

Effects of Physical Education Activities using Basketball on Health-Related Physical Fitness of Students at Kalasin University

Anuchit khamhinkong ^{1*}, Nuanphan Chaiyama ², and Thanyawat Homsombat ³

^{1, 2, 3} Faculty of Education, Thailand nation Sport University, UdonThani campus.

* Corresponding author. E-mail: Anuchit.kh@ksu.ac.th

ABSTRACT

This study aimed to examine the effects of physical education activities using basketball on the health-related physical fitness of students at Kalasin University and to compare their health-related physical fitness before the intervention, after the fourth week, and after the eighth week. This research employed a pre-experimental design using a one-group pretest–posttest approach. The sample consisted of 52 students majoring in Physical Education at Kalasin University, selected through systematic random sampling. The research instruments included eight physical education activity plans based on basketball and the Health-Related Physical Fitness Test and Criteria for Individuals Aged 19–59 Years developed by the Department of Physical Education. The statistical analyses used in this study were percentage, mean, standard deviation, and one-way analysis of variance with repeated measures.

The findings revealed that participation in an 8-week basketball-based physical education program significantly improved health-related physical fitness components, including muscular strength and endurance, cardiorespiratory endurance, and flexibility. In addition, subcutaneous fat thickness significantly decreased ($p < .05$) when compared across the pre-training period, the 4th week of training, and the 8th week of training. In contrast, body mass index showed no statistically significant differences across all assessment periods ($p > .05$). Furthermore, pairwise comparisons using Tukey's post hoc test demonstrated statistically significant differences between the pre-training period and the 4th week of training, the pre-training period and the 8th week of training, and the 4th week and the 8th week of training.

In conclusion, the basketball-based physical education program was effective in continuously enhancing multiple components of health-related physical fitness over the eight-week period, although it did not result in a significant change in BMI.

Keywords: Physical Education Activities, Basketball, The Health-Related Physical Fitness.

การศึกษาผลการจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

อนุชิต คำหินกอง ^{1*}, นวลพรรณ ไชยมา ², และ ธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ ³

^{1, 2, 3} คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

* Corresponding author. E-mail: Anuchit.kh@ksu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ และเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ โดยใช้กิจกรรมกีฬาบาสเกตบอล ก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองขั้นต้นโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จำนวน 52 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างเป็นระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ การจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จำนวน 8 แผน และแบบทดสอบและเกณฑ์สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ สำหรับบุคคลอายุ 19-59 ปี ของกรมพลศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลให้สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ ได้แก่ ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด และความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งความหนาของไขมันใต้ผิวหนังลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) เมื่อเปรียบเทียบก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 ในทางตรงกันข้าม ดัชนีมวลกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลาของการประเมิน ($p > .05$) นอกจากนี้ ผลการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนการจัดกิจกรรมกับหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการจัดกิจกรรมกับหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 อีกด้วย

สรุปได้ว่า โปรแกรมการจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลมีประสิทธิภาพในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพหลายด้านอย่างต่อเนื่องภายในระยะเวลา 8 สัปดาห์ แม้จะไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงดัชนีมวลกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม

คำสำคัญ : กิจกรรมพลศึกษา, กีฬาบาสเกตบอล, สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

บทนำ

การศึกษาเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในสังคมยุคปัจจุบัน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม โดยความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่ได้รับจากการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้บุคคลสามารถปรับตัว พัฒนาตนเอง และยกระดับคุณภาพชีวิตได้อย่างยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2566) โดยเฉพาะหลักสูตรสุขศึกษาและพลศึกษา ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคมของผู้เรียน พร้อมทั้งส่งเสริมสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ดังนั้น การจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพจึงควรมุ่งเน้นความสมดุลระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียนและการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมปฏิบัติ โดยเฉพาะกิจกรรมพลศึกษา ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน

กิจกรรมพลศึกษามีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนในหลายมิติ ไม่เพียงช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เช่น ความแข็งแรง ความอดทน ความยืดหยุ่น และการทรงตัว แต่ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น การทำงานเป็นทีม ความมีวินัย ความรับผิดชอบ และภาวะผู้นำ อีกทั้งยังส่งผลเชิงบวกต่อสุขภาวะทางจิตใจ ช่วยลดความเครียด และเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการดำเนินชีวิต (สุทธิศักดิ์ ยะปะกาม, 2560) ในระดับอุดมศึกษา กิจกรรมพลศึกษามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการส่งเสริมสุขภาวะของนักศึกษาในช่วงเปลี่ยนผ่านสู่วัยผู้ใหญ่ การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสามารถช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วม ลดพฤติกรรมเนือยนิ่งซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อโรคเรื้อรัง (World Health Organization, 2022) และส่งเสริมพฤติกรรมออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ แนวทางการจัดกิจกรรมที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับกีฬา เช่น กีฬาประเภททีม ยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ความผูกพันต่อการเรียนรู้ และพัฒนาสมรรถภาพทางกายของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (UNESCO, 2023; Chen et al., 2024)

