

ผลการฝึกวิ่งเหยาะและการเดินแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของ
ระบบไหลเวียนโลหิตของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
โรงเรียนราชินีบน

มัณฑิการ ก้านชมภู^{1*}, สาธิต ประจันบาน², ไหวพจน์ จันทร์เสมอ³

¹นิสิตระดับปริญญาโท, สาขาวิชาสุขภาพศึกษาและพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

²อาจารย์ ดร., ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร

ผู้ประสานงาน : Mattigan.k@rajinibon.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกวิ่งเหยาะและการเดินแอโรบิกที่ส่งผลต่อค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ของนักเรียนหญิงระดับ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โรงเรียนราชินีบน ได้มาจากการสมัครใจ จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีการจับคู่แบบสลับฟันปลา โดย กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการวิ่งเหยาะ จำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมฝึกการเดินแอโรบิก จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 3 ชนิด ได้แก่ 1) โปรแกรมการวิ่งเหยาะ 2) โปรแกรมการเดินแอโรบิก 3) แบบทดสอบค่าดัชนีมวลกายและการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแตกต่างโดยการทดสอบค่า t – test Independent การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที ภายในกลุ่มของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการทดสอบค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า โปรแกรมเดินแอโรบิกและโปรแกรมวิ่งเหยาะ สามารถลดค่าดัชนีมวลกายและพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตของนักเรียนได้ดีตามลำดับ

คำสำคัญ: การวิ่งเหยาะ, การเดินแอโรบิก, ค่าดัชนีมวลกาย, ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต

THE EFFECT TRAINING OF JOGGING TRAINING AND AEROBIC DANCE ON BODY MASS INDEX AND CARDIOVASCULAR SYSTEM OF SECONDARY OVERWEIGHT GIRLS ON RAJINIBON SCHOOL

Mattigan Kanchompoo^{*}, Sathin Prachanban², Waipoj Chansem³

¹ Master's degree students, Health and Physical Education,
Faculty of Physical Education. Srinakharinwirot university

² Lecturer, Department of Physical Educational,

Faculty of Physical Education. Srinakharinwirot university

³ Assistant professor dr, Faculty of Sports and Health Science,

Thailand National Sport University, Samutsakhon Campus

Corresponding Author^{*}: mattigan.k@rajinibon.ac.th

Abstract

The purpose of this research was to study and compare the effect of jogging and aerobics which affects body mass index and cardiovascular endurance of overweight female students at the secondary education level. The sample group consisted of 60 people voluntarily divided into 2 groups to zigzag. The first group trained with jogging program for 30 people and group 2 trained with aerobic dance training program of 30 people. There were 3 types of research used, which were 1) jogging program 2) aerobic dance program 3) body mass index and 3 Minutes Step Up and Down test for student in secondary level. Statistics used in data analysis were mean, standard deviation, differential analysis by t - test Independent test, one - way analysis of variance with repeated measurement. 1) The results of the comparison of the differences the average body mass index and 3 Minutes Step Up and Down test of experimental group 1 and experimental group 2 before the training and after the training, there were statistically significant differences a level of .05. 2) The results of comparison of differences of mean tests, body mass index and 3 Minutes Step Up and Down test between the experimental group 1 and experimental group 2, it was found that after the 4th, 6th and 8th week training not significantly different a level of .05. In conclusion, the aerobic dance program and jogging program decrease mass index and can the develop cardiovascular endurance of students well, respectively.

Keywords: jogging, aerobic dance, body mass index, cardiovascular endurance

บทนำ

การพัฒนาศักยภาพของคนให้มีคุณภาพ ประกอบด้วยลักษณะของการเรียนรู้ มีความสามารถในการทำงาน หรือดำรงชีวิตได้อย่างปกติ มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ อารมณ์ สังคม ดังนั้น การส่งเสริมสุขภาพต้องพัฒนา การศึกษาควบคู่ไปกับการพัฒนาสุขภาพ โดยเริ่มต้นจากวัยเด็กให้มีการเจริญเติบโตที่เหมาะสมตามวัยจนเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ ชีวิตที่ดี เด็กที่มีสุขภาพร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์จะสามารถเล่าเรียนได้อย่างเต็มที่ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบ และอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข ส่วนหนึ่งของการมีสุขภาพดีต้องอาศัยการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพ (สิทธิพร อ่อนคลัง, 2546) การออกกำลังกายทำให้มีผลดีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทาง ภายและสุขสมรรถนะที่เกิดจากการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบอวัยวะต่างๆ เช่น องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต หากระบบหนึ่งระบบใดขัดข้องก็อาจจะเป็นสาเหตุ ทำให้สุขสมรรถนะทั่วไปลดลง (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ , 2546) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายนั้นมีความสำคัญสำหรับมนุษย์ ทุกคน เนื่องจากการออกกำลังกายทำให้มนุษย์รู้จักการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ สร้างความสามัคคีในหมู่คณะ นอกจากนี้ยัง ช่วยพัฒนาร่างกาย จิตใจ (Thompson, 2008)

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้ก้าวหน้า มีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงานและดำรงชีวิต ทำให้สะดวกสบายมากขึ้น ส่งผลให้ร่างกายของคนเรามีการเคลื่อนไหวน้อยลง อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพได้ สังเกตได้จาก ข้อมูลของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พบปัญหาภาวะน้ำหนักเกินในเด็กไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดย ในปี พ.ศ. 2558 เด็กก่อนวัยเรียนมีภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มขึ้น ร้อยละ 36 และเด็กวัยเรียน 6-13 ปี มีภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มขึ้น ร้อยละ 15.5 นับเป็นอุบัติการณ์ของการเกิดโรคอ้วนในเด็กไทยที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กมีภาวะน้ำหนักเกิน จนนำไปสู่การเป็นโรคอ้วน คือ ขาดการออกกำลังกาย ช่งพบว่า ภายใน 1 วัน เด็กไทยใช้เวลากับการนอนโดยเฉลี่ย 8.20 ชั่วโมง อีก 13.40 ชั่วโมง ใช้เวลากับการยืน เดิน นั่งหรือ ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่ค่อยใช้กำลัง นอกจากนี้ยังใช้เวลาออกกำลังกาย เฉลี่ยวันละไม่เกิน 2 ชั่วโมง (สำนักกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2558) ซึ่งปัญหาภาวะน้ำหนักเกิน เป็นปัญหาที่สร้างผลกระทบ ทางสุขภาพมากมาย ทั้งผลกระทบต่อสุขภาพและปัญหาเรื้อรังสามารถป้องกันได้ด้วยการส่งเสริม ให้เด็กวัยเรียนมีพฤติกรรมการบริโภค และการออกกำลังกายที่ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งการออกกำลังกายที่ดีที่สุดสำหรับคนที่มี ภาวะน้ำหนักเกิน คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่ง เป็นการออกกำลังกายชนิดหนึ่งที่ต้องมีการเคลื่อนไหวตลอดทั้ง ร่างกาย โดยการใช้ออกซิเจนตลอดเวลา กล้ามเนื้อจะได้รับพลังงานจากการใช้ออกซิเจนในการเผาผลาญอาหาร ซึ่งเป็น ผลดีต่อระบบหลอดเลือดและหัวใจรวมถึงการควบคุมน้ำหนักตัว (สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ, 2552) และ เป็นการออกกำลังกายที่ดีวิธีหนึ่งให้ประโยชน์ต่อสุขภาพมีผลต่อระบบการทำงานของหัวใจ ปอด ระบบไหลเวียนเลือด ระบบ หายใจ รวมถึงการเสริมสร้างพลังกำลัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หากมีการออกกำลังกายที่ถูกต้องที่ระดับความหนัก ความ นาน ที่เหมาะสมและสามารถช่วยในการเผาผลาญไขมันส่วนเกินในร่างกายได้มาก (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา, 2550)

