

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและเพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะจำนวน 15 คน มีอายุเฉลี่ย 16.07 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 152.87 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 48.93 กิโลกรัม และกลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ จำนวน 15 คน มีอายุเฉลี่ย 16.53 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 153.80 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 50.70 กิโลกรัม กลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่มเป็นนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนเลยพิทยาคม ปีการศึกษา 2531 เป็นผู้ที่มีสุขภาพดีซึ่งดูจากการสำรวจประวัติสุขภาพและไม่เป็นนักกีฬาหรืออยู่ในโปรแกรมการฝึกซ้อมใด ๆ มาก่อนเป็นเวลา 6 เดือน ก่อนการฝึกผู้วิจัยได้ทำการวัดสมรรถภาพทางกายของผู้เข้ารับการทดลองในตัวอย่างต่อไปนี้คือ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เพื่อจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรให้มีสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกเท่ากัน ทั้ง 2 กลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20 นาที รวม 24 วัน โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 6 มิถุนายน 2531 ถึงวันที่ 30 กรกฎาคม 2531 ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายเป็นระยะ ๆ คือ วัดหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
2. การทดสอบค่าที (t-test) เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของสมรรถภาพก่อนการฝึกในทุกตัวแปร

3. วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ชนิดมีคะแนนหลายจำนวนใน 1 รายการ เพื่อทดสอบความแตกต่างของผลที่ได้จากการวัดสมรรถภาพทางกาย เมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 8

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีคูทิก (เอ) เมื่อพบว่าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน มีนัยสำคัญ

#### ผลการวิจัยพบว่า

##### 1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

1.1 กลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.2 กลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

1.3 ผลการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักระหว่างกลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆและกลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกริยาร่วมกัน

##### 2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว

2.1 กลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆมีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2.2 กลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์มีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกลดลงจากความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.3 ผลการเปรียบเทียบความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวระหว่างกลุ่มออกกำลังกาย โดยการวิ่งเหยาะและกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจ บีบตัวภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกริยาร่วมกัน

### 3. เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย

3.1 กลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ พบว่า เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย ภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3.2 กลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ พบว่า เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย ภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3.3 ผลการเปรียบเทียบ เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มออกกำลังกาย โดยการวิ่งเหยาะและกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ พบว่า เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย ภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่า เปอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของทั้ง สองกลุ่มไม่มีปฏิกริยาร่วมกัน

### 4. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

4.1 กลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกเพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ เมื่อสิ้นสุด การฝึกเพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ .01

4.2 กลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูง สุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4,6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกเพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อน การฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ เมื่อสิ้นสุดการฝึกเพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัย

สำคัญที่ระดับ .01

4.3 ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดภายหลังการฝึกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกริยาร่วมกัน

#### การอภิปรายผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ซึ่งกล่าวว่า " เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย "

##### 1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ภายหลังการฝึกลดลงต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทั้งสองกลุ่มลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญ นับ เริ่มจากการออกกำลังกายไปแล้วในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แสดงให้เห็นว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเริ่มมีการพัฒนาขึ้นภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น จึงตรงกับหลักทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลของการฝึกซ้อมที่มีต่อร่างกายคือ ถ้าร่างกายออกกำลังกายเป็นประจำ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักจะช้าลง เนื่องจากหัวใจมีความแข็งแรงมากขึ้น สามารถสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เป็นปริมาณมากพอกับความต้องการ ดังนั้น หัวใจจึงไม่จำเป็นต้องบีบตัวหรือเต้นเร็ว ซึ่งทำให้ร่างกายสามารถประหยัดพลังงานไว้ใช้ในยามจำเป็น (ถนอมวงศ์ กฤษเพชร 2528: 128)

การที่อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงตรงกับที่ จรวัยพร ธรรมินทร์ (2525 ข: 233) กล่าวว่า ผลของการฝึกซ้อมทำให้อัตราชีพจรขณะพักช้าลง คนปกติมีชีพจรประมาณ 70-80 ครั้งต่อนาที ผู้ที่ฝึกซ้อมจะมีอัตราชีพจรเพียง 30-60 ครั้งต่อนาที ภายหลังการออกกำลังกายแล้ว อัตราชีพจรของผู้ที่ได้รับการฝึกจะกลับสู่ภาวะปกติได้เร็วกว่าอัตราชีพจรของผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก ผลงานวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับการวิจัยของ โฮล์มเกรน และคณะ (Holmgren and others 1960: 72-83) ซึ่งพบว่า การฝึกออกกำลังกายทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง เช่น



