

ผลของรูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าต่อการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลาย

สรัญญา เปล่งกระโทก¹, ธรณิศ สายวัฒน์², รัตน์ดาวรรณ คลังกลาง³

(วันที่รับบทความ: 16 มกราคม 2569, วันที่แก้ไข: 23 กุมภาพันธ์ 2569, วันที่ตอบรับ: 9 มีนาคม 2569)

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองนี้กลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลัง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าต่อการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลาย กลุ่มตัวอย่าง คือ วัยรุ่นตอนปลายวิทยาลัยพยาบาลแห่งหนึ่ง 30 คน เลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์และยินดีเข้าร่วมวิจัย ดำเนินการวิจัยเดือนตุลาคม 2568 กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าประกอบเพลง ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที เครื่องมือการวิจัย คือ เครื่องวัดการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย และแบบประเมินความพึงพอใจ มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าครอนบาค 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติ paired t-test

ผลการวิจัย พบว่า หลังใช้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าค่าเฉลี่ยการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย ($M = 220.40$, $SD = 116.14$) สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบ ($M = 194.10$, $SD = 98.90$) ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 26.30 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการใช้รูปแบบ พบว่า หลังใช้รูปแบบค่าเฉลี่ยการเผาผลาญพลังงานของร่างกายกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าระดับมากที่สุด ($M = 4.60$, $SD = 0.54$) สรุป การออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าสามารถช่วยเพิ่มการเผาผลาญพลังงานของร่างกายให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับสูง สะท้อนถึงศักยภาพของกิจกรรมในการส่งเสริมสุขภาพและการออกกำลังกายอย่างยั่งยืนในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย

คำสำคัญ: การออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิก, ผ้าขาวม้า, การเผาผลาญพลังงานของร่างกาย, วัยรุ่นตอนปลาย

¹⁻²อาจารย์, ³ผู้ช่วยศาสตราจารย์

¹⁻³วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ขอนแก่น คณะพยาบาลศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

Corresponding author: รัตน์ดาวรรณ คลังกลาง e-mail: ratdawan.k@bcnkk.ac.th

The Effect of Aerobic Dance Exercise Using A Pha Khao Ma on Energy Expenditure in Late Adolescents

Saranya Plengkatoke¹, Thoranit Sayawat², Ratdawan Klungklang³

(Received: 16th January 2026, Revised: 23rd February 2026, Accepted: 9th March 2026)

ABSTRACT

This quasi-experimental pre- and post-test study aimed to investigate the effect of aerobic dance exercise using a Pha Khao Ma on body energy expenditure in late adolescents. The sample consisted of 30 late adolescents from a nursing college, selected specifically based on their willingness to participate. The research was conducted in October 2025. The participants performed aerobic dance exercise using a Pha Khao Ma to music for 4 weeks, 3 days a week, 30 minutes a day. The research instruments were a body energy expenditure monitor and a satisfaction assessment questionnaire with a Cronbach's alpha coefficient of 0.87. Data was analyzed using descriptive statistics and paired t-tests.

The results showed that after using the aerobic dance exercise program with a Pha Khao Ma, the average body energy expenditure ($M = 220.40$, $SD = 116.14$) was higher than before using the program ($M = 194.10$, $SD = 98.90$), a difference of 26.30 kilocalories per hour. The average body energy expenditure of the sample group was significantly higher after using the exercise program than before, at the 0.05 statistical significance level. Furthermore, the sample group expressed the highest level of satisfaction with the aerobic dance exercise program using a Pha Khao Ma ($M = 4.60$, $SD = 0.54$). In conclusion, aerobic dance exercise using a traditional Thai sarong can help increase body energy expenditure to an optimal level, and the sample group showed a high level of satisfaction, reflecting the potential of this activity to promote sustainable health and exercise among late adolescents.

Keywords: Aerobic exercise, Pha Khao Ma, Energy Expenditure, Late adolescents

¹⁻²Lecturer, ³Assistant Professor

¹⁻³Boromarajonani College of Nursing, Khon Kaen, Faculty of Nursing, Phaboromarajchanok Institute

