

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอนี้

#### สรุปผลการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อ ศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและการออกกำลังกายโดยการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย . . . . . เปรียบเทียบผลการออกกำลังกายทั้งสองแบบที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย . . . . . ทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพทางกายอันเนื่องมาจากการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ และการขี่จักรยานอยู่กับที่ . . . . . นำผลสรุปที่ได้จากการวิจัยมาเป็นแนวทาง ให้บุคคลทั่วไปสามารถเลือกการออกกำลังกายได้ตามสภาพความเหมาะสมและความสะดวกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อร่างกายได้มากที่สุด กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยเพชรบุรีวิทยาลัยเกษตรกรรม เป็นผู้มีสุขภาพดีซึ่งดูจากการสำรวจประวัติสุขภาพ และไม่เป็นนักกีฬาของวิทยาลัยหรืออยู่ในโปรแกรมการฝึกซ้อมใด ๆ มาก่อนเป็นเวลา 6 เดือน มีจำนวน 20 คน อายุเฉลี่ย 19.65 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 167.55 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 54.9 กิโลกรัม .

ในการทดลอง ผู้วิจัยใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20 นาที รวม 24 วัน โดยเริ่มฝึกตั้งแต่วันที่ 21 พฤศจิกายน 2526 ถึงวันที่ 13 มกราคม 2527 ก่อนทำการฝึกผู้เข้ารับการทดลองทั้งหมดถูกวัดสมรรถภาพทางกายในตัวแปรต่อไปนี้คือ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต เเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แล้วแบ่งผู้เข้ารับการทดลองออกเป็นสองกลุ่มเท่า ๆ กัน โดยใช้สมรรถภาพเป็นตัวแบ่ง กลุ่มหนึ่งฝึกวิ่งเหยาะ ส่วนอีกรุ่นหนึ่งฝึกโดยการขี่จักรยานอยู่กับที่ ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70% ของอัตราชีพจรสูงสุดที่เท่ากัน ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพของร่างกายเป็นระยะ ๆ คือ วัดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 8

นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีทดสอบ t ( $t-t_{0.05}$ ) วิเคราะห์



ความแปรปรวน 2 ทางอันติสมิคะแนน 1 จำนวนใน 1 รายการแต่มีตัวอย่างประชากร  
เข้ากันทุกรายการ วิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของดุกี (เอ)

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่ที่  
สัปดาห์ที่ 2 ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่  
ระดับ .05 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของ **การฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และหลังสิ้น**  
สุดการฝึก ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่  
ระดับ .01 และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังสิ้นสุดการฝึกลดลงจากอัตรา  
การเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่าง  
มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกวิ่งเหยาะๆในสัปดาห์ที่ 2,  
4, 6 และหลังสิ้นสุดการฝึก ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการ  
ฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกในสัปดาห์  
ที่ 6 ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 อย่างมี  
นัยสำคัญที่ระดับ .01 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังสิ้นสุดการฝึกวิ่งเหยาะๆ  
ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 และหลังการฝึก  
ในสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ตารางที่ 5)

2. เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกายหลังการฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่ใน  
สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และหลังสิ้นสุดการฝึก ลดลงจากเปอร์เซนต์ไขมันของร่าง  
กายก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย  
หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และหลังสิ้นสุดการฝึก ลดลงจากเปอร์เซนต์ไขมัน  
ของร่างกายหลังการฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่ในสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  
.01 (ตารางที่ 7)

เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกายหลังการฝึกวิ่งเหยาะๆในสัปดาห์ที่ 2, 4,  
6 และหลังสิ้นสุดการฝึก ลดลงจากเปอร์เซนต์ไขมันของร่างกายก่อนการฝึกอย่าง  
มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกายหลังการฝึกวิ่งเหยาะๆใน  
สัปดาห์ที่ 4, 6 และหลังสิ้นสุดการฝึก ลดลงจากเปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย

หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เปอร์เซนต์ไวมน์ของร่างกาย  
สิ้นสุดการฝึกลดลงจากเปอร์เซนต์ไวมน์หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ  
ที่ระดับ .01 (ตารางที่ 9)

13. ความดันโลหิตซิสโตลิกหลังการฝึกที่สัปดาห์ที่ 2, 6  
และหลังสิ้นสุดการฝึก ลดลงจากความดันโลหิตซิสโตลิกก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ  
ที่ระดับ .01 ความดันโลหิตซิสโตลิกหลังการฝึกที่สัปดาห์ที่ 4  
ลดลงจากความดันโลหิตซิสโตลิกก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตารางที่ 11)

