

ผลการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายต่ออาการปวดคอ ไหล่ และหลัง ในบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ภัทรพล ทองนำ

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายต่ออาการปวดคอ ไหล่ และหลังในบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย 15 คน และกลุ่มฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 15 คน ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทำการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายจะใช้เวลาหนักอยู่ที่ 80% ของความสามารถสูงสุดในการออกกำลังกายในแต่ละท่า โดยปรับความหนักเมื่อฝึกครบ 4 สัปดาห์ ส่วนที่ฝึกด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อให้ทำฝึกท่าเดิมซ้ำสองรอบเมื่อฝึกครบ 4 สัปดาห์ ทำการบันทึกผลก่อนการทดลอง หลังสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก ด้วยการวัดแบบประเมินความปวด วัดความแข็งแรงของแขน อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และวัดความอ่อนตัว วิเคราะห์ข้อมูลก่อนและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ด้วยสถิติ Paired Sample T - Test และ Independent Sample T - Test ผลพบว่า หลังได้รับการฝึกทั้งสองกลุ่มมีระดับอาการปวด คอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก มีค่าลดลง ส่วนความแข็งแรงของแขน และความอ่อนตัวมีค่าสูงขึ้น ($p < .05$) ขณะที่ความแข็งแรงของแขนกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ($p < .05$) สรุปได้ว่า การฝึกทั้งสองรูปแบบสามารถช่วยลดอาการปวดคอ ไหล่ และหลังได้ แต่การฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายยังสามารถทำให้กล้ามเนื้อความแข็งแรงของแขนเพิ่มขึ้นอีกด้วย

คำสำคัญ: การฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย; อาการปวดคอ ไหล่และหลัง; มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์



EFFECTS OF BODY WEIGHT ON NECK, SHOULDER AND BACK PAIN AMONG PERSONNEL IN SURINDRA RAJABHAT UNIVERSITY

Pattarapol Thongnum

Faculty of Education, Surindra Rajabhat University

Abstract

The objective of this research was to study the Effects of Body Weight on Neck, Shoulder and Back Pain Among Personnel in Surindra Rajabhat University. The samples in the research included 30 staff in Surin Rajabhat University selected by using random purposive sampling, divided into 15 experimental groups with body weight training and 15 experimental groups with muscle stretching training. Acquisition of samples was done using Multistage Cluster Sampling. Both groups was conducted for 8 weeks, 3 times per weeks, the weight training groups was used 80% of the maximum capacity for exercise and adjusted the intensity after training for 4 weeks. For muscle stretching training groups, repeated the same exercise after training for 4 weeks. Both groups were measured by pain assessment, arms strength, resting heart rate and softness before the experimental, after 4 weeks and 8 weeks of the experimental. Data were analyzed by Paired Sample T-Test and Independent Sample T-Test statistics. The results showed that, after the training, both groups were decreased on neck, resting heart rate, shoulder and back pain. Arms strength and flexibility was increased ($p < .05$) whilst arms strength of body weight training groups was higher than the muscle stretching training groups ($p < .05$). Conclusion, both of training groups could reduce on neck, shoulder and back pain but the weight training also could increase the strength of arms muscles.

Keywords: Body Weight Training, Neck Shoulder and Back Pain, Surindra Rajabhat University.