ดังนั้น การจัดกิจกรรมพลศึกษาในระดับอุดมศึกษาจึงไม่เพียงมุ่งเน้นการพัฒนาสุขภาพร่างกายเท่านั้น แต่ยังเป็นแนวทางสำคัญในการเสริมสร้างทักษะชีวิต การมีส่วนร่วมทางสังคม และการปลูกฝังพฤติกรรมสุขภาพที่ยั่งยืน อันจะนำไปสู่การพัฒนานักศึกษาให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related Physical Fitness) เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สะท้อนความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เกิดความเหนื่อยล้าเกินไป อันนำไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยประกอบด้วย 5 ด้านหลัก ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ และความอ่อนตัว (วิชาญ รัตนสุวรรณ, 2566) การมีสมรรถภาพทางกายที่ดีช่วยลดความเสี่ยงของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคอ้วน รวมทั้งส่งเสริมสุขภาพจิต สมาธิในการเรียนรู้ และทัศนคติที่ดีต่อการออกกำลังกาย (กิตติพงษ์ โคตรแก้ว, 2567) สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยสมรรถภาพทางกายมีความสำคัญต่อการปรับตัวต่อภาระการเรียนและการดำเนินชีวิต โดยงานวิจัยพบว่า ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดีมีระดับความเครียดต่ำและคุณภาพชีวิตสูงกว่าผู้ที่ขาดการออกกำลังกาย (ศิรินาถ ภูมิกุล และคณะ, 2566) อีกทั้งหน่วยงานด้านสุขภาพยังเสนอให้สถาบันการศึกษาส่งเสริมกิจกรรมทางกายอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน (สสส., 2566) กีฬาบาสเกตบอลจึงเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมในการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย เนื่องจากมีการเคลื่อนไหวที่หลากหลาย เช่น การวิ่ง กระโดด และการเปลี่ยนทิศทาง ซึ่งช่วยเสริมสร้างความแข็งแรง ความคล่องตัว และความทนทานของร่างกาย ควบคู่กับการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการคิดเชิงกลยุทธ์ อันเป็นทักษะสำคัญต่อการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 จากการศึกษาที่ผ่านมา แม้การจัดกิจกรรมพลศึกษาด้วยกีฬาประเภททีม เช่น บาสเกตบอล จะมีแนวโน้มช่วยส่งเสริมแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ผลลัพธ์ด้านสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพยังคงมีความหลากหลายและไม่ชัดเจน โดย Chen et al. (2024) พบว่า แม้ผู้เรียนมีความสุขและเข้าร่วมกิจกรรมมากขึ้น แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งอาจเกิดจากระยะเวลาและความถี่ของกิจกรรมที่ไม่เพียงพอ ขณะที่ Lee et al. (2023) รายงานในทำนองเดียวกันว่า การจัดกิจกรรมบาสเกตบอลระยะสั้นเพียง 6 สัปดาห์ แม้จะส่งผลดีต่อทัศนคติของผู้เรียน แต่ยังไม่สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะด้านที่ต้องอาศัยการฝึกอย่างต่อเนื่อง เช่น ความแข็งแรงและความอ่อนตัว แม้ว่าการวิจัยก่อนหน้านี้จะรายงานว่า การจัดกิจกรรมกีฬาบาสเกตบอลในระยะเวลา 6 สัปดาห์ยังไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสมรรถภาพทางกายอย่างชัดเจน แต่ผู้วิจัยเห็นว่า การพัฒนาสมรรถภาพทางกายจำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาในการปรับตัวทางสรีรวิทยาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงด้านความแข็งแรง ความทนทาน และองค์ประกอบของร่างกาย ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงกำหนดระยะเวลาการจัดกิจกรรมเป็น 8 สัปดาห์ เพื่อเพิ่มระยะเวลาในการกระตุ้นและพัฒนาระบบต่าง ๆ ของร่างกายให้เพียงพอต่อการเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ทั้งยังสอดคล้องกับหลักการฝึกซ้อมทางวิทยาศาสตร์การกีฬา ซึ่งระบุว่า การพัฒนาสมรรถภาพทางกายอย่างมีประสิทธิภาพควรดำเนินอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์

แม้ว่าการวิจัยที่ผ่านมาได้ศึกษาผลของกิจกรรมทางกายและการเล่นกีฬาที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนและเยาวชนในหลายรูปแบบ แต่ยังพบข้อจำกัดเกี่ยวกับการศึกษาที่มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลในกลุ่มนักศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยตรง โดยเฉพาะการศึกษาที่ครอบคลุมองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพอย่างเป็นระบบในช่วงเวลาการฝึกที่ชัดเจน นอกจากนี้ งานวิจัยส่วนใหญ่ยังให้ความสำคัญกับผลด้านทักษะกีฬาและสมรรถภาพ