ความดันโลหิตซิสโตลิกหลังการฝึกวิ่งเหยาะๆในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 ลดลง  
จากความดันโลหิตซิสโตลิกก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความดันโลหิต  
ซิสโตลิกหลังสิ้นสุดการฝึกวิ่งเหยาะๆลดลงจากความดันโลหิตซิสโตลิกก่อนการฝึกอย่างมี  
นัยสำคัญที่ระดับ .05 (ตารางที่ 13)

4. ความดันโลหิตไดแอสโตลิกไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญหลังจาก  
ฝึกที่สัปดาห์ที่ 2 และหลังจากการฝึกวิ่งเหยาะๆ

5. สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกที่สัปดาห์ที่ 2  
เพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกอย่างมี  
นัยสำคัญที่ระดับ .05 สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกในสัปดาห์ที่  
4, 6 และหลังสิ้นสุดการฝึกเพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการ  
ฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการ  
ฝึกที่สัปดาห์ที่ 4 เพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด  
หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสมรรถภาพในการจับ  
ออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 6 และหลังสิ้นสุดการฝึก เพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพ  
ในการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01  
(ตารางที่ 17)

สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกวิ่งเหยาะๆในสัปดาห์  
ที่ 2, 4, 6 และหลังสิ้นสุดการฝึก เพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพในการจับออกซิเจน  
สูงสุดก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สมรรถภาพในการจับออกซิเจน

สูงที่สุดหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และหลังสิ้นสุดการฝึก เพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงที่สุดหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงที่สุดหลังการฝึกวิ่งเหยาะๆหลังสิ้นสุดการฝึกเพิ่มขึ้นจากสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงที่สุดหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ตารางที่ 19)

6. ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มที่ขึ้นจักรยานอยู่กับที่กับกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ในการทดสอบแต่ละครั้งพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ความดันโลหิตซิสโตลิก ความดันโลหิตไดแอสโตลิก และสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงที่สุดของทั้งสองกลุ่ม (ตารางที่ 20 - 24)

#### การอภิปรายผลการวิจัย

##### 1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังฝึกขึ้นจักรยานอยู่กับที่ และฝึกวิ่งเหยาะๆ 8 สัปดาห์ ลดลงต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทั้งสองกลุ่มลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญ นับเริ่มจากการออกกำลังกายไปแล้วในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 แสดงให้เห็นว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เริ่มมีการพัฒนาหลังการฝึกขึ้นจักรยานอยู่กับที่และการฝึกวิ่งเหยาะๆในสัปดาห์ที่ 2 ซึ่งชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนดีขึ้นเป็นไปตามทฤษฎี ซึ่ง ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2525: 67 - 69) ได้กล่าวไว้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจที่ช้าลงในขณะพัก และขณะออกกำลังกายนั้น เกิดขึ้นภายใน 2 สัปดาห์ภายหลังจากเริ่มต้นการฝึก กลไกที่เกี่ยวข้องในการทำให้อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง ยังไม่มีข้อสรุปแน่นอน แต่อาจเนื่องมาจากกลไกการปรับตัวของสมอง ร่วมกับการลดพลังประสาทจากสมองใหญ่ และฮัยโปธาลามัส ในการควบคุมและปรับการทำงานของหัวใจลงมาเป็นการใช้กล้ามเนื้อ หรืออาจเป็นผลเนื่องจากการปรับตัวของกลไกทางส่วนรอบนอก เช่น ที่บริเวณเซลล์รับความรู้สึก อาจตอบสนองต่ออะดรีนาลีนลดน้อยลง

หรือต่อมหมวกไตหลังอะเดรนาลีนลดน้อยลง ข้อเสนอนี้สำคัญของผู้ศักดิ์ เวชแพตย์ คือ ถึงแม้ว่ากลไกของอัตรา การเต้นของหัวใจช้า ภายหลังการฝึกจะเป็นอย่างไรก็ตาม แต่ก็ไม่ใช่เกี่ยวข้องโดยตรงกับผลทางเมตาบอลิซึม ปรัชญาการฝึกนี้จึงควรตระหนักไว้ เมื่อใช้อัตรา การเต้นของหัวใจ เป็นตรรกะของการเพิ่มสมรรถภาพทางกายจากการฝึก ถ้าคำว่ากีด ความของคำว่าสมรรถภาพในการทำงานยึดถือจากการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราหัวใจที่ ลดลงจึงไม่จำเป็นที่จะต้องดูกันไปกับการสับออกซิเจนสูงสุด

ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ โฮล์มเกรน และคณะ (Holmgren and Others 1960: 72 - 83) ซึ่งรายงานว่าการฝึกออกกำลังกาย ทำให้ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง เช่นเดียวกับ จรรยาพร ธรณินทร์ (2520 59) พบว่าการฝึกวิ่งแบบแอโรบิกส์ เป็นระยะเวลา 3 เดือน ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักลดลง เรืองเดช เข็ดพุทธ (2523 ไม่ปรากฏหน้า) พบว่าการฝึกวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกแบบหนักสลับเบา โดยศึกษาในนักศึกษาหญิงจำนวน 40 คน อายุเฉลี่ย 18.5 ปี ใช้เวลาฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิเคราะห์โดยใช้ค่า "ที" พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักของ กลุ่มยี่สิกรยานอยู่กับที่และกลุ่มวิ่งเหยาะ ๆ ในการทดสอบแต่ละครั้งไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าวิธีการ ออกกำลัง กายทั้งสองวิธีให้ผลต่อการพัฒนา อัตรา การ เต้น ของหัวใจได้ดีเช่นเดียวกัน

## 2. เปรอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ พบว่า เปรอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย หลังฝึกยี่สิกรยานอยู่กับที่และฝึกวิ่งเหยาะ ๆ ลดลงต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

.01 และยังพบว่า เปรอร์เซนต์ไขมันของร่างกายของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญนับ เริ่มจากการ ออกกำลัง กายไปแล้วในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 แสดงให้เห็นว่า เปรอร์เซนต์ ไขมันของร่างกาย เริ่มมีการพัฒนาหลัง การ ฝึกยี่สิกรยานอยู่กับที่และฝึกวิ่งเหยาะ ๆ ในสัปดาห์ ที่ 2 ผลการฝึกนี้สอดคล้องกับศึกษาถึงผลของ การฝึกออกกำลัง กายที่ทำให้จำนวนไขมัน

ร่างกายลดลง เช่น สมิท และสเตรนสกี (Smith and Stransky 1975: 26 - 32) ได้ฝึกนักศึกษาหญิง 21 คน อายุ 18 - 26 ปี วิ่ง 9 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยให้นักศึกษาหญิง 12 คน วิ่งในระดับที่ทำให้อัตราเต้นของหัวใจสูงถึง 80 - 85 % ของอัตราสูงสุด, อีก 9 คน วิ่งในระดับที่อัตราของหัวใจสูง 70 - 75 % ของอัตราสูงสุด พบว่าทั้งสองกลุ่มมีจำนวนไขมันร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าน้ำหนักร่างกายและน้ำหนักเนื้อส่วนปลอดภัยไขมันยังคงเดิม และจรรยาพร ธรณินทร์ (2525 331-332) ได้รวบรวมรายงานที่มีผู้ทดลองถึงการฝึกที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันไว้ดังนี้ Boileau ได้ทดลองกับนักศึกษาชายที่ไม่เคยออกกำลังกาย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยเปรียบเทียบจากระดับไขมันดังต่อไปนี้ อ้วนมีไขมัน 25 - 46 เปอร์เซ็นต์ (ผู้ถูกทดลอง 8 คน) ผอมมีไขมันเพียง 10 - 20 เปอร์เซ็นต์ (ผู้ถูกทดลอง 15 คน) ผู้ถูกทดลองทั้งหมดเดินหรือวิ่งบนล้อเลื่อนกล 60 นาทีต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ เวลาทั้งหมดประมาณ 9 สัปดาห์ พลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกายประมาณ 600 กิโลแคลอรีต่อวัน ในระหว่างการฝึกสมรรถภาพไขมันของร่างกายลดลง และส่วนที่เป็นเนื้อไขมันเพิ่มขึ้น Anderson แบ่งผู้ถูกทดลองออกเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน คือ กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายอย่างหนัก คือ กายบริหารฝึกออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก ฝึกโดยใช้น้ำหนัก กิฬา และการวิ่ง ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาประมาณ 9 สัปดาห์ โดยบันทึกน้ำหนักและวัดความหนาบริเวณผิวหนัง 3 แห่ง ความหนาแน่นของร่างกายประมาณจากการวัดที่ผิวหนัง 3 แห่ง โดยการใช้สูตรของ Brozek และ Keys กลุ่มทดลองพบว่าไขมันลดลงสำหรับแบบทดสอบ 3 แบบและความหนาแน่นเพิ่มขึ้น กลุ่มควบคุมไม่มีเปลี่ยนแปลง