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก สังเกตได้จากที่เด็กจนถึงผู้ใหญ่ใช้เครื่องมือสื่อสารเกือบทุกคน โดยใช้สำหรับติดต่อสื่อสาร ทำงาน ดูรายการต่าง ๆ หรือสร้างรายได้ จากอุปกรณ์เหล่านั้น เมื่อนั่งอยู่ในท่าทางเดิม ๆ เป็นระยะเวลานาน ๆ จึงทำให้เกิดอาการปวด ตึง ขึ้นบริเวณกล้ามเนื้อ ซึ่งไม่ใช่โรคที่มีความร้ายแรง แต่จะทำให้คนที่มีการเหล่านั้นไม่สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ แต่ถ้าหากปล่อยให้เกิดอาการเช่นนั้นนานขึ้นอาจมีการปวดศีรษะเรื้อรัง การนอนหลับไม่สนิท ตื่นบ่อยช่วงกลางดึก ส่งผลเสียต่อร่างกายในอนาคตได้ดังที่ เฉลิรัฐ มีอยู่เต็ม (Chalermrat Meyoutam, 2020) กล่าวว่า บุคลากรทางการแพทย์โรงพยาบาลนครปฐมพบว่ามีการปวดหลังส่วนล่างในระดับสูง โดยมีสาเหตุที่เกี่ยวข้องมาจากการทำงานซึ่งสูงถึงร้อยละ 72.8 ความรุนแรงของการปวดมีได้ตั้งแต่ปวดเล็กน้อยเพียงรู้สึกรำคาญจนถึงขั้นปวดรุนแรงทรมาน ไม่สามารถขยับตัว กล้ามเนื้อบริเวณที่ปวดได้ โดยเกิดจากการทำงานหรือใช้ชีวิต เช่น นั่ง เดิน เคลื่อนไหวร่างกาย ในท่าทางอิริยาบถที่ไม่ถูกลักษณะ ผิดท่าที่เหมาะสมที่ควร บ่อยครั้งเป็นเวลานาน ๆ โดยอยู่ในท่าเดิมหลายชั่วโมง ซึ่งท่าทางลักษณะเหล่านี้จะทำให้มีการปวดเมื่อยลำตัวตรงกล้ามเนื้อ จะรู้สึกเกร็งเหมือนกล้ามเนื้อถูกดึงรั้ง ทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ ข้อต่อ เส้นเอ็น หรือเส้นประสาท ส่งผลให้มีการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อเรื้อรัง และอาจส่งผลให้มีความผิดปกติของร่างกายส่วนอื่น ๆ ร่วมด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์เป็นมหาวิทยาลัยตั้งอยู่ที่ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ประกอบด้วย 6 คณะ ได้แก่คณะครุศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร รวมทั้งยังมีสถาบัน โครงการบัณฑิต และสำนักต่าง ๆ ที่อยู่ภายในมหาวิทยาลัย มีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ซึ่งจะเห็นได้ว่าแต่ละส่วนราชการต่าง ๆ จะต้องมีความจำเป็น บุคลากรเจ้าหน้าที่ ในการปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแตกต่างกันออกไป บางคนต้องทำงานอยู่หน้าคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน สอดคล้องกับอรุณญา นัยเนตร์ (Arunya Nainate, 2020) ที่กล่าวว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปวดคอ บ่า ไหล่ ส่วนบุคคลด้านชั่วโมง คือ การใช้คอมพิวเตอร์ 5 ชั่วโมงขึ้นไปใน 1 วัน ส่วนบางคนต้องทำ ความสะอาดตั้งแต่เช้า เป็นต้น อาจทำให้บุคลากรของมหาวิทยาลัยเกิดอาการปวด เมื่อยลำตัวได้

จากการศึกษาของผู้วิจัยได้สอบถามการทำงานของบุคลากรของมหาวิทยาลัยฯ พบว่า เจ้าหน้าที่รักษาความสะอาดจะต้องมามหาวิทยาลัยเช้าคือต้องมาเก็บกวาดขยะ เศษใบไม้ รดน้ำต้นไม้ เริ่มงานตั้งแต่ 05.00 น. เป็นต้นไป สำหรับเจ้าหน้าที่สายสนับสนุนเริ่มเตรียมปฏิบัติงานตั้งแต่เวลา 07.45 น. โดยการทำงานส่วนใหญ่อยู่หน้าคอมพิวเตอร์ใช้เวลาทำงานติดต่อกันเป็นเวลานาน และคณาจารย์เริ่มสอนคาบแรกตั้งแต่เวลา 08.00 น. แต่ละคนมีรูปแบบและวิธีการสอนที่แตกต่างกันออกไป โดยส่วนใหญ่ใช้เวลากับการนั่งตรวจการบ้านของนักศึกษามากที่สุด ดังที่ ภาณิดา หยั่งถึง (Phanida Yangthung, 2022) กล่าวว่า ความสะดวกสบายในการทำงาน หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ส่งผลต่อพฤติกรรมกรรมการดำเนินชีวิตหลายกิจกรรมเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายลดลง ทำให้พบอาการปวดเมื่อย ตึง บริเวณ ไหล่ เป็นส่วนมาก รองลงมา คือ คอ บ่า และหลัง ตามลำดับ ส่วนมากใช้การนั่งพักเมื่อมีอาการปวดจะเกิดอาการปวดเมื่อยเมื่อทำงานประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง

นักวิชาการหลายคนได้ศึกษารูปแบบและวิธีการรักษาที่สามารถช่วยบรรเทาอาการปวดเมื่อยของร่างกายหลากหลายวิธีพบว่า เป็นการรักษาหรือทำการฟื้นฟู การลดอาการตึง ปวด เมื่อกลับไปทำงานในชีวิตประจำวัน หรือใช้ชีวิตตามปกติ อาการปวด อาการตึงของกล้ามเนื้อเหล่านั้นก็ยังคงมีอยู่ในร่างกายอีก ความแข็งแรงของร่างกายจะทำให้บุคลากรสามารถทำงานได้นานขึ้น กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงจะส่งผลดีต่อร่างกายในด้านต่าง ๆ เช่น ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ความแข็งแรงและความหนาแน่นของกระดูกเพิ่มขึ้น ความแข็งแรงของเอ็นยึดข้อต่อเพิ่มขึ้น ช่วยป้องกันและลดอาการปวดตามข้อได้ เป็นต้น การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงนั้นสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีการที่สามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนอกจากการเล่นเวทเทรนนิ่ง

(Weight Training) การฝึกด้วยการใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อได้เช่นเดียวกัน ดังที่เปรม ฝิมาย และชัยรัตน์ ชูสกุล (Prem Phimai, & Chairat Choosakul, 2019) กล่าวว่า การฝึกที่มีน้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน (Body Weight Training) คือ โปรแกรมการฝึกที่ใช้น้ำหนักตัวของผู้ปฏิบัติมาเป็นตัวต้านทานการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยปราศจากอุปกรณ์ยกน้ำหนักมาช่วยเสริมเพื่อให้มีมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เพื่อให้มีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ ลดการเจ็บป่วย เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนามหาวิทยาลัยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน และความอ่อนตัว ก่อนและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
2. เพื่อเปรียบเทียบระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน และความอ่อนตัว ก่อนและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

สมมติฐานของการวิจัย

1. ระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา และความอ่อนตัว ก่อนและหลังฝึกภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าแตกต่างกัน
2. ระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา และความอ่อนตัว ก่อนและหลังฝึกระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เพศชายและเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 30 – 60 ปี จำนวน 866 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า ไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นอันตรายต่อการฝึก และลงชื่อในหนังสือแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

เกณฑ์คัดเข้า

1. เป็นบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
2. เป็นผู้มีอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง (มีอาการปวดเพียงส่วนเดียวก็ได้) มีอายุระหว่าง 30 - 60 ปี ที่มีระดับความปวดอยู่ที่ 6 ขึ้นไป
3. เป็นผู้ที่ไม่ได้รับการรักษาอาการปวดด้วยวิธีการอื่น ๆ นอกเหนือจากโปรแกรมที่กำหนดในระหว่างการทดลอง
4. ไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นอันตรายต่อการฝึก
5. เป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับอุบัติเหตุบริเวณคอ ไหล่ และหลัง
6. สมัครใจเข้าร่วมในงานวิจัย

