

ผลของการฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และการทรงตัวของนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากรวิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

พิมพ์ธิดา จันทวงศ์*

สหัสวรรษ บุญทอง*

เหมหงษ์ นิमितสมสกุล*

นรินทรา จันทศรี**

นภสร นิละไพจิตร**

บทคัดย่อ

วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกด้วยพาวเวอร์โยคะที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนและหลังการฝึก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากร ประจำปีการศึกษา 2565 โดยใช้การเลือกเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ 1) โปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะโดยผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (IOC=0.98) 2) แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Plank Test) และแบบทดสอบการทรงตัว (Stork Balance Test) (IOC=0.1) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ (one-way ANOVA with Repeated Measure) และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ บอนเฟรโรนี (BonFeroni's Method) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว จากการทดสอบ Plank test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 39.27 ± 13.00 , 68.01 ± 22.15 , 80.30 ± 18.51 วินาที ตามลำดับ และผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว พบว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการทดสอบการทรงตัวจากแบบทดสอบการทรงตัว Stork Balance test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.40 ± 3.13 , 10.69 ± 4.24 , 13.27 ± 4.37 วินาที ตามลำดับ และผลการเปรียบเทียบการทรงตัวพบว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้การทรงตัวที่ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการวิจัยสรุปได้ว่าการฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และการทรงตัวในกลุ่มตัวอย่างดีขึ้น

คำสำคัญ : พาวเวอร์โยคะ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว การทรงตัว

* นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

** ดร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ติดต่อผู้พิมพ์: นรินทรา จันทศรี Email.: Chantasorn_n2@su.ac.th มือถือ: 094-9916195

รับบทความ 12 พฤษภาคม 2566 แก้ไขบทความ 5 มิถุนายน 2566 ตอรับ 30 สิงหาคม 2567

The Effect of Power Yoga Training Program on Core Muscle Strength and Balance Among Female Students in Silpakorn University Sanam Chandra Palace Campus

Sahatsawat Boonthong^{*}

Pimthicha Jantarawong^{*}

Hemhong Nimitsomsakun^{*}

Narinthara Chantasorn^{**}

Napasorn Neelapaijit^{**}

Abstract

The purpose of this research was to study and compare the effect of power yoga training program on core muscle strength and balance before and after training. The participants of this research were 20 first-year female Silpakorn University students in 2022 by purposive sampling. The tool in this research was 1) Power Yoga training program reviewed by three experts (IOC=0.98); 2) Core strength test (Plank Test) and balance test (Stork Balance Test) (IOC=0.1). Statistics used to analyze data were One-way ANOVA with Repeated Measure and BonFerroni's Method for individual differences. The research results found that firstly, the Plank test for core strength test before training, after 3 and 6week training, showed mean and standard deviation scores of 39.27 ± 13.00 , 68.01 ± 22.15 , 80.30 ± 18.51 seconds, respectively. The comparison of core strength revealed that after 6 weeks of training with the Power Yoga training program, the strength of the core muscles was significantly better than before training ($p \leq 0.05$). Secondly, the balance test results from the Stork Balance test before training, and after the 3rd and the 6th weeks of training showed the mean and the standard deviation scores of 7.40 ± 3.13 , 10.69 ± 4.24 , 13.27 ± 4.37 seconds, respectively. Regarding the balance comparison, it showed that, after 6 weeks of practicing with the Power Yoga program, students had improved their balance at a statistically significant test result at the .05 level. From the research results, it could be concluded that the 6-week Power Yoga training program resulted in an increase in the participants' muscle core strength and balance.

Keywords: Power yoga, Core muscle strength, balance

^{*}Student, Dept. of sport science, Faculty of Education, Silpakorn University

^{**}Ph.D., Dept. of sport science, Faculty of Education, Silpakorn University

Contract: Narinthara Chantasorn, Email.: chantasorn_n2@su.ac.th Tel: 094-9916195

Received May, 12 2023 ; Revised June, 5 2023 ; Accepted August, 30 2024

บทนำ

การดำเนินชีวิตของคนไทยในสภาพสังคมปัจจุบัน มีความเปลี่ยนแปลงต่างจากยุคก่อนค่อนข้างมาก เนื่องจากได้รับเอาแนวความคิด ความเชื่อ ค่านิยม และวัฒนธรรมต่าง ๆ ตลอดจนการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่จากประเทศผู้ผลิตเข้ามาภายในประเทศ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตประจำวันมากขึ้น เช่น การใช้เครื่องซักผ้าแทนการซักด้วยมือ การใช้ลิฟต์แทนการเดินขึ้นหรือลงบันได การเดินทางด้วยยานพาหนะแทนการเดินเท้า ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้มีการเคลื่อนไหวและใช้ร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ น้อยลง (เอกลักษณ์ พุฒินสมบัติ, 2549) โดยส่วนมากแล้วการเคลื่อนไหวของมนุษย์จะอยู่ในรูปแบบของการเคลื่อนไหวจากแกนกลางของลำตัวไปยังรายค์ส่วนปลาย (Koh and Tan, 2006) ฉะนั้นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจึงถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการเคลื่อนไหวของร่างกายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวประกอบด้วยกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง ซึ่งมีบทบาทต่อการควบคุมการทรงตัว รักษาความมั่นคงของกระดูกสันหลังที่เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยพยุงร่างกายให้เกิดความสมดุล ไม่ล้มหรือเสียการทรงตัวได้ง่าย (เจริญ กระบวนรัตน์. 2545, สมนึก กุลสถิตพร. 2549, Bitenham; & Brittenham. 1977, Hedrick. 2000) แต่จากสภาพการณ์ในปัจจุบันภายจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด19 พบว่า นักศึกษามีการทรงตัวลดน้อยลง เมื่อทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ รวมทั้งน้ำหนักตัวที่มากขึ้นจากการนั่งเรียนออนไลน์ ขาดการขยับร่างกาย เป็นผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวลดลงสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุกุล มะโนทน และคณะ (2565) พบว่า ภายใต้อาการณโควิดทำให้นักเรียนนักศึกษา มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงและมีน้ำหนักตัวที่มากขึ้น เนื่องจากขาดการออกกำลังกาย จากปัญหาดังกล่าว มีการให้ความสำคัญกับสุขภาพมากขึ้น มีการนำเอารูปแบบการออกกำลังกายอย่างง่ายโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์มาใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยแรงต้าน เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักตัว การฝึกโยคะ โดยการฝึกด้วยโยคะมีความนิยมและเข้ามามีบทบาทสำคัญในการฝึกในชีวิตประจำวัน ช่วยทั้งการพัฒนาสมรรถภาพพัฒนาความยืดหยุ่น ความแข็งแรง ทั้งในปัจจุบันมีโยคะอีกหลายหลายที่สามารถพัฒนาร่างกายด้านความแข็งแรงและการทรงตัว เช่น พาวเวอร์โยคะ (Gannon; & Life. 2002)

พาวเวอร์โยคะ (Power Yoga) คือ การฝึกโยคะแนวใหม่ มีความโดดเด่นด้วยการปฏิบัติท่าโยคะต่าง ๆ แบบเคลื่อนไหวต่อเนื่อง และการคงท่าในท่าฝึกที่ต้องฝึกด้วยการเกร็งกล้ามเนื้อ(Isometric training) เน้นการพัฒนากล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวให้แข็งแรง ได้รับความนิยมมากเมื่อประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา(สาส์ สุกาภรณ์, 2546) สำหรับผู้ที่ต้องการเผาผลาญพลังงานสูงในระยะเวลานานสั้น จึงมีการนำท่าโยคะที่เน้นความแข็งแรงและพลัง มาจัดเป็นชุดท่าฝึก ท่าฝึกละ 3-5 ท่าแล้วทำการฝึกต่อเนื่องกันไปตามจังหวะหายใจพร้อมเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง 10-15 วินาที ดังนั้น การฝึกโยคะแบบพาวเวอร์จึงเป็นการฝึกที่ต้องใช้ทั้งกำลังและความแข็งแรงประกอบกัน (Roberts, 2004)

จากที่กล่าวมา สำหรับสมรรถภาพทางกายในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวถือว่าเป็นพื้นฐานของร่างกายและมีส่วนสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันที่มีจะใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวตลอดเวลา ซึ่งทำหน้าที่ในการพยุงร่างกายของเราเกิดความสมดุล ผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำความรู้ด้านพาวเวอร์โยคะมาพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวที่จะส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาและจะเป็นประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวของนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากร

สมมติฐานของการวิจัย

ผลของการฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวของนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากรระหว่างก่อนกับหลังการทดลองมีพัฒนาการที่ดีขึ้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาหญิง สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 60 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาหญิง สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 20 คน โดยใช้การเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

คุณลักษณะของผู้ที่เข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) คือ 1) นักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา 2) สามารถเข้าร่วมการฝึกตามโปรแกรมได้ครบ 6 สัปดาห์ 3) มีความเข้าใจและยินดีที่จะเข้าร่วมการวิจัย เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) คือ 1) เกิดการบาดเจ็บในขณะที่มีการฝึก 2) มีการอักเสบหรือมีการติดเชื้อภายในข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า 3) มีความผิดปกติของข้อต่อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า 4) ขาดการเข้าร่วมการฝึกเกิน 3 วัน และ 5) ไม่สามารถทำตามกระบวนการทั้งหมดของการวิจัยได้

วิธีการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1) ศึกษารายละเอียดจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ 2) ดำเนินการสร้างโปรแกรมฝึกพาวเวอร์โยคะที่สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและเสริมสร้างการทรงตัวจากข้อมูลที่ได้มาจากข้อ 1

2) ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการสร้างโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะ โดยใช้หลักการออกกำลังกาย หลัก FITT (กรมพลศึกษา, 2560) ซึ่งมีความหมายดังนี้ F - Frequency ความถี่ในการฝึก ทำการฝึกโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ 3 วันต่อสัปดาห์ ใช้โปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะ 15 ท่า แบ่งออกเป็น 3 เซต เซตละ 5 ท่า ค้างท่าละ 5 วินาที ทำเซตละ 3 รอบ พักระหว่างเซต 2 นาที ประกอบไปด้วย ท่าฝึกได้แก่ ท่าต้นไม้, ท่าเก้าอี้, ท่าตัวที, ท่ามังกร, ท่าครึ่งสะพานโค้ง, ท่าสุนัขเดินรำประยุกต์, ท่าอินทรี, ท่าเอื้อมยืดทางด้านหน้า, ท่าเรือ, ท่าวาฬติด, ท่าตักแตง, ท่าท่อนไม้, ท่าต้นพีน, ท่างูและท่ายกขาพื้นพีน I - Intensity ความหนักหรือความเข้มข้นในการฝึก กำหนดความหนักโดยให้กลุ่มทดลองปฏิบัติได้อย่างเต็มที่หรือความหนักเทียบเท่า 65-70% ของ MHR (Maximum Heart Rate : อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) และใช้วิธี RPE (Rating of Perceived Exertion) คือ การประเมินระดับการรับรู้การออกแรงของร่างกาย อาศัยความรู้สึกในการรับรู้การออกแรงของร่างกายและประเมินค่าออกมาเป็นคะแนนตัวเลขตั้งแต่ 6-20 นำมาเทียบกับตาราง โดยที่ ระดับ 6 หมายถึง “ไม่มีการออกแรงเลย” ส่วน ระดับ 20 หมายถึง “รับรู้การออกแรงได้ในระดับสูงสุด” T - Time เวลาในการฝึก ระยะเวลาในการฝึกเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง โดยทำการฝึกโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ใช้เวลาฝึก 60 นาที แบ่งเป็นการวอร์มอัพ 5-10 นาทีฝึกโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ 45 นาที

ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 5-10 นาที รวมเป็น 60 นาที T - Type ประเภทของโปรแกรมการฝึก ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะที่เหมาะสมกับความต้องการที่จะพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวของนักศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร

3) นำโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพด้วย Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC เพื่อพิจารณาและตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของโปรแกรมการฝึก โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 0.98 และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่ำกว่า .05 ลงไปและตามข้อเสนอแนะ

4) นำโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากรชั้นปีที่ 1 (ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมการฝึก เวลาที่ใช้และขั้นตอนในการฝึก พร้อมทั้งปรับปรุงโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะที่ผ่านการทดลองใช้ (Try Out) โดยพิจารณาประเด็นของความเหมาะสมของการฝึก เวลาที่ใช้และขั้นตอนการฝึก

5) นำโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์อาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ขอความอนุเคราะห์ทำการทดลองและเก็บข้อมูล

2) จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในวิจัย ได้แก่ ฟิตเนสมหาวิทยาลัยศิลปากรเขตพระราชวังสนามจันทร์ เสือโยคะ เชือกโยคะ (อุปกรณ์ช่วยในการฝึก) นาฬิกาจับเวลา และใบบันทึกผล

3) ก่อนทำการฝึกผู้วิจัยแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบและการฝึกให้กับผู้วิจัยและกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจถึงรายละเอียดต่าง ๆ อย่างถูกต้อง

4) ผู้วิจัยทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวก่อนการฝึก เพื่อจัดลำดับสมรรถภาพ และจัดกลุ่มการฝึก ด้วยแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Plank) และแบบทดสอบการทรงตัว (Stork Balance Test) ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 1.00

5) ผู้วิจัยควบคุมและทำการทดลองด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง 5.1) สัปดาห์ที่ 1-3 ให้กลุ่มทดลอง ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์) ก่อนทำโปรแกรมการฝึกด้วยพาวเวอร์โยคะ ให้ทำการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10-15 นาที หลังจากอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อเสร็จสิ้น ทำการฝึกโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 45 นาที รวมระยะเวลาในการฝึก 1 ชั่วโมง 5.2) ผู้วิจัยทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 เพื่อนำไปปรับเปลี่ยนโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 4-6 5.3) สัปดาห์ที่ 4-6 ฝึกตามโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ปรับเปลี่ยนให้จำนวนการทำซ้ำและจำนวนเซตเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ 1-3 โดยฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะ สัปดาห์ละ 3 วัน (จันทร์, พุธ, ศุกร์) ก่อนฝึกโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะให้ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อใช้เวลา 10-15 นาที เมื่อยืดเหยียดเสร็จสิ้นทำการฝึกโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ประมาณ 1 ชั่วโมง และจบด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบคงที่ (Static stretching) 10-15 นาที รวมระยะเวลาการฝึก 1 ชั่วโมง 30 นาที 5.4) ผู้วิจัยทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวของกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

และ 6) นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำผลการบันทึกการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวที่ได้จากการฝึกวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS/PC (Statistical Package for Social/Personal Computer) ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่าง และเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวที่ได้จากการฝึกโปรแกรม กลุ่มทดลอง ก่อนฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 3 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ (one - way ANOVA with Repeated Measure)

2. หากพบความแตกต่างจะทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟรโรนี (Bon Ferroni's Method) นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบความเรียงและแผนภาพกราฟ และในการวิจัยครั้งนี้กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน

ก่อนการทดสอบ	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (วินาที)	39.27	13.00	68.01	22.15	80.30	18.51
การทรงตัว (วินาที)	7.40	3.13	10.69	4.24	13.27	4.37

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ในช่วงเวลาฝึกที่แตกต่างกัน ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ดังต่อไปนี้

1. ผลการทดสอบความความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยแบบทดสอบ Plank ก่อน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 39.27 ± 13.00 , 68.01 ± 22.15 , 80.30 ± 18.51 วินาที ตามลำดับ

2. ผลการทดสอบการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Stork Balance Test ก่อน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.40 ± 3.13 , 10.69 ± 4.24 , 13.27 ± 4.37 วินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำและผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะในช่วงเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	8870.74	2	4435.37	38.60	.000
ความคลาดเคลื่อน	2067.95	18	114.88		
รวม	10938.70	20	4550.25	38.60	.000

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่า F (Sphericity Assumed) เท่ากับ 38.607 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า .05 นั่นคือ ปฏิเสธ H0 สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยแบบทดสอบ Plank ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในการ Plank ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ในช่วงเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ช่วงเวลาการฝึก		
		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6
ก่อนการฝึก	39.27	-	-28.74*	-41.03*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	68.01	-	-	-12.28*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	80.30	-	-	-