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะผู้รับผิดชอบโครงการเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน พบว่า ปัญหา ภาวะน้ำหนักเกินเป็นปัญหาหนึ่งของสุขภาพนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชินีบน จากผลการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง นักเรียนจำนวน 750 คน และนำค่ามาคำนวณค่าดัชนีมวลกาย พบว่า มีนักเรียนที่อยู่ในภาวะน้ำหนักเกิน ร้อยละ 10.66 และจากการสังเกต พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมมารับประทานอาหารที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำหนักเกิน และไม่ค่อย เคลื่อนไหวร่างกายรวมถึงการออกกำลังกายด้วยการเล่นกีฬา แต่จะเคลื่อนไหวตามกิจวัตรประจำวันของตนเองเท่านั้น การ เปลี่ยนแปลงรูปแบบการดำเนินชีวิตที่เอื้อต่อการขาดการออกกำลังกายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีการพัฒนา

ไปอย่างรวดเร็ว และยังได้รับการดูแลเอาใจใส่จากครอบครัวเป็นอย่างดี โดยเฉพาะการรับประทานอาหารเช้าที่อาจมากเกินไป ความต้องการของร่างกาย นำพาให้เด็กเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพที่เกิดจากพฤติกรรมบริโภคที่ไม่มีขอบเขต และยังขาด การออกกำลังกาย ก่อให้เกิดปัญหาด้านสมรรถภาพทางกายของนักเรียน ผู้วิจัยได้เล็งเห็นปัญหาและตระหนักถึงผลกระทบที่ อาจเกิดขึ้นจากพฤติกรรมดังกล่าว และอาจส่งผลต่อการเรียนและก่อเกิดความเจ็บป่วยขึ้นได้ จึงได้ศึกษานำรูปแบบการออก กกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยกระตุ้นร่างกายให้สามารถเผาผลาญไขมันและพัฒนาความอดทนของ ระบบหัวใจและหายใจมาใช้ในการลดค่าดัชนีมวลกายและพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต โดยมีการศึกษาและ เปรียบเทียบผลการฝึกวิ่งเหยาะและการเดินแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ของ นักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และส่งเสริมให้เด็กได้รู้จักการออกกำลังกาย ทำให้มีสุขภาพที่แข็งแรง ตลอดจนพัฒนาให้นักเรียนได้มีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกวิ่งเหยาะและการเดินแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบ ไหลเวียนโลหิต ของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โรงเรียนราชินีบน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลการฝึกโปรแกรมวิ่งเหยาะและโปรแกรมเดินแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียน โลหิต ของนักเรียนหญิง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โรงเรียนราชินีบน หลังการฝึกดีกว่าก่อนการฝึก
2. ผลการฝึกระหว่างโปรแกรมวิ่งเหยาะและโปรแกรมเดินแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบ ไหลเวียนโลหิต ของนักเรียนหญิง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โรงเรียนราชินีบน มีความแตกต่างกัน

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนหญิง ที่อยู่ในโครงการเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน จำนวน 60 คน ทำการคัดเลือกเป็นกลุ่ม ตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้โดยการหาจากความสมัครใจ ที่จะเข้าร่วมโครงการ ที่มีค่าดัชนีมวลกาย อยู่ในเกณฑ์อ้วนตามเกณฑ์ ขององค์การอนามัยโลก ตั้งแต่ 25 (กก./ตารางเมตร) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีการจับคู่แบบสลับฟันปลา โดย กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมวิ่งเหยาะ จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมเดินแอโรบิก จำนวน 30 คน

2. การสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือ

2.1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1.1. โปรแกรมวิ่งเหยาะ
- 2.1.2. โปรแกรมเดินแอโรบิก
- 2.1.3. แบบทดสอบค่าดัชนีมวลกายและแบบทดสอบการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที ของสำนัก

วิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาพ.ศ. 2562

2.2 การสร้างและการพัฒนาคุณภาพเครื่องมือ

- 2.2.1. ศึกษาเอกสารตำรา งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

2.2.2. สร้างโปรแกรมฝึกการวิ่งเหยาะและโปรแกรมฝึกการเดินแอโรบิก นำโปรแกรมฝึกทั้ง 2 โปรแกรม ให้ประธานและกรรมการควบคุมปริญญาโทฯ ทำการตรวจสอบ

2.2.3. นำโปรแกรมการฝึกวิ่งเหยาะและโปรแกรมฝึกการเดินแอโรบิก ให้ผู้เชี่ยวชาญ (จำนวน 5 ท่าน) พิจารณาแก้ไขเพื่อปรับปรุง โดยได้ผลค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC) เท่ากับ 0.96 และ 0.98

2.2.4. เสนอโปรแกรมฝึกการวิ่งเหยาะและโปรแกรมฝึกการเดินแอโรบิก ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมปริญญาโทฯ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

2.2.5. นำโปรแกรมฝึกการวิ่งเหยาะและโปรแกรมฝึกการเดินแอโรบิก ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 20 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง เช่น ด้านเวลาที่ใช้ในการฝึกโปรแกรมและท่าทางการฝึก ฯลฯ ก่อนนำไปใช้จริง

2.2.6. นำโปรแกรมฝึกการวิ่งเหยาะและโปรแกรมฝึกการเดินแอโรบิก ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

3. การเก็บและรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒถึงผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และถึงผู้อำนวยการโรงเรียนราชินีบน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย

2. ดำเนินการขอส่งโครงการวิจัยเพื่อขออนุญาตการทำวิจัยในมนุษย์จากประธานคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ ได้รับพิจารณาอนุญาต หมายเลขรับรอง SWUEC/E/G-040/2562 วันที่รับรอง 28/06/62

3. จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และจัดปฐมนิเทศให้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำความเข้าใจและแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับการทำวิจัยในครั้งนี้

4. เก็บข้อมูลก่อนการฝึก ด้วยการวัดค่าดัชนีมวลกายและทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ของกลุ่มตัวอย่าง

