

ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ
ของนักเรียนประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน



นายภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

EFFECTS OF BODYWEIGHT RESISTANCE CIRCUIT TRAINING ON HEALTH-RELATED
PHYSICAL FITNESS OF OVERWEIGHT ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Mr. Phakphong Suwannasing



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Health and Physical Education

Department of Curriculum and Instruction

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อ
สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน
ประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

โดย

นายภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์

สาขาวิชา

สุขศึกษาและพลศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรณนะ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

.....คณบดีคณะครุศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนิตา รักษ์พลเมือง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธนะ ดิงศภักดิ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรณนะ)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบุญ อินทร์ธมยา)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์ : ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน. (EFFECTS OF BODYWEIGHT RESISTANCE CIRCUIT TRAINING ON HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS OF OVERWEIGHT ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อ. ดร.รุ่งระวี สมะวรรณนะ, 143 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างคือ เด็กนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน อายุระหว่าง 9-10 ปี จำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน โดยใช้เทคนิคการจับคู่ในการแบ่งกลุ่ม เครื่องมือการวิจัยได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC = .94) และนำเครื่องมือไปทดลองใช้ก่อนการทดลอง วิเคราะห์ผลข้อมูลตามวิธีทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน “ที” (t-test) และวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง ที่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมี พบว่า สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกรายการ ยกเว้นรายการลูก-นั่ง 60 วินาที
- 2) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง ที่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมี พบว่า สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกรายการ
- 3) หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมี พบว่า สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพดีกว่ากลุ่มควบคุม ในรายการดันพื้น 30 วินาที และรายการวิ่งระยะไกล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 4) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมี พบว่า สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพดีกว่ากลุ่มควบคุม ในรายการดันพื้น 30 วินาที และรายการวิ่งระยะไกล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา หลักสูตรและการสอน

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา สุขศึกษาและพลศึกษา

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2556

5583339327 : MAJOR HEALTH AND PHYSICAL EDUCATION

KEYWORDS: BODYWEIGHT RESISTANCE CIRCUIT TRAINING / HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS

PHAKPHONG SUWANNASING: EFFECTS OF BODYWEIGHT RESISTANCE CIRCUIT TRAINING ON HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS OF OVERWEIGHT ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS. ADVISOR: RUNGRAWEE SAMAWATHDANA, Ph.D., 143 pp.

This study aimed at studying and comparing the effects of bodyweight resistance circuit training on health-related physical fitness of overweight elementary school students between experimental and control group after the treatments four and eight weeks. The subjects were 40 Elementary school students, 9-10 years old. They were divided equally into two groups (20 each) using Matching technique. The experiment took eight weeks, three days a week (an hour a day.) The validity of the instruments was using IOC method (IOC=.94) and the reliability of the instruments was checked by having tried-out before the experiment started. The statistics were analyzed in term of Means, Standard deviation, T-test, and One – way analysis of variance with repeated measures and multiple comparison by LSD Method.

The research findings were as follows:

1) After four weeks experiment, the result of health-related physical fitness in the experimental group was developed better than before the experiment all the test items at the significant difference at the .05 level, except the sit-up 60 seconds item.

2) After eight weeks experiment, the result of health-related physical fitness in the experimental group were developed better than before experiment all of the test items at the significant difference at the .05 level.

3) After four weeks experiment, the result of health-related physical fitness of the experimental group was developed better than the control group in the test item of push up 30 seconds and item of distance running at the significant difference at .05 level.

4) After eight weeks experiment, the result of health-related physical fitness of the experimental group was developed better than the control group in the test item of push up 30 seconds and item of distance run at the significant difference at .05 level.

Department: Curriculum and Instruction Student's Signature

Field of Study: Health and Physical Advisor's Signature
Education

Academic Year: 2013

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วย ความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรณนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการดูแลเอาใจใส่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุดทางคุณค่าวิชาการ ตลอดจนการให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้านมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธนะ ดิงศภิตย์ ประธานสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์ถมยา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์ถมยา รองศาสตราจารย์ เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด รองศาสตราจารย์ ดร.รัชณี ขวัญบุญจัน อาจารย์จักรพันธ์ ชุบไธสง ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กราบขอบพระคุณ อาจารย์กัลยาณี โกมาสถิตย์ รองผู้อำนวยการ และ อาจารย์ บุญยฤทธิ์ โกมาสถิตย์ คุณครูผู้สอนวิชาสุศึกษาและพลศึกษาและคณาจารย์โรงเรียนเมืองเลย ที่ให้ความกรุณาอำนวยความสะดวก สนับสนุนและเปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ และขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่ออดิศักดิ์ สุวรรณสิงห์ และ คุณแม่สุพัตรา สุวรรณสิงห์ อย่างสูงที่ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนด้านการศึกษา อันมีค่ายิ่งโดยตลอดมาจนจบการศึกษา ผู้วิจัยขอมอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นเครื่องบูชาเพื่อทดแทนคุณ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามของการวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
1. เอกสาร วารสาร และตำรา.....	8
1.1 ความหมายของภาวะน้ำหนักเกิน.....	8
1.2 ความหมายของสมรรถภาพทางกาย.....	17
1.3 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ.....	21
1.4 ความหมายของการออกกำลังกาย.....	23
1.5 การออกกำลังกายแบบต่างๆ.....	29
1.5.1 ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก.....	29
1.5.2 ความหมายการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร.....	34
1.5.3 ความหมายและหลักการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัว.....	35
1.5.4 ความหมายและหลักการฝึกน้ำหนักน้ำหนักแบบวงจร.....	38
2. รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
2.1 รายงานการวิจัยในประเทศ.....	41
2.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	46

กรอบแนวคิดในการวิจัย	47
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
ระเบียบวิธีการวิจัย	48
รูปแบบการวิจัย	48
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ	49
การเก็บรวบรวมข้อมูล	49
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	78
สรุปผลการวิจัย	78
อภิปรายผลการวิจัย.....	79
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	87
รายการอ้างอิง	89
ภาคผนวก.....	93
ภาคผนวก ก การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ.....	94
ภาคผนวก ข แบบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ	98
ภาคผนวก ค เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกาย.....	100
ภาคผนวก ง ข้อมูลสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์.....	104
ภาคผนวก จ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร	109
ภาคผนวก ฉ ภาพกิจกรรมในการเก็บข้อมูล	117
ภาคผนวก ช รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	130
ภาคผนวก ซ แบบประเมินโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน	132
ภาคผนวก ฌ ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย	137
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	143

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	เกณฑ์มาตรฐานรายการ ลูก-นั่ง 60 วินาที (ครั้ง) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี.....	20
ตารางที่ 2.2	เกณฑ์มาตรฐานรายการ ดันพื้น 30 วินาที (ครั้ง) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี.....	20
ตารางที่ 2.3	เกณฑ์มาตรฐานรายการ นั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี	20
ตารางที่ 2.4	เกณฑ์มาตรฐานรายการ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี	21
ตารางที่ 4.1	ตารางข้อมูลพื้นฐาน เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มควบคุม	54
ตารางที่ 4.2	ตารางข้อมูลพื้นฐาน เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มทดลอง.....	55
ตารางที่ 4.3	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานส่วนสูง น้ำหนักและอายุ ของกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม	56
ตารางที่ 4.4	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์	56
ตารางที่ 4.5	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์	58
ตารางที่ 4.6	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	59
ตารางที่ 4.7	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์	60
ตารางที่ 4.8	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์	61
ตารางที่ 4.9	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	63

ตารางที่ 4. 10	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพ ทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง	64
ตารางที่ 4.11	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	65
ตารางที่ 4.12	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	66
ตารางที่ 4.13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง.....	67
ตารางที่ 4.14	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง.....	68
ตารางที่ 4. 15	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม.....	68
ตารางที่ 4.16	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มควบคุม	69
ตารางที่ 4.17	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของต้นพื้น 30 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง	69
ตารางที่ 4.18	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของต้นพื้น 30 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง.....	70
ตารางที่ 4.19	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของต้นพื้น 30 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม	70

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง.....	71
ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง.....	71
ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม	72
ตารางที่ 4.23 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มควบคุม	72
ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของวิ่งระยะไกล (นาทีก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง	73
ตารางที่ 4.25 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิ่งระยะไกล (นาทีก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง.....	73
ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของวิ่งระยะไกล (นาทีก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม	74
ตารางที่ 4.27 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิ่งระยะไกล (นาทีก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มควบคุม	74
ตารางที่ 4.28 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์	75
ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์	75

ตารางที่ 4.30 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง. 76

ตารางที่ 4.31 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 4 สัปดาห์..... 76

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์..... 77



สารบัญภาพ

หน้า

แผนภาพที่ 2.1 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี เพศชาย (ส่วนสูงตาม เกณฑ์อายุและน้ำหนักตามเกณฑ์อายุ).....	13
แผนภาพที่ 2.2 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี เพศหญิง (ส่วนสูงตาม เกณฑ์อายุและน้ำหนักตามเกณฑ์อายุ).....	14
แผนภาพที่ 2.3 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี เพศชาย (น้ำหนักตาม เกณฑ์ส่วนสูง).....	15
แผนภาพที่ 2.4 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี เพศหญิง (น้ำหนักตาม เกณฑ์ส่วนสูง).....	16
แผนภาพที่ 2. 5 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	47

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อัตราการเกิดภาวะน้ำหนักเกินของนักเรียนในปัจจุบันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัญหาภาวะน้ำหนักเกินสาเหตุหลักเกิดจากพฤติกรรมของนักเรียนที่ปรับเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว มีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย และสอดคล้องกับวิถีชีวิตประจำวันของสังคมเมืองที่ต้องแข่งขันกับเวลา ส่งผลให้นักเรียนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการรับประทานอาหารเป็นอาหารประเภทจานด่วนหรือ Fast Food (อาหารที่มีคุณค่าสารอาหารต่ำ) และสำหรับการแข่งขันในเรื่องการศึกษาส่งผลให้ผู้ปกครองเลือกที่จะส่งลูกหลานไปเรียนกวดวิชา มากกว่าที่จะใช้เวลาหลังเลิกเรียนในการออกกำลังกาย นักเรียนจึงมีแนวโน้มที่จะนั่งเรียนหนังสืออย่างเดียว นั่งหน้าคอมพิวเตอร์เป็นประจำทุกวัน และมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวน้อยลง ทำให้สุขภาพและสมรรถภาพทางกายของนักเรียนลดน้อยลงตามไปด้วย

ภาวะพร่องโภชนาการและภาวะโภชนาการเกินเป็นปัญหาสำคัญอันดับ 4 ในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่ควรแก้ไขโดยสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ในปีงบประมาณ ปี 2553 พบประชากรมีภาวะพร่องโภชนาการอย่างน้อย 280,000 ราย ขณะที่ภาวะโภชนาการเกินประมาณ 400,000 ราย ปี 2554 รายงานจากการสำรวจการรับประทานอาหารของคนไทยในระดับประเทศพบว่า เด็กและวัยรุ่นอายุ 3-18 ปี มีความชุกของภาวะน้ำหนักเกิน 7.6% และโรคอ้วน 9.0% มีการศึกษาในเด็กไทยอายุ 10-18 ปี พบว่าการวัดรอบเอวผ่านสะดือ เป็นการคัดกรองอย่างง่ายในวัยรุ่นที่น้ำหนักเกิน คือ เด็กชายในอายุดังกล่าว หากเส้นรอบเอวมากกว่า 73.5 เซนติเมตร (29 นิ้ว) และเด็กหญิงในอายุดังกล่าวหากเส้นรอบเอวมากกว่า 72.3 เซนติเมตร (28 นิ้ว) จัดว่าน้ำหนักเกิน เด็กน้ำหนักตัวเกิน เป็นภาวะที่ร่างกายได้รับพลังงานและสารอาหารเกินความต้องการ จึงมีการเจริญเติบโตเกินปกติแต่อย่างสมส่วน ส่วนเด็กโรคอ้วน เกิดจากการสะสมพลังงานส่วนเกินในเนื้อเยื่อไขมันทั่วร่างกาย เนื่องจากไม่สมดุลของพลังงานที่ได้รับและการนำพลังงานที่ได้รับไปใช้ มีการสะสมไขมันเกินปกติ (Excess Adiposity) ซึ่งขึ้นอยู่กับ การรับประทานอาหาร และการเคลื่อนไหว (อรุณี เจตศรีสุภาพ, 2554)

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ประเทศไทยถูกจัดอันดับให้เป็นหนึ่งในประเทศที่มีความชุกและความเสี่ยงของอัตราการเกิดโรคภาวะน้ำหนักเกินในเด็กเพิ่มขึ้นเร็วที่สุดในโลก โดยความชุกของโรคภาวะน้ำหนักเกินพบในเขตเมืองมากกว่าในเขตชนบท

ภาวะน้ำหนักเกินของเด็กทำให้เกิดผลกระทบทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม ซึ่งผลกระทบนี้เกิดขึ้นได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ผลกระทบในระยะสั้นได้แก่ ขาดความกระฉับกระเฉง มีปัญหาเรื่องกระดูกและข้อต่อ มีปัญหาเรื่องการทรงตัว เป็นเด็กที่ขาดความเชื่อมั่น มีภาวะซึมเศร้า แยกตนเองออกจากสังคม เป็นต้น ส่วนผลกระทบในระยะยาว ได้แก่ เป็นโรคเรื้อรังต่างๆ เช่นโรคหัวใจและหลอดเลือด ภาวะความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง โรคของถุงน้ำดี โรคมะเร็งบางชนิด มีภาวะความดันในกะโหลกศีรษะสูง โรคเกาต์ มีความผิดปกติในการนอนหลับ มีการสะสมไขมันที่ตับ มีภาวะการณ

ดื้ออินซูลิน นีวในถุงน้ำดี ฟันผุ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อกลุ่มอาการของระบบการหายใจ เป็นต้น (จุฬารัตน์ รุ่งพิสุทธิพงษ์, 2550; ลัดดา เหมาะสุวรรณ, 2547)

สำหรับประเทศไทยพบว่าวัยรุ่นไทยมีภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานหรือเป็นโรคอ้วนถึงร้อยละ 17.3 โดยพบมากในเขตชุมชนเมือง จากการคาดประมาณขององค์การอนามัยโลกพบว่าใน ปี พ.ศ.2558 ประชาชนกลุ่มอายุ 30 ปีขึ้นไปเกือบครึ่งหนึ่งจะมีน้ำหนักตัวเกิน จากการวิเคราะห์พฤติกรรมที่เป็นสาเหตุหลักของการเกิดโรคอ้วนพบว่าส่วนใหญ่เกิดจากการมีพฤติกรรมการบริโภคและการมีกิจกรรมทางกายที่ไม่เหมาะสม ที่ผ่านมาสังคมไทยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ทำให้ประชาชนเกิดพลังงานส่วนเกินมากขึ้น คือ ได้รับพลังงานจากอาหารที่รับประทานมากกว่าพลังงานที่ใช้ไปในการมีกิจกรรมทางกาย (กองโภชนาการ, 2549)

World Health Organization (2000) ได้ประกาศเมื่อปี 2540 เปิดเผยว่า ประชากรทั่วโลกมีภาวะน้ำหนักเกินมากกว่า 1,000 ล้านคน และอย่างน้อยที่สุด 300 ล้านคน กำลังเผชิญปัญหาโรคอ้วนในจำนวนนี้เป็นเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ทั่วโลก มีภาวะน้ำหนักเกินถึง 17.6 ล้านคน ในประเทศไทย มีเด็กวัย 5-12 ปี เป็นโรคอ้วนสูงขึ้นจาก 12.2 เปอร์เซ็นต์เป็น 15-16 เปอร์เซ็นต์ และองค์การอนามัยโลกได้ประมาณการว่า ภายในปี 2020 การตายที่เกิดขึ้นทั่วโลกจะมาจากโรคเรื้อรังที่ไม่ติดต่อเกือบ 3 ใน 4 กล่าวคือ 71 เปอร์เซ็นต์จากโรคหัวใจขาดเลือด 75 เปอร์เซ็นต์จากโรคหลอดเลือดสมองและ 70 เปอร์เซ็นต์จากโรคเบาหวานเช่นเดียวกับที่แนวโน้มการเกิดเบาหวานประเภท 2 และความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ในปัจจุบันโรคเหล่านี้ ได้แพร่ระบาดไปในเด็กอ้วนและวัยรุ่น คนที่เป็นเบาหวานประเภท 2 มีประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์และในจำนวนนี้ 90 เปอร์เซ็นต์เป็นโรคอ้วนหรือมีภาวะน้ำหนักตัวเกิน ซึ่งกำลังเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกลายเป็นปัญหาสุขภาพใหญ่ในประเทศที่กำลังพัฒนา (ศัลยา คงสมบูรณ์เวช, 2551)

การลดภาวะน้ำหนักเกินสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การลดและควบคุมการรับประทานอาหาร การเพิ่มปริมาณการออกกำลังกาย เป็นต้น การออกกำลังกายเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยลดภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการออกกำลังกายในแต่ละครั้งร่างกายจะต้องทำงานหนักมากขึ้นกว่าปกติ ดังนั้นจึงต้องการพลังงานในปริมาณที่มากกว่าปกติ เพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านสรีรวิทยา ในขณะที่ออกกำลังกายจะนำพลังงานที่เก็บสะสมไว้ในรูปแบบต่างๆ เช่น กลีโคเจนและไขมันสะสมมาแปรสภาพให้เป็นพลังงานเพื่อนำไปเลี้ยงเซลล์ต่างๆ ยิ่งออกกำลังกายนานมากขึ้นเท่าไร พลังงานที่ถูกสะสมไว้จะถูกนำมาออกมาใช้มากขึ้นตามลำดับโดยพลังงานระดับแรกที่จะถูกนำมาใช้ คือ Phosphorkeatine กลีโคเจน ไขมัน ตามลำดับ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวีรัตน์, 2536)

การออกกำลังกายจะช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้ดีขึ้น รวมถึงการมีสุขภาพที่ดีขึ้นตามมัตถ์ จะทำให้สามารถช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคภัยต่างๆได้

วรงค์ค์ เพียรชอบ (2527) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ไว้ว่าการออกกำลังกาย หมายถึง การที่เราทำให้ร่างกายได้ใช้แรงงาน หรือกำลังงานที่มีอยู่ในตัวนั้นเพื่อให้ร่างกายหรือส่วนใด ส่วนหนึ่งของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวนั่นเอง เช่น การเดิน กระโดดการวิ่ง การทำงาน หรือในการเล่น กีฬา การออกกำลังกายแต่ละกิจกรรมร่างกายต้องใช้กำลังงานมากน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะของงาน นั้นว่าจะมากน้อยหรือหนักเบาแค่ไหน

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) ให้ความหมายของการออกกำลังกายว่า เป็นการนวดตัวเองวิธีหนึ่ง ช่วยป้องกันการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อที่ต้องทำงานอยู่ในสภาวะหนึ่งเป็นเวลานานๆ การออกกำลังกายที่ต้องทำงานอยู่ในสภาวะใด สภาวะหนึ่งเป็นเวลานานๆ การออกกำลังกายจึงทำให้เกิดความรู้สึกสบายทั้ง ร่างกายและจิตใจ สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น วิ่ง กระโดดเชือกขี่จักรยาน ว่ายน้ำ เดิน หรือเล่นกีฬา เป็นต้น

พิชิต ภูติจันทร์ และคณะ (2533) ได้แบ่งประเภทของการออกกำลังกาย ตามวิธีฝึก และลักษณะ ของการออกกำลังกายไว้ 5 ประเภท ดังนี้

1. การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise) เป็นการออกกำลังกายโดยการเกร็ง กล้ามเนื้อ โดยไม่มีการเคลื่อนไหวส่วนใดๆของร่างกาย ได้แก่ การเกร็งกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งแล้วคลาย และเกร็งใหม่ ทำสลับกัน หรือการออกแรงดัดนิ้วตลุมที่ไม่เคลื่อนไหว ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง

2. การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (Isotonic Exercise) เป็นการออกกำลังกายแบบต่อสู้กับ แรงต้านทาน โดยกล้ามเนื้อมีการหดตัวและคลายตัว ซึ่งหมายถึงมีการเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือแขนขา ด้วย การออกกำลังกายแบบนี้เป็นการบริหารกล้ามเนื้อมัดต่างโดยตรง ทำให้กล้ามเนื้อโตขึ้นและแข็งแรง ขึ้น

3. การออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic Exercise) เป็นการออกกำลังกายโดยให้ ร่างกายต่อสู้กับแรงต้านทานด้วยความเร็วที่คงที่คล้ายกับการออกกำลังกายแบบไอโซโทนิคแต่เป็นการ ออกกำลังกายต่อเครื่องมือที่สร้างขึ้น

4. การออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Exercise) เป็นการใช้พลังงานจากสารพลัง หรือ ATP (Adenosine Triphosphate) ที่สะสมอยู่ในเซลล์กล้ามเนื้อ การออกกำลังกายประเภทนี้ ได้แก่ การวิ่งระยะสั้น การยกน้ำหนัก เป็นต้น

5. การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Exercise) เป็นการออกกำลังกายที่มีการ เคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายด้วยระดับความเร็วปานกลาง ร่างกายจะหายใจเอาออกซิเจนเข้าไปใน การสร้างพลังงานเพิ่มขึ้นกว่าระดับปกติมาก ทำให้ระบบหายใจและระบบไหลเวียนทำงานมากขึ้นระยะ หนึ่ง ทำให้เกิดความทนทานของระบบดังกล่าว เช่น การวิ่ง ว่ายน้ำ ถีบจักรยาน เป็นต้น

การฝึกการออกกำลังกายแบบวงจรเป็นวิธีการฝึกที่ดีวิธีหนึ่ง ทั้งสำหรับบุคคลและเป็นกลุ่ม โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง สามารถทำการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายได้หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อตามส่วนต่างๆของร่างกายตามที่ต้องการ รวมทั้งพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของระบบหมุนเวียนของโลหิตและระบบหายใจได้ (จุมพล จุมพลภักดี, 2548)

เวน (2001อ้างถึงใน สาทิก ธนะทักษ์, 2550) กล่าวถึง การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวช่วยให้พัฒนา ในด้านความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อ แต่ไม่สามารถเพิ่มแรงต้านได้เหมือนฟรีเวทและแมชชีน เป็นเหตุผลว่าทำไมการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวนั้นถึง หมายถึงการเพิ่มจำนวนครั้งเท่านั้น การเพิ่มแรงต้านนั้นพัฒนาระดับของแรงของการหดตัว เพื่อพัฒนาความแข็งแรง แต่การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวนั้นก็ยังมีข้อที่ได้เปรียบ คือ ไม่ต้องการอุปกรณ์หรือสถานที่เป็นพิเศษ สามารถทำได้ที่บ้านหรือที่โรงแรมเมื่อต้องเดินทาง

นอกจากนี้การฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร เป็นการออกกำลังกายวิธีหนึ่งซึ่งช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายได้เป็นอย่างดี เพราะช่วยเพิ่มกล้ามเนื้อที่จะช่วยเพิ่มอัตราการเผาผลาญและถ้าสามารถลดแคลอรีจากอาหารที่รับประทานได้ก็จะสามารถลดไขมันได้ดี

นอกจากนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียน คือมีการเรียนการสอนพลศึกษาในโรงเรียนค่อนข้างน้อย คือหนึ่งคาบต่อสัปดาห์ ส่งผลให้นักเรียนมีการออกกำลังกายที่น้อยมาก และค่านิยมในการบริโภคอาหารที่มีคุณค่าสารอาหารต่ำที่นำเข้ามาจากทวีปตะวันตกทำให้นักเรียนเกิดภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐาน แล้วยังส่งผลต่อการทำให้เกิดโรคอ้วนตามมา

จากการศึกษาปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เพื่อเป็นแนวทางในการออกกำลังกายโดยไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการออกกำลังกายของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย และช่วยส่งเสริมให้เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายภายในโรงเรียนได้ต่อไปในอนาคต

คำถามของการวิจัย

การฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมีผลต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือไม่ มากน้อยเพียงใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรกับกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฝึก

สมมติฐานการวิจัย

1. สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05
2. สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิยามศัพท์

การฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร (Bodyweight Resistance Circuit Training) หมายถึงการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักของร่างกายเป็นตัวทำให้เกิดแรงต้าน โดยใช้หลักการฝึกแบบวงจรมาช่วยเพื่อให้เกิดการพัฒนาของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจและความแข็งแรงความทนทานของกล้ามเนื้อ วิธีการฝึกจะจัดเป็นสถานี 6 สถานี ประกอบด้วย

1. ดันพื้น (Push-Up)
2. ก้าวย่ออยู่กับที่ (Stationary Lunges)
3. แพลงก์ (Plank)
4. สควอท (Squat)
5. ท่ากระชับท้องแขน (Tricep Dips)
6. นอนราบยกตัว (Back Extensions)

สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health – Related Physical Fitness) หมายถึงเป็นความสามารถของบุคคลที่ผจญกับความต้องการของชีวิต และยังมีพลังงานที่จะตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่ไม่ได้วางแผนไว้ก่อน ประกอบด้วย

1. **ความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardio Respiratory Endurance)** ทำให้ร่างกายทำงานได้เป็นระยะเวลาอันยาวนานได้งานมากแต่เหนื่อยน้อยและคืนสู่สภาพปกติได้เร็ว
2. **ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance)** เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อแต่ละส่วนของร่างกายที่จะทำงานได้เป็นเวลานาน
3. **ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength)** ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างเต็มที่ในช่วงการหดตัว 1 ครั้ง

4. ความอ่อนตัว (Flexibility) ความสามารถในการเหยียดตัวของข้อต่อของส่วนต่างๆ ของร่างกายเพื่อให้สามารถเคลื่อนไหวได้ในวงกว้าง

5. สัดส่วนที่เป็นส่วนประกอบของร่างกาย (Body Composition) เป็นสมรรถภาพที่สำคัญอย่างหนึ่งเพื่อให้ร่างกายมีขนาดรูปร่างสัดส่วนที่เหมาะสมตามต้องการเพื่อช่วยส่งเสริมสุขภาพ และป้องกันโรคต่างๆ คือ น้ำหนักตัว ความสูงของร่างกาย ขนาดของร่างกาย และที่สำคัญคือ สัดส่วนไขมันของร่างกาย ซึ่งจะบ่งชี้ขนาดของไขมันที่สะสมในร่างกายที่อยู่ใต้ผิวหนังและในอวัยวะภายในที่แท้จริงสำหรับภาวะอ้วน

ภาวะน้ำหนักเกิน (Overweight) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายสะสมไขมันในปริมาณที่เกินกว่าที่ร่างกายต้องการ ทำให้มีน้ำหนักของร่างกายมากกว่าที่ควรจะเป็นและเกิดความไม่สมดุลระหว่างพลังงานที่ใช้ จากการทำกิจกรรมหรือออกกำลังกาย (Energy Expenditure) กับพลังงานที่ได้รับ จากอาหารที่รับประทาน (Energy Intake) หรืออาจเกิดจากกรรมพันธุ์ ซึ่งก็มีส่วนทำให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินได้เช่นกัน ในงานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ปี 2543

นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย (Upper Primary) หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนเมืองเลย จังหวัดเลย ที่มีอายุระหว่าง 9-10 ปี ทั้งชายและหญิง

ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index; BMI) หมายถึง ค่าดัชนีที่คำนวณได้จากน้ำหนักของร่างกาย และส่วนสูง เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความสมดุลระหว่างน้ำหนักของร่างกายต่อความสูงของมนุษย์ ในงานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ปี 2543

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี หมายถึง แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่ต้องการวัดระดับสมรรถภาพมีจำนวน 4 รายการดังนี้

1. นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)
2. ลูก-นั่ง 60 วินาที (ครั้ง)
3. ดันพื้น 30 วินาที (ครั้ง)
4. วิ่งทางไกล 1,200 เมตร (นาที)

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งวิจัยในเรื่องของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

2. การวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ด้วยวิธีการเลือกจากอาสาสมัคร จำนวน 50 คน แบ่งเข้ากลุ่ม 40 คนโดยจัดกลุ่มให้มีสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพใกล้เคียงกัน กลุ่มละ 20 คน โดยตัดผู้ที่มีความสามารถสูงและต่ำออก

3. การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพด้วยแบบทดสอบแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปีโดยคณะกรรมการส่งเสริมกีฬา และการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ พ.ศ. 2549 กระทำการวัดก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง

5. ตัวแปรที่จะศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ตัวแปรต้น คือโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร ตัวแปรตาม คือ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่สามารถใช้ได้กับนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน
2. นักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้มีสุขภาพและสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพดีขึ้น
3. โปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัว จะสามารถเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการออกกำลังกาย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่องผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการทบทวนเอกสาร วารสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสาร วารสาร และตำรา

- 1.1 ความหมายของภาวะน้ำหนักเกิน
- 1.2 ความหมายของสมรรถภาพทางกาย
- 1.3 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ
- 1.4 ความหมายของการออกกำลังกาย
- 1.5 การออกกำลังกายแบบต่างๆ
 - 1.5.1 ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก
 - 1.5.2 ความหมายการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร
 - 1.5.3 ความหมายและหลักการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัว
 - 1.5.4 ความหมายและหลักการฝึกน้ำหนักแบบวงจร

2. รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 รายงานการวิจัยในประเทศ
- 2.2 รายงานการวิจัยในต่างประเทศ

1. เอกสาร วารสาร และตำรา

1.1 ความหมายของภาวะน้ำหนักเกิน

ภาวะน้ำหนักเกิน (Overweight) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายสะสมไขมันในปริมาณที่เกินกว่าที่ร่างกายต้องการ ทำให้มีน้ำหนักของร่างกายมากกว่าที่ควรจะเป็น โดยมีค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 23-24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (World Health Organization, 2000)

ภาวะน้ำหนักเกิน เป็นอาการทางร่างกาย ที่เกิดจากการที่ร่างกายมีไขมันสะสมมากกว่าปกติ โดยมีสาเหตุมาจากพฤติกรรมหลายอย่างร่วมกัน เช่น การรับประทานอาหารจานด่วน การใช้สิ่งอำนวยความสะดวก และการทำงานนั่งโต๊ะ ซึ่งพฤติกรรมที่เป็นปัญหามากที่สุดก็คือ การเคลื่อนไหวน้อย และไม่เคยกออกกำลังกาย เพราะจะทำให้พลังงานที่เหลือเก็บกลายเป็นไขมัน และเกิดความไม่สมดุลระหว่างพลังงานที่ใช้ จากการทำกิจกรรมหรือออกกำลังกาย (Energy Expenditure) กับพลังงานที่ได้รับ จากอาหารที่รับประทาน (Energy Intake) หรืออาจเกิดจากกรรมพันธุ์ ซึ่งก็มีส่วนทำให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินได้เช่นกัน (Levine, 1999)

ภาวะน้ำหนักเกินของเด็กโดยเฉพาะวัยรุ่นทำให้เกิดผลกระทบทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ซึ่งผลกระทบนี้เกิดขึ้นได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ผลกระทบในระยะสั้นได้แก่ ขาดความกระฉับกระเฉง มีปัญหาเรื่องกระดูกและข้อต่อ มีปัญหาเรื่องการทรงตัว เป็นเด็กที่ขาดความเชื่อมั่น มีภาวะซึมเศร้า แยกตนเองออกจากสังคม เป็นต้น ส่วนผลกระทบในระยะยาว ได้แก่ เป็นโรคเรื้อรังต่างๆ เช่นโรคหัวใจและหลอดเลือด ภาวะความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง โรคของถุงน้ำดี โรคมะเร็งบางชนิด มีภาวะความดันในกะโหลกศีรษะสูง โรคเกาต์ มีความผิดปกติในการนอนหลับ มีการสะสมไขมันที่ตับ มีภาวะการดื้ออินซูลิน นิว์ในถุงน้ำดี ฟันผุ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อกลุ่มอาการของระบบการหายใจ เป็นต้น (จุฬารัตน์ รุ่งพิสุทธิพงษ์, 2550; ลัดดา เหมาะสุวรรณ, 2547)

