



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการกระโดดเชือก และการวิ่งเหยาะ ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และสัดส่วนของร่างกาย จากตัวแปร ดังนี้ น้ำหนักตัวที่แท้จริงของร่างกาย น้ำหนักในอุดมคติ น้ำหนักส่วนเกินของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชายอาสาสมัคร ที่กำลังเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ มีอายุ 15-18 ปี (อายุเฉลี่ย 16.35 ปี) จำนวน 60 คน เป็นผู้มีสุขภาพดี จากการสำรวจประวัติสุขภาพ และ ไม่ได้เป็นนักกีฬาของโรงเรียน ซึ่งจะต้องมีการฝึกซ้อมอยู่เสมอ

การวิจัยครั้งนี้ ใช้เวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ สำหรับการฝึกกระโดดเชือกและการฝึกวิ่งเหยาะ ทุกคนเข้ารับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ครั้งที่ 1 ก่อนเข้ารับการฝึก ระหว่างวันที่ 9 ถึงวันที่ 15 ตุลาคม 2532 ระหว่าง เวลา 09.00-15.30 น. นำข้อมูลมาแบ่งกลุ่ม โดยให้ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และน้ำหนักตัวที่แท้จริงของร่างกายใกล้เคียงกันมากที่สุด (Match Ggroup) แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกกระโดดเชือก และกลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกวิ่งเหยาะที่ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ 65 เปอร์เซ็นต์ 70 เปอร์เซ็นต์ 75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ในสัปดาห์ที่ 1-2, 3-4, 5-6 และ 7-8 ตามลำดับ

และกลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการฝึกใดๆ เริ่มดำเนินการฝึก ในวันที่ 16 ตุลาคม 2532 ใช้ระยะเวลาในการฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ละ 3 วัน (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์) โดยทำการฝึกในช่วงเวลา 15.30 น. เป็นต้นไปจนสิ้นสุดในแต่ละวัน การดำเนินการทดสอบสมรรถภาพทั้ง 3 กลุ่ม ครั้งที่ 2 เมื่อฝึกครบ 4 สัปดาห์ ตรงกับวันที่ 11 พฤศจิกายน 2532 และครั้งที่ 3 เมื่อฝึกครบ 8 สัปดาห์ ตรงกับวันที่ 9 ธันวาคม 2532 ส่วนกลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตตามปกติ มารับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย โดยคณะผู้ดำเนินการวิจัยตามที่กำหนดให้ นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส เอกซ์ (SPSSX-Statistical package for the Social Science X) ดังนี้

1. นำข้อมูลแต่ละรายการมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
2. เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการทดสอบทั้งสามครั้งของแต่ละกลุ่มโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ชนิดวัดซ้ำ (One - Way Repeated Measurement) อาจพบความแตกต่าง เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธี ตูกี (10)
3. เปรียบเทียบผลการทดลองทั้งสามกลุ่มของการทดลองแต่ละครั้งโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) อาจพบความแตกต่าง เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธี ตูกี (10)

ผลการวิจัยพบว่า

1. น้ำหนักตัวที่แท้จริงของร่างกาย ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ในการทดสอบแต่ละครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และระหว่างการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของแต่ละกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก และกลุ่มวิ่งเหยาะ มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มกระโดดเชือก และกลุ่มวิ่งเหยาะ หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายของกลุ่มกระโดดเชือกหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากหลังการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายของกลุ่มวิ่งเหยาะ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

1. น้ำหนักที่แท้จริงของร่างกาย จากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักที่แท้จริงของร่างกาย ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบทั้งสามครั้งของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับคำกล่าวของ คันทซ์เลเมน (Kuntzlemer 1979: 4) ที่ว่า ร่างกายสามารถคงความสมดุลได้จากพลังงานที่ได้จากอาหาร และพลังงานที่ใช้ไปในการทำกิจกรรม ถ้าพลังงานที่รับเข้ามามากกว่าพลังงานที่เสียไป น้ำหนักจะเพิ่มมากขึ้น พลังงานที่เหลือจะเก็บไว้ในรูปของไขมัน ในทางตรงกันข้าม ถ้าพลังงานที่รับเข้ามาน้อยกว่าพลังงานที่เสียไป น้ำหนักก็จะลดลง