5. ดำเนินการทดลอง โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมฝึกการวิ่งเหยาะ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมฝึกการเดินแอโรบิก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน คือจันทร์ , พุธ และศุกร์ ใช้เวลา 50 นาที แบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือช่วงที่ 1 อบอุ่นร่างกาย 10 นาที ช่วงที่ 2 การฝึกโปรแกรมออกกำลังกาย 30 นาทีตามแบบฝึก และช่วงที่ 3 การคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที

6. เก็บข้อมูลหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ด้วยการวัดค่าดัชนีมวลกายและการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ก่อนนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้จัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของน้ำหนัก ส่วนสูง ของนักเรียนหญิง ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2. ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ของค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ก่อนฝึกและหลังฝึก

สัปดาห์ที่ 4 , 6 และ 8 หากพบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของแอล เอส ดี (LSD) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

3.ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลการทดสอบค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที ก่อนฝึกและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 , 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยการทดสอบค่า t – test Independent

ตารางที่ 1 ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าดัชนีมวลกาย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่ม	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
กลุ่มทดลองที่ 1	ระหว่างบุคคล	1	92279.34	92279.34	1601.59*	0.00
	ภายในบุคคล	29	1670.903	57.617		
กลุ่มทดลองที่ 2	ระหว่างบุคคล	1	91208.18	91208.18	2064.264*	0.00
	ภายในบุคคล	29	1281.346	44.184		

จากตาราง 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบค่าดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีมวลกาย โดยวิธี แอล เอส ดี (LSD) ของกลุ่มทดลองที่ 1

ระยะเวลา	\bar{X}	ก่อนฝึก	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 8
		28.15	27.91	27.48	27.36
ก่อนฝึก	28.15	-	.245*	.670*	.790*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	27.91	-	-	.425*	.546*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6	27.48	-	-	-	.120*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	27.36	-	-	-	-

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีมวลกาย โดยวิธี แอล เอส ดี (LSD) ของกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลา	\bar{X}	ก่อนฝึก	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 8
		28.07	27.67	27.37	27.14
ก่อนฝึก	28.07	-	.403*	.701*	.931*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	27.67	-	-	.299*	.528*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6	27.37	-	-	-	.229*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	27.14	-	-	-	-

จากตาราง 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่ม	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
กลุ่มทดลองที่ 1	ระหว่างบุคคล	1	1343448	1343448	904.178*	0.00
	ภายในบุคคล	29	43088.84	1485.822		
กลุ่มทดลองที่ 2	ระหว่างบุคคล	1	1425502	1425502	1026.222*	0.00
	ภายในบุคคล	29	40283.24	1389.077		

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที โดยวิธี แอล เอส ดี (LSD) ของกลุ่มทดลองที่ 1

ระยะเวลา	\bar{X}	ก่อนฝึก	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 8
		101.70	104.96	107.13	109.43
ก่อนฝึก	101.70	-	-3.267*	-5.433*	-7.733*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	104.96	-	-	-2.167*	-4.467*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6	107.13	-	-	-	-2.300 *
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	109.43	-	-	-	-

จากตาราง 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที โดยวิธี แอล เอส ดี (LSD) ของกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลา	\bar{X}	ก่อนฝึก	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 8
		103.33	107.96	111.20	113.46
ก่อนฝึก	103.33	-	-4.633*	-7.867*	-10.133*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	107.96	-	-	-3.233*	-5.500*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6	111.20	-	-	-	-2.267 *
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	113.46	-	-	-	-

จากตาราง 6 พบว่า พบว่า ค่าเฉลี่ยของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 ก่อนฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6 กับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลา	กลุ่มฝึก	n	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลองที่ 1	30	28.15	3.87	.083	0.85
	กลุ่มทดลองที่ 2	30	28.07	3.44		
หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลองที่ 1	30	27.91	3.87	.254	0.76
	กลุ่มทดลองที่ 2	30	27.67	3.34		
หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6	กลุ่มทดลองที่ 1	30	27.48	3.74	.121	0.97
	กลุ่มทดลองที่ 2	30	27.37	3.29		
หลังฝึก สัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลองที่ 1	30	27.36	3.71	.224	0.88
	กลุ่มทดลองที่ 2	30	27.14	3.22		

* p > .05

จากตาราง 7 พบว่าค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาทีก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลา	กลุ่มฝึก	n	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลองที่ 1	30	101.70	19.44	-.329	0.79
	กลุ่มทดลองที่ 2	30	103.33	19.02		
หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลองที่ 1	30	104.96	19.22	-.612	0.73
	กลุ่มทดลองที่ 2	30	107.96	18.72		
หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6	กลุ่มทดลองที่ 1	30	107.13	19.42	-.828	0.71
	กลุ่มทดลองที่ 2	30	111.20	18.58		
หลังฝึก สัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลองที่ 1	30	109.43	19.25	-.831	0.65
	กลุ่มทดลองที่ 2	30	113.46	18.31		

* p > .05

จากตาราง 8 พบว่าค่าเฉลี่ยของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการทดสอบค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่าไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการฝึกโปรแกรมวิ่งเหยาะและโปรแกรมเดินแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ของนักเรียนหญิง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โรงเรียนราชินีบน หลังการฝึกดีกว่าก่อนการฝึก

2. ผลการฝึกระหว่างโปรแกรมวิ่งเหยาะและโปรแกรมเดินแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ของนักเรียนหญิง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โรงเรียนราชินีบน มีความแตกต่างกัน