วอลเลย์ (Wallace 1975: 317 - 322) รายงานผลของการฝึกวิ่งและเดินที่มีต่อส่วนประกอบของไขมันของร่างกายในผู้หญิง 4 กลุ่ม อายุระหว่าง 17 - 42 ปี การฝึกใช้เวลา 4 เดือน สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 15 นาที โดยออกกำลังกายหนักที่ระดับ 85 % ของความสามารถในการทำงานของร่างกาย และบันทึกจำนวนอาหารที่รับประทาน

ในแต่ละวัน พบว่าทุกกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายลดลง แต่กลุ่มที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญคือ กลุ่มที่มีไขมันสูงมาก่อนฝึก ส่วนอีก 3 กลุ่มมีไขมันในระดับเกณฑ์เฉลี่ยของคนทั่วไป

ผลการวิเคราะห์โดยใช้ค่า "ที" พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มอัมพฤกษ์อยู่กับที่และกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ในการทดสอบแต่ละครั้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่า วิธีการออกกำลังกายทั้งสองวิธีให้ผลต่อการลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายได้ดีเช่นเดียวกัน

### 3. ความดันโลหิตซิสโตลิกและไดแอสโตลิก

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ พบว่าความดันโลหิตซิสโตลิกขณะพักหลังอัมพฤกษ์อยู่กับที่และฝึกวิ่งเหยาะๆ ลดลงต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ และยังพบว่าความดันโลหิตซิสโตลิกขณะพักของทั้งสองกลุ่ม ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ นับเริ่มจากการออกกำลังกายไปแล้วในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 แสดงให้เห็นว่า ความดันโลหิตซิสโตลิกขณะพัก เริ่มมีการพัฒนาหลังการฝึกอัมพฤกษ์อยู่กับที่และการฝึกวิ่งเหยาะๆ ในสัปดาห์ที่ 2 ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ กลอเดย์ ซี. ฮีเมล์ (1979 : 85 - 190 )

ซึ่งศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกโดยการออกกำลังกายเบาในคนสูงอายุ ใช้ผู้เข้ารับการทดลองชายและหญิง 24 คน อายุเฉลี่ย 77.3 ปี โดยทำการฝึกครั้งละ 45 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ หลังจากการฝึกพบว่า ความดันโลหิตซิสโตลิกหลังการฝึกลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เพนนีและคณะ (Penny and Others 1981: 395 - 400) ได้ศึกษาผลของการฝึกวิ่งเหยาะๆ 14 สัปดาห์ที่มีต่อความดันโลหิตโดยศึกษาในชาย 13 คน อายุเฉลี่ย 39.6 ปี ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์วัดความดันโลหิตซิสโตลิกและความดันโลหิตไดแอสโตลิกก่อนการฝึก ขณะออกกำลังกายและหลังฝึกโดยให้พัก 5 นาที ผลการทดลองพบว่าความดันโลหิตซิสโตลิกก่อนฝึก และหลังฝึกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มอนโกเมอร์

และมอนต์โกเมอรี (Montgomery; Ismail 1977:327-333) ได้ศึกษาผลของการฝึก  
ในกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายสูงและกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ โดยทำการฝึก 4  
เดือน หลังจากนั้นพบว่าความดันโลหิตซิสโตลิกของ กลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำลดลง  
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายสูงนั้นความดันโลหิต  
ซิสโตลิกลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ด้วย นอกจากนี้ เรืองเดช เชิดพุทธ  
(2523 : ไม่ปรากฏหน้า) พบว่าหลังการฝึกวิ่ง 12 นาทีแบบหนักสลับเบา เป็นเวลา  
6 สัปดาห์ทำให้ความดันโลหิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการวิเคราะห์โดยใช้ค่า "ที" พบว่าความดันโลหิตซิสโตลิกขณะพักของ  
กลุ่มที่ฝึกอยู่กับที่และกลุ่มวิ่งเหยาะ ๆ ในการทดสอบแต่ละครั้งไม่แตกต่างกันอย่าง  
มีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าวิธีการออกกำลังกายทั้งสองวิธีให้ผลต่อการพัฒนาความดัน  
โลหิตซิสโตลิกขณะพักได้ดี เช่นเดียวกัน

