

***การเปรียบเทียบผลของการฝึกกิจกรรมทางกายที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย
ของนักเรียนระดับประถมศึกษา**

**Comparison of Effects of Physical Activity Training on Physical Fitness
in Elementary School Students**

ดิศพล บุปผาชาติ¹ อรรณพ นัปลือตรง^{2*} อาทิตย์ ปัญญาคำ³ กริชเพชร นนทโคตร⁴

Dissaphon Boobphachart¹ Unop Nuptheutrong² Artith Panyakham³ Kritpech Nontakhod⁴

¹สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Program Physical Education, Faculty of Education, Ubon Ratchathani Rajabhat University, Thailand

²นักวิชาการอิสระ / Independent Academic

³สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

Program Sport Sciences, Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University, Thailand

⁴สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Program Sport Sciences, Faculty of Sciences, Buriram Rajabhat University, Thailand

*Corresponding author e-mail: Unnopnap@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกกิจกรรมทางกายที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวนทั้งหมด 42 คน ชาย 22 คน และหญิง 20 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม 21 คน เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก และกลุ่มทดลอง 21 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกกิจกรรมทางกายเป็นเวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 60 นาที กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการทดลอง ประกอบด้วย การทดสอบแรงบีบมือ นั่งงอตัวไปด้านหลัง การดันพื้น 30 วินาที ลูก-นั่ง 60 วินาที และยกเข่าขึ้นลง 3 นาที สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มใช้สถิติ Dependent t-test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มใช้สถิติ Independent t-test ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีสมรรถภาพทางกายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตาม ภายในกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนและหลังการฝึก มีสมรรถภาพทางกายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกด้าน ได้แก่ ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทน

* Received: 19 January 2025, Revised: 4 February 2025, Accepted: 4 March 2025

ของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด สรุปผลการวิจัยได้ว่า ผลของการฝึกกิจกรรมทางกายส่งผลไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่ภายในกลุ่มทดลอง พบว่าสมรรถภาพทางกายโดยรวมดีขึ้น ชี้ให้เห็นว่า ผลของการฝึกกิจกรรมทางกายภายในระยะเวลา 5 สัปดาห์ อาจไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของของนักเรียนระดับประถมศึกษา จึงควรเพิ่มระยะเวลาของการฝึกเป็น 8 สัปดาห์ เพื่อให้ส่งผลต่อทางการทดลองที่ชัดเจนขึ้น

คำสำคัญ: กิจกรรมทางกาย; สมรรถภาพทางกาย; นักเรียนระดับประถมศึกษา; สุขภาพ

ABSTRACT

This study aimed to compare the effects of physical activity training on the physical fitness of third-grade elementary school students. The research sample consisted of 42 students (22 males and 20 females) from the Demonstration School of Ubon Ratchathani Rajabhat University, selected through purposive sampling. Participants were divided into two groups: a control group of 21 students who received no intervention, and an experimental group of 21 students who underwent physical activity training for 5 weeks, 3 days per week, 60 minutes per session. Physical fitness was assessed pre- and post-intervention using grip strength, sit-and-reach, 30-second push-ups, 60-second sit-ups, and 3-minute step-up tests. Data were analyzed using means and standard deviations, with dependent t-tests for within-group comparisons and independent t-tests for between-group comparisons. Statistical significance was set at $p < .05$. Results showed no significant differences in physical fitness between groups ($p > .05$). However, the experimental group demonstrated significant improvements across all fitness components pre- to post-training ($p < .05$): flexibility, muscular strength, muscular endurance, and cardiovascular endurance. In conclusion, while between-group differences were not significant, within-group analysis revealed improved physical fitness in the experimental group. This suggests that 5 weeks of physical activity training may be insufficient to produce detectable between-group effects in elementary students. An extended 8-week training period is recommended for more pronounced outcomes.