จากการวิจัยอื่นที่รายงานผลการออกกำลังกายที่มีต่อน้ำหนักของร่างกายสอดคล้องกับงานวิจัยนี้ เช่น

จรวพร ธรรม์ (2520:58) ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคส์ต่อ สรีรภาพ และสมรรถภาพของคนไทยวัยผู้ใหญ่ พบว่า การฝึกวิ่งแบบแอโรบิคส์มีผลต่อน้ำหนักของร่างกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหญิง

ซุติ (Zuti) และ โกลดิง (Golding) อ้างถึงในคันทซ์เลเมน (Kuntzlemer 1979:5) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการควบคุมอาหาร และการออกกำลังกายที่มีต่อการลดน้ำหนักโดยศึกษาในหญิง 25 คน อายุ 25-40 ปี ฝึกเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม พบว่าน้ำหนักของร่างกายในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันแต่มีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนในร่างกายต่างกัน สรุปว่าควรใช้การออกกำลังกายพร้อมกับการควบคุมอาหาร เพื่อให้น้ำหนักลดลง



ลิว (Liu 1971:6384-A) ศึกษาผลของการฝึกความอดทนที่มีต่อสมรรถภาพทางกายบางอย่างในหญิงวัยผู้ใหญ่ โดยทดลองกับผู้หญิงทำงานนั่งโต๊ะ จำนวน 27 คน อายุ 35-52 ปี แบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกวิ่งระยะทาง 0.5 ไมล์ รวมกับกระโดดฮอป 70 ครั้ง สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 16 สัปดาห์ ซึ่งพบว่าน้ำหนักของร่างกายไม่เปลี่ยนแปลง แต่ส่วนประกอบของร่างกายเปลี่ยนไป เพราะเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง

โฮลท์ (Holt 1972:2149-A) ท้าการศึกษาผลของการฝึกวิ่งที่ความเร็วระดับต่างๆ ของชายวัยผู้ใหญ่ ในระยะทาง 1.5 ไมล์ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า น้ำหนักร่างกายของกลุ่มทดลองทุกกลุ่ม ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก จากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มวิ่งเหยาะ และระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะกับกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุม และระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มวิ่งเหยาะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักระหว่างการทดสอบของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มกระโดดเชือกหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และระหว่างหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากหลังการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของวิ่งเหยาะหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และระหว่างหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากหลังการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของ

กลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าการฝึกกระโดดเชือก และการฝึกวิ่งเหยาะ มีผลต่อการพัฒนาอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักไปในทางที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีของ ชูคักดี เวชแพศย์ (2525: 67-69) ได้กล่าวว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเกิดขึ้นภายใน 2 สัปดาห์ ภายหลังจากการฝึก กลไกที่เกี่ยวข้องในการทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักช้าลง ยังไม่มีข้อสรุปแน่นอน แต่อาจเนื่องมาจากกลไกการปรับตัวของสมองร่วมกับการลดพลังประสาทของสมองใหญ่ และ ไฮโปทาลามัส ในการควบคุมและการปรับการทำงานของหัวใจให้ช้าลง หรืออาจเป็นผลเนื่องมาจากการปรับตัวกลไกทางส่วนรอบนอก เช่น ในบริเวณเซลล์รับความรู้สึก อาจตอบสนองต่ออะดรีนาลีนน้อยลงหรือต่อมหมวกไตหลั่งอะดรีนาลีนน้อยลง

การที่อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง ตรงกับที่ คาร์โปวิช (Karpovich, 1965) อ้างถึงในสรีรวิทยา ของการออกกำลังกาย (จรรยาพร ธรนิทร์ 2520:233) ว่า การฝึกซ้อมออกกำลังกายสม่ำเสมอ มีผลต่อระบบไหลเวียนของโลหิต ทำให้อัตราชีพจรขณะพักช้าลง และภายหลังจากออกกำลังกายแล้ว อัตราชีพจรของผู้ที่ได้รับการฝึก จะกลับสู่สภาวะปกติได้เร็วกว่าอัตราชีพจรของผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก

ผลการวิจัยอื่นที่รายงานผลของการออกกำลังกายต่ออัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สอดคล้องกับการวิจัยนี้ เช่น

ชินชรา พูลสวัสดิ์ (2527:64) ศึกษาผลของการออกกำลังกาย โดยการวิ่งเหยาะ และการออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้เข้ารับการทดสอบ จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ทำการฝึกอย่างต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที พบว่า การฝึกถีบจักรยานอยู่กับที่และการฝึกวิ่งเหยาะ มีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มถีบจักรยานอยู่กับที่ และกลุ่มวิ่งเหยาะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

โจเซฟ (Joseph 1974:14-20) ศึกษาผลการฝึกกายบริหาร 10 สัปดาห์ แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำ และกลุ่มออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ 17

สัปดาห์ ของชายวัยผู้ใหญ่อายุระหว่าง 31-62 ปี (45.04 ปี) โดยใช้อัตราเต้นหัวใจ เป้าหมายเป็นเกณฑ์ วันละ 30-45 นาที 5 วันต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องกันตลอด 17 สัปดาห์ ผล ปรากฏว่าอัตราเต้นหัวใจขณะพัก ทั้งกลุ่มว่ายน้ำและกลุ่มวิ่งเหยาะ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ .05 แต่อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักระหว่างกลุ่มว่ายน้ำและกลุ่มวิ่งเหยาะ ไม่ อย่างมีนัยสำคัญ

สมิธ และสตรานสกี (Smith and Stransky 1975:26-32) ศึกษาผลของ การฝึกออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะที่ระดับความหนักของงานแตกต่างกัน 2 ระดับ คือ 70-75 เปอร์เซ็นต์ และ 80-85 เปอร์เซ็นต์ของอัตราเต้นหัวใจสูงสุดของนักศึกษาหญิง ที่ไม่ เคยเข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายใดมาก่อนเลยอย่างน้อย 2 ปี จำนวน 21 คน อายุเฉลี่ย 20.34 ปี วิ่งเหยาะระยะทาง 1 ไมล์ 3 วันต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องเป็นเวลา 9 สัปดาห์ มีผลทำให้อัตราเต้นหัวใจขณะพักของทั้ง 2 กลุ่มลดลงแตกต่างจากก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัย สำคัญที่ระดับ .05 แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ

โฮเต และวูล์ฟ (Hoette and Wolf 1986:34-42) ศึกษาหน้าที่การทำงาน ของหัวใจและการตอบสนองของร่างกายของนักอเมริกันฟุตบอลอาชีพ จำนวน 146 คน โดยใช้เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ในการตรวจขณะพักขณะออกกำลังกาย และหลังจากออกกำลัง กาย (Recovery) พบว่า นักอเมริกันฟุตบอลที่ผ่านการฝึกมาอย่างหนัก จะมีอัตราการเต้น ของหัวใจลดลง

3. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่ม วิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ในการทดสอบแต่ละครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ .05 ส่วนความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว ระหว่างการทดสอบ ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การฝึกกระโดดเชือก และการฝึกวิ่งเหยาะตาม โปรแกรมนี้ ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ ละ 3 วัน ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวลดลง

ผลการวิจัยอื่นที่รายงานผลของการออกกำลังกายต่อความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และคลายตัว สอดคล้องกับการวิจัยนี้ เช่น

อภิชาติ รักสากล (2526:70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของคนวัยผู้ใหญ่ที่ออกกำลังกายแบบต่างๆ โดยศึกษาจากคนวัยผู้ใหญ่ อายุระหว่าง 30-45 ปี จำนวน 35 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มออกกำลังกายด้วยการถีบจักรยานอยู่กับที่ วันละ 5 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ กลุ่มที่ 1 ฝึกออกกำลังกาย 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด 8 สัปดาห์แล้วหยุด กลุ่มที่ 2 ฝึกออกกำลังกาย 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 14 สัปดาห์ กลุ่มที่ 3 ออกกำลังกาย 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 8 สัปดาห์ แล้วเพิ่มเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 6 สัปดาห์ กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุมไม่มีการออกกำลังกายใดๆ ผลปรากฏว่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการออกกำลังกายแบบต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญ

ศลีพร แซ่ฉั่ว (2528:ง) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพของผู้เข้ารับการทดลองชาย อายุระหว่าง 15-17 ปี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน ทั้ง 4 กลุ่ม ทำการฝึกเดินและฝึกวิ่งเหยาะ โดยให้กลุ่มแรกฝึกเดินด้วยอัตราชีพจร 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราชีพจรสูงสุด ทุกกลุ่มฝึกเดิน หรือฝึกวิ่งเป็นเวลา 30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน ผลการวิจัยพบว่า ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว จากการทดสอบก่อนฝึก และหลังฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

พาร์คส์ (Parks 1980:157-A) ที่ได้ทำการฝึกหญิง จำนวน 15 คน อายุ 65-82 ปี ออกกำลังกายครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของความดันขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม พบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. เบอร์เชินต์โซมันของร่างกาย จากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยของเบอร์เชินต์โซมันของร่างกาย หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่ม กระโดดเชือก กับกลุ่มควบคุม และระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันนัยสำคัญ

ที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มวิ่งเหยาะ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างการทดสอบแต่ละครั้งของกลุ่มกระโดดเชือก พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มกระโดดเชือก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มวิ่งเหยาะ หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และระหว่างการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากหลังการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่า การฝึกกระโดดเชือกและการฝึกวิ่งเหยาะทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง

ผลการวิจัยอื่นที่รายงานผลของการออกกำลังกายต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย สอดคล้องกับงานวิจัยนี้ เช่น

ชินชรา พูลสวัสดิ์ (2527:64) ศึกษาผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ และการออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้เข้ารับการทดสอบ จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน ทำการฝึกอย่างต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 20 นาที พบว่า การฝึกถีบจักรยานอยู่กับที่ และการวิ่งเหยาะ มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และระหว่างกลุ่มถีบจักรยานอยู่กับที่ กับกลุ่มวิ่งเหยาะ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

วอลเลซ (Wallace 1975:317-322) รายงานผลของการฝึกวิ่ง และเดินที่มีต่อส่วนประกอบของไขมันของร่างกายในผู้หญิง 4 กลุ่ม อายุระหว่าง 17-42 ปี การฝึกใช้เวลา 4 เดือน สัปดาห์ละ 3 วันๆ ละ 15 นาที โดยออกกำลังกายหนักที่ระดับ 85 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการทำงานของร่างกายและบันทึกจำนวนอาหารที่รับประทานในแต่ละวัน พบว่า ทุกกลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายลดลง แต่กลุ่มที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญคือ กลุ่มที่มีไขมันสูงมากก่อนฝึก ส่วนอีก 3 กลุ่ม มีไขมันในระดับเกณฑ์เฉลี่ยของคนทั่วไป

บัคโคลา และสโตน (Buccola and Stone 1975:134-139) ศึกษาผลของการออกกำลังกายของชายสูงอายุ พบว่า การออกกำลังกายทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

โรว์ (Rowe 1980:3894-A) ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินและวิ่งเหยาะของคนวัยผู้ใหญ่ ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อนเลย จำนวน 25 คน อายุ ระหว่าง 25-52 ปี ออกกำลังกายต่อเนื่อง 20 สัปดาห์ พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

5. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด จากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุม และระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มวิ่งเหยาะ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง ของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มกระโดดเชือกและกลุ่มวิ่งเหยาะ หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลงจากหลังการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าการฝึกกระโดดเชือกและการฝึกวิ่งเหยาะมีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไปในทางที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ เดอ วรีส์ (de Vries 1974: 246) มีความเห็นว่า หลักการออกกำลังกาย ถ้าให้เกิดประสิทธิภาพควรประกอบด้วย

1. ความหนักของงาน อย่างน้อยที่สุดประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด
2. ระยะเวลาการออกกำลังกาย แต่ละครั้งประมาณ 20-30 นาที
3. การออกกำลังกายอย่างน้อย 3 วัน ต่อสัปดาห์

รัตนา กิตติสุข (2527:42) ศึกษาผลของการฝึกแอโรบิคตามซัน ที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายผู้หญิงวัยผู้ใหญ่ ที่มีอายุระหว่าง 30-45 ปี