ส่วนความดันโลหิตไดแอสโตลิกขณะพักหลัง การฝึกอยู่กับที่และฝึก  
วิ่งเหยาะ ๆ ไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ และผลการวิเคราะห์โดยใช้ค่า "ที"  
พบว่าความดันโลหิตไดแอสโตลิก ขณะพักของกลุ่มที่ฝึกอยู่กับที่และกลุ่มวิ่งเหยาะ  
ในการทดสอบแต่ละครั้ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

#### 4. สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ พบว่าสมรรถภาพในการจับ  
ออกซิเจนสูงสุด หลังฝึกอยู่กับที่และฝึกวิ่งเหยาะ ๆ เพิ่มขึ้นต่างจากก่อนฝึก  
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบว่าสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่ม  
ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นับเริ่มจากการออกกำลังกายไปแล้วในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6  
แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเริ่มมีการพัฒนาหลังการฝึกอยู่กับที่  
และฝึกวิ่งเหยาะ ๆ ในสัปดาห์ที่ 2 มีงานวิจัยหลายชิ้นได้ยืนยันว่า การออกกำลังกาย  
สม่ำเสมอทำให้สมรรถภาพ การจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น ปริมาณที่เพิ่มขึ้นนี้ตั้งแต่  
7 - 33 % ขึ้นอยู่กับระดับสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก และขึ้น  
กับชนิดและความหนักในการฝึก เนกลีและเพลลิกกรีน (Nagle and Pellegrino



1970 : 456-459) ได้ศึกษาจากผู้หญิงอายุ 19 ถึง 64 ปี ซึ่งฝึกออกกำลังกายหนักที่ระดับ 70 % ของสมรรถภาพในการสู้ออกซิเจนสูงสุดพบว่า สมรรถภาพในการสู้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 11 ถึง 12 %

หลุย (Liu 1971: 6384-A) ได้รายงานถึงการฝึกวิ่ง วันละ ครั้ง ไมล์ และกระโดดฮีป 700 ครั้ง เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ในผู้หญิงกลางคน (32-52 ปี) ทำให้สมรรถภาพในการสู้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น  $3.28 \pm 0.918$  มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ซึ่งหมายความว่าความสามารถของร่างกายในการสร้างพลังงานเมื่อต้องใช้ออกซิเจน (*Aerobic capacity*) ของผู้หญิงวัยกลางคนที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน เพิ่มประสิทธิภาพเนื่องจากฝึกออกกำลังแบบใช้ความอดทน แต่เมื่ออายุยิ่งสูงขึ้นจำนวนการเพิ่มสมรรถภาพมีไม่ดี หรือเทียบเท่ากับผู้ที่อายุน้อยกว่า หรืออีกนัยหนึ่งอายุเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จำกัดขีดความสามารถในการทำงานของร่างกาย

เคียร์นีย์ (Kearney 1976: 822-825) ได้ทดลองให้นักศึกษาหญิงฝึกวิ่งบนพื้นเลื่อนกล 9 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ครั้ง โดยที่ต้องออกกำลังให้อัตราเต้นของหัวใจสูง 50-65 % ของอัตราสูงสุด พบว่าสมรรถภาพในการสู้ออกซิเจนทั้งค่าแท้และค่าเปรียบเทียบกับน้ำหนักร่างกาย สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบว่าอัตราเต้นของหัวใจสูงสุด หลังการฝึกลดลงหรือเปลี่ยนแปลง

สิ่งที่พบจากการวิจัยนี้สรุปได้ว่า การฝึกซ้อมอยู่กับที่ และการฝึกวิ่งเหยาะๆ โดยใช้เวลาฝึกวันละ 20 นาที ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ให้ผลในการพัฒนาอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต เปรอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพในการสู้ออกซิเจนสูงสุด วิธีการออกกำลังกายทั้งสองวิธีให้ผลต่อการพัฒนาตัวแปรทางด้านสมรรถภาพทางกายที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นได้ดี เช่นเดียวกัน