เฉพาะด้าน มากกว่าการพัฒนาสุขภาพโดยรวมของนักศึกษา ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว ด้วยการศึกษาลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพและพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักศึกษาได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ โดยใช้กิจกรรมกีฬาบาสเกตบอล ก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre- Experimental research)

1. ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา วิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จำนวน 65 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ วิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จำนวน 52 คน ได้มาโดยใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างเป็นระบบ (Systematic random sampling) โดยใช้สูตรการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างกรณีทราบขนาดประชากร (Taro Yamane, 1973) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)} \quad n = \frac{65}{1 + 65(0.10^2)} = 39 \text{ คน}$$

n = ขนาดตัวอย่าง

N = ขนาดประชากรทั้งหมด

e = ค่าความคลาดเคลื่อน (sampling error) คือ 0.10

ดังนั้น เพื่อป้องกันการถอนตัว (Drop - out) ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างการทดลองผู้วิจัยจึงได้คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 30 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง รวมเป็นจำนวน 52 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ แผนการจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอล ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ดำเนินกิจกรรมสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง โดยจัดกิจกรรมในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดกิจกรรมทางพลศึกษาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ซึ่งมุ่งพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา โดยผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ของแผนกิจกรรมพลศึกษา มีค่าเท่ากับ 0.76 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพโดยใช้แบบทดสอบและเกณฑ์สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพซึ่งอ้างอิงเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับบุคคลอายุ 19-59 ปี จากกรมพลศึกษา (2562) ประกอบด้วย

2.2.1 องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) คือ ดัชนีมวลกาย และความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง โดยใช้เครื่องวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

2.2.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) โดยทดสอบลุก-นั่ง 60 วินาที (Sit-Ups 60 Seconds) บันทึกจำนวนครั้งที่ทำได้อย่างถูกต้องภายในเวลา 60 วินาที

2.2.3 ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) โดยทดสอบดันพื้น 30 วินาที (Push ups 30 seconds) บันทึกจำนวนครั้งที่ทำได้อย่างถูกต้องภายในเวลา 30 วินาที

2.2.4 ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (Cardiorespiratory endurance) โดยทดสอบ วิ่งระยะไกล 1,600 เมตร (Distance Run) บันทึกเวลาเป็นนาที

2.2.5 ความอ่อนตัว (Flexibility) โดยใช้ นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach) ทำการทดสอบ 2 ครั้ง ให้บันทึกครั้งที่ทำการทดสอบได้ดีที่สุด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ติดต่อประสานงานเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลและทำการทดลองจากผู้บริหาร

3.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการวิจัย แบบประเมินผลแก่ ผู้ร่วมวิจัยและอาจารย์ประจำชั้น ร่วมกันกำหนดตารางเวลาการจัดกิจกรรม และทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา ก่อนการจัดกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอล

3.3 ดำเนินการทดลองโดยจัดกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 แผน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 ถึง 17.30 น.

3.4 ทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา หลังจากการจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 4 และหลังจากการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละรายการมาวิเคราะห์ข้อมูลทาง สถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

4.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย Mean () และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่ออธิบายข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง และค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

4.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ประกอบด้วย

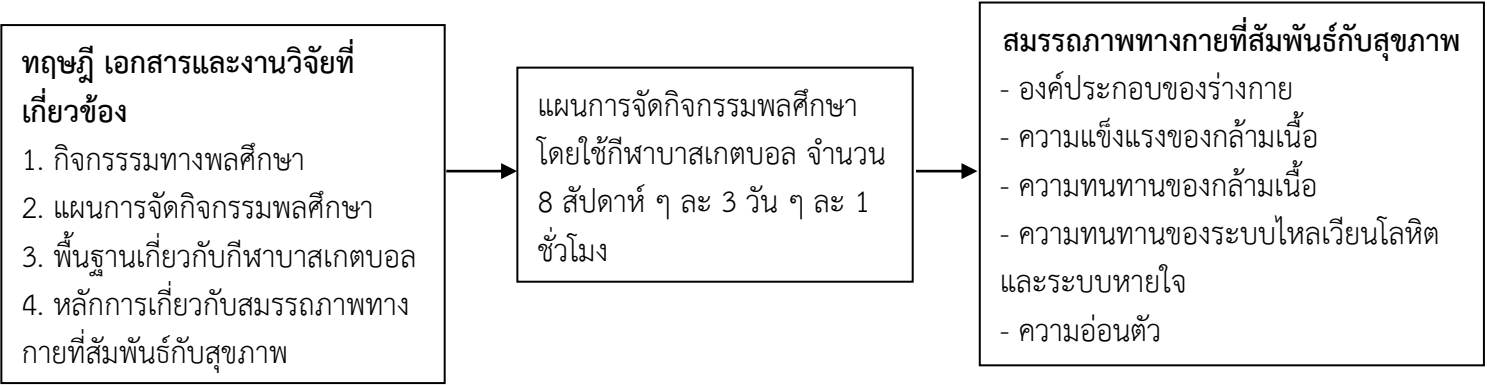
4.2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวน องค์ประกอบของร่างกาย (Body composition) คือ ดัชนีมวลกาย และความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ และความอ่อนตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One - way Analysis of Variance with repeated measures) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อผลการวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ทำการวิเคราะห์แตกต่างกัน จะทำการวิเคราะห์ multiple comparison เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ Tukey

4.2.2 ก่อนการนำสถิติอิงพารามิเตอร์ One-way analysis of variance with repeated measures มาใช้ ผู้วิจัยได้ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติดังกล่าว ถ้าไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นจะเปลี่ยนมาใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ Friedman test ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนในการทดสอบเบื้องต้น ดังนี้ 1) กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic random sampling) 2) ทดสอบการแจกแจงของประชากรเป็นโค้งปกติ ด้วยสถิติ Kolmogorov-Smirnov test 3) ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) ขึ้นไป 4) ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร และความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มมีค่าเท่ากัน

4.2.3 กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1. จากการศึกษาวิจัย พบว่า

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน (n=52)

ตัวแปร	$\bar{X}$	S.D.
อายุ (ปี)	20.38	0.47
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	63.78	4.33
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	167.35	7.35
ดัชนีมวลกาย (กก./ม. ²)	23.08	2.50
Min-max=18.76-39.23		

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 52 คน มีอายุเฉลี่ย 20.38 ปี (SD=0.47) น้ำหนักเฉลี่ย 63.78 กิโลกรัม (SD=4.33) ส่วนสูงเฉลี่ย 167.35 เซนติเมตร (SD=7.35) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.08 (SD=2.50)

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (n=52)

รายการ	ช่วงเวลา		
	ก่อนการจัดกิจกรรม $\bar{X}$ (S.D.)	สัปดาห์ที่ 4 $\bar{X}$ (S.D.)	สัปดาห์ที่ 8 $\bar{X}$ (S.D.)
ดัชนีมวลกาย	23.08 (S.D.=2.50)	23.26 (S.D.=2.71)	23.25 (S.D.=2.71)
ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง	22.48 (S.D.=4.08)	22.44 (S.D.=4.08)	22.39 (S.D.=4.08)
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (ครั้ง)	36.28 (S.D.=8.37)	38.26 (S.D.=7.54)	40.23 (S.D.=8.08)

รายการ	ช่วงเวลา		
	ก่อนการจัดกิจกรรม $\bar{X}$ (S.D.)	สัปดาห์ที่ 4 $\bar{X}$ (S.D.)	สัปดาห์ที่ 8 $\bar{X}$ (S.D.)
ความทนทานของกล้ามเนื้อ (ครั้ง)	18.53 (S.D.=6.00)	18.86 (S.D.=5.99)	19.23 (S.D.=6.02)
ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด (นาที)	9.69 (S.D.=1.42)	9.63 (S.D.=1.37)	9.55 (S.D.=1.34)
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	20.88 (S.D.=3.48)	21.44 (S.D.=3.86)	21.70 (S.D.=4.08)

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.08 วินาที 23.26 วินาที และ 23.25 วินาที ตามลำดับ ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.48 ซม. 22.44 ซม. และ 22.39 ซม. ตามลำดับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.28 ครั้ง 38.26 ครั้ง 40.23 ครั้ง ตามลำดับ ความทนทานของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.53 ครั้ง 18.86 ครั้ง 19.23 ครั้ง ตามลำดับ และ ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.69 นาที 9.63 นาที และ 9.55 นาที ตามลำดับ และความอ่อนตัว ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.88 ซม. 21.44 ซม. 21.70 ตามลำดับ

3 ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษามหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

3.1 ดัชนีมวลกาย

ผลการเปรียบเทียบดัชนีมวลกาย ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบดัชนีมวลกาย ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	0.00	2	0.00	0.16	0.85
ความคลาดเคลื่อน	0.26	102	0.002		
รวม	0.26				

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบดัชนีมวลกาย ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

ผลการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	0.18	2	0.09	13.68	<0.001
ความคลาดเคลื่อน	0.69	102	0.00		
รวม	0.87				

จากตารางที่ 4 พบว่า ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรมหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

ช่วงเวลา	$\bar{X}$	ก่อนการจัด กิจกรรม	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการจัดกิจกรรม	22.48 ซม.	-	3.13*	9.32*
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4	22.44 ซม.		-	6.19**
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8	22.39 ซม.			-

* แตกต่างจากก่อนการจัดกิจกรรม

** แตกต่างจากหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4

จากตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	310.66	2	165.33	5.79	0.0041*
ความคลาดเคลื่อน	2912	102	28.54		
รวม	3222.66				

จากตารางที่ 6 พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

ช่วงเวลา	$\bar{X}$	ก่อนการจัดกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	36.28 ครั้ง	-	0.32*	0.65*
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4	38.26 ครั้ง		-	0.32**
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8	40.23 ครั้ง			-

*แตกต่างจากก่อนการจัดกิจกรรม, **แตกต่างจากหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4

จากตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.4 ความทนทานของกล้ามเนื้อ

ผลการเปรียบเทียบความทนทานของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบความทนทานของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	11.11	2	5.55	24.77	<0.001*
ความคลาดเคลื่อน	22.88	102	0.22		
รวม	33.99				

จากตารางที่ 8 พบว่า ความทนทานของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความทนทานของกล้ามเนื้อ รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

ช่วงเวลา	$\bar{X}$	ก่อนการจัดกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการจัดกิจกรรม	18.53 ครั้ง	-	0.05*	0.13*
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4	18.86 ครั้ง		-	0.07**
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8	19.23 ครั้ง			-

*แตกต่างจากก่อนการจัดกิจกรรม, **แตกต่างจากหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4

จากตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความทนทานของกล้ามเนื้อ รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.5 ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด

ผลการเปรียบเทียบความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	0.49	2	0.24	103.28	<0.001*
ความคลาดเคลื่อน	0.24	102	0.00		
รวม	0.73				

จากตารางที่ 10 พบว่า ความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด ระหว่างก่อนจัดกิจกรรม หลังจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

ช่วงเวลา	$\bar{X}$	ก่อนการจัดกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการจัดกิจกรรม	9.69 นาที	-	0.06*	0.10*
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4	9.63 นาที		-	0.04**
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8	9.55 นาที			-

*แตกต่างจากก่อนการจัดกิจกรรม
**แตกต่างจากหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4

จากตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.6 ความอ่อนตัว

ผลการเปรียบเทียบความอ่อนตัว ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบความอ่อนตัว ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ภายในกลุ่ม	1.80	2	0.90	31.54	<0.001*
ความคลาดเคลื่อน	2.91	102	0.02		
รวม	4.71				

จากตารางที่ 12 พบว่า ความอ่อนตัว ระหว่างก่อนจัดกิจกรรม หลังจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว รายคู่โดยวิธีของ Tukey ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 (n=52)

ช่วงเวลา	$\bar{X}$	ก่อนการจัดกิจกรรม	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการจัดกิจกรรม	20.88 ซม.	-	0.32*	0.65*
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4	21.44 ซม.		-	0.32**
หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8	21.70 ซม.			-

*แตกต่างจากก่อนการจัดกิจกรรม, **แตกต่างจากหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4

จากตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว รายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า การจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ไม่ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนแปลงของดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างช่วงก่อนการจัดกิจกรรม หลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 4 และหลังการจัดกิจกรรมสัปดาห์ที่ 8 ($p > .05$) ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ระยะเวลาการจัดกิจกรรมในช่วงสั้นอาจยังไม่เพียงพอที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบร่างกายที่ส่งผลต่อดัชนีมวลกาย อย่างชัดเจน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้า ซึ่งรายงานว่ ดัชนีมวลกายเป็นค่าที่คำนวณจากสัดส่วนระหว่างน้ำหนักตัวและส่วนสูง ซึ่งไม่สามารถจำแนกองค์ประกอบของร่างกายได้อย่างชัดเจนว่า น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงนั้นเกิดจากมวลไขมันหรือมวลกล้ามเนื้อ ดังนั้น แม้ว่าการจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลจะช่วยกระตุ้นการใช้พลังงานและการเผาผลาญไขมัน แต่ในขณะเดียวกัน การเคลื่อนไหวที่มีความเข้มข้นปานกลางถึงสูง เช่น การวิ่ง การกระโดด การเปลี่ยนทิศทาง และการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ ในกีฬาบาสเกตบอล ยังส่งผลต่อการกระตุ้นการทำงานของระบบกล้ามเนื้อและประสาท (neuromuscular system) ทำให้เกิดการพัฒนามวลกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

ได้ นอกจากนี้ การฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์อาจก่อให้เกิดการปรับตัวทางสรีรวิทยาในระยะเริ่มต้น (initial physiological adaptation) มากกว่าการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบร่างกายอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในกลุ่มนักศึกษาที่อยู่ในวัยหนุ่มสาว ซึ่งมีอัตราการเผาผลาญพื้นฐานและศักยภาพในการสร้างมวลกล้ามเนื้อค่อนข้างสูง ส่งผลให้น้ำหนักตัวโดยรวมอาจคงที่ แม้ว่าจะมีการลดลงของมวลไขมันได้ผิวหนังแล้วก็ตาม ดังนั้น ค่า BMI จึงอาจไม่ไวต่อการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบร่างกายในระยะเวลาสั้น อีกทั้ง การเปลี่ยนแปลงของดัชนีมวลกายยังขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พฤติกรรมการบริโภคอาหาร การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน พันธุกรรม และสมดุลของพลังงานในร่างกาย หากปริมาณพลังงานที่ได้รับยังใกล้เคียงกับพลังงานที่ใช้ไป แม้จะมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ก็อาจไม่ทำให้น้ำหนักตัวลดลงอย่างเด่นชัด ส่งผลให้ค่า BMI ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเวลาของการศึกษา ทั้งนี้ ผลการวิจัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การประเมินผลด้านองค์ประกอบร่างกายควรใช้ตัวชี้วัดอื่นร่วมด้วย เช่น ร้อยละไขมันในร่างกาย หรือความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง เพื่อให้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น (กฤษชัย สารกุล และคณะ, 2568)

2. ความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 4 และจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 8 และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่าทุกช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลสามารถช่วยลดไขมันใต้ผิวหนังได้อย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของกรมพลศึกษา (2562) พบว่า นักศึกษามีระดับความหนาของไขมันใต้ผิวหนังดีขึ้นหลังการฝึก สะท้อนถึงแนวโน้มขององค์ประกอบร่างกายที่เหมาะสมมากขึ้นภายหลังเข้าร่วมกิจกรรม ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถอธิบายได้จากกลไกทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย ซึ่งส่งผลให้เกิดการเพิ่มอัตราการเผาผลาญพลังงานและการใช้กรดไขมันเป็นแหล่งพลังงานมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีการฝึกอย่างสม่ำเสมอและมีความเข้มข้นเหมาะสม (Garcia and Lopez, 2025) การลดลงอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 สะท้อนถึงการปรับตัวระยะแรกของระบบเผาผลาญพลังงาน ขณะที่ความแตกต่างที่ชัดเจนมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 8 แสดงถึงผลสะสมของการฝึก นอกจากนี้ Kim and Park (2025) รายงานว่า การฝึกแบบแอโรบิกหรือการฝึกแบบผสมอย่างน้อย 8 สัปดาห์ สามารถลดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีกลไกสำคัญเกี่ยวข้องกับการเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสลายไขมันและการเพิ่มความไวของอินซูลิน

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 4 และจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 8 และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่าทุกช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึกที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของกรมพลศึกษา (2562) พบว่า นักศึกษามีระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดีขึ้นหลังการฝึก และมีแนวโน้มอยู่ในระดับที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการจัดกิจกรรม ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ตามหลักการปรับตัวของระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งเมื่อร่างกายได้รับแรงต้านหรือแรงกระทำซ้ำ ๆ จากการเคลื่อนไหวในกีฬาบาสเกตบอล เช่น การวิ่ง การกระโดด การเปลี่ยนทิศทาง และการชู้ต จะกระตุ้นการทำงานของหน่วยยนต์และการประสานงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (กรมอนามัย, 2568) การที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 แสดงถึงการปรับตัวระยะต้นของระบบประสาท ขณะที่ความแตกต่างที่ชัดเจนมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 8 สะท้อนถึงการพัฒนาทั้งด้านประสาทและโครงสร้างของกล้ามเนื้อ ตามหลักการเพิ่มภาระงานและความก้าวหน้าในการฝึก (กรมพลศึกษา, 2566) นอกจากนี้ กีฬาบาสเกตบอลยังเป็นกิจกรรมทางกายที่มีความเข้มข้นปานกลางถึงสูง และมีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบผสมผสาน ซึ่งช่วยกระตุ้นกล้ามเนื้อหลายมัดพร้อมกัน ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรงโดยรวมของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ความทนทานของกล้ามเนื้อ ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลส่งผลต่อความทนทานของกล้ามเนื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 4 และจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 8 และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่าทุกช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกมีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบ

ค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของกรมพลศึกษา (2562) พบว่า นักศึกษามีระดับความทนทานของกล้ามเนื้อดีขึ้นหลังการฝึก และมีแนวโน้มอยู่ในระดับที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการจัดกิจกรรม ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ตามหลักการปรับตัวของระบบพลังงานและระบบกล้ามเนื้อ โดยกีฬาบาสเกตบอลเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวต่อเนื่องสลับกับความเข้มข้นสูง เช่น การวิ่งเร็ว การกระโดด และการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการพัฒนากระบวนพลังงานแบบแอโรบิกและแอนาโรบิกควบคู่กัน ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อ (กรมพลศึกษา, 2566) การที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 สะท้อนถึงการปรับตัวระยะแรกของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ขณะที่ผลที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในสัปดาห์ที่ 8 แสดงถึงการพัฒนาด้านโครงสร้างของกล้ามเนื้อ เช่น การเพิ่มจำนวนไมโทคอนเดรีย และความสามารถในการใช้ออกซิเจนของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดทนทาน นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสอดคล้องกับแนวทางการส่งเสริมกิจกรรมทางกายของคนไทยที่แนะนำให้มีการเสริมสร้างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออย่างสม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 2-3 วัน เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายและป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (กรมอนามัย, 2568)

5. ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลส่งผลต่อความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างก่อนการจัดกิจกรรม หลังจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 4 และจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 8 และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่าทุกช่วงเวลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือดอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของกรมพลศึกษา (2562) พบว่า นักศึกษามีระดับความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือดดีขึ้นหลังการฝึก และมีแนวโน้มอยู่ในระดับที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการจัดกิจกรรม ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้จากลักษณะของกีฬาบาสเกตบอลซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความเข้มข้นปานกลางถึงสูง และมีรูปแบบการเคลื่อนไหวแบบสลับช่วง เช่น การวิ่งเร็ว การกระโดด และการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้หัวใจต้องทำงานเพิ่มขึ้นทั้งในด้านอัตราการเต้นของหัวใจและปริมาตรเลือดที่สูบฉีดออกจากหัวใจต่อครั้ง เมื่อมีการฝึกอย่างต่อเนื่อง จะก่อให้เกิดการปรับตัวของระบบไหลเวียนเลือด เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพการลำเลียงออกซิเจน และการเพิ่มค่า VO_{2max} ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสำคัญของความอดทนระบบหัวใจและหลอดเลือด (กรมพลศึกษา, 2566) การที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 แสดงถึงการปรับตัวระยะต้นของระบบหัวใจและหลอดเลือด ขณะที่ผลที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในสัปดาห์ที่ 8 สะท้อนถึงการปรับตัวเชิงโครงสร้าง เช่น การเพิ่มความหนาของผนังหัวใจห้องล่างซ้าย และการเพิ่มความหนาแน่นของเส้นเลือดฝอยในกล้ามเนื้อ ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ออกซิเจนและลดความล้าในการออกกำลังกายได้ดียิ่งขึ้น

6. ความอ่อนตัว ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลช่วยพัฒนาความอ่อนตัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา และมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนการจัดกิจกรรม หลังจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 4 และจัดกิจกรรม สัปดาห์ที่ 8 ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของกรมพลศึกษา (2562) พบว่า นักศึกษามีระดับความอ่อนตัวดีขึ้นหลังการฝึก และมีแนวโน้มอยู่ในระดับที่สูงขึ้นเมื่อเทียบกับ ก่อนการจัดกิจกรรม สะท้อนถึงประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมอย่างชัดเจน ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้จากลักษณะการเคลื่อนไหวของกีฬาบาสเกตบอลที่มีความหลากหลาย เช่น การยืดเหยียด การหมุนลำตัว การก้ม การเหยียด และการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยเพิ่มพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อต่อและลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ การฝึกอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ยังสอดคล้องกับหลักความต่อเนื่องและความก้าวหน้าในการฝึก ซึ่งส่งผลให้ความอ่อนตัวพัฒนาได้ชัดเจนมากกว่าการฝึกในระยะเวลาสั้น

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลให้สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาดีขึ้นหลายด้าน ได้แก่ ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด และความอ่อนตัวที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ดัชนีมวลกายไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษา

สะท้อนให้เห็นว่า กิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลสามารถส่งเสริมสมรรถภาพทางกายและสุขภาวะของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะด้านความแข็งแรง ความทนทาน และองค์ประกอบของร่างกายบางประการ

อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัด ได้แก่ การไม่มีกลุ่มควบคุม การไม่ได้ควบคุมพฤติกรรมด้านโภชนาการและกิจกรรมทางกายอื่นของกลุ่มตัวอย่าง รวมถึงการใช้กลุ่มตัวอย่างเฉพาะวิชาเอกพลศึกษา ซึ่งอาจส่งผลต่อการอ้างอิงผลการวิจัยไปยังประชากรกลุ่มอื่น ดังนั้น การศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มกลุ่มควบคุม ควบคุมปัจจัยด้านโภชนาการ และขยายกลุ่มตัวอย่างให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 สถาบันอุดมศึกษาควรกำหนดนโยบายส่งเสริมกิจกรรมพลศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยบูรณาการกีฬาประเภททีม เช่น บาสเกตบอล เข้าเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรหรือกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายและทักษะชีวิตของนักศึกษา

1.2 ควรสนับสนุนการจัดโปรแกรมออกกำลังกายที่มีความเหมาะสมด้านระยะเวลา ความถี่ และความเข้มข้น (อย่างน้อย 8–12 สัปดาห์) พร้อมทั้งส่งเสริมความรู้ด้านโภชนาการและพฤติกรรมสุขภาพ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ด้านสุขภาพที่ยั่งยืนในระยะยาว

1.3 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติงาน อาจารย์พลศึกษาควรนำกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยจัดกิจกรรมอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที และออกแบบกิจกรรมให้ครอบคลุมความแข็งแรง ความทนทาน ความอ่อนตัว และการทำงานเป็นทีม เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางกายและสุขภาวะของนักศึกษาอย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรขยายระยะเวลาในการทดลองให้ยาวขึ้น (มากกว่า 8–12 สัปดาห์) และควบคุมปัจจัยร่วม เช่น โภชนาการ และพฤติกรรมการออกกำลังกายนอกโปรแกรม เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบกิจกรรมหรือโปรแกรมการฝึกที่หลากหลาย เช่น การฝึกแบบผสม (Combined training) หรือการฝึกความเข้มข้นสูง (HIIT) ร่วมกับกีฬาบาสเกตบอล เพื่อประเมินประสิทธิผลต่อสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านอย่างครอบคลุม

2.3 ควรศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้น เช่น นักศึกษาสาขาอื่น หรือเพศหญิง เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดกิจกรรมทางพลศึกษาโดยใช้กีฬาบาสเกตบอลในบริบทที่แตกต่างกัน เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นวิชาเอกพลศึกษา ซึ่งอาจมีพื้นฐานสมรรถภาพทางกายสูงกว่านักศึกษาทั่วไปอยู่แล้ว อาจส่งผลต่อการอ้างอิงผลการวิจัยในประชากรกลุ่มอื่นได้จำกัด

เอกสารอ้างอิง

- กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2562). *คู่มือแบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของเด็ก เยาวชน และประชาชนไทย สำหรับประชาชนทั่วไป อายุ 19-59 ปี*. กรุงเทพฯ: บริษัท เวิลด์ เอ็กซ์เพิร์ท จำกัด
- กรมพลศึกษา. (2566). *คู่มือการจัดกิจกรรมพลศึกษาเพื่อส่งเสริมสุขภาพ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- กรมอนามัย. (2568). *หลักการ FITT เพื่อการออกกำลังกายที่เหมาะสม*. กระทรวงสาธารณสุข
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2566). *ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

- กฤษฎชัย สารกุล, ปรีวัตร ปาโส, พนิดา ชูเวช และ อรัทยา ถนอมเมฆ. (2568). การเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบ วงจรสถานีและแอโรบิกระดับความเข้มข้นปานกลางต่อองค์ประกอบของร่างกายในอาสาสมัครเพศชายที่มีสุขภาพดี. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและนวัตกรรมการสุขภาพ กลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งประเทศไทย*, 4(4), 62–74.
- กิตติพงษ์ โคตรแก้ว. (2567). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับพฤติกรรมสุขภาพของนักศึกษามหาวิทยาลัยในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ. *วารสารสุขภาพศึกษาและพฤติกรรมศาสตร์*, 56(1), 22–34.
- วิชาญ รัตนสุวรรณ. (2566). แนวทางการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพในกลุ่มวัยรุ่น. *วารสารวิทยาศาสตร์การ กีฬาและสุขภาพ*, 24(2), 55–65.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.). (2566). รายงานแนวโน้มกิจกรรมทางกายของคนไทยปี 2566. กรุงเทพฯ: กระทรวงสาธารณสุข.
- สุทธิศักดิ์ ยะปะกา. (2560). บทบาทของกิจกรรมพลศึกษากับการพัฒนานักเรียนในศตวรรษที่ 21. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬา และสุขภาพ*, 18(2), 85–94.
- ศิรินาถ ภูมิกุล, สุกัญญา สุขุม, และ พัทธศักดิ์ สุวรรณพงศ์. (2566). สมรรถภาพทางกายกับคุณภาพชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยในภาคกลาง. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*, 32(4), 412–423.
- Chen, Y., Zhang, L., Liu, H., & Wong, S. H. S. (2024). Impact of structured team sports in physical education on university students' physical fitness and motivation: A quasi-experimental study. *Journal of Physical Activity and Health*, 21(2), 145–153.
- Garcia, M., & Lopez, R. (2025). Effects of structured exercise programs on subcutaneous fat reduction: A metabolic perspective. *Journal of Exercise Physiology*, 28(2), 45–59.
- Kim, H. J., & Park, S. Y. (2025). Eight-week combined aerobic and resistance training reduces body fat and improves metabolic health in healthy adults. *International Journal of Sports Medicine*, 46(3), 210–218.
- Lee, J. H., Park, M. Y., & Choi, S. W. (2023). Physical fitness outcomes of short-term basketball training in undergraduate physical education. *Journal of Sports and Health Research*, 15(4), 220–228.
- Taro Yamane. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis*. (3rd Ed). NewYork: Harper and Row Publications.
- UNESCO. (2023). *Reimagining Education for the 21st Century: Building Resilience Through Life Skills and Wellbeing*. Paris: UNESCO Publishing.
- World Health Organization. (2022). *Global status report on physical activity 2022*. Geneva: WHO press.