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 การเปรียบเทียบรายคู่พบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยแบบทดสอบ Plank ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ก่อน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น (มีเวลาเพิ่มขึ้น) ภายหลังการฝึกหลังสัปดาห์ที่ 3 และ 6

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำและผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัว ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ในช่วงเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ช่วงเวลาการทดลอง	172.90	2	86.45	12.28	.000
ความคลาดเคลื่อน	126.64	18	7.03		
รวม	299.54	20	93.48	12.28	.000

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่า F (Sphericity Assumed) เท่ากับ 12.28 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า .05 นั่นคือ ปฏิเสธ H0 สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Stork Balance Test ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยการทรงตัว Stork Balance Test ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ในช่วงเวลาการฝึกที่ต่างกัน

ช่วงเวลาการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ช่วงเวลาการฝึก		
		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6
ก่อนการฝึก	7.40	-	-3.29*	-5.86*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3	10.69	-	-	-2.57*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	13.27	-	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 การเปรียบเทียบรายคู่พบว่า การทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Stork Balance Test ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการทรงตัวมีเวลาเพิ่มขึ้น(มีการทรงตัวมากขึ้น) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6

สรุป

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ก่อน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6 มีผลดังนี้

1. ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวด้วยแบบทดสอบ Plank test ก่อน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 39.27 ± 13.00 , 68.01 ± 22.15 , 80.30 ± 18.51 วินาที ตามลำดับ และผลการเปรียบเทียบพบว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะ 6 สัปดาห์ มีเวลาเพิ่มขึ้น (มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ผลการทดสอบการทรงตัวด้วยแบบทดสอบ Stork Balance Test ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.40 ± 3.13 , 10.69 ± 4.24 , 13.27 ± 4.37 วินาที ตามลำดับ และผลการเปรียบเทียบพบว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะ 6 สัปดาห์ มีเวลาเพิ่มขึ้น (มีการทรงตัวเพิ่มมากขึ้น) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ก่อน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6 มีผลดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบทดสอบ Plank ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว จากการทดสอบ Plank ก่อน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น (มีเวลาเพิ่มขึ้น)

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบการทรงตัว Stork Balance Test ที่ฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ ที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งแตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) พบว่า ค่าเฉลี่ยการทรงตัว จากการทดสอบ Stork Balance Test หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของการทรงตัวมีเวลาเพิ่มขึ้น (มีการทรงตัวมากขึ้น)

อภิปรายผลการวิจัย

จากงานวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกด้วยโปรแกรมพาวเวอร์โยคะที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และการทรงตัวของนักศึกษาหญิงมหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะ 6 สัปดาห์ ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวเพิ่มมากขึ้น อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกโปรแกรมพาวเวอร์โยคะที่มีการออกแบบตามหลักการฝึกด้วยแรงต้านกับกลุ่มกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เน้นการฝึกแบบเกร็งกล้ามเนื้อ(isometric training) และคงท่าไว้ (Static training) เป็นผลทำให้ความแข็งแรงและการทรงตัวเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับ สุคนธ์ อนุนิวัตน์. 2562, มัลลิกา ภิรมย์บุญ. 2563, Samokham, N., & Sitilertpisan, P. 2016. ที่ศึกษาการฝึกด้วยแรงต้านมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและการทรงตัวมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น และจากโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะ เป็นไปหลักการฝึกแบบเพิ่มความหนักของการฝึก (Principle of overload) ตามหลักการฝึก (FITT) ประกอบไปด้วย ความถี่ในการออกกำลังกาย (F-Frequency) กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ และเข้าร่วมเป็นประจำ สม่ำเสมอ ทั้งนี้ ความหนักในการออกกำลังกาย (I-Intensity) มีการเพิ่มความหนักขึ้นจากการค้างท่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวไว้ 5 วินาที ในสัปดาห์ที่ 0-3 และเพิ่มเวลาการค้างท่า 10 วินาที ในสัปดาห์ที่ 4-6 ประกอบกับมีระยะเวลาในการฝึกที่เหมาะสม (T-Time) ด้วยรูปแบบการฝึก (T-Type) ตามโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ เป็นรูปแบบการฝึกที่เน้นเรื่องของความแข็งแรง จึงทำให้ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวเกิดการเปลี่ยนแปลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ตามโปรแกรมฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวยังมีหน้าที่ในการคงท่า ทำให้แกนกลางลำตัวอยู่นิ่ง เพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลัง ซึ่งสัมพันธ์กับท่าพาวเวอร์โยคะ เช่น ท่าก้มตัว, ท่าท่อนไม้, ท่าต้นพืน, และท่าเรือ ฯ ที่คณะผู้วิจัยได้เลือกท่ามาจัดอยู่ในรูปแบบของการฝึก สอดคล้องกับแนวคิดของ เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว คือ ความสามารถในการควบคุมตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนที่อยู่ตรงกลางของร่างกาย ช่วยสร้างความมั่นคงและความสมดุล (Stabilize the Body) เช่นเดียวกับ David (2005) กล่าวว่า กล้ามเนื้อลำตัวสามารถส่งแรงและถ่ายทอดแรงจาก สะโพกและขาไปยังแขนได้ กล้ามเนื้อลำตัวที่แข็งแรงสามารถช่วยป้องกันการบาดเจ็บหลังในการแข่งกีฬาได้ และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุคนธ์ อนุนิวัตน์ (2562) พบว่าหลังการฝึกด้วยโปรแกรม TRX (Total body exercise) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้องและลำตัวได้ และงานวิจัยของ Samokham and Sitilertpisan (2016) ยังชี้ให้เห็นว่าการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็น เวลา 8 สัปดาห์ในนักกีฬาพายเรือมีผลเพิ่มความเร็วในการพายเรือควบคู่ไปกับการเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อ และการทรงตัวที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวข้องกับรูปแบบของโปรแกรมการฝึกพาวเวอร์โยคะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกมีการพัฒนาสมรรถภาพทางด้านการทรงตัวเพิ่มมากขึ้น เนื่องด้วยท่าในการฝึกที่อยู่ในโปรแกรม การฝึกด้วยพาวเวอร์โยคะต้องใช้ทรงตัวร่วมด้วยในแต่ละท่า ซึ่งการทรงตัวเป็นความสามารถของร่างกายในการ ควบคุมและรักษาจุดศูนย์ถ่วงของ ร่างกาย (center of gravity, COG) ให้อยู่ภายในบริเวณฐานรองรับน้ำหนักของ ร่างกาย (base of support, BOS) ทำให้ร่างกายอยู่ในภาวะสมดุลขณะอยู่กับที่และขณะเคลื่อนไหว (ShumwayCook & Woollacott, 2007) เช่น เมื่ออยู่ในท่ายืน ฐานรองรับน้ำหนักของร่างกายจะหมายถึงเส้นขอบระหว่างเท้าสองข้าง กับพื้น มันจะสัมพันธ์กับท่าฝึก เช่น ท่าตัวที, ท่าต้นพืน, ท่านักเดินรำประยุกต์, และท่าอินทรี ฯ การทรงตัว เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจากการทดสอบในท่า Stork balance test ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และกุลธิดา เจริญลาด (2544) ให้ความสำคัญ การทรงตัวว่า หมายถึง ความสามารถในการรักษาความ

มันคงหรือท่าทางเฉพาะในสภาพแวดล้อมขณะนั้น ๆ มี 2 ชนิด คือ การทรงตัวแบบอยู่กับที่ คือ ความสามารถที่จะรักษาท่าทางคงที่ในขณะที่อยู่นิ่ง และการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ คือ ความสามารถที่จะรักษาความสมดุลในขณะที่เคลื่อนที่ มีปฏิกิริยาตอบสนองหลายอย่าง เช่น สายตาเขมิเซอคิวลา (Semi - circular Canal) และโครงสร้างอื่นในหูอีกตัวรับแรงกดดันของผิวหนังโดยเฉพาะที่ฝ่าเท้าและ กล้ามเนื้อส่วนที่เป็น “Proprioceptors” เป็นสื่อกลางในการทรงตัว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมธี สีลา (2565)และ มัลลิกา ภิรมย์บุญและคณะ (2563) พบว่าการฝึกโปรแกรมการทรงตัวแบบสถานี สามารถช่วยพัฒนาการทรงตัวได้ดีขึ้นหลังจากทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และงานวิจัยของ Hatice Yakut and Burcu Talu. (2021) ได้ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อความอ่อนตัวและการทรงตัว ผลการวิจัยพบว่าหลักจากทำงานฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์มีการเพิ่มขึ้นของการทรงตัวแบบเคลื่อนที่และความอ่อนตัว

จากการฝึกโปรแกรมพาวเวอร์โยคะ โดยมีวัตถุประสงค์พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและความสามารถในการทรงตัวตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า โปรแกรมการฝึกมีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและความสามารถในการทรงตัวของนักศึกษา ดีขึ้น จากผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยดังกล่าวจึงควรนำโปรแกรมการฝึกไปใช้เพื่อไปพัฒนาความแข็งแรงและการทรงตัวในนักศึกษา หรือกลุ่มที่ต้องการพัฒนาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). *เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2544). *การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- มัลลิกา ภิรมย์บุญ, พรณี ปิงสุวรรณ, ลักขณา มาทอ, รวยริน ชนาวิรัตน์, พลลพภูมิ ยงฤทธิปกรณ์ และเสาวนีย์ นาคมะเริง. (2563). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหน้าท้องและความสามารถในการลุกยืนในวัยรุ่นที่มีภาวะอ้วน : การศึกษานำร่อง. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ*, 21(3), 460-470.
- เมธี สีลา, สมบัติ อ่อนศิริ, อำนวย ต้นพานิช และชาติชาย อมิตรพ่าย. (2565). ผลของการฝึกแบบสถานีที่มีต่อการพัฒนาการทรงตัวของเด็กออทิสติก. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ*, 48(1), 227-237.
- สมนึก กุลสถิตพร. (2549). *กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อีฟเซ็ทเพรส.
- สาลิ สุภาภรณ์. (2546). *แนวคิดและประสบการณ์เกี่ยวกับการฝึกโยคะของคนไทยในวัยผู้ใหญ่*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา.
- สุคนธ์ อนุวัฒน์, ทศพล ธาณี และสาธิต ประจัญบาน. (2562). ผลของการฝึกด้วย ที อาร์ เอ็กซ์ และการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายที่มีต่อความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อ. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ*, 45(1), 274-285.
- อนุกุล มะโนทน และคณะ. (2565). *ผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 ต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคไวรัสโควิด-19 ของประชาชนอายุ 18-60 ปี มหาวิทยาลัยพะเยา*. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. 7-8 กรกฎาคม 2565. หน้า 2966-2978.
- เอกลักษณ์ พุฒินสมบัติ. (2549). *การฝึกโยคะลาทิสที่มีต่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ: มหาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา.

- ถนนวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และกุลธิดา เขิงฉลาด. (2544). *ปทานุกรมศัพท์กีฬา พลศึกษาและวิทยาศาสตร์การกีฬา*.
กรุงเทพ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Brittenham, D.; & Brittenham, G. (1977). *Stronger ads and back*. United States of Amarica: United Graphics.
- David, F. (2005). *Strategic management: Concepts and case studies*.
- Gannon; & Life. (2002) *Jivamukti Yoga: Practices for liberating body and soul*. Ballantine Books; 2002 Apr 23.
- Hedrick, A. (2000). Dynamic flexibility training. *Strength & Conditioning Journal*, 22(5), 33.
- Kho M. and Tan J. (2006). *Understanding Biomechanics for Physical Education and Sports*. McGraw-Hill Education
- Roberts, K. J. (2004). *Yoga for golfers: a unique mind-body approach to golf fitness*. McGraw-Hill.
- Samokham, N., & Sitilertpisan, P. (2016). Effect of dynamic core stability exercise on physical performance in male dragon boat paddlers. *Journal of Associated Medical Sciences*, 49(1), 146-146.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Yakut, H., & Talu, B. (2021). The effect of core strength training on flexibility and balance in sedentary healthy young individuals. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(4), 9.