ภาวะน้ำหนักเกินนั้นทำให้เกิดผลเสียต่อร่างกายและสุขภาพ ทำให้เกิดโรคเรื้อรังต่างๆในเด็กได้แก่ขาโก่ง ภาวะไขมันในเลือดสูง โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูงและการลดน้ำหนักทำได้ยากมากยิ่งขึ้นเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ กลายเป็นผู้ใหญ่ที่อ้วน โรคเรื้อรังดังกล่าวจะมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นและเสียชีวิตได้ง่าย (กองโภชนาการ, 2551)

จันทิตา พุกษานนท์ (2536) กล่าวว่า ภาวะอ้วน หมายถึง การที่มีไขมันส่วนเกินสะสมอยู่ตามส่วนต่างๆของร่างกาย ซึ่งไขมันส่วนเกินนี้จะส่งผลให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของผู้นั้น

ไพโรจน์ โชติวิทยธารากร (2545) กล่าวว่า โรคอ้วน หมายถึง ภาวะที่ร่างกายมีไขมันสูงกว่าปกติ ค่าที่ใช้ในการวินิจฉัยภาวะที่ร่างกายมีไขมันมากกว่าปกติ ได้แก่ Overweight (ภาวะโภชนาการเกิน) และ Obesity (ภาวะอ้วน) ซึ่งหมายถึงภาวะที่ร่างกายมีไขมันสะสมมากกว่าร้อยละ 10 และมากกว่าร้อยละ 30 ตามลำดับ

อรุณรัศมี บุณนาคและคณะ (2552) ให้ความหมายของโรคอ้วนว่า โรคอ้วน คือภาวะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันมากเกินไป หรือมีการกระจายตัวเนื้อเยื่อไขมันผิดปกติและส่งผลเสียต่อสุขภาพ

น้ำหนักตัวเกิน และโรคอ้วน (Overweight and Obesity) โดยองค์การอนามัยโลก ให้นิยามว่า น้ำหนักตัวเกินและโรคอ้วน หมายถึง ภาวะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันในส่วนต่างๆของร่างกายเกินปกติ จนเป็นปัจจัยเสี่ยง หรือ เป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่างๆที่ส่งผลถึงสุขภาพ จนอาจเป็นสาเหตุให้เสียชีวิตได้ โดยเมื่อมีค่าดัชนีมวลกาย หรือ ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index หรือ เรียกว่า BMI/บีเอ็มไอ) ตั้งแต่ 25 ขึ้นไป เรียกว่า น้ำหนักตัวเกิน แต่ถ้ามีค่าดัชนีมวลกาย ตั้งแต่ 30 ขึ้นไป เรียกว่า เป็นโรคอ้วนน้ำหนักตัวเกิน และโรคอ้วน มีสาเหตุ วิธีวินิจฉัย การดูแลรักษา และปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆเช่นเดียวกันทุกประการ แตกต่างกันที่ความรุนแรงของปัญหาทางสุขภาพ ในคนน้ำหนักตัวเกินจะรุนแรงน้อยกว่าในคนเป็นโรคอ้วน ดังนั้นในทางการแพทย์ ทั้งน้ำหนักตัวเกิน และโรคอ้วนจึงมักกล่าวถึงควบคู่กันไปเสมอ (พวงทอง ไกรพิบูลย์, 2554)

ภาวะพร่องโภชนาการและภาวะโภชนาการเกินเป็นปัญหาสำคัญอันดับ 4 ในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่ควรแก้ไขโดยสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ในปีงบประมาณ 2553 พบประชากรมีภาวะพร่องโภชนาการอย่างน้อย 280,000 ราย ขณะที่ภาวะโภชนาการเกินประมาณ 400,000 ราย ปี 2554 รายงานจากการสำรวจการรับประทานอาหารของคนไทยในระดับประเทศพบว่า เด็กและวัยรุ่นอายุ 3-18 ปี มีความชุกของภาวะน้ำหนักเกิน 7.6% และโรคอ้วน 9.0% มีการศึกษาในเด็กไทยอายุ 10-18 ปี พบว่าการวัดรอบเอวผ่านสะดือ เป็นการคัดกรองอย่างง่ายในวัยรุ่นที่น้ำหนักเกิน คือ เด็กชายในอายุดังกล่าว หากเส้นรอบเอวมากกว่า 73.5 เซนติเมตร (29 นิ้ว) และเด็กหญิงในอายุดังกล่าวหากเส้นรอบเอวมากกว่า 72.3 เซนติเมตร (28.1/2 นิ้ว) จัดว่าน้ำหนักเกิน เด็กน้ำหนักตัวเกิน เป็นภาวะที่ร่างกายได้รับพลังงานและสารอาหารเกินความต้องการ จึงมีการเจริญเติบโตเกินปกติแต่อย่างสมส่วน ส่วนเด็กโรคอ้วน เกิดจากการสะสมพลังงานส่วนเกินในเนื้อเยื่อไขมันทั่วร่างกาย เนื่องจากความไม่สมดุลของพลังงานที่ได้รับและการนำพลังงานที่ได้รับไปใช้ มีการสะสมไขมันเกินปกติ (Excess Adiposity) ซึ่งขึ้นอยู่กับ การรับประทานอาหาร และการเคลื่อนไหว (อรุณี เจตศรีสุภาพ, 2554)

สรุปได้ว่า ภาวะน้ำหนักเกินหมายถึง ภาวะที่ร่างกายสะสมไขมันในปริมาณที่เกินกว่าที่ร่างกายต้องการ ทำให้มีน้ำหนักของร่างกายมากกว่าที่ควรจะเป็นและเกิดความไม่สมดุลระหว่างพลังงานที่ใช้ จากการทำกิจกรรมหรือออกกำลังกาย (Energy Expenditure) กับพลังงานที่ได้รับจากอาหารที่รับประทาน (Energy Intake) หรืออาจเกิดจากกรรมพันธุ์ ซึ่งก็มีส่วนทำให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินได้เช่นกัน

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดภาวะน้ำหนักเกินในเด็ก

สำนักงานสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ (2552) กล่าวถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดภาวะน้ำหนักเกินในเด็ก ไว้ดังนี้

1) การได้รับนมแม่แต่เพียงอย่างเดียวในระยะเวลาที่เพียงพอเป็นปัจจัยป้องกันการเกิดโรคอ้วนในเด็ก โดยองค์การอนามัยโลกระบุว่าทารกควรได้รับนมแม่อย่างเดียวหลังเกิดเป็นเวลาอย่างน้อย 6 เดือน แต่จากการสำรวจในประเทศไทย ที่ปฏิบัติได้มีประมาณร้อยละ 5 มีรายงานว่าเกือบ 1 ใน 3 ของเด็กไทยอายุต่ำกว่า 5 ปี ชอบบริโภคอาหารรสหวาน และเกินกว่าครึ่งยังนิยมบริโภคขนมกรุบกรอบและเครื่องดื่มที่มีรสหวาน นอกจากนี้จากการสำรวจ 20 จังหวัดทั่วประเทศพบว่า เด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี บริโภคน้ำตาลเฉลี่ยสูงถึง 30.4 กรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งสูงกว่าปริมาณสูงสุดที่ควรบริโภค (24 กรัมต่อคนต่อวัน) ถึงร้อยละ 27 ส่วนใหญ่เด็กได้รับน้ำตาลจาก นมเปรี้ยวและน้ำอัดลม เด็กอายุ 6-14 ปี มีพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มรสหวาน ขนมกรุบกรอบ อาหารประเภทไขมันสูง สูงกว่าประชากรกลุ่มอายุอื่น และมีทิศทางการบริโภคสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลของกองโภชนาการ กรมอนามัย (2552) พบว่าเด็กในกลุ่มอายุดังกล่าวมีการบริโภคขนมกรุบกรอบและน้ำอัดลมเป็นประจำ เพิ่มขึ้นถึง 1.8 และ 1.5 เท่าตามลำดับ จากปี พ.ศ. 2547 ถึง 2550 โดยมูลค่าการตลาดของขนมกรุบกรอบบรรจุหีบห่อเพิ่มขึ้นจาก 1.1 หมื่นล้านบาทในปี พ.ศ. 2549 เป็น 1.3 หมื่นล้านบาทในปี พ.ศ. 2550

2) การโฆษณาผ่านสื่อต่างๆ มีอิทธิพลสูงต่อการตัดสินใจซื้อขนมของเด็ก โดยเด็กที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการดูโทรทัศน์จะรู้จักขนมมากกว่า และเด็กมักอยากรับประทานขนมและอาหารเมื่อเห็นโฆษณาทางโทรทัศน์ นอกจากนี้กลยุทธ์ในการโฆษณาเพื่อเพิ่มยอดขายก็ได้มีการปรับตัวอยู่ตลอดเวลา ซึ่งค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการโฆษณาอาหารสูงขึ้นถึง 9 เท่าตัว ภายในเวลาไม่ถึง 20 ปี จาก 1,823 ล้านบาท ในปี พ.ศ.2532 เป็น 16,448 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2551 ในขณะที่ประเทศไทยไม่มีการควบคุมการโฆษณาและการทำการตลาดต่อเด็กอย่างมีประสิทธิภาพ แม้จะมีการออกประกาศกรมประชาสัมพันธ์ เรื่อง “หลักเกณฑ์และระยะเวลาสำหรับการโฆษณาและบริการธุรกิจทางวิทยุโทรทัศน์ที่มีผลกระทบต่อเด็ก” ลงวันที่ 18 มกราคม 2551

3) สิ่งแวดล้อมภายในและบริเวณรอบๆ โรงเรียนมีผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของเด็ก จากการสุ่มสำรวจโรงเรียน 400 แห่งทั่วประเทศ ในปี 2548 พบว่า โรงเรียนมักจัดอาหารกลางวันและอาหารว่างเป็นอาหารและเครื่องดื่มที่ให้พลังงานสูง อุดมไปด้วยไขมันและน้ำตาลและนิยมแจกรางวัลแก่เด็กเป็นขนมขบเคี้ยวลูกกวาด ลูกอม ในขณะที่รอบบริเวณโรงเรียนมักพบร้านขายอาหารประเภทที่มีไขมันและน้ำตาลสูง อาหารจานด่วนแบบตะวันตก นับว่าเป็นอาหารพลังงานสูง ที่อุดมด้วยไขมัน แป้ง น้ำตาล และโซเดียม ข้อมูลจากต่างประเทศพบว่าประชากรที่นิยมบริโภคอาหารจานด่วนมีความชุกของโรคอ้วนสูงกว่าจากการสำรวจพบว่าเด็กและเยาวชนไทยระดับประถมศึกษาถึงอุดมศึกษา ประมาณ 1 ใน 3 รับประทานอาหารประเภทนี้เป็นประจำและมีความถี่ในการบริโภคสูงกว่าประชากรกลุ่มอายุอื่น

4) เด็กที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการดูโทรทัศน์และการเล่นเกม มีความเสี่ยงต่อโรคอ้วนสูง เนื่องจากมีกิจกรรมทางกายน้อย และมีการรับประทานอาหารว่างในระหว่างทำกิจกรรมเหล่านี้ จากการสำรวจพบว่าเด็กไทยใช้เวลาว่างในการดูโทรทัศน์ ในวันหยุดเฉลี่ย 4-5 ชม. ต่อวัน โดยเด็กที่ดูโทรทัศน์มากกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน มีโอกาสเสี่ยงที่จะเป็นโรคอ้วนมากกว่าเด็กที่ไม่ดูโทรทัศน์ถึง 1.8 เท่า

World Health Organization (2000) ได้แบ่งองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหาน้ำหนักเกินดังนี้

1. พฤติกรรมการรับประทานอาหารที่ไม่ถูกต้อง
 - 1.1 รับประทานอาหารที่มีไขมันสูง
 - 1.2 รับประทานอาหารประเภทข้าว แป้ง และน้ำตาลสูง
2. ขาดการออกกำลังกาย
3. โรคของระบบต่อมไร้ท่อ
 - 3.1 ความผิดปกติของฮัยโปธาลามัส
 - 3.2 โรคต่อมพาราไธรอยด์ทำงานน้อยกว่าปกติ
 - 3.3 ภาวะขาดฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโต
4. การใช้ยาบางชนิด เช่น ยารักษาโรคจิตประสาท และยาสเตียรอยด์
5. กรรมพันธุ์
6. ความเครียด ทำให้รับประทานอาหารมากขึ้น
7. ความผิดปกติของศูนย์ควบคุมการรับประทานอาหาร เช่น เนื่องจากอาจทำลายศูนย์รับรู้ความอิ่ม ทำให้รับประทานแล้วไม่รู้สึกลิ่ม

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดภาวะน้ำหนักเกินในเด็ก ได้แก่ พฤติกรรมการรับประทานอาหารที่ไม่ถูกต้อง เช่น รับประทานอาหารที่มีไขมันสูงและอาหารที่มีส่วนผสมของแป้งสูง และพฤติกรรมการออกกำลังกายเด็กส่วนใหญ่ใช้เวลาในการดูโทรทัศน์และการเล่นวิดีโอเกมส์ และมีกิจกรรมทางกายน้อย

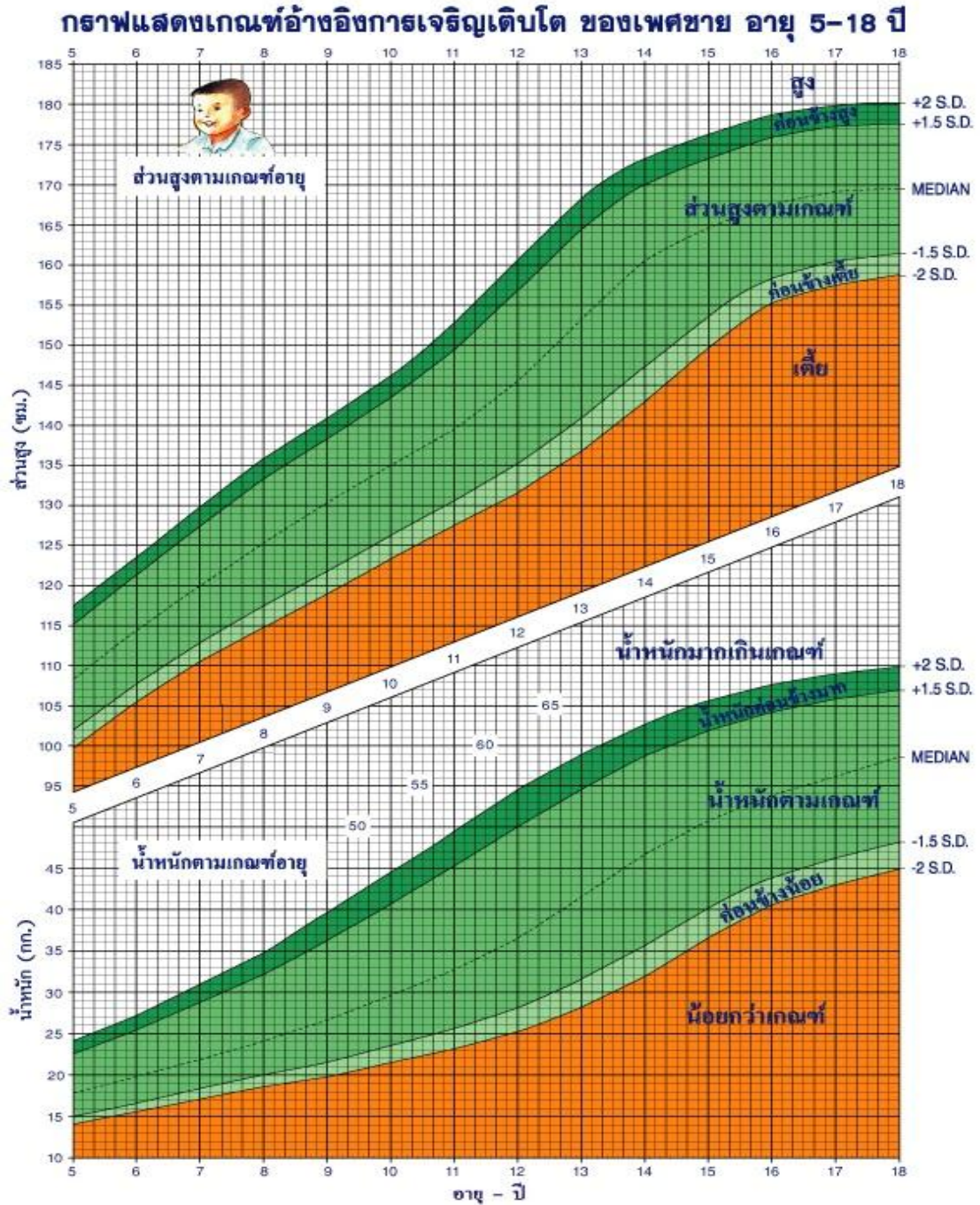
ผลเสียของภาวะน้ำหนักเกิน

World Health Organization (2000) ได้กล่าวถึงผลเสียของภาวะน้ำหนักเกินไว้ดังนี้

1. เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเบาหวาน
2. มีความเสี่ยงในการเป็นโรคความดันโลหิตสูง
3. มีภาวะไขมันในเลือดสูง ซึ่งอยู่ในรูปของ VLDL (Very Low Density Lipoprotein) เป็นไขมันชนิดไม่ดี ซึ่งจะทำหน้าที่พาเอาไขมันไปสะสม อยู่ในบริเวณหลอดเลือดทั่วร่างกาย
4. ทำให้เกิดหลอดเลือดตีบแข็ง มีโอกาสเป็นโรคหัวใจสูง
5. มีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เพราะทำให้เกิดการคั่งของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยเฉพาะเวลานอนหลับ ปอดจะขยายตัวน้อย ทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เต็มที่ อาจเกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้
6. มีปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อ และกระดูกทำให้ปวดหัวเข่า ปวดข้อเท้า กระดูกงอ และขาโก่ง เพราะต้องแบกรับน้ำหนักมากอยู่ตลอดเวลา
7. มีปัญหาทางด้านกล้ามเนื้อ คือ จะทำให้เดินไม่คล่องตัว การเดินจะเหนื่อยง่ายกว่าปกติ หรืออาจพบอาการปวดสะโพกทำให้เดินไม่ได้ เป็นต้น

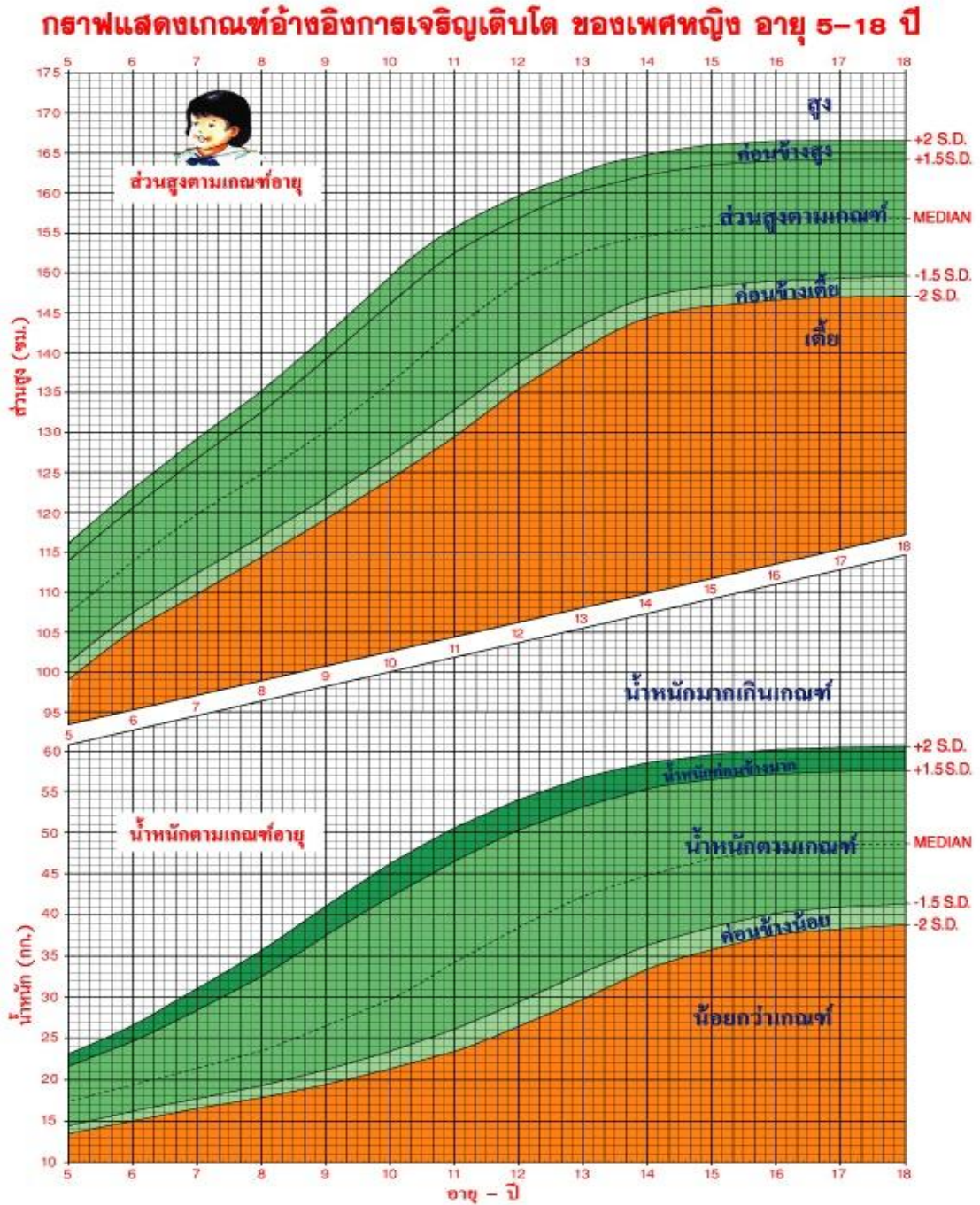
เกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ปี 2543

แผนภาพที่ 2.1 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี เพศชาย (ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุและน้ำหนักตามเกณฑ์อายุ)



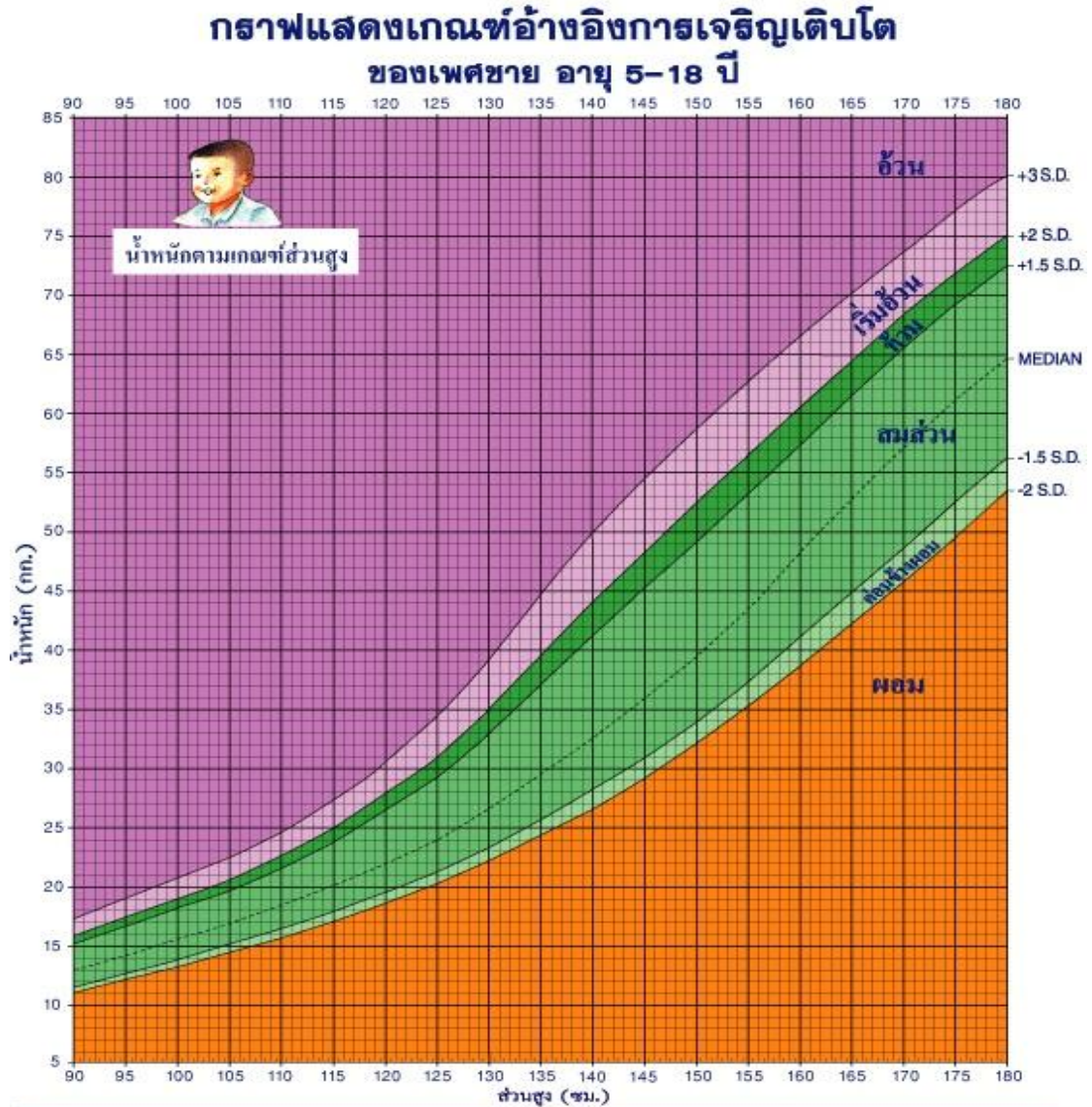
แหล่งที่มา : กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2543)

แผนภาพที่ 2.2 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี เพศหญิง (ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุและน้ำหนักตามเกณฑ์อายุ)



แหล่งที่มา : กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2543)

แผนภาพที่ 2.3 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี เพศชาย (น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง)

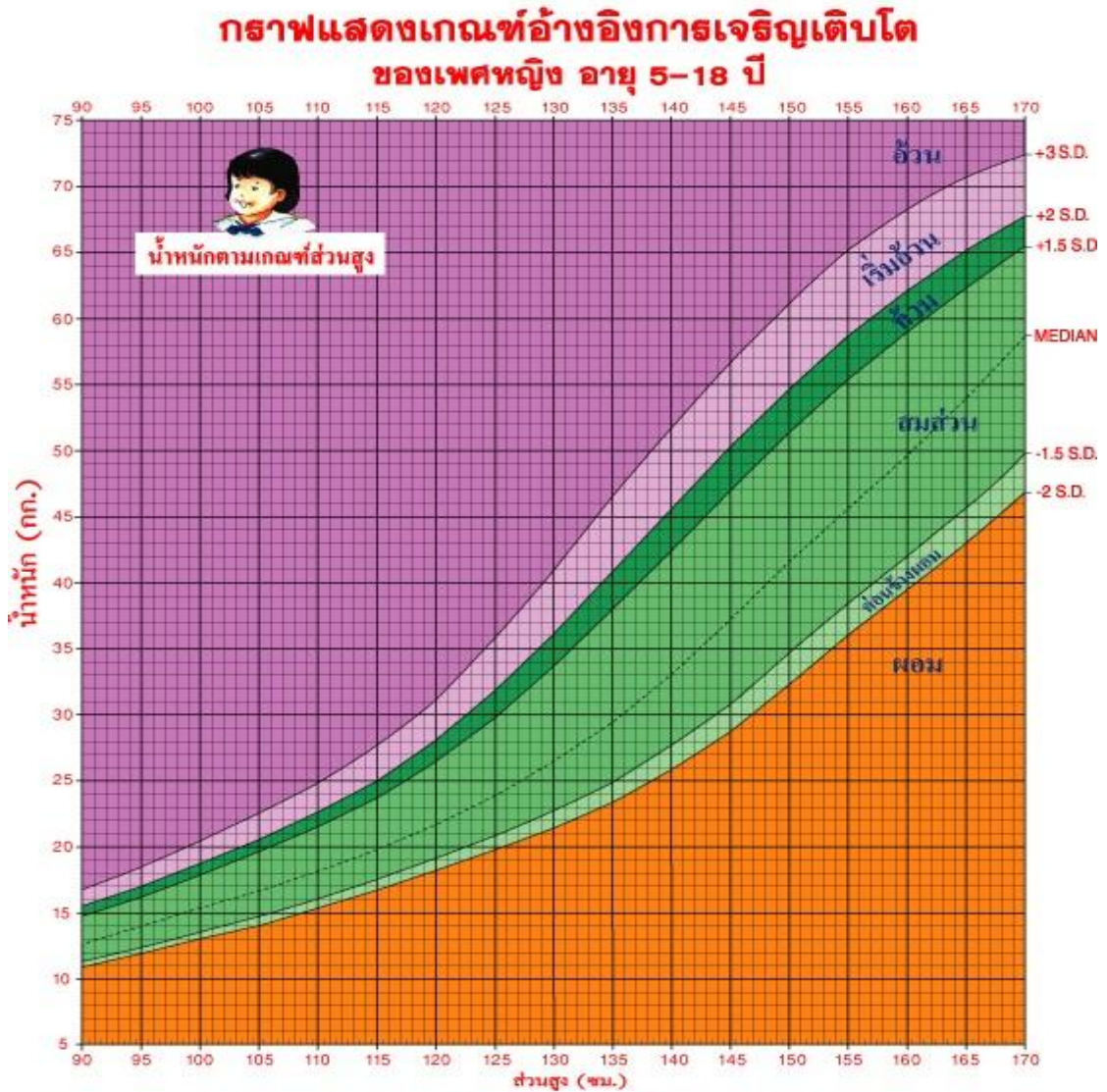


วิธีการอ่านกราฟ		
<p>น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง แสดงความอ้วน-ผอม</p> <p>ดูส่วนสูงตามแนวทแยงที่อยู่จุดใด แล้วใช้เส้นตามแนวตั้งที่ตรงกับน้ำหนักที่จุดใด อ่านผลตามเกณฑ์นั้น :</p> <p>อ้วน เหนืออ้วน ทั่วไป ส่วน ผอม ต่ำกว่าผอม</p>	<p>ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูง</p> <p>ดูอายุตามแนวทแยงที่อยู่จุดใด แล้วใช้เส้นตามแนวตั้งที่ตรงกับส่วนสูงที่จุดใด อ่านผลตามเกณฑ์ส่วนสูงนั้น :</p> <p>สูง ต่ำกว่าสูง ส่วนสูงตามเกณฑ์ต่ำกว่าปกติ เตี้ย</p>	<p>น้ำหนักตามเกณฑ์อายุ แสดงการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก</p> <p>ดูอายุตามแนวทแยงที่อยู่จุดใด แล้วใช้เส้นตามแนวตั้งที่ตรงกับน้ำหนักที่จุดใด อ่านผลตามเกณฑ์น้ำหนักนั้น :</p> <p>น้ำหนักเกินเกณฑ์ น้ำหนักค่อนข้างมาก น้ำหนักตามเกณฑ์ ใกล้เคียง ปกติ น้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์</p>

ข้อมูล : กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2542 เกณฑ์อ้างอิง น้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องวัดภาวะโภชนาการของประชากรไทย อายุ 1 วัน - 19 ปี

แหล่งที่มา : กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2543)

แผนภาพที่ 2.4 กราฟแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเด็กอายุ 5-18 ปี เพศหญิง (น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง)



การแปลผลจากกราฟ

<p>น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง</p> <p>สิ่งที่จะจับจ้องที่น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงคือค่าที่ไม่สามารถแปลผลภาวะโรคของเราก็ได้ดังเช่นเดียวกับค่าอายุ หรือ ถ้าร่างกายของทารกและวัยก่อนเข้าสู่วัยเด็กถึงวัยประถม ร่างกายจะผอม น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงจะมีค่าที่ต่ำกว่าปกติ แต่ถ้าได้รับอาหารที่ครบถ้วนดี การเจริญเติบโต น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูงจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามวัย หรืออาจได้ค่าที่น้อยกว่า</p>	<p>ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ</p> <p>สิ่งที่จะจับจ้องที่การวัดขนาดกระดูกจะยาวที่บอกว่าเป็นส่วนสูงของกระดูกกับอายุคือค่า ถ้าร่างกายมีการขาดสารอาหาร ขาดวิตามินดีหรือมีภาวะกระดูกอ่อนจะมีค่าต่ำกว่าปกติ จะจับจ้องที่การเจริญเติบโต ถ้าปีมีค่าที่ต่ำกว่าปกติก็บอกได้ว่ามีผลกับกระดูก</p>	<p>น้ำหนักตามเกณฑ์อายุ</p> <p>สิ่งที่จะจับจ้องที่น้ำหนักต่อหน่วยกระดูกคือค่าอายุ หรือค่าอื่น ถ้าร่างกายของทารกหรือวัยก่อนเข้าสู่วัยประถมถึงวัยก่อนเข้าสู่วัยเด็กถึงวัยประถม น้ำหนักต่อหน่วยกระดูกจะมีค่าที่ต่ำกว่าปกติ และถ้าร่างกายกระดูกจะยาวและกระดูกจะแข็งแรง น้ำหนักต่อหน่วยกระดูกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามวัย และสามารถใช้ในการติดตามการเติบโตของกระดูกได้</p>
---	---	--

หมายเหตุ : เกณฑ์การประเมินการเจริญเติบโตของลูกหรือวัยเรียนที่แนะนำคือ ควรใช้ตัวชี้วัดที่ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง ร่วมกับน้ำหนักตามเกณฑ์อายุ
 ข้อมูล : กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2542 เกณฑ์อ้างอิง น้ำหนัก ส่วนสูง และเครื่องชี้วัดภาวะโภชนาการของประชาชนไทย อายุ 1 วัน - 18 ปี

แหล่งที่มา : กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2543)

1.2 ความหมายของสรรณภาพทางกาย

จรวย แก่นวงษ์คำ (2521) กล่าวว่า “สรรณภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานหนักได้ดีและรวมทั้งการพัฒนาาระบบต่างๆ ของร่างกายด้วย”

จรวยพร ธรนินทร์ (2525 อ้างถึงใน สุรศักดิ์ เขตชัยภูมิ, 2554) กล่าวถึงสรรณภาพทางกายไว้ว่า เมื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายตลอดชั่วชีวิตของคน สรรณภาพของร่างกายดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจากวัยเด็กเรื่อยมา และดีขึ้น จนสูงสุดในช่วงอายุ 25-30 ปี นั้น หมายความว่า เมื่อร่างกายมีการเจริญเติบโตพัฒนาการทางร่างกายในด้านต่างๆ ก็จะส่งผลต่อระดับสรรณภาพทางกายในด้านต่างๆ ให้ดีขึ้น ด้วย รวมถึงพฤติกรรมการออกกำลังกายของวัยรุ่น พฤติกรรมการเล่นกีฬาของวัยรุ่น กิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ ในชีวิตประจำวันที่มีการออกแรงก็ล้วนแต่ส่งผลต่อสรรณภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพทั้งสิ้น

สุนตฺ นวกิจกุล (2524) กล่าวว่า “สรรณภาพทางกาย หมายถึง ลักษณะสภาพทางร่างกายที่มีความสมบูรณ์ แข็งแกร่ง อดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วว่องไวร่างกายมีภูมิต้านทานโรคสูง ผู้ที่มีสรรณภาพทางกายที่ดีมักจะเป็นผู้ที่มีจิตใจแจ่มใสและมีร่างกายสง่างามสามารถปฏิบัติภารกิจงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ”

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2527) กล่าวว่า สรรณภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการที่จะปฏิบัติหน้าที่ในชีวิตประจำวันในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความเหนื่อยอ่อนจนเกินไป และสามารถสงวนและถนอมพลังงานไว้ใช้ในยามฉุกเฉินและเวลาว่างเพื่อความสนุกสนานและความบันเทิงในชีวิตของตนเองด้วย

สุชาติ โสสมประยูร (2535) กล่าวว่า สรรณภาพทางกาย หมายถึง การทำงานติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยไม่เกิดความเมื่อยล้า อ่อนเพลีย ทั้งนี้ได้หมายความว่า ร่างกายมีความแข็งแรง อดทน ของกล้ามเนื้อ และระบบต่างๆ ของร่างกายมีการทำงานประสานกันเป็นอย่างดีเท่านั้น แต่ยังรวมถึงร่างกายต้องมีสุขภาพดี สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จคล่องไปด้วยดีและมีพลังความแข็งแรงเหลือพอที่จะประกอบกิจกรรมพิเศษ หรือกิจกรรมที่ต้องทำในกรณีฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

Miller & Other (1991 อ้างถึงใน สุรศักดิ์ เขตชัยภูมิ, 2554) กล่าวว่า สรรณภาพทางกาย โดยทั่วไปหมายถึงความสามารถในการปฏิบัติงานของร่างกายซึ่งเป็นผลมาจากการทำงานของระบบหลอดเลือดและหัวใจ ความอดทน ความแข็งแรง ความอ่อนตัว การทำงานประสานสัมพันธ์และการวัดสัดส่วนที่เป็นส่วนประกอบของร่างกาย

พิชิต ภูติจันทร์ และคณะ (2533) กล่าวว่า สรรณภาพทางกายเป็นความสามารถของบุคคลในอันที่จะใช้ระบบของร่างกายกระทำกิจกรรมใดๆ อันเกี่ยวพันกับการแสดงออกซึ่งความสามารถทางร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือได้หนักหน่วง เป็นเวลานานติดต่อกันโดยไม่แสดงความเหน็ดเหนื่อยให้ปรากฏ และสามารถฟื้นตัวสู่สภาพปกติได้ในเวลาอันรวดเร็ว

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535) กล่าวถึง สรรณภาพทางกายว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการควบคุมสั่งการให้ร่างกายปฏิบัติภารกิจต่างๆ อย่างได้ผลดีมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับปริมาณงานและเวลาตลอดทั้งวันโดยการปฏิบัตินั้น ไม่ก่อให้เกิดความทุกข์ทรมานต่อร่างกายอีกทั้งยังสามารถประกอบ

กิจกรรมอื่นๆนอกเหนือจากภารกิจประจำวันได้อีก ด้วยความกระฉับกระเฉงปราศจากความเมื่อยล้าอ่อนเพลีย

เดก ธนะศิริ (2535) กล่าวว่า เรามักเรียกผู้ที่มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์อย่างแท้จริงว่า “ฟิต” นั้นหาได้หมายถึงว่าเขาคนนั้นไม่มีโรคใดๆประจำตัว สามารถออกกำลังกายและเล่นกีฬาได้ตามปกติเพียงเท่านั้นไม่หากจะต้องมีคุณสมบัติอื่นอีก คือ ร่างกายฟิต (Physical Fitness) ประกอบด้วยพลัง แอโรบิก (Aerobic Power) ความทนทานของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน (Local Muscle Endurance) กล้ามเนื้อแข็งแรง (Muscular Strength) ความอ่อนตัว (Flexibility) และสัดส่วนที่เป็นส่วนประกอบของร่างกาย (Body Composition)

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

กรมพลศึกษา (2539) ได้ให้คำจำกัดความว่าองค์ประกอบที่ทำให้เกิดสมรรถภาพทางกายประกอบไปด้วย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) เช่น การยกน้ำหนัก ครั้งแรกยกน้ำหนักน้อยๆ แล้วค่อยๆเพิ่มขึ้นเรื่อยๆไม่สามารถยกขึ้นได้นั้น คือ “ความแข็งแรงสูงสุดในการยกครั้งสุดท้าย”
2. ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) เช่น การดันพื้นแล้วนับจำนวนครั้งว่าสามารถดันให้ร่างกายพินพื้น ได้กี่ครั้ง การทำได้มากกว่าเดิมนั้น หมายความว่ากล้ามเนื้อ มีความทนทานขึ้น ข้อที่น่าสังเกต จะเห็นว่าน้ำหนักของร่างกายคงเดิม แต่จำนวนครั้ง ดันพื้น มากขึ้นการฝึกความทนทาน ในการยกน้ำหนักใช้น้ำหนักพอประมาณ ใช้เวลา และใช้จำนวนครั้ง ในการยกเพิ่มขึ้น
3. ความทนทานของระบบหมุนเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance) เช่น นักกีฬาหรือคนที่ออกกำลังกายฝึกซ้อมกีฬาเป็นประจำหรือหลังจากวิ่งหรือทำงานหนักแล้ว ได้พักเพียงเล็กน้อยก็สามารถทำให้หายเหนื่อยได้ แต่ผู้ที่ไม่เล่นกีฬาหรือออกกำลังกายเป็นประจำจะต้องใช้เวลาพักนานมากถึงจะหายเหนื่อยองค์ประกอบ 3 ประการนี้ หากได้มีการฝึกฝนให้ทำงานที่นอกเหนือจากงานประจำอยู่เสมอแล้ว ก็จะทำให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และเมื่อนำไปใช้ในการประกอบกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดพร้อมๆ กัน ก็จะเกิดเป็นสมรรถภาพทางกายขึ้น
4. พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว จนทำให้วัตถุหรือร่างกายของตนเองเคลื่อนไหวอย่างเต็มที่โดยออกแรงดัน ดึง ทุ่ม พุง ขว้าง เป็นต้น หรือกระโดดไกล เช่น การกระโดดเป็นการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา การทุ่มน้ำหนักทดสอบพลังกล้ามเนื้อ แขน เป็นต้น
5. ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึง การทำงานประสานงานกันระหว่างกล้ามเนื้อ กับข้อต่อเพื่อให้ร่างกายยืดหยุ่นได้ เช่น การก้ม การเงย การเอียงซ้าย-ขวา การก้มลงเอามือแตะปลายเท้า และการม้วนหน้า
6. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่ จากที่แห่งหนึ่งไปยังที่อีกแห่งหนึ่ง ตามแนวตรงในระยะเวลาอันสั้น เช่น การวิ่งระยะทาง 50 เมตร หรือ 100 เมตร เป็นต้น
7. การทรงตัว (Balance) หมายถึง การทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ เพื่อให้ร่างกายอยู่ในตำแหน่งที่สมดุล ขณะประกอบกิจกรรมต่างๆ เช่น การเดินบนสะพานไม้แผ่นเดียว การยืนกระโดดจากที่แห่งหนึ่งไปยังที่อีกแห่งหนึ่ง

8. ความว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายได้อย่างรวดเร็ว และตรงเป้าหมาย เช่น การวิ่งกลับตัว การลุก การนั่ง การยืน การเปลี่ยนตำแหน่งร่างกายจากจุดหนึ่งไปสู่จุดต่างๆ ในระยะทางสั้นๆ และตามเป้าหมายด้วย เช่น การวิ่งอ้อมหลัก วิ่งเก็บของ ไม่ใช่แต่วิ่งเร็วอย่างเดียว

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกายหมายถึง หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการที่จะปฏิบัติหน้าที่ในชีวิตประจำวันในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความเหนื่อยล้าจนเกินไป และยังสามารถออกกำลังกายและเล่นกีฬาได้ตามปกติ เป็นเวลานานติดต่อกันโดยไม่แสดงความเหน็ดเหนื่อยให้ปรากฏ และสามารถฟื้นตัวสู่สภาพปกติได้ในเวลาอันรวดเร็ว

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย

เป็นแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สามารถทดสอบทั้งในเรื่องของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความทนทานของกล้ามเนื้อ และ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาตอนปลาย จึงคัดเลือกแบบทดสอบที่เหมาะสมกับช่วงอายุของกลุ่มประชากร และสามารถวัดและประเมินผลสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพได้เป็นอย่างดี คือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี โดยคณะกรรมการส่งเสริมกีฬาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ พ.ศ. 2549 ซึ่งประกอบไปด้วยรายการทดสอบ 4 รายการ คือ

1. ลูก-นั่ง 60 วินาที (Sit-Ups 60 Seconds) เพื่อวัดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง
2. ดันพื้น 30 วินาที (Push-Up 30 Seconds) ใช้วัดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบน
3. นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach) เพื่อวัดความอ่อนตัว
4. วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (Distance Run) ใช้ในการวัดความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี
คณะกรรมการส่งเสริมกีฬาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุน
การสร้างเสริมสุขภาพ พ.ศ.2549

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์มาตรฐานรายการ ลูก-นั่ง 60 วินาที (ครั้ง) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี

อายุ (ปี)	เพศชาย				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
9	11 ลงมา	12-21	22-31	32-41	42 ขึ้นไป
10	13 ลงมา	14-23	24-33	34-43	44 ขึ้นไป
เพศหญิง					
9	9 ลงมา	10-19	20-29	30-39	40 ขึ้นไป
10	11 ลงมา	12-21	22-31	32-41	42 ขึ้นไป

แหล่งที่มา : สุพิตร สมานิต และคณะ (2549)

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์มาตรฐานรายการ ดันพื้น 30 วินาที (ครั้ง) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี

อายุ (ปี)	เพศชาย				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
9	11 ลงมา	12-17	18-23	24-29	30 ขึ้นไป
10	13 ลงมา	14-19	20-25	26-31	32 ขึ้นไป
เพศหญิง					
9	10 ลงมา	11-15	16-20	21-25	26 ขึ้นไป
10	10 ลงมา	11-15	16-20	21-25	26 ขึ้นไป

แหล่งที่มา : สุพิตร สมานิต และคณะ (2549)

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์มาตรฐานรายการ นั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) สำหรับเด็กไทย

อายุ 9-10 ปี

อายุ (ปี)	เพศชาย				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
9	2 ลงมา	3-5	6-8	9-11	12 ขึ้นไป
10	2 ลงมา	3-5	6-8	9-11	12 ขึ้นไป
เพศหญิง					
9	1 ลงมา	2-4	5-7	8-10	11 ขึ้นไป
10	1 ลงมา	2-4	5-7	8-10	11 ขึ้นไป

แหล่งที่มา : สุพิตร สมานิต และคณะ (2549)

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์มาตรฐานรายการ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที) สำหรับเด็กไทย
อายุ 9-10 ปี

อายุ (ปี)	เพศชาย				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำมาก
9	6:11 ลงมา	6:12-8:35	8:36-10:59	11:00-13:26	13:27 ขึ้นไป
10	6:01 ลงมา	6:02-8:03	8:04-10:45	10:46-13:16	13:17 ขึ้นไป
เพศหญิง					
9	7:02 ลงมา	7:03-9:02	9:03-11:43	11:44-14:24	14:25 ขึ้นไป
10	6:59 ลงมา	7:00-9:00	9:01-11:30	11:31-14:00	14:10 ขึ้นไป

แหล่งที่มา : สุพิตร สมานีโต และคณะ (2549)

1.3 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

Pestolesi (1990) ได้สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายนั้นจะพิจารณาเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ และส่วนของความสามารถในการปฏิบัติ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ คือ องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการร่างกายให้สามารถป้องกันโรคได้ เช่น โรคเกี่ยวกับเส้นเลือดหัวใจและโรคที่เกิดจากความอ้วน ส่วนสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ หมายถึง การพัฒนาองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับส่งเสริมทักษะในการเล่นกีฬา และกิจกรรมอื่นที่ต้องใช้ระดับสมรรถภาพทางกายสูง ซึ่งประกอบด้วยความอดทน ความแข็งแรง ความเร็ว องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายทั้ง 2 ประเภทนี้ มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันมากในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับระบบอวัยวะภายในร่างกาย แต่ระดับความต้องการนั้นแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละคน

Miller & Other (1991 อ้างถึงใน สุรศักดิ์ เขตชัยภูมิ, 2554) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกาย โดยทั่วไปไว้ว่าเป็นความสามารถในการปฏิบัติงานของร่างกาย ซึ่งแสดงให้เห็นจากการทำงานของระบบหลอดเลือดและหัวใจ ความอดทน ความแข็งแรง ความอ่อนตัว การทำงานประสานกันและการวัดสัดส่วนของร่างกาย

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2531) ได้กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายประกอบด้วย 2 องค์ประกอบได้แก่ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health – Related Physical Fitness) และสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะกีฬา (Skill - Related Physical Fitness)

สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ

1. ส่วนประกอบของร่างกายหรือไขมันใต้ผิวหนัง
2. ระบบการหายใจ และการไหลเวียนโลหิต
3. ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ
4. ความอ่อนตัว

กรรวิ บุญชัย (2540) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ และความเป็นอยู่ที่ดีของบุคคล ประกอบด้วย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ
3. ความอ่อนตัว
4. ความอดทนของระบบหัวใจและการหายใจ
5. ส่วนประกอบของร่างกาย

โดย กรรวิ บุญชัยได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความแข็งแรงสูงสุดที่เกิดจากการหดตัวหนึ่งครั้งของกล้ามเนื้อ เครื่องมือที่ใช้วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานซึ่งมีความหนักพอประมาณ ได้ติดต่อกันเป็นเวลานาน
3. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวของช่วงข้อต่อต่างๆ วัตเป็นองศา ซึ่งเป็นความสามารถในการยืดของเนื้อเยื่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อมีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกายเป็นอย่างมาก ถ้ามีความอ่อนตัวไม่เพียงพอ การออกกำลังกายอาจจะเกิดอันตรายได้ หรือถ้าอ่อนร่างกายไม่เพียงพอ อาจจะไปลดช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้ การมีความอ่อนตัวหรือยืดหยุ่นจะทำให้การเคลื่อนไหวนั้นมีความงดงาม และโอกาสที่จะประสบอุบัติเหตุหรือได้รับบาดเจ็บจะน้อยลง
4. ความอดทนของระบบหัวใจและการหายใจ หมายถึง ประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ซึ่งยังผลให้ร่างกายสามารถปฏิบัติงานติดต่อกันเป็นเวลานานๆ
5. ส่วนประกอบของร่างกาย หมายถึง สมรรถภาพที่สำคัญอย่างหนึ่งเพื่อให้ ร่างกายมีขนาดรูปร่างสัดส่วนที่เหมาะสมตามต้องการเพื่อช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคต่างๆ คือน้ำหนักตัว ความสูงของร่างกาย ขนาดของร่างกาย และที่สำคัญคือ สัดส่วนไขมันของร่างกาย ซึ่งจะบ่งชี้ขนาดของไขมันที่สะสมในร่างกายที่อยู่ใต้ผิวหนังและอวัยวะภายในที่แท้จริงสำหรับภาวะอ้วนหรือต้องการควบคุมน้ำหนักตัว

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ผจญกับความต้องการของชีวิต และยังมีพลังงานที่จะตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่ไม่ได้วางแผนไว้ก่อน ซึ่งเป็นความสามารถในการปฏิบัติงานของร่างกาย ซึ่งมีองค์ประกอบคือ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และส่วนประกอบของร่างกาย

ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI)

ดัชนีมวลกาย เป็นค่าดัชนีที่คำนวณจากน้ำหนักและส่วนสูงเพื่อใช้เปรียบเทียบความสมดุลงระหว่างน้ำหนักตัว ต่อความสูงของมนุษย์ ซึ่งคิดค้นโดย Adolphe Quetelet ชาวเบลเยียมค่าดัชนีมวลกายหาได้โดยนำน้ำหนักตัวหารด้วยกำลังสองของส่วนสูงเป็นเมตรของตนเองโดยปกติ ให้ใช้น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม และส่วนสูงของตนเองมีหน่วยเป็นเมตร จะได้หน่วยเป็น กิโลกรัมต่อเมตรยกกำลังสอง ซึ่งมักที่จะละทิ้งหน่วยเหตุ ดังต่อไปนี้

1. ค่าปกตินี้ได้จากการวิจัยเชิงพรรณนา หรือ เชิงบรรยาย โดยศึกษาหาข้อมูลในคนป่วยโรคต่างๆ ว่ามีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่างค่าใด แล้วนำมาหาว่าดัชนีมวลกายในช่วงเท่าใดที่จะไม่พบว่ามีคนป่วยจะถือเป็นค่าเหมาะสม หรือ ค่าปกติ

2. ค่าสำหรับชาวเอเชีย พบว่าประเทศที่มีอากาศร้อน ความอ้วนจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ดังนั้น ค่าดัชนีมวลกายจะน้อยกว่าค่าข้างต้นซึ่งเป็นค่าของประเทศเมืองหนาวซึ่งจะต้องมีไขมันเพื่อปกป้องร่างกายจากความหนาว ในชาวเอเชียจึงถือค่าดัชนีมวลกายประมาณ 18-23 เป็นค่าที่มีความเหมาะสมสำหรับชาวเอเชียที่ส่วนใหญ่เป็นเมืองร้อน

3. การประเมินค่าดัชนีมวลกายนั้น จะต้องคำนึงถึงตัวแปรต่างๆ ด้วย เช่นมวลกล้ามเนื้อและมวลไขมัน ไม่เช่นนั้น ค่าดัชนีมวลร่างกายข้างต้นจะไม่สามารถนำไปใช้ได้กับผู้ที่มวลกล้ามเนื้อมาก เช่น นักกีฬา นักเพาะกาย ที่อาจจะมือน้ำหนักมากเกิน 100 กิโลกรัมแต่ไม่จัดอยู่ในชั้นอ้วนหรืออันตรายมาก

สรุปได้ว่า ค่าดัชนีมวลกาย หมายถึง ค่าดัชนีที่คำนวณได้จากน้ำหนักของร่างกาย และส่วนสูงเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความสมดุลงระหว่างน้ำหนักของร่างกายต่อความสูงของมนุษย์

1.4 ความหมายของการออกกำลังกาย

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2527) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ไว้ว่าการออกกำลังกาย หมายถึง การที่เราทำให้ร่างกายได้ใช้แรงงาน หรือกำลังงานที่มีอยู่ในตัวนั้นเพื่อให้ร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวนั่นเอง เช่น การเดิน กระโดดการวิ่ง การทำงานหรือในการเล่นกีฬา การออกกำลังกายแต่ละกิจกรรมร่างกายต้องใช้กำลังงานมากน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะของงานนั้น ว่าจะมีมากน้อยหรือหนักเบาแค่ไหน

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) ให้ความหมายของการออกกำลังกายว่า เป็นการนวดตัวเองวิธีหนึ่ง ช่วยป้องกันการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อที่ต้องทำงานอยู่ในสภาวะหนึ่งเป็นเวลานานๆการออกกำลังกายที่ต้องทำงานอยู่ในสภาวะใด สภาวะหนึ่งเป็นเวลานานๆ การออกกำลังกายจึงทำให้เกิดความรู้สึกสบายทั้งร่างกายและจิตใจ สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น วิ่ง กระโดดเชือกขี่จักรยาน ว่ายน้ำ เดินหรือเล่นกีฬา เป็นต้น

จรวพร ธรณินทร์ (2530) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายดังต่อไปนี้ การออกกำลังกายเป็นการออกแรงทางกายที่ทำให้ร่างกายแข็งแรงทั้งระบบโครงสร้างและทำให้กล้ามเนื้อสามารถรวมกันต่อต้านและเอาชนะแรงบังคับได้ หากขาดการออกกำลังกายร่างกายจะลดศักยภาพในการเคลื่อนไหวนอกจากนี้ ยังทำให้กิจกรรมทางปัญญา อารมณ์ และความรู้สึกดีขึ้นด้วย การออกกำลังกาย

กายเป็นกิจกรรมของกล้ามเนื้อที่ทำให้ร่างกายมีสุขภาพ และรูปร่างดีเพิ่มทักษะและศักยภาพในกีฬา ตลอดจนฟื้นฟูกล้ามเนื้อหลังจากการบาดเจ็บหรือพิการได้อีกด้วย

สายัณห์ สุขยิ่ง (2543) กล่าวว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การเคลื่อนไหวของอวัยวะในระบบต่างๆ ของร่างกาย หรือการเคลื่อนไหวที่ประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถประกอบกิจกรรมการงานประจำวันได้อย่างกระฉับกระเฉง มีภูมิต้านทานสูงสมรรถภาพทางกายที่ดี

พิชิต ภูติจันทร์ และคณะ (2533) ได้แบ่งประเภทของการออกกำลังกาย ตามวิธีฝึก และลักษณะของการออกกำลังกายไว้ 5 ประเภท ดังนี้

1. การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise)

เป็นการออกกำลังกายโดยการเกร็งกล้ามเนื้อ โดยไม่มีการเคลื่อนไหวส่วนใดๆ ของร่างกาย ได้แก่ การเกร็งกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งแล้วคลายและเกร็งใหม่ ทำสลับกัน หรือการออกแรงดึงดันวัตถุที่ไม่เคลื่อนไหว ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงขึ้น จากการศึกษาค้นคว้าพบว่าการเกร็งกล้ามเนื้อด้วยกำลัง 2 ใน 3 ของกำลังสูงสุดเป็นเวลา 6 วินาที โดยทำเพียงวันละครั้งจะช่วยให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น

2. การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (Isotonic Exercise)

เป็นการออกกำลังกายที่ต่อสู้กับแรงต้านทาน โดยกล้ามเนื้อมีการหดตัวและคลายตัว ซึ่งหมายถึงมีการเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือแขนขาด้วย ได้แก่ การยกสิ่งของขึ้นและวางลงการออกกำลังกายแบบนี้เป็นการบริหารกล้ามเนื้อมัดต่างๆ โดยตรง ทำให้กล้ามเนื้อโตขึ้นและแข็งแรงขึ้น

3. การออกกำลังกายแบบไอโซไคเนติก (Isokinetic Exercise)

เป็นการออกกำลังกายโดยให้ร่างกายต่อสู้กับแรงต้านทานด้วยความเร็วที่คงที่คล้ายกับการออกกำลังกายแบบไอโซโทนิคแต่เป็นการออกกำลังกายต่อเครื่องมือที่สร้างขึ้น ไม่ว่าจะออกแรงดึงออกหรือเข้ายกขึ้นหรือวางลง ต้องออกแรงด้วยความเร็วเท่ากันเสมอ

4. การออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Exercise)

เป็นการใช้พลังงานจากสารพลังหรือ ATP (Adenosine Triphosphate) ที่สะสมอยู่ในเซลล์กล้ามเนื้อ การออกกำลังกายประเภทนี้ ได้แก่ การวิ่งระยะสั้น การยกน้ำหนัก เป็นต้น ATP นี้เกิดจากการสันดาปของอาหาร ที่รับประทานเข้าไปแล้วเกิดเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและพลังงาน (ATP) ส่วนไกลโคไลซิสมผลิต ATP ได้เร็วมาก และไม่ใช้ออกซิเจนในการผลิต ATP แต่จะเกิดการเป็นหนี้ ออกซิเจน

5. การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Exercise)

เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้ร่างกายเพิ่มพูนความสามารถสูงสุดในการรับออกซิเจนทำให้บริหารหัวใจและปอดเป็นเวลานานพอที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ขึ้นภายในร่างกาย เป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายด้วยระดับความเร็วปานกลาง ในระยะเวลาอย่างน้อย 15 นาทีขึ้นไป ร่างกายจะหายใจเอาออกซิเจนเข้าไปในการสร้างพลังงานเพิ่มขึ้นกว่าระดับปกติมาก ทำให้ระบบหายใจและระบบไหลเวียนทำงานมากชั่วระยะหนึ่ง ทำให้เกิดความทนทานของระบบดังกล่าว เช่น การวิ่ง ว่ายน้ำ ถีบจักรยาน เดินเร็ว การโดดเชือก เป็นต้น

สรุปได้ว่า การออกกำลังกายหมายถึง การเคลื่อนไหวของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย หรือการเคลื่อนไหวที่ประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถประกอบกิจกรรมการทำงานประจำวัน ได้อย่างกระฉับกระฉ่ง และการออกกำลังกายจะทำให้เกิดความรู้สึกสบายทั้งร่างกายและจิตใจ ทำให้ มีความต้านทานสูงและมีสมรรถภาพทางกายที่ดี

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก

สุกัญญา มุสิกวัน (2527) กล่าวว่า แอโรบิก หมายถึงการทำงานหรือการออกกำลังกาย ซึ่ง ต้องใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงาน

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้น ผู้ที่บัญญัติศัพท์นี้คือ นายแพทย์ เคนเนท เอ็ช คุปเปอร์ แห่งกองทัพอากาศสหรัฐในมลรัฐเท็กซัส และได้ให้ความหมายของแอโรบิกว่าเป็นการออกกำลังกาย ภายในระยะเวลาพอสมควร คือนานเพียงพอที่ร่างกายจะต้องใช้พลังงานจากการสูดเอาออกซิเจนเข้าไป สันดาปเพื่อให้เกิดกระบวนการสร้างพลังงานในกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เป็น กีฬา เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล วายน้ำ เทนนิส กระโดดเชือก หรือ กายบริหารแบบ ต่างๆ ก็ได้ แต่ข้อสำคัญของการออกกำลังกายนั้นจะต้องกระตุ้นให้หัวใจทำงานเป็น 70เปอร์เซ็นต์ของ ความสามารถสูงสุดที่หัวใจพึงมี คือหัวใจจะเต้น 120-140 ครั้งต่อนาที ในผู้ใหญ่ที่มีสุขภาพดี และทำให้ การไหลเวียนของโลหิตเพียงพอแก่ความต้องการของกล้ามเนื้อที่จะทำงาน

ดำรง กิจกุล (2532) ได้ให้ความหมายการออกกำลังกายแบบแอโรบิกไว้ว่า เป็นการออกกำลังกายที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก และต้องทำติดต่อกัน กระตุ้นให้หัวใจและปอดต้อง ทำงานมากขึ้นถึงจุดจุดหนึ่ง และด้วยระยะเวลาหนึ่งซึ่งนานพอจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็น ประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งจะมีผลทำให้ระบบการทำงานของ หัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียน ของเลือดทั่วร่างกายแข็งแรงขึ้นและมีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้นอย่างชัดเจน ความอดทนของ หัวใจและหลอดเลือด เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยในการป้องกันโรคที่เกิดจากการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด เช่นโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และภาวะไขมันในเลือดสูง ซึ่งโรคเหล่านี้จะป้องกันได้ ถ้ามีการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก หมายถึงการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง เช่น การเดินเร็ว การวิ่ง การเล่นกีฬาต่างๆ การกระโดดเชือก โดยการกระทำในระยะเวลาานพอที่จะทำให้ร่างกาย เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านหัวใจ และปอดได้ ในขณะที่ประกอบกิจกรรมแอโรบิกนั้นจะมีการเพิ่ม ปริมาณของการหายใจ เพื่อที่จะลำเลียงออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายมากขึ้น อันเป็นผลทำให้ร่างกายเกิด ความแข็งแรงและความอดทน (สุกัญญา มุสิกวัน, 2527)

การออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Exercise) มักเรียกทับศัพท์ว่า " การออกกำลังกาย แบบแอโรบิก" ศาสตราจารย์ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ นักวิทยาศาสตร์การกีฬาของไทยได้ใช้คำว่า "อากาศ นิยม" เป็นการออกกำลังกายที่ทำให้ร่างกายเพิ่มพูนความสามารถสูงสุดในการรับออกซิเจนทำให้ได้บริหาร ปอด หัวใจและกล้ามเนื้อเป็นเวลานานพอที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็น ประโยชน์ขึ้นต่อร่างกายด้วย ความเร็วต่ำหรือปานกลาง ในระยะเวลาอย่างน้อย 15 นาทีขึ้นไป การออกกำลังกายแบบแอโรบิกนับว่าเป็น ประโยชน์ต่อสุขภาพมากที่สุด จะเป็นการออกกำลังกายชนิดใดก็ได้ที่จะกระตุ้นให้หัวใจและปอดต้องทำงาน มากขึ้นถึงจุดๆ หนึ่ง และด้วยระยะเวลาหนึ่งซึ่งนานพอจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ต่อ