จำนวน 30 คน ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ละ 3 วันๆ ละ 1 ชั่วโมง โดยแบ่งการฝึกออกเป็น 3 ช่วงๆ ละ 10-15 นาที พักระหว่างช่วง 5 นาที พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอกบลอมและคณะ (Ekblom et. al 1968:518-528) ศึกษาผลของการออกกำลังกายของนักศึกษาชาย อายุระหว่าง 19-28 ปี จำนวน 8 คน โดยการวิ่งเหยาะ และวิ่งเร็ว ตามโปรแกรมการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องนาน 16 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นประมาณ 16.2 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอลเลียท (Elliot 1972:2149-A) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการวิ่งเหยาะที่มีความเร็วต่างกัน ต่อสมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือด ของชายอายุ 23-25 ปี จำนวน 71 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 วิ่งเหยาะแบบเร็ว 1.5 ไมล์ เวลา 20 นาที กลุ่มที่ 2 วิ่งเหยาะแบบช้า 1.5 ไมล์ เวลา 50 นาที ฝึกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ละ 3 วัน ทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม

บัคโคลา และสโตน (Buccola and Stone 1975:134-139) ศึกษาเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยการถีบจักรยานและการวิ่งเหยาะในผู้ชายสูงอายุ จำนวน 36 คน อายุระหว่าง 60-79 ปี ทำการฝึกวันละ 20-45 นาที 3 วัน ต่อสัปดาห์ ฝึกต่อเนื่องกัน 14 สัปดาห์ พบว่า ทั้งกลุ่มถีบจักรยานและกลุ่มวิ่งเหยาะมีค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

6. น้ำหนักในออดมคติ จากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักในออดมคติ ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของการทดสอบแต่ละครั้งของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม พบว่า น้ำหนักในออดมคติทั้งสามกลุ่ม หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นจากน้ำหนักในออดมคติก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า การฝึกกระโดดเชือก และการฝึกวิ่งเหยาะ โปรแกรมนี้ ไม่มีผลทำให้ น้ำหนักในออดมคติเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสอดคล้อง

กับคากล่าวของ อนันต์ อัฒ (2527:4) ว่า การฝึกไม่สามารถจะเปลี่ยนแปลงหน่วยควบคุม การเคลื่อนไหวได้ แต่จะ เปลี่ยนคุณสมบัติของแต่ละหน่วยควบคุมการเคลื่อนไหวไปทางหนึ่ง ทางใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น ทั้งนี้ เนื่องจากจำนวนกล้ามเนื้อขาว และกล้ามเนื้อแดง และระบบ ประสาทจะถูกจำกัดโดยพันธุกรรม ซึ่งการฝึกไม่สามารถเปลี่ยนแปลงจำนวนเส้นใยได้

ผลการวิจัยอื่นที่รายงานผลของการออกกำลังกายต่อน้ำหนักในอุดมคติ สอดคล้องกับการวิจัยนี้ เช่น

ไฮแอท (Hyatt 1983:2595-A) ได้ศึกษาเรื่องผลของการฝึกความอดทน 2 โปรแกรม ที่มีต่อสัดส่วนของร่างกายในนักกีฬาหญิงระดับวิทยาลัย ใช้ผู้เข้ารับการทดลองสาม กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มว่ายน้ำ และกลุ่มวิ่งเหยาะ ฝึกวันละ 20 นาที ต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า น้ำหนักปราศจากไขมัน เส้นรอบวงต้นขา หน้าอก และ ท้องของกลุ่มว่ายน้ำกับกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

7. น้ำหนักส่วนเกินของร่างกาย จากการวิเคราะห์พบว่า น้ำหนักส่วนเกินของ ร่างกายระหว่างกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างทั้งสามกลุ่มเป็นรายคู่ พบว่า น้ำหนัก ส่วนเกินของร่างกายก่อนการฝึก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 น้ำหนัก ส่วนเกินของร่างกายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุม มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะกับกลุ่มควบคุม และ ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มวิ่งเหยาะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 น้ำหนักส่วนเกินของร่างกาย หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มควบคุม และระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วน ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มวิ่งเหยาะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายระหว่างการทดสอบของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่ง เหยาะ และกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อทดสอบความ แตกต่างของการทดสอบทั้งสามครั้ง เป็นรายคู่ พบว่า น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายของกลุ่ม กระโดดเชือก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ ลดลง จากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ลดลง จากหลังการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