เดียวกับ วอลล์ลิน และ สเคนเดล (Wallin and Schendel 1969: 600-606) ศึกษาผลของการออกกำลังกายของชายวัยผู้ใหญ่ จำนวน 21 คน อายุ 31-60 ปี (เฉลี่ย 45 ปี) ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อนเป็นเวลา 1 ปี โดยให้วิ่งเหยาะระยะทางประมาณ 2-3 ไมล์ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราเต้นของหัวใจสูงสุดขณะออกกำลังกายและอัตราเต้นของหัวใจขณะฟื้นฟูสภาพหลังการออกกำลังกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายสม่ำเสมอและเหมาะสมตามวัย ทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตมีการพัฒนา และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง เช่น

สมิธ และ สตรานสกี (Smith and Stransky 1975: 26-32) ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะที่ระดับความหนักของงานต่างกัน 2 ระดับ คือ 70-75 เปอร์เซ็นต์ และ 80-85 เปอร์เซ็นต์ของอัตราเต้นของหัวใจสูงสุดของนักศึกษาหญิง ที่ไม่เคยเข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายใดมาก่อนเลยอย่างน้อย 2 ปี จำนวน 21 คน อายุเฉลี่ย 20.34 ปี วิ่งเหยาะระยะทาง  $1 \frac{1}{4}$  ไมล์ 3 วันต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องเป็นเวลา 9 สัปดาห์ มีผลทำให้อัตราเต้นของหัวใจขณะพักของทั้ง 2 กลุ่มลดลงแตกต่างจากก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ

## 2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ภายหลังการฝึกลดลงต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ บัคโคลา และ สโตน (Buccola and Stone 1975: 134-139) ที่ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายของชายสูงอายุ พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวลดลงเนื่องจากการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อีเมส (Emes 1979: 185-190) ศึกษาผลของการออกกำลังกายของคนสูงอายุจำนวน 24 คน อายุเฉลี่ย 77.3 ปี ฝึกออกกำลังกายขนาดเบา วันละ 45 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลาต่อเนื่อง 12 สัปดาห์ พบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

เพนนี่ และ คณะ (Penny and other 1981: 395-400) ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะๆ 14 สัปดาห์ ของชายวัยผู้ใหญ่อายุเฉลี่ย 39.6 ปี จำนวน 13 คน โปรแกรมการออกกำลังกายประกอบด้วย ภายบริหาร 10 นาที วิ่งเหยาะๆระยะทาง 2 ไมล์ ในเวลา 14-18 นาที และเดินเพื่อปรับสภาพร่างกายสู่ปกติ 5 นาที สัปดาห์ 3 วันต่อสัปดาห์ ทำการวัดซ้ำทุกสัปดาห์ ตลอดจนการทดลอง พบว่าความดันโลหิตขณะบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รัตนากิติสุข (2527: 45) พบว่า หลังการฝึกแอโรบิคคานซ์เป็นเวลา 2 เดือนทำให้ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สาเหตุที่ทำให้ความดันโลหิตขณะบีบตัวลดลงนี้เป็นเพราะว่า ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำตลอดโลหิตจะมีความยืดหยุ่นสูงโลหิตจึงไหลช้าและโลหิตก็เป็นตัวการที่สำคัญในการลำเลียงอาหาร ออกซิเจน และอื่น ๆ ไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้น โลหิตกับเนื้อเยื่อจึงสามารถแลกเปลี่ยนสารระหว่างกันได้มาก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวจึงต่ำกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ

การที่นำแต่ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวในขณะที่พักมาวิเคราะห์ผล และนำมาอภิปรายผลโดยไม่กล่าวถึงความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวในขณะที่พัก เนื่องจากค่าของความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวในคนปกติ จะไม่ขึ้นหรือลงเหมือนความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พวงทิพย์ ชัยพิบาลสุทธิ์ (2515: 22-24) ซึ่งทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบความดันโลหิตและชีพจรระหว่างร่างกายที่อยู่ในภาวะปกติกับหลังการออกกำลังกายของนักศึกษาพยาบาลในวิทยาลัยพยาบาล" พบว่า ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ก่อนและหลังทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

