

ผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย
ที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
วิทยาเขตสมุทรสาคร

The Effect of Body Weight Training with Yoga Program on Physical
Health-Related Physical Fitness of Male Students in Thailand
National Sports University, Samut Sakhon Campus

สิริวรรณ สิดาชมภู* และ ชารินทร์ ก้านเหลือง
Sirawan Sridachompoo* and Tharin Kanlueng

คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140
Faculty of Education and Development Science, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140

*To whom correspondence should be addressed. E-mail: Sirawan.sri@ku.th

Received: 22 January 2024, Revised: 4 March 2024, Accepted: 29 April 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ สำหรับประชาชนทั่วไป อายุ 19-59 ปี ของ สำนักวิทยาศาสตร์ การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา พ.ศ. 2562 ประกอบไปด้วย 1) ดัชนีมวลกาย 2) นั่งงอตัวไปข้างหน้า 3) แรงบีบมือ 4) ยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที 5) ยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ชนิดวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA) หากพบความแตกต่างจะใช้การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของ Bonferroni

ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบผลของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ระหว่างหลังทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะ พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งหมด 4 รายการ คือ 1) นั่งงอตัวไปด้านหน้า 2) แรงบีบมือ 3) ยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที 4) ยกเข่าขึ้น-ลง 3 นาที และไม่พบความแตกต่างในทุกช่วงเวลาฝึก 1 รายการ คือ ดัชนีมวลกาย

คำสำคัญ : สมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ การฝึกด้วยน้ำหนักร่างกาย โยคะ

Abstract

The objectives of this research were 1) To study the effects of a bodyweight training program combined with yoga on physical fitness related to health, 2) To compare body weight exercise programs with yoga that showed physical fitness related to health before training, after 4 weeks of training, and after 8 weeks of training in experimental of 30 people. Using health-related physical fitness tests for the general public aged 19-59 years, developed by Office of Sports Science, Department of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports, 2019, Consisted of including 1) body mass index, 2) sit and reach, 3) grip strength, 4) 60 seconds chair stand, 5) 3 minutes step up and down. Analyze the data by

mean, standard deviation and (One-Way Repeated Measure ANOVA). If there were means difference, Bonferroni's pairwise was utilized.

The research results found that comparison of the effects of physical fitness effed related to health between the 4th and the 8th week of the experiment, of the experimental group trained with a bodyweight training program combined with yoga. Were significant statistical difference at the .05 level for all 4 items: such as 1) sit and reach, 2) grip strength, 3) 60 seconds chair stand, and 4) 3 minutes step up and down. There was no differences in body mass index of all training period.

Keywords : Physical Fitness, Health-Related Physical Fitness, Body Weight Training, Yoga,

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านต่างๆมีการพัฒนาเจริญก้าวหน้ามากขึ้น ส่งผลทำให้ความสะดวกสบายในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน จึงขาดการดูแลสุขภาพทางด้านร่างกาย ทำให้ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายหลายด้านต่ำลง อีกทั้งยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ภูมิคุ้มกันโรคลดลงเจ็บป่วยได้ง่ายเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ ได้ เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคไขมันในเลือด โรคอ้วนและโรคอื่น ๆ [1] สมรรถภาพทางกายจึงเป็นสิ่งสำคัญในการใช้ชีวิตประจำวัน ไม่ใช่เฉพาะนักกีฬาที่ต้องมีสมรรถภาพทางด้านร่างกายที่ดี แต่คนทุกคนควรมีสมรรถภาพ ทางด้านร่างกายที่ดีสมรรถภาพทางด้านร่างกายยังเป็นสิ่งบ่งชี้ความสมบูรณ์ของร่างกายอีกด้วย จตุรงค์ เหมรา.ได้กล่าวว่าสมรรถภาพทางกายเป็นความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพมีกำลังเหลือเฟือเพียงพอกับการดำเนินกิจกรรมในเวลาว่างอย่างมีความสุขสมรรถภาพจึงเป็นส่วนสำคัญของคุณภาพชีวิตโดยรวม สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพมีส่วนสำคัญที่ส่งเสริมความสามารถของร่างกายในการทำงาน และใช้ชีวิตประจำวันเมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายอย่างถูกต้องจะเป็นการส่งเสริมให้สมรรถภาพทางกายดีเพิ่มมากขึ้น [2]

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพประกอบไปด้วย 1.ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหัวใจ (Cardiovascular Endurance) 2.ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) 3.ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) 4.ความอ่อนตัว (Flexibility) 5.องค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition) [3] ซึ่งการเพิ่มสมรรถภาพทางกายมีหลายวิธีและหลายรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับปัจจัยและความพร้อม

การออกกำลังกายแบบใช้น้ำหนักร่างกาย เป็นรูปแบบการออกกำลังกายอีกรูปแบบหนึ่งที่ไม่ต้องมีอุปกรณ์ใดๆ เป็นการที่ใช้น้ำหนักร่างกายเป็นแรงต้าน (Body Weight Training) คือ โปรแกรมการฝึกที่ใช้น้ำหนักตัวของผู้นักปฏิบัติมาเป็นตัวต้านทานการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อพัฒนาความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหัวใจ ทำให้มวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและมีสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้น เช่น การดิ่งข้อ การดันพื้น การลุกนั่ง เป็นต้น [4] การฝึกโดยใช้น้ำหนักของร่างกาย ยังมีข้อดีอีกข้อคือ ผู้ฝึกสามารถทำท่าต่าง ๆ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ มีความหลากหลายสะดวกในการจัดทำทางในการปฏิบัติ

การฝึกโยคะเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อรูปแบบหนึ่ง โยคะสร้างความสมดุลระหว่างร่างกายและจิตใจเข้าด้วยกัน โดยอาศัยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเป็นสื่อ เป็นการออกกำลังกายรูปแบบหนึ่งที่สามารถใช้เพียงแค่ร่างกายของตนเองในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้เช่นกัน และยังมิประโยชน์ต่อสุขภาพอย่างมากมายในการส่งผลให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ เพิ่มความยืดหยุ่นให้กับข้อต่อต่าง เพิ่มความอ่อนตัว ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดที่เกิดจากการทำงานในชีวิตประจำวัน ทำให้สมาธิดีขึ้น และยังเพิ่มความสามารถในการทรงตัว [5]

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ เป็นสถาบันอุดมศึกษาเฉพาะทางด้านพลศึกษา กีฬา และสุขภาพที่มีปรัชญา “พลศึกษา และกีฬา พัฒนานคน พัฒนาชาติ” จึงถือเป็นหน่วยงานสำคัญใน การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรของชาติ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร เป็นวิทยาเขตหนึ่งใน 17 วิทยาเขต ของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ มีบทบาท

ในการผลิต และพัฒนาบุคลากรด้านวิชาชีพครู สาขาพลศึกษาและสุขศึกษาที่มีความรู้ ความสามารถในการเป็นผู้สอนพลศึกษา และสุขศึกษา การเป็นผู้ฝึกสอนกีฬากการเป็นผู้ตัดสินกีฬา การเป็นผู้นำกิจกรรมทางกาย จึงมีการเรียนการสอนในทักษะของกีฬานิตต่าง ๆ นักศึกษาจำเป็นที่จะต้องมึสมรรถภาพทางกายที่สมบูรณ์ แข็งแรง ทั้ง 5 ด้านเป็นพื้นฐาน พร้อมทั้งจะฝึกปฏิบัติในการเรียนทักษะกีฬาทหรือเล่นกีฬา ต่าง ๆ เช่นการวิ่ง การกระโดด การทุ่ม การว่ายน้ำ การเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาพลศึกษา 4 ปี (2563) คณะศึกษาศาสตร์ได้มีการทดสอบสมรรถภาพร่างกายนักศึกษาแรกเข้าทุก ๆ ปีการศึกษาจากการทดสอบสมรรถภาพร่างกายของนักศึกษาแรกเข้าของคณะศึกษาศาสตร์พบว่า นักศึกษามีสมรรถภาพทางกายต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน [6]

จากเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของ นักศึกษาชายมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตสมุทรสาคร เพื่อพัฒนาระดับสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพให้ครบทั้ง 5 องค์ประกอบผ่านเกณฑ์มาตรฐานและมีสมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะส่งผลต่อระดับสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาชายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร ที่ได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จำนวนทั้งสิ้น 90 คน กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จากผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่มีคะแนนรวมทั้ง 5 รายการ มาจัดเรียงลำดับคะแนนจากต่ำสุดไปหาสูงสุดและคัดเลือกนักศึกษามีระดับคะแนนต่ำ จำนวน 30 คน โดยใช้เกณฑ์จากแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ สำหรับประชาชนทั่วไป อายุ 19-59 ปี ของ สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา พ.ศ. 2562
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล 8 สัปดาห์

เครื่องมือวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ สำหรับประชาชนทั่วไป อายุ 19-59 ปี ของสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา พ.ศ. 2562

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาตำรา เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการดัดน้ำหนักร่างกายและโปรแกรมการฝึกด้วยโยคะ
- 1.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะ
- 1.3 นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อความเห็นชอบ ตรวจสอบ ปรับปรุง และแก้ไขให้มีความเหมาะสม
- 1.4 นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะ ที่ผ่านการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธีของ Rovinelli และ Hambleton
- 1.5 นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะ ที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง Index of Item-Objective Congruence (IOC) ได้ค่า 0.50-1.00 ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 1.6 นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะ ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของโปรแกรม ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ และแต่ละรายการของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-Way Repeated Measure ANOVA) หากพบความแตกต่างจะใช้การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของ Bonferroni

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 สรุปผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง

รายการ	ก่อนทดลอง		หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4		หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
1.ดัชนีมวลกาย	22.555	3.854	23.015	2.607	22.770	2.032
2.นั่งอตัวไปข้างหน้า	9.233	3.803	10.467	3.071	14.100	2.657
3.แรงบีบมือ	0.594	0.098	0.621	0.040	0.668	0.044
4.ยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที	39.533	5.625	43.200	4.310	48.000	4.449
5.ยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที	140.833	11.806	149.067	10.389	157.400	9.412

จากตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองพบว่า สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ รายการดัชนีมวลกายก่อนการทดลอง ($\bar{x}$ = 22.555, S.D = 3.854) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ($\bar{x}$ = 23.015, S.D=2.607) และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ($\bar{x}$ = 22.770, S.D=2.032) รายการนั่งอตัวไปข้างหน้า ก่อนการทดลอง ($\bar{x}$ = 9.233, S.D = 3.803) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ($\bar{x}$ = 10.467, S.D = 3.071) และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ($\bar{x}$ = 14.100, S.D=2.657) รายการแรงบีบมือก่อนการทดลอง ($\bar{x}$ = 0.594, S.D =0.098) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ($\bar{x}$ = 0.621, S.D = 0.040) และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ($\bar{x}$ = 0.668, S.D=0.044) รายการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที ก่อนการทดลอง ($\bar{x}$ = 39.533, S.D =5.625) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ($\bar{x}$ = 43.200, S.D = 4.310) และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ($\bar{x}$ = 48.000, S.D=4.449)

รายการยกเข้าขึ้น-ลง 3 นาที่ ก่อนการทดลอง ($\bar{x}$ = 140.833, S.D =11.806) หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ($\bar{x}$ = 149.067, S.D = 10.389) และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ($\bar{x}$ = 157.400, S.D=9.412)

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของรายการดัชนีมวลกายด้วยวิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระหว่างช่วงการฝึก	Mean Difference	SE	t	p
ก่อนการทดลอง - หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	-0.460	0.315	-1.463	0.447
ก่อนการทดลอง - หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	-0.215	0.315	-0.684	1.000
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 - หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	0.245	0.315	0.779	1.000

$p < .05$

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) พบว่า ระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่า $t = -1.463$ ค่า $p = 0.447$ ระหว่างก่อนทดลองกับหลังทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า $t = -0.684$ ค่า $p = 1.000$ และระหว่างหลังทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า $t = 0.779$ ค่า $p = 1.000$ พบว่ารายการดัชนีมวลกายของกลุ่มทดลองในแต่ละช่วงของการฝึก ไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของรายการนั่งอตัวไปข้างหน้าด้วยวิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระหว่างช่วงการฝึก	Mean Difference	SE	t	p
ก่อนการทดลอง - หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	-1.233	0.610	-2.021	0.144
ก่อนการทดลอง - หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	-4.867	0.610	-7.976	.001**
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 - หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	-3.633	0.610	-5.954	.001**

$p < .05$

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) พบว่า ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่า $t = -2.021$ ค่า $p = 0.144$ ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า $t = -7.976$ ค่า $p = .001$ และระหว่างหลังการฝึกทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า $t = -5.954$ ค่า $p = .001$ พบว่ารายการนั่งอตัวไปข้างหน้าของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของรายการแรงบีบมือด้วยวิธีการของบอนเฟอโรนี(Bonferroni)

ระหว่างช่วงการฝึก	Mean Difference	SE	t	p
ก่อนการทดลอง- หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	-0.027	0.014	-1.904	0.186
ก่อนการทดลอง- หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	-0.075	0.014	-5.202	.001**
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 - หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	-0.047	0.014	-3.298	0.005*

$p < 0.05$

จากตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) พบว่า ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่า $t = -1.904$ ค่า $p = 0.186$ ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า $t = -5.202$ ค่า $p = .001$ และระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า $t = -3.298$ ค่า $p = 0.005$ พบว่ารายการแรงบีบมือของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และระหว่างหลังการฝึกทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของรายการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที ด้วยวิธีการของบอนเฟรโรนี (Bonferroni)

ระหว่างช่วงการฝึก	Mean Difference	SE	t	p
ก่อนการทดลอง-หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	-3.667	0.902	-4.064	.001**
ก่อนการทดลอง-หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	-8.467	0.902	-9.383	.001**
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4-หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	-4.800	0.902	-5.320	.001**

$p < .05$

จากตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการของบอนเฟรโรนี (Bonferroni) พบว่า ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่า $t = -4.064$ ค่า $p = 0.001$ ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า $t = -9.383$ ค่า $p = .001$ และระหว่างหลังการฝึกการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า $t = -5.320$ ค่า $p = .001$ พบว่ารายการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาทีของกลุ่มทดลองพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกช่วงระยะเวลาการทดลอง

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของรายการยกเข่าขึ้น-ลง 3 นาที ด้วยวิธีการของบอนเฟรโรนี (Bonferroni)

ระหว่างช่วงการฝึก	Mean Difference	SE	t	p
ก่อนการทดลอง-หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4	-8.233	1.202	-6.851	.001**
ก่อนการทดลอง-หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	-16.567	1.202	-13.785	.001**
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4-หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8	-8.333	1.202	-6.934	.001**

$p < .05$

จากตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการของบอนเฟรโรนี (Bonferroni) พบว่า ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่า t เท่ากับ -6.851 ค่า p เท่ากับ 0.001 ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า t เท่ากับ -13.785 ค่า p เท่ากับ $.001$ และระหว่างหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่า t เท่ากับ -6.934 ค่า p เท่ากับ $.001$ พบว่ายกเข่าขึ้น-ลง 3 นาที ของกลุ่มทดลองพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกช่วงระยะเวลาการทดลอง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษายาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของสมรรถภาพทางกายทั้ง 5 ด้านพบว่า กลุ่มทดลองหลังจากการทดลองครบทั้ง 8 สัปดาห์ พบว่า

1. ดัชนีมวลกาย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลไม่พบความแตกต่างในทุกช่วงการทดลอง เนื่องจากในระหว่างการศึกษาผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเรื่องอาหาร การพักผ่อน และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของกลุ่มทดลองได้ ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อกลุ่มทดลอง สอดคล้องกับผลการวิจัยของภณิดา ยังถึง. [1] ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบใช้น้ำหนักตัวเป็นการฝึกแบบใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน ส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อ ซึ่งมวลกล้ามเนื้อนั้นมีน้ำหนักมากกว่าเนื้อเยื่อไขมัน แม้ว่าการฝึกจะทำให้ปริมาณไขมันในร่างกายลดลง แต่มวลกล้ามเนื้อกลับเพิ่มสูงขึ้นจึงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อน้ำหนักตัวของร่างกาย ค่าดัชนีมวลกายจึงไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก สอดคล้องกับยุทธนา สังขวรรณ [7] ได้กล่าวไว้ว่าการเพิ่มกิจกรรมและการออกกำลังกายร่วมกับการควบคุมอาหาร และหากต้องการลดน้ำหนักควรออกกำลังกายโดยให้หัวใจเต้นได้ 60-70% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เป็น 30-60 นาทีเป็นอย่างน้อย น้ำหนักที่ลดมักจะเป็นไขมัน ทำให้กล้ามเนื้อไม่หายไปและน้ำหนักไม่ขึ้นง่ายและทำให้ค่าดัชนีมวลกายให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

2. นั่งอตัวไปข้างหน้า จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความแตกต่างในทุกช่วงเวลาการทดลอง เนื่องจากผู้วิจัยได้นำโปรแกรมการฝึกด้วยโยคะเข้ามาร่วมกับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายซึ่งจะช่วยในเรื่องของการพัฒนาความอ่อนตัว ส่งผลให้ระบบข้อต่อมีมุมของการเคลื่อนไหวเพิ่มมากขึ้น ทำให้ร่างกายมีการยืดหยุ่นดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ยรรยงค์ พานเพ็ง. [8] ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการฝึกโยคะอาสนะและการฝึกบอดี้ฟังก์ชันนอลที่มีต่อสุขสมรรถนะในวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกิน พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวข้อต่อ เพิ่มระยะของการเคลื่อนไหว เพิ่มความอ่อนตัวให้ร่างกายมากขึ้น เพราะมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ซึ่งเน้นการเคลื่อนไหวข้อต่อที่สัมพันธ์กับกลุ่มกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ (Tendon) และเอ็นข้อต่อ (Ligament) ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากการทำงานของกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธนพร ลากโธสงค์. [9] ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยโยคะต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ผลการวิจัยพบว่า การฝึกด้วยโยคะส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพในด้านของความอ่อนตัว หลังจากฝึกครบทั้ง 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากการฝึกมีการเน้นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ รวมทั้งมีการเกร็งกล้ามเนื้อเป็นเวลานาน ๆ จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความอ่อนตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกส่วนเพิ่มมากขึ้น

3. แรงบีบมือ และยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความแตกต่างในทุกช่วงเวลาการทดลองเนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายที่มีท่าฝึกที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย เช่น 1) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อขา มีท่าฝึกคือ ท่าสควอต ท่าสควอตแบบซิวมี ท่า (side lunges) 2) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขน และหัวไหล่ มีท่าฝึกคือ ท่าดันพื้นแบบเขาคิดพื้น ท่าป็นเขา ท่า (Plank) ท่า (Tricep Dips) กับเก้าอี้ 3) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหลัง มีท่าฝึกคือ ท่าซูเปอร์แมน (Superman) 4) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ท่าครันซ์ ท่าปั่นจักรยานกลางอากาศ เป็นต้น มีท่าฝึกคือ ท่า (Plank) 5) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อสะโพก มีท่าฝึก คือ ท่าเตะด้านหน้า ท่าก้าวเท้าไปด้านหลัง ท่ายกบันท้าย เป็นต้น ซึ่งท่าเหล่านี้ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อได้ดีขึ้นหลังจากได้รับการฝึกครบทั้ง 8 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเจตนิพัทธ์ ปิ่นแก้ว. [10] ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านร่วมกับฟิตเนสบอร์ดเกมที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย หลังจากการทดลองครบ 8 สัปดาห์แล้วพบว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพ ทางกายด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือดของกลุ่มทดลอง ก่อนทดลอง และหลังการฝึกมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับพีรวิชัย คล้ายพรม. [11] ให้คำจำกัดความของการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักร่างกายเป็นแรงต้านไว้ว่า การฝึกเช่นเดียวกับการฝึกด้วยน้ำหนักอื่น ๆ คือ ค่อย ๆ เพิ่มความต้านทาน (น้ำหนัก) จนกระทั่งสมรรถภาพทางร่างกายพัฒนาขึ้นในระยะเวลาที่เหมาะสม คือ 1) ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ท้อง หลัง ลำตัวและแขน 2) ทำให้สม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 30-60 นาที 3) ใช้น้ำหนักจากน้อยไปหามาก 4) กล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มควรทำงานติดต่อกัน 60-90 วินาที 5) ความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความแข็งแรงควรกระทำซ้ำ ๆ 6) ความต้านทานแบบก้าวหน้าของการฝึกเป็นการปรับตัวทางสรีรวิทยาของเส้นใยกล้ามเนื้อเกิดขึ้น อย่างช้า ๆ น้ำหนักไม่ควรเพิ่มอย่างรวดเร็ว หรือเพิ่มน้ำหนักทุก ๆ 2 สัปดาห์ 7) ความต่อเนื่องของการฝึก ควรใช้เวลา 30-60 นาที 4. ยกเข่าขึ้น-ลง 3 นาที จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความแตกต่างในทุกช่วงเวลาการทดลอง ซึ่งเป็นผลมาจากผู้ฝึกได้ฝึกโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะมีผลต่อการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ Nutrilite. Body Weight [12] ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายสามารถฝึกให้เกิดการพัฒนาของระบบไหลเวียนเลือดได้ ต้องทำการฝึกให้มีความเข้มข้นที่มากพอ โดยการฝึกแบบต่อเนื่อง ก็ความหนักของการฝึก ประมาณร้อยละ 60-70 ของความสามารถ ช่วงเวลานานของการฝึกต้องต่อเนื่องกัน นานอย่างน้อย 30 นาที ควรฝึกอย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์ อย่างมากไม่เกิน 6 วัน/สัปดาห์ และการฝึกแบบเป็นช่วงหรือหนักสลับเบา การฝึกจะแบ่งเป็นช่วงหนักสลับกับช่วงเบา คือ ช่วงฝึกหนักจะเพิ่มความหนักของกิจกรรมที่ระดับประมาณร้อยละ 80-90 ของความสามารถสูงสุดหรือให้หัวใจเต้น

160-180 ครั้งต่อนาที ส่วนช่วงเบาจะลดความหนักลงเหลือประมาณร้อยละ 50-60 หรือหัวใจเต้น 120-160 ครั้งต่อนาที ซึ่งสอดคล้องกับศิริพร สุขกบ. [13] ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายที่บ่อยครั้งมากขึ้นจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกาย การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบหายใจระบบไหลเวียนโลหิต ควรออกกำลังกายอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์กิจกรรมที่ได้ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่และทำติดต่อกันหรือทำต่อเนื่องกันได้การออกกำลังกายแต่ละครั้งต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ความบ่อยในการออกกำลังกายจะต้องไม่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ และโปรแกรมการฝึกด้วยโยคะก็สามารถพัฒนาระบบไหลเวียนเลือดได้อีกเช่นกัน เพราะการฝึกโยคะช่วยให้การทำงานของปอดมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพิ่มความจุปอดและการขยายของถุงลม รับออกซิเจนเข้าไปเลี้ยงร่างกายได้มากขึ้น ระบบไหลเวียนเลือดดีขึ้น ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้ดีขึ้น สอดคล้องกับบทความวิชาการของพนธ์ชิตตา ศิริบุญพันธ์ [14] ได้กล่าวไว้ว่าการฝึกโยคะช่วยพัฒนาระบบไหลเวียนเลือด มีการทำงานสัมพันธ์กับระบบหายใจ มีหน้าที่ สูบฉีดเลือดไปตามหลอดเลือดและเป็นระบบที่มีการขนส่งสารที่ละลายในเลือด ขนส่งก๊าซออกซิเจนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และนำของเสียหรือสารอื่น ๆ ไปขับออกจากร่างกาย ทำลายและป้องกันเชื้อโรคช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ และช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับร่างกาย เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับร่างกายเพื่อต้องการปรับบุคลิกภาพทางร่างกายและฟื้นฟูการบาดเจ็บของร่างกายต่าง ๆ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่างกายควบคู่โยคะส่งผลต่อระดับสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาชาย หลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งหมด 4 รายการ คือ 1) รายการนั่งอ้าวไปด้านหลัง 2) รายการแรงบีบมือ 3) รายการยืน-นั่งบนเก้าอี้ 60 วินาที 4) รายการยกเข่าขึ้น-ลง 3 นาที แต่ในรายการดัชนีมวลกาย ไม่พบความแตกต่างในทุกช่วงเวลาการทดลอง

ข้อเสนอแนะ

1. ในการวิจัยครั้งต่อไป หากต้องการให้รายการค่าดัชนีมวลกายมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการฝึก และควบคุมเรื่องของโภชนาการ และเพิ่มระดับความเข้มข้นของโปรแกรม
2. ควรมีการประเมินผลความพึงพอใจในการฝึกของผู้เข้าร่วมการวิจัยด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] ภณิดา หยั่งถึง.ผลของการออกกำลังกายแบบใช้น้ำหนักร่างกายกับแบบแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกายค่าไขมันที่เกาะอยู่ตามอวัยวะภายในบริเวณช่องท้องและค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของผู้มีภาวะน้ำหนักเกิน. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ 2565; 3: 57-69.
- [2] จตุรงค์ เหมรา. หลักการและการปฏิบัติการทดสอบสมรรถภาพทางกาย. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย; 2561.
- [3] ถาวร กุมพศิริ. การเสริมสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล; 2560.
- [4] เจริญ กระบวนรัตน์. หลักการฝึกซ้อมกีฬา. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2540.
- [5] ธนวรรณพร ศรีเมือง. การเปรียบเทียบผลการฝึกโปรแกรมยางยืดและโปรแกรมด้วยน้ำหนักของร่างกายที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักศึกษาหญิง สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2564; 2: 95-104.
- [6] คณะศึกษาศาสตร์. หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาพลศึกษา (4 ปี) หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2563). มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร; 2563.
- [7] ยุทธนา สังขวรรณ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับดัชนีมวลกายของผู้นำหมู่บ้านที่ร่วมโครงการ “คนแม่อยู่ไร่พุง เกิดไต่ทองคราชนัน” อำเภอแม่อยู่ไร่ จังหวัดเชียงใหม่. [หลักสูตรปริญญาสาธิตศาสตรมหาบัณฑิต]. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา; 2555.
- [8] ยรรยงค์ พานเพ็ง. ประสิทธิภาพของการฝึกโยคะอาสนะและการฝึกบอดี้ฟังก์ชันนอลที่มีต่อสมรรถนะในวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกิน. วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและนวัตกรรมการสุขภาพ 2565; 1: 13-28.
- [9] ธนพร ลาภโสมงค์. ผลของการออกกำลังกายด้วยโยคะต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2565; 3: 137-147.

- [10] เจตนิพัทธ์ ปิ่นแก้ว. ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านร่วมกับพิตเนสบอร์ดเกมที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ 2565; 3: 167-177.
- [11] พีรวิชัย คล้ายพรม. ผลของการใช้โปรแกรมสุขภาพควบคู่กับฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักตัวที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา 2561; 4: 316-329.
- [12] Nutrilite. Body Weight คืออะไร พร้อมแนะ 7 วิธีสร้างกล้ามเนื้อแบบไม่พึ่งอุปกรณ์.2561. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ15 กันยายน 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://nutrilite.co.th/th/article/what-is-body-weight2561>
- [13] ศิริพร สุขกับ. มาตรฐานและการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา; 2545.
- [14] พันธุ์ชิดตา ศิริบุญพันธ์. การสร้างเสริมร่างกายด้วยโยคะ. วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ. 2564; 2: 215-28.