

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน ต่อสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

ธันมพร ทองลอง, วท.ม.^{1*} เกษฎาภรณ์ นาขะมิน, พย.ม.²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงานต่อสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จำนวน 36 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 18 คน ทำการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมินองค์ประกอบร่างกายด้วยการคำนวณดัชนีมวลกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยแบบทดสอบแรงเหยียดขา และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยแบบทดสอบบออสตรานด์และไรมิ่ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติพรรณนาการทดสอบค่าที และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ

ผลการวิจัย พบว่า หลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน 4 และ 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันด้านค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวและดัชนีมวลกาย ส่วนค่าเฉลี่ยแรงเหยียดขาและความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน 8 สัปดาห์มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน สามารถนำไปการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้

คำสำคัญ: สมรรถภาพทางกาย นักศึกษาชาย น้ำหนักเกิน จักรยานวัดงาน

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

² อาจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

* ผู้เขียนหลัก e-mail: e_pi_@hotmail.com

The Effect of an Ergometer Exercise Program on Physical Fitness in Overweight Male Students

Thanumporn Thonglong, M.Sc.^{1*}, Keatsadaporn Nakhamin, M.N.S.²

Abstract

This quasi-experimental research aimed to examine the effect of an ergometer exercise program on physical fitness in overweight male students. The sample was 36 overweight male students equally divided into control and experimental groups. The control group received the usual practice while the experimental group received an ergometer exercise program 3 days per week for 8 weeks. Data-collection instruments included measures of height and weight, a leg dynamometer test, and the Astrand-Rhyming Cycle Ergometer test. The data were analyzed by descriptive statistics, t-tests, and repeated measure ANOVA.

The results after 4 and 8 weeks showed that after receiving the ergometer exercise program, means scores for body weight and body mass index were not significantly different between the experimental and control groups. However, after 8 weeks, means scores of leg muscle strength and maximum oxygen uptake were significantly different between the groups ($p < .05$). In the experimental group, mean scores of leg muscle strength and maximum oxygen uptake were significantly different between the baseline and after 8 weeks of the ergometer exercise program ($p < .05$). This study indicated that the ergometer exercise program can lead to increases in muscle strength and maximum oxygen uptake.

Key words: Physical fitness, male students, overweight, ergometer exercise

¹ Assistant Professor, Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University

² Lecturer, Faculty of Nursing, Udon Thani Rajabhat University

* Corresponding author e-mail: e_pi@hotmail.com

ความสำคัญของปัญหา

การออกกำลังกายเป็นกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพประการหนึ่งที่สำคัญโดยมีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้อวัยวะระบบต่าง ๆ ของร่างกายได้ทำงานอย่างเต็มที่ เช่น ระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ เป็นต้น นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคลทุกเพศทุกวัย ทั้งในบุคคลที่มีภาวะสุขภาพดีและเจ็บป่วย อีกทั้งยังสามารถป้องกันโรคหรือลดอัตราเสี่ยงการเกิดโรคต่าง ๆ ได้ (Maopphet, Chaopanich, Lapho, & Tiamkerd, 2012) ปัจจุบันคนส่วนใหญ่จะทุ่มเทเวลาในการเรียนการทำงาน เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองและมุ่งไปสู่ความสำเร็จในชีวิตนั้นก็คือ ชื่อเสียง เกียรติยศ เงินทอง เวลาหมดไปกับการแสวงหาความเจริญรุ่งเรืองให้กับชีวิต จนหลายครั้งมองข้ามสิ่งใกล้ตัว สิ่งที่สำคัญที่สุดในการนำไปสู่สิ่งที่ดีในอนาคตนั้นก็คือ การมีสุขภาพที่ดี จากที่กล่าวข้างต้น พฤติกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่ การใช้ชีวิตที่สะดวกสบาย ทำให้ร่างกายออกแรงน้อยลง การรับประทานอาหารตามกระแสนิยม นั่นคือ อาหารฟาสต์ฟู้ด ซึ่งสามารถหาซื้อได้ง่าย และการบริหารเวลาไม่ถูกต้องจนไม่มีเวลาดูแลตัวเอง เช่น ไม่มีเวลาออกกำลังกาย ไม่มีเวลาพักผ่อน นอนดึก ความเครียด ซึ่งสิ่งเหล่านี้กำลังจะเพาะบ่มเชื้อร้ายเป็นภัยร้ายต่อสุขภาพของคนในปัจจุบัน ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ไม่เกิดผลเสียทันที แต่จะนำไปสู่โรคร้ายต่าง ๆ ในอนาคต หนึ่งในนั้นก็คือ ภาวะน้ำหนักตัวเกินหรือโรคอ้วน (Chanfun, 2014)