เกณฑ์คัดออก

1. เป็นผู้ที่ เป็นโรคความดันโลหิตสูง
2. เป็นผู้ที่เคยใส่เฝือก หรือใส่เหล็ก บริเวณคอ ไหล่ และหลัง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความปวด (Melzack, & Katz, 1999)
2. โปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย
3. โปรแกรมฝึกการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
4. เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจ Stethoscope
5. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของแขนแบบตัวเลข ยี่ห้อ TTK ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น .99
6. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวคือ Sit and Reach ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น .91
7. นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ Casio
8. ลูกหวีด ยี่ห้อ Molten
9. เครื่องชั่งน้ำหนัก อุปกรณ์วัดส่วนสูง
10. ใบบันทึกผล

ขั้นตอนการทดลอง / เก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์เลขที่ HE 662003

1. ผู้วิจัยทำหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เพื่อติดต่อประสานงานไปยังคณะหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อขอความร่วมมือจากบุคลากรในสังกัดมาร่วมในการวิจัย
2. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ขั้นตอนการวิจัย ระยะเวลาในการวิจัย โปรแกรมการฝึกให้กับกลุ่มตัวอย่างได้ทราบเพื่อปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด และสิทธิประโยชน์ของผู้เข้าร่วมวิจัย เช่น สิทธิที่จะได้รับการปกปิดข้อมูลเป็นความลับ การตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย สามารถตัดสินใจในการเข้าร่วมได้อย่างอิสระ
3. ให้บุคลากรทำการวัดระดับแบบประเมินความปวดแล้วบันทึกผล
4. นำผลที่ได้มาจัดอันดับ 1-30 โดยเรียงลำดับจากผู้ที่มีการปวดน้อยที่สุดไปหามากที่สุดตามลำดับ
5. แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ด้วยวิธีการแบ่งแบบแมชชิงกรุป (Matching Group) โดยใช้การเรียงลำดับจากผู้ที่มีการปวดน้อยที่สุดไปหามากที่สุด หลังจากนั้นจับคู่รายบุคคล (Matched Subjects) เป็นการจับคู่บุคคลที่มีอาการปวดใกล้เคียงกันมาจับคู่กันแล้วแยกออกเป็นคนละกลุ่ม ทำเช่นนั้นจนได้ครบตามจำนวน
6. ให้ตัวแทนกลุ่ม 1 คน มาจับฉลากเพื่อให้ทราบว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลอง โดยกำหนดให้หมายเลข 1 เป็นกลุ่มควบคุม (โปรแกรมฝึกการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ) และหมายเลข 2 เป็นกลุ่มทดลอง (โปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย)
7. กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการคัดกรองเข้าร่วมโครงการได้รับคำชี้แจงขั้นตอนวิธีการทดสอบ จากนั้นทำการทดสอบก่อนการทดลองด้วยการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดแบบประเมินความปวด วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก วัดความแข็งแรงของแขน วัดความแข็งแรงของขา และวัดความอ่อนตัว
8. ทำการฝึกในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 17.00 - 18.00 น. เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มทำการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายจะใช้ความหนักอยู่ที่ 80% ของความสามารถสูงสุดในการออกกำลังภายในแต่ละท่า โดยปรับความหนักเมื่อฝึกครบ 4 สัปดาห์ ส่วนที่ฝึกด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อให้ทำฝึกท่าเดิมซ้ำสองรอบเมื่อฝึกครบ 4 สัปดาห์ จากนั้นทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เช่นเดียวกับวิธีการทดสอบก่อนการทดลอง
9. บันทึกผลเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่ม	เพศ				น้ำหนัก		ส่วนสูง		ค่าความปวด	
	ชาย		หญิง		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
	n	ร้อยละ	n	ร้อยละ						
กลุ่มทดลอง	13	86.67	2	13.33	69.00	5.11	168.13	4.55	7.47	0.92
กลุ่มควบคุม	13	86.67	2	13.33	69.33	5.31	169.67	5.09	7.47	0.83

