

ผลของการออกกำลังกายด้วยโยคะในระยะสั้นที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายและ
สมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน จังหวัดอุดรธานี
SHORT TERM EFFECTS OF YOGA EXERCISE ON BODY COMPOSITION AND
PHYSICAL FITNESS AMONG PRIMARY SCHOOL OVERWEIGHT STUDENTS
IN UDON THANI PROVINCE

ธนุพร ลาภไธสง¹ และ ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ^{2,*}

Thanupron Lapthaisong¹ and Thanyawat Homsombat^{2,*}

¹ สาขาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

² คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

¹ Physical education and Sports, Faculty of Education, Thailand National Sports University
Udonthani Campus

² Faculty of Sports and Health Science, Thailand National Sports University Udonthani Campus

Received: 8 August 2022

Accepted: 28 November 2022

บทคัดย่อ

การศึกษาแบบกึ่งทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยโยคะ
ในระยะสั้นที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพทางกายของนักเรียนระดับประถม
ศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่มีน้ำหนักเกิน (ดัชนีมวลกาย ≥ 23)
จำนวน 32 คน (10-12 ปี) สุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน วิธีการทดลองคือ
การออกกำลังกายด้วยโยคะเป็นเวลา 4 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 1-2 ออกกำลังกายด้วยโยคะเย็น
และสัปดาห์ที่ 3-4 ออกกำลังกายด้วยโยคะร้อน) วัดสมรรถภาพทางกายของนักเรียนและ
องค์ประกอบของร่างกายก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะด้วยเครื่องมือมาตรฐาน
X-scan plus II สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เพื่อพรรณนาข้อมูลเพศและดัชนีมวลกาย และสถิติเชิงอนุมาน คือ paired t-test เพื่อหา

* Corresponding author: ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ

E-mail: cmu_kku@hotmail.com

ความแตกต่างขององค์ประกอบของร่างกายก่อนและหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 และกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 10.90 ปี (เพศชาย 17 คน และเพศหญิง 15 คน) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายอยู่ในระดับอ้วนระดับ 1 รองลงมาคืออ้วนระดับ 2 และน้ำหนักเกิน เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะ สัปดาห์ที่ 4 พบว่า องค์ประกอบของร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ดัชนีมวลกาย ($p=0.02$)

คำสำคัญ: ภาวะน้ำหนักเกิน, การออกกำลังกายด้วยโยคะ, องค์ประกอบของร่างกาย

Abstract

The quasi experimental study aimed to determine the short term effect of yoga exercise on body composition and physical fitness among primary school overweight students. The sample group consisted of 32 students who were overweight (Body Mass Index $\geq$ 23; 10-12 years old) by a multistage randomization method. The experimental procedure was 4 weeks of yoga exercise (week 1-2 with cold yoga exercise and 3-4 weeks with hot yoga exercise), using the standard X-scan Plus II instrument to measure body composition before and after yoga exercise. The descriptive statistics were percentage, mean, and standard deviation to describe the gender and body mass index. The inferential statistic was a paired t-test to compare the body composition before and after the fourth week of exercise and set the statistically significance at the 0.05 level.

The results showed that the subjects had an average age of 10.90 years old (17 males and 15 females). Most of them had a body mass index at the first level of obesity, followed by the second level of obesity, and overweight. When comparing body composition between before and after the 4th week of

yoga exercise, there was a statistically significant change in body composition, including Body mass index ($p = 0.02$)

Keywords: Overweight, yoga exercise, body composition

บทนำ

จากการสำรวจของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข ปี พ.ศ.2562 กรมอนามัย (2562) พบว่า เด็กไทยทุกกลุ่มอายุมีความชุกของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเพิ่มมากขึ้น โดยเด็กอายุ 12-14 ปี มีความชุกของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนรวมกันสูงสุด (ร้อยละ 15.3) รองลงมาเป็นเด็กอายุ 6-11 ปี (ร้อยละ 13.2) และเด็กอายุ 1-5 ปี (ร้อยละ 11.3) ตามลำดับ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภูมิภาคขนาดใหญ่ที่มีประชากรจำนวนมากและจังหวัดอุดรธานี (เขตสุขภาพที่ 8) เป็น 1 ในจังหวัดขนาดใหญ่ที่มีประชากรอายุ 5-14 ปี จำนวน 187,334 คน (เพศชาย 95,565 คน และเพศหญิง 91,769 คน) ในจำนวนนี้มีเด็กที่มีน้ำหนักเกินร้อยละ 11.57 ซึ่งเป็นอันดับสองรองจากเขตสุขภาพที่ 9 (ร้อยละ 12.86) การออกกำลังกายนั้นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคนไม่เฉพาะช่วงใดช่วงหนึ่งของอายุแต่มีความจำเป็นตลอดชีวิต ซึ่งการออกกำลังกายแต่ละวัยมีความแตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสมและความต้องการของร่างกายในแต่ละบุคคล ดังนั้นอายุจึงเป็นตัวแปรสำคัญต่อการเลือกวิธีการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ซึ่งการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับวัยเด็กคือการออกกำลังกายที่ไม่รุนแรง ไม่มีความหนักมากเกินไป โดยเฉพาะการออกกำลังกายด้วยโยคะ ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายที่ต้องปฏิบัติพร้อมกับกำหนดการหายใจ เป็นกระบวนการสำหรับฝึกกาย ฝึกการหายใจ และฝึกจิตใจให้มีความจดจ่อกับลมหายใจเข้า-ออก อันจะนำมาสู่การมีสมาธิที่ดีขึ้นเป็นการสร้างสมดุลของร่างกาย จิตใจและจิตวิญญาณ โดยการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกายตามที่กำหนด โดยเน้นการหายใจเข้า-ออก ให้สอดคล้องกับท่าการออกกำลังกาย การทำสมาธิระหว่างการออกกำลังกาย และการออกกำลังกายด้วยโยคะสามารถเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกาย ซึ่งส่งเสริมให้สภาพของร่างกายสามารถประกอบกิจกรรม หรือการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพโดยไม่เหนื่อยล้าจนเกินไป และในขณะเดียวกันก็สามารถจะถนอมกำลังให้เหลือไว้ใช้ในกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับชีวิต รวมทั้งกิจกรรมในเวลาว่างเพื่อความสนุกสนานในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย (วรศักดิ์ เพียรชอบ, 2560)