### ข้อเสนอแนะของการวิจัยครั้งนี้

1. ผู้ที่สามารถหาสถานที่ที่ใช้ในการวิ่งได้ ควร เลือกการวิ่งเหยาะ เป็นการ ออกกำลังกาย เพราะนอกจากจะทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้นแล้วยัง เป็นการประหยัด ค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์อีกด้วย แต่การวิ่งออกกำลังมิใช่ว่าจะเหมาะกับทุกคน เพราะ อาจเกิดการบาดเจ็บได้มากมาย ถ้าร่างกายไม่สมบูรณ์พอ หรือมีโรคอยู่เก่า หรือร่างกาย อยู่ในสภาวะขาดสมดุลย์ทางชีวกลศาสตร์ เช่น มีโรคของข้อกระดูก กล้ามเนื้อ หรือโรคหัวใจ เป็นต้น แต่ท่านเหล่านี้อาจจะออกกำลังกายด้วยการ เดิน ยี่ลักรยาน กระเชียง เรือ หรือ ว่ายน้ำได้ ( เล็ก อักษรานูเคราะห์ 2526: 102 ) สาเหตุของการบาดเจ็บอาจเกิดจาก การฝึกซ้อม สู่หรือสนามที่ใช้วิ่ง รองเท้าที่ใช้ในการวิ่งและท่าวิ่งที่ไม่ถูกต้อง (ลักษณะของ รองเท้าวิ่งและท่าวิ่งที่ถูกต้องดูในภาคผนวก จ. )

2. ผู้ที่มีเวลาว่างไม่แน่นอน และไม่สะดวกในการหาสถานที่สำหรับวิ่ง ควร เลือก การออกกำลังกายด้วยการยี่ลักรยานอยู่กับที่ เพราะให้ประโยชน์อย่างเดียวกับกรวิ่งเหยาะ และสามารถทำได้ในเวลาว่างทุกโอกาส ข้อดีของการยี่ลักรยานอยู่กับที่คือ ขณะออกกำลังกาย จะมีขาเพียงสองข้างเท่านั้นเป็นตัวออกกำลังกายและเคลื่อนไหว ส่วนอื่นอยู่นิ่ง ๆ และเป็นการ ออกกำลังที่ไม่เมื่อยหน้าหนักตัว เข้ามา เกี่ยวข้อง เลย เพราะน้ำหนักตัวจะตกบนอานจักรยานหมด จึง เหมาะมากสำหรับผู้ที่มีปัญหาปวดหลังอยู่แล้ว ถ้าไปออกกำลังกายด้วยการ เดินหรือวิ่งแล้วจะทำให้ ปวดมากขึ้น สำหรับคนที่มีปัญหา เรื่องหัวเข่า ควร เลือกการออกกำลังกายด้วยวิธีอื่น เพราะ การยี่ลักรยานนั้นข้อต่อที่หัวเข่าจะต้องทำงานมาก อาจทำให้ปวดมากขึ้น ( เล็ก อักษรานูเคราะห์ 2526: 100 ) ในการออกกำลังกายด้วยการยี่ลักรยานอยู่กับที่นี้ควรมีกิจกรรมอื่นควบคู่ไปด้วย เช่น ฟัง เพลง ดูโทรทัศน์ เพื่อป้องกัน การเบื่อหน่ายในการยี่ลักรยานอยู่กับที่คนเดียว

3. ทั้งการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะและการยี่ลักรยานอยู่กับที่ ผู้นำไปใช้ ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้ใช้ เช่น ระยะเวลาในการออกกำลังกาย ความหนักของงาน และความบ่อยในการออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

4. สำหรับผู้ใหญ่ที่จะออกกำลังกาย ควรได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อน เพื่อให้แพทย์ แนะนำวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้อง และความหนักในการออกกำลังกาย ที่ เหมาะสมในแต่ละบุคคล และขณะออกกำลังกาย ควร ระวังอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นระยะ ๆ โดยแพทย์ในวัยผู้ใหญ่ เพื่อควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจไม่ให้สูงหรือต่ำเกินไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆ และขี่จักรยานอยู่กับที่ต่อตัวแปร  
สมรรถภาพทางกายอื่น ๆ เช่น ความลุ่มปอด ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับไขมันในเลือด
2. ศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆ และการขี่จักรยานอยู่กับที่  
ในวัยผู้ใหญ่
3. ศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบฝึกความอดทนด้วยวิธีอื่นนอกเหนือจากการ  
วิ่งเหยาะๆและการขี่จักรยานอยู่กับที่ เช่น กระโดดเชือก วิ่งช้อยเท้าอยู่กับที่ ว่ายน้ำ ที่มี  
ต่อสมรรถภาพทางกาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย