

ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
Effects of Circuit Training on Physical Fitness
of Prathomsuksa 6 Students of Demonstration School of Rajabhat
Rajanagarindra University

วันวิสา อุบลโชค*
Wanwisa Ubonchoke*

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
Demonstration School of Rajabhat Rajanagarindra University

*Corresponding email: pewanwisa@gmail.com

Received: September 28, 2025 ; Revised: November 3, 2025 ; Accepted: November 4, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้โปรแกรมฝึกแบบสถานี และ 2) เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้การฝึกแบบสถานี เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย ดำเนินการทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ (ธันวาคม 2567 - มกราคม 2568) สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 30 นาที สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีจำนวน 8 สัปดาห์ ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีจำนวน 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : โปรแกรมการฝึกแบบสถานี สมรรถภาพทางกาย

ABSTRACT

This research aimed to 1) compare the effects of circuit training on the physical fitness of experiment group before and after the experiment and 2) compare the physical fitness of experiment group and control group after the experiment. The samples consisted of sixth-grade students from Demonstration School of Rajabhat Rajanagarindra University. They were divided into an experimental group and a control group using a Cluster Random Sampling method via drawing lots. The research instruments were the physical education lesson plans based on circuit training. The data collected by using physical fitness tests. The experiment was conducted over 8 weeks, with 2 sessions of 30 minutes per week. The result then analyzed by using mean, standard deviation, and t-test. The results were 1) After 8 weeks of circuit training treatment, the physical fitness tests of experiment group was significantly improved at the level of .05 2) The physical fitness tests of experiment group was higher than the control group after 8 weeks of circuit training treatment with the significance level of .05

Keywords : circuit training, physical fitness

บทนำ

การออกกำลังกายเป็นกิจกรรมที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ให้เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ช่วยให้เด็กเจริญเติบโต มีสุขภาพดี (นิมิต ส่วยอุบล, 2564) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโดยรวมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา รวมทั้ง สมรรถภาพเพื่อสุขภาพและกีฬา พลศึกษา (Physical Education) เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่อยู่บนรากฐานทางวิทยาศาสตร์และมีความเกี่ยวข้องกับศาสตร์แขนงอื่น ๆ อีกหลายแขนง ซึ่งพลศึกษาในสมัยอดีตยังไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน แต่จะแฝงอยู่ในการดำรงชีวิตปัจจุบัน ซึ่งสมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยเสริมสร้างให้บุคคลสามารถประกอบ การกิจและดำรงชีวิตอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งทำให้บุคคลปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ และมีความแข็งแรงทนทาน มีความคล่องแคล่วว่องไวที่จะประกอบภารกิจประจำวันให้ลุล่วงไปด้วยดี การส่งเสริมพัฒนาการด้านสมรรถภาพทางกาย ควรเริ่มในระดับพื้นฐาน โดยเฉพาะเด็กและเยาวชนที่มีอายุระหว่าง 12-15 ปี ซึ่งเป็นช่วงวัยที่สำคัญในชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากเป็นช่วงวัยที่อยู่ระหว่างการเป็นเด็กกับผู้ใหญ่ จึงเป็นช่วงของการเปลี่ยนแปลง เนื่องมาจากการเจริญเติบโต และ พัฒนาการด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา (เฟื่องลดา บุญเลิศ, 2564) สอดคล้องกับ แผนพัฒนาฯ แห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2566 - 2570) ซึ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพนักเรียนประถมศึกษาผ่านการส่งเสริม การออกกำลังกาย กีฬาเพื่อสุขภาพ และการสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเล่นกีฬา เพื่อปลูกฝังนิสัยรักการเล่นกีฬา มีน้ำใจ นักกีฬา สร้างความสามัคคี และพัฒนาสุขภาพกายและใจให้สมบูรณ์ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างพลเมืองคุณภาพและเป็น พื้นฐานสำคัญสู่การพัฒนานักกีฬาความเป็นเลิศในอนาคต (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2566)