ร่างกาย เช่น ว่ายน้ำ วิ่ง ซี่จักรยาน เดินเร็ว เต้นรำแอโรบิก กระเชียงเรือ กระโดดเชือก เป็นต้น คำว่า "แอโรบิก" ถูกนำมาใช้ในการออกกำลังกายเมื่อปี ค.ศ. 1968 โดยนายแพทย์คูเปอร์ และคณะ นายแพทย์คูเปอร์ได้เขียนหนังสือขึ้นเล่มหนึ่งชื่อ "Aerobic" ซึ่งได้รับความสนใจมากในระยะนั้น การออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้น ร่างกายจะทำงานอย่างต่อเนื่องซ้ำๆ เป็นเวลานาน และใช้ระยะทางไกล โดยยึดหลัก "FITT" เช่นกัน ดังนี้

F = Frequency ความถี่ของการฝึก 3-5 วันต่อสัปดาห์

I = Intensity ความเข้มของการฝึก 70-85 เปอร์เซ็นต์ของ HRmax

T = Time ระยะเวลาของการฝึกแต่ละครั้ง 15-60 นาที หรือมากกว่า

T = Type ชนิดของกิจกรรมที่ใช้ เช่น ว่ายน้ำ วิ่งเหยาะ เดินเร็ว เต้นรำแอโรบิก ซี่จักรยาน กระโดดเชือก ยกน้ำหนักแบบแอโรบิก เป็นต้น

ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ผนอวมวงค์ กฤษณ์เพ็ชร และเฉลิม ชัยวัชราภรณ์ (2540) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. ระบบการหายใจ

1.1 ความสามารถทางการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย (Maximum Oxygen Uptake, VO_2 Max) มีค่าเพิ่มขึ้น ค่านี้ คือ เป็นดัชนีที่ดีที่สุดของความสามารถทางแอโรบิกของร่างกาย ซึ่งหมายถึง ความทนทานของระบบหัวใจและการหายใจ

1.2 ความจุชีพ (Vital Capacity) เพิ่มขึ้นค่านี้เป็นจำนวนของอากาศที่สามารถหายใจเข้าไปเต็มที่ในการหายใจ ค่านี้คิดเป็นปริมาณที่เริ่มจากเมื่อหายใจออกเต็มที่แล้ว

1.3 ทรวงอกขยายใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจแข็งแรงขึ้นความยืดหยุ่นของปอดเพิ่มขึ้น

1.4 การหายใจมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น รู้สึกหายใจสะดวกขึ้นและเต็มปอดมากขึ้นทำให้ออกซิเจนไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกายได้มากขึ้น รวมทั้งสมองด้วย

1.5 ลดอันตรายของโรคบางอย่าง เช่น โรคหืด โรคถุงลมโป่งพอง และโรคที่ระบบทางเดินหายใจอุดตันเรื้อรัง เป็นต้น

2. ระบบไหลเวียนโลหิต

2.1 กล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขนาดและความแข็งแรงขึ้น ปริมาณหัวใจของคนปกติเฉลี่ยประมาณ 10 ลบ.ซม. ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ผู้ที่ออกกำลังกายปริมาตรหัวใจอาจมากกว่า 15 ลบ.ซม.ต่อน้ำหนักตัว กิโลกรัม หลอดเลือดฝอยกระจายเพิ่มขึ้น การไหลเวียนของเลือดในหลอดเลือดโคโรนารีที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจดีขึ้น และการไหลเวียนของเลือดในส่วนรอบนอกเช่น บริเวณแขนและขาดีขึ้น

2.2 อัตราการเต้นของชีพจรในขณะที่พักช้าลง รวมทั้งอัตราการเต้นของชีพจรขณะออกกำลังกายต่ำกว่าระดับสูงสุดที่ช้าลงด้วย ความดันโลหิตทั้งซิสโตลิก (Systolic) และไดแอสโตลิก (Diastolic) ลดต่ำลง

2.3 ปริมาณเม็ดเลือดแดงและฮีโมโกลบิน คนปกติมีฮีโมโกลบิน 12 กรัมเปอร์เซ็นต์ผู้ที่ออกกำลังกายอาจมีถึง 16 กรัมเปอร์เซ็นต์

2.4 ช่วยลดไขมันในหลอดเลือด กล่าวคือ คอเลสเตอรอลในเลือดประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ระดับโปรตีนไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (High-Density Lipoprotein: HDL) ในเลือดเพิ่มขึ้นกับระดับของโปรตีนไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low-Density Lipoprotein: LDL) ในเลือดลดต่ำลง ซึ่งทั้ง 2 ส่วนนี้มีความแตกต่างกันมาก คือ เอชดีแอล (HDL) นั้นนอกจากจะไม่เป็นอันตรายคือไม่ไปเกาะอยู่ตามผนังของหลอดเลือด ตรงกันข้ามกับ แอลดีแอล (LDL) ซึ่งเป็นตัวการสำคัญที่จะไปเกาะอยู่ตามผนังของหลอดเลือดและทำให้หลอดเลือดอุดตันได้ซึ่งการออกกำลังกายจะทำให้ไขมัน แอลดีแอล ลดลงประโยชน์คือ เอชดีแอล เพิ่มขึ้นด้วย จึงสามารถป้องกันและรักษาโรคหลอดเลือดของหัวใจอุดตันได้อย่างดีที่สุด

2.5 เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน คืออัตราการเต้นหัวใจต่ำลงซึ่งผู้ที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอมีอัตราการเต้นของหัวใจ 40-60 ครั้งต่อนาที ส่วนคนปกติ 70-80 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง ปริมาณสูบฉีดโลหิตต่อนาทีต่ำลง ขณะออกกำลังกายในการทำงานหนักเท่ากัน อัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่า ถ้าเพิ่มงานขึ้นเรื่อยๆ จะสามารถทำได้มากกว่า จำนวนเลือดที่บีบจากหัวใจแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น และจำนวนเลือดที่ส่งออกจากหัวใจแต่ละครั้งเพิ่มขึ้นและต่อนาทีก็เพิ่มขึ้นด้วย

สรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกหมายถึง การเคลื่อนไหวของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และเป็นการทำงานที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก และต้องทำติดต่อกัน กระตุ้นให้หัวใจและปอดต้องทำงานมากขึ้นถึงจุดจุดหนึ่ง และด้วยระยะเวลาหนึ่งซึ่งนานพอจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งจะมีผลทำให้ระบบการทำงานของ หัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียนของเลือดทั่วร่างกายแข็งแรงขึ้นและมีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น

หลักการเกี่ยวกับความอ่อนตัว

การออกกำลังกายที่สมบูรณ์และเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการออกกำลังกายหรือหลังจากที่ออกกำลังกายแล้ว สิ่งสำคัญก็คือ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อฝึกความอ่อนตัว

Fox (1987 อ้างถึงใน ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์, 2546) กล่าวว่า ความอ่อนตัวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพร่างกายไม่เพียงเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนเท่านั้นที่จำเป็นสำหรับการฝึกเพื่อสมรรถภาพทางกาย ความอ่อนตัวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง เพราะความอ่อนตัวมีผลต่อร่างกายเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1. สภาวะปกติของช่วงกว้างของการเคลื่อนไหว
2. เป็นมูลเหตุของข้อจำกัดการเคลื่อนไหว
3. เป็นวิธีที่สามารถเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2528) กล่าวว่า ความอ่อนตัวแสดงได้โดยช่วงของการเคลื่อนไหวข้อต่อข้อใดข้อหนึ่ง หรือหลายข้อรวมกัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัจจัย 3 อย่าง คือ

1. กระดูกและเอ็นของข้อต่อ ซึ่งข้อต่อทุกข้อมีความจำกัดในช่วงของการเคลื่อนไหว
2. จำนวนของเนื้อเยื่อที่อยู่รอบๆ ข้อต่อ
3. การยึดตัวของกล้ามเนื้อที่มีเอ็นยึดคร่อมข้อต่อ

Klafs (1973 อ้างถึงใน นิพนธ์ จันทรมณี, 2543) กล่าวว่า ความอ่อนตัวมีผลทำให้นักกีฬาสามารถเพิ่มระยะทางในการเคลื่อนไหว ข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ นักกีฬาที่มีความอ่อนตัวดี สามารถเพิ่มระยะการเคลื่อนไหวข้อต่อกล้ามเนื้อรอบๆ ข้อต่อ โดยไม่ได้รับความบาดเจ็บหรือฉีกขาดโดยง่าย

Corbin (1987 อ้างถึงใน นิพนธ์ จันทรมณี, 2543) กล่าวว่าความอ่อนตัวมีความสัมพันธ์กับนักกีฬาอย่างยิ่ง ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เชื่อว่า ความอ่อนตัวทำให้โอกาสการบาดเจ็บลดลง และทำให้นักกีฬาประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching Techniques)

Anderson (1985 อ้างถึงใน เจริญ กระบวนรัตน์, 2544) กล่าวถึง เทคนิคในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 3 วิธี คือ

1. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) ในแต่ละท่ากายบริหารนั้น เมื่อการเคลื่อนไหวข้อต่อหรือการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ไปถึงตำแหน่งที่ต้องการ จะหยุดนิ่งค้างไว้ตามระยะเวลาที่กำหนด ประมาณ 10-20 วินาที นักกีฬาควรได้รับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ทุกๆ ท่ากายบริหาร โดยปฏิบัติการเคลื่อนไหวด้วยตนเองอย่างช้าๆ จนกระทั่งรู้สึกว่ามีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นกับตนเอง หรือกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ที่ได้รับการยืดเหยียด

2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) เป็นปฏิบัติที่จะช่วยเพิ่มระยะหรือมุมการเคลื่อนไหวมากขึ้น ขณะเดียวกัน ความรุนแรงที่เกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้อจะมีมากกว่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่ง การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวนี้หากจะให้บังเกิดผลดีควรปฏิบัติภายหลังจากที่ได้มีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งแล้ว เพื่อกระตุ้นและเตรียมกล้ามเนื้อให้พร้อมสำหรับการฝึกซ้อม และการแข่งขัน เนื่องจากการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหวนี้มีส่วนช่วยในการกระตุ้นระบบประสาทการเคลื่อนไหวเฉพาะข้อต่อในแต่ละส่วนของร่างกายซึ่งนักกีฬามีเวลาให้การปฏิบัติดังกล่าวนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้กล้ามเนื้อและข้อต่อ ได้รับความรู้และปรับตัว เตรียมพร้อมสำหรับการปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่หนักกว่าเร็วกว่า หรือแรงกว่าในสภาวะปกติ ในระหว่างฝึกซ้อมหรือการแข่งขัน

3. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยใช้ผู้ช่วย (Passive Partner Stretching) คือ การปฏิบัติต่อนักกีฬา หรือผู้ออกกำลังกายโดยใช้ผู้อื่นเป็นผู้ช่วย กระทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อให้ (Partner) หรืออาจจะเป็นผู้ฝึกสอนกีฬาเองที่ทำหน้าที่ช่วยในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อให้กับนักกีฬาของตนการยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยอาศัยผู้อื่นเป็นผู้กระทำนี้ (Passive Stretching) สามารถช่วยเพิ่มระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้อย่างได้ผลดีที่สุด ผู้ทำหน้าที่ช่วยในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะอาจจะก่อให้เกิดปัญหาการบาดเจ็บขึ้นกับนักกีฬาได้

1.5 การออกกำลังกายแบบต่างๆ

1.5.1 ความรู้และความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

สูเนตุ นวกิจกุล (2524) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการออกกำลังกายชนิดหนึ่งซึ่งช่วยให้สมรรถภาพร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ได้สัดส่วน การฝึกน้ำหนักมิได้เป็นเหตุเสียเวลาในการฝึกเลย แต่กลับจะช่วยทำให้ผู้ฝึกมีสมรรถภาพดีขึ้น การฝึกน้ำหนักจะเกิดประโยชน์ต่อผู้ฝึก ขึ้นอยู่กับแบบการฝึก การฝึกเป็นประจำ วิธีการที่ใช้ และตัวนักกีฬาเอง ความจริงมีอยู่ว่าความสำเร็จในการกีฬานั้นขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพลัง (Power) การศึกษาเมื่อไม่นานนี้ได้ชี้ให้เห็นว่านักกีฬาส่วนใหญ่สามารถปรับปรุงความสามารถให้ดีขึ้น ได้ด้วยการเพิ่มพูนทางด้านความแข็งแรงและพลัง การฝึกโดยใช้น้ำหนักเป็นวิธีหนึ่งที่จะให้ผลอย่างแท้จริงและรวดเร็วในการเพิ่มพูนความแข็งแรงของร่างกายทุกส่วน และเป็นการพัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อที่อยู่โดดเดี่ยวอีกด้วย

เอกวิทย์ แสงผล (2535) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การฝึกยกน้ำหนัก หมายถึง การฝึกโดยการให้กล้ามเนื้อทำงานต่อต้านกับแรงต้านทาน มีผลทำให้กล้ามเนื้อรับรู้ภาวะของแรงต้านที่รับอยู่และจะค่อยๆ เกิดความแข็งแรง ความอดทนขึ้นในกล้ามเนื้อ จนกระทั่งสามารถรับแรงต้านทานได้อย่างเต็มที่

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) ได้ให้ความหมายการฝึกด้วยน้ำหนักว่า เป็นการฝึกโดยการให้กล้ามเนื้อทำงานต่อต้านกับแรงต้านมีผลทำให้กล้ามเนื้อรับรู้ภาวะของแรงต้านทานที่รับอยู่และจะค่อยๆ เกิดความแข็งแรง ความอดทนในกล้ามเนื้อจนกระทั่งสามารถรับแรงต้านทานได้อย่างเต็มที่

Fleck (1987 อ้างถึงใน ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์, 2546) ได้กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักหรือการยกน้ำหนัก ช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะความแข็งแรง พลังและความอดทนของกล้ามเนื้อ และยังช่วยเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายและความสามารถทางกีฬาอีกด้วย

Thompson (1991 อ้างถึงใน ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์, 2546) การฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกแบบมีแรงต้าน เป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อซึ่งการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อนั้น เป็นผลมาจากการฝึกความแข็งแรงสูงสุด และความแข็งแรงแบบยืดหยุ่น มากกว่า การฝึกความแข็งแรงแบบอดทน ถ้าไม่ฝึกความแข็งแรงก็จะทำให้ขนาดของกล้ามเนื้อลดลงได้ ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อสามารถพัฒนาให้ดีที่สุดได้โดยการฝึกที่น้ำหนักมาก ใช้จำนวนครั้งน้อย ส่วนความแข็งแรงแบบยืดหยุ่นหรือพลังงานสามารถพัฒนาได้ โดยใช้น้ำหนักปานกลาง โดยใช้จังหวะที่เร็ว ส่วนการฝึกความแข็งแรงแบบอดทนสามารถพัฒนาได้โดยใช้น้ำหนักน้อยแต่จำนวนครั้งมาก

วิริยา บุญชัย และ วรณา รัตนอมรพันธ์ (2528 อ้างถึงใน เอกวิทย์ แสงผล, 2535) กล่าวถึง การฝึกยกน้ำหนักและประโยชน์ของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อร่างกายไว้ว่า ขอบเขตของการฝึกยกน้ำหนักสำหรับแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการฝึกนั้นๆ จากผลการวิจัยพบว่า การฝึกยกน้ำหนักมีผลต่อการปรับปรุงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนในด้านของหัวใจและหลอดเลือดนั้นมีน้อยมาก การที่จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรขณะออกกำลังกายอยู่ในระดับ 70% ของอัตราชีพจรสูงสุดนั้น การฝึกยกน้ำหนักไม่สามารถกระทำได้เพราะการฝึกยกน้ำหนักเป็นกิจกรรมที่ไม่ต่อเนื่อง

ถนนอมวงศ์ ฤกษ์เพ็ชร (2536) ได้กล่าวถึง ความหมายของการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Power Endurance) และยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังของกล้ามเนื้อ (Power Training) ได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบล บาร์เบล และเครื่องมือแรงต้านทานแบบไอโซคิเนติกส์ นอกจากนี้ในการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักมีข้อปฏิบัติดังนี้

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ท้อง หลัง ลำตัว แขน
2. ฝึกปฏิบัติสัปดาห์ละ 3 วัน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาทีต่อวัน เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายได้รับการพักผ่อน ประมาณ 48 ชั่วโมง
3. ฝึกปฏิบัติเริ่มต้นที่น้ำหนักจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยการคิดคำนวณจากน้ำหนัก 60-70 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักสูงสุดที่ทำได้ เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการเริ่มฝึก
4. กลุ่มกล้ามเนื้อในแต่ละกลุ่ม ควรฝึกปฏิบัติใช้เวลาติดกันอย่างน้อย 60-90 วินาทีด้วยน้ำหนักที่มาก ทำซ้ำ 8-12 ครั้ง
5. ระดับความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก การปรับตัวทางสรีรวิทยา ของเส้นใยกล้ามเนื้อเกิดขึ้นอย่างช้าๆ การเพิ่มน้ำหนักควรเพิ่มประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักที่ใช้ในขณะนั้น เมื่อปฏิบัติซ้ำๆ 8-12 ครั้ง ได้อย่างถูกต้องและง่ายดาย หรืออาจเพิ่มน้ำหนักทุกๆ 2 สัปดาห์

Pauletto et al. (1991 อ้างถึงใน สุรศักดิ์ เขตชัยภูมิ, 2554) ได้อธิบายเพิ่มเติมถึงการฝึกยกน้ำหนักสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ควรกำหนดปริมาณของน้ำหนักที่มากเพียงพอที่สามารถยกได้ประมาณ 7-9 ครั้ง
2. ให้ปฏิบัติ 3 เซต โดยปฏิบัติเซตละ 7-10 ครั้ง ต่อการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อแต่ละมัด
3. จะต้องเพิ่มน้ำหนักหรือแรงต้านทานขึ้น เมื่อนักกีฬาสามารถปฏิบัติได้มากกว่า 10 ครั้ง ในแต่ละเซต
4. ให้ฝึกยกน้ำหนักวันเว้นวัน หรือ 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์

นอกจากนี้ Amheim (1993 อ้างถึงใน สุรศักดิ์ เขตชัยภูมิ, 2554) ได้กล่าวถึงหลักของการฝึกพอสรุปได้ดังนี้คือ

1. ควรให้มีการอบอุ่นร่างกายและคลายกล้ามเนื้อด้วยทุกครั้ง อยู่เสมอ ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรม และหลังเลิกปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ เพื่อช่วยลดการบาดเจ็บจากการฝึกที่หนักได้
2. ควรมีการเสริมแรงจิตใจให้มากขึ้นในการฝึกกิจกรรมที่หนักขึ้น และควรที่จะมีการผ่อนคลายบ้าง เพราะจะช่วยลดความเบื่อหน่ายในการฝึกได้
3. ควรมีการเพิ่มน้ำหนักมากขึ้น เพื่อเกิดผลต่อปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา
4. ควรมีการฝึกที่เป็นประจำสม่ำเสมอ โดยกำหนดเป็นโปรแกรมการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้แบบปกติ บนพื้นฐานของประสิทธิภาพ
5. ระดับความเข้มข้นในการฝึกเน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ
6. ควรมีการพัฒนาในขั้น ก้าวหน้าตามลำดับ เช่น มีการเพิ่มงานมากขึ้น
7. มีความเป็นเฉพาะเจาะจง ให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึก เช่น เน้นในด้านสมรรถภาพ ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความทนทาน หรือมีผลต่อ ระบบไหลเวียนโดยให้มีความเหมาะสมต่อกีฬานั้นๆ
8. คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในด้านความแตกต่างในแต่ละบุคคล
9. จะต้องช่วยลดความเครียดที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติได้ หรือไม่ฝึกหนักเกินไป

10. คำนี้ถึงเรื่องความปลอดภัย เช่น ในด้านสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติได้ถูกต้องอุปกรณ์อยู่ในสภาพเรียบร้อย ปลอดภัย เป็นต้น

สำหรับการฝึกที่ต้องการคุณภาพขั้นสูงสุดให้บังเกิดผลดีต่อกล้ามเนื้อนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการเตรียมร่างกาย ขึ้น พื้นฐานให้ถูกต้องตามขั้น ตอนของหลักและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึกจากเบาไปหาหนัก (Intensity) โดยค่อยๆ เพิ่มปริมาณหรือความหนักขึ้นทีละน้อยๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อยๆ ได้รับการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ ซึ่งในการฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเช่นเดียวกัน จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานด้วยการกำหนดความหนักที่จะทำการฝึกให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ที่กำหนดให้ปฏิบัติในการฝึกและเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพหรือเป็นผลดีต่อกล้ามเนื้อและร่างกายมากที่สุด จึงจำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพความแข็งแรงพื้นฐานของแต่ละบุคคลขณะเดียวกัน ควรคำนึงถึงเป้าหมายการฝึกด้วยว่าต้องการให้กล้ามเนื้อเกิดความสมบูรณ์แข็งแรงแบบใด อาทิ เช่น กำลังความแข็งแรง (Explosive Strength) หรือความแข็งแรงแบบอดทน (Strength Endurance) เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ การที่จะกำหนดปริมาณความหนัก จำนวนครั้ง จำนวนเซต ที่จะทำการยก จึงควรพิจารณาให้สัมพันธ์กันเพื่อให้บังเกิดผลที่สมบูรณ์แบบกับการฝึกมากที่สุด ผู้นำการฝึกและคนที่ฝึกเอง จึงสมควรอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาหาความรู้ในรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลหลักและวิธีการฝึก โดยเป็นที่เข้าใจให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะภายในร่างกายและกล้ามเนื้อต่างๆ ซึ่ง ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติโดยย่อต่อไปนี้

1. การกำหนดความหนัก (Intensity) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าขึ้นอยู่กักระดับความแข็งแรงของผู้ฝึกที่รับโปรแกรมการฝึก และจุดมุ่งหมายของการฝึกเฉพาะ
2. การกำหนดจำนวนครั้ง (Repetition) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าขึ้นอยู่กัจุดมุ่งหมายการฝึกว่าต้องการฝึก กำลัง ความแข็งแรงหรือความทนทาน หรือว่าต้องการฝึกควบคู่กันไปทั้ง สองด้าน ซึ่งต้องกำหนดให้เหมาะสมกับระดับความหนัก (Intensity) ที่ใช้ในการฝึกและ
3. การกำหนดจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าก็เช่นเดียวกัน จำเป็นจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและองค์ประกอบของการฝึกที่ต้องการ
4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนัก (Intensity) จำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าของการฝึกควรปรับให้เหมาะสมกับสภาพความแข็งแรงและอดทนของร่างกาย ที่ได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นในแต่ละช่วงของการฝึกตามลำดับ
5. การกำหนดปริมาณความหนักของการฝึกเป็นเปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กัจุดมุ่งหมายที่ต้องการเน้นให้เกิดสมรรถภาพทางกายด้านใดมากที่สุด และด้านใดที่ต้องการเป็นอันดับรองลงไปทั้งนี้ ทั้งนั้นจะต้องให้สอดคล้องสัมพันธ์กันกับการกำหนดจำนวนครั้ง และจำนวนเซตที่จะให้นักกีฬาทำการฝึกด้วย โดยจะต้องไม่ลืมจุดมุ่งหมายหลักการฝึกเป็นอันขาด

การสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

โปรแกรมพื้นฐานของการฝึกด้วยน้ำหนักควรจัดให้เป็นระบบ เพื่อที่จะทำให้กลุ่มกล้ามเนื้อได้รับการเสริมสร้างได้ทุกส่วน การฝึกด้วยน้ำหนักอย่างถูกต้องจะช่วยพัฒนาไม่เพียงแต่ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเท่านั้น แต่จะทำให้ร่างกายเกิดความยืดหยุ่นและเสริมสร้างความอดทนของระบบหายใจไหลเวียน อย่างไรก็ตามยังสามารถที่จะเสริมสร้างได้โดยกิจกรรมอื่นๆ เช่น วิ่งเหยาะๆ ว่ายน้ำ หรือว่ายน้ำ เป็นต้น

การที่จะประสบความสำเร็จในการประกอบกิจกรรมการออกกำลังกาย หรือการฝึกด้วยน้ำหนักจะต้องมีการจัดระบบการฝึกเป็นลำดับอย่างเหมาะสม ซึ่งโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีประสิทธิภาพ จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. น้ำหนักที่ใช้ไม่ควรเป็นน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 1 ครั้ง (1-RM)
2. ท่าที่ใช้ฝึกควรจะมือน้อย 6 ท่า และไม่ควรเกิน 14 ท่า ในแต่ละท่าควรจะฝึก 3 ชุด (Set)
3. จำนวนครั้ง ในการยกจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการฝึก กล่าวคือ ถ้าฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะใช้น้ำหนักค่อนข้างมาก และยกเพียง 5-8 ครั้ง ต่อชุด แต่ถ้าเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ ควรจะยก 9-15 ครั้ง ต่อชุด
4. ควรฝึก 2-4 ครั้ง ต่อสัปดาห์ ถ้าจะให้ดีควรฝึกวันเว้นวันหรือ 3 วันต่อสัปดาห์
5. ในการฝึกแต่ละครั้ง ควรใช้เวลาฝึกประมาณ 30 นาที หรือ 1 ชั่วโมง
6. ในการฝึกด้วยน้ำหนักแต่ละโปรแกรม ควรใช้เวลาในการฝึก 8-12 สัปดาห์ เพราะถ้าใช้เวลาน้อยเกินไปก็จะไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควรและถ้าใช้เวลาในการฝึกมากเกินไป (Over Training) ก็จะทำให้เกิดโทษ

ข้อพึงระมัดระวังในการฝึก

American College of Sports Medicine (2002) กล่าวว่า ในการฝึกเพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ มีข้อพึงระมัดระวังหลายอย่างที่ผู้ฝึกควรเข้าใจ และปฏิบัติให้เหมาะสมเพื่อให้ได้ประโยชน์เต็มที่ และลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนี้

1. การฝึกที่มีการเกร็งและกลั้นหายใจ (Valsalva's Maneuver) ผู้ที่เริ่มฝึกใหม่มักจะกลั้นหายใจขณะออกแรงเกร็งกล้ามเนื้อ การกลั้นหายใจจะทำให้ความดันในช่องอกและช่องท้องเพิ่มขึ้นส่งผลให้เลือดดำไหลกลับเข้าหัวใจน้อยลง และทำให้หัวใจบีบส่งเลือดออกได้น้อยลง ความดันเลือดจะลดลงชั่วขณะ แต่เมื่อหายใจออกเต็มที่หลังจากที่กลั้นไว้ ความดันเลือดก็จะกลับสูงขึ้นมากกว่าปกติ(อาจถึง 200 มิลลิเมตรปรอท) วิธีการนี้จึงควรหลีกเลี่ยงโดยเฉพาะ ผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด ผู้ที่มีความดันเลือดสูง ผู้ป่วยสูงอายุ ไข้เลือด และผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องโดยในขณะที่ฝึกเกร็งกล้ามเนื้อควรให้ผู้ฝึกหายใจเข้าออกตามปกติ
2. การฝึกหนักเกิน (Over Work หรือ Over Training) การฝึกหนักเกินหรือฝึกมากเกินไปอาจทำให้พลังกล้ามเนื้อลดลงได้ เชื่อกันว่าอาจเป็นเพราะมีการสลายโปรตีนในกล้ามเนื้อนั้น อาการของการฝึกหนักเกินคือกล้ามเนื้อจะอ่อนแรงลงกว่าเดิม ดังนั้น ผู้ฝึกจึงควรปฏิบัติตามหลักการที่ได้ให้ไว้และควรมีการประเมินผลการฝึกเป็นระยะๆ

3. ภาวะกระดูกพรุน (Osteoporosis) ในคนสูงอายุ ผู้ป่วยที่ใช้ยาสเตียรอยด์นาน ๆ และผู้ป่วยที่จำกัดการเคลื่อนไหวเป็นเวลานานอาจมีภาวะกระดูกพรุนซึ่งอาจเสี่ยงต่อภาวะกระดูกหักได้ง่ายถ้าจำเป็นต้องฝีกออกกำลังในคนเหล่านี้ ควรเริ่มฝึกโดยใช้แรงต้านทานแต่น้อยก่อน แล้วจึงค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในภายหลัง

4. ภาวะปวดระบมกล้ามเนื้อหลังการออกกำลังกาย (Muscle Soreness After Exercise) ภายหลังการฝึกหนัก หรือฝึกครั้งแรกผู้ฝึกอาจมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่ฝึกนั้นทันทีที่ฝึกเสร็จหรืออาจมีอาการนี้หลังจากที่ฝึกแล้ว 1-2 วันก็ได้ กรณีแรกมีสาเหตุจากการไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อยังไม่ดี ทำให้กล้ามเนื้อขาดออกซิเจนชั่วคราวพร้อมกับมีการคั่งของกรดแล็กติก และโพแทสเซียม เมื่อได้พัก 1-2 ชั่วโมงภายหลังการฝึกก็จะหายดีเป็นปกติ แต่สำหรับกรณีหลังนี้ เชื่อกันว่าเกิดจากการมีการฉีกขาดเล็กน้อย (Microtrauma) ในใยกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณนั้น พวกนี้ใช้เวลาประมาณไม่เกิน 1 สัปดาห์ ก็จะหายเป็นปกติถ้าได้พักจากการฝึกหนักนั้น การป้องกันหรือลดอาการนี้อาจทำได้โดยให้ผู้ฝึกได้ออกกำลังเบาๆ (Warm Up) และยืดกล้ามเนื้อส่วนที่จะฝึกก่อน แล้วจึงค่อย ๆ เพิ่มแรงต้านทานการฝึกนั้นทีละน้อย เพื่อให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อมีความยืดหยุ่นพร้อมที่จะรับการฝึก

ข้อห้ามของการฝึก

American College of Sports Medicine (2002) กล่าวว่ามีความบางอย่างที่ควรงดการออกกำลังกายหนักเพราะอาจทำให้ร่างกายเสื่อมโทรมลงได้ ได้แก่

1. มีการอักเสบชนิดติดเชื้อ เพราะบริเวณที่มีการอักเสบนั้นเซลล์ของเนื้อเยื่อจะมีอัตราเมแทบอลิซึมสูงกว่าปกติ ร่างกายควรได้รับการพักผ่อน หากออกกำลังกายก็จะยิ่งเร่งเพิ่มอัตราเมแทบอลิซึมจนมีไข้สูงขึ้น หรือทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อได้
2. มีอาการปวดข้อ หรือปวดกล้ามเนื้อในระยะเฉียบพลัน อันเป็นอาการที่บ่งบอกว่ามีการอักเสบ หรือบาดเจ็บเฉพาะที่ กรณีนี้ควรงดหรือลดการฝึกลง เพื่อมิให้บาดเจ็บซ้ำ
3. ภาวะความดันเลือดสูงที่ยังควบคุมไม่ได้
4. ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายในระยะเฉียบพลัน

ผลทางสรีรวิทยาของการฝึกด้วยน้ำหนัก

Heyward (1991 อ้างถึงใน ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์, 2546) ได้กล่าวถึง ผลทางสรีรวิทยาของการฝึกด้วยน้ำหนัก โดยแบ่งตามปัจจัยต่างๆ ได้ดังนี้

1. ปัจจัยทางด้านลักษณะรูปร่างของกล้ามเนื้อ ได้แก่
 - 1.1 กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยมีการเพิ่มโปรตีนในการหดตัว เพิ่มจำนวนและขนาดของไมโอไฟบริลและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว
 - 1.2 จำนวนของเส้นใยกล้ามเนื้อแต่ละชนิดไม่เปลี่ยนแปลง
 - 1.3 เพิ่มขนาดและความแข็งแรงของเอ็นยึดข้อ และเอ็นกล้ามเนื้อ
 - 1.4 เพิ่มมวลของกระดูกและความหนาแน่นของกระดูก

2. ปัจจัยทางประสาท
 - 2.1 เพิ่มอัตราความถี่ของกระแสประสาทการเคลื่อนไหว
 - 2.2 เพิ่มการระดมหน่วยยนต์
 - 2.3 ลดการยับยั้งของประสาท
3. ปัจจัยทางชีวเคมี
 - 3.3 เพิ่ม ซีที และเอทีพี
 - 3.4 เพิ่มการทำงานของไมโอโคเนส
 - 3.5 ลดความหนาแน่นของปริมาณไมโตคอนเดรีย
4. การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ
 - 4.1 น้ำหนักตัวเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยหรือไม่เปลี่ยนแปลง
 - 4.2 เพิ่มน้ำหนักที่ไม่ใช่ไขมัน
 - 4.3 ลดน้ำหนักที่เป็นไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมัน
 - 4.4 เพิ่มความเร็ว ความอ่อนตัว และพลังกล้ามเนื้อ
 - 4.5 เพิ่มความสามารถ ทักษะในการเคลื่อนไหว

สรุปได้ว่า หลักการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นหมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ และยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังของกล้ามเนื้อได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน ซึ่งจะส่งผลแตกต่างกันไปตามประเภทหรือรูปแบบการฝึก ส่วนสิ่งที่ต้องพึงระวังในการฝึกด้วยน้ำหนัก คือ เมื่อมีอาการอักเสบติดเชื้อ อาการปวดข้อปวดกระดูก และมีความดันโลหิตสูงให้งดการออกกำลังกายหรือการฝึกด้วยน้ำหนักโดยทันที เพราะอาจจะทำให้ร่างกายเสื่อมโทรมลงได้

1.5.2 ความหมายการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร

Craig (2006 อ้างถึงใน สาธิต ธนะทักษ์, 2550) การไม่ได้ออกกำลังกายหรือการที่เลือกรับประทานอาหารที่มีคุณค่าสารอาหารต่ำหรือการบริโภคที่มากกว่าปกติ เป็นสิ่งที่ทุกคนกังวลเมื่อเวลาไปท่องเที่ยวหรือไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการออกกำลังกาย ดังนั้นคุณต้องมีการวางแผนที่ดีสำหรับทั้งเรื่องบริโภคและการออกกำลังกาย ดังนั้นการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรสามารถช่วยเผาผลาญไขมันโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ การฝึกสามารถทำได้ดังนี้

1. เลือกท่าการฝึก 3 ส่วนล่างของร่างกาย
2. เลือกท่าการฝึก 3 ส่วนบนของร่างกาย
3. สลับท่าการฝึกระหว่างส่วนบนและส่วนล่างโดยไม่มีพักจนกระทั่งทำครบทั้ง 6 ท่า
4. พัก 1 นาที
5. ทำซ้ำ 2-3 เซตหรือจนกระทั่งถึง 20 นาที

ตัวอย่าง ท่าการฝึกแบบวงจรที่ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ใดๆเลย

1. สควอท (12 ครั้ง)
2. วิดพื้น (8 ครั้งต่อข้าง)
3. เดดลิฟท์ (10 ครั้งต่อข้าง)

4. วิดพื้นโดยมือติดกัน (ทำให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้)
5. ซิทอัพ (12 ครั้ง)

สำหรับคนเพิ่งหัดใหม่ทำให้ช้าและพักระหว่างท่า

1. วอลล สควอท (8 ครั้ง)
2. วิดพื้นโดยตั้งเข่า (5 ครั้งต่อข้าง)
3. นอนตะแคงข้างยกขา (8 ครั้งต่อข้าง)
4. แพลงค์ (30 วินาทีค้างไว้)
5. กระโดดตบ (5-10 ครั้ง)
6. ไชด์ แพลงค์ (ค้างไว้ 15 วินาทีต่อข้าง)

สรุปได้ว่าการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร หมายถึงการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักของร่างกายเป็นตัวทำให้เกิดแรงต้าน โดยใช้หลักการฝึกแบบวงจรมาช่วยเพื่อให้เกิดการพัฒนาของระบบไหลเวียนโลหิตระบบหายใจและความแข็งแรงความทนทานของกล้ามเนื้อ

1.5.3 ความหมายและหลักการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัว

หลักการฝึกแบบใช้แรงต้าน (Resistance Training Principle) สมาคมเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา American College of Sports Medicine (2002) ได้แนะนำวิธีการฝึกดังต่อไปนี้

1. หลักความเฉพาะเจาะจง (Specificity Principle)

การพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ คือการออกกำลังกายหรือฝึกกล้ามเนื้อที่เราจะพัฒนาหรือเฉพาะเจาะจงกลุ่มกล้ามเนื้อนั้นๆ รวมถึงชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระดับความหนักของการฝึก เช่น หากเราต้องการเพิ่มความแข็งแรงหรือพัฒนากล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (Biceps) ก็จะเลือกฝึกกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง เช่น การทำงานของกล้ามเนื้อในขณะที่ความยาวของกล้ามเนื้อหดตัว (Concentric) และการทำงานของกล้ามเนื้อในขณะที่ความยาวของกล้ามเนื้อยืดตัว (Eccentric) โดยหากต้องการเพิ่มความแข็งแรง ก็ใช้ระดับความหนักที่สูง จำนวนครั้งที่ใช้ในการยกน้อย แต่หากต้องการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อก็ใช้ระดับความหนักที่ต่ำกว่า จำนวนครั้งที่ใช้ยกมากขึ้น

2. หลักของการใช้น้ำหนักมากกว่าปกติ (Overload Principle)

เพื่อที่จะพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานให้เพิ่มขึ้น กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ฝึกจะต้องให้กล้ามเนื้อนี้ออกแรงกระทำกับแรงต้านทานที่มากกว่าขนาดปกติ (Overload) ที่กล้ามเนื้อนั้นเคยกระทำอยู่ ซึ่งระดับความหนักที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงอย่างน้อยต้อง ร้อยละ 60 ของความสามารถสูงสุด แต่สำหรับความทนทานใช้ระดับความหนักที่ต่ำที่ ร้อยละ 30 ของความสามารถสูงสุด ซึ่งในระดับความหนักที่ต่ำนี้ กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายควรกระทำให้ใกล้เคียงจุดเริ่มล้า

3. หลักความก้าวหน้า (Progression Principle)

ตลอดช่วงเวลาโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านเพื่อเป็นการพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานจะต้องเพิ่มปริมาณ (Volume) หรือความหนัก (Intensity) ที่ฝึกเพิ่มขึ้นให้เป็นลำดับๆ ถ้าหากเพิ่มขึ้นเร็วและมากไปอาจจะทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อได้ ซึ่งก่อนจะเพิ่มแรงต้านหรือน้ำหนัก ผู้ออกกำลังกายควรจะสามารถยกจำนวนครั้งให้ได้มากกว่าก่อน

การออกกำลังกายด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักตัว คือ การฝึกความแข็งแรง เพื่อใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากเคลื่อนไหวที่มีแรงต้านทานที่เกิดจากน้ำหนักร่างกายของผู้ฝึกเองการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวอาจเกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์เพียงเล็กน้อยหรือไม่ใช้อุปกรณ์

Gordon (1954) กล่าวว่า การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวหรือ ภายบริหาร แล้วแต่บางเวลาใครจะเรียกเป็นวิธีง่ายๆที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีง่ายๆของการฝึกแรงต้านที่จะพัฒนาและรักษาความแข็งแรง เมื่อไม่มีเวลาในการออกกำลังกายหรือไม่มีพื้นที่หรืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกกำลังกาย การออกกำลังกายแบบนี้สามารถรักษาสรรพภาพไว้ได้ หลักการฝึก

1. อบอุ่นร่างกาย ก่อนการฝึกทุกครั้ง
2. เรียนรู้วิธีการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง
3. ฝึกเป็นวงจร ถ้าสามารถทำได้สบายแล้วเพิ่มขึ้นต่อไป
4. เริ่มด้วยการฝึก 2 เซตของทุกสถานี อย่าพึ่งทำในบ้างท่าถ้าหนักไป ให้เพิ่มจำนวนครั้งและจำนวนเซตแทน

5. หายใจออกเมื่อออกแรง อย่างลั้นหายใจ หายใจเข้าออกทุกครั้งที่ทำ

เวน (2001อ้างถึงใน สาทิก ธนะทักษ์, 2550) การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวช่วยให้พัฒนาในด้านความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อ แต่ไม่สามารถเพิ่มแรงต้านได้เหมือนฟรีเวทและแมชชีน เป็นเหตุผลว่าทำไมการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวนั้นถึง หมายถึงการเพิ่มจำนวนครั้งเท่านั้น การเพิ่มแรงต้านนั้นพัฒนาระดับของแรงของการหดตัว เพื่อพัฒนาความแข็งแรง แต่การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวนั้นก็มีข้อที่ได้เปรียบ คือ ไม่ต้องการอุปกรณ์หรือสถานที่เป็นพิเศษ สามารถทำได้ที่บ้านหรือที่โรงแรมเมื่อต้องเดินทาง แต่ปัญหาหลักของการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวนั้นก็ คือความซ้ำซาก ที่ไม่สามารถเพิ่มน้ำหนักได้ ทำให้กล้ามเนื้อเกิดความเคยชิน ทางแก้ก็คือการเปลี่ยนรูปแบบการออกกำลังกายที่แนะนำก็คือการเปลี่ยนความเร็วในการเคลื่อนไหว โดยทำให้ช้าลงเป็นการเพิ่มความท้าทาย การลดลงของความเร็วนั้นลดแรงที่มีอยู่ในวัตถุที่เคลื่อนที่แรงในกล้ามเนื้อที่ทำงานทำให้ยากขึ้นหนักขึ้นมาก การวิจัยพบว่า ความเร็วของการฝึกความแข็งแรง นั้นพิสูจน์ได้ว่าผลของการทำซ้ำแบบช้า (14 วินาทีต่อครั้ง) ดีกว่าการทำซ้ำแบบเร็ว (7 วินาทีต่อครั้ง) โดยมีโปรแกรมสำหรับการฝึกด้วยน้ำหนักตัวคือ 15 วินาทีต่อครั้งที่จะส่งผลต่อการสร้างความแข็งแรง ใช้ 10 วินาทีในการยกขึ้นและ 5 วินาทีในการยกลงแต่ละครั้ง

การฝึกด้วยน้ำหนักตัว หมายถึง การฝึกโดยใช้น้ำหนักของร่างกายเป็นตัวกำหนดความหนักของงาน โดยใช้กล้ามเนื้อที่ต้องการทำการฝึก ออกแรงทำงานต้านกับแรงดึงดูดของโลก เพื่อสร้างเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สอดคล้องกับ นูดี วรมหาภูมิ (2538) กล่าวว่า การฝึกโดยใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่ออกแรงต่อต้านกับแรงที่สูงกว่าที่กล้ามเนื้อนั้นเคยทำ สามารถช่วยเสริมสร้างกำลังความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยใช้ประโยชน์จากน้ำหนักของร่างกายเป็นแรงต้านแทนการใช้อุปกรณ์ เช่นเดียว กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้อุปกรณ์ เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบล เป็นต้น

การใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน

Fleck (1987 อ้างถึงใน ชีรวินัย ชีตะลักษณ์, 2546) กล่าวว่า ในการฝึกและการออกกำลังกายนั้น มีหลายรูปแบบและหลายวิธีการที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับปัจจัยและความพร้อมหลายอย่าง เช่น อุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวก สถานที่ เวลาความสามารถและความรู้ของผู้ฝึกหรือจากการศึกษาค้นคว้าวิจัย ทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับกีฬาใหม่ๆ เป็นต้น การออกกำลังกายด้วยแรงต้านทานต่างๆ(Resistance Training) สามารถที่จะช่วยเพิ่มพูนความสามารถทางด้านการเคลื่อนไหว เช่น ความสามารถที่จะเร่งความเร็ว การเหวี่ยงหรือขว้างวัตถุ หรือการที่จะกระโดดได้ดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐาน

นุติ วรรณภูมิ (2538) กล่าวว่า การฝึกโดยใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่ออกแรงต่อต้านกับแรงที่สูงกว่าที่กล้ามเนื้อนั้นเคยทำ สามารถช่วยเสริมสร้างกำลัง ความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยใช้ประโยชน์จากน้ำหนักของร่างกายเป็นแรงต้านทานแทนการใช้อุปกรณ์ เช่นเดียวกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้อุปกรณ์ เช่นดัมเบล บาร์เบล และเครื่องมือแรงต้านทานแบบไอโซคิเนติกส์

การฝึกโดยใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน เป็นการฝึกที่ต้องมีการวางแผนเช่นเดียวกับการฝึกด้วยน้ำหนักอื่นๆ ดังที่ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535) ได้กล่าวไว้ว่า ค่อยๆ เพิ่มความต้านทาน (น้ำหนัก) จนกระทั่งสมรรถภาพทางร่างกาย พัฒนาขึ้นในระยะที่เหมาะสม คือ

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ขา ท้อง หลัง ลำตัวและแขน
2. ทำให้สม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที
3. ใช้น้ำหนักจากน้อยไปหามาก
4. กล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มควรทำงานติดต่อกัน 60-90 วินาที
5. ความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความแข็งแรงควรกระทำช้าๆ
6. ความต้านทานแบบก้าวหน้าของการฝึกเป็นการปรับตัวทางสรีรวิทยาของเส้นใยกล้ามเนื้อเกิดขึ้นอย่างช้าๆ น้ำหนักไม่ควรเพิ่มอย่างรวดเร็ว หรือเพิ่มน้ำหนักทุกๆ 2 สัปดาห์
7. ความต่อเนื่องของการฝึกควรใช้เวลาประมาณ 20 นาทีในการเพิ่มน้ำหนักของการฝึกโดยใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน สามารถทำได้ด้วยการเพิ่มน้ำหนัก ของการเคลื่อนไหว เช่น ข้อศอก หัวไหล่ เข่า สะโพก อาจจะมีค้ำโยกที่ยาวและสั้น หรือทั้งยาวและสั้น ก็ได้ ซึ่งความยาวของค้ำโยกจะสัมพันธ์กับความหนักเบา และความกดดันบนกล้ามเนื้อนั้นๆ นอกจากนี้ยังมีการเคลื่อนไหวในระดับสูงและต่ำ และการเคลื่อนไหวในจังหวะที่เร็วและช้าแล้วแต่เป็นผลความหนักเบาของการฝึกทั้งสิ้น การฝึกแต่ละท่าสามารถกำหนดจำนวนครั้ง (Repetition) จำนวนเที่ยว (Set) และจำนวนวันที่ฝึกซ้อม (Frequency) ให้เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคลได้

สรุปได้ว่าการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัว หมายถึง การฝึกแรงต้าน เพื่อใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากเคลื่อนไหวที่มีแรงต้านทานที่เกิดจากน้ำหนักร่างกายของผู้ฝึกเองการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวจะเกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์เพียงเล็กน้อยหรือไม่ใช้อุปกรณ์ใดๆและสามารถฝึกได้ทุกสถานที่

1.5.4 ความหมายและหลักการฝึกน้ำหนักน้ำหนักแบบวงจร

Bompa (1993 อ้างถึงใน ชีรวินัย ชีตะลักษณ์, 2546) ได้กล่าวไว้ว่า แม้การฝึกแบบหมุนเวียนเคยสามารถใช้ในการฝึกฝนพัฒนาระบบหายใจที่มีผลต่อหัวใจให้มีความทนทาน เช่นเดียวกับการรวมเอาความแข็งแรงเข้าไปด้วย เพื่อจุดประสงค์หรือผลสำเร็จตามความมุ่งหมายของการปรับตัวทางกายวิภาค โดยที่การฝึกฝนลักษณะนี้จะทำการปรับปรุงให้การทำงานของระบบดังกล่าวมีการพัฒนาความแข็งแรงทนทานเพิ่มขึ้น ถึงกระนั้นก็ตามก็ยังคงมีความคิดหลายแนวคิดที่จะนำเสนอในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการฝึกฝนนี้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ

ดำรง กิจกุล (2532) กล่าวว่า การฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร “เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่นอกจากจะได้ประโยชน์ต่อปอดและหัวใจไม่น้อยกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกอื่นๆ แล้วยังช่วยให้มีรูปร่างที่ดี มีพลังกำลัมาก เพราะเป็นการออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงด้วย” ดังนั้นการฝึกด้วยน้ำหนักแบบวงจรจึงมีความหมายว่า “การฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้หลักการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจพร้อมกับการสร้างกล้ามเนื้อ”

McArdle (1996 อ้างถึงใน ชีรวินัย ชีตะลักษณ์, 2546) ได้กล่าวถึงการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนว่า ค่าการเผาผลาญพลังงานสามารถเพิ่มขึ้นได้ เมื่อมีการพัฒนารูปแบบการฝึกมากกว่า 1 ลักษณะ โดยใช้การฝึกที่มีน้ำหนักมากกว่า 1 เท่า และเน้นรอบการฝึกระยะสั้นๆ ในการฝึกความหนักแบบเกินพิกัด วิธีนี้ทำให้พัฒนาส่วนประกอบของร่างกายได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และระบบไหลเวียนโลหิต โดยมีวิธีการดังนี้ ยกน้ำหนัก 40-55 % ของความหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง ซึ่ง เป็นน้ำหนักที่สามารถยกได้ใน 30 วินาทีหลังจากพัก 15 วินาที ร่วมกับการเคลื่อนไหวแบบอื่นๆ โดยหมุนเวียนเต็มรูปแบบ ระหว่าง 8-15 สถานี ควรฝึกอย่างต่อเนื่อง 30-50 นาที ผลที่ได้จากการฝึกแบบหมุนเวียนจะได้ค่าจากการออกกำลังกายเหมือนกับการออกกำลังกายแบบการฝึกให้ถึงความหนักที่กำหนดแล้วหยุดพักในอัตราส่วนที่เท่ากัน เมื่อค่าความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ค่าของความหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้งที่ได้ใหม่จะมีผลสอดคล้องต่อการฝึกในแต่ละสถานี การพัฒนาการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งทางการแพทย์ใช้วิธีการนี้ในการรักษาผู้ป่วยที่ต้องการโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนเพื่อพัฒนาระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่นเดียวกันกับการฝึกสำหรับนักกีฬาควรได้รับการส่งเสริมในช่วงที่นักกีฬาต้องการเพิ่มความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ

การฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบันว่าต่างก็มีผลทำให้ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมาก และยังพัฒนาความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือดอีกด้วย จากการที่ได้ศึกษาวิจัยภายในประเทศนั้น สรุปได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนส่วนใหญ่จะเน้นในเรื่องของการศึกษาผลของการฝึกที่มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อทักษะกีฬา แต่งานวิจัยในต่างประเทศนั้น สรุปได้ว่า โดยรวมจะศึกษาในเรื่องของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนที่มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกายเพื่อทักษะกีฬา เพราะความสำคัญของการออกกำลังกายนั้นทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น และเป็นพื้นฐานไปสู่การเป็นนักกีฬาที่ดี หรือทำให้เป็นผู้ที่มีศักยภาพที่ดีด้วย

จุมพล จุมพลภักดี (2548) กล่าวว่า การฝึกการออกกำลังกายแบบวงจรถายเป็นวิธีการฝึกที่ดีวิธีหนึ่ง ทั้งสำหรับบุคคลและเป็นกลุ่มโดยไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง สามารถทำการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายได้หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อตามส่วนต่างๆ ของร่างกายตามที่ต้องการ รวมทั้งพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของระบบหมุนเวียนของโลหิตและระบบหายใจได้

วิริยา บุญชัย และ วรธนา รัตนอมรพันธ์ (2528 อ้างถึงใน เอกวิทย์ แสงผล, 2535) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนเป็นการฝึกด้วยการเคลื่อนที่จากสถานีหนึ่งไปยังอีกสถานีหนึ่ง โดยฝึกกล้ามเนื้อที่ต่างกันที่แตกต่างกัน เช่น ท่าฝึกที่ใช้กล้ามเนื้อเพกเทอราลิส (Pectoralis) ต่อไปเป็นท่าที่ใช้กล้ามเนื้อหลังสลับกันไปเรื่อยๆ จนครบจำนวนท่าที่กำหนดไว้โดยมีหลักการฝึกที่สำคัญ คือใช้น้ำหนักน้อย แต่จำนวนครั้งในการยกมากในเวลาที่กำหนด (Low Resistance-High Repetition) เช่น ในเวลา 30-40 นาที แต่ละช่วงพักระหว่างสถานี คือ 10-20 วินาที ในการฝึกแต่ละครั้งอาจจะทำ 2-3 เซท การออกกำลังกายหรือฝึกแบบนี้เป็นการฝึกที่มีแบบแผน และได้รับการวางแผนอย่างดีเพื่อพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายทั้งหลาย เช่น ความแข็งแรง ความอดทน และความสามารถบดองที่ข้อต่อต่างๆ ความคล่องตัวในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหว เป็นต้น

องค์ประกอบต่างๆ ของสมรรถภาพทางกายจะได้รับการพัฒนาไปพร้อมกัน โดยการฝึกจะจัดเป็นสถานีแล้วมีการหมุนเวียนฝึกไปจนครบทุกสถานี การฝึกแบบวงจรมีข้อดีหลักกว่านั้นก็หาต้องออกกำลังกายตามสถานีนั้นๆ ด้วยเวลาที่ดีขึ้นหรือทำงานได้มากกว่าด้วยเวลาเท่าเดิมหลังจากการฝึกได้ผ่านไปช่วงเวลานึง ตามสถานีต่างๆ จะมีชนิดของการออกกำลังกายที่มุ่งพัฒนาส่วนต่างๆ ของร่างกายแตกต่างกันออกไป ตอนหลังๆ นี้การฝึกแบบวงจรมีได้มีการดัดแปลงไปในหลายๆ แบบ แต่ไม่ว่าจะเป็นแบบใด การฝึกแบบวงจรมีลักษณะดังนี้

1. ต้องมีการฝึกน้ำหนักแบบค่อยเป็นค่อยไปให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้ที่ออกกำลังกาย
2. ต้องมีท่าบริหารกายและข้อต่างๆ ซึ่งอาจมีการใช้น้ำหนักด้วย
3. ต้องมีการหมุนเวียนไปตามสถานีต่างๆ จนครบ
4. ต้องมีการกำหนดเวลาว่าต้องทำให้เสร็จทุกสถานีภายในเวลากี่นาที

Berger (1984 อ้างถึงใน อีรวินัย ชีตะลักษณ์, 2546) กล่าวว่า การฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรถายเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต และให้รูปแบบของการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรวัดดังนี้

1. ใช้ระยะเวลาในการฝึกรวม 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 30 นาที
2. ความหนักของงานอยู่ที่ระดับ ร้อยละ 40 ของน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 1 ครั้ง
3. ใช้จำนวนครั้งของการยกแต่ละสถานี 10 ครั้ง ต่อชุด
4. พยายามฝึกให้ได้ 3 วงจร
5. การพักระหว่างสถานี ให้ใช้เวลาให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

6. ใช้สถานีฝึกทั้งหมด 8 สถานี คือ

- 6.1 สควอท (Squat)
- 6.2 อาร์ม เคิร์ล (Arm Curl)
- 6.3 เบนช์ เพรส (Bench Press)
- 6.4 ซิท อัป (Sit Up)
- 6.5 อัปไรท์ โรวิง (Upright Rowing)
- 6.6 คาล์ฟ เรส (Calf Raises)
- 6.7 โอเวอร์เฮด เพรส (Overhead Press)
- 6.8 เบ็นท์-โอเวอร์ โรวิง (Bent-Over Rowing)

Boonchai (1984) เสนอแนะว่ากลุ่มกล้ามเนื้อและท่าฝึกที่ควรนำมาพิจารณาในการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรมีดังนี้

1. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณหน้าอก ใช้ท่า เบนช์ เพรส (Bench Press)
2. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณหลัง ใช้ท่า ลาทิสซิมัส ดอร์ไซเซ พูล ดาวน์ (Latissimus Dorsi Pull Down)
3. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ ใช้ท่า อัปไรท์ โรว (Upright Row)
4. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นแขนด้านหลัง ใช้ท่า ไตรเซ็ป เอ็กเทนชัน (Triceps Extension)
5. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นแขนด้านหน้า ใช้ท่า อาร์ม เคิร์ล (Arm Curl)
6. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณลำตัวส่วนกลาง ใช้ท่า ทังก์ เคิร์ล ออน อินไคลน์ (Trunk Curl On Incline)
7. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหน้า ใช้ท่า เลก เอ็กเทนชัน (Leg Extension)
8. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหลัง ใช้ท่า เลก เคิร์ล (Leg Curl)
9. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณน่อง ใช้ท่า ฮีล เรส (Heel Raise)
10. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณแขนส่วนล่าง ใช้ท่า ริสท์ โรล (Wrist Roll)

สรุปได้ว่า การฝึกน้ำหนักแบบวงจรมายถึง การฝึกด้วยการเคลื่อนที่จากสถานีหนึ่งไปยังอีก สถานีหนึ่ง โดยฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน สามารถทำการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายได้หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อตามส่วนต่างๆ ของร่างกายตามที่ต้องการ รวมทั้งพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของระบบหมุนเวียนของโลหิตและระบบหายใจได้

2. รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รายงานการวิจัยในประเทศ

อดิสร คันธรส (2530) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายของผู้ชายสูงอายุ” กลุ่มตัวอย่าง คือชายที่มีอายุระหว่าง 55-65 ปี จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มออกกำลังกายตามโปรแกรมและกลุ่มควบคุมเวลาในการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 10 สัปดาห์ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกาย ด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวโคเลสเทอรอล ไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดคลีนอาร์ คลีนที และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและนำผลที่ได้จากก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และ 10 สัปดาห์ ตามวิธีทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแปรปรวนร่วม แบบ 2 และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีดูกี เอ (Tukey a)

ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด คลีนอาร์ คลีนที และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05, .01, .01, .01 และ .05 ตามลำดับ
2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิต ขณะหัวใจบีบตัว ไตรกลีเซอไรด์และกลูโคส ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะฝึก ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05, .01, .01 และ .01 ตามลำดับ
4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ไตรกลีเซอไรด์ กลูโคสคลีนอาร์ และคลีนทีก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายทุกตัวระหว่างการทดสอบของกลุ่มควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอกวิทย์ แสงผล (2535) ทำการวิจัย เรื่อง “ผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรมีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของกล้ามเนื้อ” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาชาย วิทยาลัยครูเชียงใหม่ ที่มีอายุ 18-22 ปี จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ทุกกลุ่มจะใช้เวลาในการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรมี 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 35 นาที แบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และแบบทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อ

ผลการวิจัยพบว่า

หลังจากที่นักศึกษาได้เข้ารับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรมีเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์แล้วความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของกล้ามเนื้อ ก่อนและหลังการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์ (2546) ทำการวิจัยเรื่อง “การฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาชายในระดับปริญญาตรี” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา อายุ 18-22 ปี และไม่ได้เป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัย จำนวน 44 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 22 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมที่ออกกำลังกายตามปกติ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 45 นาที ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ก่อนการทดลองหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ (One-Way Analysis of Covariance with Repeated Measures) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิจัยพบว่า

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนมีการพัฒนา ความอดทนของระบบหัวใจและ หลอดเลือด ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และสัดส่วนที่เป็นส่วนประกอบของร่างกายมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนมีการพัฒนาสมรรถภาพ ทางกายเพื่อสุขภาพมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ออกกำลังกายตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สาธิต ณะทักษ์ (2550) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาชายระดับปริญญาบัณฑิต” กลุ่มตัวอย่าง 1.1 ประชากร นักศึกษาชายในระดับปริญญาตรี 1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตจุฬารระดับปริญญาตรีที่ลงเรียนในรายวิชาการกิจกรรมกีฬา-หลักการสร้างสมรรถภาพทางกาย รหัสวิชา 3900107 อายุ 18 -22 ปี จำนวน 40 คน เป็นเพศชาย และไม่ได้เป็นนักกีฬาในระดับการเข้าร่วมการแข่งขัน มี สุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดย จัดกลุ่มให้มีความสมรรถภาพใกล้เคียงกัน

ผลการวิจัยพบว่า

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ที่ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมี ในเรื่องเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แรงแหยียดแขน แรงแหยียดขา ความอดทนของกล้ามเนื้อ วิดพื้น และงอตัว มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ออกกำลังกายตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฉิติ ญาณปรีชาเศรษฐ (2550) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการฝึกแบบใช้แรงต้านต่อองค์ประกอบของร่างกายในเพศหญิง ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน” อาสาสมัครที่เข้าร่วมการทดลองครั้งนี้ อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 30-40 ปี จำนวน 40 คน ที่มีค่าดัชนีมวลกายระหว่าง 23-24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย จำแนกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยกลุ่มที่หนึ่ง เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน

20 คน ดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติ กลุ่มที่สอง เป็นทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในกลุ่มเดียวกัน จำนวน 20 คน โดยในช่วงแรกได้ให้อาสาสมัครในกลุ่มทดลองดำเนินชีวิตประจำวันตามปกติเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ หลังจากนั้นอาสาสมัครในกลุ่มทดลองได้รับการฝึกแบบใช้แรงต้านที่ระดับความหนัก 8-12 RM เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการฝึกแบบใช้แรงต้าน 10 ท่าฝึก โดยฝึกอย่างต่อเนื่องระหว่าง 8-12 ครั้ง ในแต่ละท่าฝึก ไม่มีการหยุดพักระหว่างท่าฝึก แต่เปลี่ยนไปฝึกกล้ามเนื้ออีกกลุ่มแทน จนครบ 3 รอบ พัก 30-60 วินาทีระหว่างรอบ ซึ่งกลุ่มทดลองได้รับการฝึกแบบใช้แรงต้าน เป็นระยะเวลา 3 ครั้งต่อสัปดาห์ วันเว้นวัน ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้รับการวิเคราะห์ความต้านทานการนำกระแสไฟฟ้าของร่างกาย เพื่อตรวจหาค่าประกอบของร่างกาย และวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังก่อนการทดลองและทุก ๆ 2 สัปดาห์ระหว่างการทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่ โดยที่ตัวแปรทั้งสองเป็นอิสระต่อกัน (Independent-Sample T-test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way Repeated Measures ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่ม และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของตุกี เอ (Tukey a) ที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนและหลังการทดลองตลอด 14 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มควบคุมพบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของร่างกาย ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์น้ำหนักไขมัน และความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณต้นขาเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนอัตราการใช้พลังงานพื้นฐาน และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ไม่ใช่ไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณใต้ท้องแขน และบริเวณเอวของกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ก่อนและหลังการทดลองตลอด 14 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้พลังงานพื้นฐาน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ไม่ใช่ไขมันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนน้ำหนักของร่างกาย ดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์น้ำหนักไขมัน ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณใต้ท้องแขน บริเวณเอว และบริเวณต้นขา ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกแบบใช้แรงต้าน ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ก่อนและหลังการทดลองตลอด 14 สัปดาห์ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้พลังงานพื้นฐาน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่ไม่ใช่ไขมัน และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักไขมัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่น้ำหนักของร่างกาย ดัชนีมวลกาย ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณใต้ท้องแขน บริเวณเอว และบริเวณต้นขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สว่างจิต แซ่โจ้ว (2551) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่มีต่อสุขสมรรถนะของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินของโรงเรียนสามัคคีสงเคราะห์ มีอายุระหว่าง 10 – 12 ปี จำนวน 50 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ทำการสุ่มอย่างง่ายเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 25 คน กลุ่มทดลองฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจร 8 สถานี มีความตรงเชิงประจักษ์โดยผู้เชี่ยวชาญและมีค่าความเชื่อมั่น .85

ด้วยวิธีทดสอบซ้ำ ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 60 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมให้ดำเนินชีวิตตามปกติ โดยทำการทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของตุกีเอ (Tukey a)