สมรรถภาพทางกาย คือ สภาวะที่สมบูรณ์ของร่างกายซึ่งเป็นผลทำให้การปฏิบัติกิจกรรมของร่างกายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข ซึ่งสมรรถภาพทางกายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (skill-related physical fitness) เป็นสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนให้เกิดระดับความสามารถและทักษะในการแสดงออกของการเคลื่อนไหวและการเล่นกีฬาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ได้แก่ ความเร็ว กำลังของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่ว ว่องไว การทรงตัว เวลาปฏิกิริยา และการทำงานที่ประสานกัน และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related physical fitness) เป็นสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสุขภาพและเพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกาย (สุพิตร สมบัติและคณะ, 2555) สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพมีทั้งหมด 5 ประการ ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) คือสัดส่วนปริมาณไขมันในร่างกายกับมวลร่างกายที่ปราศจากไขมัน โดยการคำนวณหาดัชนีมวลกาย (Body mass index; BMI) เพื่อประเมินรูปร่างเบื้องต้น จากการศึกษาของ Chauhan et al. (2017) ได้ศึกษาการออกกำลังกายด้วยโยคะทุกวันเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ระยะเวลา 1 เดือน ในกลุ่มตัวอย่าง 64 คน อายุ 53.6 ปี พบว่า หลังจากการออกกำลังกายด้วยโยคะอาสนะส่งผลให้ค่าดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งตรงข้ามกับการศึกษาของ Moliver et al. (2011) พบว่า การออกกำลังกายด้วยหะฐะโยคะในกลุ่มผู้หญิงที่มีอายุมากกว่า 45 ปี ส่งผลให้ดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้น รวมทั้งบางการศึกษาพบว่า ก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะร้อน ค่าดัชนีมวลกายไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hewett et al., 2017) สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพอีกด้านคือ ความอดทนของระบบหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด เป็นสมรรถนะเชิงปฏิบัติของระบบไหลเวียนเลือด (หัวใจและหลอดเลือด) และระบบหายใจในการลำเลียงออกซิเจนไปยังเซลล์กล้ามเนื้อ ทำให้ร่างกายสามารถยืดหยุ่นที่จะทำงานหรือออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่เป็นระยะเวลายาวนานได้ซึ่งสามารถวัดความอดทนของระบบหัวใจและระบบไหลเวียนเลือดได้โดยการจับชีพจรขณะพัก จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การออกกำลังกายด้วยโยคะทุกวันเป็นเวลา 1 ชั่วโมงในตอนเช้า ระยะเวลา 1 เดือน ในกลุ่มตัวอย่าง 64 คน มีอายุ 53.6 ปี และเปรียบเทียบกับคนที่มีความฟิต 26 คน พบว่า อายุ 53.6 ปี ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการเพิ่มขึ้นของระบบไหลเวียนเลือด (Chauhan et al., 2017) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Hewett et al. (2017) ได้ทำการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมโยคะร้อน จำนวน 16 สัปดาห์ ในกลุ่ม

ตัวอย่างอายุ 27- 47 ปี พบว่า กลุ่มการออกกำลังกายด้วยโยคะและกลุ่มควบคุมไม่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพด้านต่อไป คือ ความอ่อนตัว เป็นการเคลื่อนไหวสูงสุดเท่าที่จะทำได้ของกล้ามเนื้อ เอ็น และกลุ่มข้อต่อ จากการศึกษาของ Shafer (2018) ที่ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยโยคะผู้หญิงสุขภาพดี 15 คน อายุ 19-63 ปี ระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า มีความอ่อนตัวของร่างกายส่วนล่างดีขึ้น รวมทั้งบางการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุ 27 คน มีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ผู้สูงอายุ 6 คน ความอ่อนตัวลดลง และอีก 2 คน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Alverina et al., 2020) การออกกำลังกายด้วยโยคะเหล็กลสามารถเพิ่มความอ่อนตัวของแกนกลางลำตัวดีขึ้น (Selvaraja & Arumugam, 2018) นอกจากนั้น สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพยังมีด้านความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) คือความสามารถของกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งหรือกลุ่มกล้ามเนื้อในการหดตัวซ้ำๆ เพื่อต้านแรงหรือความสามารถในการคงสภาพการหดตัวครั้งเดียวได้เป็นระยะเวลายาวนาน จากการศึกษาที่ผ่านมา Hoy et al. (2020) ได้ทำการศึกษาการออกกำลังกายด้วยโยคะเพื่อลดปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบประสาทของผู้สูงอายุ 60-79 ปี ใช้เวลาออกกำลังกาย 90 นาที ต่อ 2 สัปดาห์ รวมระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยมีกลุ่มทดลอง 18 คนและกลุ่มควบคุม 15 คน พบว่า กลุ่มควบคุมไม่มีผลต่อการรับรู้ของระบบประสาท ความอดทนของกล้ามเนื้อ ในขณะที่กลุ่มทดลองไม่มีผลต่อการรับรู้ของระบบประสาทแต่สามารถเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อได้ ส่วนการศึกษาของ Wooten et al. (2018) ศึกษาการออกกำลังกายด้วยโยคะสมาธิต่อการรับรู้และความอดทนของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุก่อนและหลังการออกกำลังกาย จำนวน 16 คน ครั้งละ 45 นาที เป็นเวลา 3 วัน/สัปดาห์ รวมทั้งหมด 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า หลังจากการออกกำลังกายด้วยโยคะสมาธิสามารถทำให้เกิดความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นได้ และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพด้านสุดท้าย คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) คือปริมาณสูงสุดของแรงที่กล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งหรือกลุ่มกล้ามเนื้อสามารถออกแรงต้านทานได้ (ในช่วงการหดตัว 1 ครั้ง) ซึ่ง Widjaja et al. (2021) ได้ศึกษาโปรแกรมโยคะไทยในสตรีที่มีน้ำหนักเกินจำนวน 22 คน อายุ 61-63 ปี ใช้เวลาในการออกกำลังกาย 60 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง รวมระยะเวลาการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ พบว่า ทั้งสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มตัวอย่างมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของร่างกายส่วนล่างในผู้สูงอายุได้ และการศึกษาของ Lau et al. (2015) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยหฐะโยคะในผู้ใหญ่ชาวจีนจำนวน 173 คน

อายุระหว่าง 44-59 ปี ทั้งหมด 12 สัปดาห์ โดยแบ่งกลุ่มการออกกำลังกายด้วยโยคะ 87 คน พบว่า ผู้ใหญ่ชาวจีนมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ผู้วิจัยทำการศึกษาการออกกำลังกายด้วยโยคะในกลุ่มผู้สูงอายุและในกลุ่มผู้ป่วย ในระยะเวลา 6-8 สัปดาห์ แต่ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายด้วยโยคะในระยะสั้น (4 สัปดาห์) ที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพทางกายมีจำนวนน้อย และจากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่ายังเป็นที่ขัดแย้งว่าการออกกำลังกายด้วยโยคะสามารถลดน้ำหนักและองค์ประกอบของร่างกายได้ในเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยโยคะในระยะสั้นที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน รวมทั้งเพื่อหารูปแบบการออกกำลังกายด้วยโยคะที่เหมาะสมสำหรับเด็กประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยโยคะในระยะสั้นที่มีต่อองค์ประกอบของร่างกายและสมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาลัยเขตอุดรธานี เลขที่ TNSU-EDU 081-2564 วันที่ 16 เมษายน 2565

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คำนวณจากโปรแกรม G* Power 3.1.9.4 จากจำนวนนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินในระดับประถมศึกษา ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนมหุทัยคริสเตียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 388 คน เป็นนักเรียนชาย 189 คน และนักเรียนหญิง 199 คน ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 21 คน เพื่อป้องกันการถอนตัว (Drop out) ในระหว่างการออกกำลังกายด้วยโยคะ ผู้วิจัยจึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างขึ้นอีกร้อยละ 30 รวมทั้งหมด 32 คน (ชาย 17 คน และหญิง 15 คน) และทำการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นลำดับขั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ การออกกำลังกายด้วยโยคะ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ท่าคีม นั่งตัวตรง เขยียดขาทั้ง 2 ข้าง พร้อมยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นเหนือศีรษะ และมือทั้ง 2 ข้างจับที่ปลายเท้า โดยปฏิบัติทั้งหมด 3 เซต เซตละ 1 นาที พัก 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

1.2 ท่าผีเสื้อ นั่งตัวตรง พับขาทั้ง 2 ข้าง ใช้มือจับที่ปลายนิ้วเท้าทั้ง 2 ข้าง และใช้ศอกดันเข้าให้อยู่ติดกับพื้น โดยปฏิบัติทั้งหมด 3 เซต เซตละ 1 นาที พัก 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

1.3 ท่ายืนก้มตัวมืองว้างพื้น ยืนตัวตรง ขาทั้ง 2 ข้างชิดกัน พร้อมยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้น และก้มตัวไปข้างหน้ามือทั้ง 2 ข้างวางบนพื้น โดยปฏิบัติทั้งหมด 3 เซต เซตละ 1 นาที พัก 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

1.4 ท่าคันไถครึ่งตัว นอนหงาย ขาเหยียดตรงชิดกันทั้ง 2 ข้าง คว่ำฝ่ามือลง และค่อยๆยกขาทั้ง 2 ข้างขึ้นพร้อมกัน โดยปฏิบัติทั้งหมด 3 เซต เซตละ 1 นาที พัก 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

หลังจากปฏิบัติท่าโยคะ 4 ท่า เป็นเวลา 16 นาที จึงทำกิจกรรมนันทนาการ สัปดาห์ที่ 1 วิ่งซิกแซกอ้อมกรวย สัปดาห์ที่ 2 วิ่งส่งลูกบอล สัปดาห์ที่ 3 ก้าวกระโดดข้ามกรวย 1 สเต็ป และสัปดาห์ที่ 4 ก้าวกระโดดข้ามกรวย 2 สเต็ป ซึ่งในแต่ละสัปดาห์ใช้เวลา 8 นาที จากนั้นจึงทำการปฏิบัติท่าโยคะที่เหลือ 4 ท่า ใช้เวลา 16 นาที ปฏิบัติได้ดังนี้

1.5 ท่าเรือ นอนหงาย ยกขาทั้ง 2 ข้างขึ้นชิดกัน 45 องศาจากพื้นยกลำตัวช่วงหน้าอกขึ้น และมือทั้ง 2 ข้างแตะที่หน้าแข้ง โดยปฏิบัติทั้งหมด 3 เซต เซตละ 1 นาที พัก 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

1.6 ท่าต้นไม้ ยืนตัวตรง ยกขาขวาพับขึ้น ให้ใช้ฝ่าเท้าขวาดันติดกับต้นขา ส่วนปลายเท้าขวาชี้ลงพื้น พร้อมยกแขนทั้ง 2 ข้างขึ้นพนมมือเหนือศีรษะ โดยปฏิบัติทั้งหมด 3 เซต เซตละ 1 นาที พัก 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

1.7 ท่างู นอนคว่ำอยู่บนพื้น เท้าเหยียด มือวางไว้ข้างลำตัว มื่อยันพื้นและ

เหยียดข้อศอก ยกศีรษะ ไหล่ หน้าอก เอวให้สูงขึ้นเงยหน้าไปด้านหลัง โดยปฏิบัติทั้งหมด 3 เซต เซตละ 1 นาที พัก 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

1.8 ท่าดันพื้น นอนคว่ำ วางมือ ใช้ท่าฝ่ามือดันพื้น งอข้อศอก เท้าทั้งสองชิดกัน ปลายนิ้วยันบนพื้น เหยียดข้อศอกให้ตึง ลำตัวเหยียดตรง คอยึดขึ้น ส่วนคอไหล่สะโพก และเท้าอยู่ในแนวเดียวกันโดยปฏิบัติทั้งหมด 3 เซต เซตละ 1 นาที พัก 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย เครื่องมือมาตรฐาน X-scan plus II (Jawon, 2013) และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การวัดองค์ประกอบของร่างกาย ด้วยเครื่องมือมาตรฐาน X-scan plus II (Jawon, 2013)

2.1.1 ดัชนีมวลกาย (Body mass index (BMI)) คือ ค่าดัชนีมวลกายที่ใช้ชี้วัดความสมดุลของน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) และส่วนสูง (เซนติเมตร)

2.1.2 มวลน้ำหนักโดยไม่รวมไขมัน (Lean body mass: L.B.M) (เปอร์เซ็นต์)

2.1.3 มวลกล้ามเนื้อ (Soft lean mass: S.L.M) (เปอร์เซ็นต์)

2.1.4 มวลกล้ามเนื้อติดกระดูก (Skeletal muscle mass: S.M.M) (เปอร์เซ็นต์)

2.1.5 มวลไขมัน (Body fat) มีหน่วยเป็น (เปอร์เซ็นต์)

2.1.6 เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (Percentage body fat: P.B.F) คือ สัดส่วนของไขมันในร่างกายที่คิดเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับน้ำหนักร่างกาย

2.2 แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินวัด ความอ่อนตัว อัตราการเต้นของหัวใจ ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (กรมพลศึกษา, 2562) มีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1 ความอ่อนตัว (Flexibility) ทดสอบโดยการนั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and reach test) มีหน่วยเป็น เซนติเมตร (cm)

2.2.2 ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด (Cardiorespiratory endurance) ทดสอบอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) มีหน่วยเป็น (ครั้งต่อนาที)

2.2.3 ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) ทดสอบโดยการลุก-นั่ง 60 วินาที (Sit-ups 60 seconds) มีหน่วยวัดเป็น

2.2.4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ทดสอบโดยการวัดการยืนกระโดดไกล (Standing board jump) มีหน่วยเป็น เมตร (m)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กลุ่มตัวอย่างมายังห้องทดลองในวันแรกจะได้รับการวัดองค์ประกอบของร่างกายด้วยเครื่องมือมาตรฐาน X-scan plus II (Jawon, 2013) และทดสอบสมรรถภาพทางกาย

2. จากนั้นเข้าสู่การทดลองเป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยในสัปดาห์ที่ 1-2 ออกกำลังกายด้วยโยคะเย็น ภายในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส โดยทำการออกกำลังกายในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก เพื่อให้เด็กคุ้นเคยกับการออกกำลังกายในระดับเบา หลังจากนั้นในสัปดาห์ที่ 3-4 ออกกำลังกายด้วยโยคะร้อน เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยโยคะร้อนสามารถเผาผลาญพลังงานในร่างกายได้ดี โดยอยู่ภายในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จากนั้นจึงทำการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที จึงเริ่มการออกกำลังกายด้วยท่าโยคะทั้งหมด 8 ท่า (สาลี สุภาภรณ์, 2544) และกิจกรรมนันทนาการระหว่างการออกกำลังกาย การคลายอุ่นเป็นเวลา 10 นาที รวมเป็น 60 นาที ระยะเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 09.00-10.00 น. ในขณะออกกำลังกายผู้ช่วยวิจัยจะทำการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีที่ 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 และบันทึกหลังการออกกำลังกายทันที ให้อยู่ในระดับร้อยละ 60-80 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยในแต่ละสัปดาห์อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามระดับความหนักของการออกกำลังกายด้วยโยคะ (สัปดาห์ที่ 1-2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายร้อยละ 60-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ที่ 3-4 อัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายเพิ่มเป็น ร้อยละ 70-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย ร้อยละ 60 หมายถึงการออกกำลังกายด้วยโยคะในระดับเบาถึงปานกลาง (Light zone) และร้อยละ 80 หมายถึงการออกกำลังกายด้วยโยคะในระดับหนัก (Hard zone)