ภาวะน้ำหนักเกิน (Overweight) เป็นภาวะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันมากเกินไปจนทำให้เกิดปัญหาสุขภาพ เหนื่อยง่าย หายใจลำบาก ทำกิจกรรมต่าง ๆ ยากลำบากขึ้น สูญเสียความมั่นใจ นอนกรน ปวดข้อ ปวดหลัง ไขมันในเลือดสูง หอบหืด โรคเบาหวาน โรคหัวใจ ไปจนถึงมะเร็งลำไส้ และโรคร้ายแรงอื่น ๆ ที่อาจพัฒนาตามหลังจากภาวะน้ำหนักเกินได้ ซึ่งส่งผลต่อภาวะสุขภาพและสมรรถภาพร่างกายให้ลดถอยลงได้ (Thongtaeng & Seesawang, 2012) ซึ่งสมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) เป็นสภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราเสี่ยง

ของปัญหา สุขภาพที่เป็นสาเหตุจากการออกกำลังกาย สร้างความสมบูรณ์และความแข็งแรงของร่างกายในการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายได้อย่างหลากหลาย บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะสามารถปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี ซึ่งเมื่อมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เป็นระยะเวลานาน และมีความหนักที่เหมาะสมจะส่งผลต่อสมรรถภาพทางกาย เช่น องค์ประกอบร่างกายมีการเปลี่ยนแปลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น (Samahito et al., 2013)

การออกกำลังกายมีหลายวิธีที่เหมาะสมกับภาวะน้ำหนักตัวเกิน หรือการออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก เช่น การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Exercise) เป็นลักษณะการออกกำลังกายที่ใช้ออกซิเจนในการเผาผลาญไขมันเป็นพลังงาน และเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของปอดและหัวใจ โดยมีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 20-60 นาที ที่ระดับความหนักปานกลาง (70-80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) (American College of Sports Medicine, 2014; Kotecki, 2014) เช่น การวิ่งเหยาะ ๆ การเดินเร็ว กิจกรรมยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นต้น การปั่นจักรยานเป็นการออกกำลังกายที่นิยมกันมากในหมู่ของนักออกกำลังกาย และเป็นที่ยอมรับของนักวิทยาศาสตร์การกีฬาและวงการแพทย์ เพราะการออกกำลังกายแบบนี้จะสามารถบ่งบอกถึงสมรรถภาพทางกายของบุคคลนั้น นอกจากนี้การออกกำลังกายที่เหมาะสมกับคนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ได้แก่ การเดิน วิ่ง ว่ายน้ำ เป็นต้น การปั่นจักรยานนั้นมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ลดความเครียด สุขภาพโดยรวมแข็งแรงขึ้น เหมาะสมกับคนที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกิน การออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงานเป็นการออกกำลังกายอีกรูปแบบหนึ่งที่นิยม เนื่องจากเป็นการออกกำลังกายที่ไม่หนัก มีแรงกระแทกต่ำ และมีการลงน้ำหนักที่เท่ากัน ทำให้ช่วยลดการเกิดผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์จากการออกกำลังกาย เช่น การบาดเจ็บของเอ็นรอบข้อเท้า เป็นต้น (Benjaponpitak, Nuchanart, Lerdkittivarakul, & Kansirat, 2015)

การวิจัยนี้จึงศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงานต่อสมรรถภาพทางกายของ

นักศึกษาชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบการออกกำลังกาย หรือพัฒนาสมรรถภาพให้เหมาะสมกับคนที่ภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ องค์ประกอบร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในนักศึกษาชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ในกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ องค์ประกอบร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในนักศึกษาชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้หลักการปั่นจักรยาน การออกกำลังกาย และการฝึกสมรรถภาพทางกาย มาพัฒนาโปรแกรมออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน ซึ่งการปั่นจักรยานเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างต่อเนื่อง และเป็นการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน จะช่วยในการเผาผลาญไขมันเป็นพลังงานและกระตุ้นการทำงานของปอดและหัวใจ (American College of Sports Medicine, 2014) จะสามารถฝึกสมรรถภาพทางกายได้ การออกกำลังกายแบบนี้มีแรงกระแทกต่ำและลดการบาดเจ็บของเอ็นรอบข้อเท้า จึงเหมาะกับคนที่ภาวะน้ำหนักเกิน