จากการสำรวจกิจกรรมของเด็กและเยาวชนไทย (พ.ศ. 2561) โดยสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า การเล่นของเด็กนั้นเปลี่ยนไปจากอดีต เดิมทีใช้เวลาว่างออกไปเล่นกับเพื่อน เปลี่ยนเป็นการใช้เวลาว่างหมดไปกับการอยู่หน้าจอโทรศัพท์ จึงทำให้เด็กขาดการเคลื่อนไหว หรือการมีกิจกรรมทางกาย นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กและเยาวชนที่มีกิจกรรมทางกายที่เพียงพอ มีประมาณ 1 ใน 4 เท่านั้น ถึงแม้ว่าทางโรงเรียนจะมีการส่งเสริมให้มีการเรียนการสอนรายวิชาพลศึกษาเพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเล่นกีฬาหรือได้มีการออกกำลังกายอย่างน้อย 1 คาบต่อสัปดาห์ ก็อาจจะยังไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมพัฒนาการด้านสมรรถภาพทางร่างกายของเด็กให้มีความสมรรถภาพทางกายที่ดีได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการส่งเสริมกิจกรรมทางกายให้กับเด็กไทยอย่างจริงจังและต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น (กรรณก พงษ์ประดิษฐ์ และปิยวัฒน์ เกตุวงศา, 2562) ซึ่งการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายสามารถจัดเป็นโปรแกรมการฝึกได้หลายรูปแบบ เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด เป็นต้น การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายแบบสถานี (Circuit Training) เป็นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องกันของแต่ละสถานีประกอบกันสอดคล้องกับ Howley and Franks (1992) ได้กล่าวถึงการฝึกแบบสถานีว่าเป็นวิธีที่ได้ผลดี ในการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกาย จุดสำคัญอยู่ที่การทำให้มีความหลากหลายมากที่สุดในการออกกำลังกาย และการกระจายงานไปยังกล้ามเนื้อมากกว่าที่ใช้ในการออกกำลังกายแบบใดแบบหนึ่ง ดังที่ Bailey (Bailey et al, 1995) ได้กล่าวถึงการออกกำลังกายแบบสถานีว่าเป็นการนำเอากิจกรรมที่มีความแตกต่างหลากหลายมารวมไว้ด้วยกัน โดยสามารถปรับความหนักเบา (Intensity) และรูปแบบ (Type) ของกิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึกหรือออกกำลังกายให้มีความหลากหลาย เพื่อให้ นักเรียนหรือผู้เข้ารับการฝึกได้ทำการฝึกจากสถานีหนึ่ง (Station) ไปสู่อีกสถานีหนึ่ง (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557) โดยธรรมชาติของเด็กจะชอบรูปแบบของกิจกรรมที่มีความหลากหลายและมีลักษณะแบบหมุนเวียนหรือสลับสับเปลี่ยนรูปแบบของกิจกรรมที่ทำให้เกิดแรงจูงใจ เนื่องจากรูปแบบของกิจกรรมที่มีลักษณะผสมและมีช่วงเวลากลับสั้น ๆ สลับกัน (Short Rest Periods) เป็นสิ่งจำเป็นและเป็นความต้องการโดยธรรมชาติของเด็ก สำหรับพัฒนาการและการเจริญเติบโตของเด็ก การฝึกแบบสถานี (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557) หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การฝึกแบบหมุนเวียนหรือแบบวงจร ได้ถูกนำมาใช้ในนักกีฬา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด (Cardiovascular Endurance) สร้างเสริมความแข็งแรง (Muscular Strength) และความอดทนให้กล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) ของร่างกายอย่างเป็นระบบ เป็นรูปแบบวิธีการฝึกที่สามารถทำให้บังเกิดผลได้หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป็นรูปแบบการฝึกที่มุ่งพัฒนา สร้างเสริมสมรรถภาพนักกีฬา (Fitness Training) โดยช่วยพัฒนาส่งเสริมความก้าวหน้าและเพิ่มขีดความสามารถของนักกีฬา นอกจากนี้ โปรแกรมการฝึกแบบสถานียังสะดวกต่อการนำไปใช้ในการฝึก ไม่ว่าจะเป็นในระดับโรงเรียน มหาวิทยาลัย สโมสรกีฬา สมาคมกีฬา หรือแม้แต่การนำไปดัดแปลงใช้ในการฝึกกับทหารทางกองทัพ ก็เป็นไปได้ การฝึกแบบสถานี นอกจากจะช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาพลศึกษาได้อีกด้วย เช่น จัดให้นักเรียนฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบสถานีในชั้นปฏิบัติ จากการจัดการเรียนรู้พลศึกษาทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม/อบอุ่นร่างกาย ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิต ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ ขั้นที่ 4 นำไปใช้ และขั้นที่ 5 สรุป ซึ่งปรับมาจากแนวคิดวิธีสอน 5 ขั้นตอนของ Johann F. Herbart (Bigge, 1999) เนื่องจากการฝึกแบบสถานี เป็นโปรแกรมการฝึกที่ช่วยในการเสริมสร้างความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรง และความทนทานของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัว นับเป็นการฝึกที่สอดคล้องกับการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยรวม ซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย 5 รายการ ได้แก่ 1) ทดสอบดัชนีมวลกาย 2) ทดสอบการนั่งงอตัวไปข้างหน้า 3) ทดสอบการลุก-นั่ง 60 วินาที 4) ทดสอบการดันพื้นประยুক্ত 30 วินาที และ 5) ทดสอบการยืนยกเข่า ขึ้น-ลง 3 นาที

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีบทบาทหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาพลศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ จึงเกิดความสนใจที่จะพัฒนาสมรรถภาพทางกายสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการฝึกแบบสถานีจะช่วยให้นักเรียนมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้ อีกทั้งยังสร้างความสนุกสนานและแรงจูงใจแก่ผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้โปรแกรมฝึกแบบสถานี
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 การเตรียมการทดลอง

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานี และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

1.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 65 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยทำการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน โดยการสุ่มห้องเรียนจำนวน 2 ห้อง จาก 3 ห้อง ด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้การฝึกแบบสถานี โดยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม/อบอุ่นร่างกาย ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิต ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ ขั้นที่ 4 นำไปใช้ และขั้นที่ 5 สรุป ซึ่งปรับมาจากแนวคิดวิธีสอน 5 ขั้นตอนของ Herbart ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎี บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกแบบสถานีและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย พบว่าโปรแกรมที่ใช้ในการฝึกสมรรถภาพทางกายแบบสถานีของ เจริญ กระบวนรัตน์ (2557) มีความสอดคล้องกับประเด็นที่ผู้วิจัยศึกษา จึงนำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยสถานีฝึกจำนวนทั้งหมด 8 สถานี ได้แก่ สถานีที่ 1 วิ่งอยู่กับที่ 20 วินาที สถานีที่ 2 วิ่งข้ามสิ่งกีดขวาง 5 ก้าว สถานีที่ 3 งอตัวขึ้น 5 ครั้ง สถานีที่ 4 วิ่งไป-กลับ 2 รอบ สถานีที่ 5 กระโดดข้ามไม้ขวาง 2 ฟุต สถานีที่ 6 คลานศอกข้ามเสื่อ สถานีที่ 7 เดินแบบปู่อ้อมกรวย และสถานีที่ 8 กระโดดเชือก 10 ครั้ง โดยนำมาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสม พบว่า ผลการประเมินของแผนการจัดการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานี มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.20-5.00 และมีการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้การฝึกแบบสถานีตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำมาใช้ในการวิจัย

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของกรมพลศึกษา (2562) ประกอบด้วยการทดสอบสมรรถภาพทางกาย เพื่อวัดองค์ประกอบพื้นฐานของร่างกาย ได้แก่ ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ และ ความอ่อนตัว

ซึ่งประกอบด้วยทดสอบ 5 รายการ ได้แก่ 1) ทดสอบดัชนีมวลกาย 2) ทดสอบการนั่งงอตัวไปข้างหน้า 3) ทดสอบการลุก-นั่ง 60 วินาที 4) ทดสอบการดันพื้นประยูกต์ 30 วินาที และ 5) ทดสอบการยืนยกเข่าขึ้น-ลง 3 นาที นำมาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมืออีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน หาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้ค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 นำไปทดลองใช้เพื่อหาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการใช้แบบทดสอบ ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

ขั้นที่ 2 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 กำหนดแผนการทดลอง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบ 2 กลุ่ม มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง โดยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการฝึกด้วยแผนการจัดการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้การฝึกแบบสถานี ดังนี้

2.1.1 ผู้วิจัยทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมก่อนการทดลอง (Pre-test)

2.1.2 นำผลการทดสอบสมรรถภาพก่อนการทดลองมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยทดสอบค่าที (t-test)