Corresponding author: Ratdawan Klungklang e-mail: ratdawan.k@bcnkk.ac.th

บทนำ

ในปัจจุบัน ปัญหาการมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอในเด็กและเยาวชนเป็นประเด็นสำคัญด้านสาธารณสุข ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ รายงานสถานการณ์กิจกรรมทางกายของเด็กและเยาวชนไทย ปี พ.ศ. 2565 พบว่า เด็กและเยาวชนไทยจำนวนมากยังมีระดับกิจกรรมทางกายต่ำกว่าเกณฑ์ที่แนะนำ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาว⁽¹⁾ สอดคล้องกับแนวทางการส่งเสริมสุขภาวะในสถานศึกษา ที่เน้นให้เยาวชนมีกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันปัญหาสุขภาพในอนาคต⁽²⁾ วัยรุ่นตอนปลายซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 18–21 ปี เป็นช่วงรอยต่อสำคัญของการเปลี่ยนผ่านสู่การเป็นผู้ใหญ่ตอนต้น พฤติกรรมการดำเนินชีวิตในช่วงวัยนี้ โดยเฉพาะพฤติกรรมการออกกำลังกาย มีความสัมพันธ์กับสุขภาพกายและสุขภาพโดยรวม งานวิจัยในประเทศไทยพบว่า การออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพด้านอื่น ๆ เช่น การนอนหลับ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการส่งเสริมกิจกรรมทางกายในกลุ่มวัยรุ่นและเยาวชน⁽³⁾ การออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ช่วยเพิ่มการใช้พลังงานของร่างกาย และส่งเสริมสมรรถภาพทางกาย งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศรายงานว่า รูปแบบการออกกำลังกายที่มีความหลากหลายและสอดคล้องกับความสนใจของเยาวชน สามารถช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมและผลลัพธ์ด้านสุขภาพได้ เช่น การออกกำลังกายรูปแบบการเต้นหรือกิจกรรมที่ผสมผสานความสนุกสนาน⁽⁴⁾ นอกจากนี้ งานทบทวนวรรณกรรม

อย่างเป็นระบบยังชี้ให้เห็นว่าความหนักและรูปแบบของการออกกำลังกายมีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในเด็กและวัยรุ่น^(5,6) ผ้าขาวม้าเป็นเครื่องใช้พื้นบ้านของไทยที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายได้หลากหลายรูปแบบ ช่วยเพิ่มความแปลกใหม่และความน่าสนใจให้กับกิจกรรมทางกาย สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่า การออกกำลังกายรูปแบบต่างๆ ตามบริบทท้องถิ่นและวัฒนธรรมช่วยให้กลุ่มตัวอย่างมีความสนุกสนานเพลิดเพลินและลดระดับความดันโลหิตสูงได้⁽⁷⁾ การนำผ้าขาวม้ามาใช้ร่วมกับการออกกำลังกายเดินแอโรบิกจึงอาจเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมการออกกำลังกายในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลายให้เกิดความต่อเนื่อง และเพิ่มการเผาผลาญพลังงานของร่างกายได้อย่างเหมาะสม การเดินแอโรบิกเป็นรูปแบบการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนที่กระตุ้นการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นหัวใจ ปริมาณการใช้ออกซิเจน และอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย กลไกดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการของการออกกำลังกายตามแนวคิด FITT ซึ่งระบุว่า ความถี่ ความหนัก ระยะเวลา และประเภทของกิจกรรม ล้วนมีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและการใช้พลังงาน ในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย ซึ่งเป็นช่วงวัยที่มีศักยภาพด้านสรีรวิทยาสูงแต่มีแนวโน้มลดระดับกิจกรรมทางกายจากภาระการเรียนและพฤติกรรมเนือยนิ่ง การออกกำลังกายที่มีความสนุกและหลากหลายจึงมี

บทบาทสำคัญต่อการสร้างแรงจูงใจและความต่อเนื่องของพฤติกรรมสุขภาพ การประยุกต์ใช้ผ้าขาวม้าร่วมกับการเดินแอโรบิกไม่เพียงเพิ่มความแปลกใหม่ในเชิงวัฒนธรรม หากยังทำหน้าที่เสมือนอุปกรณ์เสริมแรงด้านขนาดเบา ซึ่งอาจเพิ่มภาระการทำงานของกล้ามเนื้อหลายมัดพร้อมกัน ส่งผลให้ความต้องการออกซิเจนและพลังงานของร่างกายเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการเดินแอโรบิกแบบปกติ ดังนั้น รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้า จึงอาจส่งผลต่อการเพิ่มการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลาย ทั้งในมิติทางสรีรวิทยาและมิติพฤติกรรมสุขภาพ โดยเป็นแนวทางที่บูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายเข้ากับบริบทวัฒนธรรมท้องถิ่นอย่างเหมาะสมและยั่งยืน

อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีงานวิจัยที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายรูปแบบการเดินหรือกิจกรรมแอโรบิกในเด็กและเยาวชนไทย โดยรายงานผลเชิงบวกต่อสมรรถภาพทางกาย สุขภาวะ และพฤติกรรม การเคลื่อนไหวของร่างกาย แต่ส่วนใหญ่ยังขาดการวัดการเผาผลาญพลังงานของร่างกายโดยตรง และงานวิจัยจำนวนมากจึงยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนว่ากิจกรรมแอโรบิกที่ออกแบบขึ้นนั้นก่อให้เกิดการใช้พลังงานเพียงพอต่อการส่งเสริมสุขภาพตามเกณฑ์ที่แนะนำหรือไม่ โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลายซึ่งเป็นช่วงวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมและเมตาบอลิซึมอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาการออกกำลังกายการเดินแอโรบิกซึ่งใช้อุปกรณ์หรือสื่อ

ที่สะท้อนอัตลักษณ์และวัฒนธรรมไทย เช่น ผ้าขาวม้า เป็นองค์ประกอบหลักของโปรแกรม โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย ช่างว่างดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงการขาดนวัตกรรมด้านการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายเชิงพื้นที่ที่เชื่อมโยงกิจกรรมทางกายเข้ากับบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของไทยอย่างเป็นรูปธรรม

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาผลของรูปแบบการออกกำลังกายการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าต่อการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลาย เพื่อเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมกับบริบทของเยาวชนไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลายก่อนและหลังการใช้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้า
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลายก่อนและหลังการใช้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้า
3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของวัยรุ่นตอนปลายหลังการใช้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้า

สมมติฐาน

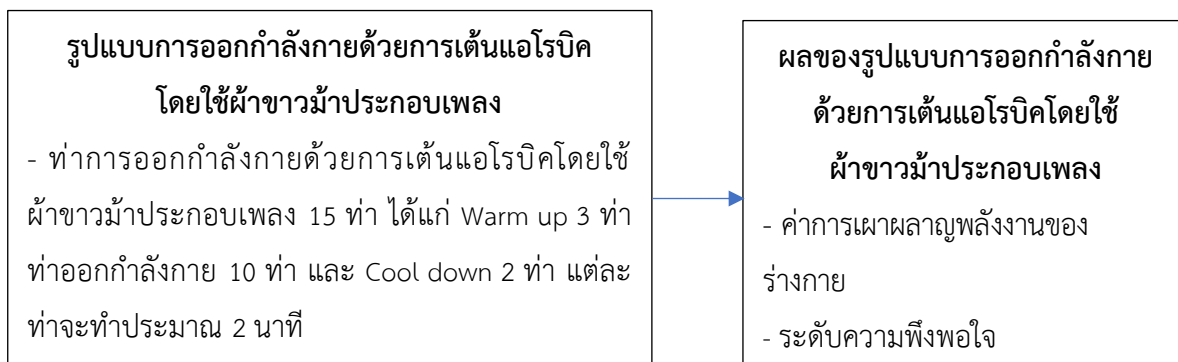
ค่าเฉลี่ยการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลายหลังการใช้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของรูปแบบการออกกำลังกายการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าต่อการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลาย ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ วัยรุ่นตอนปลายอายุ 18-21 ปี ของสถาบันการศึกษาพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 124 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ วัยรุ่นตอนปลาย

คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยคัดเลือกวัยรุ่นตอนปลายที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่สมัครใจและยินดีเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 30 คน ดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนตุลาคม 2568 โดยกลุ่มตัวอย่างมีการให้ออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าประกอบเพลง ดำเนินการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าเป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเอง โดยกำหนดระดับความหนักของการออกกำลังกายอยู่ในระดับเบาถึงปานกลาง ตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าเฉลี่ยการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย และระดับความพึงพอใจต่อการออกกำลังกาย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ วัยรุ่นตอนปลายอายุ 18-21 ปี ของสถาบันการศึกษาพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 124 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ วัยรุ่นตอนปลายอายุ 18-21 ปี ของสถาบันการศึกษาพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น ขนาดตัวอย่างคำนวณด้วยโปรแกรม G*Power โดยเลือกการทดสอบแบบ Paired t-test, กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) =

0.05, กำลังการทดสอบ (power) = 0.80 และค่าขนาดผล (effect size, Cohen's d) = 0.5 ได้จำนวนตัวอย่างเบื้องต้น (n_0) เท่ากับ 34 คน จากนั้นนำมาปรับด้วยสูตร Finite Population Correction (FPC) เนื่องจากประชากรมี 124 คน จึงได้จำนวนตัวอย่างที่เหมาะสม 27 คน ทั้งนี้เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลจึงเพิ่มร้อยละ 5 และให้สอดคล้องกับหลัก Central limit theorem⁽⁸⁾ จึงได้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน คัดเลือก

