

ผลของโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอสบีดีที่มีต่อความอ่อนตัวและ
มุมการเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

Effects of the SBD Stretching Program on Flexibility and Range
of Motion in Lower Secondary School Students

^{1*}พรจิรา ถิ่นถาน Pornjira Tinthan

^{2**}สาธิน ประจันบาน Sathin Prachanban

^{3***}อนันต์ มารารัตน์ Anan Maralat

^{1,2,3}คณะพลศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

^{1,2,3}Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University

*First author, e-mail: Poypon2543@gmail.com

Corresponding, author e-mail: **drsathin@gmail.com ***ananma@swu.ac.th

Received June 2, 2025; Revised June 20, 2025; Accepted: November 30, 2025



บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอสบีดี ที่มีต่อความอ่อนตัวและมุมของการเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนการฝึกและหลังได้รับโปรแกรมการฝึก 2) ศึกษาและเปรียบเทียบผลหลังการฝึกโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอสบีดี ระหว่างกลุ่มทดลองที่มีต่อความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยทำการทดสอบความอ่อนตัวด้วยวิธีนั่งงอตัว (Sit and Reach Test) โดยคัดเลือกจากนักเรียนที่มีคะแนนการทดสอบความอ่อนตัวที่ต่ำกว่า 5 เซนติเมตรลงมา แล้วแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอสบีดี จำนวน 8 สัปดาห์ และแบบทดสอบความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ความแปรปรวนสองทางชนิดวัดซ้ำ และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของบอนเฟอโรนี ผลการวิจัย พบว่า 1) ความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของ



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการฝึกดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2) ผลการเปรียบเทียบความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว ระหว่างกลุ่มทดลอง พบว่า ความอ่อนตัว
ของกลุ่มทดลองที่ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มุมการ
เคลื่อนไหวข้อสะโพกของกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 ส่วนมุมการเคลื่อนไหวข้อเข่าและข้อเท้า พบว่า กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน
คำสำคัญ: ความอ่อนตัว; โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ; มุมการเคลื่อนไหว

Abstract

This research article aims to: 1) study and compare the effects of the SBD Stretching program on flexibility and range of motion in lower secondary school students at the pre- and post-training stages. 2) study and compare the post-training effects of the SBD Stretching program on flexibility and range of motion between experimental groups of lower secondary school students. This research is a quasi-experimental study. The population and sample consisted of male first-year secondary school students, who were selected through purposive sampling based on their Sit and Reach Test scores. Students with scores less than 5 centimeters were chosen and divided into three experimental groups, with 15 students in each group. The research instruments included the SBD program, which was used for data collection over eight weeks, the Sit and Reach Test, and the Range of Motion Test. The statistical methods used for data analysis were the mean, standard deviation, one-way and two-way repeated measures ANOVA, and multiple pairwise comparison tests using Bonferroni's method. The findings were as follows: 1) Flexibility and range of motion of lower secondary school students significantly improved post-training, with a statistically significant level of .05. 2) Between-group comparison of flexibility and range of motion indicated that experimental group 3 was better than experimental groups 1 and 2 with a statistically significant level of .05. The left and right hip joint range of motion indicated that experimental groups 2 and 3 were better than experimental group 1, with a statistically significant level of .05. The hip joint movement angles of experimental groups 2 and 3 were significantly better than those of experimental group 1 at the .05 level. As for the knee and ankle joint movement angles, the three experimental groups were not different.