.01 น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายของกลุ่มวิ่งเหยาะ หลังการฝึก 4 สัปดาห์ กับก่อนการฝึก และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กับหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วน หลังการฝึก 8 สัปดาห์ลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่า ทั้งกลุ่ม กระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม มีปฏิกิริยาร่วมกัน แสดงว่า ผลของการฝึกทำให้ทั้งสามกลุ่ม เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะไม่ไปทางเดียวกัน คือ กลุ่มกระโดดเชือก และกลุ่มวิ่งเหยาะ ทำให้น้ำหนักส่วนเกินของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มควบคุม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่า การฝึกกระโดดเชือก และการฝึกวิ่งเหยาะ มีผลต่อการลดน้ำหนักส่วนเกิน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ พาริสโควา (Pariskova อ้างใน เสก อักษรานูเคราะห์ 2526:70) ที่พบว่าไขมันในร่างกายจะลดลงภายหลังที่นักกีฬาได้ฝึกฝนชั่วระยะเวลาหนึ่ง โดยการฝึกฝนนั้นจะต้องกระทำเป็นระยะๆ โดยสม่ำเสมอ และเป็นที่น่าสังเกตว่า นักกีฬาที่เล่นกีฬาประเภทความอดทนมักจะไม่ค่อยมีไขมันให้เห็น และจากการวิจัยของ Otcai (อ้างใน จรรยาพร ธรณินทร์ 2522:37) ที่เกี่ยวกับบทบาทของการออกกำลังกายในการควบคุมน้ำหนัก พบว่า การออกกำลังกายมีผลต่อสัดส่วนของร่างกายคนวัยหนุ่มสาว โดยการลดจำนวนหรือการป้องกันการเพิ่มขึ้นของไขมันร่างกาย และโดยการเพิ่มของเนื้อเยื่อไม่ติดมัน

วิลมอร์และคณะ (Wilmore and Co-worker 1983:403-405) ได้ทำการวัด ส่วนหน้าของร่างกายผู้ชาย 55 คน อายุระหว่าง 17-59 ปี จัดโปรแกรมการวิ่งเหยาะ 10 สัปดาห์ โดยการชั่งน้ำหนักในน้ำ วัดความหนาของผิวหนัง 7 แห่ง และส่วนรอบร่างกาย 2 แห่ง พบว่า

1. น้ำหนักร่างกายลดลง 1 กิโลกรัม ขณะที่น้ำหนักร่างกายส่วนไม่มีไขมันเท่าเดิม ชี้ให้เห็นถึงการสูญเสียไขมันในร่างกาย
2. ความหนาแน่นของร่างกายเพิ่มขึ้น และ เปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง

ข้อเสนอแนะของการวิจัยครั้งนี้

1. การกระโดดเชือก เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น มีความเหมาะสมกับผู้ที่ไม่มีเวลาว่างน้อยและ ไม่มีสถานที่ในการวิ่ง การกระโดดเชือกให้ประโยชน์ต่อร่างกายเช่นเดียวกับการวิ่งเหยาะ และสามารถทำได้ในเวลาว่างทุกโอกาส ผู้ที่ออกกำลังกาย