1. ผลการทดสอบค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ฝึกด้วยโปรแกรมวิ่งเหยาะ และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ฝึกด้วยโปรแกรมเดินแอโรบิก พบว่าหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ดีกว่าก่อนฝึก ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ซึ่งสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1.1 ผลการทดสอบค่าดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ฝึกด้วยโปรแกรมวิ่งเหยาะ พบว่าหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นผลมาจาก โปรแกรมวิ่งเหยาะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้พิจารณาตามหลักการฝึกของ FITT ของ ACSM ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ซึ่ง ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ (2547) ได้กล่าวไว้ว่าความถี่ในการฝึกควรส่งเสริมให้เด็กได้ฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพิ่มเติม สัปดาห์ละ 3 – 5 วัน อย่างน้อยวันละ 20 นาที ด้วยกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการทำให้ระบบหัวใจและหลอดเลือดแข็งแรง ช่วยควบคุมน้ำหนักตัว โดยผู้วิจัยออกแบบโปรแกรมฝึกด้วยการวิ่งเหยาะ โดยใช้เวลฝึกวันละ 50 นาที ซึ่งแบ่งช่วงฝึกออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 อบอุ่นร่างกาย 10 นาที เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับที่จะวิ่ง ป้องกันการบาดเจ็บจากการวิ่งหรือการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ ช่วงที่ 2 ช่วงออกกำลังกาย โดยกำหนดความหนักที่ 50 – 70 % ของ MHR ใช้เวลา 30 นาที และช่วงที่ 3 ช่วงคลายกล้ามเนื้อ ใช้เวลา 10 นาที เพื่อผ่อนคลายปรับกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ให้กลับสู่สภาพเดิม จากการฝึกทั้ง 3 ช่วงนั้นส่งผลให้ค่าดัชนีมวลกายลดลงอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 4 , 6 และ 8 ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้มีผลมาจากการออกกำลังกายตามโปรแกรมฝึกวิ่งเหยาะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นกิจกรรมที่มีความต่อเนื่อง มีความหนักพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย โดยผู้วิจัยมีความประสงค์ให้กลุ่มทดลองได้ปรับสภาพร่างกายให้คุ้นชินต่อความหนักของการออกกำลังกาย จึงเลือกใช้ความหนักระดับเบาที่ 55- 60% ของ MHR ในสัปดาห์ในช่วงสัปดาห์ 1-2 และค่อยๆ เพิ่มความหนักในช่วงต่อมาในสัปดาห์ที่ 3 – 6 โดยกำหนดความหนักอยู่ที่ 60 – 65 % ของ MHR เหตุผลที่ต้องใช้ความหนักคงที่ในสัปดาห์ที่ 3 – 6 นั้น เพื่อให้พลังกำลังของกลุ่มทดลองอยู่ในสภาวะคงที่ พร้อมรับความหนักที่จะเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 7 – 8 เมื่อกลุ่มทดลองเริ่มมีการปรับตัวเข้ากับความหนักของการฝึกได้แล้ว จะเห็นได้ว่าหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มทดลองมีค่าดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และในสัปดาห์ที่ 7 – 8 ผู้วิจัยได้เพิ่มความหนักของงานอยู่ที่ 65 – 70% ของ MHR ซึ่งผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ค่าดัชนีมวลกายของกลุ่มทดลองมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ สนธยา สีละมาต (2551) ระบุว่าปริมาณและความหนักในการฝึกจะต้องมากพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อและระบบการทำงานของอวัยวะภายในร่างกาย โดยสามารถสร้างและพัฒนาได้อย่างต่อเนื่องและเป็นสัดส่วนกับปริมาณและความหนักในการฝึกการเพิ่มหรือการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานหรือความหนักในการฝึกจะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กับพัฒนาการ จะเห็นได้ว่าหลักการต่าง ๆ เป็นรูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิกซึ่งเป็นการออก

กำลังกายแบบที่ต้องใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกายเพื่อนำออกซิเจนไปใช้ในการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน ซึ่งโปรแกรมการวิ่งเหยาะนั้นได้กำหนดหลักการฝึกตามที่กล่าวมาข้างต้น ส่งผลให้กลุ่มทดลองมีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องเพื่อรับออกซิเจนในปริมาณมาก ทำให้ร่างกายแปลงพลังงานที่สะสมอยู่มาใช้งานได้ จึงส่งผลให้ระบบเผาผลาญในร่างกายทำงานได้ดียิ่งขึ้น จึงเป็นสาเหตุให้น้ำหนักตัวลดลง และค่าดัชนีมวลกายจึงมีค่าลดลงเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับ สมพล สงวนรังศิริกุล (2555) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายให้มีความเหนื่อย โดยอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 50-60% ของ MHR นานกว่า 20 นาที จะเป็นผลดีต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งการควบคุมน้ำหนักเพราะร่างกายจะใช้สารอาหารไขมันเป็นหลักในการเผาผลาญเพื่อให้ได้พลังงาน และยิ่งสอดคล้องกับสนธยา สีละมาต (2557) กล่าวไว้ว่า ระยะเวลาของการออกกำลังกายหมายถึงเวลาของการออกกำลังกายสุทธิในแต่ละครั้ง วัน หรือ สัปดาห์ การออกกำลังกายให้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด ผู้ออกกำลังกายสามารถเลือกออกกำลังกายได้อย่างต่อเนื่อง 20 – 30 นาทีต่อวัน ถึงจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวีระศักดิ์ แก้วทรัพย์ (2551) ที่ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ความหนัก 60-75% ของ MHR ต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กอ้วน พบว่าเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายตามโปรแกรม ค่าดัชนีมวลกายลดลงจาก 22.28 ± 2.17 กก./ตรม. เป็น 21.63 ± 2.00 กก./ตรม. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.5$)

1.2 ผลของการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข่าขึ้น

ลง 3 นาที ของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ฝึกด้วยโปรแกรมวิ่งเหยาะ พบว่าหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นผลมาจาก โปรแกรมวิ่งเหยาะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นโปรแกรมที่พัฒนาระบบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต โดยใช้การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 อบอุ่นร่างกาย 10 นาที เพื่อให้กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น ข้อต่อกระดูกส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มีการยืดเส้นยืดสายเตรียมพร้อมสำหรับที่จะวิ่ง ช่วงที่ 2 ช่วงออกกำลังกาย โดยกำหนดความหนักที่ 50 – 70 % ของ MHR ใช้เวลา 30 นาที และช่วงที่ 3 ช่วงคลายกล้ามเนื้อ ใช้เวลา 10 นาที เพื่อผ่อนคลายปรับกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เหล่านั้นให้กลับสู่สภาพเดิม ซึ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น เมื่อเริ่มออกกำลังกาย กลุ่มทดลองจะหายใจเอาออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายแล้วออกซิเจนจะเดินทางไปยังปอด โดยเดินทางผ่านท่อเล็ก ๆ มากมายภายในปอดเพื่อไปยังถุงลม ซึ่งบริเวณนี้จะเป็นจุดที่ออกซิเจนสามารถเข้าสู่กระแสเลือดได้ หลังจากนั้นกระแสเลือดจะไหลไปยังหัวใจโดยตรง เมื่อหัวใจรับออกซิเจนมากพอแล้ว ก็จะมีการส่งเลือดไปเลี้ยงยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อไป หลังจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้รับออกซิเจนแล้ว ก็จะมีไหลกลับเข้ามาที่หัวใจ และส่งไปยังปอด เพื่อรับออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอีกครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับ ACSM (2007) ที่กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นการฝึกความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ คือความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ทำซ้ำ ๆ กับความหนักปานกลาง-สูง ในระยะเวลาต่อเนื่องกันเพื่อยกระดับอัตราการเต้นของหัวใจและการทำงานของปอดให้สูงขึ้นที่ระดับความหนักที่เหมาะสม การฝึกด้วยความหนักที่เหมาะสมจะช่วยทำให้ระบบการทำงานระหว่างหัวใจและปอดมีการปรับตัวโดยมีการพัฒนาการรับ-ส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อที่ทำงาน และพัฒนาการใช้พลังงานในกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ ผู้วิจัยออกแบบโปรแกรมโดยใช้หลักการฝึกของ FITT ของ ACSM โดยใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยใช้เวลาฝึกวันละ 50 นาที โดยกำหนดให้มีวันพักผ่อนสัปดาห์ละไม่น้อยกว่า 1 วัน เพื่อให้ร่างกายได้มีโอกาสได้ฟื้นตัวเป็นการพัก ทำให้การออกกำลังกายในครั้งต่อไปมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้มีผลมาจาก ผู้วิจัยได้กำหนดความหนักที่มีความเหมาะสมแก่การพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตแก่นักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โดยกำหนดความหนักของงานในสัปดาห์ 1-2 อยู่ที่ 55- 60% ของ MHR เนื่องจากความหนักระดับนี้ทำให้กลุ่ม