Keywords: Flexibility; Stretching Program; Range of Motion

บทนำ

ปัจจุบันการมีสมรรถภาพทางกายที่ดีถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของคนทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะในยุคที่วิถีชีวิตประจำวันมีแนวโน้มเน้นความสะดวกสบายมากขึ้น ส่งผลให้การเคลื่อนไหวร่างกายลดลง และอาจก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพตามมา เช่น ความเมื่อยล้า ปวดกล้ามเนื้อ หรือเสี่ยงต่อการบาดเจ็บเมื่อทำกิจกรรมที่ต้องออกแรงหรือเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2566) จากการศึกษาพบว่า องค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพทางกายที่มักถูกละเลยคือ “ความอ่อนตัว” ซึ่งส่งผลต่อช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หากขาดความอ่อนตัวจะทำให้การเคลื่อนไหวได้ไม่เต็มประสิทธิภาพและเพิ่มโอกาสการบาดเจ็บ โดยเฉพาะในวัยรุ่นซึ่งเป็นช่วงที่ร่างกายกำลังพัฒนาอย่างรวดเร็ว การปล่อยให้ขาดการฝึกฝนอย่างถูกต้องอาจส่งผลต่อพัฒนาการในระยะยาว (Faigenbaum & Myer, 2010)

องค์การวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาได้ให้ความสำคัญกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ในฐานะกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมความอ่อนตัวและเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Range of Motion: ROM) ซึ่งมีผลต่อการป้องกันการบาดเจ็บ การฟื้นฟูสภาพร่างกาย และการเพิ่มประสิทธิภาพในการออกกำลังกาย แนวคิดด้านความอ่อนตัวในสมรรถภาพทางกายยังจัดอยู่ในกลุ่มสมรรถภาพที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related Physical Fitness) โดยความอ่อนตัวเป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่ช่วยสะท้อนถึงความสามารถของกล้ามเนื้อและข้อต่อในการเคลื่อนไหวอย่างอิสระและปลอดภัย การยืดเหยียดกล้ามเนื้ออย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอจึงถือเป็นแนวทางที่มีหลักฐานทางวิชาการสนับสนุนว่าส่งผลดีต่อสุขภาพและความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย (American College of Sports Medicine, 2018; Harvard Health Publishing, 2023)

จากการสำรวจในกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนชายส่วนใหญ่มักมีปัญหาเรื่องความอ่อนตัว โดยเฉพาะในบริเวณหลังส่วนล่างและข้อต่อสะโพก ซึ่งส่งผลให้เคลื่อนไหวได้อย่างจำกัดในการทำกิจกรรม เช่น การวิ่ง การกระโดด หรือแม้แต่การยืดเหยียดกล้ามเนื้อพื้นฐานในการเรียนวิชาพลศึกษา สาเหตุสำคัญมาจากขาดกิจกรรมเสริมที่เน้นการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอสปิตี ซึ่งเป็นโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่พัฒนาขึ้น 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) 2) โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีแรงกระชากหรือดิ่งกลับ (Ballistic Stretching) 3) โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) โดยเน้นการ



เคลื่อนไหวอย่างเหมาะสมกับนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมุ่งหวังให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนในด้านความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว การศึกษาครั้งนี้คาดว่าจะสามารถให้ข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับผลของการใช้โปรแกรมเอสปีดี ในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว ที่จะสามารถนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางสำหรับครูพลศึกษา ผู้ฝึกสอนกีฬา ไปใช้ในการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในด้านที่จำเป็นต่อการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอสปีดี ที่มีต่อความอ่อนตัวและมุมของการเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ก่อนการฝึกและหลังได้รับโปรแกรมการฝึก
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลหลังการฝึกโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอสปีดี ระหว่างกลุ่มทดลอง ที่มีต่อความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

วิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความอ่อนตัวด้วยวิธีนั่งงอตัว (Sit and Reach Test) โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีค่าความอ่อนตัวอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ นักเรียนที่มีค่าการทดสอบความอ่อนตัว ปฏิบัติได้ต่ำกว่า 5 เซนติเมตรลงมาจำนวน 45 คน จากนั้นนำคะแนนของแต่ละคนมาเรียงลำดับจากมากไปน้อย จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม โดยวิธี (Matched group) โดยให้ผู้ที่มีความอ่อนตัวเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน แล้วแยกสามคนออกเป็นกลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) จำนวน 15 คน

1.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีแรงกระชากหรือดิ่งกลับ (Ballistic Stretching) จำนวน 15 คน

1.3 กลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) จำนวน 15 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เอสบีดี ประกอบไปด้วย 1.1) โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) 1.2) โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีแรงกระชากหรือดึงกลับ (Ballistic Stretching) 1.3) โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) จำนวน 8 สัปดาห์ ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แบบทดสอบความอ่อนตัวด้วยวิธีนั่งงอตัว (Sit and Reach Test) ที่ได้นำมาจากการทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (สำนักงานวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, 2562) 2) แบบทดสอบวัดมุมการเคลื่อนไหวโดยเครื่องโกนิโอมิเตอร์ (Goniometer) ซึ่งประกอบไปด้วย 2.1) แบบทดสอบวัดมุมการเคลื่อนไหวข้อเข่า 2.2) แบบทดสอบวัดมุมการเคลื่อนไหวข้อเท้า 2.3) แบบทดสอบวัดมุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพก โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้วิจัยศึกษารวบรวมข้อมูลจากตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ จากนั้นนำโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอสบีดี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อทำการหาค่าความสอดคล้อง (IOC: Index of item Objective Congruence) และนำมาวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง ในการวิจัยครั้งนี้เครื่องมือได้ดัชนีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และนำโปรแกรมเอสบีดี มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out) จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มทดลองใช้โปรแกรม จำนวน 2 สัปดาห์ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (a-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 จากนั้นนำโปรแกรมเอสบีดี ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความอ่อนตัวและมุมของการเคลื่อนไหวของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง และดำเนินการทดลอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีแรงกระชากหรือแรงดึงกลับ (Ballistic Stretching) และกลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) ซึ่งมีเวลาการฝึกจำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เริ่มตั้งแต่ เวลา 15.30-16.30 น. จากนั้นดำเนินการทดสอบความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติสรุปผลและอภิปรายผล



5. การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยนี้ใช้แบบแผนหลายกลุ่มอนุกรมเวลา (Multigroup Time Series Design) โดยจำแนกกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม วัดก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยได้จัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนการทดสอบความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว

2) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าคะแนนการทดสอบความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ในแต่ละช่วงเวลาการฝึก ได้แก่ ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ตามลำดับ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) เมื่อพบความแตกต่างของค่าคะแนนการทดสอบความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว จึงทำการเปรียบเทียบรายคู่แบบพหุคูณ (multiple comparison test) ด้วยสถิติทดสอบ Bonferroni โดยกำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางชนิดวัดซ้ำ (Two – way analysis of variance with repeated measures) ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ในแต่ละช่วงเวลา ได้แก่ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 เมื่อพบความแตกต่างของค่าคะแนนการทดสอบความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว จึงทำการเปรียบเทียบรายคู่แบบพหุคูณ (multiple comparison test) ด้วยสถิติทดสอบ Bonferroni โดยกำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการฝึกดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One Way Repeated ANOVA) ของความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 (n=45)

ตัวแปรที่ศึกษา	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		SS	df	MS	F	P-value
	\bar{x}	S. D	\bar{x}	S. D	\bar{x}	S. D					
1. ความอ่อนตัว											
ตัว											
กลุ่มทดลองที่ 1	2.13	1.85	5.13	2.26	11.33	1.88	660.40	2	330.20	172.49	<.01*



2											
กลุ่มทดลองที่	13.00	2.80	13.87	2.44	16.07	2.43	74.98	2	37.49	38.85	<.01*
3											
6. มุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกข้างซ้าย											
กลุ่มทดลองที่	98.00	5.28	101.33	4.00	107.33	3.20	671.11	2	335.56	20.33	<.01*
1											
กลุ่มทดลองที่	97.33	6.23	101.67	5.56	113.00	3.16	1963.33	2	981.67	48.22	<.01*
2											
กลุ่มทดลองที่	97.33	6.23	103.00	3.68	113.67	2.97	2063.33	2	1031.6	66.15	<.01*
3											
7. มุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกข้างขวา											
กลุ่มทดลองที่	101.00	5.07	102.67	3.72	107.33	3.20	323.33	2	161.67	13.86	<.01*
1											
กลุ่มทดลองที่	103.00	2.54	104.33	2.58	113.00	3.16	1081.11	2	540.56	60.01	<.01*
2											
กลุ่มทดลองที่	103.00	2.54	104.67	2.89	114.33	4.58	1123.33	2	561.67	81.34	<.01*
3											