Keywords: Physical Activity; Physical Fitness; Elementary School; Healthy

บทนำ

ในปัจจุบัน ปัญหาที่เกี่ยวกับสุขภาพของเด็กนักเรียนในประเทศไทย เป็นปัญหาสำคัญที่ได้รับ ความสนใจมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาที่เด็กนักเรียนขาดกิจกรรมทางกายที่เพียงพอ ต่อสุขภาพที่ดี ซึ่งมีผลกระทบต่อพัฒนาทางด้านร่างกายและสุขภาพโดยรวมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ของเด็กนักเรียน การขาดกิจกรรมทางกายไม่เพียงแต่ทำให้เด็กมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคอ้วน ภาวะน้ำหนักเกิน และปัญหาทางด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการขาดการออกกำลังกาย แต่ยัง ส่งผลทำให้การพัฒนาทักษะทางด้านร่างกายและจิตใจไม่เต็มศักยภาพ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ สร้างเสริมสุขภาพ, 2564) ตัวเลขจากกรมพลศึกษา (2563) ได้รายงานไว้ว่า มากกว่าร้อยละ 70 ของเด็ก

นักเรียนไทย ไม่สามารถบรรลุถึงระดับของกิจกรรมทางกายตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (WHO, 2020) ที่ได้แนะนำว่า เด็กควรจะเข้าร่วมกิจกรรมทางกายที่ระดับความหนักปานกลางถึงสูงเป็นเวลาอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน ซึ่งเด็กที่มีกิจกรรมทางกายอย่างไม่เพียงพออาจส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกาย สุขภาพ และพัฒนาการทางด้านร่างกายในระยะยาวได้ด้วย จึงทำให้เด็กไทยมีปัญหากับสุขภาพเพิ่มขึ้นและมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต

การขาดกิจกรรมทางกายในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาของประเทศไทยเป็นปัญหาที่พบเห็นกันอย่างชัดเจนในพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย การมีกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอเป็นบทบาทสำคัญต่อพัฒนาการของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา ซึ่งมีประโยชน์ต่อความรู้ความเข้าใจ สุขภาพกาย สุขภาพจิต และทักษะทางสังคม การมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว เช่น การเดิน การวิ่ง หรือการเล่นประเภทกีฬาต่าง ๆ สามารถช่วยให้เพิ่มการทำงานของสมอง ความจำ และความสามารถทางด้านวิชาการ โดยการเพิ่มขึ้นของการไหลเวียนของเลือดและกระตุ้นการทำงานเชื่อมต่อของระบบประสาท (Donnelly et al., 2016; Sibley & Etnier, 2003) นอกจากนี้ ยังสามารถช่วยให้เพิ่มความแข็งแรงของกระดูก กล้ามเนื้อ และสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดได้อีกด้วย ซึ่งเป็นการช่วยให้ลดความเสี่ยงของโรคอ้วนและโรคติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Janssen & Leblanc, 2010; WHO, 2020)

ยิ่งไปกว่านั้น กิจกรรมทางกายสามารถช่วยสนับสนุนให้มีสุขภาพจิตดีขึ้น โดยการลดความเครียด ความวิตกกังวล และอาการซึมเศร้า เนื่องจากเด็กที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีแนวโน้มที่จะควบคุมอารมณ์และความมั่นใจในตนเองสูงขึ้น (Biddle & Asare, 2011; Álvarez-Bueno et al., 2017) นอกจากนี้ การเข้าร่วมกิจกรรมทางกายยังสามารถช่วยให้พัฒนาทักษะทางสังคม การทำงานเป็นทีม สร้างระเบียบวินัย และพฤติกรรมในชั้นเรียนได้ด้วย ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้สามารถควบคุมอารมณ์และทำงานร่วมมือกับเพื่อนได้ดีขึ้น (Diamond & Lee, 2011)

กิจกรรมทางกายที่ระดับความหนักปานกลางถึงสูงมีบทบาทสำคัญต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของเด็กนักเรียน ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด และดัชนีมวลกาย เป็นต้น การมีกิจกรรมทางกายที่ระดับความหนักปานกลางถึงสูงเป็นประจำ สามารถช่วยให้เสริมสร้างความแข็งแรงของหัวใจและปอด ช่วยให้ได้เพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจน และช่วยให้ลดความเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ (Ruiz et al., 2009) นอกจากนี้ ยังสามารถช่วยให้เพิ่มความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ช่วยให้เด็กสามารถเสริมสร้างกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรงมากขึ้น ช่วยให้เพิ่มการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น และยังสามารถช่วยป้องกันโรคเบาหวานได้อีกด้วย (Granacher et al., 2011)

การเคลื่อนไหวอย่างน้อยวันละ 60 นาที จึงจะเพียงพอต่อการมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวสำหรับเด็ก (ดิศพล บุปผาชาติ, 2562) ซึ่งเด็กทั่วไปควรมีกิจกรรมทางกายที่มีความหนักปานกลางถึงสูง มีความ

สนุกสนาน และมีผลพัฒนาร่างกายอย่างเหมาะสมอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน (สนรยา สีสะมาต, 2557) ถึงแม้ว่าเด็กนักเรียนควรได้รับกิจกรรมทางกายที่มีระดับความหนักปานกลางถึงสูง เป็นเวลาอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน (World Health Organization, 2020) แต่จากการศึกษาของกรมพลศึกษา (2563) พบว่า เด็กไทยจำนวนมากไม่ได้ปฏิบัติตามคำแนะนำนี้เลย จึงส่งผลให้สมรรถภาพทางกายของเด็กมีแนวโน้มสูงที่จะลดลงมากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น การขาดกิจกรรมทางกายมีผลกระทบต่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายในด้านต่าง ๆ เช่น ความอ่อนตัวของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเสริมสร้างสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีในอนาคต (กรมพลศึกษา, 2563)

การฝึกกิจกรรมทางกายในเด็กนักเรียนเป็นวิธีการที่สำคัญต่อการพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของเด็กนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของสมรรถภาพทางกายในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งการฝึกโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาองค์ประกอบทางด้านสมรรถภาพทางกายเหล่านี้สามารถช่วยให้ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคเรื้อรังชนิดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในช่วงวัยผู้ใหญ่ได้ (Faigenbaum et al., 2009) การฝึกในระยะเวลา 4-5 สัปดาห์อาจเป็นระยะเวลาของการฝึกที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการนำมาใช้ฝึกในโรงเรียนที่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและทรัพยากร (Ruitenberget al., 2012) นอกจากนี้ การฝึกกิจกรรมทางกายในระยะเวลาสั้นยังสามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้ทั้งความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือดได้อีกด้วย (Lubans et al., 2010a)

ในประเทศไทย เนื่องจากโรงเรียนส่วนใหญ่มีระยะเวลาที่จำกัดในการฝึกกิจกรรมทางกายให้กับเด็กนักเรียน ดังนั้นการออกแบบโปรแกรมฝึกกิจกรรมทางกายที่มีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญอย่างมาก และการฝึกในระยะเวลา 4-5 สัปดาห์อาจเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมและสามารถนำมาใช้ฝึกในโรงเรียนที่มีระยะเวลาที่จำกัดได้ เช่น โรงเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่ห่างไกล อาจมีพื้นที่จำกัดหรืออุปกรณ์การที่ไม่เพียงพอ ซึ่งการออกแบบโปรแกรมฝึกที่มีประสิทธิภาพโดยไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่ที่มีขนาดกว้างใหญ่และอุปกรณ์จำนวนมากก็สามารถช่วยให้เด็กนักเรียนได้รับประโยชน์จากการฝึกกิจกรรมทางกายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกกิจกรรมทางกายที่มีต่อระดับสมรรถภาพทางกายของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยเฉพาะในด้านความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด ผลการวิจัยครั้งนี้จะช่วยให้ครูพลศึกษาสามารถออกแบบโปรแกรมการฝึกกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับเด็กนักเรียนในโรงเรียน เพื่อให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ทั้งโรงเรียน

ในเมืองและชนบท โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้เด็กนักเรียนมีสุขภาพที่ดีทั้งในระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงเพื่อช่วยให้ลดปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพที่อาจเกิดได้จากการขาดกิจกรรมทางกายอีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกกิจกรรมทางกายที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สมมุติฐานของการวิจัย

หลังได้รับการฝึกกิจกรรมทางกาย 5 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีสมรรถภาพทางกายแตกต่างกัน

ระเบียบวิธีวิจัย

1. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Pre-Experiment Research) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ทำการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Two-Groups Pretest-Posttest Design) โดยงานวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เลขที่โครงการ HE662063

1.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวนทั้งหมด 42 คน ชาย 22 คน และหญิง 20 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม 21 คน เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก และกลุ่มทดลอง 21 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีหลักเกณฑ์ตามเกณฑ์คัดกรองที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นในดังต่อไปนี้