ภายด้วยการกระโดดเชือก ควรยอมลงทุนซื้อเชือกที่มีคุณภาพดี หากนำเชือกทั่วไปมาใช้ กระโดด อาจจะสะดุด และขดเป็นเกลียว ทำให้เกิดความรำคาญ ความยาวของเชือก ต้องเลือกให้เหมาะสมกับความสูงของผู้กระโดด คือ เมื่อใช้เท้าทั้งสองข้างเหยียบตรงกลางเชือก และดึงให้ตึงขึ้นมา มือจับทั้งสองจะอยู่ในระดับอกพอดี เมื่อกระโดดจะทำให้แขนทั้งสองข้าง อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เวลากระโดดไม่จำเป็นต้องกระโดดให้สูงมากนัก ให้เท้าสูงพ้นเชือกเล็กน้อย อาจกระโดดด้วยเท้าข้างเดียว หรือกระโดดพร้อมกันทั้งสองข้าง แต่ผู้ที่หัดใหม่ ควรกระโดดด้วยเท้าทีละข้างก่อน เพราะจะทำให้เหนื่อยน้อยกว่ากระโดดทั้งสองข้างพร้อมกัน ความหนักหรือเบาของงานทำได้โดยใช้จังหวะเร็วหรือช้า และกระโดดสูงหรือเตี้ย ควรกระโดดบนพื้นที่ไม่แข็งมากนัก สวมรองเท้าที่มีพื้นนุ่ม ให้กระโดดด้วยปลายเท้าตรงโคนนิ้ว และทุกครั้งที่ทำกลับลงมากกระทบพื้น ให้ย่อเข่าลงเล็กน้อย เพื่อช่วยลดแรงกระแทกที่เกิดกับเท้า ข้อเท้า ข้อเข่า ข้อสะโพก ตลอดจนหลังการเริ่มฝึกใหม่ๆ ต้องค่อยๆ ทำ อย่าหักโหมเพราะอาจบาดเจ็บได้ง่าย การกระโดดเชือกใช้เพื่อออกกำลังกายแบบแอโรบิคตามันส์ กระทำได้ยาก เพราะยากที่จะทำได้ติดต่อกันนานๆ แต่ถ้าจะให้ดี ควรใช้การกระโดดเชือก ร่วมกับการออกกำลังกายอย่างอื่น เช่น วิ่งหรือว่ายน้ำ หรือถีบจักรยาน

2. การวิ่งเหยาะ เหมาะสำหรับผู้ที่สามารถหาสถานที่วิ่งได้ เช่น สวนสาธารณะ หรือ สนามทั่วไป หรือที่กว้างไม่น้อยกว่า 5 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 10 เมตร ก็สามารถใช้ในการวิ่งเหยาะเป็นการออกกำลังกายได้ การออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะ ทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์ ทุกคนสามารถทำได้ เพราะไม่ต้องใช้ทักษะขั้นสูงมากนัก ความหนักของงานของการออกกำลังกายด้วยวิธีนี้ ขึ้นอยู่กับความยาวของก้าวแต่ละก้าว และความถี่หรือความเร็ว

3. การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกหรือวิ่งเหยาะ ที่จะทำให้อวัยวะมีสมรรถภาพดีขึ้นนั้น ควรคำนึงถึงโปรแกรม และวิธีการฝึก ตลอดจนองค์ประกอบในการฝึก คือ ความบ่อยของการฝึก ปริมาณของการฝึก การบริโภคอาหาร การพักผ่อน และความสมบูรณ์ โดยทั่วไปของร่างกาย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด การฝึกสำหรับเด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ที่ร่างกายไม่สมบูรณ์ ควรได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์ก่อน เพื่อให้แพทย์แนะนำวิธีออกกำลังกายที่ถูกต้อง ระดับความหนักของงานที่เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ฝึก เพื่อให้เกิดผลดีมากกว่าผลเสียต่อร่างกาย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาผลของการกระโดดเชือก และการวิ่งเหยาะต่อตัวแปร สมรรถภาพทางกายอื่นๆ เช่น ความจุปอด ระดับน้ำตาลในเลือด
2. ศึกษาผลของการกระโดดเชือก และการวิ่งเหยาะ เพื่อหาความหนักของงานที่ต่ำสุด ที่สามารถจะก่อให้เกิดการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และสัดส่วนของร่างกายของคนวัยต่างๆ
3. ศึกษาผลของการกระโดดเชือก และการวิ่งเหยาะที่ความหนักของงาน โดยใช้อัตราเต้นหัวใจเป็นเกณฑ์ กับความหนักของงานคงที่ ตลอดการฝึก เช่น 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ใช้เวลาการฝึก 8 สัปดาห์
4. ศึกษาโปรแกรมการกระโดดเชือก และการวิ่งเหยาะ ที่มีต่อความอดทน และสัดส่วนของร่างกาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย