

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของแบบฝึกว่ายน้ำ และเปรียบเทียบแบบฝึกที่มีต่ออัตราชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว เปรอร์เซ็นต์ไขมัน และการจับออกซิเจนสูงสุด

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้วิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาที่ว่ไปที่ว่ายน้ำได้ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ไม่ใช่ให้นักกีฬาเพศชายจำนวน 30 คน อายุ เฉลี่ย 20.77 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 170.04 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 60.88 กิโลกรัมกำหนดให้ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนฝึกว่ายน้ำในความหนักของงาน 60 เปรอร์เซ็นต์ของอัตราชีพจรสูงสุด

แบบฝึกว่ายน้ำทั้ง 2 แบบฝึกจะใช้เวลา 8 สัปดาห์

แบบฝึกที่ 1 ว่ายน้ำ 2 วัน ๆ ละ 30 นาที รวม 16 วัน

แบบฝึกที่ 2 ว่ายน้ำ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที รวม 24 วัน

คือจะฝึกตั้งแต่วันที่วันอังคาร-เสาร์ เวลา 13.00-17.00 น. ณ สระว่ายน้ำจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้ผู้เข้ารับการทดลองว่ายน้ำ ตามแบบฝึกตามที่ผู้วิจัยกำหนด และเป็นผู้ควบคุมการทดลอง ตลอดการฝึกนี้ การฝึกเริ่มตั้งแต่วันที่ 13 สิงหาคม - 12 ตุลาคม 2534 ดังนั้นจึงมีการทดสอบสมรรถภาพอีกครั้งหลังเสร็จสิ้นการฝึก แล้วจึงนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักของร่างกาย อัตราชีพจรขณะพัก ความดันโลหิต เปรอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย การจับออกซิเจนสูงสุด

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายของแต่ละรายการก่อนและหลังการฝึกว่ายน้ำโดยการวิเคราะห์ค่า "ที"

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่หลังการฝึกโดยการใช้การวิเคราะห์ค่า "ที"

ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราชีพจรขณะฝึก

1.1 กลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที มีอัตราชีพจรขณะฝึก ก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.20 ครั้ง/นาที และหลังการฝึกว่ายน้ำเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของอัตราชีพจรขณะฝึกเท่ากับ 67.60 ครั้ง/นาที เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอัตราชีพจรระหว่างก่อนและหลังการฝึกว่ายน้ำพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.2 กลุ่มฝึกว่ายน้ำแบบ 3 วันๆละ 20 นาที มีอัตราชีพจรขณะฝึก ก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.47 ครั้ง/นาที และหลังการฝึกว่ายน้ำเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของอัตราชีพจรขณะฝึกเท่ากับ 64.80 ครั้ง/นาที เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอัตราชีพจรระหว่างก่อนและหลังการฝึกว่ายน้ำพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.3 ผลการเปรียบเทียบอัตราชีพจรระหว่าง กลุ่ม ฝึกว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที และกลุ่มฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาทีพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ความดันโลหิตบน

2.1 กลุ่มฝึกว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที มีความดันโลหิตบน ก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยเท่ากับ 120.13 มิลลิเมตรปรอท และหลังการฝึกว่ายน้ำเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตบนเท่ากับ 113.60 มิลลิเมตรปรอท พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.2 กลุ่มฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาที มีความดันโลหิตบนก่อนการฝึกค่าเฉลี่ยเท่ากับ 118.00 มิลลิเมตรปรอท และหลังการฝึกว่ายน้ำเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวเท่ากับ 110.73 มิลลิเมตรปรอท พบว่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.3 ผลการเปรียบเทียบความดันโลหิตบน ระหว่างกลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 2 วัน
วันละ 30 นาที และกลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาที พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความดันโลหิตล่าง

3.1 กลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที พบว่าความดันโลหิตล่างภาย
หลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.2 กลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาที พบว่าความดันโลหิตล่างภาย
หลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.3 ผลการเปรียบเทียบความดันโลหิตล่างระหว่างกลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 2
วันๆละ 30 นาที และกลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาที พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

4.1 กลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันใน
ร่างกายภายหลังการฝึก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.2 กลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาทีพบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันใน
ร่างกายภายหลังการฝึก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.3 ผลการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มแบบฝึก
ว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที และกลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาที พบว่าไม่มีความ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. การจับออกซิเจนสูงสุด

5.1 กลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาทีพบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05

5.2 กลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาทีพบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05

5.3 ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มแบบฝึก
ว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที และกลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาที พบว่าไม่มีความแตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05



อภิปรายผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ซึ่งกล่าวว่า "เพื่อศึกษาผลของแบบฝึกที่มีต่ออัตราชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก เปรอร์เซ็นต์ไขมัน และการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึก"

1. อัตราชีพจรขณะพัก ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยของอัตราชีพจรขณะพัก ของกลุ่ม
ฝึกว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาทีและกลุ่มฝึกว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาที ภายหลังกการฝึก ลดลง
ต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าความหนักของงาน ความถี่ และ
ระยะเวลาของการฝึกมากพอ ให้อัตราชีพจรขณะพักเกิดการพัฒนาได้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัย
ของดาวดี (Dowdy 1983) ซึ่งพบว่าหลังกการฝึกแอโรบิคตามช้เป็นเวลา 10 สัปดาห์ๆละ 3 ครั้ง
ครั้งละ 45 นาทีของผูู้้เข้ารับการทดลองเพศหญิง อายุ 25-44 ปีจำนวน 28 คน อัตราการเต้นของ
หัวใจขณะพักลดลงจากก่อนการฝึกเท่ากับ 5 ครั้ง/นาที และเมื่อทดสอบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังกการฝึก
แอโรบิคตามช้ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งตามทฤษฎี เวชแพศย์ (2525)
ได้กล่าวไว้ว่าอัตราการเต้นของหัวใจที่ช้าลงทั้งในขณะพักและขณะออกกำลังกายนั้นเกิดขึ้นภายใน
2 สัปดาห์ภายหลังกเริ่มต้นการฝึกกลไกที่เกี่ยวข้องในการทำให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลงนั้น
อาจเนื่องมาจากกลไกการปรับตัวของสมองรวมกับการลดพลังประสาทจากสมองใหญ่ และฮัยโปทาลามัส
ในการควบคุมการปรับการทำงานของหัวใจมาเป็นการใช้ก้านสมอง หรืออาจเป็นผลเนื่องมาจาก
การปรับตัวของกลไกทางส่วนรอบนอก เช่นที่บริเวณเซลล์รับความรู้สึกตอบสนองต่ออะเตรนาลีน
ลดน้อยลงหรือต่อมหมวกไตหลั่งอะเตรนาลีนน้อยลง สำหรับอัตราชีพจรขณะพักของกลุ่มฝึกว่ายน้ำ
ทั้ง 2 กลุ่มลดลงภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งตรงกับหลักทฤษฎีที่เกี่ยวกับผล
ของการฝึกซ้อมที่มีต่อร่างกายคือถ้าร่างกายมีการออกกำลังกายเป็นประจำ อัตราการเต้นของ
หัวใจขณะพักจะช้าลงเนื่องจากหัวใจมีความแข็งแรงมากขึ้น สามารถสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่างๆ

ของร่างกายในแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เป็นปริมาณมากพอกับความต้องการ ดังนั้นหัวใจ จึงไม่จำเป็นต้องบีบตัวหรือเต้นเร็ว จึงทำให้ร่างกายสามารถประหยัดพลังงานไว้ใช้ในยามจำเป็น (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2527) และผลการวิจัยในหัวข้อนี้ยังสอดคล้องกับการวิจัยของบุคคลต่างๆ เช่น เรืองเดช เชิดนุกถ (2523) ศุภพร แซ่ฉั่ว (2528) อติสร คันทรส (2529) รัตนา กิติสข (2527) จตุพร ๗ นคร (2528) วินัย บุนรอด (2530) พริส (Priest 1984) และ นอร์เรล (Norrell 1986)

ผลจากการวิเคราะห์ค่า "t" เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกทั้งสองแบบพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือแบบฝึกทั้ง 2 แบบทำให้ทราบอัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึกของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงลดลงไปในทิศทางเดียวกัน ผู้วิจัยเห็นว่า การที่แบบฝึกทั้งสองแบบไม่ก่อให้เกิดผลแตกต่างของอัตราการเต้นของชีพจรนั้นอาจเนื่องมาจากการกำหนดความถี่ และระยะเวลาห่างกันไม่มากพอ ซึ่งตรงกับความเห็นของสเนตุ นวกิจกุล (2524) ที่ว่าการออกกำลังกายนั้นต้องจัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับสภาวะร่างกายเพราะการสร้างสมรรถภาพทางกายมีเทคนิค และ หลักการโดยเฉพาะผู้ปฏิบัติควรจัดแบบฝึกให้เหมาะสมกับ กิจกรรมของชีวิตที่ดำเนินอยู่

2. ความดันโลหิตบน ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตบนของกลุ่มแบบฝึกว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที และว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาทีภายหลังการฝึกลดลงจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าความหนักของงาน ความถี่ และระยะเวลาของการฝึก มากพอให้ความดันโลหิตบนเกิดการพัฒนาได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ รัตนา กิติสข (2527) ที่พบว่าหลังการฝึกแอโรบิคตามชั้ของผู้เข้ารับการทดลองหญิง ซึ่งมีได้ออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 30 คน อายุ 30-45 ปี โดยการฝึก 2 เดือน สัปดาห์ละ 3 ครั้งๆละ 1 ชั่วโมง ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคตามชั้พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ ผู้ออกกำลังกายเป็นประจำหลอดโลหิตจะมีความยืดหยุ่นสูง

ซึ่งทราบกันอยู่แล้วว่าโลหิตเป็นตัวการสำคัญในการลำเลียงอาหาร ออกซิเจน และอื่นๆไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกายดังนั้นโลหิตกับเนื้อเยื่อจึงสามารถแลกเปลี่ยนสารระหว่างกันได้มาก ความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัวในขณะที่พักจึงต่ำกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ (อวย เกตุสิงห์ 2525)

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดาวดี (Dowdy 1983) ที่พบว่า หลังการฝึกเดินแอโรบิค เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงจากก่อนการฝึก 6 มิลลิเมตรปรอท เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ระหว่างก่อนการฝึกเดินแอโรบิคกับหลังการฝึกเดินแอโรบิค 2 เดือน พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เพนนีและคณะ (Penny and Others 1981) ได้ศึกษาผล ของการวิ่งเหยาะ 14 สัปดาห์ที่มีต่อความดันโลหิต โดยศึกษาในชาย 13 คนอายุเฉลี่ย 39.6 ปีทำการ ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ แต่ละสัปดาห์วัดความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ก่อนการฝึกขณะออกกำลังกาย และหลังการฝึก 5 นาที ผลการทดลองพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ก่อนฝึกและหลังฝึกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้แต่ บัคโคลา และสโตน (Buccola and Stone 1975) ซึ่งศึกษาผลของการออกกำลังกายของชายสูงอายุพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและ ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวลดลง เนื่องจากการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มอนโกเมอร์และอิสเมล (Montgomery and Ismail 1977) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายในกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายสูงและกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ โดยทำการฝึก 4 เดือน หลังจากนั้นพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำลดลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนที่มีสมรรถภาพทางกายสูงขึ้นความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เรื่องเดช เชิดพุทธ (2523) หลังการฝึกวิ่ง 12 นาทีแบบหนักสลับเบาเป็น เวลา 6 สัปดาห์ ทำให้ความดันโลหิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2527) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงต่างจากก่อนการฝึกอย่าง มีนัยสำคัญ ที่ระดับ.01

รัตนากิติสุข (2527) พบว่าหลังการฝึกแอโรบิคตามขั้นเป็นเวลา 2 เดือน ทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01

จากการวิเคราะห์ค่า "t" เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกทั้งสองแบบพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือหลังจากการฝึกว่ายน้ำทั้งสองแบบในเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้ทราบว่า ความดันโลหิตบนของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงลดลงไปในทิศทางเดียวกัน

ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า การที่แบบฝึกทั้งสองแบบไม่ก่อให้เกิดผลแตกต่างของความดันโลหิตบนนั้น อาจเนื่องมาจากการกำหนดความหนักของงานมากพอแต่ว่า ความถี่ และระยะเวลาห่างกันไม่มากนัก จึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน ซึ่งตรงกับความเห็นของ (อายุ เกตุสิงห์ 2525) ที่ว่า ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำตลอดโลหิตจะมีความยืดหยุ่นสูง เลือดจึงไหลช้า ซึ่งทราบกันอยู่แล้วว่า โลหิตเป็นตัวการสำคัญในการลำเลียงอาหาร ออกซิเจน และอื่น ๆ ไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้นโลหิตกับเนื้อเยื่อจึงสามารถแลกเปลี่ยนสารระหว่างกันได้มาก ความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัวในขณะที่ฝึกจึงต่ำกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

3. ความดันโลหิตล่าง

ค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตล่าง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกว่ายน้ำ ของกลุ่มว่ายน้ำ 2 วันๆละ 30 นาที และกลุ่มว่ายน้ำ 3 วันๆละ 20 นาที พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เนื่องจากค่าของความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวในคนปกติจะไม่ขึ้นหรือลงเหมือนกับความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Felton 1970) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพวงทิพย์ ชัยนิบาลสุตต์ (2515) ที่ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบ ความดันโลหิตและชีพจรระหว่างร่างกายที่อยู่ในภาวะปกติ กับหลังการออกกำลังกายของ นักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาล" พบว่าค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวก่อนและหลัง การทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จนธีธรา พลสวัสดิ์ (2526) พบว่าหลังการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ ๆ กับการออกกำลังกายโดยการขี่จักรยานอยู่กับที่ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญและ อภิชาติ รักษากุล (2526) พบว่าหลังการออกกำลังกายของอาสาสมัครผู้ใหญ่ ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวมีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแสดงว่า การออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ไม่มีผลต่อความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว

จากการวิเคราะห์ค่า "t" เพื่อเปรียบเทียบแบบฝึกทั้งสองแบบพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือหลังจากฝึกว่ายน้ำทั้งสองแบบในเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้ทราบว่าความดันโลหิตต่างของทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า

การที่แบบฝึกทั้งสองแบบไม่ก่อให้เกิดผลแตกต่างของความดันโลหิตต่างนั้น อาจเนื่องมาจากการกำหนดความหนักของที่เท่ากันแต่ ความถี่ และระยะเวลาห่างกันไม่มากพอ ประกอบกับความดันโลหิตต่างจะไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนักซึ่ง เฟลตัน (Felton 1970) ก็กล่าวว่าค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวในขณะที่พักของคนปกติจะไม่ขึ้นหรือลงเหมือนกับความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว

4. เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายก่อนการฝึกและหลังการฝึกว่ายน้ำของกลุ่มว่ายน้ำ 2 วัน ๆ ละ 30 นาที และกลุ่มว่ายน้ำ 3 วัน ๆ ละ 20 นาทีพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าความหนักของงาน ความถี่ และระยะเวลาของการฝึกมากพอให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเกิดการพัฒนาได้ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ เบอร์ริส (Burris 1979) ที่ศึกษาถึงผลของการวิ่งเหยาะ 6 สัปดาห์ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในหญิงวัยรุ่นพบว่า การฝึกแอโรบิคตามันซ์และโพลีคแดนซ์ 6 สัปดาห์กับการวิ่งเหยาะ 6 สัปดาห์ มีผลต่อการลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายและสอดคล้องกับ เมย์ฟิลด์ (Mayfield 1981) ที่ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกแอโรบิคตามันซ์ 10 สัปดาห์ต่อสัดส่วนของร่างกายและระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจในผู้หญิง พบว่าการฝึกแอโรบิคตามันซ์ ครั้งละ 45 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 10 สัปดาห์มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง นอกจากนี้จากการศึกษาของ รัตนา กิตติสุข (2527) ปรีศนา อุนสกุล (2527) จตุพร ๗ นครและคณะ (2528) ไวท์ (White 1981) และ พริส (Priest 1984) พบว่า จากการฝึกออกกำลังกายแบบต่างๆ มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และจากการประชุมสัมมนาของ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (อ้างถึงใน กนอมขวัญ ทวีบุรุษ และ กนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2535) พบว่า