ทดลองยังหายใจได้ปกติ พูดคุยได้ เป็นการปรับสภาพร่างกายให้พร้อมเพื่อรับความหนักที่เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ต่อไป เป็นช่วงเริ่มต้นการออกกำลังกาย ต่อมาในสัปดาห์ที่ 3 – 6 เพิ่มความหนักอยู่ที่ 60 – 65 % ของ MHR เหตุผลที่ต้องใช้ความหนักคงที่ในสัปดาห์ที่ 3 – 6 นั้น เพื่อให้การออกกำลังกายของกลุ่มทดลองมีผลกำลังคงที่พร้อมรับความหนักที่เพิ่มขึ้น ในสัปดาห์ที่ 7 – 8 เมื่อกลุ่มทดลองเริ่มปรับตัวเข้ากับความหนักของการฝึกได้แล้ว จะมีการหายใจที่หอบขึ้นเล็กน้อย แต่ยังพอพูดคุยได้ มีเหงื่อออกนิดหน่อย ความหนักระดับนี้ทำให้ร่างกายใช้ไขมันมาเป็นพลังงานมากขึ้นทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตทำงานได้ดีขึ้น ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข่า 3 นาที มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จากนั้นผู้วิจัยเพิ่มความหนักในสัปดาห์ที่ 7 – 8 อยู่ที่ 65 – 70 % ของ MHR พบว่า หลังฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยการทดสอบของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการทดลองสังเกตเห็นได้ว่า ความถี่ ความหนักและเวลาที่เหมาะสม สามารถพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตให้ดีขึ้นได้ เนื่องจากความหนักที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจทำงานเพิ่มขึ้นโดยอัตโนมัติ และเมื่อร่างกายสามารถนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้นจะส่งผลโดยตรงต่อระบบหัวใจ หลอดเลือด และปอด ส่งผลให้ระบบกล้ามเนื้อและอวัยวะต่างๆ มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น เกิดการเผาผลาญพลังงานและส่งผลให้กล้ามเนื้อสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะประสิทธิภาพความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่มีค่าพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ตามลำดับ ซึ่งตรงกับแนวความคิดของ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2550) ที่กล่าวไว้ว่า ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ขณะที่เคลื่อนไหวและออกกำลังกายกล้ามเนื้อต้องการพลังงานที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว ระบบหัวใจและหลอดเลือด จึงมีความสำคัญในการขนส่งอาหารและออกซิเจนในเลือดไปยังกล้ามเนื้อต่าง ๆ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงขึ้น ทำให้ความสามารถในการบีบตัวให้มีปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในแต่ละครั้งมีจำนวนมากขึ้น มีการเพิ่มปริมาตรของหลอดเลือดแดงขนาดเล็กและหลอดเลือดฝอยในกล้ามเนื้อลายและกล้ามเนื้อหัวใจ การเพิ่มปริมาณของหลอดเลือดนี้จะส่งผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของผู้ที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เช่นเดียวกับเจริญ กระบวนรัตน์ (2557) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ เป็นรากฐานสำคัญของการมีสุขภาพดี การออกกำลังกายประเภทแอโรบิกจึงมีบทบาทสำคัญในการเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายและกล้ามเนื้อ เพิ่มการเผาผลาญไขมัน เพิ่มการสะสมไกลโคเจนไว้ในกล้ามเนื้อ ลดการใช้ไกลโคเจนและการเกิดกรดแลคติกในร่างกาย อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รชต ตะนาวศรี (2551) ที่ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง ผลการฝึกเดินร่วมกับยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อความอดทนของระบบหัวใจไหลเวียนเลือดในเพศหญิงอายุ 56 - 67 ปี พบว่า หลังฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบหัวใจไหลเวียนเลือดของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากทั้ง 2 กลุ่ม มีลักษณะของกิจกรรมที่เป็นพัฒนาการทำงานของระบบหัวใจไหลเวียนเลือดประกอบอยู่ จึงทำให้ร่างกายได้รับการกระตุ้นและมีพัฒนาการของสมรรถภาพด้านนี้

1.3. ผลการทดสอบค่าดัชนีมวลกาย ของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ฝึกด้วยโปรแกรมเดินแอโรบิก พบว่า หลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นผลมาจากโปรแกรมเดินแอโรบิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แบ่งการฝึกออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 อบอุ่นร่างกาย ใช้เวลา 10 นาที เป็นช่วงของการเตรียมร่างกายให้พร้อมที่จะทำงาน ได้กำหนดความหนักโดยใช้จังหวะเพลงที่ 130 - 135 BPM ช่วงที่ 2 ช่วงแอโรบิก โดยผู้วิจัยกำหนดความหนักโดยใช้จังหวะเพลงอยู่ที่ 120 - 160 BPM ใช้เวลา 30 นาที เพื่อที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด ตลอดจนช่วยในการเผาผลาญไขมันได้มีไขมัน และเป็นการพัฒนากล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ ให้มีความแข็งแรงสามารถทำงานได้อย่าง