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ทำการวัด 3 ครั้ง ได้แก่ ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์และหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ประชากร คือ นักศึกษาชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 36 คน

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยนักศึกษาชายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โดยมีดัชนีมวลกายมากกว่า 23 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีเกณฑ์ในการคัดเข้า คือ ไม่มีโรคประจำตัว มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีอาการที่ทำให้ไม่พร้อมที่จะออกกำลังกายโดยการประเมินจากแบบทดสอบถามสุขภาพการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire หรือ PAR-Q) ต้องตอบว่าไม่เคยทุกข้อจึงจะผ่านเกณฑ์ ส่วนเกณฑ์ในการคัดออก คือ ผู้เข้าร่วมการวิจัยเกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น อาการบาดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อต้นขา เป็นต้น

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง คำนวณด้วยโปรแกรมพีเอส (PS Power and Sample Size Program VS 3.0) โดยวิเคราะห์ 2 ทาง ที่ระดับค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ .05 กำหนดอำนาจการทดสอบ เท่ากับ .80 ค่าขนาดอิทธิพล เท่ากับ 0.40 ได้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 12 คน ผู้วิจัยเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อป้องกันการสูญหาย เป็นจำนวนกลุ่มละ 18 คน ซึ่งผู้วิจัยทำการคำนวณดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่า 23 กิโลกรัมต่อตารางเมตรและจัดเรียงจากมากไปน้อย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มทดลองโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน จำนวน 18 คน และกลุ่มควบคุม ออกกำลังกายตามปกติ จำนวน 18 คน รวมทั้งหมด 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน ซึ่งใช้จักรยานวัดงาน (ยี่ห้อ Monark รุ่น 828E Testing Ergometer Bike, ประเทศ Sweden) ในการเก็บข้อมูลขณะออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยาน ใช้ความหนักอยู่ที่ 1.5 กิโลปอนด์ ใช้ความหนักของการฝึกอยู่ที่ 75-80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และความถี่ในการปั่นจักรยานวัดงานจะปั่น 3 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาในการฝึกวันละ 50 นาที (American College of Sports Medicine, 2014; Kotecki, 2014) ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ .80

2. เครื่องมือประเมินสมรรถภาพทางกาย ได้แก่

2.1 เครื่องมือประเมินองค์ประกอบร่างกาย ประกอบด้วย น้ำหนักตัว ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย ด้วยเครื่องวัดวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย (ยี่ห้อ ACCUNIQ รุ่น BC380, ประเทศ Korea)

2.2 เครื่องมือประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ด้วยการทดสอบแรงเหยียดขา (Back and Leg Dynamometer) โดยมีสูตรการคำนวณ คือ ค่าที่วัดได้หารน้ำหนักตัว (กิโลกรัม)

2.3 เครื่องมือประเมินความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ด้วยวิธีการ Astrand Rhythmic เป็นการปั่นจักรยานวัดงาน 6 นาที ด้วยจักรยานวัดงาน (ยี่ห้อ Monark รุ่น 828E Testing Ergometer Bike, ประเทศ Sweden) โดยมีสูตรการคำนวณ คือ Maximal oxygen uptake $\times 1000 \times \text{Age Factor} / \text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)}$

3. นาฬิกาวัดอัตราการเต้นหัวใจ (ยี่ห้อ Polar รุ่น Team Pro ประเทศ USA) ใช้ในการวัดระดับของอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อกำหนดความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยได้รับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี รหัส อว.0622.7/307 ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจง รายละเอียดการทดลอง การรักษาความลับ และการนำเสนอ เป็นข้อมูลทางวิชาการ ในภาพรวมเท่านั้น ชี้แจงให้กลุ่ม ตัวอย่างทราบถึงสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วม วิจัยครั้งนี้โดยไม่มีผลต่อสิทธิและหน้าที่ใด ๆ เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินดียินยอมจึงให้ลงนามเข้าร่วมการวิจัย ด้วยความสมัครใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน คณะผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบแนะนำการใช้เครื่องมือแก่ผู้เข้าร่วมการทดสอบ และดำเนินการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบก่อนการฝึก (pre-test) ได้แก่ องค์ประกอบร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

2. กลุ่มควบคุม ออกกำลังกายตามปกติ

3. กลุ่มทดลอง ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน ด้วยความหนักอยู่ที่ 1.5 กิโลปอนด์ ใช้ความหนักของการฝึกอยู่ที่ 75-80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และความถี่ 3 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาในการฝึกวันละ 50 นาที

4. ทำการทดสอบหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ได้แก่ องค์ประกอบร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยองค์ประกอบร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยถ้าพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีการแอลเอสดี (Least-Significant Different)

3. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยเปรียบเทียบการทดสอบค่าที (T-Test) แบบเป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างระยะก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มทดลอง อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนอัตราการเต้นของหัวใจขณะทดลองไม่มีการเปรียบเทียบ เนื่องจากกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมการฝึก (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในระยะก่อนการทดลอง

รายการ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
1. อายุ (ปี)	19.25	1.16	20.75	1.49	0.256	0.565
2. น้ำหนัก (กิโลกรัม)	89.80	18.20	87.94	14.40	0.508	0.619
3. ส่วนสูง (เซนติเมตร)	171.62	3.25	173.75	6.96	0.697	0.156
4. ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	30.47	6.11	29.15	4.63	0.488	0.633
5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กิโลกรัม)	1.52	0.78	1.58	0.93	0.464	0.650
6. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที)	27.14	7.38	27.10	5.07	1.320	0.206
7. อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (ครั้งต่อนาที)	200.25	0.83	199.25	1.30	0.956	0.661
อัตราการเต้นของหัวใจขณะทดลอง (ครั้งต่อนาที)	156.00	14.00	-	-	-	-

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าองค์ประกอบร่างกาย น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 แรงเหยียดขาและความสามารถในการใช้

ออกซิเจนสูงสุดทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในระยะก่อนและหลังการใช้โปรแกรม

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)						
ก่อนการฝึก	89.80	18.20	85.44	16.04	0.508	.619
หลังการฝึก 4 สัปดาห์	88.52	18.73	88.66	14.84	-0.016	.987
หลังการฝึก 8 สัปดาห์	86.86	19.29	87.87	13.26	-0.122	.905
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)						
ก่อนการฝึก	30.47	6.11	29.15	4.63	0.488	.633
หลังการฝึก 4 สัปดาห์	29.88	6.15	29.22	4.84	0.235	.818
หลังการฝึก 8 สัปดาห์	29.51	6.50	29.86	4.44	-0.126	.902
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กิโลกรัม)						
ก่อนการฝึก	1.52	0.78	1.58	0.93	0.464	.650
หลังการฝึก 4 สัปดาห์	2.22	0.65	1.80	0.98	0.615	.549
หลังการฝึก 8 สัปดาห์	2.54	0.62	1.88	1.06	2.210	.042

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที)						
ก่อนการฝึก	27.14	7.38	27.10	5.07	1.320	.206
หลังการฝึก 4 สัปดาห์	31.51	5.50	29.02	5.52	1.750	.102
หลังการฝึก 8 สัปดาห์	38.60	6.28	28.56	4.58	3.751	.018

3. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของกลุ่มทดลอง พบว่าองค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึกตามโปรแกรมฯ หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05 ส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกตามโปรแกรมฯ กับหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึกตามโปรแกรมฯ กับหลังการฝึก 4 สัปดาห์

และหลังการฝึก 4 สัปดาห์ กับหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05 และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกตามโปรแกรมฯ กับหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึกตามโปรแกรมฯ กับหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 4 สัปดาห์กับหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05 ของกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของการทดสอบสมรรถภาพทางกายภายในกลุ่มทดลอง ในระยะก่อนการฝึกตามโปรแกรมฯ หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตัวแปร	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก 4 สัปดาห์		หลังการฝึก 8 สัปดาห์		Mean difference	F	p-value
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD			
1. น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	89.80	18.20	88.52	18.73	86.86	19.29	-2.94	0.049	.952
2. ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	30.47	6.11	29.88	6.15	29.51	6.50	-0.96	0.048	.953
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กิโลกรัม)	1.52	0.78	2.22	0.65	2.54	0.62	1.02	4.56	.003
4. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที)	27.14	7.38	31.51	5.50	38.60	6.28	11.46	3.17	.032