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion Criteria)

- 1.1.1 เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- 1.1.2 เป็นผู้มีสุขภาพแข็งแรง
- 1.1.3 เป็นผู้ที่ไม่มีอาการบาดเจ็บเรื้อรัง

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

- 1.1.1 ได้รับอาการบาดเจ็บในระหว่างการวิจัย
- 1.1.2 มีอาการป่วยไม่สบายในระหว่างการวิจัย
- 1.1.3 ขอลถอนตัวในระหว่างการวิจัย

1.2 เครื่องมือ

1.2.1 โปรแกรมการฝึกกิจกรรมทางกายมีองค์ประกอบดังนี้ การอบอุ่นร่างกาย รูปแบบการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน รูปแบบการฝึกแรงต้านโดยใช้น้ำหนักตัว รูปแบบการเคลื่อนไหวแบบกลุ่ม และคลายอบอุ่นร่างกาย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยการตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งในการพิจารณาค่า IOC ของแต่ละข้อความ หากข้อความที่มีค่า 0.5-1.0 จะถือว่ามีความสอดคล้องและสามารถนำมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.71 ถือว่าข้อความมีความสอดคล้องของเนื้อหาและภาษาถูกต้องสามารถนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้

1.2.2 เครื่องชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง

1.2.3 แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของ (สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงท่องเที่ยวและกีฬา, 2562) โดยการใช้ 5 แบบทดสอบ ประกอบด้วย

- 1.2.3.1 การทดสอบความอ่อนตัว ด้วยวิธีการนั่งงอตัวไปด้านหลัง (Sit and Reach)
- 1.2.3.2 การทดสอบแรงบีบมือ ด้วยวิธีการวัดโดยใช้เครื่องทดสอบแรงบีบมือ (Grip Strength)
- 1.2.3.3 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ด้วยวิธีการดันพื้นประยุกต์ 30 วินาที (30 Seconds Modified Push Ups)
- 1.2.3.4 การทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อ ด้วยวิธีการยืน-นั่ง 60 วินาที (60 Second sit up)
- 1.2.3.5 การทดสอบความอดทนของระบบหัวใจ และหลอดเลือด ด้วยวิธีการยืนยกเข่าขึ้นลง 3 นาที (3 minute Step Up and Down)

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยอธิบายวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยให้แก่กลุ่มตัวอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจในขั้นตอนต่าง ๆ อย่างละเอียด โดยชี้แจงด้วยว่าอาสาสมัครสามารถขอถอนตัวออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลา อาสาสมัครและผู้ปกครองต้องลงนามในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย พร้อมทั้งทำการนัดหมายวันเวลาในการเริ่มทำการวิจัยในครั้งนี้ด้วย

2.2 ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) กลุ่มตัวอย่างถูกขอร้องให้ทำการทดสอบเพื่อวัดระดับของสมรรถภาพทางกาย 5 แบบทดสอบ ประกอบด้วย การทดสอบการนั่งงอตัวไปด้านหลัง การทดสอบแรงบีบมือ การทดสอบการดันพื้น 30 วินาที การทดสอบการลุกนั่ง 60 วินาที และการทดสอบการยกเข่าขึ้นลง 3 นาที เพื่อนำมาไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานก่อนการทดลอง

2.3 กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองถูกแจ้งให้เข้าร่วมการฝึกกิจกรรมทางกาย เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 60 นาที ตามโปรแกรมการฝึกดังนี้

แบบฝึกกิจกรรมทางกาย

จุดประสงค์

- เพื่อให้นักเรียนฝึกการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- เพื่อให้นักเรียนมีสมรรถภาพทางกายที่สมบูรณ์และแข็งแรง
- เพื่อให้นักเรียนสามารถมีการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง และพร้อมกับการเล่นกีฬา

อุปกรณ์

- กรวยสั้น และกรวยยาว
- ลูกบอล
- นกหวีด

ขั้นตอนการฝึก

1.การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) ให้นักเรียนทำการอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) โดยทำการอบอุ่นร่างกายโดยการเคลื่อนไหวจากร่างกายส่วนบนลงไปยังร่างกายส่วนล่าง ให้นักเรียนทำการอบอุ่นร่างกายเป็นเวลา 10 นาที

2. การฝึกการเคลื่อนไหวทักษะพื้นฐาน ให้นักเรียนวิ่งไปและกลับ โดยมีท่าทางการเคลื่อนที่ดังต่อไปนี้

2.1 กระโดดขาเดียว (Hopping)

2.2 การควมบ้า (Ganlopping)

2.3 การวิ่งสลับขา (Skipping)

2.4 การวิ่งด้านข้าง (Sliding)

2.5 การกระโจน (Leaving)

2.6 การวิ่ง (Running)

2.7 การเดิน (Walking)

3. ให้นักเรียนปฏิบัติการเคลื่อนที่ไปและกลับท่าละ 2 ครั้ง ระยะเวลาในการพักท่าละ 10 วินาที ปฏิบัติทั้งหมดจำนวน 2 เซต ระยะเวลาในการพักเซตละ 60 วินาที

4. ฝึกด้วยแรงต้าน (Resistance Training) โดยการใช้น้ำหนักตัว (Body Weight) ให้นักเรียนทำการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวของตนเอง โดยใช้ท่าทางการฝึกดังต่อไปนี้ ท่าลุกนั่ง, กระโดดตบมือ, ยืนแยกขา แตะสลับ, ยืนเท้าหน้าเท้าตาม สลับไปมา, เหยียดแขน, วิ่งอยู่กับที่, เตะขาไปข้างหน้าอยู่กับที่, เตะขาไปด้านหลังอยู่กับที่

5. ให้นักเรียนปฏิบัติท่าละ 10 ครั้ง ระยะเวลาในการพักท่าละ 20-30 วินาที โดยปฏิบัติทั้งหมดจำนวน 3 เซต ระยะเวลาในการพักเซตละ 2 นาที

6. การฝึกทักษะการเคลื่อนไหวแบบกลุ่ม โดยการตั้งกรวย 2 จุด ระยะห่างประมาณ 10 เมตร หลังจากนั้นให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งดังต่อไปนี้

ให้นักเรียนปฏิบัติท่าละ 2 รอบ ระยะเวลาในการพักท่าละ 10 วินาที โดยปฏิบัติทั้งหมดจำนวน 2 เซต ระยะเวลาในการพักเซตละ 60 วินาที

6.1 วิ่งไปข้างหน้าและถอยหลังกลับมาจุดเดิม

6.2 สไลด์ด้านข้าง

6.3 ยกเข่าสูง

6.4 กระโดดขาเดียว สลับไปมา

6.5 กระโดดสองขา

6.6 กลิ้งบอล

6.7 โยนบอล ระดับอก ระดับศีรษะ

7. การคลายอุ่นร่างกาย (Cool Down) ให้นักเรียนทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ (Static Stretching) เป็นเวลา 10 นาที

2.4 ทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) กลุ่มตัวอย่างถูกขอร้องให้ทำการทดสอบเพื่อวัดระดับสมรรถภาพทางกาย 5 แบบทดสอบ ประกอบด้วย การทดสอบการนั่งอตัวไปด้านหลัง การทดสอบแรงบีบมือ การทดสอบการดันพื้น 30 วินาที การทดสอบการลุกนั่ง 60 วินาที และการทดสอบการยกเข่าขึ้นลง 3 นาที เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

2.5 คะแนนที่ได้รับจากการทดสอบสมรรถภาพทางกายถูกนำไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลพื้นฐานและสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่ม โดยใช้สถิติ Dependent t-test และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม โดยใช้สถิติ Independent t-test ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย

คุณลักษณะของกลุ่ม ตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	P- value
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S		
อายุ (ปี)	10.46	0.45	11.14	0.38	0.40	0.32
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	37.68	12.90	37.68	10.50	0.32	0.72
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	141.40	7.01	143.44	7.01	-1.34	0.19
ดัชนีมวลกาย	16.99	3.50	17.99	4.50	-0.56	0.38

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นผลของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกาย ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	P-value
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S		
ก่อนการทดลอง						
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	-1.4	6.8	-0.5	9.2	-.57	.56
แรงบีบมือ (กิโลกรัม)	9.2	1.7	10.3	1.6	1	1