มีประสิทธิภาพ และช่วงที่ 3 ช่วงผ่อนคลายร่างกาย เป็นการยืดเหยียดเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อต่าง ๆ เพื่อกลับสู่สภาพเดิม กำหนดความหนักโดยใช้จังหวะเพลง 120 - 130 BPM โดยพิจารณาตามหลักการสร้างโปรแกรมการเดินแอโรบิก FITT ของสุกัญญา พานิชเจริญนาม (2545) อีกทั้งผู้วิจัยยังนำหลักการฝึก FITT ของ ACSM มาปรับใช้ในการสร้างโปรแกรมฝึกให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โดยใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ใช้เวลา 50 นาที โดยกำหนดให้มีวันพักผ่อนสัปดาห์ละไม่น้อยกว่า 1 วัน เพื่อให้ร่างกายได้ฟื้นตัว เพื่อจะทำให้การออกกำลังกายในครั้งต่อไปมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 พบว่า ค่าดัชนีมวลกายของกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จากการศึกษาหลักการสร้างโปรแกรมฝึกเพื่อพัฒนาค่าดัชนีมวลกายพบว่า การกำหนดความหนักที่เหมาะสม เป็นสิ่งสำคัญข้อหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีมวลกายในเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดความหนักช่วงงานในสัปดาห์ที่ 1 - 2 ด้วยจังหวะเพลง 120 - 140 BPM โดยในระยะแรกจะเริ่มโดยใช้จังหวะเพลงที่ไม่เร็วมาก เพื่อให้กลุ่มทดลองที่ไม่เคยมีพื้นฐานการเดินแอโรบิกมาก่อนสามารถปฏิบัติตามโปรแกรมได้อย่างช้าๆ และค่อยๆ ปรับความหนักขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 - 6 ด้วยจังหวะเพลง 130 - 150 BPM เหตุผลที่ต้องใช้ความหนักเท่ากันในสัปดาห์ที่ 3 - 6 เพื่อให้พลังกำลังของของกลุ่มทดลองมีสภาวะคงที่ พร้อมรับความหนักที่เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 7 - 8 หลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 พบว่า ค่าดัชนีมวลกายมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และในสัปดาห์ที่ 7 - 8 ผู้วิจัยได้ปรับความหนักของงานเพิ่มขึ้น โดยใช้จังหวะเพลงที่ 140 - 160 BPM ซึ่งหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 8 พบว่า มีค่าดัชนีมวลกายลดลง นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าโปรแกรมเดินแอโรบิกเป็นรูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีความต่อเนื่อง ซึ่งไม่มีการหยุดพักขณะออกกำลังกาย ขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว จะมีการดึงพลังงานที่สะสมไว้ออกมาใช้ โดยการเพิ่มความหนักในแต่ละสัปดาห์นั้น จะยิ่งเพิ่มโอกาสที่ร่างกายจะดึงพลังงานจากไขมันส่วนเกินที่สะสมอยู่ในร่างกายมาเผาผลาญใช้เป็นพลังงานมากขึ้นอีกด้วย ซึ่งเป็นตัวช่วยสำคัญในการควบคุม หรือลดน้ำหนักตัวได้ ส่งผลให้ ค่าดัชนีมวลกายของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินลดลงอย่างต่อเนื่องในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งซานโตส (Santos, 2005) กล่าวว่ากิจกรรมที่มีต่อความต่อเนื่องประมาณ 20 นาที ขึ้นไปร่างกายจะมีการใช้ปริมาณไขมันในการสันดาปพลังงานในสัดส่วนที่เทียบเท่ากับคาร์โบไฮเดรต ดังนั้นผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานจึงสามารถใช้พลังงานจากสารอาหารดังกล่าวในการเผาผลาญส่งผลให้ดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, กุลธิดา เจริญลาด (2544) ที่กล่าวว่า การเดินแอโรบิกเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก สามารถปรับความหนักเบาได้ตามสภาวะที่เหมาะสมของแต่ละคนเป็นการบริหารกายประกอบดนตรีที่สนุกสนานผสมผสานระหว่างการเคลื่อนไหวเบื้องต้นกับการเต้นรำ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันดี พูลสวัสดิ์ (2547) ที่ได้ศึกษาผลการฝึกแอโรบิกที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและดัชนีมวลกาย ซึ่งหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งนี้เพราะการออกกำลังกายด้วยการฝึกแอโรบิก ส่งผลให้ไขมันในกล้ามเนื้อลดลงทำให้น้ำหนักโดยรวมลดลงซึ่งเป็นผลให้ดัชนีมวลกายของกลุ่มทดลองดีขึ้น

1.4. ผลการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ของกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ฝึกด้วยโปรแกรมเดินแอโรบิก พบว่าหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ดีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นผลมาจากโปรแกรมเดินแอโรบิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก หรือเรียกว่า การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน ซึ่งขณะออกกำลังกายร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก และต้องทำติดต่อกันเป็นเวลาดู่นาน ซึ่งจะมีผลให้ระบบการทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียนของโลหิตทั่วร่างกายแข็งแรงขึ้น และมีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่าเดิม ซึ่งผลการวิจัยพบว่าหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที มีค่าสูงขึ้น ที่เป็นเช่นนี้ เป็นผลมาจากโปรแกรมการฝึกได้มีการกำหนดออกเป็น 3 ช่วง โดยมีความถี่ ความหนัก และระยะเวลา ตามหลักการฝึก FITT ของ ACSM

โดยฝึกอย่างต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที โดยมีการกำหนดค่าความหนักตามหลักการสร้างโปรแกรมการเต้นแอโรบิก FIT ของ สุกัญญา พานิชเจริญนาม (2545) โดยแบ่งการฝึกออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 อบอุ่นร่างกาย ใช้เวลา 10 นาที เป็นช่วงของการเตรียมร่างกายให้พร้อมที่จะทำงาน ได้กำหนดความหนักโดยใช้จังหวะ 130 – 135 BPM ช่วงที่ 2 ช่วงแอโรบิก กำหนดความหนักโดยใช้จังหวะเพลงอยู่ที่ 120 - 160 BPM ระหว่างการออกกำลังกายในช่วงที่ 2 นั้น ส่งผลให้ร่างกายได้ใช้ออกซิเจนให้มากที่สุดเท่าที่ร่างกายจะใช้ได้ใน 30 นาทีซึ่งในการออกกำลังกายความหนักระดับนี้ ระบบหายใจจะต้องเร็วและแรงมากขึ้น เพื่อที่จะได้นำเอาออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้น พอที่จะไปพอกเลือดที่จะต้องหมุนเวียนมากขึ้น หัวใจจะต้องเต้นเร็วและแรงขึ้น เพื่อจะได้สูบฉีดเลือดได้มากขึ้น เพราะขณะที่ออกกำลังกายอย่างหนักนั้น กล้ามเนื้อจะต้องการเลือดมากขึ้น หลอดเลือดทั้งใหญ่และเล็กจะต้องขยายตัว เพื่อให้สามารถนำเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการออกกำลังกายในลักษณะนี้ยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สัมพันธ์กันระหว่างระบบไหลเวียนโลหิตกับปอดให้สามารถใช้ออกซิเจนอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงานอย่างเต็มที่ และช่วงที่ 3 ช่วงผ่อนคลายร่างกาย กำหนดความหนักโดยใช้จังหวะเพลง 120 – 130 BPM เป็นการยืดเหยียดเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ให้กลับสู่สภาพเดิม จากเหตุผลดังกล่าวส่งผลให้ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตมีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ ACSM (2007) ที่ได้กำหนดหลักการออกกำลังกายสำหรับผู้มีภาวะน้ำหนักเกิน ว่าควรเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีแรงกระแทกต่ำแบกน้ำหนักตัวน้อย มีความหนักระดับปานกลาง อาจสะสมเวลาติดต่อกันอย่างน้อย 10 นาที และรวมกันแล้วเป็น 30 นาที ต่อวัน 3 - 5 วันต่อสัปดาห์ นอกจากนี้การกำหนดความหนักในแต่ละสัปดาห์ล้วนแล้วแต่มีความสำคัญ เนื่องจากกลุ่มทดลองเป็นเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินจึงต้องออกแบบโปรแกรมให้มีความเหมาะสม ผู้วิจัยจึงกำหนดความหนักในสัปดาห์ที่ 1 – 2 ด้วยจังหวะเพลง 120 -140 BPM โดยในระยะแรกจะเป็นการเริ่มโดยใช้จังหวะเพลงที่ไม่เร็วมาก เพื่อให้กลุ่มทดลองได้คุ้นเคยกับท่าทางการเดินและปฏิบัติตามอย่างช้า ๆ ต่อมาในสัปดาห์ที่ 3 – 6 กำหนดความหนักด้วยจังหวะเพลง 130 - 150 BPM เหตุผลที่ต้องใช้ความหนักเท่ากัน เพื่อให้กลุ่มทดลองมีผลกำลังอยู่ในสภาวะคงที่พร้อมรับความหนักที่เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 7 - 8 ซึ่งหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 พบว่า ค่าความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจมีผลมาจากการปรับความหนักที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และในสัปดาห์ที่ 7 – 8 ได้ปรับความหนักเพิ่มขึ้นด้วยจังหวะเพลงที่ 140 - 160 BPM พบว่า หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้า 3 นาที มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากความหนักที่มีการปรับเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน สังเกตได้ว่าโปรแกรมเดินแอโรบิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นกิจกรรมที่มีความต่อเนื่อง กำหนดค่าความถี่ ความหนัก และเวลาอย่างเหมาะสม จึงส่งผลให้ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้รับการพัฒนาอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งสอดคล้องกับ รูเบน อาร์มอนและคนอื่น ๆ (Robyn Armon and other, 2012) ที่ได้ศึกษาถึงประเภทของเพลงที่แตกต่างกันในเรื่องของจังหวะหรือบีตต่อนาที สามารถช่วยเพิ่มหรือลดการกระตุ้น ความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจได้ สรุปได้ว่า กิจกรรมจะต้องมีความหนักพอ จนหัวใจเต้นเร็วขึ้นจนถึงอัตราที่เป็นเป้าหมายและ ต้องทำติดต่อกันให้นานพอประมาณ 30 นาทีขึ้นไป อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ และยังคงสอดคล้องกับกรมอนามัย (2546) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ความถี่ในการฝึกควรส่งเสริมให้เด็กได้ฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพิ่มเติม สัปดาห์ละ 3 – 5 วัน อย่างน้อยวันละ 20 นาที ด้วยกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ทำให้ระบบหัวใจและหลอดเลือดแข็งแรง อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของทิพานันท์ จินดา (2546) ที่ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิกในระดับความถี่ที่แตกต่างกันที่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในเพศหญิง อายุระหว่าง 25-42 ปี จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิก 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ทำ

การวัดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในสัปดาห์แรกและสัปดาห์ที่ 2 ใช้เวลา 60 นาที และเพิ่มอีก 5 นาที ในทุก ๆ ช่วง 2 สัปดาห์ จนถึงสัปดาห์ที่ 8 โดยกำหนดความหนักของงาน 60-70 % ของ MHR ผลการศึกษาพบว่า ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตเพิ่มขึ้นและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งกลุ่ม 3 สามารถพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตและลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายได้

2. ผลการทดสอบค่าดัชนีมวลกาย และการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที หลังฝึกในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ฝึกด้วยโปรแกรมวิ่งเหยาะและกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ฝึกด้วยโปรแกรมเดินแอโรบิก พบว่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ที่เป็นเช่นนี้เป็นผลมาจากทั้ง 2 โปรแกรมสามารถพัฒนาค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้ทั้งคู่สังเกตจากการเปรียบเทียบผลภายในกลุ่มทดลองของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าทั้ง 2 โปรแกรมสามารถพัฒนาค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้ดีขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญ สังเกตได้จากน้ำหนักตัวที่ลดลง และผลการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ที่มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกสัปดาห์ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มในทุกสัปดาห์พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้มีผลมาจากโปรแกรมฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยพิจารณาจากหลักการฝึกของ FITT ของ ACSM โดยใช้เวลาในการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ความหนัก 50 – 70% ของ MHR ใช้เวลา 50 นาที โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 ช่วงอบอุ่นร่างกาย ใช้เวลา 10 นาที ช่วงที่ 2 ช่วงออกกำลังกายด้วยรูปแบบแอโรบิก ได้แก่การวิ่งเหยาะ และการเดินแอโรบิก ตามลำดับ ใช้เวลา 30 นาที และช่วงที่ 3 ช่วยคลายกล้ามเนื้อ ใช้เวลา 10 นาที จากที่กล่าวมานั้นจะสังเกตได้ว่าการออกกำลังกายทั้ง 2 โปรแกรม มีความถี่ ความหนักและระยะเวลาใกล้เคียงกันทั้ง 2 โปรแกรม แตกต่างกันเพียงชนิดของกิจกรรมของการออกกำลังกายในช่วงที่ 2 เท่านั้น ส่งผลให้ค่าดัชนีมวลกายลดลงและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตที่ได้จากการทดสอบการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที มีค่าเพิ่มขึ้นและอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ นุชจรี บุญธรรม (2551) ที่กล่าวไว้ว่า เพื่อการพัฒนาและคงสภาพของสมรรถภาพทางกาย ควรใช้เวลาในการฝึกระหว่าง 20 – 60 นาที และเป็นกิจกรรมแอโรบิกการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องที่เวลา 20 นาทีขึ้นไปเป็นการออกกำลังกายที่เริ่มเผาผลาญไขมัน มีการเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนโลหิตมากขึ้น โปรแกรมการออกกำลังกายในวัยเด็กควรฝึกอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 – 5 วัน วันละ 20 – 60 นาที จะช่วยส่งเสริมให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายเกิดการพัฒนามากขึ้น สืบเนื่องจากทั้ง 2 โปรแกรม เป็นการออกกำลังกายรูปแบบแอโรบิกที่มีความต่อเนื่อง ไม่มีการหยุดพักขณะออกกำลังกาย ด้วยความหนัก 50 – 70 % ของ MHR จึงทำให้หัวใจมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากหลังการฝึก หัวใจมีการสูบฉีดเลือดมากขึ้นตามความหนักที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ ส่งผลให้จำนวนหลอดเลือดฝอยในหัวใจเพิ่มมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการไหลเวียนโลหิตดีขึ้น (กรมอนามัย, 2546) อีกทั้งร่างกายยังสามารถดึงไขมันส่วนเกินที่ไม่ได้ใช้งานมาเป็นพลังงานมากขึ้น จะดึงไขมันออกมาเผาผลาญจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนมาช่วยในการเผาผลาญจำนวนมาก ดังนั้นเวลาหายใจเข้าหัวใจก็มีหน้าที่สูบฉีดเลือดและส่งออกซิเจนเข้าไปสู่เซลล์ต่าง ๆ ในร่างกายเพื่อเผาผลาญไขมันนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับ สุกัญญา พาณิชเจริญนาม (2543) ซึ่งกล่าวไว้ว่าประโยชน์ของการเดินแอโรบิกคือการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ซึ่งเป็นความสามารถโดยทั่วไปของการทำงานของร่างกาย เพราะการออกกำลังกายโดยการเดินแอโรบิกช่วยให้มีการแลกเปลี่ยนออกซิเจนในหลอดเลือดและเซลล์กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เพิ่มปริมาณเลือดที่หล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อส่งผลให้ทำงานได้หนักและนานมากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วนิตา พันธุ์สอาด (2555) ซึ่งกล่าวไว้ว่าการออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลาเพียงพอ จะทำให้ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนเพื่อสร้างพลังงาน ทำให้หัวใจ ปอด ถูกกระตุ้น และเกิดกระบวนการสร้างพลังงานในกล้ามเนื้อ และสร้างพลังงานให้ร่างกายได้ทำงานอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก จึงมีผลทำให้ปอดมีประสิทธิภาพ หัวใจแข็งแรง และระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น

