

ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมฝึกแบบวงจร
ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กชายอายุ 9 ปี ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

THE EFFECT OF AEROBIC EXERCISE BY CIRCUIT TRAINING
PROGRAM ON THE PHYSICAL FITNESS OF 9-YEAR-OLD
OVERWEIGHT BOYS

หทัยชนก เสาร์แก้ว¹, ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์², วัฒนา สุทธิพันธุ์³ และ ขจร ตรีโสภณกร⁴
Hathaichanok Saokeaw¹, Paiboon Srichaisawat², Wattana Sutipan³ and Khajorn Treesopanakorn⁴
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110^{1,2}
Srinakharinwirot University, Klong toey, Watthana District, Bangkok 10110^{1,2}
มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต เขตคลองจั่น บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240³
Rattana Bundit University, Khlong chan, Bang kapi District, Bangkok 10240³
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 202 ถนนช้างเผือก ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300⁴
Chiang Mai Rajabhat University 202 Chang Puak road., Tambon Chang Puak, Muang, Chiangmai 50300⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กชายอายุ 9 ปี ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชายระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมการฝึกแบบวงจร และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่ดัดแปลงจากแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทย อายุ 7 –18 ปี ของกรมพลศึกษา ปี พ.ศ.2555 ประกอบด้วย 5 รายการ ได้แก่ ดัชนีมวลกาย นั่งย่อตัวไปข้างหน้า ดันพื้น 30 วินาที ลูกนั่ง 60 วินาที และวิ่งระยะไกล 600 เมตร/วินาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One way ANOVA with repeated) และทดสอบความแตกต่างของเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni's Method)

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง หลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมฝึกแบบวงจรดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก และเมื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่มี

¹ นักศึกษาหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการจัดการเรียนรู้พลศึกษา คณะพลศึกษา

² รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา

³ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

⁴ อาจารย์ ดร. ภาควิชาพลศึกษาและนันทนาการ คณะครุศาสตร์

ต่อสมรรถภาพทางกาย พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

คำสำคัญ : การออกกำลังกายแบบแอโรบิก โปรแกรมการฝึกแบบวงจร สมรรถภาพทางกาย ภาวะน้ำหนักเกิน

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the results of the effect of aerobic exercise by circuit training program on the physical fitness of nine year old boys who are overweight. The subjects were thirty male students in year three of primary school who are overweight. They were selected using by the purposive sampling. The instrument used in this study were an aerobic exercise by circuit training program and physical fitness test adapted from physical fitness test for Thai children aged between seven to eighteen year old from Department of Physical Education 2012 with consisted of five items: body mass index (BMI), sit and reach, sixty-second sit-ups, thirty-second push-ups and six hundred meter run. The data were analyzed by mean and standard deviation, One Way ANOVA with Repeated and a Multiple Comparison Test by Bonferroni's method at the .05 level of significance.

The results found that after using an aerobic exercise by circuit training program, mean and standard deviation scores of results of physical fitness test had better than before training. Furthermore, a compared the results of the aerobic exercise by circuit training program on physical fitness after training in the 2nd, 4th, 6th and 8th weeks subjects had improved physical fitness better than before training had significant different at .05

KEYWORDS : Aerobic exercise, Circuit training program, Physical fitness, Overweight



บทนำ

สุขภาพเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกชีวิต การที่จะดำรงชีวิตอยู่อย่างปกติก็คือ การทำให้ร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์จิตใจมีความสุข มีความพอเพียงและผู้ที่มีความสุขดีจะปฏิบัติหน้าที่ประจำวันไม่ว่าเป็นการเรียนหรือทำงานเป็นไปด้วยดีมีประสิทธิภาพ การรู้จักดูแลสุขภาพเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะช่วยให้ชีวิตอยู่ได้ด้วยความสุขสมบูรณ์และมีคุณภาพที่ดี (ภิญโญ วิทวัสขุดิกุล และคณะ, 2548) การออกกำลังกายจะช่วยให้เกิดการพัฒนาระบบโครงกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ ระบบข้อต่อของร่างกาย เกิดผลดีต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด (ธีรวัฒน์ กุลนันทน์, 2548)

ปัจจุบันปัญหาภาวะน้ำหนักเกินในเด็กไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากข้อมูลของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พบว่าเด็กไทยมีภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยในปี พ.ศ. 2558 เด็กก่อนวัยเรียนมีภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มขึ้น ร้อยละ 36 และเด็กวัยเรียน 6-13 ปี มีภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.5 นับเป็นอุบัติการณ์ของการเกิดโรคอ้วนในเด็กไทยที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กมีภาวะน้ำหนักเกินจนนำไปสู่การเป็นโรคอ้วน คือ ขาดการออกกำลังกาย มีเด็กไทยเพียง 1 ใน 4 เท่านั้น ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ หรือคิดเป็นสัดส่วนโดยประมาณร้อยละ 26.1 นอกนั้นไม่เล่นกีฬาหรือไม่ออกกำลังกาย จากผลสำรวจการมีกิจกรรมทางกายของเด็กไทย พบว่า ภายใน 1 วัน เด็กไทยใช้เวลากับการนอนโดยเฉลี่ย 8.20 ชั่วโมง อีก 13.40 ชั่วโมง ใช้เวลากับการยืน เดิน นั่งหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่ค่อยใช้กำลัง นอกจากนี้ยังใช้เวลาออกกำลังกาย เฉลี่ยวันละไม่เกิน 2 ชั่วโมง (สำนักกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2558)

การออกกำลังกายนอกจากจะช่วยทำให้เกิดการพัฒนาและเจริญเติบโตของระบบต่าง ๆ ในร่างกายแล้ว ยังสามารถลดปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย เป็นการควบคุมน้ำหนักและสามารถสร้างเสริมสมรรถภาพที่จำเป็นต่อการมีสุขภาพดีอีกด้วย การลดปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกายจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของการออกกำลังกาย เช่น การเดิน การวิ่ง การปั่นจักรยาน การว่ายน้ำ การเต้นแอโรบิกและการฝึกแบบวงจร เป็นต้น

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมฝึกแบบวงจรเป็นการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องโดยใช้อุปกรณ์หรือท่าทางในการออกกำลังกายหลาย ๆ แบบ เรียงลำดับตามเครื่องออกกำลังกายหรืออาจจะเรียกว่าสถานีก็ได้ โดยมีเวลาในการพักระหว่างสถานีน้อยที่สุด การออกกำลังกายแบบนี้ทำให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลาซึ่งส่งผลให้เกิดการเผาผลาญพลังงานและช่วยลดปริมาณไขมันที่สะสมในร่างกาย นอกจากนี้ยังช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พัฒนาระบบการทำงานของหัวใจและปอด การออกกำลังกายในลักษณะนี้เหมาะสำหรับคนที่ไม่ค่อยมีเวลาในการออกกำลังกาย เพราะใช้เวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดเพียง 30 - 45 นาทีเท่านั้น อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บได้ เช่น คนที่น้ำหนักตัวมาก ถ้าเดินหรือวิ่งเพียงอย่างเดียวจะทำให้เกิดการบาดเจ็บที่หัวเข่าและข้อเท้าได้ (สมพัฒน์ จำรัสโรมัน, 2552)

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรมาศึกษาเกี่ยวกับเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือเด็กอ้วนเพราะเป็นกลุ่มที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วนและโรคต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นตามมา ซึ่งจะส่งผลต่อพัฒนาการและการเจริญเติบโต

ของเด็ก เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาไปเป็นแนวทางการพัฒนาสมรรถภาพทางกายของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินและส่งเสริมให้เด็กได้รู้จักการออกกำลังกายอย่างถูกวิธีอันจะส่งผลต่อพัฒนาการและการเจริญเติบโตของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ตลอดจนทำให้มีสุขภาพพลานามัยที่แข็งแรงสมบูรณ์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กชายอายุ 9 ปี ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยโปรแกรมฝึกแบบวงจร ก่อนและหลังการฝึกที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กชายอายุ 9 ปี ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

สมมุติฐานงานวิจัย

ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กชายอายุ 9 ปี ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ระหว่างก่อนฝึกและหลังการฝึกมีความแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชายระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนลาซาล กรุงเทพมหานคร และมีภาวะน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐาน ตามเกณฑ์ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (BMI = น้ำหนักต่อส่วนสูงยกกำลังสอง ตั้งแต่ 23.0 ขึ้นไปที่อยู่เหนือเส้น +2 S.D หรือ +3 S.D)

(กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2546) จำนวน 50 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชายระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนลาซาล กรุงเทพมหานครที่มีภาวะน้ำหนักเกินจำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือการวิจัย

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย โดยปรับจากแบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทย อายุ 7 -18 ปี ของกรมพลศึกษา (กรมพลศึกษา, 2555) ซึ่งผู้วิจัยเลือกการทดสอบให้สอดคล้องกับรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ตามที่โรงเรียนกำหนด และเพื่อการติดตามผลการพัฒนาสมรรถภาพทางกายของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินในปีการศึกษาต่อไป ประกอบด้วย 5 รายการ ได้แก่ ดัชนีมวลกาย นั่งงอตัวไปข้างหน้า ดันพื้น 30 วินาที ลูกนั่ง 60 วินาที และวิ่ง 600 เมตร
2. โปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจร สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 40 นาที ตัวอย่างโปรแกรมการฝึกซ้อม ดังตารางที่ 1

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารตำรา งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจร
2. นำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์

3. นำโปรแกรมฯ ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาหลักและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมปริญญานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

4. นำโปรแกรมฯ ไปทดลองใช้กับ
นักเรียนในรายวิชาพลศึกษา จำนวน 20 คน
แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

5. นำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 ตัวอย่างโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจร

สัปดาห์	วัน	ขั้นตอน	รายละเอียด	เวลา	จำนวน	ความหนักของงาน
1 – 2	จันทร์ พุธ ศุกร์	ขั้นตอนที่ 1 ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)	- บริหารกล้ามเนื้อหัวไหล่และแขน - บริหารเอวและหลัง - บริหารกล้ามเนื้อขาและข้อเท้า	10 นาที		
		ขั้นตอนที่ 2 ช่วง ฟิกโปรแกรมแอโรบิกแบบวงจร	ฟิกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฟิกแบบวงจร 1. วิ่งข้ามสิ่งกีดขวาง 2. ก้าวขึ้นลงบันได 3. กระโดดตบ 4. การทวิสต์ 5. วิ่งสลับพื้นปลา 6. แก้วจตุรัส 7. วิ่งกลับตัวตะเด้ง 8. ยืนเตะสลับ	20 นาที 40 วินาที 40 วินาที 40 วินาที 40 วินาที 40 วินาที 40 วินาที 40 วินาที	3 เซ็ต (เซ็ตละ 5 นาที) **พัก ระหว่าง เซ็ตๆ ละ 2 นาที	อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายอยู่ในช่วง 50 – 55% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด = 106–117 ครั้ง/นาที
		ขั้นตอนที่ 3 ช่วงคลายกล้ามเนื้อ (Cool Down) และช่วงการบริหารเฉพาะส่วน (Floor Work)	- บริหารหัวไหล่และแขน - บริหารสะโพกแลกล้ามเนื้อต้นขา - บริหารเฉพาะส่วนหน้าท้อง	10 นาที		

****วันศุกร์ของสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างทุกคน**

สัปดาห์ที่ 1-4 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายอยู่ในช่วง 50-55% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด =106-117

สัปดาห์ที่ 5-6 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายอยู่ในช่วง 55-60% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด =117-127

สัปดาห์ที่ 7-8 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายอยู่ในช่วง 60-65% ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด =127-137

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนลาซาล กรุงเทพฯ

2. ผู้วิจัยประสานผู้อำนวยการโรงเรียนลาซาล กรุงเทพฯ เพื่อขออนุญาตผู้ปกครองให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการศึกษา

3. จัดเตรียมอุปกรณ์ โปรแกรมการฝึกทดสอบและสถานที่

4. ปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่างให้ทราบถึงจุดมุ่งหมายและวิธีการฝึกในแต่ละครั้งและระยะเวลาในการทดสอบ

5. ทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างก่อน การฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

6. ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 40 นาที

7. ผู้วิจัยควบคุมการทดสอบและเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยบันทึกข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคลแล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของแต่ละรายการทดสอบ

2. เปรียบเทียบผลการทดสอบ

สมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8

1.1 ดัชนีมวลกาย ก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.34 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.03 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.34, 24.22, 23.91 และ 23.29 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.03, 3.06, 3.01 และ 3.00 ตามลำดับ

1.2 นิ่งงอตัวไปข้างหน้า ก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.13 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50, 3.20, 3.98 และ 4.95 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54, 0.68, 0.69 และ 0.96 ตามลำดับ

1.3 ลูกนั่ง 60 วินาที ก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.23 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.6, 13.87, 15.3 และ 16.97 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.42, 3.01, 2.84 และ 3.48 ตามลำดับ

1.4 ดันพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.40, 8.03, 8.87 และ 10.03 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.03, 1.99, 1.76 และ 1.67 ตามลำดับ

1.5 วิ่ง 600 เมตร ก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.15, 12.04, 11.49 และ 11.29 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.27, 1.22, 1.21 และ 1.26 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

ที่	รายการทดสอบ	ก่อนการฝึก (n=30)		สัปดาห์ที่ 2 (n=30)		สัปดาห์ที่ 4 (n=30)		สัปดาห์ที่ 6 (n=30)		สัปดาห์ที่ 8 (n=30)	
		$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
1	ดัชนีมวลกาย	24.34	3.03	24.34	3.03	24.22	3.06	23.91	3.01	23.29	3.00
2	นั่งอตัวไปข้างหน้า	2.13	0.51	2.50	0.54	3.20	0.68	3.98	0.69	4.95	0.96
3	ลุกนั่ง 60 วินาที	13.27	3.23	13.6	3.42	13.87	3.01	15.3	2.84	16.97	3.48
4	ดันพื้น 30 วินาที	7.50	2.05	7.40	2.03	8.03	1.99	8.87	1.76	10.03	1.67
5	วิ่ง 600 เมตร	12.20	1.23	12.15	1.27	12.04	1.22	11.49	1.21	11.29	1.26

2. การเปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

2.1 ดัชนีมวลกาย

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8

แหล่งความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	p
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	23.85	4	5.96	119.29*	0.00*
ความคลาดเคลื่อน	5.80	116	0.05		

*p<.05

จากตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 พบว่าแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเพอร์โรนี ดังตารางที่ 3

จากตารางที่ 3 ค่าดัชนีมวลกายก่อนการฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 6, 8 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6, 8 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6, 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายด้านดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{X}$ (n=30)	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	24.34	-	0.00	0.12	0.43 ⁺	1.05 ⁺
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	24.34	-	-	0.12	0.43 ⁺	1.05 ⁺
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	24.22	-	-	-	0.31 ⁺	0.93 ⁺
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	23.91	-	-	-	-	0.62 ⁺
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	23.29	-	-	-	-	-

*p<.05

2.2 การนั่งอตัวไปข้างหน้า

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านการนั่งอตัวไปข้างหน้าของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8

แหล่งความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	p
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	155.59	4	38.90	118.40*	0.00*
ความคลาดเคลื่อน	38.11	116	.33		

*p<.05

จากตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านการนั่งอตัวไปข้างหน้าของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยการนั่งอตัวไปข้างหน้าเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายด้านการนั่งอตัวไปข้างหน้าของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{X}$ (n=30)	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	2.13	-	0.37 ⁺	1.07 ⁺	1.85 ⁺	2.82 ⁺
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	2.50	-	-	0.70 ⁺	1.48 ⁺	2.45 ⁺
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	3.20	-	-	-	0.78 ⁺	1.75 ⁺
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	3.98	-	-	-	-	0.97 ⁺
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	4.95	-	-	-	-	-

*p<.05

จากตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยการนั่งอตัวไปข้างหน้า ก่อนการฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6, 8 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6, 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

2.3 การลุกนั่ง 60 วินาที

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านการลุกนั่ง 60 วินาที ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8

แหล่งความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	p
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	282.2	4	70.55	50.96*	0.00*
ความคลาดเคลื่อน	160.60	116	1.38		

*p<.05

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายด้านลุกนั่ง 60 วินาที ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{X}$ (n=30)	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	13.27	-	0.33	0.60	2.03	3.70
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	13.60	-	-	0.27	1.70	3.37
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	13.87	-	-	-	1.43	3.10
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	15.30	-	-	-	-	1.67
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	16.97	-	-	-	-	-

*p<.05

จากตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยเฉลี่ยสมรรถภาพ ทางกายด้านลุกนั่ง 60 วินาที ก่อนการฝึกกับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกัน นอกนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

2.4 การดันพื้น 30 วินาที

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านการดันพื้น 30 วินาที ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8

แหล่งความแปรปรวน	SS	DF	MS	F	p
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	144.73	4	36.18	69.42*	0.00*
ความคลาดเคลื่อน	60.47	116	.52		

*p<.05

จากตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านการลุกนั่ง 60 วินาที ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยการลุกนั่ง 60 วินาทีเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี ดังตารางที่ 7

จากตารางที่ 8 สมรรถภาพทางกาย ด้านการลุกนั่ง 60 วินาที ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการ ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการดันพื้น 30 วินาทีเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายด้านการดันพื้น 30 วินาที ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{X}$ (n=30)	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	2.13	-	0.10	0.53	1.37	2.53
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	2.50	-	-	0.63	1.47	2.63
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	3.20	-	-	-	0.83	2.00
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	3.98	-	-	-	-	1.17
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	4.95	-	-	-	-	-

*p<.05

จากตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายด้านการดันพื้น 30 วินาที ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ไม่แตกต่างกัน นอกนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านการวิ่ง 600 เมตร ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อน การฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8

ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	5266.240	4	13166.56	66.95*	0.00*
ความคลาดเคลื่อน	22814.56	116	196.67		

*p<.05

จากตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านการวิ่ง 600 เมตร ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยการดันพื้น 30 วินาที เป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายด้านการวิ่ง 600 เมตร ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี

ระยะเวลาในการฝึก	$\bar{X}$ (n=30)	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	12.20	-	4.57	15.57	31.30	51.17
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	12.15	-	-	11.00	26.73	46.60
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	12.04	-	-	-	15.73	35.60
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	11.49	-	-	-	-	19.87
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	11.29	-	-	-	-	-

*p<.05

จากตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายด้านการวิ่ง 600 เมตร/ วินาที ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน นอกนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

สรุปผลการวิจัย

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ดัชนีมวลกาย การนั่งอตัวไปข้างหน้า การลุกนั่ง 60 วินาที การดันพื้น 30 วินาที และการวิ่ง 600 เมตร ภายหลังจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยโปรแกรมฝึกแบบวงจร กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก และเมื่อเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมฝึกแบบวงจรก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กชาย อายุ 9 ปี ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ผู้วิจัยได้แยกอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ผลของการฝึกที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพด้านดัชนีมวลกาย

ดัชนีมวลกายเป็นการประเมินความเหมาะสมของสัดส่วนของร่างกาย พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มตัวอย่างมีน้ำหนักตัวลดลงมาอยู่ในเกณฑ์ปกติทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้นมีกิจกรรมที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องมากกว่า 30 นาทีที่ทำให้ร่างกายจะใช้คาร์โบไฮเดรตกับไขมันเป็นแหล่งพลังงานและใช้ออกซิเจนไปช่วยในการเผาผลาญไขมันส่วนเกินในร่างกาย ซึ่ง เสก อักษรานุเคราะห์ (2534) ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างพลังงานของระบบแอโรบิกนั้นจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อร่างกายมีการทำงานด้วยการออกกำลังกายที่ติดต่อกันนานเกินมากกว่า 3 นาทีขึ้นไป การออกกำลังกายด้วยระยะเวลาที่นานพอจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยร่างกายจะมี

การนำออกซิเจนไปช่วยในการสร้างพลังงาน และเผาผลาญไขมันส่วนเกินในร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เลมูราและมาซีกาส (Lemura; & Maziekas. 2002) ที่ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายต่อการเปลี่ยนแปลง Body mass, fat free mass และ Body fat ในเด็กและวัยรุ่นที่มีรูปร่างอ้วน ช่วงอายุ 5-17 ปี จำนวน 120 คน โดยจัดโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (aerobic exercise) ที่ระดับความหนักต่ำและใช้ระยะเวลานาน (low intensity/ long duration) เช่น เดินจ็อกกิ้ง ปั่นจักรยานวัดงาน ความถี่ 3 ครั้ง/ สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ร่วมกับ behavioral modification component แล้วประเมิน Body mass, fat free mass และ Body fat ก่อนและหลังการออกกำลังกาย พบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก สามารถลดองค์ประกอบร่างกายในเด็กและวัยรุ่นที่มีรูปร่างอ้วนได้

ผลของการฝึกที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพด้านความอ่อนตัว

การนั่งอตัวไปข้างหน้า เป็นการทดสอบความอ่อนตัว พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กลุ่มตัวอย่างสามารถนั่งก้มตัวได้ระยะที่เพิ่มมากขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้นได้มีกิจกรรมที่เสริมสร้างความอ่อนตัวของร่างกาย ช่วยเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่ละน้อยอย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีความอ่อนตัวที่เพิ่มมากขึ้น เช่น การนั่งก้มตัวไปข้างหน้า (sit and reach) และการยืนก้มตัวแตะพื้น นอกจากนี้ทุกครั้งในช่วงการอบอุ่นร่างกาย ก่อนและหลังการฝึกกลุ่มตัวอย่างจะให้ยืดกล้ามเนื้อ (stretching exercise) เพื่อช่วยเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่ละน้อยอย่างสม่ำเสมอ การฝึกดังกล่าวจะช่วยพัฒนาความ

ยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาในด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหลัง สอดคล้องกับกรมพลศึกษา, (2555) ได้กล่าวไว้ว่า การยืนในลักษณะเข่าตึงก้นตัวแต่ละพื้น จะเป็นกิจกรรมที่ร่างกายต้องเหยียดตัวมากกว่าที่ทำงานในเวลาปกติ สามารถช่วยให้ร่างกายได้มีความอ่อนตัวมากขึ้น (กรณีย์ ปัญญะ, 2554 ; ภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์, 2556) สอดคล้องกับงานวิจัยของ เทพฤทธิ์ สิทธิพนพันธ์ (2555) ที่ศึกษาการพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวการทดสอบสมรรถภาพทางกายของคณะกรรมการนานาชาติ เพื่อจัดมาตรฐานการทดสอบความสมบูรณ์ทางกาย (ICSPFT) พบว่า หลังการฝึกความอ่อนตัวด้วยกิจกรรมนั่งก้นตัวแต่ละไปข้างหน้ากลุ่มตัวอย่างมีการพัฒนาด้านความอ่อนตัวดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลของการฝึก ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง

การทดสอบลูกนั่ง 60 วินาที เป็นการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มสามารถ ลูก-นั่ง ได้จำนวนครั้งที่มากขึ้นภายในเวลา 60 วินาที ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้นประกอบด้วยท่าฝึกที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง เช่น ท่าแพลงค์ (Plank) และท่านอนราบ ยกตัว (Back Extensions) การฝึกดังกล่าวช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อท้องและส่วนหลัง นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์ (2556) ที่พบว่า ภายหลังการฝึกความแข็งแรงด้วยท่า ท่าแพลงค์ (Plank) และท่านอนราบยกตัว (Back Extensions) กลุ่มตัวอย่างมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลของการฝึก ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อหัวไหล่

การทดสอบดันพื้น 30 วินาที เป็นการทดสอบความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อหัวไหล่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มตัวอย่างสามารถทำได้จำนวนครั้งที่มากขึ้นภายในเวลา 30 วินาที ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้นได้ใช้ท่าดันพื้น (Push-Up) และท่ากระชับท้องแขน (Triceps dips) เป็นท่าการฝึกที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อส่วนหน้าอก กล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อหัวไหล่ นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์ (2556) ที่พบว่า ภายหลังการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรด้วยท่ากระชับท้องแขน (Triceps dips) กลุ่มตัวอย่างมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ดีขึ้น ก่อนการทดลองและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ หยวน (Yuen, 1999) ที่พบว่า การฝึกวงจรแบบดั้งเดิมโดยใช้การดันพื้นและการฝึกแบบพลัยโอเมตริก 5 สัปดาห์ สามารถพัฒนาแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลของการฝึก ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียน

โลหิตและระบบหายใจ

การทดสอบวิ่งระยะไกล 600 เมตร เป็นการทดสอบความทนทานของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สามารถทำเวลาในระหว่างการทดสอบได้น้อยลง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้นได้ใช้ ท่าก้าวย่ออยู่กับที่ (Stationary Lunges) เป็นท่าการฝึกที่ช่วยพัฒนาความความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ รวมถึงความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อบริเวณขา สอดคล้องกับ กรมพลศึกษา (2555) ได้กล่าวไว้ว่า การวิ่งเหยาะๆในระยะทางไกล หรือวิ่งอยู่กับที่เป็นระยะเวลานาน ๆ เป็นกิจกรรมที่ช่วยเสริมสร้างความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตให้กับร่างกาย เพราะเป็นการออกกำลังกายที่ทำให้ติดต่อกันอย่างต่อเนื่องและใช้เวลานานพอทำให้ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก หัวใจและปอดต้องทำงานมากขึ้น ส่งผลทำให้ระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตของร่างกายมีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น (ดำรงกิจกุล, 2532) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภานุพงศ์ ชิวพัฒน์พงษ์ (2549) ที่ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมแอโรบิกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนิสิตวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ภายหลังจากการฝึกโดยใช้โปรแกรมแอโรบิก กลุ่มตัวอย่างเกิดการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหัวใจ หัวใจสามารถสูบฉีดโลหิตได้ดี มีความจุปอดเพิ่มขึ้น ขณะออกกำลังกายจะเหนื่อยช้าลงและหายเหนื่อยได้เร็วขึ้นค่าและดัชนีมวลกายมีค่าลดลง ทำนองเดียวกับ สุขพัชรา ชัมเจริญ, (2543) ที่พบว่า การออกกำลังกายด้วยการเดิน

แอโรบิกอย่างต่อเนื่องจะพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ให้ดีขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพในการไหลเวียนของเลือด ความอ่อนตัวและแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จากผลการศึกษากายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายโปรแกรมแอโรบิกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรส่งผลให้สมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างดีขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ คูเปอร์, (1970) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายที่สามารถทำให้ความสามารถทางกลไกของร่างกายเปลี่ยนไปได้นั้นต้องมีความหนัก ใช้ระยะเวลาที่นานพอ และมีความต่อเนื่องซึ่งโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ใช้ระยะเวลาในการฝึกแต่ละครั้ง 40 นาที จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งไปตามหลักการของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยการฝึกแบบวงจร กล่าวคือ มีความหนัก มีความนาน และมีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับทฤษฎีการฝึกโปรแกรมแบบวงจรของ มอร์แกนและอดัมสัน (1953) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ในการฝึกแบบวงจรนั้น ผู้ออกกำลังกายจะเปลี่ยนจากสถานีที่หนึ่งไปยังสถานีถัดไปโดยใช้เวลาในการพักน้อยที่สุด (15 – 30 วินาที) หรือไม่พักเลยโดยในแต่ละสถานีจะปฏิบัติกิจกรรม 15 – 45 วินาที หรือ 8 – 20 ครั้ง จะช่วยพัฒนาความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการออกกำลังกายดังกล่าวร่างกายต้องใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่อย่างต่อเนื่อง ระบบหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตมีการสูบฉีดเลือดเพิ่มมากขึ้นเพื่อนำเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย นอกจากนี้ปริมาณการหายใจเพิ่มมากขึ้นเพื่อร่างกายจะใช้คาร์โบไฮเดรต กับไปช่วยในการเผาผลาญไขมันซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้ในการ

ออกกำลังกาย ช่วยให้ไขมันในร่างกายลดลง (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และลิธธา พงษ์พิบูลย์, 2554) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สว่างจิต แซ่โจ้ว (2551) ที่ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่มีผลต่อสุขสมรรถนะเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน พบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร มีค่าดัชนีมวลกาย น้ำหนักตัว นอนยกตัว ต้นพื้นและเดินวิ่ง 1.6 กิโลเมตร ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร มีค่าดัชนีมวลกาย สอดคล้องกับภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์ (2556) พบว่า ภายหลังจากฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรนักเรียนประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยโปรแกรมการฝึกแบบวงจรไปใช้เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาในแต่ละระดับชั้นต่าง ๆ ควรดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการบาดเจ็บ

2. การเพิ่มปริมาณและกำหนดระดับความหนักในการฝึกควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น เพศ อายุ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยแบบเปรียบเทียบกลุ่มทดลองที่เป็นนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง
2. ควรมีการควบคุมเรื่องโภชนาการของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

- กรณ์ย์ ปัญโญ. (2554). ผลของโปรแกรมการฝึกซ้อมแบบวงจรที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกของนักกีฬาบุคลากรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. วารสารครุศาสตร์. 39(2), 35-53.
- กรมพลศึกษา. (2555). กิจกรรมการทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2546). ออกกำลังกายสะสม. สืบค้น 10 พฤษภาคม 2558 จาก [http:// www.anami.moph.go.th/factsheet/academic/health45/topic02.htm](http://www.anami.moph.go.th/factsheet/academic/health45/topic02.htm)
- ดำรง กิจจุศล. (2532). การออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ ลิธธา พงษ์พิบูลย์. (2554). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทพฤทธิ์ ลิทธิพนธ์. (2555). การพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวการทดสอบสมรรถภาพทางกายของคณะกรรมการนานาชาติเพื่อจัดมาตรฐานการทดสอบความสมบูรณ์ทางกาย (ICSPFT). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ธีรวัฒน์ กุลนันทน์. (2548). การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ. วารสารยา สมาคมร้านขายยา. 24(1), 61-63.
- ภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์. (2556). ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภิญโญ วิทวัสสุติกุล และคณะ. (2548). สุขศึกษาช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท ครีเอชั่น.
- สว่างจิต แซ่ใจว. (2551). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่มีผลต่อสมรรถนะของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสก อักษรานุเคราะห์. (2534). การออกกำลังกายสายกลางเพื่อสุขภาพและชะลอความแก่ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุขพัชรา ชิมเจริญ. (2543). การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.
- สมพัฒน์ จำรัสโรมัน. (2552). รูปแบบแอโรบิกที่คุณเลือกได้. วารสารสำนักวิทยบริการ. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2558). มาตรฐานน้ำหนักและส่วนสูงและเครื่องจัดสภาวะโภชนาการของประเทศไทยอายุ 1 – 9 ปี. กรุงเทพฯ: กองโภชนาการ กรมอนามัย.
- สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2553). การดูแลสุขภาพพระยาวาว. กรุงเทพฯ: ชุมชมการเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- Cooper, Kenneth, H.; & Mildred, Cooper. (1988). *The New Aerobic for Women for Women*. New York: Bantam Book.
- Lemura; & Maziekas. (2002). *Progression models in resistance training for healthy adults*. Medicine and science in sports and exercise. 34(2),364-380.

