

ผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อ

สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน

Effect of Circuit-Based Aerobic Interval Training Program on

Physical Fitness of Obese Male students

วิภาดา พ่วงพี*

ณัฐิกา เฟื่องลิ้**

วิชาญ มะวิญธร***

วันที่รับ 1 พฤษภาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายจำนวน 30 คน ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน (ตั้งแต่ +2 S.D. ถึง +3 S.D.) โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอ้างอิงการเจริญเติบโตน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน โดยผ่านการตรวจความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (จันทร์ พุธ ศุกร์) วันละ 50 นาที โดยกำหนดความหนักที่ 60-85% ส่วนกลุ่มควบคุมจำนวน 15 คน เรียนพลศึกษาตามปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานภายในกลุ่มระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และเปรียบเทียบผลการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยการทดสอบค่า Independent t-test

ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบา หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีดังนี้

1. การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

*นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*** อาจารย์ประจำสาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. กลุ่มควบคุมภายหลังการทดลองมีสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ สัดส่วนร่างกาย ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การฝึกแบบวงจร/ แอโรบิกแบบหนักสลับเบา/ นักเรียนชายอ้วน

Abstract

This research was to study the effect of circuit-based aerobic interval training program (CBAIT) on physical fitness of obese male students. Participants were 30 male students were recruited from 4th grade students, who was in zone +2SD - +3SD of children standard growth chart. All participants were randomize control trial: RCT to control group (CG) and experiment group (EG). CBAIT was considered from 3 experts and try out before using as the intervention for EG. CBAIT covered 8 weeks, 3 days a week, 50 minutes a days by control intensity level at 60-85% of HRmax. In the meantime, CG was joined regular school recess time daily. The statistical analysis were average, standard deviation, and using t-test independent to compared between group, and t-test dependent to compare within group between pretest and posttest. Test statistical significantly at .05 level.

The research finding after CBAIT for 8 weeks were;

1. Aerobic fitness of EG was improved with statistical significantly at .05 level.
2. Muscular strength and endurance fitness of EG was improved with statistical significantly at .05 level.
3. Body mass index of EG was decreased with statistical significantly at .05 level.
4. CG were not improved but declined aerobic fitness, muscular strength and endurance fitness, and body mass index with statistical significantly at .05 level.

KEYWORDS: CIRCUIT-BASED AEROBIC INTERVAL TRAINING/ AEROBIC INTERVAL TRAINING/ OBESE MALE STUDENTS

บทนำ

จำนวนเด็กอ้วนในวัยเรียนของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างน่ากังวล ธรรมชาติของเด็กอ้วนมักจะมีแนวโน้มขาดกิจกรรมทางกาย มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง (sedentary) และใช้ชีวิตประจำวันอยู่กับโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ เป็นเวลายาวนาน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีกลายเป็นปัญหาทางลบแก่สังคมคนไทยมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆที่ไม่ต้องใช้พลังงานคน ทำให้เด็กลดบทบาทของกิจกรรมทาง

กายลงอย่างมาก (สุรเกียรติ์ อาชานานุภาพ, 2549: 40) ส่งผลต่อการเผาผลาญพลังงานที่ได้รับกับพลังงานที่ใช้ไปไม่มีความสมดุลกัน ซึ่งทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเสี่ยงต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) เช่น โรคเบาหวาน โรคความดัน โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไขข้อกระดูก โรคความดันโลหิตสูง ในเด็กก็มีอัตราากำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลปัญหาสุขภาพ การเจ็บป่วยและเสียชีวิต กลายเป็นหาในระดับประเทศที่ต้องเร่งแก้ไขเด็กอ้วนเรื้อรังเป็นอันดับต้นๆ (ศัลยา คงสมบูรณ์เวช, 2558:103) ทั้งนี้เราทราบดีแล้วว่าการมีกิจกรรมทางกายเพิ่มขึ้นสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่ม NCDs ได้ ข้อเสนอแนะจากการมีกิจกรรมทางกายสำหรับวัยเด็กได้ระบุว่า กิจกรรมทางกายประเภทแอโรบิกและ กิจกรรมทางกายประเภทสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้เกิดการเผาผลาญพลังงาน ช่วยเพิ่มอัตราการเผาผลาญพลังงาน (metabolism) ขณะพักเพิ่มขึ้น (มนัส ยอดคำ, 2548:57)

จากการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในช่วงในช่วงเด็กตอนปลายพบว่าการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกแบบหนักสลับเบา (aerobic interval training หรือ AIT) สามารถลดดัชนีมวลกายของเด็กที่มีภาวะอ้วนได้ และยังมีการศึกษาการผสมผสานการออกกำลังกายแบบวงจรโดยใช้แรงต้านร่วมกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดย Tomas et al. (2009) กล่าวว่าช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ช่วยลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายส่งผลให้ดัชนีมวลกายลดลงได้ ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ดีขึ้น ลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในเด็กกลุ่มที่มีภาวะน้ำหนักเกิน สำหรับเด็กอ้วนด้านการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ใช้ระยะเวลายาวนาน ขาดความหลากหลายของรูปแบบกิจกรรม จึงไม่เต็มใจจะออกกำลังกาย ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการออกกำลังกายโดยยึดหลักการฝึกของ FITT มาผสมกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแบบหนักสลับเบา ร่วมกับการประกอบดนตรีเพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจในการออกกำลังกายของเด็กอ้วน และสร้างความท้าทายของรูปแบบกิจกรรมและเพื่อให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินทำให้สามารถปฏิบัติกิจกรรมอยู่ได้ในระยะเวลายาวนานเพื่อให้เกิดประโยชน์พอที่ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลง กระตุ้นการทำงานของหัวใจและปอดในการเพิ่มพูนความสามารถของหัวใจในการลำเลียงออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายที่ดีที่สุด สามารถพัฒนาสุขภาพการควบคุมน้ำหนักตัว เสริมสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อ เป็นกิจกรรมที่มีความเหมาะสมสำหรับการออกกำลังกาย (ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล, 2552:57)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน จำนวน 3 ด้าน ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และสัดส่วนร่างกาย

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ทราบผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน จำนวน 3 ด้าน ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และสัดส่วนร่างกาย

2. โปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และสัดส่วนร่างกาย เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้ที่ต้องการมีบุคลิกภาพที่ดีขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบมีกลุ่มเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนयोแซฟอุปถัมภ์ ที่มีภาวะน้ำหนักเกินโดยเทียบกับเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตตามเกณฑ์น้ำหนักส่วนสูง ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (อยู่ระหว่างเส้น +2 SD ถึง +3 SD) ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า

1. เพศชาย
2. เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. มีสุขภาพดี ไม่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีโรคประจำตัว
4. มีน้ำหนักอยู่ระหว่างเส้น +2 SD ถึง +3 SD
5. ได้รับอนุญาตจากผู้ปกครองให้เข้าร่วมการทดลอง

เกณฑ์การคัดออก

1. มีการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรอื่นๆที่พัฒนาสมรรถภาพทางกาย
2. มีการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายหรือฝึกฝนกีฬา
3. เข้าร่วมการทดลองน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาทั้งหมด
4. เจ็บป่วยหรือบาดเจ็บ
5. ไม่ประสงค์เข้าร่วมโปรแกรมการฝึก

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจงเป็นนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงของกระทรวงสาธารณสุข อยู่ระหว่างเส้น +2 SD ถึง +3 SD จากนั้นผู้วิจัยทำการประชาสัมพันธ์ถึงผู้ปกครองของนักเรียนโดยได้รับอนุญาตจากผู้ปกครองให้บุตรหลานในความดูแล จำนวน 50 คน เข้าร่วมการทดลอง จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย

(simple random sampling) ด้วยการจับฉลากให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผู้วิจัยนำค่าดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาเรียงลำดับจากมากไปน้อยและจัดเข้ากลุ่มโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ด้วยวิธีการแบ่งแบบสลับที่ และสุดท้ายทำการจับฉลากแบ่งกลุ่มเข้าสู่วิธีการทดลอง (random assignment) เพื่อให้ได้กลุ่มทดลอง (experimental group) และกลุ่มควบคุม (control group)

กลุ่มทดลอง เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐาน

กลุ่มควบคุม ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันตามเวลาของโรงเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐาน มีวิธีสร้างโปรแกรม ดังนี้

1.1. ศึกษาทฤษฎี หลักการการออกกำลังกาย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2. สร้างโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายอ้วน เลือกและสร้างรายการเพลง (play list) ที่มีความเร็วดนตรี (beat per minute [bpm]) ตามโปรแกรมและตัดต่อเพลงตรงตามช่วงของการออกกำลังกายและนำโปรแกรมเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลักและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบว่าเมื่อนำทำการออกกำลังกาย ทำการก้าวเดินบนตารางก้าวชอง ไปใช้ประกอบเพลงที่มีความเร็วของจังหวะดนตรีตามที่กำหนดนักเรียนชายอ้วนสามารถออกกำลังกายตามได้ โดยมีการใช้ Polar® ติดตามอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มตัวอย่าง เสนอโปรแกรมฯ พร้อมผลการทดลองใช้ (Try out) ต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความตรงเฉพาะหน้า (face validity) จากนั้นนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงก่อนการนำไปใช้ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 โปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐาน

รายละเอียด	สัปดาห์ที่ 1-2	สัปดาห์ที่ 3-5	สัปดาห์ที่ 6-8
1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) Intensity (MHR)	50-60%	50-60%	50-60%
ความเร็วดนตรี (bpm)	120-140	120-140	120-140
ระยะเวลาที่ใช้ (นาที)	10	10	10
2. ออกกำลังกาย (Work out)	60-70%	65-75%	70-85%

Intensity (MHR)			
ความเร็วดนตรี (bpm)	120-140	120-150	120-160
ระยะเวลาที่ใช้ (นาที)	30	30	30
- จำนวนท่าออกกำลังกาย (ท่า)	10	10	10
- เวลาปฏิบัติแต่ละท่า (วินาที)	30	30	30
- พักระหว่างท่า (วินาที)	60	60	30
- เซต		2	3
- พักระหว่างเซต (วินาที)	60	60	60
3. คลายอุ่นร่างกาย (Cool down)	< 60%	< 60%	< 60%
Intensity (MHR)			
ความเร็วดนตรี (bpm)	90-110	90-110	90-110
ระยะเวลาที่ใช้ (นาที)	10	10	10

หมายเหตุ ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ในวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ใช้ระยะเวลาในการฝึกวันละ 50 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ตั้งแต่เวลา 15:45-16:35 น.

2.เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1.ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รายการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส (Harvard step test) คำนวณเป็นคะแนน

2.2.ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย (ลูกนั่ง 30 วินาที) ระหว่างอายุ 6-32 ปี ของ ICSPFT (International Committee for the Standardization of Physical Fitness) บันทึกเป็นจำนวนครั้ง

2.3.สัดส่วนของร่างกาย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ค่าดัชนีมวลกาย BMI (body mass index) เป็นการประเมินผลโดยมีสูตรในการคำนวณ คือ ดัชนีมวลกาย = น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)/ส่วนสูง (เมตร)²

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือจากภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์ เพื่อขออนุญาตเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง สถานที่ อุปกรณ์ในการทดลองและอนุมัติเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการประชาสัมพันธ์ถึงผู้ปกครองนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีภาวะน้ำหนักเกินจากผลการตรวจสุขภาพประจำปี ของนักเรียนโรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์ ปีการศึกษา 2560 โดยทำการส่งจดหมายเพื่อขออนุญาตให้บุตรหลานที่อยู่ในความปกครองของท่านเข้าร่วมการวิจัย และได้รับจดหมายตอบกลับมาเพื่ออนุญาตให้นักเรียนเข้าร่วมการวิจัย จากนั้นผู้วิจัยทำการสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. จัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ ใบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีผู้ช่วยวิจัย จำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างละเอียดและเข้าใจตรงกัน จากนั้นอธิบายวิธีการทดสอบสมรรถภาพที่ละรายการให้นักเรียนเข้าใจ พร้อมแจกใบบันทึกผลการทดสอบให้นักเรียนกรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไป จากนั้นผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยดำเนินการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการทดลอง (pretest) ของกลุ่มตัวอย่างโดยมีลำดับการทดสอบดังนี้

- 1) วัดสัดส่วนร่างกายโดยทำการชั่งน้ำหนักวัดส่วนสูง
- 2) ทำการทดสอบลูก-นั่ง ในเวลา 30 วินาที
- 3) ทำการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส

4. ดำเนินการทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (จันทร์ พุธ ศุกร์) วันละ 50 นาที กลุ่มควบคุม ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันตามเวลาของโรงเรียน

กลุ่มทดลอง เข้าโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐาน

5. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยดำเนินการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังการทดลอง (posttest) ของกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1. คำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส จำนวนครั้งการทดสอบลูก-นั่ง ในเวลา 30 วินาที และค่าดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย คะแนนการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส จำนวนครั้งการทดสอบลูก-นั่ง 30 วินาที และค่าดัชนีมวลกาย ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที่ Independent t-test

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย คะแนนการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส จำนวนครั้งการทดสอบลุก-นั่ง 30 วินาที และค่าดัชนีมวลกาย ก่อนการทดลองและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที่ Dependent t-test

4. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย คะแนนการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส จำนวนครั้งการทดสอบลุก-นั่ง 30 วินาที และค่าดัชนีมวลกาย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยการทดสอบค่าที่ Independent t-test

การทดสอบสมมติฐานการวิจัย

กลุ่มทดลองหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีสมรรถภาพทางกายดีกว่ากลุ่มควบคุมโดยมีการทดสอบองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย ทั้ง 3 รายการ ได้แก่ การทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส การทดสอบลุก-นั่ง ในเวลา 30 วินาที และค่าดัชนีมวลกาย

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างดังตารางที่ 3 พบว่าส่วนสูงของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 141.73 เซนติเมตร (SD = 9.44) และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 141.00 เซนติเมตร (SD = 7.56) น้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.87 กิโลกรัม (SD = 13.80) และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.63 กิโลกรัม (SD = 11.52) และอายุของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.0 ปี (SD = 0.51) และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.0 ปี

(SD = 0.51)

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

(n=30)

รายการ	กลุ่มทดลอง (n=15)		กลุ่มควบคุม (n=15)	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	141.73	9.44	141.00	7.56
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	56.87	13.80	51.63	11.52
อายุ (ปี)	9.00	.51	9.00	.51

จากผลการทดสอบสมรรถภาพทั้ง 3 รายการ ดังแสดงในตารางที่ 4 จะเห็นว่าก่อนการทดลองผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้ง 3 รายการไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีสมรรถภาพทางกายพื้นฐาน (baseline) เท่ากัน และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 8 สัปดาห์จะสามารถเห็นได้ว่าสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจจากการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44.27 คะแนน (SD = 2.05) กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.47 คะแนน (SD = 1.55) และสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อจากรายการทดสอบลูก-นั่ง 30 วินาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.87 ครั้ง (SD = 3.72) กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.33 ครั้ง (SD = 3.44) แต่สำหรับสัดส่วนร่างกายจากการทดสอบค่าดัชนีมวลกาย ไม่มีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.01 กก./ม² (SD = 3.08) กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.66 กก./ม² (SD = 3.65)

ตารางที่ 4 ค่าที่ Independent t-test การทดสอบสมรรถภาพทางกาย รายการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส ลูก-นั่ง 30 วินาที และค่าดัชนีมวลกาย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

(n=30)

รายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย		กลุ่มทดลอง (n=15)		กลุ่มควบคุม (n=15)		Mean difference	t-test	p-value
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD			
ฮาร์วาร์ดสเตปเทส (คะแนน)	ก่อน	40.13	2.62	41.07	1.71	-.93	-1.16	.128
	หลัง	44.27	2.05	39.47	1.55	4.80	.26	.000*
ลูก-นั่ง 30 วินาที (ครั้ง)	ก่อน	6.73	3.52	7.00	3.72	-.267	-.20	.421
	หลัง	8.87	3.72	6.33	3.4	2.53	1.95	.030*
ค่าดัชนีมวลกาย (กก./ม. ²)	ก่อน	28.00	3.7	25.70	3.72	2.3	.70	.101
	หลัง	27.01	3.8	26.66	3.65	.36	.30	.397

* $p < .05$

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้ง 3 รายการภายในกลุ่มทดลองระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีการสมรรถภาพทางกายดีขึ้นกว่าก่อนการทดลอง โดยสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจจากการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส มีคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 40.13 คะแนน (SD = 2.62) และหลังการทดลองเท่ากับ 44.27 คะแนน (SD = 2.10) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อรายการทดสอบลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 6.78 ครั้ง (SD = 3.52) และหลังการทดลองเท่ากับ 8.87 ครั้ง (SD = 3.27) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีสัดส่วนร่างกายจากการทดสอบค่าดัชนีมวลกาย มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 28.00 กก./ม² (SD = 3.70) และหลังการทดลองเท่ากับ 27.02 กก./ม² (SD = 3.80) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ค่าที่ Dependent t-test การทดสอบสมรรถภาพทางกาย รายการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส ลูก-นั่ง 30 วินาที และค่าดัชนีมวลกาย ภายในกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

(n=30)

รายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย	ก่อนการทดลอง (n=15)		หลังการทดลอง (n=15)		t-test	p-value
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ฮาร์วาร์ดสเตปเทส (คะแนน)	40.13	2.62	44.27	2.10	-11.81	.000*
ลูก-นั่ง 30 วินาที (ครั้ง)	6.78	3.52	8.87	3.27	-6.63	.000*
ค่าดัชนีมวลกาย (กก./ม. ²)	28.00	3.70	27.02	3.80	16.95	.000*

* $p < .05$

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้ง 3 รายการภายในกลุ่มควบคุมระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มควบคุมมีการสมรรถภาพทางกายลดลงกว่าก่อนการทดลอง โดยสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจจากการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส มีคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 41.07 คะแนน (SD = 1.71) และหลังการทดลอง

เท่ากับ 39.47 คะแนน (SD = 1.55) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อรายการทดสอบลุก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 7.00 ครั้ง (SD = 3.72) และหลังการทดลองเท่ากับ 6.33 ครั้ง (SD = 3.40) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีสัดส่วนร่างกายจากการทดสอบค่าดัชนีมวลกาย มีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 25.71 กก./ม² (SD = 3.72) และหลังการทดลองเท่ากับ 26.66 กก./ม² (SD = 3.65) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ค่าที่ Dependent t-test การทดสอบสมรรถภาพทางกาย รายการทดสอบฮาร์วาร์ดสเตปเทส ลุก-นั่ง 30 วินาที และค่าดัชนีมวลกาย ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

(n=30)

รายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย	ก่อนการทดลอง (n=15)		หลังการทดลอง (n=15)		t-test	p-value
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ฮาร์วาร์ดสเตปเทส (คะแนน)	41.07	1.71	39.47	1.55	3.60	.003*
ลุก-นั่ง 30 วินาที (ครั้ง)	7.00	3.72	6.33	3.40	2.90	.012*
ค่าดัชนีมวลกาย (กก./ม. ²)	25.71	3.72	26.66	3.65	-9.41	.000*

* $p < .05$

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชายอ้วน ที่สร้างขึ้นผู้วิจัยมีข้อวิจารณ์ดังต่อไปนี้

1. ดัชนีมวลกาย ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 28.00 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 27.01 เมื่อสิ้นสุดการฝึก 8 สัปดาห์ดัชนีมวลกายลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐาน มีส่วนในการพัฒนาดัชนีมวลกายให้ลดลงได้

ผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำกิจกรรมที่มีความหลากหลายมารวมไว้ด้วยกันโดยการปรับความหนักเบาของการออกกำลังกายหนักสลับเบาเป็นสถานีและมีดนตรีประกอบ เมื่อออกกำลังกายแบบแอโรบิกนานมากกว่า 30 นาที ดังที่ Tomas et al. (2009) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบหนักสลับเบา

ผลลัพธ์ดีมากเมื่อเปรียบเทียบการลด BMI และความดันเลือดในร่างกาย ด้วยวิธีอื่นเพราะการออกกำลังกาย ร่างกายจะนำไขมันมาเป็นพลังงานทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้นส่งผลให้ไขมันได้ผิวนั้นลดลง ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนและมีการยืนยันว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแบบหนักสลับเบา เป็นวิธีการรักษาโรคอ้วนได้ดีอย่างหนึ่ง การออกกำลังกายแบบลดน้ำหนักสามารถทำได้ยากกว่าการจำกัดอาหาร แต่ความสำคัญของการออกกำลังกายนั้นไม่เพียงแต่ลดปริมาณไขมันแต่ยังควรรักษามวลกล้ามเนื้อด้วย แต่การจำกัดอาหารนั้นคงทำให้ไขมันลดลงและมวลกล้ามเนื้อลดลงเช่นกัน ดังนั้นจึงควรรักษาสมดุลในร่างกาย แม้ว่าน้ำหนักตัวเท่าเดิม แต่ไขมันลดลง ก็จะส่งผลให้ร่างกายมีรูปลักษณ์ที่ดี มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น เมื่อร่างกายมีไขมันน้อย ปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพเกิดน้อยเช่นกัน (ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล, 2552: 58)

2. ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.73 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.87 สรุปได้ว่า เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ การออกกำลังกายแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบามีส่วนช่วยในการพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อของนักเรียนชายอ้วน

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยใช้ทักษะการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง การทำซ้ำๆ ในท่าการฝึกด้วยน้ำหนักตัว (body weight exercise) ในช่วงสัปดาห์ที่ 1-2 ผู้วิจัยทำการปรับสภาพร่างกายใช้ความหนักของการออกกำลังกายอยู่ที่ 60-70 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ใช้ชีพจร (bpm) เป็นตัวกำหนดความหนัก การปฏิบัติจำนวน 10-15 ครั้ง และใช้ท่าตาราง 9 ช่องเป็นท่าพัก (active rest) เพื่อลดการสะสมของกรดแลกติกความเมื่อยล้าในร่างกาย ซึ่งช่วยให้ร่างกายสามารถทำงานออกแรงซ้ำๆ และต่อเนื่องในระยะเวลาที่เวลาที่ยาวนาน การใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาใช้ระยะเวลาการพักแบบ 1:2 สอดคล้องกับเจริญ กระบวนรัตน์ (2557:307) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ น้ำหนักที่ใช้ในการฝึกควรมีน้ำหนักเบาเพื่อให้ร่างกายทำงานได้ในปริมาณที่ยาวนาน และหนักกว่าปกติและระยะเวลาพักประมาณ 30-60 วินาที เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ร่างกายได้ฟื้นฟูจากอาการเมื่อยล้า การใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาประกอบดนตรีมีส่วนช่วยในการสร้างแรงจูงใจ ทำให้เด็กเกิดความเพลิดเพลิน สนุกสนาน ร่างกายสามารถต่อสู้กับความเมื่อยล้าได้ จึงทำให้สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ดี ในช่วงสัปดาห์ที่ 3-5 มีการปรับความเร็วดนตรี (bpm) ให้มีจังหวะที่หนักเพิ่มขึ้นอยู่ที่ 65-75% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำให้เด็กอ้วนมีการเคลื่อนไหวที่ช้าลง เนื่องจากร่างกายมีความอ่อนแอ และมีกรดแลกติกเกิดขึ้นในเส้นใยกล้ามเนื้อเป็นจำนวนมากในช่วงสัปดาห์ที่ 6-8 มีการปรับความหนักของการออกกำลังกายอยู่ที่ 70-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด มีการปรับจำนวนเซตในการปฏิบัติ และเวลาพักลดลงเป็น 1:1 ทำให้อายุร่างกายมีเวลาพักน้อยลงแต่ความหนักของการทำงานเพิ่มขึ้น จึงทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงานร่างกายสามารถดึงไขมันในร่างกายมาใช้เป็นพลังงานได้ดียิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ร่างกายมีความ

แข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย สอดคล้องกับ Wong et al. (2008) กล่าวว่า การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องส่งผลต่อการออกกำลังกายช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ ดัชนีมวลกาย ความดันเลือด เพิ่มประสิทธิภาพทางสรีรวิทยาของร่างกายเด่นชัดมากขึ้นและยังสามารถควบคุมและป้องกันการมีน้ำหนักตัวเกินอีกด้วย

3. ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของการทดลองของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 40.13 และหลังการทดลอง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 44.27 ซึ่งสรุปได้ว่าการทดสอบ Harvard step test เมื่อสิ้นสุดระยะเวลา 8 สัปดาห์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานมีส่วนในการพัฒนาสมรรถภาพระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ของนักเรียนชายอ้วน

ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของมัทนียา เสียงสนั่น (2559: บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนศรีโพธิ์หมันต์ ซึ่งพบว่า การฝึกแบบสแตชันมีผลที่สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพได้ โดยเฉพาะพัฒนาความสามารถความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของศิริรัตน์ วัชวิไล (2548: บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องผลการฝึกแบบสแตชันที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า การฝึกแบบสแตชันมีผลต่อสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ ซึ่งเน้นการฝึกเพื่อพัฒนาระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ และจะพัฒนาได้ดีต้องออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง ใช้ระยะเวลายาวนานกว่าปกติ จากการศึกษาข้อมูลการสร้างเสริมระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจอาศัยปัจจัยหลายด้านดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2557:162) กล่าวว่า ควรนำหลักของฟิต (FITT) มาใช้เป็นแนวทางในการออกกำลังกาย เช่น ความถี่ในการฝึก อย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์ และต่อเนื่องอย่างน้อย 6 สัปดาห์ ความหนักที่เหมาะสมควรจะอยู่ที่ 65-85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระยะเวลาในการทำกิจกรรมขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ปฏิบัติตามความเหมาะสม วิธีการปฏิบัติกิจกรรมได้ยาวนานเช่น การว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน กระโดดเชือก สอดคล้องกับ Bharlottec et al. (2010) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกแบบหนักสลับเบา ช่วยสร้างเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ จังหวะการเต้นของหัวใจและปริมาณการดูดซึมออกซิเจนสูงสุด ยังช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพของหัวใจความดันเลือด ส่งผลให้มีการลดการไหลเวียนเลือดทำให้กล้ามเนื้อรู้สึกคลายตัวเป็นผลดีต่อระบบไหลเวียนเลือด

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกแบบวงจรโดยใช้แอโรบิกแบบหนักสลับเบาเป็นฐานมีผลต่อการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของนักเรียนชายอ้วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อต้องการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ความแข็งแรงและความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และสัดส่วนร่างกายของนักเรียนชายอ้วน การออกกำลังกายแบบแอโรบิกแบบหนักสลับเบาทำให้ร่างกายได้รับการพัฒนา ในการใช้

ออกซิเจนมากขึ้น และควรอยู่ในระยะเวลาที่เพียงพออย่างน้อย 15 นาทีขึ้นไป รูปแบบของกิจกรรมที่ปฏิบัติควรเหมาะสมที่จะพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจซึ่งจะทำให้สัดส่วนร่างกายพัฒนาได้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองหลังระยะเวลา 8 สัปดาห์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองสมรรถภาพทางกาย 3 องค์ประกอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากนักเรียนชายอ้วนมีการใช้กิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแบบหนักสลับเบาอย่างต่อเนื่องทำให้การเผาผลาญพลังงานของเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงจึงส่งผลให้สัดส่วนดีขึ้น เมื่อกลุ่มกล้ามเนื้อของร่างกายมีการใช้งานอย่างต่อเนื่องสลับกับการพักแบบหนักสลับเบาบนตาราง 9 ช่อง เพื่อลดอัตราการเต้นของหัวใจ ร่างกายสามารถทำงานได้อย่างเป็นระยะเวลายาวนาน ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง และความอดทนต่อการทำงานมากขึ้น หลังการทดลองระยะเวลา 8 สัปดาห์เป็นการทำงานอย่างต่อเนื่อง ใช้ระยะเวลา 3 วัน ต่อสัปดาห์ เป็นการใช้พลังงานแบบแอโรบิก สามารถพัฒนาระบบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจได้ดี

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายเท่านั้น ควรศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนหญิง
2. การวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายอ้วน จึงควรมีการศึกษากลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นอื่นๆ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). **วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา**. กรุงเทพมหานคร:

สินธนา ก๊อปปี้เซ็นเตอร์จำกัด.

ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. (2552). **หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา**. กรุงเทพมหานคร:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มนัส ยอดคำ. (2548). **สุขภาพกับการออกกำลังกาย**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

มัทนียา เสียงสนั่น. (2559). **ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนศรีไผทสมันต์**.

วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริรัตน์ วัตวิไล. (2548). **ผลการฝึกแบบสลับที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปรางโมขวิทยารามอินทรา กรุงเทพมหานคร**.

วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศัลยา คงสมบูรณ์เวช. (2558). **กินอย่างไร ไม่อ้วน ไม่มีโรค**. กรุงเทพมหานคร: อัมรินทร์เฮลท์

อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

สุรเกียรติ์ อาชานานุภาพ. (2549). **การรักษาโรคอ้วนสำหรับแพทย์เวชศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน.

Bharlottec et al. (2010). Impaired cardiac function among obese adolescents: effect of aerobic interval training. **Us National Library of Medicine National Institutes of Health**, 164(9):852-9

Tomas et al. (2009). Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multi treatment approach in overweight adolescents. **Clinical Science**, 116(4)317-326

Wong et al. (2008). Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and c-reactive protein in adolescents with obesity. **Us National Library of Medicine National Institutes of Health**, 37(4):286-93.