อภิปรายผลการวิจัย

องค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย พบว่า ก่อนการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ระดับการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบร่างกาย ได้แก่ น้ำหนักตัว และดัชนีมวลกายของกลุ่มทดลองลดลงกว่ากลุ่มควบคุม อาจเนื่องจากการปั่นจักรยานวัดงานระยะเวลา 50 นาที ของการออกกำลังกายจึงจะสามารถเผาผลาญไขมันได้ดีและจะส่งผลทำให้น้ำหนักลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกติดต่อกันตั้งแต่ 50 นาที ขึ้นไป นาน 3-5 สัปดาห์ ทำให้น้ำหนักลดลงได้ (Sriramatr, 2014; Noychanla & Aungudornpukdee, 2018) ส่วนอีกปัจจัยหนึ่งคือระดับของความหนักของการออกกำลังกาย ควรอยู่ที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจ สูงสุดขึ้นไป ที่จะสามารถช่วยในการเผาผลาญไขมันได้ โดยช่วยกระตุ้นกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกายโดยดึงไขมันมาใช้ได้ทันทีหลังจากการออกกำลังกาย ทำให้น้ำหนัก น้ำหนัก และดัชนีมวลกายลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Heydari, Freund, and Boutcher (2012) กล่าวว่า ผลของโปรแกรมการฝึกแบบแอโรบิก ที่ระดับความหนักของการฝึกอยู่ที่ 80-90 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมัน และมวลไขมันลดลง และสอดคล้องกับ Sriramatr (2014) ได้กล่าวว่าการออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก ควรออกกำลังกายที่ระดับความหนัก 80-93 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พบว่า กลุ่มทดลอง ในช่วงก่อนการฝึก กับหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของแรงเหยียดขาที่มีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังได้มีการออกแรงหดตัวและคลายตัวได้อย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว โดยมีการออกแรงสู้กับแรงต้านทานของน้ำหนักถ่วง จึงสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขึ้นได้ สอดคล้องกับ Rattanakos, (2008) ที่กล่าวว่า การปั่นจักรยานเป็นการใช้แรงจากขา ลำตัว และแขนในการบังคับเลี้ยว การโน้มแรงลงน้ำหนักไปที่บันไดจักรยานจะต้องใช้แรงมาก ทำให้สามารถพัฒนากล้ามเนื้อได้

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sonchan and Sootmongkol (2019) พบว่า กล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงความยาวทั้งการหดตัวแบบสั้นเข้า (Concentric Contraction) และการหดตัวแบบยืดยาวออก (Eccentric Contraction) จึงทำให้กล้ามเนื้อนั้นต้องปรับตัวเพื่อสู้กับแรงต้าน จึงทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Womgdontree (2015) พบว่า การฝึกแบบแอโรบิก เกิดจากการคลาย และการเกร็งของกล้ามเนื้อสลับอย่างต่อเนื่อง มีการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ketteng (2012) พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง เปรียบเสมือนมีน้ำหนักของตัวเองเป็นแรงต้านจึงสามารถเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้เพิ่มมากขึ้นได้

ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด พบว่า กลุ่มทดลอง ในช่วงก่อนการฝึก กับหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงานเป็นการออกกำลังกายด้วยรูปแบบแอโรบิก ระยะเวลา 30 นาที และความหนัก 75-80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด อย่างสม่ำเสมอ จะสร้างเสริมสมรรถภาพของปอดและหัวใจ โดยการเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจน จากการหัวใจต้องสูบฉีดเลือดเพื่อนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อให้เพียงพอ ส่งผลทำให้หัวใจ หลอดเลือด ปอดและกล้ามเนื้อทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Sharkey & Gaskill, 2013) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า กลุ่มทดลองต้องฝึกความหนักที่เกือบสูงสุด (Submaximal) 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน (Womgdontree, 2015) ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อสามารถนำออกซิเจนไปสร้างพลังงานได้ดี ร่างกายมีการประสานงานกันเป็นอย่างดีของระบบหายใจ และไหลเวียนเลือด จึงส่งผลให้ค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดภายหลังการฝึกเพิ่มขึ้น การฝึกแบบแอโรบิกแบบต่อเนื่องด้วยระยะเวลา 30 นาทีขึ้นไป สามารถพัฒนาสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ดีขึ้น (Tinuan & Chauwatcharapor, 2012) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การฝึกที่ระดับความหนัก 80-85 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ส่งผลให้ค่าปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มสูงขึ้น (Sonchan &