ผลการวิจัยพบว่า

หลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรมวลกาย นิ่งอตัว นอนยกตัว ดันพื้นและเดิน/วิ่ง 1.6 กิโลเมตร ดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรมวลกาย นิ่งอตัว นอนยกตัว ดันพื้นและเดิน/วิ่ง 1.6 กิโลเมตร พัฒนาการมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ฉัตรชัย ยังพลจันทร์ (2551) ทำการวิจัยเรื่อง “เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม” งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพของนักเรียนชายและหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ในโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและ 2) เพื่อหาเกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับสุขภาพของแต่ละเพศและระดับชั้นกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนจำนวน 1,442 คน เป็นชาย 761 คน และเป็นหญิง 681 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบวัดสมรรถภาพทางกายจำนวน 5 รายการ ได้แก่ ลูก-นั่ง 30 วินาที นิ่งก้มตัวไปข้างหน้า งอแขนห้อยตัว ก้าวขึ้นลงม้านั่ง 5 นาที และดัชนีมวลกายสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าคะแนนที่ และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

ผลการวิจัยพบว่า

สมรรถภาพทางกายเกือบทุกรายการของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ทุกชั้นอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นในรายการงอแขนห้อยตัว ซึ่งนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับต่ำและนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 6 อยู่ในระดับต่ำมาก เช่นเดียวกับนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 มีสมรรถภาพในรายการนี้อยู่ในระดับ ต่ำมากเช่นกันได้ผลการสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถมสำหรับเพื่อเป็นเกณฑ์อ้างอิงของนักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถมต่อไป

วิไลลักษณ์ ปักษา (2553) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายและด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุสถานสงเคราะห์ผู้สูงอายุบ้านบางแค 2 (ไม่มีโรคประจำตัว คือ ไม่มีโรคหัวใจ, โรคเบาหวาน, หัวเข่าไม่ผิดปกติ) ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) ลำดับแรกใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ชั้น ที่สองใช้วิธีการสุ่มแบบจัดกลุ่มตามลำดับขั้น (Multistage Cluster Sampling) โดยนำคะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ได้มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาใกล้เคียง

กัน ขึ้น ที่สามใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก เพื่อแบ่งว่า กลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 (ฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย) กลุ่มทดลองที่ 2 (ฝึกด้วยยางยืด) และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึก 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ จากนั้นทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย ช่วงก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มที่ฝึกด้วยยางยืด ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกัน
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย กลุ่มฝึกยางยืด และกลุ่มควบคุม ช่วงก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกัน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มฝึกด้วยยางยืด แต่กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายและฝึกด้วยยางยืดแตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย กลุ่มฝึกยางยืด และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสกสรร ละเอียด (2553) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของโปรแกรมสุขภาพที่มีต่อการลดน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะน้ำหนักเกิน” ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดโปรแกรมสุขภาพ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการจัดโปรแกรมสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โรงเรียน ภ.ป.ร.ราชวิทยาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 40 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน โดยมีค่า BMI อยู่ระหว่าง 25.00-29.99 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ใช้ระยะเวลาจัดกิจกรรม 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 80 นาที ผู้วิจัยชั่งน้ำหนัก และวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. น้ำหนักตัวหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เปอร์เซ็นต์ไขมันหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองต่ำกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรศักดิ์ เขตชัยภูมิ (2554) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบฟูลบอดี้เอ็กซ์เซอร์ไซส์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น” ที่มีระดับสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับสุขภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และเพื่อเปรียบเทียบระดับสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับสุขภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบฟูลบอดี้เอ็กซ์เซอร์ไซส์ กลุ่มตัวอย่างคือ เด็กนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 - 3 ในสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร เขต 1 อายุระหว่าง 12-15 ปี จำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทำการวัดสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มทดลองได้เข้าร่วมโครงการ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 60 นาที (ช่วงอบอุ่นร่างกาย 5 นาที การออกกำลังกาย 45 นาที ช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 5 นาที และช่วงสรุปผล 5 นาที) แล้วนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า “ที” (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพหลังการทดลองในทุกรายการทดสอบดีกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพดีกว่ากลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ในเรื่องของดัชนีมวลกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Gettman et al. (1982) ในศึกษาถึงผลของการฝึกวิ่งควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรรกับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 77 คน เป็นชาย 41 คน หญิง 36 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มเท่าๆกัน คือ กลุ่มฝึกวิ่งควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร กลุ่มฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร ใช้ระยะเวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 3 รอบของ 10 สถานีฝึก โดยในแต่ละสถานีฝึกให้ยก 12-15 ครั้ง ในเวลา 30 วินาทีและใช้น้ำหนัก ร้อยละ 40 ของความหนักสูงสุดที่ยกได้ใน 1 ครั้ง ของแต่ละสถานีฝึก สำหรับกลุ่มที่ฝึกวิ่งควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร ให้เพิ่มการวิ่งอีก 30 วินาที ก่อนที่จะทำการฝึกยกน้ำหนัก

ผลการวิจัยพบว่า

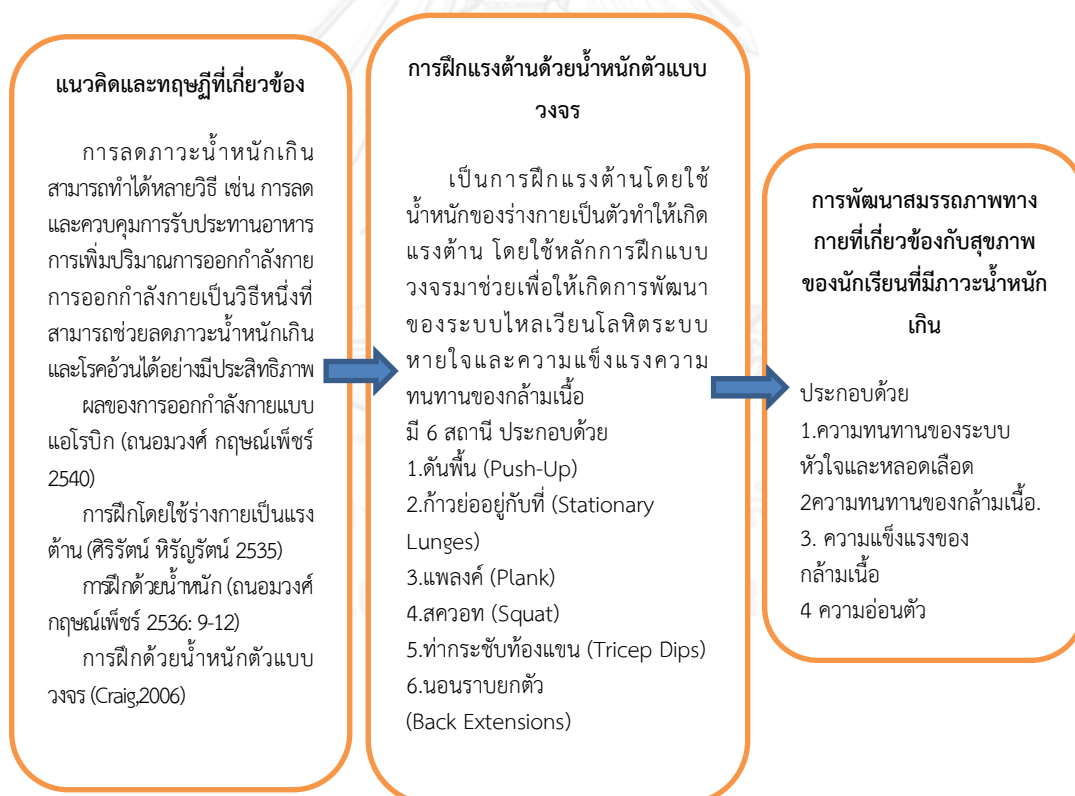
กลุ่มฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรควบคู่กับการวิ่ง มีสมรรถภาพสูงสุด ในการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 17 ความแข็งแรงของเพศหญิงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 24 เพศชาย ร้อยละ 17 ส่วนกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร สมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน เพิ่มขึ้น ร้อยละ 12 ความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 17

Boonchai (1984) ได้ศึกษาเปรียบเทียบถึงผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ น้ำหนักตัว ส่วนประกอบของร่างกาย ขนาดของกล้ามเนื้อ และสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 120 คน เป็นชาย 60 คนหญิง 60 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี (Stationary Weight Training) ของมหาวิทยาลัยแห่งมลรัฐโอเรกอน โดยทำการฝึกยกน้ำหนัก 2 แบบ คือ ฝึกแบบน้ำหนักมากจำนวนครั้งน้อย และน้ำหนักน้อยจำนวนครั้งมาก ทำการฝึกทั้งหมด 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 1 ชั่วโมง

ผลการวิจัยพบว่า

ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น แต่เพศชายมีอัตราการเพิ่มมากกว่ามีการพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตทั้งในเพศชายและเพศหญิง รวมทั้งส่วนประกอบของร่างกายมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ปริมาณของไขมันลดจำนวนลง มีการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อในเพศชายที่บริเวณกล้ามเนื้ออ่อน แต่ในเพศหญิงขนาดกล้ามเนื้อไม่เพิ่มขึ้น และยังพบว่าขนาดรอบเอวลดลง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

ประชากร นักเรียน ประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน จำนวน 40 คน
กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็น นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน อายุ 9-10 ปี ด้วยวิธีการเลือกอาสาสมัครและการหาค่าดัชนีมวลกาย (BMI) จำนวน 50 คน แบ่งเข้ากลุ่ม 40 คนโดยจัดกลุ่มให้มีสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพใกล้เคียงกัน กลุ่มละ 20 คน เป็นนักเรียนชาย จำนวน 11 คน และเป็นนักเรียนหญิงจำนวน 9 คน ตัดนักเรียนที่มีคะแนนสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสูงและต่ำออก และเลือกกลุ่มประชากรที่ไม่ได้เป็นนักกีฬาในระดับที่เป็นตัวแทนนักกีฬาของโรงเรียน แบ่งเป็นสองกลุ่มให้มีสมรรถภาพใกล้เคียงกัน (Match Group Method)

กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2
1	2
4	3
5	6
8	7
9	10
12	11
13

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลอง ที่ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร
กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มควบคุมที่ปฏิบัติกิจกรรมประจำวันตามปกติ

รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research)

สัญลักษณ์	Group = กลุ่มการทดลอง
	E-group = กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
	C-group = กลุ่มควบคุม (Control Group)
	R = การจัดการดำเนินการแบบสุ่ม (Randomization)
	O = การวัดผล (Outcome Measurement)
ผังการทดลอง	I) E-group R O1E X O2E X O3E
	II) C-group R O1C X O2C X O3C

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร
2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล
 - 2.1 แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปีโดยคณะกรรมการส่งเสริมกีฬาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ
3. อุปกรณ์
 - 3.1 เครื่องวัดความอ่อนตัว
 - 3.2 เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องวัดส่วนสูง
 - 3.3 เครื่องเคาะจังหวะ
 - 3.4 นาฬิกาจับเวลา

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ และรายงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร
2. สร้างเครื่องมือโดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้ศึกษามา
3. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
 - 3.1 นำโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และนำมาหาค่าความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏว่าได้ ค่า IOC เท่ากับ 0.94
 - 3.2 นำเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายจำนวน 30 คน และนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค เพื่อหาค่าความเที่ยงและความตรงของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล น้ำหนัก ส่วนสูง สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ นำผลการทดสอบ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อสรุปผลการวิจัย โดยบันทึกผลดังต่อไปนี้

1. ชื่อ นามสกุล เพศ ของผู้รับการทดสอบ
2. อายุ ของผู้รับการทดสอบ
3. ส่วนสูง มีหน่วยเป็น เซนติเมตร
4. น้ำหนัก มีหน่วยเป็น กิโลกรัม
5. ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ
6. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
7. ความทนทานของกล้ามเนื้อ
8. ความอ่อนตัว มีหน่วยเป็น เซนติเมตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับผลของการฝึกโปรแกรมแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร ก่อนทดลอง ระหว่างทดลอง (สัปดาห์ที่4) และหลังการทดลอง (สัปดาห์ที่8) ด้วยค่า \bar{X} , SD, F-test
2. เปรียบเทียบผลการทดลองของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ด้วย \bar{X} , SD, t-test และ F-test
3. วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัว แบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาที่มีภาวะ น้ำหนักเกิน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี ของคณะกรรมการส่งเสริมกีฬาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ สร้างเสริมสุขภาพ เป็นเครื่องมือในการวิจัย ทดสอบก่อนการทดลอง หลังทดลอง 4 สัปดาห์ และหลัง การทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วย โปรแกรม SPSS โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของ ข้อมูลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง ดังนี้

สรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาผลของฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนัก ตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษา ตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ดังปรากฏในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูลพื้นฐาน เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูลพื้นฐาน เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานส่วนสูง น้ำหนักและอายุ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบ สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

สรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรกับกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฝึก ดังปรากฏในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 4 สัปดาห์

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของดันพื้น 30 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของดันพื้น 30 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของดันพื้น 30 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูลพื้นฐาน เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มควบคุม

ลำดับ	ข้อมูลพื้นฐาน			
	เพศ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
1	ญ	10	42	137
2	ช	10	50	147
3	ญ	10	50	149
4	ช	10	49	147
5	ช	10	48	148
6	ญ	10	56	155
7	ช	10	49	145
8	ช	9	46	140
9	ช	9	46	144
10	ช	10	48	143
11	ญ	10	40	141
12	ญ	10	48	143
13	ญ	9	39	141
14	ช	10	50	146
15	ญ	11	53	149
16	ญ	10	45	140
17	ญ	10	52	155
18	ช	9	47	142
19	ช	10	53	158
20	ช	10	48	143

จากตารางที่ 4.1 กลุ่มควบคุม มีจำนวนทั้งหมด 20 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 11 คน เพศหญิง จำนวน 9 คน อายุตั้งแต่ 9-10 ปี น้ำหนักอยู่ในช่วง 39-56 กิโลกรัม และมีส่วนสูงอยู่ในช่วง 137-158 เซนติเมตร

หมายเหตุ ช คือ เพศชาย ญ คือ เพศหญิง

ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูลพื้นฐาน เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มทดลอง

ลำดับ	ข้อมูลพื้นฐาน			
	เพศ	อายุ(ปี)	น้ำหนัก(กิโลกรัม)	ส่วนสูง(เซนติเมตร)
1	ญ	10	50	150
2	ญ	10	40	141
3	ช	10	49	142
4	ช	10	50	145
5	ญ	10	50	155
6	ช	9	45	139
7	ช	10	48	143
8	ช	9	46	146
9	ญ	10	45	141
10	ช	10	45	147
11	ช	10	52	147
12	ญ	10	41	133
13	ญ	9	45	144
14	ช	10	45	142
15	ญ	10	46	141
16	ช	10	48	146
17	ช	10	50	149
18	ช	10	46	147
19	ญ	10	56	140
20	ญ	10	53	150

จากตารางที่ 4.2 กลุ่มทดลอง มีจำนวนทั้งหมด 20 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 11 คน เพศหญิง จำนวน 9 คน อายุตั้งแต่ 9-10 ปี น้ำหนักอยู่ในช่วง 40-56 กิโลกรัม และมีส่วนสูงอยู่ในช่วง 133-155 เซนติเมตร

หมายเหตุ ช คือ เพศชาย ญ คือ เพศหญิง

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานส่วนสูง น้ำหนักและอายุ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ข้อมูลพื้นฐาน	n = 40 คน		กลุ่มทดลอง n = 20 คน		กลุ่มควบคุม n = 20 คน	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	145.25	5.17	144.4	4.860	139.2	5.51
น้ำหนัก(กิโลกรัม)	47.75	4.28	44.65	3.52	48.4	4.93
อายุ (ปี)	9.85	0.42	9.85	0.366	9.85	0.48

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง น้ำหนัก และอายุของกลุ่มประชากรทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 145.25 เซนติเมตร 47.75 กิโลกรัม และ 9.85 ปี ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง น้ำหนัก และอายุของกลุ่มทดลองทั้งหมด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 144.4 เซนติเมตร 44.65 กิโลกรัม และ 9.85 ปี ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง น้ำหนัก และอายุของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 139.2 เซนติเมตร 48.4 กิโลกรัม และ 9.85 ปี ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ลุก-นั่ง 60 วินาที(ครั้ง)	18.35	5.40	19.80	4.72	-1.743	.097
ดันพื้น 30วินาที(ครั้ง)	13.55	2.56	14.65	3.39	-2.238	.037*
นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	-6.95	5.89	-3.93	6.80	-3.953	.001*
วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร(นาที)	10.65	1.01	10.10	1.27	2.287	.034*

*p < .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลุก-นั่ง เท่ากับ 18.35 และ 5.40 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 13.55 และ 2.56 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -6.95 และ 5.89 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 10.65 และ 1.01 นาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลูก-นั่ง เท่ากับ 19.80 และ 4.72 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ต้นพื้นเท่ากับ 14.65 และ 3.39 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -3.93 และ 6.80 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 10.10 และ 1.27 นาทีตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของการลูก-นั่ง ภายในเวลา 60 วินาที ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ คือ 18.35 และ 19.80 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการลูก-นั่งภายในเวลา 60 วินาที (ครั้ง) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการต้นพื้น ภายในเวลา 30 วินาที ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ คือ 13.55 และ 14.65 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการต้นพื้นภายในเวลา 30 วินาที (ครั้ง) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวไปข้างหน้า ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ คือ -6.95 และ -3.93 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ คือ 10.65 และ 10.10 นาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ลุก-นั่ง 60 วินาที (ครั้ง)	18.35	5.40	21.05	4.46	-3.250	.004*
ดันพื้น 30วินาที(ครั้ง)	13.55	2.56	15.80	3.05	-4.265	.000*
นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	-6.95	5.89	-2.15	6.12	-6.663	.000*
วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที)	10.65	1.01	9.82	1.15	3.980	.001*

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลุก-นั่ง เท่ากับ 18.35 และ 5.40 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 13.55 และ 2.56 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -6.95 และ 5.89 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 10.65 และ 1.01 นาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลุก-นั่ง เท่ากับ 21.05 และ 4.46 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 15.80 และ 3.05 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -2.15 และ 6.12 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 9.82 และ 1.15 นาที ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่ง ภายในเวลา 60 วินาที ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ คือ 18.35 และ 21.05 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่งภายในเวลา 60 วินาที (ครั้ง) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น ภายในเวลา 30 วินาที ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ คือ 13.55 และ 15.80 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการดันพื้นภายในเวลา 30 วินาที (ครั้ง) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวไปข้างหน้า ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ คือ -6.95 และ -2.15 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ คือ 10.65 และ 9.82 นาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
ลุก-นั่ง 60 วินาที(ครั้ง)	18.35	5.40	19.80	4.72	21.05	4.46
ดันพื้น 30วินาที(ครั้ง)	13.55	2.56	14.65	3.39	15.80	3.05
นั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	-6.95	5.89	-3.93	6.80	-2.15	6.12
วิ่ง ระยะไกล 1,200 เมตร (นาที)	10.65	1.01	10.10	1.27	9.82	1.15

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลุก-นั่ง เท่ากับ 18.35 และ 5.40 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 13.55 และ 2.56 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -6.95 และ 5.89 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 10.65 และ 1.01 นาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลุก-นั่ง เท่ากับ 19.80 และ 4.72 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 14.65 และ 3.39 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ

-3.93 และ 6.80 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 10.10 และ 1.27 นาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลูก-นั่ง เท่ากับ 21.05 และ 4.46 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 15.80 และ 3.05 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -2.15 และ 6.12 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 9.82 และ 1.15 นาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ลูก-นั่ง 60 วินาที(ครั้ง)	16.05	5.38	19.20	6.77	-3.09	.006*
ดันพื้น 30 วินาที(ครั้ง)	11.80	3.63	10.40	2.43	2.35	.030*
นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	-5.20	7.80	-2.40	7.35	-3.98	.001*
วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที)	10.90	0.82	11.31	1.01	-2.66	.015*

*p<.05

จากตารางที่ 4.7 พบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลูก-นั่ง เท่ากับ 16.05 และ 5.38 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 11.80 และ 3.63 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -5.20 และ 7.80 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 10.90 และ 0.82 นาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลูก-นั่ง เท่ากับ 19.20 และ 6.77 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 10.40 และ 2.43 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -2.40 และ 7.35 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 11.31 และ 1.01 นาที ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.7 พบว่าค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่ง ภายในเวลา 60 วินาที ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ คือ 16.05 และ 19.20 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่งภายในเวลา 60 วินาที (ครั้ง) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น ภายในเวลา 30 วินาที ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ คือ 11.80 และ 10.40 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการดันพื้นภายในเวลา 30 วินาที (ครั้ง) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวไปข้างหน้า ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ คือ -5.20 และ -2.40 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ คือ 10.90 และ 11.31 นาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ลุก-นั่ง 60 วินาที(ครั้ง)	16.05	5.38	18.20	5.92	-2.59	.018*
ดันพื้น 30 วินาที(ครั้ง)	11.80	3.63	11.75	3.37	.060	.953
นั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	-5.20	7.80	-2.15	7.20	-4.39	.000*
วิ่ง ระยะไกล 1,200 เมตร (นาที)	10.90	0.82	11.66	0.88	-4.75	.000*

*p<.05

จากตารางที่ 4.8 พบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลูก-นั่ง เท่ากับ 16.05 และ 5.38 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 11.80 และ 3.63 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -5.20 และ 7.80 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 10.90 และ 0.82 นาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลูก-นั่ง เท่ากับ 18.20 และ 5.92 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 11.75 และ 3.37 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -2.15 และ 7.20 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 11.66 และ 0.88 นาที ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.8 พบว่าค่าเฉลี่ยของการลูก-นั่ง ภายในเวลา 60 วินาที ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ คือ 16.05 และ 18.20 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการลูก-นั่งภายในเวลา 60 วินาที (ครั้ง) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น ภายในเวลา 30 วินาที ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ คือ 11.80 และ 11.75 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการดันพื้นภายในเวลา 30 วินาที (ครั้ง) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ คือ -5.20 และ -2.15 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ คือ 10.90 และ 11.66 นาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที) ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
ลุก-นั่ง 60 วินาที(ครั้ง)	16.05	5.38	19.20	6.77	18.20	5.92
ดันพื้น 30 วินาที(ครั้ง)	11.80	3.63	10.40	2.43	11.75	3.37
นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	-5.20	7.80	-2.40	7.35	-2.15	7.20
วิ่ง ระยะ 1,200 เมตร (นาที)	10.90	0.82	11.31	1.01	11.66	0.88

จากตารางที่ 4.9 พบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลุก-นั่ง เท่ากับ 16.05 และ 5.38 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 11.80 และ 3.63 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -5.20 และ 7.80 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 10.90 และ 0.82 นาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลุก-นั่ง เท่ากับ 19.20 และ 6.77 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 10.40 และ 2.43 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -2.40 และ 7.35 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 11.31 และ 1.01 นาที ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ลุก-นั่ง เท่ากับ 18.20 และ 5.92 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ ดันพื้นเท่ากับ 11.75 และ 3.37 ครั้งต่อ 30วินาที ตามลำดับ นั่งงอตัวไปข้างหน้าเท่ากับ -2.15 และ 7.20 เซนติเมตร ตามลำดับ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เท่ากับ 11.66 และ 0.88 นาที ตามลำดับ

ตารางที่ 4. 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	กลุ่มควบคุม n=20		กลุ่มทดลอง n=20		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ลุก-นั่ง 60 วินาที(ครั้ง)	16.05	5.38	18.35	5.40	-1.34	0.185
ดันพื้น 30 วินาที(ครั้ง)	11.80	3.63	13.55	2.56	-1.75	0.087
นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	-5.20	7.80	-6.95	5.89	0.80	0.429
วิ่ง ระยะ 1,200 เมตร (นาที)	10.90	0.82	10.65	1.01	0.86	0.391

$p > .05$

จากตารางที่ 4.10 พบว่าค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่ง ภายในเวลา 60 วินาที ก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ 16.05 และ 18.35 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่งภายในเวลา 60 วินาที (ครั้ง) ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น ภายในเวลา 30 วินาที ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ 11.80 และ 13.55 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น ภายในเวลา 30 วินาที (ครั้ง) ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ -5.20 และ -6.95 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ 10.90 และ 10.65 นาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที) ก่อนการทดลอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 4 สัปดาห์

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	กลุ่มควบคุม n=20		กลุ่มทดลอง n=20		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ลุก-นั่ง 60 วินาที(ครั้ง)	19.20	6.77	19.80	4.72	-.325	.747
ดันพื้น 30 วินาที(ครั้ง)	10.40	2.43	14.65	3.39	-4.55	.000*
นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	-2.40	7.35	-3.93	6.80	.683	.499
วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที)	11.31	1.01	10.10	1.27	3.31	.002*

p > .05 และ *p < .05

จากตารางที่ 4.11 พบว่าค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่ง ภายในเวลา 60 วินาที หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ 19.20 และ 19.80 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่งภายในเวลา 60 วินาที (ครั้ง) หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ -2.40 และ -3.93 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ในรายการ ลุก-นั่ง 60 วินาที และนั่งงอตัวไปข้างหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น ภายในเวลา 30 วินาที หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ 10.40 และ 14.65 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการดันพื้นภายในเวลา 30 วินาที (ครั้ง) หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ 11.31 และ 10.10 นาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล

1,200 เมตร (นาที) หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ในรายการ ดันพื้น 30 วินาที และวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ	กลุ่มควบคุม n=20		กลุ่มทดลอง n=20		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ลุก-นั่ง 60 วินาที(ครั้ง)	18.20	5.92	21.05	4.46	-1.71	.094
ดันพื้น 30 วินาที(ครั้ง)	11.75	3.37	15.80	3.05	-3.98	.000*
นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	-2.15	7.20	-2.15	6.12	.00	1.000
วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที)	11.66	0.88	9.82	1.15	5.64	.000*

p > .05 และ *p < .05

จากตาราง 4.12 พบว่าค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่ง ภายในเวลา 60 วินาที หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ 18.20 และ 21.05 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่งภายในเวลา 60 วินาที (ครั้ง) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ -2.15 และ -2.15 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ในรายการ ลุก-นั่ง 60 วินาที และนั่งงอตัวไปข้างหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น ภายในเวลา 30 วินาที หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง คือ 11.75 และ 15.80 ครั้ง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น ภายในเวลา 30 วินาที (ครั้ง) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ 11.66 และ 9.82 นาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที) หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ในรายการดันพื้น 30 วินาที และวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p
ระหว่างบุคคล	73.03	2	36.51	6.74	0.003*
ภายในบุคคล	205.63	38	5.41		
รวม	278.66	40			

*p<.05

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของลูก-นั่ง 60 วินาที ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ดังแสดงผลในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของลูก-นึ่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง

การทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
	\bar{X} (ครั้ง)	18.35	19.80	21.05
ก่อนการทดลอง	18.35	-	-1.45	-2.70*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	19.80		-	-1.25*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	21.05			-

* p<.05

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ก่อนและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการลูก-นึ่ง 60 วินาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการลูก-นึ่ง 60 วินาที มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการลูก-นึ่ง 60 วินาทีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4. 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของลูก-นึ่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p
ระหว่างบุคคล	103.63	2	51.81	8.47	0.001*
ภายในบุคคล	232.36	38	6.11		
รวม	336.00	40			

*p<.05

จากตารางที่ 4.15 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของลูก-นึ่ง 60 วินาที ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ดังแสดงผลในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของลูก-นึ่ง 60 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มควบคุม

การทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
	\bar{X} (ครั้ง)	16.05	19.20	18.20
ก่อนการทดลอง	16.05	-	-3.15*	-2.15*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	19.20		-	1.00*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	18.20			-

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.16 พบว่า ก่อนและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการลูก-นึ่ง 60 วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการลูก-นึ่ง 60 วินาที มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการลูก-นึ่ง 60 วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของต้นพืช 30 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p
ระหว่างบุคคล	50.63	2	25.31	11.35	0.000*
ภายในบุคคล	84.70	38	2.22		
รวม	135.33	40			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของต้นพืช 30 วินาที ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ดังแสดงผลในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของต้นพืช 30 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง

การทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
	\bar{X} (ครั้ง)	13.55	14.65	15.80
ก่อนการทดลอง	13.55	-	-1.10*	-2.25*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	14.65		-	-1.15*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	15.80			-

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.18 พบว่า ก่อนและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการต้นพืช 30 วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการต้นพืช 30 วินาที มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการต้นพืช 30 วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของต้นพืช 30 วินาที ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p
ระหว่างบุคคล	25.23	2	12.61	3.02	0.06
ภายในบุคคล	158.76	38	4.17		
รวม	184.00	40			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.19 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของต้นพืช 30 วินาที ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p
ระหว่างบุคคล	235.52	2	117.76	26.13	0.00*
ภายในบุคคล	171.24	38	4.50		
รวม	406.77	40			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.20 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของนั่งอตัวไปข้างหน้า ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ดังแสดงผลในตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง

การทดลอง	\bar{X} (ครั้ง)	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
ก่อนการทดลอง	-6.95	-	-3.02*	-4.80*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	-3.93		-	-1.78*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	-2.15			-

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.21 พบว่า ก่อนและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการนั่งอตัวไปข้างหน้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการนั่งอตัวไปข้างหน้า มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการนั่งอตัวไปข้างหน้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p
ระหว่างบุคคล	114.70	2	57.35	17.39	0.00*
ภายในบุคคล	125.30	38	3.29		
รวม	240.00	40			

*p<.05

จากตารางที่ 4.22 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของนั่งอตัวไปข้างหน้า ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ดังแสดงผลในตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของนั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มควบคุม

การทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
	\bar{X} (ครั้ง)	-5.20	-2.40	-2.15
ก่อนการทดลอง	-5.20	-	-2.80*	-3.05*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	-2.40		-	-0.25
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	-2.15			-

* p<.05

จากตารางที่ 4.23 พบว่า ก่อนและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการนั่งอตัวไปข้างหน้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการนั่งอตัวไปข้างหน้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการนั่งอตัวไปข้างหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของวิงระยะไกล (นาทีก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p
ระหว่างบุคคล	7.05	2	3.52	8.57	0.001*
ภายในบุคคล	15.63	38	0.41		
รวม	22.69	40			

*p<.05

จากตารางที่ 4.24 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของวิงระยะไกล ของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ดังแสดงผลในตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิงระยะไกล (นาทีก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มทดลอง

		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
การทดลอง	\bar{X} (ครั้ง)	10.65	10.10	9.82
ก่อนการทดลอง	10.65	-	0.54*	0.82*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	10.10		-	0.27
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	9.82			-

* p<.05

จากตารางที่ 4.25 พบว่า ก่อนและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการวิงระยะไกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการวิงระยะไกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการวิงระยะไกล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของวิ่งระยะไกล (นาที) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	p
ระหว่างบุคคล	5.73	2	2.86	14.69	0.000*
ภายในบุคคล	7.41	38	0.19		
รวม	13.14	40			

*p<.05

จากตารางที่ 4.26 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของวิ่งระยะไกล ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ดังแสดงผลในตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิ่งระยะไกล (นาที) ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวิธีของ Least Significant Difference (LSD) ของกลุ่มควบคุม

การทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
\bar{X} (ครั้ง)	10.90	11.31	11.66
ก่อนการทดลอง	10.90	-0.40*	-0.75*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	11.31	-	-0.35*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	11.66	-	-

* p<.05

จากตารางที่ 4.27 พบว่า ก่อนและหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการวิ่งระยะไกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการวิ่งระยะไกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการวิ่งระยะไกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.28 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

ค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวม	ก่อนการทดลอง (n= 20 คน)		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ (n= 20 คน)		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (n= 20 คน)	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
กลุ่มทดลอง	7.50	1.19	8.65	1.46	9.35	1.66

จากตารางที่ 4.28 พบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.29 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

ค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวม	ก่อนการทดลอง (n= 20 คน)		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ (n= 20 คน)		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (n= 20 คน)	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
กลุ่มควบคุม	7.10	1.48	7.05	1.57	7.20	1.73