การฝึกแอโรบิคตามขั้น ช่วยทำให้ความหนาชั้นผิวหนัง และ เปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงได้ไม่มากนักน้อย ส่วนสารเคมีในเลือด เช่น กลูโคส และไขมันประเภทต่าง ๆ จะลดลงได้ถ้าได้ออกกำลังกายแบบ แอโรบิคอย่างถูกต้อง ซึ่งจะมีการใช้น้ำตาล 60 เปอร์เซ็นต์และใช้ไขมัน 40 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงแรก ของการออกกำลังกายและเมื่อออกกำลังครบ 20 นาที ก็จะใช้อาหารทั้งน้ำตาลและไขมันอย่างละ เท่า ๆ กัน ต่อจากนั้นก็ใช้ไขมันมากขึ้นเป็นลำดับ หลังจาก 20 นาที ไปแล้ว ดังนั้นหลังการฝึก ว่ายน้ำ 8 สัปดาห์ จึงทำการวัดหาความหนาของผิวหนังพบว่าลดลง ซึ่งส่วนที่ลดลงก็คือไขมันของร่างกาย จากการวิเคราะห์ค่า "ที" เพื่อเปรียบเทียบแบบฝึกทั้งสองแบบพบที่ไม่มีมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือหลังจากการฝึกว่ายน้ำทั้งสองแบบในเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้ทราบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน

การที่แบบฝึกทั้งสองแบบไม่ก่อให้เกิดผลแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ไขมันนั้นอาจเนื่องมาจากการกำหนด ความถี่ และระยะเวลาห่างกันไม่มากพออย่างไรก็ตาม จากผลการทดลองนี้สามารถ กล่าวได้ว่าผู้ฝึกสามารถเลือกฝึกแบบ 3 วันวันละ 20 นาที หรือ ฝึก 2 วันวันละ 30 นาที ย่อมให้ผลต่อการพัฒนาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายได้ไม่แตกต่างกันทำให้ผู้ฝึกสามารถเลือกได้ ตามข้อจำกัดในวันและเวลาที่เหมาะสม จากงานวิจัยของ มอร์เฮ้าร์และมิลเลอร์ (Morehouse และ Miller อ้างถึงใน ประชุม ม่วงมี, 2527) กล่าวว่า การว่ายน้ำ (Breaststroke) ความเร็ว 1.6 ก.ม./ช.ม. จะใช้พลังงานประมาณ 410 กิโลแคลอรี (Kcal)/ช.ม. ดังนั้น พลังงานที่ใช้ในการว่ายน้ำของ

แบบฝึก 2 วันวันละ 30 นาที จะใช้พลังงานประมาณ $210 \text{ กิโลแคลอรี} \times 16 \text{ ครั้ง}$
(คือจำนวนครั้งที่ฝึก) = 3360 กิโลแคลอรี

แบบฝึก 3 วันวันละ 20 นาที จะใช้พลังงานประมาณ $136.67 \text{ กิโลแคลอรี} \times 24 \text{ ครั้ง}$
(คือจำนวนครั้งที่ฝึก) = 3280 กิโลแคลอรี

จะเห็นได้ว่าพลังงานที่ใช้ในการว่ายน้ำทั้งสองแบบฝึกใกล้เคียงกันมากจึงเป็นเหตุให้ทั้งสองแบบฝึกเมื่อเปรียบเทียบแล้วไม่พบความแตกต่าง

5. การจับออกซิเจนสูงสุด

ค่าเฉลี่ยของการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึกว่ายน้ำ ของกลุ่มว่ายน้ำ 2 วัน วันละ 30 นาที และกลุ่มว่ายน้ำ 3 วัน วันละ 20 นาทีพบว่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าความหนักของงาน ความถี่ และ ระยะเวลาของการฝึกมากพอให้การจับออกซิเจนสูงสุดเกิดการพัฒนาได้งานวิจัยหลายชิ้นได้ยืนยันว่าการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีตั้งแต่ 7-33 เปอร์เซ็นต์ ทั้งขึ้นอยู่กับระดับสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและขึ้นอยู่กับความหนัก ความถี่ และระยะเวลาในการฝึก เนเกิลและเพลลิกิริโน(Nagle and Pellegrino 1970) ได้ศึกษาจากผู้หญิงอายุ 19ปี-64ปี ซึ่งออกกำลังกายหนักที่ระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดพบว่า สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 11-12 เปอร์เซ็นต์ ฮีเกอร์ และบรินทิสัน(Yeager and Brynteson 1970)ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในนักศึกษาหญิงจำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ใช้เวลาฝึกกลุ่มละ 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ให้ทุกกลุ่มฝึกให้อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 144 ครั้งต่อนาที โดยใช้อุปกรณ์วัดงาน ผลปรากฏว่าการทดสอบ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มฝึก 10, 20 นาทีเพิ่มขึ้น 5 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และกลุ่มที่ฝึก 30 นาที เพิ่มขึ้น 8 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที โควีย์(Covey 1972) ได้ทำการวิจัยถึงผลของการฝึกที่ควบคุมความหนักของงานต่างกันด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อสมรรถภาพทางการทำงานของหัวใจและการหายใจ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ุละ 10 คน ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ุละ 4 วัน ผลปรากฏว่า การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่าง 70 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยเพิ่มการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด โบชาร์ด และคณะ(Bouchard et al 1980) ศึกษาเรื่ององค์ประกอบในการฝึก และปฏิบัตริยาร่วมที่มีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความถี่ในการฝึกมีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 60 %

จากการวิเคราะห์ค่า "ที" เพื่อเปรียบเทียบแบบฝึกทั้งสองแบบในเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้ทราบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองแบบฝึกเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันและไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 การที่แบบฝึกทั้งสองแบบไม่ก่อให้เกิดผลแตกต่างของการจับออกซิเจนสูงสุด อาจเนื่องมาจากการกำหนด ความถี่ และระยะเวลาห่างกันไม่มากพอ ซึ่งสอดคล้องกับ สมิท และ แคมไพน์ ได้กล่าวสนับสนุนว่าการออกกำลังกายจะให้ผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพร่างกาย นั้น จะต้องทำการฝึกสม่ำเสมอที่ระดับความหนักของงาน 60% ของการใช้ออกซิเจนสูงสุดสัปดาห์ ละ 2-3 วันตามโปรแกรมต่อเนื่อง 8-10 สัปดาห์ (Smith and Kampine 1980)

สิ่งที่พบจากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า จากการฝึกว่ายน้ำทั้งสองแบบฝึกซึ่งหากได้ มีการว่ายน้ำที่กำหนดความหนักของงานที่ระดับ 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยจะใช้แบบฝึก 2 วัน ละครึ่ง 30 นาที หรือจะใช้แบบฝึก 3 วัน ละครึ่ง 20 นาที ก็จะมี ผลต่ออัตราชีพจรขณะพักลดลง ความดันโลหิตบนลดลง การจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มมากขึ้น เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง แต่สำหรับความดันโลหิตล่างของทั้งสองแบบฝึก ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำเพื่อให้เกิดการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้าน อัตราการเต้นชีพจร ความดันโลหิต เปอร์เซ็นต์ไขมัน และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด สามารถเลือกใช้แบบฝึก 2 วันวันละ 30 นาทีและ 3 วันวันละ 20 นาที ที่ใช้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ แบบใดแบบหนึ่งซึ่งให้ผลเหมือนกันแต่ควรเลือกให้เหมาะสมกับความจำกัดในเรื่อง วันและเวลาที่จะใช้ในการออกกำลังกายของแต่ละบุคคล อย่างไรก็ตามผู้วิจัยขอเสนอแนะว่าในปัจจุบันนี้เวลาเป็นสิ่งมีค่าอย่างยิ่งและยังเป็นการประหยัดของเศรษฐกิจของครอบครัวควรเลือกฝึก ว่ายน้ำแบบ 2 วันวันละ 30 นาที

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

- ก. ควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการฝึกเป็น 10 - 12 สัปดาห์
ความหนักของงานเพิ่มเป็น 75 เปอร์เซ็นต์ และ ความถี่ในการฝึก 3-5 ครั้ง
- ข. ควรศึกษาผลของการว่ายน้ำที่เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อ
สมรรถภาพทางกายของผู้ใหญ่ และผู้สูงอายุ
- ค. ควรศึกษาผลของการว่ายน้ำที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ไขมันในเส้นเลือด
ไตรกลีเซอไรด์ น้ำตาลในกระแสโลหิต ความดันโลหิตสูง