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากตารางที่ 1 พบว่า ความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว ประกอบไปด้วย มุมการเคลื่อนไหวข้อเข่า มุมการเคลื่อนไหวข้อเท้า และมุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกทั้งสองข้าง ของกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

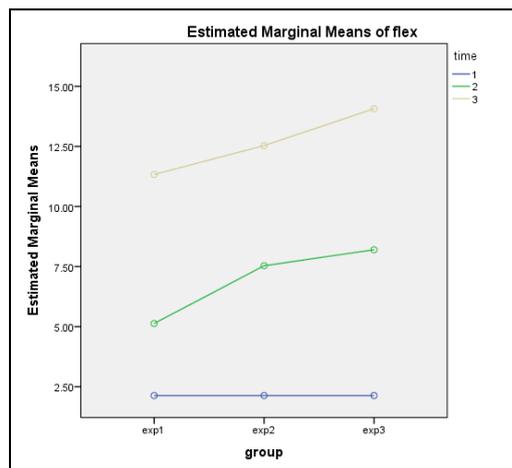
2. วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว ระหว่างกลุ่มทดลอง พบว่า ความอ่อนตัวของกลุ่มทดลองที่ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกของกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนมุมการเคลื่อนไหวข้อเข่าและข้อเท้า พบว่า กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two Way Repeated ANOVA) ของความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 (n=45)

ตัวแปรที่ศึกษา	ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม				
	SS	df	MS	F	P-value
1. ความอ่อนตัว	48.62	4	12.16	5.89	.03*
2. มุมการเคลื่อนไหวข้อเข่าข้างซ้าย	.00	4	.00	.00	1.00
3. มุมการเคลื่อนไหวข้อเข่าข้างขวา	.56	4	.14	.05	1.00
4. มุมการเคลื่อนไหวข้อเท้าข้างซ้าย	6.12	4	1.53	1.72	.15
5. มุมการเคลื่อนไหวข้อเท้าข้างขวา	6.12	4	1.53	1.72	.15
6. มุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกข้างซ้าย	247.41	4	61.85	3.53	<.01*
7. มุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกข้างขวา	161.85	4	40.46	4.40	<.01*

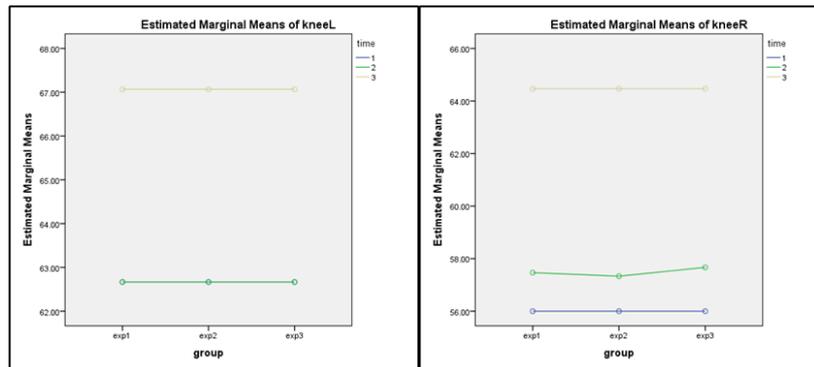
*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากตารางที่ 2 พบว่า จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางชนิดวัดซ้ำของความอ่อนตัว ปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองและระยะเวลาการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการเปรียบเทียบรายคู่ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังภาพที่ 1



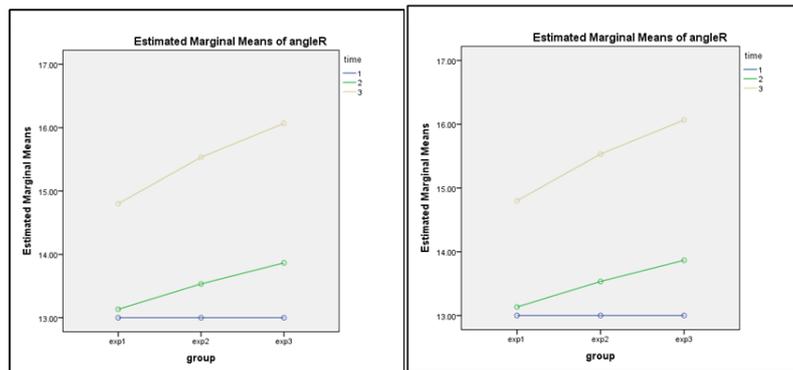
ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบความอ่อนตัว

จากตาราง 2 พบว่า จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางชนิดวัดซ้ำของมุมการเคลื่อนไหวข้อเข่าข้างซ้ายและขวา ปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองและระยะเวลาการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า ไม่แตกต่างกันในทุกช่วงเวลา ดังภาพที่ 2



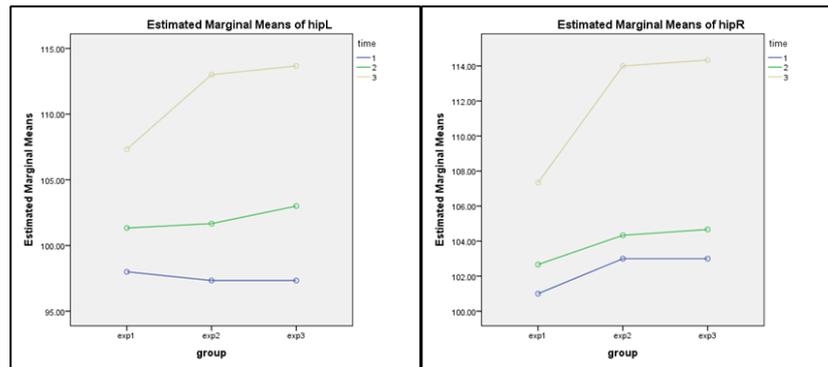
ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวข้อเข่าข้างซ้ายและข้างขวา

จากตาราง 2 พบว่า จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางชนิดวัดซ้ำของมุมการเคลื่อนไหวข้อเท้าข้างซ้ายและขวา ปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองและระยะเวลาการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า ไม่แตกต่างกันทุกช่วงเวลา ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวข้อเท้าข้างซ้ายและข้างขวา

จากตาราง 2 พบว่า จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางชนิดวัดซ้ำของมุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกข้างซ้ายและขวา ปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มทดลองและระยะเวลาการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการเปรียบเทียบรายคู่ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่า ไม่แตกต่างกัน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกข้างซ้ายและข้างขวา

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการฝึกดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก ทั้งนี้เพราะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้รับการฝึกโปรแกรมเอสบีดี ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและมุมการเคลื่อนไหว การพัฒนาความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นองค์ประกอบสำคัญของสมรรถภาพทางกายที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในความอ่อนตัว การเคลื่อนไหว และการป้องกันการบาดเจ็บ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อจึงได้รับความสนใจอย่างมากในวงการวิชาการ โดยเฉพาะการพัฒนาโปรแกรมการฝึกที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย อีกทั้งงานวิจัยของภาพพิมพ์ วังบุญคง และชัชวาลย์ วิชัยสุชาติ ได้วิจัยเรื่องการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาความอ่อนตัวของนักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่า หลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ ค่าความอ่อนตัวของนักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึกที่เน้นการยืดเหยียดในการพัฒนาความอ่อนตัว (ภาพพิมพ์ วังบุญคง และชัชวาลย์ วิชัยสุชาติ, 2567) นอกจากนี้วิจัยของสุภารัตน์ สุขโท ยังได้วิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลของการอบอุ่นร่างกายแบบเคลื่อนไหวเพียงอย่างเดียว และแบบรวมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบค้างไว้ พบว่า องค์การเคลื่อนไหวของข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้าเพิ่มขึ้น รวมถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก็เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตอกย้ำแนวคิดว่าการเตรียมร่างกายผ่านโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่เหมาะสมมีผลต่อสมรรถภาพร่างกายโดยตรง (สุภารัตน์ สุขโท, 2565) จากงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้ออย่างเป็นระบบสามารถพัฒนาทั้งความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อออกแบบโปรแกรมให้เหมาะสมกับช่วงวัยและลักษณะของกลุ่มเป้าหมาย การฝึกอย่างต่อเนื่อง เช่น โปรแกรม SBD จึงมีส่วนช่วยอย่างสำคัญในการเสริมสร้าง



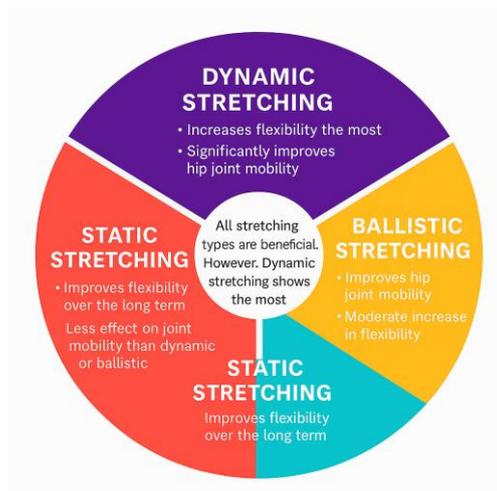
สมรรถภาพทางกายพื้นฐาน ทั้งด้านความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหว ทั้งนี้ยังเป็นแนวทางที่สามารถประยุกต์ใช้ในกิจกรรมพลศึกษาและการฝึกกีฬาในสถานศึกษาทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า 1) ค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองที่ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวข้อเข่าข้างซ้ายและข้างขวา ระหว่างกลุ่มทดลอง พบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทุกช่วงเวลา 3) ค่าเฉลี่ยมุมการเคลื่อนไหวข้อเท้าข้างซ้ายและข้างขวา ระหว่างกลุ่มทดลอง พบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันทุกช่วงเวลา 4) มุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกข้างซ้ายและข้างขวา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะ เป็นผลมาจากที่ว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีแรงกระชากหรือแรงดิ่งกลับ (Ballistic Stretching) กลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) ซึ่งได้การฝึกจำนวน 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ซึ่งโปรแกรมทั้ง 3 รูปแบบนี้ เป็นโปรแกรมที่สามารถพัฒนาความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้จึงมีความสอดคล้องกับวิจัยของ Cai et al. ได้วิจัยเรื่องผลของการยืดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหวและแบบหยุดนิ่งค้างไว้ต่อความอ่อนตัว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแฮมสตริง พบว่า การยืดแบบมีการเคลื่อนไหวให้ผลที่ดีกว่าในการเพิ่มความอ่อนตัวในระยะสั้นและกลาง และยังช่วยลดความตึงของกล้ามเนื้อ (Cai et al., 2023) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gesel et al. ได้วิจัยเรื่องผลของการยืดเหยียดแบบหยุดนิ่งค้างไว้และการยืดเหยียดแบบกระชากแล้วดิ่งกลับ พบว่าการยืดเหยียดแบบกระชากแล้วดิ่งกลับ ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและผลการกระโดดในแนวตั้งได้ดีกว่าแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Gesel et al., 2022) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Menek & Yilmaz ได้วิจัยเรื่องการยืดเหยียดแบบต่างๆ และการนวดแบบกระแทก พบว่าการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหวและการนวดให้ผลดีว่าการยืดเหยียดแบบหยุดนิ่งในแง่ของสมรรถภาพทางกายและความสมดุล (Menek & Yilmaz, 2021) จากงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเลือกใช้รูปแบบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่เหมาะสมมีผลต่อประสิทธิภาพในการพัฒนาความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยเฉพาะการยืดเหยียดแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) และแบบมีแรงกระชากหรือแรงดิ่งกลับ (Ballistic Stretching) ที่สามารถช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางด้านความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวได้มากกว่าการยืดเหยียดแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) ส่งผลให้ผู้ฝึกสามารถเคลื่อนไหวได้คล่องตัวมากขึ้น พร้อมทั้งลดความตึงของกล้ามเนื้อ และช่วยเตรียมร่างกายให้พร้อมสำหรับกิจกรรมทางกายหรือกีฬาได้ดียิ่งขึ้น

จากการรวบรวมงานวิจัยเหล่านี้สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบของโปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อมีผลต่อผลลัพธ์ทางกายภาพที่ต่างกันโดย โปรแกรมการยืดแบบมีการเคลื่อนไหวมักให้ผลดีต่อความอ่อนตัวและสมรรถภาพในการเคลื่อนไหวในกิจกรรมกีฬา ขณะที่ โปรแกรมการยืดแบบหยุดนิ่งค้างไว้เหมาะสำหรับการเพิ่มความอ่อนตัวในระยะยาว และการฟื้นฟูกล้ามเนื้อ การเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมจึงควรพิจารณาจากวัตถุประสงค์และกลุ่มผู้ใช้เป็นหลัก

องค์ความรู้ใหม่

ผู้วิจัยขอเสนอองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 Effects of Stretching Types on Flexibility and range of motion

จากภาพอธิบายได้ว่า โปรแกรมเอสพีดี ซึ่งเป็นโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) 2) โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีแรงกระชากหรือดึงกลับ (Ballistic Stretching) 3) โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) มีผลต่อความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวในแต่ละช่วงเวลาการฝึกที่ต่างกัน ซึ่งโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) เป็นรูปแบบที่ให้ผลดีที่สุดในการเพิ่มความอ่อนตัวและการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก และโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีแรงกระชากแล้วดึงกลับ (Ballistic Stretching) ช่วยพัฒนาการเคลื่อนไหวของข้อสะโพก และเพิ่มความอ่อนตัวได้ในระดับปานกลางและโปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความอ่อนตัวในระยะยาว แต่ส่งผลต่อมุมการเคลื่อนไหวน้อยกว่าอีกสองรูปแบบ สรุปได้ว่า การเลือกใช้โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อควรขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการฝึก โดยโปรแกรม Dynamic Stretching เหมาะสำหรับการพัฒนาความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้ดี



ที่สุดในระยะสั้นถึงปานกลาง ขณะที่โปรแกรม Static Stretching เหมาะกับการรักษาความอ่อนตัวในระยะยาว

บทสรุป

การฝึกโปรแกรมเอสบีดี สามารถพัฒนาความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะกลุ่มที่ได้รับโปรแกรม (Dynamic Stretching) มีความอ่อนตัวดีที่สุด หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรม (Ballistic Stretching), (Static Stretching) ส่วนมุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพก กลุ่มที่ได้รับโปรแกรม (Dynamic Stretching), (Ballistic Stretching) มีมุมการเคลื่อนไหวข้อสะโพกได้ดีกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับโปรแกรม (Static Stretching) ในหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และมุมการเคลื่อนไหวข้อเข่า และมุมการเคลื่อนไหวข้อเท้า พบว่า การฝึกทั้ง 3 รูปแบบ สามารถพัฒนาได้ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกในหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันแล้ว ไม่ส่งผลแตกต่างกันในทุกช่วงเวลาของการฝึก

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 เสนอให้หน่วยงานด้านการศึกษา เช่น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) พิจารณานำโปรแกรมเอสบีดี เข้าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายพื้นฐานของนักเรียน

1.2 ในกรณีที่มีเวลาฝึกจำกัด ส่งเสริมให้ใช้โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic Stretching) ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการเพิ่มความอ่อนตัวในช่วงเวลาอันสั้น

1.3 สถานศึกษาควรกำหนดให้มีการใช้โปรแกรมเอสบีดี ในการเตรียมร่างกายของนักกีฬา ระดับโรงเรียน เนื่องจากโปรแกรมมีลักษณะเฉพาะที่ตอบโจทย์ทั้งการป้องกันการบาดเจ็บ และการเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว

1.4 จัดอบรมครูพลศึกษาและผู้ฝึกสอนเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมเอสบีดี เพื่อพัฒนาหลักสูตรอบรมและคู่มือการใช้โปรแกรมให้กับครูและผู้ฝึกสอนกีฬา เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมตามช่วงวัยและศักยภาพของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ค้นพบองค์ความรู้ที่สำคัญเกี่ยวกับประสิทธิภาพของโปรแกรม SBD ในการพัฒนาความอ่อนตัวและมุมการเคลื่อนไหวของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า

โปรแกรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ที่ออกแบบอย่างเป็นระบบสามารถส่งผลดีต่อสมรรถภาพทางกาย ได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลลัพธ์เหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมพลศึกษา การฝึกพื้นฐานกีฬา หรือการส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มเยาวชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรให้ความสำคัญกับเรื่องต่อไปนี้

2.1 ศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรม SBD ในกลุ่มวัยอื่น เช่น นักเรียนระดับประถมศึกษา หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองต่อการฝึกในช่วงวัยที่ต่างกัน

2.2 ศึกษาผลของโปรแกรม SBD ในระยะเวลาการฝึกที่นานกว่า 8 สัปดาห์ เช่น 12 หรือ 16 สัปดาห์ เพื่อดูแนวโน้มการพัฒนาดังกล่าว และความคงทนของผลลัพธ์ในระยะยาว

2.3 ศึกษาเปรียบเทียบผลของโปรแกรม SBD ระหว่างเพศชายและเพศหญิง เพื่อวิเคราะห์ ความแตกต่างทางชีวภาพในการตอบสนองต่อการฝึก

2.4 ศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรม SBD กับโปรแกรมฝึกประเภทอื่น เช่น โยคะ การฝึกพื้นฐานร่างกาย หรือ Functional Training เพื่อเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี

2.5 เพิ่มตัวแปรในการวัดผล เช่น ความสามารถทางกีฬาที่เฉพาะเจาะจง ความพึงพอใจและความเข้าใจของผู้เข้าร่วมการฝึก รวมถึงอัตราการบาดเจ็บก่อนและหลังการฝึก เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกมากขึ้นและสนับสนุนการออกแบบโปรแกรมที่ครอบคลุมทุกมิติของการพัฒนา

เอกสารอ้างอิง

- ภาพพิมพ์ วังบุญคง และชัชวาลย์ วิชัยสุชาติ. (2567). การประยุกต์ใช้การยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาความอ่อนตัวของนักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏ. *Journal of RoiKaensarnAcademi*, 9(2): 345-357.
- สุภารัตน์ สุขโท. (2565). ผลการอบอุ่นร่างกายแบบเคลื่อนไหวอย่างเดี่ยวและแบบร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อแบบค้างไว้ต่อองค์การเคลื่อนไหว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและเทคโนโลยี*, 47(2): 111-122.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2566). *รายงานสุขภาพคนไทย ปี 2566*. <https://www.thaihealth.or.th/e-book/รายงานสุขภาพคนไทย-ปี-2566>
- สำนักงานวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2562). *แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา*. <https://www.dpe.go.th/sports-science>
- American College of Sports Medicine. (2018). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. (10th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.



- Cai, P., et al. (2023). Dynamic and static stretching on hamstring flexibility and stiffness: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 9(8): 178-211.
- Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2010). Resistance training among young athletes: Safety, efficacy, and injury prevention effects. *British Journal of Sports Medicine*, 44(2): 56-63.
- Harvard Health Publishing. (2023). *The importance of stretching*. Harvard Medical School. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/the-importance-of-stretching>
- Gesel, F., et al. (2022). Acute effects of static and ballistic stretching on muscle-tendon unit stiffness, work absorption, strength, power, and vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(8): 2147-2155.
- Menek, H., & Yilmaz, A. (2021). The effects of different stretching types and percussion massage on flexibility and performance in athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 20(3): 123-130.