จากตารางที่ 4.29 พบว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.30 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

ค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวม	กลุ่มทดลอง (n= 20 คน)		กลุ่มควบคุม (n= 20 คน)		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ก่อนการทดลอง	7.50	1.19	7.10	1.48	-0.940	.353

จากตารางที่ 4.30 พบว่าค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม คือ 7.50 และ 7.10 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.31 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 4 สัปดาห์

ค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวม	กลุ่มทดลอง (n= 20 คน)		กลุ่มควบคุม (n= 20 คน)		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	8.65	1.46	7.05	1.57	-3.33	.002*

*p < .05

จากตารางที่ 4.31 พบว่าค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม คือ 8.65 และ 7.05 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวม หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.32 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์

ค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวม	กลุ่มทดลอง (n= 20 คน)		กลุ่มควบคุม (n= 20 คน)		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	9.35	1.66	7.20	1.73	-4.00	.000*

*p < .05

จากตารางที่ 4.32 พบว่าค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม คือ 9.35 และ 7.20 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของค่าสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ก่อนการทดลอง หลังทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยเป็นนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน ผู้วิจัยขอเสนอสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสถิติด้วยคอมพิวเตอร์โดยวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับผลของการฝึกโปรแกรมแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร ก่อนทดลอง ระหว่างทดลอง(สัปดาห์ที่4) และหลังการทดลอง(สัปดาห์ที่8) ด้วยค่า \bar{X} , SD, F-test เปรียบเทียบผลการทดลองของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ด้วย \bar{X} , SD, t-test และ F-test

สรุปผลการวิจัย

1.หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง ที่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร พบว่า สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกรายการ ยกเว้นรายการ ลูก-นั่ง 60 วินาที

2.หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง ที่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร พบว่า สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกรายการ

3.หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร พบว่า สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพดีกว่ากลุ่มควบคุม ในรายการ ดันพื้น 30 วินาที และ รายการวิ่งระยะไกล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้เข้าโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร พบว่า สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพดีกว่ากลุ่มควบคุม ในรายการ ดันพื้น 30 วินาที และ รายการวิ่งระยะไกล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และทดสอบค่า “ที” (t-test) ของกลุ่มทดลองก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า

2.1 กลุ่มทดลองก่อนเข้าการทดลองมีค่าเฉลี่ยของการลุก-นั่ง ภายในเวลา 60 วินาที (ความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง) แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง ($\bar{X} = 18.35$ ครั้ง) ค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ($\bar{X} = 19.80$ ครั้ง) และค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ($\bar{X} = 21.05$ ครั้ง) ซึ่งค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองน้อยกว่าค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันเท่ากับ 2.70 ครั้ง

2.2 กลุ่มทดลองก่อนเข้าการทดลองมีค่าเฉลี่ยของการดันพื้น ภายในเวลา 60 วินาที (ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าอก กล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อไหล่) แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง ($\bar{X} = 13.55$ ครั้ง) ค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ($\bar{X} = 14.65$ ครั้ง) และค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ($\bar{X} = 15.80$ ครั้ง) ซึ่งค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองน้อยกว่าค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันเท่ากับ 2.25 ครั้ง

2.3 กลุ่มทดลองก่อนเข้าการทดลองมีค่าเฉลี่ยของการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (ความอ่อนตัว) แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง ($\bar{X} = -6.95$ เซนติเมตร) ค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ($\bar{X} = -3.93$ เซนติเมตร) และค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ($\bar{X} = -2.15$ เซนติเมตร) ซึ่งค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองมากกว่าค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันเท่ากับ 4.80 เซนติเมตร

2.4 กลุ่มทดลองก่อนเข้าการทดลองมีค่าเฉลี่ยของการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา) แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง ($\bar{X} = 10.65$ นาที) ค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ ($\bar{X} = 10.10$ นาที) และค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ($\bar{X} = 9.82$ นาที) ซึ่งค่าเฉลี่ยก่อนการทดลองมากกว่าค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันเท่ากับ 0.83 นาที

จากผลการวิเคราะห์ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงขออภิปรายในรายละเอียดในแต่ละประเด็นย่อย ดังนี้

1 รายการสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลองที่แตกต่างกัน ระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ได้แก่

1.1 ลูก-นั่ง 60 วินาที (ครั้ง)

โดยในรายการทดสอบลูก-นั่ง 60 วินาที เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง ในการที่จะทำงานให้เป็นเวลานาน ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ ตามการจับเวลาหรือการนับจำนวนครั้งที่ทำงานได้ จนกระทั่งไม่สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด หรือหมดเวลาที่กำหนด พบว่า ค่าระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ในรายการทดสอบลูก-นั่ง 60 วินาที ของกลุ่มทดลองหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยสามารถอธิบายได้ว่า โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษา ที่มีภาวะน้ำหนักเกินในรายการลูก-นั่ง 60 วินาที ได้ โดยท่าฝึกที่ช่วยพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง มีดังนี้

1.1.1 แพลงค์ (Plank)

1.1.2 นอนราบยกตัว (Back Extensions)

รายการฝึกดังกล่าวข้างต้นจะช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ บริเวณหน้าท้องและส่วนหลัง นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อในส่วนต่างๆ ของร่างกาย รวมถึงด้านระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจอีกด้วย จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ท่าที่ใช้ในการฝึก ในท่า แพลงค์ (Planks) นอนราบยกตัว (Back Extension) มีส่วนช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในด้านความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง

1.2 ดันพื้น 30 วินาที (ครั้ง)

โดยในรายการทดสอบดันพื้น 30 วินาที เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนหน้าอก กล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อหัวไหล่ เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการต้านแรงที่มีความหนักของงานน้อยจนถึงปานกลาง เป็นระยะเวลาสั้นหรือระยะเวลาที่กำหนด และต่อเนื่อง พบว่า ค่าระดับสมรรถภาพทางกายของรายการทดสอบดันพื้น 30 วินาที ของกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างจาก หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยสามารถอธิบายได้ว่า โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษา ที่มีภาวะน้ำหนักเกินในรายการดันพื้น 30 วินาทีได้ โดยใช้ท่าฝึกที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนหน้าอก กล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อหัวไหล่ มีดังต่อไปนี้

1.2.1 ดันพื้น (Push-Up)

1.2.2 ท่ากระชับท้องแขน (Tricep Dips)

ท่าการฝึกข้างต้นจะช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนหน้าอก กล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อหัวไหล่ นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง กล้ามเนื้อหลัง รวมถึงด้านระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจอีกด้วย จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าท่าในการฝึก ท่าดันพื้น (Push-Up) ท่ากระชับท้องแขน (Tricep Dips) มีส่วนในการช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนหน้าอก กล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อหัวไหล่

1.3 นิ่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)

โดยในรายการทดสอบนิ่งงอตัวไปข้างหน้าเป็นการทดสอบเพื่อประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ข้อต่อต่างๆหรือความอ่อนตัว ทำให้มีการเคลื่อนไหวที่ได้เป็นช่วงกว้างๆเป็นมุมที่มากที่สุดที่ข้อต่อต่างๆ สามารถเคลื่อนไหวได้หรือเรียกว่าเป็นการยืดเหยียดของร่างกาย เมื่อทำการเปรียบเทียบรายการทดสอบนิ่งงอตัวไปข้างหน้าของกลุ่มทดลอง พบว่า ค่าระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพในรายการทดสอบนิ่งงอตัวไปข้างหน้า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยสามารถอธิบายได้ว่า โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษา ที่มีภาวะน้ำหนักเกินในรายการนิ่งงอตัวไปข้างหน้าได้ โดยการฝึกที่ช่วยพัฒนาการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆของร่างกายได้ มีดังนี้

1.3.1 นอนราบยกตัว (Back Extension)

รายการฝึกดังกล่าวข้างต้นจะช่วยพัฒนาความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อในส่วนต่างๆของร่างกาย นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาในด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหลัง รวมถึงระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจอีกด้วย จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า รายการฝึกในท่านอนราบยกตัว (Back Extension) มีส่วนช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ

1.4 วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร

โดยในรายการทดสอบวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด และระบบหายใจ ซึ่งต้องอาศัยความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อบริเวณขาในการทดสอบด้วย พบว่า ค่าระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของรายการทดสอบวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร ของกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างจากหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยสามารถอธิบายได้ว่า โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษา ที่มีภาวะน้ำหนักเกินในรายการวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร ได้ โดยท่าการฝึกที่ช่วยพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด และระบบหายใจ รวมถึงความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อบริเวณขา มีดังต่อไปนี้

1.4.1 ดันพื้น (Push-Up)

1.4.2 ก้าวย่ออยู่กับที่ (Stationary Lunges)

1.4.3 แพลงก์ (Plank)

1.4.4 สควอท (Squat)

1.4.5 ท่ากระชับท้องแขน (Tricep Dips)

1.4.6 นอนราบยกตัว (Back Extensions)

ท่าการฝึกดังกล่าวข้างต้นจะช่วยพัฒนาพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด และระบบหายใจ รวมถึงความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อบริเวณขา นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ บริเวณข้อต่อต่างๆ และช่วยพัฒนาสมรรถภาพด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อต่างของร่างกายอีกด้วย จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ท่าการฝึกในท่า ดันพื้น (Push-up) ท่าก้าวย่ออยู่กับที่ (Stationary Lunges) ท่าแพลงค์ (Plank) ท่าสควอท (Squat) ท่ากระชับท้องแขน (Tricep Dips) ท่านอนราบยกตัว (Back Extensions) มีส่วนช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด และระบบหายใจ รวมถึงความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อบริเวณขา

โดยสรุปจากรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลองที่เกิดความแตกต่างจากก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังทดลอง 8 สัปดาห์ เนื่องจากการใช้โปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรรายการต่างๆ มีส่วนช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพในด้านต่างๆ ของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกินให้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของสว่างจิต แซ่ใจ้ว (2551) ซึ่งทำการวิจัยเรื่องผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรมีต่อสุขภาพของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินของโรงเรียนสามัคคีสงเคราะห์ พบว่า การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรร หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ทำให้ มีค่าดัชนีมวลกาย นิ่งอตัว นอนยกตัว ดันพื้นและเดิน/วิ่ง 1.6 กิโลเมตร ของกลุ่มทดลอง ดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรร มีค่าดัชนีมวลกาย นิ่งอตัว นอนยกตัว ดันพื้นและเดิน/วิ่ง 1.6 กิโลเมตร พัฒนาการมากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสรุปได้ว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรรช่วยพัฒนาสุขภาพสมรรถนะในด้าน ค่าดัชนีมวลกาย นิ่งอตัว นอนยกตัว ดันพื้นและเดินวิ่ง 1.6 กิโลเมตร ของกลุ่มทดลองได้ และสอดคล้องกับแนวคิดของ ดำรง กิจกุลศล (2532) ได้ให้ความหมายการออกกำลังกายแบบแอโรบิกไว้ว่า เป็นการออกกำลังกายที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก และต้องทำติดต่อกัน กระตุ้นให้หัวใจและปอดต้องทำงานมากขึ้นถึงจุดจุดหนึ่ง และด้วยระยะเวลาหนึ่งซึ่งนานพอจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งจะมีผลทำให้ระบบการทำงานของ หัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียนของเลือดทั่วร่างกายแข็งแรงขึ้นและมีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้นอย่างชัดเจน ความอดทนของหัวใจและหลอดเลือด เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยในการป้องกันโรคที่เกิดจากการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด เช่นโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน และภาวะไขมันในเลือดสูง ซึ่งโรคเหล่านี้จะป้องกันได้ถ้ามีการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

นอกจากนี้งานวิจัยของ Gettman et al. (1982) ในการศึกษาถึงผลของการฝึกวิ่งควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรรกับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 77 คน เป็นชาย 41

คน หญิง 36 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มเท่าๆกัน คือ กลุ่มฝึกวิ่งควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร กลุ่มฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร ใช้ระยะเวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 3 รอบของ 10 สถานีฝึก โดยในแต่ละสถานีฝึกให้ยก 12-15 ครั้ง ในเวลา 30 วินาทีและใช้น้ำหนัก 40% ของความหนักสูงสุดที่ยกได้ใน 1 ครั้ง ของแต่ละสถานีฝึก สำหรับกลุ่มที่ฝึกวิ่งควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร ให้เพิ่มการวิ่งอีก 30 วินาที ก่อนที่จะทำการฝึกยกน้ำหนัก พบว่า กลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรควบคู่กับการวิ่ง มีสมรรถภาพสูงสุด ในการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้นร้อยละ 17 ความแข็งแรงของเพศหญิงเพิ่มขึ้นร้อยละ 24 เพศชายร้อยละ 17 ส่วนกลุ่มที่ฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร สมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน เพิ่มขึ้นร้อยละ 12 ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นร้อยละ 17

จากงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายถึงจะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน แต่ก็ยังมีส่วนช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของเราได้ แม้ในวัยที่แตกต่างกันผลที่ได้ก็ไม่แตกต่าง การออกกำลังกายที่ดีนั้น ควรมีความเหมาะสมกับสภาพร่างกาย และวัยของผู้ที่ต้องการออกกำลังกายด้วย ดังนั้น การประเมินสมรรถภาพทางกายก่อนเริ่มการออกกำลังกายจึงเป็นสิ่งที่ช่วยในการชี้วัดชนิดของการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคล และเพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงอันตราย หรือการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้น จากการออกกำลังกายที่มีความเสี่ยงหรือไม่เหมาะสมได้ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วรศักดิ์ เพียรชอบ (2527) ได้ให้ความหมายของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ไว้ว่าการออกกำลังกาย หมายถึง การที่เราทำให้ร่างกายได้ใช้แรงงาน หรือ กำลังงานที่มีอยู่ในตัวนั้นเพื่อให้ร่างกายหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวนั่นเอง เช่น การเดิน กระโดดการวิ่ง การทำงาน หรือในการเล่นกีฬา การออกกำลังกายแต่ละกิจกรรมร่างกายต้องใช้กำลังงานมากน้อยแตกต่างกันไปตามลักษณะของงานนั้น ว่าจะมากน้อยหรือหนักเบาแค่ไหน

ทั้ง นี้ในงานวิจัยของผู้วิจัยได้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกินได้

การวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และทดสอบค่า “ที” (t-test) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า

2.1 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเข้าการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของ การลุก-นั่ง ในเวลา 60 วินาที (ความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 21.05$ ครั้ง) มากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 18.20$ ครั้ง) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเท่ากับ 2.85 ครั้ง

2.2 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเข้าการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของ การดันพื้น ในเวลา 30 วินาที (ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าอก กล้ามเนื้อแขนและกล้ามเนื้อไหล่) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 15.80$ ครั้ง) มากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 11.75$ ครั้ง) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเท่ากับ 4.05 ครั้ง

2.3 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเข้าการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของ การนั่งงอตัวไปข้างหน้า (ความอ่อนตัว) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = -2.15$ เซนติเมตร) และค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = -2.15$ เซนติเมตร) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

2.4 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเข้าการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของ การวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 9.88$ นาที) น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 11.66$ นาที) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเท่ากับ 1.78 นาที

โดยสรุปจากรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ในรายการดันพื้น 30 วินาที และวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในรายการลุก-นั่ง 60 วินาที และนั่งงอตัวไปข้างหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การที่กลุ่มควบคุมมีสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเป็นผลเนื่องมาจาก

1. วุฒิภาวะ
2. การบริโภคอาหารหรือโภชนาการ
3. การเจริญเติบโตตามวัย
4. กิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ ในชีวิตประจำวัน
5. การพฤติกรรมการออกกำลังกาย

เนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมปัจจัยดังกล่าวข้างต้น รวมถึงสิ่งแวดล้อม การใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ทั้งหมด ดังนั้น ปัจจัยต่างๆ จึงสามารถเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพได้ทั้งสิ้น ซึ่งในแต่ละปัจจัยก็อาจส่งผลกระทบต่อแต่ละบุคคลในระดับที่แตกต่างกันด้วย ดังที่ เจริญ กระจวนรัตน์ (2544) ได้กล่าวถึง ความหมายของการออกกำลังกายว่า เป็นการนวดตัวเองวิธีหนึ่ง ช่วยป้องกันการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อที่ต้องทำงานอยู่ในสภาวะหนึ่งเป็นเวลานานๆ การออกกำลังกายที่ต้องทำงานอยู่ในสภาวะใด สภาวะหนึ่งเป็นเวลานานๆ การออกกำลังกายจึงทำให้เกิดความรู้สึกสบายทั้งร่างกายและจิตใจ สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น วิ่ง กระโดดเชือกขี่จักรยาน ว่ายน้ำ เดิน หรือเล่นกีฬา ก็จะส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายในด้านต่างๆ ให้ดีขึ้นด้วย รวมถึงพฤติกรรมการออกกำลังกาย พฤติกรรมการเล่นกีฬา กิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ ในชีวิตประจำวันที่มีการออกแรงก็ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพทั้งสิ้น และสอดคล้องกับแนวคิดของ จรวยพร ธรินทร์ (2525 อ้างถึงใน สุรศักดิ์ เขตชัยภูมิ 2554) กล่าวถึงสมรรถภาพทางกายไว้ว่า เมื่อเปรียบเทียบการออกกำลังกายตลอดชั่วชีวิตของคน สมรรถภาพของร่างกายดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจากวัยเด็กเรื่อยมา และดีขึ้น จนสูงสุดในช่วงอายุ 25-30 ปี นั้น หมายความว่า เมื่อร่างกายมีการเจริญเติบโตพัฒนาการทางร่างกายในด้านต่างๆ ก็จะส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายในด้านต่างๆ ให้ดีขึ้น ด้วย รวมถึงพฤติกรรมการออกกำลังกายของวัยรุ่น พฤติกรรมการเล่นกีฬาของวัยรุ่น กิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ ในชีวิตประจำวันที่มีการออกแรงก็ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพทั้งสิ้น

อภิปรายผลการวิเคราะห์ค่าระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวม

เป็นการวิเคราะห์โดยนำเอาค่าระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพทั้ง 4 รายการ ทดสอบ ได้แก่ ลูก-นึ่ง 60 วินาที ดันพื้น 30 วินาที นิ่งอตัวไปข้างหน้า และวิ่งระยะไกล 1,200 เมตร มารวมกันเพื่อสรุปเป็นค่าระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมซึ่งจากการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และทดสอบค่า “ที” (t-test) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มทดลองหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยของค่าระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง ($\bar{X} = 9.35$) มากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 7.20$) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันเท่ากับ 2.15

จากผลการแปลค่าระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโดยรวมมีความสอดคล้องกับวิธีการแปลผลคะแนนเป็นค่าระดับสมรรถภาพในงานวิจัยของ สุรศักดิ์ เขตชัยภูมิ (2554) ที่ทำเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบฟูลบอดี้เอ็กเซอร์ไซส์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีระดับสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับสุขภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งได้ทำการทดลองกับ กลุ่มตัวอย่างคือ เด็กนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2-3 อายุระหว่าง 12-15 ปี จำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยทำการวัดสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มทดลองได้เข้าร่วมโครงการ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 60 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ จาก

ผลทดสอบพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพหลังการทดลองในทุก รายการทดสอบดีขึ้น และกลุ่มทดลองมีสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพดีกว่ากลุ่มควบคุมหลัง การทดลองหนึ่งรายการคือค่าดัชนีมวลกาย

โดยภาพรวมแล้วจะเห็นได้อย่างชัดเจนโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรด้วยท่า ต่างๆ ที่เน้นการบริหารในทุกๆ ส่วนของร่างกายทำฝึกแต่ละท่าจะมุ่งเน้นที่กล้ามเนื้อใหญ่เป็นหลัก โปรแกรมการฝึกจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนที่ มีภาวะน้ำหนักเกิน ให้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สาธิก ธนะทักษ์ (2550) ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของ นักศึกษาชายระดับปริญญาบัณฑิต กลุ่มตัวอย่าง ประชากรคือ นักศึกษาชายในระดับปริญญาตรี อายุ 18-22 ปี จำนวน 40 คน และไม่ได้เป็นนักกีฬาในระดับการเข้าร่วมการแข่งขัน มี สุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยจัดกลุ่มให้มีความสมรรถภาพใกล้เคียงกัน พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ที่ออกกำลังกาย ด้วยโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร ในเรื่องเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ความอ่อน ตัว ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แรงแหยียด แขน แรงแหยียดขา ความอดทนของกล้ามเนื้อ วิดพื้น และงอตัว มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ มากกว่ากลุ่ม ควบคุมที่ออกกำลังกายตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boonchai (1984) ที่ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบถึงผลของ การฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ น้ำหนักตัว ส่วนประกอบของร่างกาย ขนาดของ กล้ามเนื้อ และสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 120 คน เป็น ชาย 60 คนหญิง 60 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี (Stationary Weight Training) ของมหาวิทยาลัยแห่งมลรัฐโอเรกอน โดยทำการฝึกยกน้ำหนัก 2 แบบ คือ ฝึก แบบน้ำหนักมากจำนวนครั้งน้อย และน้ำหนักน้อยจำนวนครั้งมาก ทำการฝึกทั้งหมด 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วันวันละ 1 ชั่วโมง พบว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น แต่เพศ ชายมีอัตราการเพิ่มมากกว่ามีการพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตทั้งในเพศชายและเพศหญิง รวมทั้ง ส่วนประกอบของร่างกายมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ปริมาณของไขมันลดจำนวนลง มีการเพิ่มขนาดของ กล้ามเนื้อในเพศชายที่บริเวณกล้ามเนื้อน่อง แต่ในเพศหญิงขนาดกล้ามเนื้อไม่เพิ่มขึ้น และยังพบว่า ขนาดรอบเอวลดลง นอกจากนี้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรยังช่วยพัฒนาระบบ กล้ามเนื้อ เอ็นและข้อต่อต่างๆ ของร่างกายให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น และเป็นการออกกำลังกายแบบ แอโรบิก ซึ่งจะช่วยในการพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจให้ดียิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรส่งผลต่อระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ดังนี้

1. ทางด้านระบบไหลเวียนโลหิต เพราะโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรทั้ง 6 ท่า คือ ดันพื้น (Push-Up) ก้าวอยู่กับที่ (Stationary Lunges) แพลงค์ (Plank) สควอท (Squat) ท่า กระชับท้องแขน (Tricep Dips) นอนราบยกตัว (Back Extensions) ใช้เวลาประมาณ 60 นาที ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก จะช่วยเผาผลาญไขมันในร่างกาย และเมื่อออกกำลังกายไประยะเวลาหนึ่งซึ่งนานพอจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งจะมีผลทำให้ระบบการทำงานของ หัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียนของเลือดทั่วร่างกายแข็งแรงขึ้นและมีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้นส่งผลให้สุขภาพโดยรวมดีขึ้น ทุกเกณฑ์ในการวัด

2. ทางด้านความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื่องจากโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรทั้ง 6 ท่า มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลาในการออกกำลังกาย และใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่เป็นหลักในการออกแรงเป็นส่วนใหญ่

3. ทางด้านความอ่อนตัวและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เนื่องจากโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรทั้ง 6 ท่า มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ อยู่ตลอดเวลาอย่างถูกต้องเหมาะสม ร่วมทั้งการยืดเหยียดกล้ามเนื้อหรือการ (Cool Down) หลังจากการฝึก

การวิจัยนี้ถึงแม้จะใช้ระยะเวลาในการทดลอง เพียง 2 เดือน ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่สั้น แต่ผลที่ได้ก็แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลง ของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพในด้านต่างๆ ของกลุ่มทดลองไปในทิศทางที่ดีขึ้น หลังจากทีกลุ่มทดลองได้เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร

สรุปการอภิปรายโดยรวมดังที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร เป็นการออกกำลังกายที่สามารถช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของเด็กประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกินได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรมีผลต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมีการพัฒนาที่ดีขึ้น ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีระยะเวลาการทดลองประมาณสองเดือน ผู้วิจัยเห็นว่าควรจะมีการจัดโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรในระยะยาว ว่าจะมีผลที่พัฒนาดีขึ้นยิ่งกว่าระยะเวลาสองเดือนมากน้อยเพียงใด

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพควรปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เหมาะสมกับช่วงอายุของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร กับกลุ่มนักกีฬาประเภทต่างๆ
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพตามสถานที่ชุมชน หรือโรงเรียนที่ขาดแคลนอุปกรณ์ในการออกกำลังกาย โปรแกรมดังกล่าวจะช่วยลดค่าใช้จ่าย และเป็นการเพิ่มทางเลือกในการออกกำลังกาย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายการอ้างอิง

- American College of Sports Medicine. (2002). *Progression models in resistance training for healthy adults*.
- Amheim, D., D., Prentice, & William, E., (1993). *Principle of Athletic Training*. United States of America.
- Berger. (1984). *Introduction to Weight Training*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Bompa. (1993). *Periodization of strength; the new wave in strength training*: Veritas publishing.
- Boonchai. (1984). *Changes in Strength, Anthropometric Measurements and Cardiovascular Function as a Consequence of Participation in a Coed Weight Training Course. Doctoral Dissertation*. Oregon State University.
- Corbin, C. B., and others., (1987). *Staying Flexible: the Full Range of Motion*. Alexandria, Virginia: Time Life Book.
- Fleck., S., J. & William, J. K., (1987). *Designing Resistance Training Program*. United States of America.
- Fox, E. L., Timothy E. Kirby, and Roberts Fox., (1987). *Bases of Fitness*. New York : Macmillan Publishing.
- Gettman, L.R., P.Ward and R.D. Hagan. *A Comparison of Combined Running and Weight Training with Circuit Weight Training*. *Medicine and Science in Sports and Exercises*. 14 (March 1982): 229-234.
- Heyward. (1991). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. United States of America.
- Klafs, C. E., and Daniel, Arnheim D., (1973). *Modern Principles of Athletic Training*. Saint Louis: The C.V. Mosby.
- Levine JA, E. N., Jensen MD, (1999). *Role of nonexercise activity thermogenesis in resistance to fat gain in humans*.
- McArdle, D., Katch, I., and Katch., (1996). *Exercise Physiology*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Miller. & Other. (1991). *The Definition of Physical Fitness: The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.
- Pestolesi, R. A. a. C. B. (1990). *Introduction to Physical Education*. Illinois: Scott, Foresman and Company.
- Thompson, P. J. (1991). *Introduction to coaching theory*: Marshallarts Prints services Ltd. West Sussex.

- Boonchai. (1984). *Changes in Strength, Anthropometric Measurements and Cardiovascular Function as a Consequence of Participation in a Coed Weight Training Course*. Oregon State University.
- World Health Organization. (2000). *The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment*.
- กรรวิ บุญชัย. (2540). *AAHPERD Health-Related Physical Fitness Test*. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กองโภชนาการ. (2549). *การสำรวจภาวะอาหารและโภชนาการของประเทศไทย ครั้งที่5 พ.ศ.2546*. นนทบุรี: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- จรรยา แก่นวงษ์คำ. (2521). *การรักษาและป้องกันการบาดเจ็บทางกีฬา*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- จรรยาพร ธรณินทร์. (2530). *ข้อแตกต่างระหว่างการออกกำลังกายกับกีฬา: ใกล้เคียง 11: 57*.
- จันทิชาติตา พฤกษานนท์. (2536). *พฤษานานนท์.โรคอ้วนในผู้ป่วยคลินิกวัยรุ่น*. โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์: จุฬาลงกรณ์เวชสาร.
- จุมพล จุมพลภักดี. (2548). *การสร้างแบบฝึกการออกกำลังกายแบบวงจรเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายสำหรับข้าราชการทหารสังกัดกองพันทหารม้าที่ 6*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จุฬารณีย์ รุ่งพิสุทธิพงษ์. (2550). *โภชนาการในวัยรุ่น* from <http://www.doctor.or.th/node/7378> [28 ธันวาคม 2555]
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2544). *การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก*. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2544). *เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาหลักและเทคนิคของการฝึกกีฬา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฉัตรชัย ยิ่งพลจันทร์. (2551). *เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักเรียน ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม*. เงินทุนเพื่อการวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอก ธนะศิริ. (2535). *ทำอย่างไรชีวิตจะยืนยาวและมีความสุข*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแปลนพับลิชชิง จำกัด.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2528). *สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย*. กรุงเทพมหานคร: เทพรัตน์การพิมพ์.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). *สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย*. กรุงเทพมหานคร: ธรรมกมลการพิมพ์.
- ดำรง กิจกุล. (2532). *คู่มือการออกกำลังกาย*. กรุงเทพมหานคร: หมอชาวบ้าน.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2531). *สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ*. วารสารครุศาสตร์. 17, 2 (ตุลาคม - ธันวาคม 2531): 42 - 46.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2536). *แนวคิดและทิศทางของวิทยาศาสตร์การกีฬาในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และเฉลิม ชัยวัชราภรณ์. (2540). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย 2*. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิตี ญาณปรีชาเศรษฐ. (2550). *ผลของการฝึกแบบใช้แรงต้านต่อองค์ประกอบของร่างกายในเพศหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์. (2546). *ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาชายในระดับปริญญาตรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาสุขภาพศึกษาและพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุดี วรมหาภูมิ. (2538). *การใช้ร่างกายเป็นอุปกรณ์ออกกำลังกาย*. กรุงเทพฯ: พลศึกษา. (2539). *การทดสอบและการประเมินผลสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาการพลศึกษา สุขภาพและนันทนาการ กรมพลศึกษา.
- พิชิต ภูติจันทร์ และคณะ. (2533). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*. กรุงเทพมหานคร: ต้นอ่อน.
- พวงทอง ไกรพิบูลย์ ว.รังสีรักษา และเวชศาสตร์นิวเคลียร์. *น้ำหนักตัวเกิน และโรคอ้วน*. from <http://haamor.com/th> [7 สิงหาคม 2556]
- สุพิตร สมานิต และคณะ. (2549). *เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 10-13 ปี: คณะกรรมการส่งเสริมกีฬาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ*.
- ลัดดา เหมาะสุวรรณ. (2547). *การเจริญเติบโตและภาวะโภชนาการของเด็กไทย*. กรุงเทพฯ: ชุดหนังสือโครงการวิจัยพัฒนาการแบบองค์รวมของเด็กไทย.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2527). *หลักวิธีสอนพลศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- วิริยา บุญชัย และ วรณา รัตนอมรพันธ์. (2528). *เซฟอัฟ*. กรุงเทพมหานคร: สามเจริญพานิช.
- วิไลลักษณ์ ปักษา. (2553). *ผลการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายและด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศัลยา คงสมบูรณ์เวช. (2551). *กินอย่างไร ไม่อ้วน ไม่มีโรค*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: อมรินทร์สุขภาพ.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2535). *การฝึกความสมบูรณ์ทางกาย. กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน*. มหาวิทยาลัยมหิดล: กรุงเทพฯ.
- สว่างจิต แซ่โจ้ว. (2551). *ผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรที่มีต่อสมรรถนะของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สาธิต ณะทักษ์. (2550). *ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาชายระดับปริญญาบัณฑิต*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาสุขภาพศึกษาและพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สายัณห์ สุขยิ่ง. (2543). *ความต้องการการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายของครูและเจ้าหน้าที่โรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- สำนักงานสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ. (2552). *ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดภาวะน้ำหนักเกินในเด็ก*. สุกัญญา มุสิกวัน. (2527). *การเปรียบเทียบการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายด้วยการนวดกล้ามเนื้อกับการชโลมด้วยน้ำเย็น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ โสมประยูร. (2535). *วิงสมาธิสู่เส้นทางสุขภาพและสมรรถภาพที่สมบูรณ์*. กรุงเทพมหานคร: เทพนิมิต การพิมพ์.
- สุนตะ นวกิจกุล. (2524). *การสร้างสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุรศักดิ์ เขตชัยภูมิ. (2554). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบฟูลบอดี้เอ็กซ์เซอร์ไซส์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาพลศึกษาและพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสกสรร ละเอียด. (2553). *ผลของโปรแกรมสุขภาพเพื่อการลดน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะน้ำหนักเกิน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาพลศึกษาและพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรุณรัศมี บุณนาคและคณะ. (2552). *การควบคุมน้ำหนักของเด็กวัยรุ่น*. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ.
- อรุณี เจตศรีสุภาพ. *ภาวะพร่องโภชนาการและภาวะโภชนาการเกิน*. from <http://haamor.com/th/เด็กอ้วน> [30 กันยายน 2556]
- เอกวิทย์ แสงผล. (2535). *ผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรมีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของกล้ามเนื้อ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี
 โดยคณะกรรมการส่งเสริมกีฬาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ
 สร้างเสริมสุขภาพ พ.ศ.2549

รายการทดสอบ	องค์ประกอบที่ต้องการวัด
ลุก-นั่ง 60 วินาที (Sit-Up 60 Seconds)	เพื่อวัดความแข็งแรง และความอดทนของ กล้ามเนื้อท้อง
ดันพื้น 30 วินาที (Push-Up 30 Seconds)	เพื่อวัดความแข็งแรง และความอดทนของ กล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย
นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach)	เพื่อวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง และต้นขา ด้านหลัง
วิ่งระยะไกล (Distance Run)	เพื่อวัดความอดทนของระบบหายใจและระบบ ไหลเวียนโลหิต

1. นั่งงอตัวข้างหน้า

วัตถุประสงค์ เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวของที่ร่างกายข้อต่อต่างๆ ทำให้มีการเคลื่อนไหวที่ได้เป็นช่วงกว้างๆ เป็นมุมที่มากที่สุดที่ข้อต่อ นั้น ๆ สามารถเคลื่อนไหวได้

- อุปกรณ์ 1. เครื่องวัดความอ่อนตัว
2. แผ่นยางรองพื้น

การบันทึก บันทึกระยะเป็นเซนติเมตร

- ถ้าปลายนิ้ว กลางเหยียดเลยขอบกล่องเครื่องวัด (เลข 0)
บันทึกค่าเป็นบวก (+)
- ถ้าปลายนิ้ว กลางเหยียดไม่ถึงขอบกล่องเครื่องวัด (เลข 0)
บันทึกค่าเป็นบวก (-)



2. ลูก-นั่ง 60 วินาที

วัตถุประสงค์ เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง ในการที่จะทำงานให้เป็นเวลานาน ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ เช่นการจับเวลาหรือการนับจำนวนครั้งที่ทำงานได้ จนกระทั่งไม่สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด

อุปกรณ์ 1. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

2. เบาะรอง 1 ผืน

การบันทึก บันทึกจำนวนครั้ง ของการลูก-นั่งที่ทำถูกต้องในเวลา 60 วินาที



3. ดันพื้น 30 วินาที (Push-up 30 Seconds)

วัตถุประสงค์ เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อไหล่ เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการต้านแรงที่มีความหนักของงานน้อยจนถึงปานกลาง เป็นระยะเวลานานและต่อเนื่อง

อุปกรณ์ นาฬิกาจับเวลา

การบันทึก บันทึกเป็นจำนวนครั้งของการดันพื้น ในท่าที่ถูกต้องในเวลา 30 วินาที



4. วิ่งทางไกล 1200 เมตร

วัตถุประสงค์ เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

อุปกรณ์ 1. สนามวิ่งระยะทาง 400 เมตร

2. นาฬิกาจับเวลา

การบันทึก บันทึกเวลาเป็นนาทีและวินาที

หมายเหตุ นักเรียนชายและหญิง อายุ 9-10 ปี วิ่งระยะทาง 1200 เมตร



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาคผนวก ข

แบบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียนระดับชั้น
ประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

เพศ ชาย () หญิง () อายุ.....ปี น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ค่าดัชนีมวลกายก่อนการทดสอบ.....