แบบเจาะจงตามเกณฑ์คุณสมบัติกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดและยินดีเข้าร่วมงานวิจัย ตามเกณฑ์คัดเข้า ดังนี้ 1) มีสุขภาพร่างกายแข็งแรงและสามารถเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายได้ 2) สติสัมปชัญญะสมบูรณ์ สามารถสื่อสารได้ 3) สนใจเข้าร่วมการวิจัยและสามารถเข้าร่วมได้ตลอดระยะเวลาการวิจัย เกณฑ์คัดออก ได้แก่ ผู้ที่มีอาการเจ็บป่วยหรือข้อจำกัดที่ไม่สามารถออกกำลังกายได้ตลอดระยะเวลาการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิค โดยใช้ผ้าขาม้าประกอบเพลง ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเอง ดำเนินทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที โดยกำหนดระดับความหนักของการออกกำลังกายอยู่ในระดับเบาถึงปานกลาง กำหนดความเร็วของดนตรีที่ 128–132 BPM ในจังหวะ 4/4 เพื่อควบคุมระดับความหนักให้อยู่ในช่วงปานกลางเหมาะสมต่อการกระตุ้นการเผาผลาญพลังงานในวัยรุ่นตอนปลาย เป็นทำการเต้นที่ผสมผสานการเคลื่อนไหวด้วยการเต้นแอโรบิคร่วมกับผ้าขาม้า โดยได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพและการออกกำลังกาย 15 ท่า แบ่งเป็น Warm up 3 ท่า ท่าที่ 1 Standing Side Bend (การก้มตัวด้านข้างในท่ายืน) ท่าที่ 2 Front squat Lift (ก้าวไปด้านหน้า+ย่อเข่า+ชูมือ) ท่าที่ 3 Back swing kick (เตะข้างพร้อมแกว่งผ้าขาม้าไปด้านหลัง) ทำออกกำลังกาย 10 ท่า ท่าที่ 1 Front Step (ก้าวเดินหน้าเป็นจังหวะพร้อมชูมือไปด้านหน้า) ท่าที่ 2 Dual Lift (ยกผ้าขาม้า 2 ระดับ พร้อมก้าวข้างสลับ) ท่าที่ 3

V-Step ท่าที่ 4 High Knee (ยกเข่าสูง) ท่าที่ 5 Standing Overhead Leg Extension (ยืนยืดขาและแขนเหนือศีรษะ) ท่าที่ 6 Step Switch (ก้าวสลับพร้อมเปลี่ยนท่ามือบน-หน้า) ท่าที่ 7 Kick & Lift (เตะขาพร้อมชูมือขึ้น) ท่าที่ 8 Level Step (ก้าวพร้อมยกผ้าขาม้าเป็นระดับ) ท่าที่ 9 Double Up & Side Wave (ยก 2 ครั้งแล้วแกว่งข้าง) ท่าที่ 10 Opposite Lift Step (ท่าก้าวยกไขว้) และ Cool down 2 ท่า ท่าที่ 1 Twist & Reach (ยืดแขน+บิดตัว) ท่าที่ 2 Back Pull (ดึงขาไปด้านหลัง) โดยจัดทำเป็นวิดีโอ แต่จะทำประมาณ 2 นาที

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) เครื่องมือวัดการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย ที่สามารถคำนวณพลังงานที่ใช้ระหว่างการออกกำลังกายได้อย่างแม่นยำ โดยใช้โพลาทิม (Polar Team)⁽⁹⁾ ที่มีโปรแกรมวัดการเผาผลาญพลังงานของร่างกายและเชื่อมต่อแอปพลิเคชันโพลาบีท (Polar Beat)⁽¹⁰⁾ พร้อมแบบบันทึกข้อมูล ใช้สำหรับวัดปริมาณพลังงานที่ร่างกายใช้ขณะออกกำลังกาย ทำการวัดก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม เกณฑ์การแปลผลน้อยกว่า 150 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง อยู่ในระดับเบา 150-300 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมงอยู่ในระดับปานกลาง 300-600 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง อยู่ในระดับมาก มากกว่า 600 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมงอยู่ในระดับหนักมาก

2) แบบสอบถามความพึงพอใจ 15 ข้อ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ลักษณะคำตอบแต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 = พึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 = พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 = พึงพอใจปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 = พึงพอใจน้อย ค่าเฉลี่ย
 1.00 – 1.49 = พึงพอใจน้อยที่สุด

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการ
 เต้นแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้า ตรวจสอบความ
 ตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย
 การกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตมหาสารคาม
 1 คน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 1 คน
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย 1
 คน มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติประจำวิทยา
 เขต อุดรธานี 1 คน และทำการปรับปรุงแก้ไข
 ตามผู้ทรงคุณวุฒิจนรูปแบบการออกกำลังกาย
 ด้วยการเต้นแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้ามีความ
 สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ผ่าน ค่าความเที่ยงตรงของ
 การออกกำลังกาย (Item Objective
 Congruence : IOC) เท่ากับ 0.85

2. แบบสอบถามความพึงพอใจ ตรวจสอบ
 ความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา และ
 ภาษาที่ใช้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ประกอบด้วย
 อาจารย์พยาบาลที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการ
 พยาบาลเด็กและวัยรุ่น 1 คน การพยาบาลชุมชน
 1 คน และนักกายภาพบำบัด 1 คน หลังจาก
 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะค่าดัชนีความ
 สอดคล้องกับเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความ
 สอดคล้องของเครื่องมือที่ยอมรับได้ คือ มากกว่า
 0.5 ขึ้นไป ได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค
 เท่ากับ 0.87

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป และระดับความ
 พึงพอใจด้วยค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วน
 เบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบผลของค่าเฉลี่ยการเผา
 ผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลาย
 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบด้วยสถิติ paired t-
 test โดยมีการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น
 (assumption) ของการแจกแจงข้อมูลเป็นโค้ง
 ปกติ (test of normality) โดยกำหนดระดับ
 นัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยใช้สถิติ shapiro-
 wilk test พบว่า กลุ่มทดลองมีการแจกแจงเป็น
 โค้งปกติทั้งก่อนและหลังการใช้รูปแบบ ($p=.22$,
 $p=.28$)

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผ่านการพิจารณาและ
 อนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยใน
 มนุษย์ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี
 ขอนแก่น รหัสโครงการ IRB-BCNKK-29-2025
 ลงวันที่ 30 กันยายน 2568 ในการเก็บรวบรวม
 ข้อมูล ผู้วิจัยมีการอธิบายชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง
 ได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการ
 วิจัยและประโยชน์ที่จะได้รับการเข้าร่วมการ
 วิจัยสิทธิในการตอบแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่าง
 สามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลา
 ข้อมูลที่ได้จะเก็บเป็นความลับไม่มีการนำเสนอ
 ชื่อของกลุ่มตัวอย่าง แต่เป็นการนำเสนอเป็น
 ภาพรวม

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยแนะนำตนเองกับผู้ป่วย เพื่อชี้แจง
 วัตถุประสงค์ ขั้นตอน ระยะเวลาของการเข้าร่วม
 วิจัย เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ตัดสินใจเข้าร่วมการ
 วิจัยด้วยความสมัครใจ และลงชื่อยินยอมการเข้า
 ร่วมวิจัยตามความสมัครใจในแบบฟอร์มใบ
 ยินยอมที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้ หลังจากนั้น
 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์

ข้อมูลทั่วไป และทำการวัดการเผาผลาญพลังงานของร่างกายของกลุ่มตัวอย่างก่อนใช้รูปแบบ โดยใช้โพลาทิมที่มีโปรแกรมวัดการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย และเชื่อมต่อแอปพลิเคชันโพลาบีท ก่อนใช้รูปแบบ (pretest) พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามรูปแบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมใช้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้า ดำเนินการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที โดยควบคุมระดับความหนักของการออกกำลังกายให้อยู่ในระดับเบาถึงปานกลาง การออกกำลังกาย 15 ท่า แบ่งเป็น Warm up 3 ท่า ท่าที่ 1 Standing Side Bend (การก้มตัวด้านข้างในท่ายืน) ท่าที่ 2 Front squat Lift (ก้าวไปด้านหน้า+ย่อเข้า+ชูมือ) ท่าที่ 3 Back swing kick (เตะข้างพร้อมแกว่งผ้าขาวม้าไปด้านหลัง) ท่าออกกำลังกาย 10 ท่า ท่าที่ 1 Front Step (ก้าวเดินหน้าเป็นจังหวะพร้อมชูมือไปด้านหน้า) ท่าที่ 2 Dual Lift (ยกผ้าขาวม้า 2 ระดับ พร้อมก้าวข้างสลับ) ท่าที่ 3 V-Step ท่าที่ 4 High Knee (ยกเข้าสูง) ท่าที่ 5 Standing Overhead Leg Extension (ยืนยืดขาและแขนเหนือศีรษะ) ท่าที่ 6 Step Switch (ก้าวสลับพร้อมเปลี่ยนท่ามือบน-หน้า) ท่าที่ 7 Kick & Lift (เตะขาพร้อมชูมือขึ้น) ท่าที่ 8 Level Step (ก้าวพร้อมยกผ้าขาวม้าเป็นระดับ) ท่าที่ 9 Double Up & Side Wave (ยก 2 ครั้งแล้วแกว่งข้าง) ท่าที่ 10 Opposite Lift Step (ท่าก้าวยกไขว้) และ Cool down 2 ท่า ท่าที่ 1 Twist & Reach (ยืดแขน+บิดตัว) ท่าที่ 2 Back Pull (ดึง