3. จากนั้นกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการประเมินซ้ำอีกครั้งด้วยเครื่องมือมาตรฐาน X-scan plus II และทดสอบสมรรถภาพทางกาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบการแจกแจงของประชากรเป็นโค้งปกติ ด้วยสถิติ Shapiro-wilk test สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย Mean ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อพรรณนาข้อมูลเพศและดัชนีมวลกาย และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ประกอบด้วย สถิติทดสอบ Paired t-test เพื่อหาความแตกต่างของผลการออกกำลังกายด้วยโยคะ ก่อนและหลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 กรณีทดสอบไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น จะใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ friedman test และกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการทดสอบความแตกต่างของผลการออกกำลังกายด้วยโยคะ ก่อนการออกกำลังกายและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะในสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้สถิติทดสอบ Dependent sample t-test ผู้วิจัยได้ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติดังกล่าว ถ้าไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นจะเปลี่ยนมาใช้สถิติ friedman test จากการทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test พบว่า ข้อมูลที่มีการกระจายแบบปกติ ได้แก่ มวลน้ำหนักโดยไม่รวมไขมัน มวลกล้ามเนื้อ มวลกล้ามเนื้อติดกระดูก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ($P=0.16$, $P=0.17$, $P=0.14$ และ $P=0.99$ ตามลำดับ) ในขณะที่ดัชนีมวลกายและมวลไขมัน มีการกระจายข้อมูลแบบไม่ปกติ ($P<0.001$ และ $P<0.001$ ตามลำดับ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐาน

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 32 คน มีอายุเฉลี่ย 10.90 ปี ($SD=0.87$) โดยแบ่งเป็นเพศชาย 17 คน (ร้อยละ 57.33) และเพศหญิง 15 คน (ร้อยละ 42.67) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายอยู่ในระดับน้ำหนักเกิน (ร้อยละ 62.50) และอ้วน (ร้อยละ 37.50) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน (n=32)

ตัวแปร	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	17 (57.33)
หญิง	15 (42.67)
ดัชนีมวลกาย (กก.ม²)	
น้ำหนักเกิน (23-24.99)	20 (62.50)
อ้วน (25-40.61)	12 (37.50)
$\bar{X} = 28.69 (3.01)$ Min-max (23.10-40.60)	
อายุ (ปี)	
10	13 (40.63)
11	9 (28.13)
12	10 (31.25)
$\bar{X} = 10.91 (0.86)$ Min-max (10-12)	

2. การเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะสัปดาห์ที่ 4

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะ สัปดาห์ที่ 4 พบว่า องค์ประกอบของร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ดัชนีมวลกาย ($p=0.02$) ในขณะที่มวลน้ำหนักโดยไม่รวมไขมัน ($p=0.53$) มวลกล้ามเนื้อ ($p=0.57$) มวลกล้ามเนื้อติดกระดูก ($p=0.55$) มวลไขมัน ($p=0.13$) และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ($p=0.13$) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของร่างกายก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะสัปดาห์ที่ 4 (n=32)

ตัวแปร		Paired-sample t-test					t	df	p-value
		value	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence				
					Interval of the				
					Difference				
		Lower	Upper						
ดัชนีมวลกาย (n=32)	ก่อน	28.69	1.54	0.27	0.07	1.19	2.32	31	0.02**
	หลัง	28.05							
มวลน้ำหนักโดยไม่มีไขมัน (n=32)	ก่อน	44.80	1.69	0.29	-0.42	0.79	0.62	31	0.53*
	หลัง	44.61							
มวลกล้ามเนื้อ (n=32)	ก่อน	41.09	1.48	0.26	-0.38	0.68	0.56	31	0.57*
	หลัง	40.94							
มวลกล้ามเนื้อติดกระดูก (n=32)	ก่อน	20.65	1.53	0.27	-0.39	0.71	0.59	31	0.55*
	หลัง	20.49							
มวลไขมัน (n=32)	ก่อน	20.42	2.69	0.47	-0.23	1.71	1.54	31	0.13**
	หลัง	19.69							
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (n=32)	ก่อน	30.91	2.19	0.38	-0.19	1.39	1.54	31	0.13*
	หลัง	30.31							

** Paired t-test ** friedman test

3. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะสัปดาห์ที่ 4

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะ สัปดาห์ที่ 4 พบว่า องค์ประกอบของร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ความอ่อนตัว ($p < 0.001$) ระยะทางการกระโดดไกล ($p < 0.001$) และลูกนั่ง 60 วินาที ($p < 0.001$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยโยคะ
สัปดาห์ที่ 4 (n=32)

ตัวแปร		Paired-sample t-test			t	df	p-value
		value	Std. Deviation	Std. Error Mean			
ความอ่อนตัว (n=32)	ก่อน	0.89	2.07	0.36	-9.01	31	0.00 [*]
	หลัง	4.20					
ระยะทางกระโดดไกล (n=32)	ก่อน	92.18	6.67	1.18	-10.06	31	0.00 ^{**}
	หลัง	104.06					
ลุก-นั่ง 60 วินาที (n=32)	ก่อน	12.21	1.90	0.33	-14.90	31	0.00 [*]
	หลัง	17.25					

^{**} Paired t-test ^{**} friedman test

อภิปรายผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นนักเรียนที่มีน้ำหนักเกิน จำนวน 32 คน มีอายุเฉลี่ย 10.90 ปี (SD = 0.87) เป็นเพศชาย 17 คน (ร้อยละ 57.33) และเพศหญิง 15 คน (ร้อยละ 42.67) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายอยู่ในระดับน้ำหนักเกิน (ร้อยละ 62.50) และอ้วน (ร้อยละ 37.50) ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเด็กนักเรียนในสมัยปัจจุบันเป็นเด็กในยุคเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งมีความสะดวกสบายมากขึ้น มีกิจกรรมทางกายหรือการเคลื่อนไหวน้อยลงจึงทำให้เด็กมีภาวะเสี่ยงที่จะมีน้ำหนักเกินได้ง่ายกว่าในอดีต และพบว่ามีอัตราเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากวิถีชีวิตเปลี่ยนแปลงไป ทั้งค่านิยมในการรับประทานอาหาร และกิจกรรมที่เด็กทำ (Penedo & Dahn, 2016) ซึ่งสอดคล้องกับองค์การอนามัยโลกที่รายงานว่า เด็กสมัยนี้มีกิจกรรมทางกายน้อยลง คุ้ไม่กระฉับกระเฉง และมีการออกกำลังกายน้อยลง ทำให้เด็กเหล่านี้ปัจจุบันเสี่ยงเป็นโรคอ้วนมากขึ้น และจากความอ้วนจะส่งผลให้เกิดโรคตามมา ไม่ว่าจะเป็นโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด (กรมอนามัย, 2562)

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างก่อนการออกกำลังกาย หลังการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 28.69 เหลือ 28.05 กิโลกรัม/ตารางเมตร (0.64 kg/m^2) เพราะท่าคนไถ่ครึ่งตัว ท่างู และท่าเรือซึ่งเป็นท่าที่สามารถลดไขมันที่สะสมบนเนื้อเยื่อไขมันได้ (Chauhan et al., 2017) ซึ่งดัชนีมวลกายลดลงมากกว่าการศึกษาที่ผ่านมาที่ลดลงเพียง 0.62 kg/m^2 และ 0.59 kg/m^2 Gokal et al., 2007; Telles et al., 2010 ซึ่งการศึกษาของ

Telles et al. (2010) ที่ศึกษาการออกกำลังกายด้วยโยคะร่วมกับโปรแกรมการกินอาหารที่มีไขมันต่ำและอาหารจำพวกพืชจึงส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างที่มีน้ำหนักเกินมีดัชนีมวลกายลดลง ถึงแม้จะไม่มีอาการจำกัดขนาดสัดส่วนของอาหารหรือปริมาณพลังงานที่กำหนดไว้ก็ตาม (Biolo et al., 2007) นอกจากนี้ยังพบว่าโปรแกรม 1 สัปดาห์ที่ใช้อาหารไขมันต่ำ พลังงานต่ำ (แคลโต-โอโว-มังสวิรัต) และการออกกำลังกายในสภาพแวดล้อมที่ปราศจากความเครียดยังช่วยลดน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย คอเลสเตอรอลในเลือด และปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ที่จะเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในอาสาสมัคร 1349 คนได้ (Slavicek et al., 2008) อย่างไรก็ตาม ในการศึกษานี้ค่าดัชนีมวลกายลดลงทั้งในเด็กนักเรียนผู้ชายและผู้หญิง ในขณะที่มวลกล้ามเนื้อ มวลกล้ามเนื้อโดยไม่รวมไขมัน มวลกล้ามเนื้อติดกระดูก มวลไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งตรงข้ามกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่า ค่าดัชนีมวลกายจะลดลงพร้อมกับการลดลงของกล้ามเนื้อที่ปราศจากไขมัน และปริมาณมวลน้ำที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบร่างกาย (Telles et al., 2010) ซึ่งการออกแบบโปรแกรมการฝึกควรส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ต่อองค์ประกอบของร่างกาย โดยเน้นให้มีการลดไขมันในร่างกายและเพิ่มมวลกล้ามเนื้อ (Siani et al., 2003) ในการศึกษาสาเหตุที่มวลน้ำหนักเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้เป็นเพราะว่าไม่มีการกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างจำกัดโปรแกรมการกินอาหารที่มีไขมันต่ำและอาหารจำพวกพืช ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมารายงานว่า การกินอาหารที่จำกัดปริมาณแคลลอรีส่งผลบวกต่อกระบวนการ แคแทบอลิซึม (Catabolism) ซึ่งเป็นการสลายสารอาหาร (สารชีวโมเลกุล) ให้เป็นโมเลกุลเล็กและป้อน ATP สารนำอิเล็กตรอน (NAD^+ , NADP^+ และ FAD) และสารต้นตอสำหรับการสังเคราะห์ให้กับกระบวนการแอแนบอลิซึมเพื่อสร้างเป็นองค์ประกอบของร่างกายต่อไป ซึ่งจะทำให้มวลกล้ามเนื้อโดยไม่รวมไขมันในร่างกายลดลง (Sahay, 2007) แต่ในบางการศึกษากลับพบว่า องค์ประกอบของร่างกายไม่มีความแตกต่างระหว่างผู้ที่รับประทานมังสวิรัตกับผู้รับประทานอาหารทั่วไป (Dhume & Dhume, 1991) นอกจากนี้ยังเป็นเหตุผลที่ไม่แน่ชัดว่ามวลน้ำหนักโดยไม่รวมไขมันจะลดลงได้เพราะการฝึกโยคะ เพราะมีบางการศึกษาที่ศึกษาการฝึกโยคะในผู้ป่วยเบาหวานกลับพบว่าผู้ป่วยมีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง แต่กลับมีมวลกล้ามเนื้อโดยไม่รวมไขมันเพิ่มขึ้น (Yang et al., 2007) ซึ่งสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้มวลกล้ามเนื้อโดยไม่รวมไขมันลดลงยังไม่สามารถสรุปได้ แต่การลดลงของดัชนีมวลกายอาจมีความสัมพันธ์กับเด็กนักเรียนเนื่องจากมีกิจกรรมการเล่นโยคะเพิ่มขึ้น แต่เหตุผลดังกล่าวก็ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า

การออกกำลังกายด้วยโยคะเหมาะสมสำหรับเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เพราะผลการศึกษาก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ยังไม่ชัดเจน แต่ที่แน่ชัดคือ ค่าดัชนีมวลกายลดลงหลังสัปดาห์ที่ 8

นอกจากนั้นผลการศึกษายังพบว่า หลังการออกกำลังกายด้วยโยคะในสัปดาห์ที่ 8 สมรรถภาพทางกายของเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกิน โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ค่าเฉลี่ยของระยะทางกระโดดไกล และค่าเฉลี่ยของลุก-นั่ง 60 วินาที เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$, $p < 0.001$ และ $p < 0.001$ ตามลำดับ) ซึ่งทุกท่าของการออกกำลังกายด้วยโยคะทั้งโยคะร้อนและโยคะเย็นล้วนเป็นท่าที่เน้นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ รวมทั้งมีการเกร็งกล้ามเนื้อเป็นเวลานานๆ จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความอ่อนตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุกส่วนเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่ได้ออกกำลังกายด้วยโยคะ 6 ท่าเป็นเวลา 8 สัปดาห์ในอุณหภูมิตั้ง 37 องศาเซลเซียส ส่งผลให้มีความอ่อนตัวและความแข็งแรงของร่างกายส่วนล่างเพิ่มมากขึ้น (Bucht & Donath, 2019) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระดับความหนักของการฝึกโยคะยังพบว่า ในการศึกษานี้มีระดับความหนักต่ำกว่าการศึกษาที่ผ่านมา รวมทั้งหลายการศึกษาที่แนะนำว่าการออกกำลังกายด้วยโยคะที่จะส่งผลต่อความอ่อนตัวและความแข็งแรง ควรออกกำลังกายอย่างน้อย 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ (Schmid et al., 2010) นอกจากนี้ยังพบว่า บางการศึกษาใช้เวลาในการออกกำลังกายด้วยโยคะแต่ละครั้งนานกว่าในการศึกษานี้ แต่ในการศึกษานี้กลับใช้เวลานานกว่าการออกกำลังกายด้วยโยคะร้อนที่ผ่านมา (Hunter et al., 2013a; Hunter et al., 2013b) โดยอุณหภูมิของโยคะร้อนอาจต้องสูงกว่าโยคะร้อนทั่วไปประมาณ 10 องศาเซลเซียส (Laukkanen et al., 2015)

สรุปผลการทดลอง

การออกกำลังกายด้วยโยคะเป็นเวลา 4 สัปดาห์ สามารถส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กนักเรียนที่มีน้ำหนักเกิน โดยเฉพาะความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยของระยะทางกระโดดไกลเพิ่มขึ้น และค่าเฉลี่ยของลุก-นั่ง 60 วินาทีเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามตัวแปรด้านสรีรวิทยายังไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น มวลกล้ามเนื้อโดยไม่รวมไขมัน มวลกล้ามเนื้อ มวลกล้ามเนื้อติดกระดูก มวลไขมัน และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะมีการวิเคราะห์ท่าโยคะที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาดังกล่าว และควรมีการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยโยคะในระยะยาวต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1.1 ควรควบคุมปัจจัยอื่นๆที่จะส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบของร่างกายของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

1.2 ควรมีการศึกษาระยะยาวของการออกกำลังกายด้วยโยคะที่ส่งผลต่อองค์ประกอบของร่างกายของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตอุดรธานีและอาสาสมัครในการทำวิจัยทุกคน

เอกสารอ้างอิง

- กรมพลศึกษา. (2562). คู่มือแบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของเด็กเยาวชน และประชาชนไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กูดอิฟนิ่ง ดิงค์.
- กรมอนามัย. (2562). ร้อยละของเด็กวัยเรียน (6-14 ปี) ภาวะเริ่มอ้วนและอ้วน ระดับเขตสุขภาพ. ระบบสารสนเทศสนับสนุนด้านการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, กระทรวงสาธารณสุข. <https://nutrition2.anamai.moph.go.th/webupload/6x22caac0452648c8dd1f534819ba2f16c/filecenter/file/doc/2564-1.11-2.pdf>.
- กัลยา นุตระ. (2557). คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับการรักษาด้วยเคมีบำบัดและญาติผู้ดูแล. วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ, 36(4), 1496.
- จันทร์ดา บุญประเสริฐ. (2559). ผลของการออกกำลังกายแบบหฐะโยคะต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ. วารสารพยาบาลสาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 43(1), 35-47.
- บุญใจ ศรีสถิตย่นรากร. (2547). ระเบียบวิธีการวิจัยทางพยาบาลศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2560). ประชุม หลักการ วิธสอน และการวัดเพื่อประเมินผลทางพลศึกษา (ฉบับปรับปรุง) กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สาลี สุภาภรณ์. (2544). ตำราไอเณกะโยคะ. นครนายก: บริษัท เพ็ญฟ้า ปริ้นติ้ง จำกัด.

- สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา. (2555). *แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทยอายุ 7-18 ปี*. กรุงเทพฯ. กรมพลศึกษา, กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- สุพิตร สมานิติ และคณะ. (2555). *แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับเด็กไทยอายุ 7-18 ปี*. กรุงเทพฯ: กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- Alverina, G., Wattimena, I., & Wulandari, Y. (2020). The Difference In Flexibility Of Lumbar Joints Before and After Yoga Gymnastics In Integrated Health Center (Posyandu) Yuswo Widodo Surabaya. *Journal of Widya Medika Junior*, 2(4), 257-262.
- Biolo, G., Ciochi, B., Stulle, M., Bosutti, A., Barazzoni, R., Zanetti, M., Antonione, R., Lebenstedt, M., Platen, P., Heer, M., & Guarnieri, G. (2007). Calorie restriction accelerates the catabolism of lean body mass during 2 wk of bed rest. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(2), 366–372.
- Bucht, H., & Donath, L. (2019). Sauna Yoga Superiorly Improves Flexibility, Strength, and Balance: A Two-Armed Randomized Controlled Trial in Healthy Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3721. Doi:10.3390/ijerph16193721.
- Chauhan, A., Kumar, D., Prasad, S. S., and Badoni, M. R. (2017). Semwal 3 Yoga Practice Improves the Body Mass Index and Blood Pressure: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Yoga*, 10(2), 103-106.
- Dhume, R. R., & Dhume, R. A. (1991). A comparative study of the driving effects of dextroamphetamine and yogic meditation on muscle control for the performance of balance on balance board. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 35(3), 191–194.

- Gokal, R., Shillito, L., & Maharaj, S. R. (2007). Positive impact of yoga and pranayama on obesity, hypertension, blood sugar, and cholesterol: a pilot assessment. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 13(10), 1056–1057.
- Hewett, Z. L., Pumpa, K. L., Smith, C. A., Fahey, P. P., & Cheema, B. S. (2017). Effect of a 16-week Bikram yoga program on heart rate variability and associated cardiovascular disease risk factors in stressed and sedentary adults. A randomized controlled trial. *BMC Complement Medicine and Therapies*, 17(1), 226-230.
- Hoy, S., Östh, J., Pascoe, M., Kandola, A., & Hallgren, M. (2020). Effects of yoga-based interventions on cognitive function in healthy older adults: A systematic review of randomized controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*, 58(1), 1-8.
- Hunter, S. D., Dhindsa, M. S., Cunningham, E., Tarumi, T., Alkatan, M., Nualnim, N., & Tanaka, H. (2013a). The effect of Bikram yoga on arterial stiffness in young and older adults. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 19(12), 930-4. Doi: 10.1089/acm.2012.0709.
- Hunter, S. D., Dhindsa, M., Cunningham, E., Tarumi, T., Alkatan, M., & Tanaka, H. (2013b). Improvements in glucose tolerance with Bikram Yoga in older obese adults: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(4), 404-7. Doi: 10.1016/j.jbmt.2013.01.002.
- Jawon, (2013). *Specializes in manufacturing and offering body composition analyzer, blood pressure monitor for hospital, and 30 kinds of other medical products*. Medical Co., Ltd.

- Lau, C., Yu, R., & Woo, J. (2015). Effects of a 12 Week Hatha Yoga Intervention on Cardiorespiratory Endurance, Muscular Strength and Endurance, and Flexibility in Hong Kong Chinese Adults. *Evid Based Complement Alternative Medicine. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-12. Doi: 10.1155/2015/958727.
- Laukkanen, T., Khan, H., Zaccardi, F., & Laukkanen, J. A. (2015). Association between sauna bathing and fatal cardiovascular and all-cause mortality events. *JAMA Internal Medicine*, 175(4), 542-8. Doi:10.1001/jamainternmed.2014.8187.
- Moliver, N., Mika, E. M., Chartrand, M. S., Burrus, S. W. M., Haussmann, R. E. & Khalsa, S. B. S. (2011). Increased Hatha yoga experience predicts lower body mass index and reduced medication use in women over 45 year. *International Journal of Yoga*, 4(2), 77–86.
- Penedo, F. J., & Dahn, J. R. (2016). Exercise and Well Being: A Review of Mental and Physical Health Benefits Associated With Physical Activity. *Current Opinion in Psychiatry*, 18(2), 189.
- Sahay, B. K. (2007). Role of yoga in diabetes. *Journal of the Association of Physicians of India*, 55, 21–26.
- Schmid, A. A., Puymbroeck, M. V., & Kocejka, D. M. (2010). Effect of a 12-week yoga intervention on fear of falling and balance in older adults: A pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(4), 576–583.
- Selvaraja, C., & Arumugam, S. (2018). Effect of iron yoga practices on core strength and flexibility among football players. *Ganesar College of arts and science*, 6(4), 596-599.
- Shafer, L. M. (2018). *Low-Impact Yoga Improves Flexibility, but Has No Effect on Heart Rate Variability in Sedentary Adult Women*. (A thesis of Master of Science, Department of Biological Sciences, Wright State University)

- Siani, V., Mohamed, E. I., Maiolo, C., Daniele, N. D., Ratiu, A., Leonardi, A., & Lorenzo, A. D. (2003). Body composition analysis for healthy Italian vegetarians. *Acta Diabetologica*, 40(Suppl.1), 297–298.
- Slavíček, J., Kittnar, O., Fraser, G. E., Medová, E., Konečná, J., Zizka, R., Dohnalová, A., & Novák, V. (2008). Lifestyle decreases risk factors for cardiovascular diseases. *Central European Journal of Public Health*, 16(4), 161–164.
- Telles, S., Naveen, V. K., Balkrishna, A., & Kumar, S. (2010). Short term health impact of a yoga and diet change program on obesity. *Medical Science Monitor*, 16(1), CR35–40.
- Widjaja, A. A., Chothani, S. P., & Cook, S. A. (2021). Different roles of interleukin and interleukin 11 in the liver: Implications for therapy. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 16(1), 2357–2362.
- Wooten, S. V., Signorile, J. F., Desai, S. S., Paine, A. K., & Mooney, K. (2018). Yoga meditation (YoMed) and its effect on proprioception and balance function in elders who have fallen: A randomized control study. *Complementary Therapies in Medicine*, 36(1), 129–136.
- Yang, Y., Verkuilen, J. V., Rosengren, K. S., Grubisich, S. A., Reed, M. R., Hsiao-Wecksler, E. T. (2007). Effect of combined Taiji and Qigong training on balance mechanisms: A randomized controlled trial of older adults. *Medical Science Monitor*, 13(8), CR339–348.