รายการ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง		t	P-value
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S		
ดันพื้น (ครั้ง)	19	6.0	15.2	6.5	-.84	.20
ลูกนั่ง (ครั้ง)	10	4.2	10.1	4.3	.73	.86
ยกเข้าสูง (ครั้ง)	117.8	25.9	80.4	12.3	1.9	.06
หลังการทดลอง						
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	0.7	6.8	0.9	4.9	.55	.12
แรงบีบมือ (กิโลกรัม)	9.8	2.4	11.3	2.3	-1.87	.87
ดันพื้น (ครั้ง)	17.9	7.1	20.4	6.4	-1.09	.12
ลูกนั่ง (ครั้ง)	8.0	5.6	11.4	6.2	-1.24	.38
ยกเข้าสูง (ครั้ง)	106	13.8	99.0	16.4	2.07	.88

จากตารางที่ 2 แสดงผลของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง ความอ่อนตัว แรงบีบมือ ดันพื้น ลูกนั่ง และการยกเข้าสูง พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกาย ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รายการ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	P-value
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S		
กลุ่มควบคุม						
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	-1.4	6.8	0.7	6.8	-.57	.56
แรงบีบมือ (กิโลกรัม)	9.2	1.7	9.8	2.4	1	1
ดันพื้น (ครั้ง)	19	6.0	17.9	7.1	-.84	.20
ลูกนั่ง (ครั้ง)	10	4.2	8.0	5.6	.73	.86
ยกเข้าสูง (ครั้ง)	117.8	25.9	106	13.8	1.9	.06
กลุ่มทดลอง						
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	-0.5	9.2	0.9	4.9	7.5	.00
แรงบีบมือ (กิโลกรัม)	10.3	1.6	11.3	2.3	36.70	.00

รายการ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	P-value
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S		
ดันพื้น (ครั้ง)	15.2	6.5	20.4	6.4	17.23	.00
ลูกนั่ง (ครั้ง)	10.1	4.3	11.4	6.2	13.96	.00
ยกเข้าสูง (ครั้ง)	80.4	12.3	99.0	16.4	35.81	.00

จากตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรภายในกลุ่มควบคุม ได้แก่ ความอ่อนตัว แรงบีบมือ ดันพื้น ลูกนั่ง และการยกเข้าสูง พบว่า ก่อนและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

อย่างไรก็ตาม ภายในกลุ่มทดลอง ได้แก่ ความอ่อนตัว แรงบีบมือ ดันพื้น ลูกนั่ง และการยกเข้าสูง พบว่า ก่อนและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

อภิปรายผล

1. การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกกิจกรรมทางกายที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีสมมุติฐานของการวิจัยว่า หลังได้รับการฝึกกิจกรรมทางกาย 5 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีสมรรถภาพทางกายแตกต่างกัน ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีสมรรถภาพทางกายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ จึงไม่เป็นการสนับสนุนสมมุติฐานของการวิจัยที่คาดไว้ การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะ โปรแกรมการฝึกกิจกรรมทางกายที่ประกอบด้วย การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน การฝึกด้วยแรงต้าน โดยใช้น้ำหนักตัว และการเคลื่อนไหวแบบกลุ่ม อาจมีลักษณะท่าทางการเดิน การวิ่ง การกระโดด การเคลื่อนไหว และความหนักของการฝึกที่ใกล้เคียงกับกิจกรรมทางกายประจำวันของเด็กนักเรียนในกลุ่มควบคุม จึงส่งผลให้ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Lubans et al. (2010b) พบว่า ปัจจัยของการใช้ชีวิตประจำวันของเด็กนักเรียน อาจส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เช่น กิจกรรมทางกายประเภทอื่น และการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Pate et al. (2013) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า เด็กนักเรียนที่เข้าร่วมการฝึกกิจกรรมทางกายมีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวได้ดีขึ้น แต่ก็ไม่พบค่าความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเพราะว่ากลุ่มควบคุมยังคงมีการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายประเภทอื่นอย่างสม่ำเสมอ