เช่นเดียวกับ สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ (2552) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายชนิดหนึ่งที่ต้องมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา โดยการใช้ออกซิเจนตลอดเวลาในขณะที่ออกกำลังกายรวมทั้งหัวใจจะเต้นเร็วขึ้น ความดันโลหิตจะเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อยจากปกติ ในส่วนของกล้ามเนื้อจะได้รับพลังงานจากการใช้ออกซิเจนในการเผาผลาญอาหาร เนื่องจากแขนและขาจะต้องเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา โดยอัตราการเต้นของหัวใจจะอยู่ที่ระดับ 60 – 70 % ของ MHR เป็นเวลานานกว่า 20 นาทีซึ่งเป็นผลดีต่อระบบหลอดเลือดและหัวใจรวมถึงการควบคุมน้ำหนักตัว และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระศักดิ์ แก้วทรัพย์ (2551) ที่ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ความหนัก 60-75% ของ MHR ต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กอ้วน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายตามโปรแกรม ค่าดัชนีมวลกายลดลงจาก 22.28 ± 2.17 กิโลกรัม อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของภัทรา รัตนธรรมเจริญ (2554) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลการเดินแอโรบิกกับพลงแอโรบิก ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเดินแอโรบิกและพลงแอโรบิก ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดของนิสิตหญิง พบว่า 1) ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดภายในกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปได้ว่า โปรแกรมการวิ่งเหยาะและโปรแกรมการเดินแอโรบิก สามารถพัฒนาค่าดัชนีมวลกายและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

ควรศึกษาหาโปรแกรมฝึกรูปแบบที่มีความทันสมัย เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาต้นนิมมวลกายและความอดทนระบบไหลเวียนโลหิตต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษารูปแบบการออกกำลังกายที่สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินช่วงชั้นอื่นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ACSM. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults. Med. Sci. Sports Exercise.

American Council on Exercise. (2010). Certified personal trainer [Level 1].

Thompson, J. (2008). Sport for Children. Retrieved from <http://www.cyh.sa.gov.au/healthtopics/healthtopicdetail>

Robyn Armon and other. (2012). Effects of music tempos on blood pressure, heart rate, and skin conductance after physical exertion.

Santos. (2005) . Aerobic Exercise and submaximal function capacity in overweight pregnant women: Obstetrics and Gynecology.

กรมพลศึกษา. (2544). การศึกษาสภาพและปัญหาการดำเนินงานกีฬาหมู่บ้าน ของกรมพลศึกษา: กรุงเทพฯ : กรมพลศึกษา.

กรมอนามัย. (2546). ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายสำหรับคนอ้วน: นนทบุรี : กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. (2547). สุขภาพกับการพัฒนาด้วยการเคลื่อนไหวร่างกายและกีฬา: กรุงเทพฯ : กรมอนามัย.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา : กรุงเทพมหานคร: บริษัทสินธนาโก้ปีเซ็นเตอร์ จำกัด

- จิตพานนท์ จินดา. (2546). ผลของการออกกำลังกายแบบสตีปแอโรบิกในระดับความถี่ที่ต่างกัน ที่มีผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย การค้นคว้าแบบอิสระ (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาขาวิชาศึกษาศาสตร์การศึกษา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, กุลธิดา เชิงฉลาด. (2544). ปทานุกรมศัพท์ กีฬา พลศึกษา และวิทยาศาสตร์การกีฬา:กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุชจรี บุญธรรม. (2551). ผลของการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่มีต่อภาวะน้ำหนักเกินของนักเรียนชายช่วงชั้นที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ภัทรา รัตนธรรมเจริญ. (2554). การเปรียบเทียบผลการเดินแอโรบิกกับพลองแอโรบิกที่มีต่อความอดทน ของระบบไหลเวียนเลือดของนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- รชต ตะนาวศรี. (2551). ผลการฝึกเดินร่วมกับยางยืดที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหัวใจไหลเวียนเลือดในเพศหญิงอายุ 56-67 ปี. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ ปีที่ 24, ฉบับที่ 1 (ม.ค.-เม.ย. 2551), หน้า 115-126.
- วนิดา พันธสอาด. (2555). แอโรบิกด้านซ์: กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด
- วันดี พูลสวัสดิ์. (2547). ผลการฝึกแอโรบิกที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและดัชนีมวลกาย. ปรียนุญานินท์ (กศ.ม.(พลศึกษา)) – มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2547.
- วีระศักดิ์ แก้วทรัพย์. (2551). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ความหนัก 60-75 เปอร์เซ็นต์ MHR ต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กอ้วน.: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2546). การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและทางกีฬา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
- สนธยา สีละมาต. (2551). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา (พิมพ์ครั้งที่ 3 ฉบับปรับปรุง.): กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สนธยา สีละมาต. (2557). กิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาวะ = Physical activities (พิมพ์ครั้งที่ 1.): กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมพล สงวนรังศิริกุล. (2555). ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายสำหรับเด็ก (อายุ 2-12 ปี) (พิมพ์ครั้งที่ 2.): กรุงเทพฯ :กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- สำนักกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2558). มาตรฐานน้ำหนักและส่วนสูงและเครื่องจัดสภาวะโภชนาการของประเทศไทยอายุ 1 – 9 ปี. กรุงเทพฯ: กองโภชนาการ กรมอนามัย.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2550). สร้างเด็กไทยให้เต็มศักยภาพด้วยการออกกำลังกาย : กรุงเทพมหานคร : สหมิตรพรีนติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ.(2552). การวิเคราะห์ลักษณะการเดินไปข้างหน้าและเดินถอยหลังเพื่อออกกำลังกาย: กรุงเทพฯ : สำนักงาน.
- สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา. (2550). การพัฒนาสมรรถภาพทางกาย.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สิทธิพร อ่อนคลัง. (2546). ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. (วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. สาขาวิชาการส่งเสริมสุขภาพ).
- สุกัญญา พานิชเจริญนาม. (2543). การออกกำลังกายที่ถูกวิธีเพื่อการมีสุขภาพที่ดี: ม.ป.ท.
- สุกัญญา พานิชเจริญนาม. (2545). แอโรบิกแดนซ์ = Aerobic dance : คู่มือสำหรับครูฝึก: กรุงเทพฯ : คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.