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้พลศึกษาโดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานี ประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม/อบอุ่นร่างกาย ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิต ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ ขั้นที่ 4 นำไปใช้ และขั้นที่ 5 สรุป ซึ่งปรับมาจากแนวคิดวิธีสอน 5 ขั้นตอนของ Herbart โดยในขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ ซึ่งเป็นขั้นที่ใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่ประยุกต์มาจากโปรแกรมฝึกของเจริญ กระบวนรัตน์ (2557) ประกอบด้วยสถานีฝึก 8 สถานี ได้แก่ สถานีที่ 1 วิ่งอยู่กับที่ 20 วินาที สถานีที่ 2 วิ่งข้ามสิ่งกีดขวาง 5 ก้าว สถานีที่ 3 งอตัวขึ้น 5 ครั้ง สถานีที่ 4 วิ่งไป-กลับ 2 รอบ สถานีที่ 5 กระโดดข้ามไม้ขวาง 2 ฟุต สถานีที่ 6 คลานสอกข้ามเสา สถานีที่ 7 เดินแบบปู่อ้อมกรวย และสถานีที่ 8 กระโดดเชือก 10 ครั้ง ขั้นที่ 4 นำไปใช้ และขั้นที่ 5 สรุป โดยกำหนดแผนการฝึกด้วยโปรแกรมฝึกแบบสถานีเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 30 นาที ในขณะที่กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้พลศึกษาแบบปกติ ประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม/อบอุ่นร่างกาย ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิต ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ ขั้นที่ 4 นำไปใช้ และขั้นที่ 5 สรุป ซึ่งในขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติของกลุ่มควบคุมนั้น จะฝึกด้วยวิธีอื่น ๆ ที่ไม่ใช้การฝึกแบบสถานี หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของกรมพลศึกษา (2562) ซึ่งประกอบด้วยทดสอบสมรรถภาพทางกาย 5 รายการ ได้แก่ 1) ทดสอบดัชนีมวลกาย 2) ทดสอบการนั่งงอตัวไปข้างหน้า 3) ทดสอบการลุก-นั่ง 60 วินาที 4) ทดสอบการดันพื้นประยูกต์ 30 วินาที และ 5) ทดสอบการยืนยกเข่าขึ้น-ลง 3 นาที

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

3.1.1 วิเคราะห์ข้อมูล คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.1.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง ด้วยการทดสอบค่าที (Paired – Sample t-test) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.1.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยการทดสอบค่าที (Independent – Sample t-test) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย

ผลของการใช้โปรแกรมฝึกแบบสถานีที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ นำเสนอดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน (N=20)

สมรรถภาพทางกาย	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	p
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ดัชนีมวลกาย (BMI) (กิโลกรัม/เมตร ²)	20.57	4.81	20.32	4.72	1.703	.103
นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	6.57	6.32	12.30	4.09	-4.878*	.000
ดันพื้นประยูกต์ 30 วินาที (ครั้ง)	17.85	3.82	23.20	2.04	-2.170*	.042
ลุก-นั่ง 60 วินาที (ครั้ง)	20.20	10.22	32.85	5.18	-3.358*	.003
ยืดยกเข่าขึ้น-ลง 3 นาที (ครั้ง)	141.32	42.91	270.90	67.11	-5.574*	.000

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า หลังการทดลองด้วยโปรแกรมการฝึกแบบสถานี นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มทดลอง มีพัฒนาการด้านสมรรถภาพทางกายทั้ง 5 ด้าน ดังนี้

ดัชนีมวลกาย (BMI) ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.57 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.81 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.32 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.72 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ด้านความยืดหยุ่น (นั่งงอตัวไปข้างหน้า) ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.57 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.32 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.30 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.09 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อแขน (ดันพื้นประยูกต์ 30 วินาที) ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.85 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.82 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.20 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.04 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ลุก-นั่ง 60 วินาที) ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.20 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.22 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.85 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.18 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ (ยืดยกเข่าขึ้น-ลง 3 นาที) ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 141.32 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 42.91 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 270.90 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 67.11 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สมรรถภาพทางกาย	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p
	N = 20		N = 20			
	Mean	S.D.	Mean	S.D.		
1. ดัชนีมวลกาย (BMI)(กิโลกรัม/เมตร ²)	20.32	4.72	19.35	4.14	0.673	.509
2. นั่งงอตัวไปข้างหน้า (เซนติเมตร)	12.30	4.09	7.50	4.57	3.748*	.001
3. ดันพื้นประยุกต์ 30 วินาที (ครั้ง)	23.20	2.04	15.00	3.06	11.621*	.000
4. ลูก-นั่ง 60 วินาที (ครั้ง)	32.85	5.18	14.85	4.84	13.679*	.000
5. ยึดยกเข้าขึ้น-ลง 3 นาที (ครั้ง)	270.90	67.11	241.20	47.93	1.664	.113

$P < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า หลังการทดลอง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการฝึกแบบสถานีมีผลการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมในหลายด้าน และบางด้านไม่พบความแตกต่าง ดังนี้

ด้านดัชนีมวลกาย (BMI) กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.32 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.72 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.35 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.14 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ด้านความยืดหยุ่น (นั่งงอตัวไปข้างหน้า) กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.30 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.09 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.57 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อแขน (ดันพื้นประยูกต์ 30 วินาที) กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.20 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.04 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.00 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.06 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (ลูก-นั่ง 60 วินาที) กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.85 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.18 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.85 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.84 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ (ยึดยกเข้าขึ้น-ลง 3 นาที) กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 270.90 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 67.11 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 241.20 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 47.93 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง พบว่า สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม

การฝึกแบบสถานี ก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานี ซึ่งประกอบด้วยสถานีฝึก 8 สถานี ได้แก่ สถานีที่ 1 วิ่งอยู่กับที่ 20 วินาที สถานีที่ 2 วิ่งข้ามสิ่งกีดขวาง 5 ก้าว สถานีที่ 3 งอตัวขึ้น 5 ครั้ง สถานีที่ 4 วิ่งไป-กลับ 2 รอบ สถานีที่ 5 กระโดดข้ามไม้ขวาง 2 ฟุต สถานีที่ 6 คลานศอกข้ามเสื่อ สถานีที่ 7 เดินแบบปู่อ้อมกรวย และสถานีที่ 8 กระโดดเชือก 10 ครั้ง เป็นการฝึกที่ครบวงจรและต่อเนื่อง ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านองค์ประกอบของร่างกาย (ดัชนีมวลกาย) ด้านความยืดหยุ่น ด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขน ด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และด้านความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการเคลื่อนไหวที่เกิดจากการฝึกในสถานีต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับพัฒนาการของทักษะและองค์ประกอบด้านระบบต่าง ๆ รวมถึงกล้ามเนื้อร่างกายที่มีผลต่อผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายสอดคล้องกับหทัยชนก เสาร์แก้ว, ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ และวัฒนา สุทธิพันธุ์ (2559) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมฝึกแบบสถานีที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายของเด็กชายอายุ 9 ปี ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมฝึกแบบวงจร ยกตัวอย่างเช่น วิ่งข้ามสิ่งกีดขวาง ก้าวขึ้นลงบันได กระโดดตบ วิ่งกลับตัวและเส้น ยืนเตะสลับ ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ นิमित สุธูปบล (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการออกกำลังกายโดยการเรียนรู้แบบ Circuit ร่วมกับทฤษฎีการสอน 5 ขั้นของ Herbart ที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกาย ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kumar (2013) ที่ศึกษาผลของการฝึกแบบสถานีที่มีต่อการออกกำลังกายของนักเรียนมัธยมปลายหญิง พบว่า ผลของการฝึกแบบสถานี มีผลต่อความเร็วในการวิ่งออกตัวของกลุ่มทดลองที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง พบว่า สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบสถานีอย่างต่อเนื่อง เป็นการส่งเสริมพัฒนาการแบบองค์รวมที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย ส่งผลดีต่อความยืดหยุ่นของร่างกาย ความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ อาจเป็นเพราะการฝึกแบบสถานีเป็นการฝึกแบบวงจร กล่าวคือ เมื่อเกิดการฝึกซ้ำในชุดสถานีเดิม ผู้ฝึกจะได้ใช้กล้ามเนื้อส่วนเดิม ซึ่งถือเป็นการฝึกกล้ามเนื้อหรือระบบของร่างกายที่เกี่ยวข้องในส่วนเดิมซ้ำ ๆ ส่งผลให้การทำงานของกล้ามเนื้อหรือระบบนั้น ๆ มีพัฒนาการที่ดีขึ้นมากกว่าการฝึกแบบปกติที่ไม่มีแบบแผน สอดคล้องกับการวิจัยของชญานันท์ ไทรศักดิ์สิทธิ์ และสุนะติงศภิตย์ (2565) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้พลศึกษาด้วยการฝึกแบบสถานีที่มีต่อทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยเปรียบเทียบคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และยังสอดคล้องกับสุภัทรชัย สุนทรวิภาต, เจริญ กระบวนรัตน์ และนาทรพี ผลใหญ่. (2562) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบสถานีที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนา ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้น ดีกว่าก่อนการฝึก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แต่พบว่า หลังการฝึกลดลงกว่าก่อนการฝึก เมื่อเปรียบเทียบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นรายด้าน พบว่า ไม่พบความแตกต่างด้านดัชนีมวลกาย (BMI) และด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาการในด้านดังกล่าว เช่น พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีผลต่อดัชนีมวลกาย กล่าวคือ แม้ว่ากลุ่มทดลองได้รับการฝึกแบบสถานี ซึ่งถือเป็นการช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ แต่หากการฝึกไม่เพียงพอต่อสำหรับกระตุ้นการเผาผลาญที่มีประสิทธิภาพพอที่จะให้กลุ่มทดลองใช้พลังงานได้อย่างสมดุล อาจไม่ส่งผลให้ดัชนีมวลกายเกิดการเปลี่ยนแปลง ส่วนผลการการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะในการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ จำเป็นต้องใช้การฝึกอย่างเข้มข้นและสม่ำเสมออย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ต่อเนื่องเป็นเวลาหลายสัปดาห์ถึงหลายเดือน การฝึกแบบสถานีซึ่งถูกออกแบบให้ฝึกเป็นเวลา 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์ อาจไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบดังกล่าว เช่น การเพิ่มขนาดของหัวใจ การเพิ่มความหนาแน่นของเส้นเลือดฝอย เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1.1 ในการฝึกด้วยโปรแกรมแบบสถานี ก่อนการฝึกควรมีการสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยการอธิบายและสาธิตขั้นตอนในแต่ละสถานี

1.2 ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะข้อจำกัดด้านสุขภาพของนักเรียน เช่น โรคประจำตัว ความผิดปกติด้านกายภาพ รวมถึงพัฒนาการที่ส่งผลต่อการเคลื่อนไหวร่างกาย

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทบทวนครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่ต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เช่น ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมการฝึกแบบสถานีในรูปแบบเดียวกันได้

2.2 ควรมีการศึกษาผลของการฝึกในแต่ละสถานีที่มีต่อการทดสอบสมรรถภาพทางกายในแต่ละรายการ เพื่อให้ทราบว่า ผลของการฝึกในสถานีนั้น ๆ มีผลต่อสมรรถภาพทางกายในด้านใด เช่น การฝึกในสถานีที่ 3 จอตัวขึ้น 5 ครั้ง ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้องอย่างไร

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การได้ออกกำลังกายอย่างมีแบบแผน เช่น การฝึกด้วยโปรแกรมแบบสถานีอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้องค์รวมของสมรรถภาพทางกายเป็นไปตามมาตรฐาน

เอกสารอ้างอิง

- กรรณก พงษ์ประดิษฐ์ และปิยวัฒน์ เกตุวงศา. (2562). รายงานผลการสำรวจการมีกิจกรรมทางกายของเด็กและเยาวชนไทย 2561. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล.
- กรมพลศึกษา. (2562). แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของประชาชนอายุ 7-12 ปี. กรุงเทพฯ: สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2566). ยุทธศาสตร์กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2566-2570). สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2567. แหล่งที่มา: <https://mots.go.th/download/article/>
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา (Science of Coaching). กรุงเทพฯ: บริษัทสินธนาโก้ปีเซ็นเตอร์ จำกัด.
- ชญานันท์ ไทรศักดิ์สิทธิ์ และสุธนะ ดิงศักดิ์. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้พลศึกษาแบบสถานที่มีผลต่อทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานของเด็กประถมศึกษาตอนต้น. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ, 14(1), 213 – 223.
- เพ็ญกลดา บุญเลิศ. (2564). ผลของโปรแกรมการฝึกโดยใช้ยางยืดแบบสถานที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิมิต ส่วยอุบล. (2564). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการออกกำลังกายโดยการเรียนรู้แบบ Circuit ร่วมกับทฤษฎีการสอน 5 ขั้นของ Herbart ที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกาย ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุภัทรชัย สุนทรวิภาต, เจริญ กระบวนรัตน์, นาทรี ผลใหญ่. (2562). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบสถานที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจของนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ, 2562; 45(1): 122-141.
- หทัยชนก เสาร์แก้ว, ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ และวัฒนา สุทธิพันธุ์. (2559). ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยโปรแกรมฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของเด็กชายอายุ 9 ปีที่มีภาวะน้ำหนักเกิน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Bailey A, et al. (1995). Autism as a strongly genetic disorder: Evidence from a British twin study. *Psychological Medicine*, 25.
- Bigge, M. L., & Shermis, S. S. (1999). *Learning theories for teachers*. (6th ed.). New York: Longman.
- Howley T. Edward, & Frank. (1992). *Health Fitness : Instructor's Handbook*. Human Kinetics Books.
- Kumar, B. a. (2013). The Effect of Selected Circuit Training Exercises on Sprinters of High School Girls. *International Journal of Science and Research*. 2(11): 401-407.