2. หรืออาจเป็นเพราะ การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการฝึกเพียงแค่ 5 สัปดาห์ ซึ่งอาจเป็นระยะเวลาที่สั้นเกินไปและไม่ส่งผลเพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดค่าความแตกต่างทางสถิติของสมรรถภาพทางกายในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Faigenbaum et al. (2016) พบว่า โปรแกรมการฝึกที่ใช้ระยะเวลาน้อยกว่า 6 สัปดาห์ อาจไม่เพียงพอต่อการแสดงให้เห็นถึงค่าความแตกต่างทางสถิติของสมรรถภาพทางกายในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา นอกจากนี้ ผลการวิจัยของ Granacher et al. (2011) ระบุว่า โปรแกรมฝึกในระยะเวลา 4-6 สัปดาห์ ก็ไม่สามารถส่งผลให้เกิดค่าความแตกต่างทางสถิติได้ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยของ Behringer et al. (2011) เสนอแนะว่า การฝึกที่ใช้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ อาจส่งผลดีต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายทั้งในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาได้

3. เมื่อทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ภายในกลุ่มควบคุมมีสมรรถภาพทางกายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ภายในกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนและหลังการฝึกกิจกรรมทางกาย 5 สัปดาห์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Lloyd et al. (2015) พบว่า ก่อนและหลังการฝึกพลัยโอเมตริก 5 สัปดาห์ กลุ่มทดลอง มีการกระโดดสูง การวิ่งเร็ว และความคล่องแคล่ว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่กลุ่มทดลองไม่พบความแตกต่าง สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Faigenbaum et al. (1999) พบว่า ก่อนและหลังการฝึกความแข็งแรง 5 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา และความอดทนของกล้ามเนื้อ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มควบคุมไม่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่าง ในทำนองเดียวกันกับผลงานวิจัยของ Buchan et al. (2011) พบว่า ก่อนและหลังการฝึกแบบหนักสลับเบา กลุ่มทดลองมีค่าความสามารถในการวิ่งและความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลับไม่พบความแตกต่างทางสถิติภายในกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดิศพล และคณะ (2561) พบว่า ก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมทางกายเป็นเวลา 6 สัปดาห์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4. ผลการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม ภายในกลุ่มทดลอง พบว่า มีสมรรถภาพทางกายแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึก 5 สัปดาห์ ได้แก่ ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด ผลการวิจัยครั้งนี้

มีความสอดคล้องกับงานวิจัยในอดีตที่ผ่านมาได้เน้นย้ำว่าโปรแกรมฝึกในระยะเวลาสั้นอาจมีผลให้เกิดการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเฉพาะภายในกลุ่มทดลองเท่านั้น ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความแตกต่างทางสถิติระหว่างทั้งสองกลุ่มได้ ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคตควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกเป็น 8-12 สัปดาห์ และพยายามควบคุมปัจจัยแทรกซ้อนเพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่แม่นยำมากขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

- 1.1 ระยะเวลาที่ใช้การฝึกที่น้อยเกินไป การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการฝึกเพียงแค่ 5 สัปดาห์ อาจไม่เพียงพอต่อการทำให้เกิดค่าความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
- 1.2 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้มีทั้งหมด 42 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุม 21 คน และกลุ่มทดลอง 21 คน อาจไม่มากเพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
- 1.3 ปัจจัยภายนอก เช่น กิจกรรมทางกายนอกเวลาเรียน โภชนาการ และคุณภาพของการนอนหลับ การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้มีการควบคุมปัจจัยภายนอกอย่างเข้มงวด อาจส่งผลกระทบต่อผลการวิจัยในครั้งนี้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

- 2.1 ควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกให้ยาวนานขึ้น เป็นเวลา 8-12 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายมีความชัดเจนมากขึ้น
- 2.2 ควรควบคุมปัจจัยภายนอก เช่น ระดับกิจกรรมทางกายนอกห้องเรียน หรือพฤติกรรมการใช้ชีวิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อให้ผลของโปรแกรมการฝึกมีความแม่นยำมากขึ้น
- 2.3 ศึกษาตัวแปรอื่นเพิ่มเติม เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ หรือใช้การทดสอบสมรรถภาพแบบอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่เป็นผู้สนับสนุนทุนในการงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้ร่วมงานวิจัยทุกท่าน ที่ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัยนางสาวเบญจวรรณ วงษ์คำ และนายศักดิ์ชัย บุญหาญ ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัย จึงส่งผลให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี

องค์ความรู้ใหม่

การฝึกกิจกรรมทางกายในระยะเวลาสั้น สามารถช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักเรียนได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาในการฝึกควรเพิ่มเป็น 8-12 สัปดาห์ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสมกับเด็กนักเรียน และควบคุมปัจจัยภายนอกต่าง ๆ สำหรับการฝึกกิจกรรมทางกายของนักเรียนระดับประถมศึกษาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมพลศึกษา. (2563). *การประเมินสถานการณ์การออกกำลังกายของเด็กไทย*. กรมพลศึกษา.

ดิศพล บุปผาชาติ. (2562). *การจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษาในโรงเรียน สำคัญอย่างไร*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 17(1), 45-54.

ดิศพล บุปผาชาติ, อรรถนพ นัถิอตรง, วชิราภรณ์ บุปผาชาติ, และ ชนัญพงศ์ เคลือศิริ. (2561). *ผลของกิจกรรมทางกายที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*. วารสารสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 7(2), 73-80.

สนธยา สีละมอด. (2557). *กิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพ*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2564). *ผลกระทบจากการขาดกิจกรรมทางกายต่อสุขภาพของเด็กในประเทศไทย*. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ.

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงท่องเที่ยวและกีฬา. (2562). *คู่มือแบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของเด็ก เยาวชน และประชาชนชาวไทย*. เวิลด์ เอ็กซ์เพิร์ท จำกัด.

Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Caverio-Redondo, I., Sánchez-López, M., Garrido-Miguel, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). The effect of physical activity interventions on children's cognition and mental health: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(9), 729-738.

Behringer, M., Vom Heede, A., Matthews, M., & Mester, J. (2011). Effects of strength training on motor performance skills in children and adolescents: A meta-analysis. *Pediatrics*, 128(5), e1195-e1206.

Biddle, S. J. H., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 886-895.

- Buchan, D. S., Ollis, S., Young, J. D., Cooper, S. M., Shield, J. P., & Baker, J. S. (2011). High-intensity interval running enhances measures of physical fitness but not metabolic measures in healthy adolescents. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(4), 491-498.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964.
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., ... & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1197-1222.
- Faigenbaum, A. D., Lloyd, R. S., MacDonald, J., & Myer, G. D. (2016). Citius, Altius, Fortius: Beneficial effects of resistance training for young athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 50(1), 3-7.
- Faigenbaum, A. D., Milliken, L. A., & Westcott, W. L. (2009). The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. *Pediatric Exercise Science*, 21(3), 416-423.
- Faigenbaum, A. D., Westcott, W. L., LaRosa Loud, R., & Long, C. (1999). The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance in children. *Pediatrics*, 104(1), e5.
- Granacher, U., Muehlbauer, T., & Gollhofer, A. (2011). Kinetic and electromyographic comparison of drop jumps and landings from different heights. *European Journal of Applied Physiology*, 111(1), 107-116.
- Granacher, U., Muehlbauer, T., & Gollhofer, A. (2011). Resistance training and neuromuscular performance in adolescents. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 459-465.
- Janssen, I., & Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 40.
- Lloyd, R. S., Radnor, J. M., De Ste Croix, M. B. A., Cronin, J. B., & Oliver, J. L. (2015). Changes in sprint and jump performance after 5 weeks of training in youth athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2110-2115.

- Lubans, D. R., Morgan, P. J., & Callister, R. (2010a). Resistance training for children and adolescents: Physical benefits and implications for exercise prescription. *Sports Medicine*, 40(9), 809-823.
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010b). Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports Medicine*, 40(12), 1019-1035.
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Mitchell, J. (2013). Measurement of physical activity in preschool children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(1), 176-181.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Rizzo, N. S., Villa, I., Hurtig-Wennlöf, A., Oja, L., & Sjöström, M. (2009). High cardiovascular fitness is associated with low metabolic risk in children: The European Youth Heart Study. *Pediatric Diabetes*, 10(3), 196-204.
- Ruitenberg, J. H., Boudewijns, K., & van der Meer, W. (2012). Effects of short-term physical activity interventions on children's fitness. *Journal of School Health*, 82(8), 398-403.
- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 243-256.
- World Health Organization. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. WHO.