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ			หน่วย
	ก่อนการทดลอง	หลังทดลอง4 สัปดาห์	หลังทดลอง8 สัปดาห์	
1 ลูกนั่ง 60 วินาที				ครั้ง
2 ดันพื้น 30 วินาที				ครั้ง
3 นั่งอตัวไปหน้า				เซนติเมตร
4 วิ่งระยะไกล				นาที

(ลงชื่อ).....ผู้บันทึกผลการทดสอบ

(.....)



ภาคผนวก ค

เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี
คณะกรรมการส่งเสริมกีฬาและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ
สร้างเสริมสุขภาพ พ.ศ.2549

เกณฑ์มาตรฐานรายการ ลูก-นั่ง 60 วินาที(ครั้ง) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี

อายุ (ปี)	เพศชาย				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
9	11 ลงมา	12-21	22-31	32-41	42 ขึ้นไป
10	13 ลงมา	14-23	24-33	34-43	44 ขึ้นไป
เพศหญิง					
9	9 ลงมา	10-19	20-29	30-39	40 ขึ้นไป
10	11 ลงมา	12-21	22-31	32-41	42 ขึ้นไป

แหล่งที่มา : สุพิตร สมานิต และคณะ (2549)

เกณฑ์มาตรฐานรายการ ดันพื้น 30 วินาที(ครั้ง) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี

อายุ (ปี)	เพศชาย				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
9	11 ลงมา	12-17	18-23	24-29	30 ขึ้นไป
10	13 ลงมา	14-19	20-25	26-31	32 ขึ้นไป
เพศหญิง					
9	10 ลงมา	11-15	16-20	21-25	26 ขึ้นไป
10	10 ลงมา	11-15	16-20	21-25	26 ขึ้นไป

แหล่งที่มา : สุพิตร สมานิต และคณะ (2549)

เกณฑ์มาตรฐานรายการ นั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี

อายุ (ปี)	เพศชาย				
	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	ดี	ดีมาก
9	2 ลงมา	3-5	6-8	9-11	12 ขึ้นไป
10	2 ลงมา	3-5	6-8	9-11	12 ขึ้นไป
เพศหญิง					
9	1 ลงมา	2-4	5-7	8-10	11 ขึ้นไป
10	1 ลงมา	2-4	5-7	8-10	11 ขึ้นไป

แหล่งที่มา : สุพิตร สมานีโต และคณะ (2549)

เกณฑ์มาตรฐานรายการ วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที) สำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี

อายุ (ปี)	เพศชาย				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำมาก
9	6:11 ลงมา	6:12-8:35	8:36-10:59	11:00-13:26	13:27 ขึ้นไป
10	6:01 ลงมา	6:02-8:03	8:04-10:45	10:46-13:16	13:17 ขึ้นไป
เพศหญิง					
9	7:02 ลงมา	7:03-9:02	9:03-11:43	11:44-14:24	14:25 ขึ้นไป
10	6:59 ลงมา	7:00-9:00	9:01-11:30	11:31-14:00	14:10 ขึ้นไป

แหล่งที่มา : สุพิตร สมานีโต และคณะ (2549)

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนระดับสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ดังนี้

1. ลูก-นั่ง 60 วินาที (ครั้ง)

ดีมาก	ให้	5 คะแนน
ดี	ให้	4 คะแนน
ปานกลาง	ให้	3 คะแนน
ต่ำ	ให้	2 คะแนน
ต่ำมาก	ให้	1 คะแนน

2. ดันพื้น 30 วินาที (ครั้ง)

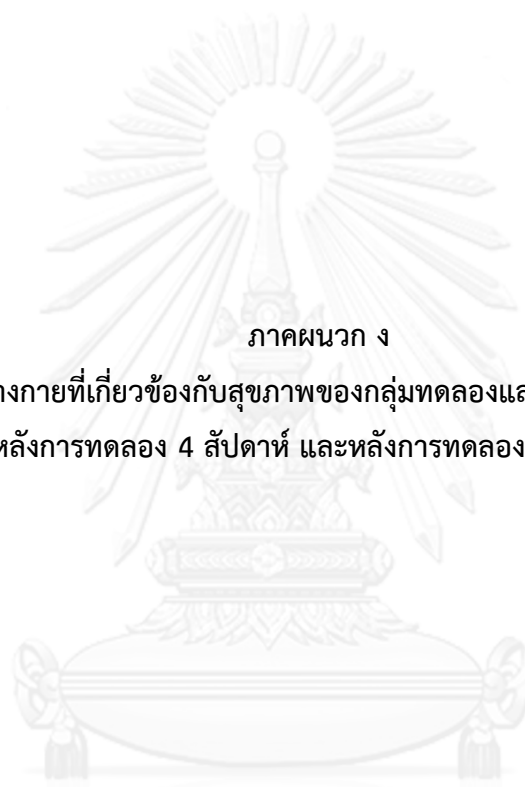
ดีมาก	ให้	5 คะแนน
ดี	ให้	4 คะแนน
ปานกลาง	ให้	3 คะแนน
ต่ำ	ให้	2 คะแนน
ต่ำมาก	ให้	1 คะแนน

3. นั่งอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)

ดีมาก	ให้	5 คะแนน
ดี	ให้	4 คะแนน
ปานกลาง	ให้	3 คะแนน
ต่ำ	ให้	2 คะแนน
ต่ำมาก	ให้	1 คะแนน

4. วิ่งระยะไกล 1,200 เมตร (นาที)

ดีมาก	ให้	5 คะแนน
ดี	ให้	4 คะแนน
ปานกลาง	ให้	3 คะแนน
ต่ำ	ให้	2 คะแนน
ต่ำมาก	ให้	1 คะแนน



ภาคผนวก ง

ข้อมูลสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อมูลสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง
4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (คะแนนดิบ)

คนที่	ดัชนีมวลกาย			ลุกนั่ง 60 วินาที			ดันพื้น 30 วินาที			นั่งงอตัวไปด้านหลัง			วิ่งระยะไกล		
	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์
1	22.37	22.37	22.91	15	17	17	10	10	12	-5	-5	-5	10.05	10.31	10.55
2	23.13	22.67	23.13	11	10	11	6	8	7	-2	-2	-2	11.26	10.11	11.34
3	22.52	22.52	22.97	16	15	16	8	10	10	-1	-1	-1	11.05	11.48	12.12
4	22.67	23.13	23.13	17	16	16	12	10	11	-12	-12	-12	10.09	11.17	12.04
5	21.91	21.91	22.37	11	13	13	7	7	9	-2	-2	-2	11.23	11.56	11.49
6	23.3	24.14	24.14	17	15	16	14	10	9	-13	-13	-12	11.09	11.2	11.43
7	23.3	23.78	23.3	15	25	21	13	10	10	-18	-17	-17	10.56	10.43	11.22
8	23.46	23.72	23.97	20	25	23	17	10	11	-14	-7	-7	11.35	12.06	12.14
9	22.18	23.14	23.14	13	23	22	12	8	9	-12	-7	-6	11.31	11.2	11.33
10	23.47	24.45	24.45	20	22	20	10	12	14	-13	-9	-8	10.1	10.04	10.49
11	19.61	20.11	20.11	14	19	19	16	13	15	3	4	4	9.08	10.04	11.06
12	23.47	24.45	24.45	15	19	17	8	8	9	5	8	8	10.3	10.47	11.04
13	19.61	19.61	20.11	16	19	17	13	11	11	-3	-3	-1	10.03	10.21	10.36
14	23.45	23.45	23.92	0	3	3	7	5	6	-1	1	1	12.5	14.01	14.37
15	23.87	23.42	23.87	18	33	30	17	14	15	6	8	8	12.06	12.18	11.47
16	22.95	23.97	23.97	20	20	18	10	12	17	-12	-4	-4	11.02	12.06	12.18
17	23.3	23.72	23.72	15	18	17	13	11	12	-16	-5	-5	12.06	11.43	12.11
18	23.3	23.8	23.8	18	17	15	10	13	18	1	4	4	10.58	12.06	12.33
19	23.23	24.03	24.03	27	25	26	15	11	17	6	10	10	11.43	12.08	12.15
20	23.47	23.47	23.71	23	30	27	18	15	13	-1	4	4	11	12.17	12.06

ข้อมูลสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง
4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (คะแนนดิบ)

คนที่	ดัชนีมวลกาย			ลูกนั่ง 60 วินาที			ดันพื้น 30 วินาที			นั่งอตัวไปด้านหน้า			วิ่งระยะไกล		
	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์
1	22.22	22.22	21.7	12	15	15	17	19	20	-10	-9	-9	11.54	11.24	11.07
2	20.11	20.11	20.11	22	20	22	14	14	15	1	1	1	11.1	10.58	10.48
3	24.3	24.3	24.05	13	15	14	12	11	12	-6	-6	-6	12.03	11.28	11.4
4	23.78	23.78	23.54	24	23	25	10	12	14	-10	-10	-8	12.18	11.48	11.17
5	21.64	21.43	21.43	22	24	24	13	16	15	-13	-13	-11	11.34	11.15	11.23
6	23.29	23.29	23.03	30	35	32	16	20	20	-5	1	3	11.04	8.24	9.08
7	23.47	23.47	22.98	13	20	21	17	19	23	-3	-2	5	9.54	8.47	8.3
8	21.58	21.11	21.11	12	15	21	19	20	16	-15	-15	-10	11.44	12.13	10.18
9	22.63	23.13	22.63	19	20	22	14	12	14	-8	3	3	10.54	8.59	8.34
10	20.82	20.82	20.82	13	17	16	15	20	22	-9	-4	-2	10.05	9.4	10.2
11	24.98	24.98	24.52	20	21	25	10	13	15	-12	-8	-8	8.28	8.39	8.14
12	23.17	22.61	22.61	13	20	20	15	12	15	-6	3	3	11.5	9.1	8.56
13	21.7	21.7	21.46	23	15	17	15	13	15	1	3	4	10.35	10.1	10.2
14	22.31	21.82	21.82	20	23	25	12	12	14	1	5	7	9.34	8.51	8.32
15	23.13	23.13	22.88	21	19	24	14	16	16	-1	3	5	10.5	10.42	9.34
16	22.51	22.75	22.75	24	24	26	11	10	13	-13	-4	-5	11.4	10.34	9.58
17	22.52	22.52	22.74	20	20	19	14	15	15	2	3	3	10.5	12.3	11.18
18	21.28	21.05	21.05	11	17	17	11	11	13	-4	-2	-1	11.06	10.58	11.27
19	23.46	23.46	23.46	13	15	18	12	16	16	-18	-17	-11	9.17	10.29	9.42
20	23.55	23.55	23.33	22	18	18	10	12	13	-11	-10.6	-6	10.19	9.51	9.13

ข้อมูลสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง
4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (คะแนนค่าระดับสมรรถภาพ)

คนที่	ลุกนั่ง 60 วินาที			ดันพื้น 30 วินาที			นั่งงอตัวไปด้านหน้า			วิ่งระยะไกล			ค่าสมรรถภาพโดยรวม		
	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์
1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	3	3	3	6	7	8
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	5	6	5
3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	6	6	6
4	2	2	2	2	1	2	1	1	1	3	2	2	8	6	7
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	5	5	5
6	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	7	6	6
7	2	3	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	8	8	7
8	2	3	3	3	1	2	1	1	1	2	2	2	8	7	8
9	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	6	6	5
10	2	2	2	1	1	2	1	1	1	3	3	2	7	7	7
11	1	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	8	8	9
12	2	2	1	1	1	1	3	4	4	3	2	2	9	9	8
13	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	7	7	7
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	5	4	4
15	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	10	10	10
16	2	2	2	1	2	3	1	1	1	3	2	2	7	7	8
17	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	7	6	7
18	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	6	7	8
19	3	3	3	2	1	2	3	4	4	2	2	2	10	10	11
20	2	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	7	9	8

ข้อมูลสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง
4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ (คะแนนค่าระดับสมรรถภาพ)

คนที่	ลุกนั่ง 60 วินาที			ดันพื้น 30 วินาที			นั่งงอตัวไปด้านหลัง			วิ่งระยะไกล			ค่าสมรรถภาพโดยรวม		
	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์	ก่อน	4 สัปดาห์	8 สัปดาห์
1	2	2	2	3	3	3	1	1	1	2	3	3	8	9	9
2	3	2	3	2	2	2	1	1	1	3	3	3	9	8	9
3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	2	5	6	6
4	3	2	3	1	2	2	1	1	1	2	2	3	7	7	9
5	2	3	3	1	2	2	1	1	1	2	3	3	6	9	9
6	3	4	3	3	3	3	1	1	2	3	4	3	10	12	11
7	2	2	2	2	2	3	1	1	3	3	4	4	8	9	12
8	2	2	2	2	3	2	1	1	1	2	2	3	7	8	8
9	2	2	3	2	1	2	1	2	2	3	4	4	8	9	11
10	1	2	2	2	3	4	1	1	1	3	3	3	7	9	10
11	2	2	3	1	2	2	1	1	1	4	4	4	8	9	10
12	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	3	4	6	8	10
13	2	1	1	2	1	2	1	2	2	3	3	3	8	7	8
14	2	3	3	2	2	2	1	3	3	3	4	4	8	12	12
15	2	2	3	2	3	3	1	2	3	3	3	3	8	10	12
16	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	3	3	7	8	8
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	9	8	9
18	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	2	6	8	7
19	1	2	2	2	3	3	1	1	1	3	3	3	7	9	9
20	3	2	2	1	2	2	1	1	1	3	3	3	8	8	8



ภาคผนวก จ
โครงการฝึกด้วยน้ำนักตัวแบบวงจร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คู่มือโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร

วัตถุประสงค์ของคู่มือโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร

1. ศึกษาผลของฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

2. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร กับกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฝึก

ความถี่: 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 60 นาที ฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ รวมการฝึกทั้งหมดเป็นจำนวน 24 ครั้ง

สถานี: ฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรโดยเริ่มจากสถานีที่ 1-6

จำนวนรอบ: แบบวงจร 3 รอบ

ระยะเวลาฝึก: จำนวนครั้งที่กำหนดต่อ 1 สถานี

ระยะเวลาพัก: ไม่เกิน 15 วินาที ระหว่างสถานี และ 2 นาที ระหว่างรอบ

ความหนักที่ใช้ในการฝึก 8-12 RM เพราะเป็นช่วงที่สามารถพัฒนากล้ามเนื้อ (Muscle Hypertrophy) ได้มากที่สุด (ACSM, 2002) ส่วนท่าแพลงค์ ให้ค้างตัวไว้ให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้

สถานี	ท่าในการฝึกด้วยน้ำหนักตัว	ผลที่ได้รับจากการฝึกด้านสมรรถภาพทางกาย
1	ดันพื้น Push-Up	กล้ามเนื้อหน้าอก กล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อแขนด้านหลัง ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ
2	ก้าวย่ออยู่กับที่ Stationary Lunges	กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อสะโพก ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ
3	แพลงค์ Planks	กล้ามเนื้อท้อง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว กล้ามเนื้อหลัง ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ
4	สควอท Squat	กล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ
5	ท่ากระชับท้องแขน Tricep Dips	กล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อแขนด้านหลัง กล้ามเนื้อหน้าอก
6	นอนราบยกตัว Back Extensions	กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง กล้ามเนื้อหลังส่วนบน ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ

รายละเอียดท่าที่ใช้ในการฝึกด้วยน้ำหนักตัว

ท่าที่ 1 ดันพื้น Push-Up



วิธีปฏิบัติ

- 1 นอนคว่ำราบลงกับพื้น
- 2 วางมือไว้ระดับหัวไหล่ ข้อศอกงอ
- 3 หายใจออกเมื่อยกตัวขึ้น จากข้อศอกงอเป็นข้อศอกตรง หลังตรง ศีรษะ ไหล่ สะโพกและเข้าเป็นแนวเดียวกัน

- 4 หายใจเข้าเมื่องอศอกและลดตัวลง

ผลที่ได้รับจากการฝึกด้านสมรรถภาพทางกาย : พัฒนากล้ามเนื้อหน้าอก กล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อแขนด้านหลัง ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ

ท่าที่ 2 ก้าวอยู่อยู่กับที่ Stationary Lunges

วิธีปฏิบัติ

- 1 ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้า ไกลพอที่จะเมื่องอขาแล้วต้นขาทำมุมฉากกับน่อง
- 2 หายใจเข้าลดสะโพกลงช้าๆ อย่าให้เข่าขวาเลยปลายเท้า หลังตรง ตั้งฉากกับพื้น
- 3 ลดตัวลงจนเข่าซ้ายจะแตะพื้น
- 4 ยกตัวขึ้น หายใจออก
- 5 ทำจนครบจำนวนครั้ง แล้วเปลี่ยนข้าง

ผลที่ได้รับจากการฝึกด้านสมรรถภาพทางกาย : พัฒนากล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อสะโพก ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ

ท่าที่ 3 แพลงค์ Planks

วิธีปฏิบัติ

- 1 นอนตัวคว่ำราบลงกับพื้น
- 2 ตั้งข้อศอกให้ตั้งฉากกับหัวไหล่ ข้อศอกทั้งสองข้างตั้งอยู่ในแนวเดียวกัน แขนทั้งสองข้างชี้ตรงกับแนวข้อเท้าตัว ยกปลายเท้าขึ้น

3 ทำตัวให้เป็นเส้นตรง ยึดขาตรง สะโพกไม่แอ่น

4 ทำค้างไว้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้

ผลที่ได้รับจากการฝึกด้านสมรรถภาพทางกาย : พัฒนากล้ามเนื้อท้อง กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว กล้ามเนื้อหลัง ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ

ท่าที่ 4 สควอท Squat



วิธีปฏิบัติ

- 1 ยืนตรงขากว้าง หนึ่งช่วงไหล่ ปลายเท้าและหัวเข่าชี้ออกเล็กน้อย
- 2 หายใจเข้า ขณะลดตัวลง หลังตรง ทิ้งสะโพกไปด้านหลังจนต้นขาขนานกับพื้น
- 3 อย่าให้หัวเข่าเลยปลายเท้า ชูแขนขนานกับพื้น
- 4 หายใจออกขณะยืนขึ้น

ผลที่ได้รับจากการฝึกด้านสมรรถภาพทางกาย : พัฒนากล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ

ท่าที่ 5 ท่ากระชับท้องแขน Tricep Dips



วิธีปฏิบัติ

- 1 เริ่มต้นวางเท้าบนพื้นด้านหน้า เข่างอ ยึดแขนตรง
- 2 หายใจเข้า พร้อมลดตัวลงให้ข้อศอกตั้งฉาก
- 3 หายใจออกพร้อมกับใช้แขนดันตัวขึ้น ให้ไปอยู่ที่ท่าเริ่มต้น

ผลที่ได้รับจากการฝึกด้านสมรรถภาพทางกาย : พัฒนากล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อแขนด้านหลัง กล้ามเนื้อหน้าอก

ท่าที่ 6 นอนราบยกตัว Back Extensions



วิธีปฏิบัติ

- 1 นอนคว่ำราบกับพื้น เหยียดแขนและขา
- 2 ยกหน้าอก แขนข้างซ้ายและขาข้างขวาให้พ้นพื้น หายใจออก หายใจเข้าเมื่อลดตัวกลับสู่พื้น
- 3 ทำครบจำนวนครั้ง แล้วเปลี่ยนข้าง

ผลที่ได้รับจากการฝึกด้านสมรรถภาพทางกาย : พัฒนากล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง กล้ามเนื้อหลังส่วนบน ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ



ภาคผนวก ฉ
ภาพกิจกรรมในการเก็บข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรเตรียมตัวปฏิบัติการดันพื้น



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติการณ์พื้นและลูก-นั่ง



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติการลุก-นั่ง



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติการลุก-นั่ง และวัดความอ่อนตัว



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติวัดความอ่อนตัว



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรเตรียมความพร้อมและปฏิบัติในการวิ่งระยะไกล



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติวิ่งระยะไกลและลูก-นั่ง



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติท่าต้นพื้น



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติท่าแพลงค์



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติท่ากายอยู่อยู่กับที่



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติท่าสควอท



รูปภาพประกอบ กลุ่มประชากรปฏิบัติท่ากระชับท้องแขน



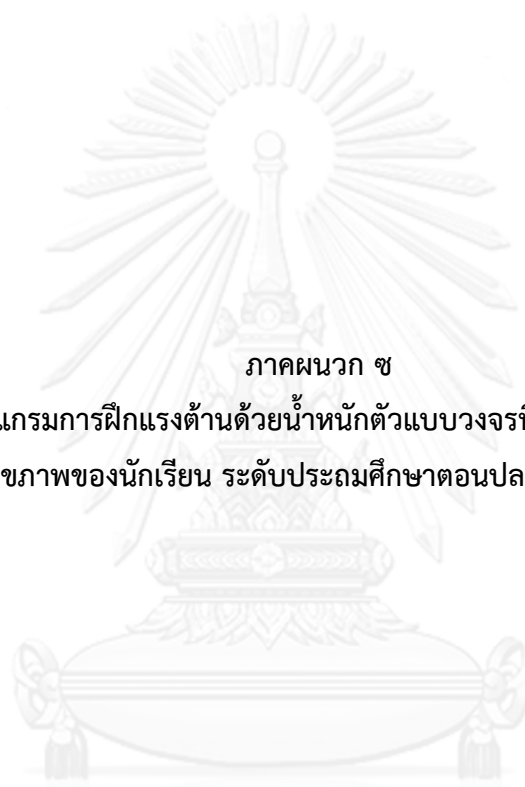
ภาคผนวก ช

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

รองศาสตราจารย์เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.รัชณี ขวัญบุญจัน	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์จักรพันธ์ ชูปไธสง	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์ถมยา	อาจารย์พิเศษประจำคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ซ

แบบประเมินโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่
เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบประเมินโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

รายละเอียด แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 4 หัวข้อดังนี้

1. โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร
2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี

คำชี้แจง

พิจารณาความสมบูรณ์ถูกต้องขององค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรม แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป

เกณฑ์การพิจารณา

- | | | |
|----|---------|--|
| +1 | หมายถึง | แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นมีความสมบูรณ์ถูกต้อง |
| 0 | หมายถึง | ไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นมีความสมบูรณ์ถูกต้อง |
| -1 | หมายถึง | แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่มีความสมบูรณ์ถูกต้อง |

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ค่า IOC	ผลของ ค่า IOC
โปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัว แบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่ เกี่ยวข้องกับสุขภาพ							
1 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจร							
1.1 ความถี่ต่อสัปดาห์	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.2 จำนวนสถานี	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.3 จำนวนรอบที่ฝึกต่อวัน	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.4 ระยะเวลาพัก	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.5 ความหนักที่ใช้ในการฝึก	-1	+1	+1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
2 ทำในการฝึกด้วยน้ำหนักตัว							
2.1 ดันพื้น Push Up							
2.1.1 วิธีปฏิบัติ (เนื้อหา)	0	+1	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
2.1.2 รูปภาพประกอบ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.1.3 ผลที่ได้รับ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.2 ก้าวย่ออยู่กับที่ Stationary Lunges							
2.2.1 วิธีปฏิบัติ	0	+1	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
2.2.2 รูปภาพประกอบ	0	+1	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
2.2.3 ผลที่ได้รับ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.3 แพลงค์ Planks							
2.3.1 วิธีปฏิบัติ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.3.2 รูปภาพประกอบ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.3.3 ผลที่ได้รับ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.4 สควอท Squat							
2.4.1 วิธีปฏิบัติ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.4.2 รูปภาพประกอบ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ค่า IOC	ผลของ ค่า IOC
2.4.3 ผลที่ได้รับ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.5 นอนราบยกตัว Back Extensions							
2.5.1 วิธีปฏิบัติ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.5.2 รูปภาพประกอบ	-1	+1	+1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
2.5.3 ผลที่ได้รับ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.6 ท่ากระชับท้องแขน Tricep Dips							
2.6.1 วิธีปฏิบัติ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.6.2 รูปภาพประกอบ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.6.3 ผลที่ได้รับ	0	+1	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้อง กับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9-10 ปี							
1 ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index : BMI)							
1.1 ความเหมาะสมของเกณฑ์ มาตรฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.1.1 เพศชาย	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.1.2 เพศหญิง	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
1.2 ความเหมาะสมของแบบบันทึก	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2 ลูก-นั่ง 60 วินาที (Sit-Up 60 Seconds)							
2.1 ความเหมาะสมของเกณฑ์ มาตรฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.1.1 เพศชาย	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.1.2 เพศหญิง	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2.2 ความเหมาะสมของแบบบันทึก	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3 ดันพื้น 30 วินาที (Push-Up 30 Seconds)							
3.1 ความเหมาะสมของเกณฑ์	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ค่า IOC	ผลของ ค่า IOC
3.1.1 เพศชาย	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3.1.2 เพศหญิง	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3.2 ความเหมาะสมของแบบบันทึก	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4 นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach)							
4.1 ความเหมาะสมของเกณฑ์ มาตรฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4.1.1 เพศชาย	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4.1.2 เพศหญิง	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4.2 ความเหมาะสมของแบบบันทึก	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5 วิ่งระยะไกล (Distance Run)							
5.1 ความเหมาะสมของเกณฑ์ มาตรฐาน	0	+1	+1	+1	0	0.6	ใช้ได้
5.1.1 เพศชาย	0	+1	+1	+1	0	0.6	ใช้ได้
5.1.2 เพศหญิง	0	+1	+1	+1	0	0.6	ใช้ได้
5.2 ความเหมาะสมของแบบบันทึก	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6 เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายที่ เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับเด็กไทย อายุ 9- 10 ปี							
6.1 ความเหมาะสมของเกณฑ์ มาตรฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6.1.1 เพศชาย	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6.1.2 เพศหญิง	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6.2 ความเหมาะสมของแบบบันทึก	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ค่าเฉลี่ย IOC เท่ากับ 0.94



ภาคผนวก ฅ
ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ที่ ศธ 0512.6(2771)/56- 3830



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อินทร์ธมยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วยนายภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุศึกษาและพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน” โดยมี อาจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรณะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.จุฑารัตน์ วิบูลผล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2681-82 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6(2771)/56- 3881



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์จักรพันธ์ ชูไธสง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วยนายภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุศึกษาและ
พลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึก
แรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับ
ประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน” โดยมี อาจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรณนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณี
ใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ


(อาจารย์ ดร. จุฑารัตน์ วิบูลผล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2681-82 ต่อ 612

ที่ ศร 0512.6(2771)/56- ๖๖๖๖



คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.รัชณี ขวัญบุญจัน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วยนายภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุศึกษาและ
พลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการศึกษาฝึกงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึก
แรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับ
ประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน” โดยมี อาจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรณนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้
ใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.จุฑารัตน์ วิบูลผล)

รองคณบดี

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

งานหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2681-82 ต่อ 612



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานหลักสูตรและการจัดการเรียนฯ ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาฯ โทร.82681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6(2771)/56- 3333 วันที่ 23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด

ด้วยนายภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุศึกษาและพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน” โดยมี อาจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรณนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.จุฑารัตน์ วินุลผล)

รองคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานหลักสูตรและการจัดการเรียนฯ ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาฯ โทร.82681-2 ต่อ 612

ที่ ศธ 0512.6(2771)/56- 3334

วันที่ 23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย

ด้วยนายภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุศึกษาและ
พลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึก
แรงต้านด้วยน้ำหนักตัวแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักเรียน ระดับ
ประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน” โดยมี อาจารย์ ดร.รุ่งระวี สมะวรรณนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณี
ใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทาง
วิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(อาจารย์ ดร. จุฑารัตน์ วิบูลผล)

รองคณบดี

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายภาคพงษ์ สุวรรณสิงห์

ที่อยู่ 72/14 ถนน มลิวรรณ ตำบล กุดป่อง อำเภอ เมือง จังหวัด เลย 42000

จบการศึกษาประถมศึกษาจาก โรงเรียนเมืองเลย

จบการศึกษามัธยมจาก โรงเรียนเลยพิทยาคม

จบการศึกษาปริญญาตรีจาก คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2552

ปัจจุบันกำลังศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY