ไม่มีความแตกต่างกัน

ฉะนั้น จากผลการศึกษานี้ทำให้ทราบว่า การออกกำลังกาย ด้วยการว่ายน้ำ วิ่ง และปั่นจักรยานอยู่กับที่ ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 12 นาที ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของขนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2526 : ค) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายโดย การวิ่งเหยาะๆ กับการออกกำลังกายโดยการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที พบว่า ผลของการฝึกยังทำให้สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของรัตนา กิตติสุข (2526 : ง) ได้ศึกษาผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย พบว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับเกือบสูงสุดทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคคานซ์ มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ บัคโคลาร์ และสโตน (Buccolar and Stone, 1975 : 134 - 139) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการวิ่งเหยาะๆ และปั่นจักรยานที่มีต่อสรีรภาพและบุคลิกภาพของคนสูงอายุ เป็นระยะเวลา 14 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 - 50 นาที ก็พบว่า ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ คอร์ดैन (Cordain, 1981 : 2557 - A) ซึ่งได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิค ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจของหญิงที่ไม่เคยฝึกมาก่อน เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลอง มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษานี้พอสรุปได้ว่า การออกกำลังกายโดยการว่ายน้ำ วิ่ง และปั่นจักรยานอยู่กับที่ โดยใช้เวลาฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 12 นาที ไม่รวมถึงการอบอุ่นร่างกายตลอดจนการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ จะให้ผลต่อการพัฒนาอัตรา

การเดินชีพจรร่างกายลดลง สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ความดันโลหิตขณะพักและเปอร์เซ็นต์ไขมันไม่เปลี่ยนแปลง แสดงว่าทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันเลยในการออกกำลังกายทั้ง 3 ประเภท ซึ่งปัจจัยดังกล่าวน่าจะเกี่ยวข้องกับระยะเวลาของการฝึก ควรจะกำหนดระยะเวลาของการฝึกตั้งแต่ 12 สัปดาห์ขึ้นไป โดยจะต้องเพิ่มระยะทางของการฝึกให้มากกว่านี้ด้วย

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้ที่จะออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำนั้นถือว่าเป็นการออกกำลังกายที่ดีที่สุดอีกแบบหนึ่งของการออกกำลังกายแบบแอโรบิค เพราะว่าการว่ายน้ำนั้นใช้กล้ามเนื้อทั่วร่างกาย และโอกาสที่จะเกิดการบาดเจ็บก็น้อยกว่าด้วย เพราะน้ำจะช่วยพยุงร่างกายของคนเราไว้เรื่องที่เขาจะต้องรับแรงกระแทกมาก ๆ จึงไม่มี ยิ่งคนที่อ้วนและน้ำหนักตัวมาก ๆ ด้วยแล้ว ยิ่งควรออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำเป็นดีที่สุด ซึ่งผลจากการศึกษาแสดงว่าการว่ายน้ำเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคได้ผลดีอีกประเภทหนึ่ง คือ ทำให้อัตราชีพจรขณะพักลดลง และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลช่วยให้ระบบการไหลเวียนของโลหิตมีประสิทธิภาพดีขึ้น ทำให้ปอดมีความสามารถขยายตัวได้ดีและทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจดีขึ้นเช่นกัน นอกจากนั้นยังส่งผลให้อัตราการหายใจต่อนาทีเพิ่มขึ้นด้วย แต่ไม่สามารถทำให้ความดันโลหิตขณะพักลดลง หรือเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงแต่ประการใด ซึ่งปัจจัยดังกล่าวน่าจะเกี่ยวข้องกับระยะเวลาการฝึก จึงควรที่จะกำหนดระยะเวลาของการฝึกตั้งแต่ 12 สัปดาห์ขึ้นไป ซึ่งจะส่งผลทำให้ความดันโลหิตขณะพักลดลงหรือเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงได้ แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับว่าการออกกำลังกายนั้นมีความสม่ำเสมอหรือไม่ จึงเห็นควรว่าถ้าจะออกกำลังกายว่ายน้ำ และทำให้ชีพจรขณะพักลดลงและสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ก็ควรที่จะออกกำลังกายโดยใช้เวลานานละ 12 นาทีเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วันก็เพียงพอแล้ว ซึ่งข้อดีของการออกกำลังกายโดยว่ายน้ำเป็นการใช้กล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย และโอกาสที่จะเกิดการบาดเจ็บมีน้อยกว่า ฉะนั้นคนอ้วนและมีน้ำหนักตัวมาก ๆ ถ้าจะลดน้ำหนักก็ขอแนะนำว่าควร

จะออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำ แต่ที่สำคัญที่สุดก็คือ ต้องออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จึงจะส่งผลต่อร่างกายให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 ผู้ที่สามารถหาสถานที่ในการวิ่งได้ ควรเลือกการวิ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ดีอีกประเภทหนึ่ง เพราะนอกจากจะทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้นแล้ว ยังเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์อีกด้วย แต่การวิ่งออกกำลังกายนั้นมิใช่ว่าจะเหมาะกับทุกคนเสมอไป เพราะอาจจะเกิดการบาดเจ็บได้มากมาย ถ้าร่างกายไม่สมบูรณ์เพียงพอหรือมีโรคประจำตัวอยู่เก่าหรือร่างกายอยู่ในสภาวะขาดสมดุลทางชีวกลศาสตร์ เช่น มีโรคของข้อกระดูก กล้ามเนื้อ หรือโรคหัวใจ เป็นต้น (เสก อักษรานุเคราะห์ 2526 : 102) สาเหตุของการบาดเจ็บอาจเกิดจากการฝึกซ้อม ลู่วิ่งหรือสนามที่ใช้วิ่ง รองเท้าที่ใช้ในการวิ่งและท่าวิ่งที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งผลจากการศึกษาแสดงว่าการวิ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ได้ผลดีอีกประเภทหนึ่ง คือทำให้อัตราชีพจรขณะพักลดลง และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลช่วยให้ระบบการไหลเวียนของโลหิตมีประสิทธิภาพดีขึ้น ทำให้ปอดมีสมรรถภาพขยายตัวได้ดี และทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจดีขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ยังส่งผลให้อัตราการหายใจต่อนาทีเพิ่มขึ้นด้วย แต่ไม่สามารถทำให้ความดันโลหิตขณะพักลดลง หรือเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงแต่ประการใด ซึ่งปัจจัยดังกล่าวน่าจะเกี่ยวข้องกับระยะเวลาการฝึก จึงควรที่จะกำหนดระยะเวลาการฝึกตั้งแต่ 12 สัปดาห์ขึ้นไป และควรจะต้องเพิ่มระยะทางการวิ่งให้มากกว่านี้ ซึ่งจะส่งผลทำให้ความดันโลหิตขณะพักลดลง หรือเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงได้ แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับว่าการออกกำลังกายนั้นมีความสม่ำเสมอหรือไม่ จึงเห็นว่าถ้าจะออกกำลังกายด้วยการวิ่ง และทำให้อัตราชีพจรขณะพักลดลง และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ก็ควรที่จะออกกำลังกายโดยใช้เวลาวันละ 12 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ก็เพียงพอแล้ว ซึ่งข้อดีของการวิ่งเป็นการออกกำลังแบบแอโรบิกที่ดีที่สุดประเภทหนึ่งนั้น เป็นความจริงที่ไม่สามารถจะเถียงได้ แต่เราก็ต้องยอมรับว่าผู้ที่วิ่งไม่ถูกวิธี หรือวิ่งระยะทางมากเกินไป และผู้ที่มีโครงสร้างของร่างกายผิดปกติ เช่น ขาทั้ง 2 ข้างยาวไม่เท่ากัน ข้อเข่าโก่ง อุ้งเท้าสูงหรือต่ำมากเกินไป หรือคนที่อ้วนมาก หากออกกำลังกายโดยการวิ่งก็อาจจะเกิดปัญหาขึ้นได้ แต่ที่สำคัญที่สุด ก็คือ ต้องออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จึงจะส่งผลต่อร่างกายให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

1.3 ผู้ที่มีเวลาว่างไม่แน่นอนและไม่สะดวกในการหาสถานที่ว่ายน้ำหรือสนามวิ่งได้ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกอีกประเภทหนึ่งซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในสังคม



มากขึ้น คือ การปั่นจักรยานอยู่กับที่ เพราะว่าให้ประโยชน์อย่างเดียวกับการวิ่ง และสามารถทำได้ในเวลาว่างทุกโอกาส ข้อดีของการปั่นจักรยานอยู่กับที่คือ ขณะออกกำลังกายจะมีขาเพียงสองข้างเท่านั้นเป็นตัวออกกำลังและเคลื่อนไหว และเป็นการออกกำลังกายที่ไม่มีน้ำหนักตัวเข้ามาเกี่ยวข้องเพราะน้ำหนักตัวทั้งหมดจะตกอยู่บนอานจักรยาน จึงเหมาะสำหรับผู้ที่มีปัญหาปวดหลังอยู่แล้ว เพราะถ้าไปออกกำลังกายด้วยการเดินหรือวิ่งจะทำให้ปวดหลังมากขึ้น สำหรับคนที่มีปัญหาเรื่องหัวใจควรเลือกการออกกำลังกายด้วยวิธีอื่น เพราะการปั่นจักรยานนั้น ข้อต่อที่หัวใจจะต้องทำงานมาก อาจทำให้ปวดมากขึ้น (เสก อักษรานูเคราะห์ 2526 : 100) ในการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานอยู่กับที่นี้ควรมีกิจกรรมอื่นควบคู่ไปด้วย เช่น ฟังเพลง ดูโทรทัศน์ เพื่อป้องกันการเบื่อหน่ายในการปั่นจักรยานอยู่กับที่คนเดียว ซึ่งผลจากการศึกษาแสดงว่า การปั่นจักรยานอยู่กับที่เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ได้ผลดีอีกประเภทหนึ่ง คือทำให้อัตราชีพจรขณะพักลดลงและสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลช่วยให้ระบบการไหลเวียนของโลหิตมีประสิทธิภาพดีขึ้น ทำให้ปอดมีสมรรถภาพขยายตัวได้ดี และทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจดีขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ยังส่งผลให้อัตราการหายใจต่อนาทีเพิ่มขึ้นด้วย แต่ไม่สามารถทำให้ความดันโลหิตขณะพักลดลงหรือเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงแต่ประการใด ซึ่งปัจจัยดังกล่าวน่าจะเกี่ยวข้องกับระยะเวลาของการฝึก จึงควรระงับกำหนดระยะเวลาการฝึกตั้งแต่ 12 สัปดาห์ขึ้นไป และควรจะต้องเพิ่มระยะทางของการปั่นจักรยานให้มากกว่านี้ ซึ่งจะส่งผลทำให้ความดันโลหิตขณะพักลดลง หรือเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงได้ แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับว่าการออกกำลังกายนั้นมีความสม่ำเสมอหรือไม่ จึงเห็นว่าถ้าจะออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานอยู่กับที่ซึ่งจะทำให้อัตราชีพจรขณะพักลดลง และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ก็ควรที่จะออกกำลังกายโดยใช้เวลาวันละ 12 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ก็เพียงพอแล้ว ข้อดีของการปั่นจักรยานอยู่กับที่อีกอย่างหนึ่งก็คือ เราสามารถใช้จักรยานนี้เป็นเครื่องอุ่นร่างกายและคลายอุ่นหรือผ่อนให้เย็นลงได้ในตัว คือเริ่มปั่นด้วยความเร็วที่น้อยที่สุด แล้วปั่นไปสัก 3 - 4 นาที พอแข็งขาอุ่นได้ที่ หัวใจเต้นเร็วขึ้นบ้างแล้ว จึงเพิ่มความเร็วให้มากขึ้นและปั่นไปจนหัวใจเต้นเร็วถึงอัตราเป้าหมายที่สำคัญการออกกำลังกายชนิดนี้มีข้อได้เปรียบหลายอย่าง เช่น สามารถทำได้ในบ้านไม่ว่าจะเป็นที่ระเบียง ในห้องนั่งเล่น ในห้องนอนและในห้องทำงานก็อาจมีจักรยานชนิดนี้ตั้งไว้ได้ ซึ่งสามารถจะออกกำลังกายได้ทุกวัน โดยไม่ต้องกลัวว่าฝนจะตกหรือแดดจะร้อนมากเกินไป

แต่ที่สำคัญที่สุดก็คือ ต้องออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะส่งผลต่อร่างกายให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

1.4 ทั้งการออกกำลังกายโดยการว่ายน้ำ วิ่ง และปั่นจักรยานอยู่กับที่ผู้นำไปใช้ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้ใช้ เช่นระยะเวลาในการออกกำลัง ความหนักของงาน ความบอຍในการออกกำลังกาย การบริโภคอาหาร การพักผ่อน และความสมบูรณ์โดยทั่วไปของร่างกาย เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

1.5 ก่อนที่จะออกกำลังกาย ควรได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อน เพื่อให้แพทย์แนะนำวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้อง และความหนักในการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับสภาพของแต่ละบุคคล ในขณะที่ออกกำลังกายควรวัดอัตราการเต้นของหัวใจเป็นระยะๆ โดยเฉพาะในวัยผู้ใหญ่ เพื่อควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจไม่ให้สูงหรือต่ำเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดผลดีต่อร่างกาย

1.6 จากผลการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การออกกำลังด้วยการวิ่ง 12 นาที โดยใช้ระยะทางไม่น้อยกว่า 2,400 เมตร (1.5 ไมล์) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้เกิดผลต่อการพัฒนาสรีรภาพของร่างกายข้างต้น เช่น จีพจรขณะพัก เปรอร์เซนต์ไขมัน และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด มีการเปลี่ยนแปลงดีกว่าการออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำ หรือการปั่นจักรยานอยู่กับที่ในระยะเวลา 12 นาที

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาผลการออกกำลังกายโดยการว่ายน้ำ วิ่ง และปั่นจักรยานอยู่กับที่ต่อสมรรถภาพทางกายอื่น ๆ เช่น วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ วัดกำลังของกล้ามเนื้อ วัดความทนทานของกล้ามเนื้อ

2.2 ศึกษาผลการออกกำลังกายโดยการว่ายน้ำ วิ่ง และปั่นจักรยานอยู่กับที่ในวัยผู้ใหญ่

2.3 ควรมีการศึกษาเรื่องนี้เพิ่มเติมกับกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกันหลาย ๆ กลุ่ม เช่น เพศต่างกัน อายุต่างกัน อาชีพต่างกัน

2.4 ศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยวิธีอื่นนอกเหนือจากการว่ายน้ำ วิ่งและปั่นจักรยานอยู่กับที่ เช่น กระโดดเชือก การเดินแอโรบิคคานซ์ กรรเชียงเรือ วิ่งอยู่กับที่ ยกน้ำหนักแบบแอโรบิค เดินเร็ว เป็นต้น