### 3. เเปอร์เซนตไชนันในร่างกาย

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่า เเปอร์เซนตไชนันในร่างกายของกลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆ และกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางนั้น ค่าเฉลี่ยรวมของเปอร์เซนตไชนันในร่างกายของการทดสอบทุกครั้งมีค่าสูง แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบรายคู่ค่าเฉลี่ยรวมถูกแบ่งออกเป็นค่าเฉลี่ยของการทดสอบแต่ละครั้งทำให้ค่าเฉลี่ยลดลง จึงทำให้ไม่พบความแตกต่างเป็นรายคู่ของการทดสอบแต่ละครั้ง แสดงให้เห็นว่าการฝึกวิ่งเหยาะๆและการฝึก

แอโรบิคคานซ์มีผลต่อการลดลงของ เเปอร์ เซนต์ไขมันในร่างกาย แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างชัดเจน อาจเป็นเพราะไม่มีการควบคุมการรับประทานอาหาร ตามปกติบุคคลทั่วไปจะได้รับพลังงานจาก อาหารวันละประมาณ 3,620 กิโลแคลอรี แต่วันหนึ่งจะใช้พลังงานไปประมาณ 2,868 กิโลแคลอรี (อนันต์ อัคร 2527: 54) จะเห็นว่า พลังงานจะเหลือใช้ เมื่อพลังงานเหลือใช้ก็จะเก็บในรูป ของไขมัน กันเซลแมน (Kuntzleman 1979: 4) กล่าวว่า ร่างกายสามารถคงสมดุลได้ จากพลังงานที่ได้จากอาหาร และพลังงานที่ใช้ไปในการทำกิจกรรม ถ้าพลังงานที่รับ เข้ามามากกว่า พลังงานที่เสียไป น้ำหนักจะเพิ่มมากขึ้น พลังงานที่เหลือจะถูกเก็บในรูปของไขมัน

#### 4. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจน สูงสุดของกลุ่มฝึกออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ ภายหลังการฝึกเพิ่มขึ้นต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบว่าสมรรถภาพ การจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มฝึกออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่ม เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ภายหลังการ ฝึกสัปดาห์ที่ 4 แสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เริ่มมีการพัฒนาการหลังการฝึก ในสัปดาห์ที่ 4 มีงานวิจัยหลายชิ้นได้ยืนยันว่าการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้สมรรถภาพ การจับออกซิเจนเพิ่มขึ้น ปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีตั้งแต่ 7-33 เเปอร์ เซนต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับสมรรถภาพ ในการจับออกซิเจนก่อนการฝึก และขึ้นอยู่กับความหนัก ความถี่และระยะเวลาในการฝึก การ วิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายสม่ำเสมอทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการวิจัยนี้คือ

บัคโคลา และ สโตน (Buccola and Stone 1975: 134-139) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการถีบจักรยานและการวิ่งเหยาะของชายสูงอายุจำนวน 36 คน อายุ 60-79 ปี วันละ 20-45 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ ต่อเนื่อง 14 สัปดาห์ พบว่า สมรรถภาพการ จับออกซิเจนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เคียร์เนย์ (Kearney 1976: 822-825) ศึกษาผลของการออกกำลังกายที่ ระดับความหนักของงานต่างกัน คือ 50 เเปอร์ เซนต์ และ 65 เเปอร์ เซนต์ของอัตราเต้นของหัวใจ ระหว่างพัก กับอัตราเต้นของหัวใจสูงสุด รวมกับอัตราเต้นของหัวใจขณะพักของนักศึกษาหญิงที่ไม่ เคยออกกำลังกายจำนวน 27 คน ฝึกออกกำลังกายบนลู่วิ่งจนกระทั่งอัตราเต้นของหัวใจขณะฝึก ส่วนที่เกินอัตราเต้นของหัวใจขณะพักสะสมถึง 100 ครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์