Sootmongkol, 2019) การปั่นจักรยานเป็นการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง มีค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดดีขึ้น (Chansem & Jubchit, 2009) เป็นการฝึกการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด และช่วยให้ร่างกายใช้พลังงานมากขึ้น (Rattanakos, 2008)

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้สนใจสามารถนำโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน เพื่อใช้ในการออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้
2. ควรศึกษาถึงโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน กลุ่มคนโรคอ้วนที่ครอบคลุมทั้งเพศชาย เพศหญิงและในช่วงอายุต่าง ๆ กัน
3. ควรศึกษาโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานวัดงาน โดยเพื่อระยะเวลาในการศึกษาเพื่อติดตามผลในระยะยาว เพื่อดูความคงทนของโปรแกรมการออกกำลังกาย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี และอาสาสมัครในการทำการวิจัยทุกคน

References

- American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM's resource manual for guideline for exercise testing and prescription*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Benjaponpitak, S., Nuchanart, P., Lerdkittivarakul, R., & Kansirrat, T. (2015). A training program using e-Learning to support medical teaching by learning management system. *Thammasat Medical Journal*, 15(1), 50-65. [in Thai]
- Chanfun, M. (2014). *The health behavior of obesity of student health education, Faculty of Education, Kasetsart University Bangkok*. Bangkok: Kasetsart University. [in Thai]
- Chansem, W., & Jubchit, P. (2009). *The development of types of appropriately exercise for overweight person*. Bangkok: National Sports University. [in Thai]
- Heydari, M., Freund, J., & Boutcher, S. H. (2012). The effect of high-intensity intermittent exercise on body composition of overweight young males. *Journal of Obesity*, 2012, 1-8.
- Ketteng, W. (2012). *A comparison between treadmill and field interval training on physiological variables*. Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- Kotecki. (2014). *Physical activity and health: An interactive approach*. Burlington, MA: Jones & Bartlett learning.
- Maophet, K., Chaopanich, K., Lapho, P., & Tiamkerd, V. (2012). *Exercise behavior of personnel in Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus (Research report)*. Bangkok: Work Plan to Promote Innovation, Exercise and Sport for Health. Office of the Health Promotion Foundation (Thai Health Promotion Foundation). [in Thai]
- Noychanla, C., & Aungudornpukdee, P. (2018). Factors affecting aerobic dance exercise among village health volunteers, Muang Phichit, Phichit province. *Journal of Public Health Nursing*, 32(2): 173-184. [in Thai]
- Rattanakos, P. (2008). *Basic bicycle training*. Bangkok: Suwiriyasars. [in Thai]

- Samahito, S., Sriyaphai, A., Seekukul, S., Kaewthian, N., Somthawin, S., Kutin, I., & Kanchanasila, A. (2013). *Test and physical fitness standard criteria for Thai people aged 19-59 years*. Bangkok: Office of Sport Science, Department of Physical Education. [in Thai]
- Sonchan, W., & Sootmongkol, A. (2019). Effects on maximum oxygen uptake and muscular strength during an interval training program for people working within confined spaces. *Burapha Journal of Medicine*, 6(1), 1-10. [in Thai]
- Sriramatr, S. (2014). *Physical activity for health*. Bangkok: Publisher of Chulalongkorn University. [in Thai]
- Thongtaeng, P., & Seesawang, J. (2012). Overweight in Thai children. *Rama Nurs J*, 18(3), 287-297. [in Thai]
- Tinuan, J., & Chauwatcharaporn, C. (2012). A comparison between the effect of aerobic and anaerobic training on anaerobic threshold in eighteen years old soccer players. *Journal of Sports Science and Health*, 13(1), 25-37. [in Thai]
- Wongdontree, K. (2015). *Effect of low volume high intensity interval training on body weight and physical fitness of wrestlers*. Chonburi: Burapa University. [in Thai]