ขาไปด้านหลัง) โดยจัดทำเป็นวิดีโอ แต่ละท่าจะทำประมาณ 2 นาที

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภายหลังการใช้รูปแบบการออกกำลังกายโดยผู้วิจัยทำการวัดการเผาผลาญพลังงานของร่างกายของกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหลังสิ้นสุดการใช้รูปแบบและประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการออกกำลังกาย หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และรายงานผลการวิจัย

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง 30 คน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 100 อายุเฉลี่ย 18.50 ปี ทุกคนมีพฤติกรรมการออกกำลังกายเป็นครั้งคราว มีประสบการณ์การใช้ผ้าขาวม้าในการออกกำลังกาย ร้อยละ 80 ซึ่งผลของรูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดิน แอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าต่อการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลายมีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลของการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย พบว่า ภายหลังใช้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 220.40 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง (SD = 116.14) ซึ่งสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 194.10 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง (SD = 98.90) ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.30 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง (ตารางที่ 1)

2. เปรียบผลของการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลาย พบว่า ภายหลังใช้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 1)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้า โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจภาพรวมเท่ากับ 4.60 (S.D.=0.54) อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านความพึงพอใจโดยรวมต่อรูปแบบค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.70 (S.D.=0.48) รองลงมา คือ

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากกิจกรรม ค่าเฉลี่ย 4.67 (S.D.=0.49) ด้านความปลอดภัยและความเหมาะสมของกิจกรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 (S.D.=0.52) ด้านเนื้อหาและรูปแบบของกิจกรรม ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ 4.57 (S.D.=0.61) และด้านความสนุกสนานและแรงจูงใจ ค่าเฉลี่ย 4.57 (S.D.=0.60) ตามลำดับ

ตารางที่ 1 เปรียบผลของค่าเฉลี่ยการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลาย (n=30)

การเผาผลาญพลังงานของร่างกาย	M	SD	t	p-value(1-tailed)
ก่อนการใช้รูปแบบ	194.10	98.90	4.12	<0.001
หลังการใช้รูปแบบ	220.40	116.14		

อภิปรายผลการวิจัย

ผลของการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย พบว่า หลังเข้าร่วมการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้า ค่าเฉลี่ยการเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้นจาก 194.10 เป็น 220.40 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สะท้อนว่ากิจกรรมดังกล่าวสามารถกระตุ้นการใช้พลังงานของร่างกายได้จริง ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับแนวคิดด้านสรีรวิทยาการออกกำลังกายที่ระบุว่า กิจกรรมแอโรบิกที่มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อหัวใจแบบต่อเนื่อง สามารถเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนและการเผาผลาญพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่ออยู่ในระดับความหนักปานกลางถึงค่อนข้างหนัก ตามแนวทางของ American College of Sports Medicine (ACSM)⁽¹¹⁾ ซึ่งแนะนำว่า การออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกระดับปานกลางอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ มีผล

ต่อการเพิ่มการใช้พลังงานและส่งเสริมสุขภาพหัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้ ข้อมูลจาก World Health Organization (WHO)⁽¹²⁾ ระบุว่ากิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงหนักมีบทบาทสำคัญในการควบคุมน้ำหนักและป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่าการเดินแอโรบิกสามารถเพิ่มค่าใช้พลังงานได้อย่างมีนัยสำคัญ ในเชิงกลไกการเดินแอโรบิกมีลักษณะการเคลื่อนไหวซ้ำต่อเนื่อง ใช้กล้ามเนื้อหัวใจหลายส่วน เช่น ขา ลำตัว และแขน การเพิ่มอุปกรณ์อย่าง “ผ้าขาวม้า” อาจเพิ่มแรงต้านและการเคลื่อนไหวหลายทิศทาง ส่งผลให้ปริมาณการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น

ผลการวิจัยครั้งนี้ สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของรูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าในการส่งเสริมการใช้พลังงานของร่างกายและการยอมรับของวัยรุ่นตอนปลายอย่างชัดเจน ทั้งในเชิงสรีรวิทยา

และเชิงพฤติกรรม ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและบริบทด้านกิจกรรมทางกาย กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 18.50 ปี และมีพฤติกรรมการออกกำลังกายเพียงเป็นครั้งคราว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานสถานการณ์กิจกรรมทางกายในกลุ่มวัยรุ่นที่พบว่า กลุ่มวัยรุ่นนี้มีระดับกิจกรรมทางกายต่ำ นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 80 มีประสบการณ์การใช้ผ้าขาวม้าในการออกกำลังกายมาก่อน ซึ่งอาจเอื้อต่อการยอมรับรูปแบบกิจกรรม และลดอุปสรรคด้านความคุ้นเคยหรือความกังวลในการเข้าร่วมกิจกรรม ส่งผลให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น สอดคล้องกับแนวคิดด้านสรีรวิทยาการออกกำลังกายที่ระบุว่า การเดินแอโรบิกที่มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องของกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ สามารถเพิ่มอัตราการใช้พลังงานของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อกิจกรรมมีระดับความหนักอยู่ในช่วงปานกลางถึงค่อนข้างหนัก นอกจากนี้ ค่าใช้พลังงานที่พบยังอยู่ในช่วงที่สอดคล้องกับการเดินแอโรบิกทั่วไปที่ถูกรายงานในคู่มือกิจกรรมทางกายซึ่งจัดให้กิจกรรมลักษณะดังกล่าวมีค่าหน่วยวัดปริมาณพลังงานที่ร่างกายใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ (METs) อยู่ในระดับที่เอื้อต่อการส่งเสริมสุขภาพ (13)

เมื่อพิจารณาในเชิงประยุกต์ ผลการวิจัยครั้งนี้ช่วยเติมเต็มช่องว่างของงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่เน้นผลลัพธ์ด้านสมรรถภาพทางกายหรือสภาวะทางจิตใจ แต่ขาดข้อมูลเชิงปริมาณด้านการใช้พลังงาน โดยผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการออกกำลังกายที่ผสมผสานบริบททาง

วัฒนธรรมสามารถกระตุ้นการใช้พลังงานของร่างกายได้จริง และมีศักยภาพในการนำไปใช้เป็นกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพในสถานศึกษา ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่ระบุว่า การออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกต่อเนื่อง 30–50 นาที สามารถช่วยเพิ่มการเผาผลาญพลังงานของร่างกายและเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ⁽¹⁴⁾ การใช้ ผ้าขาวม้าเป็นอุปกรณ์เสริม ทำให้กล้ามเนื้อหลายกลุ่มได้ใช้งานมากขึ้น เพิ่มแรงต้านและการเคลื่อนไหว ทำให้ปริมาณการเผาผลาญแคลอรีสูงกว่าการออกกำลังกายทั่วไปที่ไม่ใช้อุปกรณ์ในด้านจิตวิทยา

ความพึงพอใจต่อรูปแบบการออกกำลังกาย ผลการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้รูปแบบการออกกำลังกาย พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.60, SD = 0.54) โดยด้านที่มีคะแนนสูงสุดคือความพึงพอใจโดยรวมต่อรูปแบบ รองลงมาคือประโยชน์ที่ได้รับจากกิจกรรม และด้านความปลอดภัยและความเหมาะสมของกิจกรรม ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าไม่ได้เพียงตอบโจทย์ด้านการใช้พลังงานของร่างกายเท่านั้น แต่ยังตอบสนองต่อความต้องการด้านประสบการณ์ของผู้เข้าร่วม ทั้งในแง่ของความปลอดภัย ความเหมาะสม และคุณค่าที่ได้รับจากกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านพฤติกรรมสุขภาพที่ระบุว่าความพึงพอใจและความสนุกสนานมีบทบาทสำคัญต่อการคงอยู่ของพฤติกรรมการออกกำลังกายในระยะยาว (15)

แม้ว่าด้านความสนุกสนานและแรงจูงใจจะมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าด้านอื่นเล็กน้อย แต่ยังคงอยู่ในระดับมาก ซึ่งอาจสะท้อนความแตกต่างของความชอบส่วนบุคคลหรือข้อจำกัดด้านเวลาและภาระการเรียนของนักศึกษา อย่างไรก็ตาม ค่าเฉลี่ยที่อยู่ในระดับสูงในทุกด้านบ่งชี้ว่ารูปแบบกิจกรรมมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย

สรุปผลการวิจัย

ผลของรูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้าต่อการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในวัยรุ่นตอนปลายชี้ให้เห็นว่า รูปแบบการเต้นแอโรบิกโดยใช้ผ้าขาวม้ามีประสิทธิภาพในการเพิ่มการเผาผลาญพลังงานของร่างกายในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลายเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ได้รับการยอมรับในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพในสถานศึกษาได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการนำรูปแบบกิจกรรมดังกล่าวอาจพัฒนาเป็นกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพประจำสัปดาห์ในสถานศึกษา หรือบูรณาการร่วมกับรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและพลศึกษา เพื่อส่งเสริมการมีกิจกรรมทางกายอย่างต่อเนื่องในกลุ่มวัยรุ่นตอนปลาย

2. ควรมีการศึกษาต่อโดยควบคุมปัจจัยแทรกซ้อน เช่น อาหารและกิจกรรมทางกายอื่น รวมถึงการวัดอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประเมินระดับความหนักของการออกกำลังกาย

3. ควรมีการศึกษาการออกกำลังกายในรูปแบบอื่น ๆ ร่วมกับการใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ในห้องถื่น เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการเลือกชนิดของการออกกำลังกายที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรมของเยาวชนไทย

4. ควรศึกษาปัจจัยอื่นที่อาจมีผลต่อการเผาผลาญพลังงานของร่างกายและสมรรถภาพทางกายของวัยรุ่นตอนปลาย เช่น พฤติกรรมการพักผ่อน กิจกรรมยามว่าง และการบริโภคอาหาร ระหว่างการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ขอนแก่นที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่สละเวลาและให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายและตอบแบบสอบถามด้วยความสมัครใจ

เอกสารอ้างอิง

1. Tanaka C, Pinyopornpanish K, Watanaprakarnchai R, Thananuraksakul N, Limpawattana P, Srirug P, et al. Results from the Thailand 2022 report card on physical activity for children and youth. J Exerc Sci Fit. 2022;20(3):215–22.

2. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. คู่มือการพัฒนาโรงเรียนสุขภาวะ (ระดับมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: สสส.; 2565.
3. ปิยวิทย์ จันดี. ความสัมพันธ์ระหว่างการออกกำลังกายและการนอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2565.
4. Chotsampancharoen T, Pittapan P. Dance exergame versus home-based dance exercise on physical fitness and stress in female youths with sedentary behavior. *ASEAN J Rehabil Med.* 2022;32(3):103–9.
5. Wang Y, Zhang Y, Li X, Liu J, Chen H, Zhao Q, et al. Effects of different types of exercise intensity on improving physical fitness among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sci Rep.* 2024;14:12345.
6. Li X, Wang Y, Chen H, Zhang Y, Liu J, Zhao Q, et al. Effects of combined aerobic and resistance training on metabolic health in children and adolescents with overweight or obesity: A systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr.* 2024;24:567.
7. สุรพันธ์ สืบเนียม, ศตวรรษ อุดรศาสตร์. ประสิทธิภาพของโปรแกรมการเต้นแอโรบิคด้วยผ้าขาวม้าประกอบเพลงสุขภาพพื้นบ้านต่อพฤติกรรมสุขภาพและระดับความดันโลหิตของผู้สูงอายุโรคความดันโลหิตสูงในชุมชน. *วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ.* 2565;16(3):1-12.
8. Kang H. Sample size determination and power analysis using G*Power software. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions,* 2021;18:17.
9. Kloss EB et al. Validation of Polar Grit X Pro for estimating energy expenditure against indirect calorimetry. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2023;22(4):658–66.
10. Crouter SE. Accuracy of Polar S410 heart rate monitor to estimate gross energy expenditure during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(8):1433-9.
11. American College of Sports Medicine. ACSM’s guidelines for exercise testing and prescription (11th ed.). Wolters Kluwer; 2021.
12. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior. World Health Organization; 2020.
13. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: A second update

- of codes and MET values. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(8):1575-81.
14. Thanasartsakul P. Effects of continuous aerobic exercise on energy expenditure and muscular strength among adults. J Sports Sci Health. 2020;12(2):45-53.
15. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: The evidence. CMAJ. 2006;174(6):801-9.