ผลปรากฏว่า ทั้งสองกลุ่มมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

มอนต์โกเมอรี และ อิสเมล (Montgomery and Ismail 1977: 327-333) ศึกษาผลของการออกกำลังกายของชายที่มีสมรรถภาพทางกายต่างกัน 2 ระดับคือ กลุ่มสมรรถภาพทางกายต่ำและสมรรถภาพทางกายสูง จำนวน 24 คน อายุ 24-65 ปี โปรแกรมการออกกำลังกายประกอบด้วย ภายบริหาร รุ่งเหยาะ และกีฬานันทนาการ (บาสเกตบอล วอลเลย์บอล วายน้ำ ฯลฯ) ประมาณวันละ 1 ชั่วโมง 30 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 เดือน กลุ่มสมรรถภาพทางกายต่ำมีการพัฒนาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มสมรรถภาพทางกายสูง มีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ที่ว่า " เพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคแดนซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย "

#### 1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคแดนซ์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าวิธีการออกกำลังกายทั้งสองวิธีให้ผลต่อการพัฒนาอัตราการเต้นของหัวใจได้ดี เช่นเดียวกัน

และยังพบว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกริยาร่วมกัน แสดงว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน

#### 2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคแดนซ์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าวิธีการออกกำลังกายทั้งสองวิธีให้ผลต่อการพัฒนาความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวได้ดี เช่นเดียวกัน

และยังพบว่า การเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกริยาร่วมกัน แสดงว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปใน



ทิศทางเดียวกัน

### 3. เพอร์เซนต์ไขมันในร่างกาย

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่า เพอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ และกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าวิธีการออกกำลังกายทั้งสองวิธีให้ผลต่อการลดลงของเพอร์เซนต์ไขมันในร่างกายได้ เช่นเดียวกัน

และยังพบว่า การเปลี่ยนแปลงของเพอร์เซนต์ไขมันในร่างกายของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกริยาร่วมกัน แสดงว่า เพอร์เซนต์ไขมันของร่างกายของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน

### 4. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและกลุ่มออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์ในการทดสอบแต่ละครั้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบอริส สมิต (Burris 1979: 1344-A) ซึ่งได้ศึกษาเรื่องผลการฝึกแอโรบิคคานซ์ และไฟล์คคานซ์ 6 สัปดาห์ และผลการฝึกวิ่งเหยาะ 6 สัปดาห์ ที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต และ เพอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษา 76 คน ทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตโดยการเดินบนลูกล (Tread mill) และวัดเพอร์เซนต์ไขมันของร่างกายด้วยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ผลการทดลองพบว่าทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและเพอร์เซนต์ไขมันในร่างกายลดลง เช่นเดียวกัน และไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติของผลการฝึกทั้งสองกลุ่ม

และยังพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มไม่มีปฏิกริยาร่วมกัน แสดงว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน

สิ่งที่พบจากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะหรือการออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์นั้น หากมีการกำหนดความหนักของงานที่ 70 เพอร์เซนต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๓ ละ 3 วัน ๓ ละ 20 นาที จะมีผล

ในการพัฒนาอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด วิธีการออกกำลังกายทั้งสองวิธีให้ผลต่อการพัฒนาตัวแปรทางด้านสมรรถภาพทางกายที่กล่าวมาแล้วข้างต้นได้ดี เช่นเดียวกัน

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคคานซ์ ย่นนำไปใช้ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของแต่ละบุคคล เช่น ระยะเวลาในการออกกำลังกาย ความหนักของงาน และความน้อยในการออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
2. ผู้ที่ต้องการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดให้ดีขึ้น วิธีหนึ่งที่จะช่วยได้คือ ออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะหรือออกกำลังกายโดยการฝึกแอโรบิคคานซ์เป็นประจำสม่ำเสมอ
3. สำหรับผู้ที่ไม่เคยได้รับการฝึกหรือออกกำลังกายมาก่อนเลย ควรได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อน เพื่อให้แพทย์แนะนำวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้อง และความหนักในการออกกำลังกายที่เหมาะสม และขณะออกกำลังกายควรวัดอัตราการเต้นของหัวใจเป็นระยะ ๆ เพื่อควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจไม่ให้สูงหรือต่ำเกินไป

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อตัวแปรสมรรถภาพทางกายอื่น ๆ เช่น สัดส่วนของร่างกาย น้ำหนัก ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับไขมันในเลือด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ควรมีการเพิ่มหรือลดระยะเวลาในการฝึก ความหนักของงาน และความน้อยในการฝึก
3. ศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคคานซ์ในวัยผู้ใหญ่ วัยผู้สูงอายุ