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มทดลอง มีจำนวน 15 คน เป็นเพศชาย 13 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 เป็นเพศหญิง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 69.00 ± 5.11 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ยส่วนสูงเท่ากับ 168.13 ± 4.55 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยค่าความปวดเท่ากับ 7.47 ± 0.92 ส่วนกลุ่มควบคุม มีจำนวน 15 คน เป็นเพศชาย 13 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 เป็นเพศหญิง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 69.33 ± 5.31 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ยส่วนสูงเท่ากับ 169.67 ± 5.09 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยค่าความปวดเท่ากับ 7.47 ± 0.83 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน และความอ่อนตัว ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลอง

รายการ	ระดับอาการปวด		อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก		ความแข็งแรงของแขน		ความอ่อนตัว	
	t	Sig	t	Sig	t	Sig	t	Sig
ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	17.20	0.00*	10.53	0.00*	9.72	0.00*	17.19	0.00*

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน และความอ่อนตัว ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา ความอ่อนตัว ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม

รายการ	ระดับอาการปวด		อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก		ความแข็งแรงของแขน		ความอ่อนตัว	
	t	Sig	t	Sig	t	Sig	t	Sig
ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	23.37	0.00*	13.53	0.00*	6.87	0.00*	15.63	0.00*

*p < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน และความอ่อนตัว ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของแขน หลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig
กลุ่มทดลอง	0.59	0.04	5.15	0.03*
กลุ่มควบคุม	0.54	0.07		

*p < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ความแข็งแรงของแขนหลังการฝึกของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.59 ± 0.04 ส่วนความแข็งแรงของแขนหลังการฝึกของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 ± 0.07 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของแขน หลังการฝึกระหว่าง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากสมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวไว้ว่า ระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา และความอ่อนตัว ก่อนและหลังฝึกภายในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.1 ระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง เมื่อพิจารณาพบว่าการฝึกทั้งสองรูปแบบสามารถช่วยลดระดับอาการปวดได้เพราะเมื่อบุคคลที่ทำงานเป็นระยะเวลานาน ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ อยู่ในท่าเดิมติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน กล้ามเนื้อบริเวณนั้นจะมีอาการตึง มีอาการปวด จนอาจส่งผลให้ลดการเคลื่อนไหวบริเวณนั้นลง เมื่อเคลื่อนไหวจะรู้สึกปวด การยืดเหยียดกล้ามเนื้อจะทำให้กล้ามเนื้อส่วนที่ตึงนั้นเกิดการคลายตัวลง มีความรู้สึกผ่อนคลาย ลดอาการปวดลง สอดคล้องกับสนธยา สีละมาด (Sontaya Seelamad, 2014) กล่าวว่า การยืดเหยียดจะช่วยลดการตึงตัวของกล้ามเนื้อทำให้ร่างกายรู้สึกผ่อนคลาย ส่งเสริมระบบไหลเวียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังช่วยให้มีความรู้สึกดี เพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ สอดคล้องกับ นภมณ ยารวง และโสภภาพรรณ อินตะเผือก (Napamon Yaruang, & Sophaphan Intahphuak, 2016) ที่ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต่ออาการปวดหลังส่วนล่างในเกษตรกรชาวนา ผลพบว่า ภายหลังได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยอาการปวดหลังน้อยกว่ากลุ่มอื่น เช่นเดียวกับธนัชร ตั้งคำ (Thanatchaporn Tangkham, 2015) ที่ทำการศึกษาผลของโปรแกรมออกกำลังกายแบบยืดเหยียดและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่สถานงานในการลดอาการปวดกล้ามเนื้อส่วนคอและไหล่ในกลุ่มพนักงานสำนักงาน ผลพบว่ากลุ่มที่ได้รับโปรแกรมออกกำลังกายแบบยืดเหยียดและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้มีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมความเจ็บปวดแตกต่างจากกลุ่มควบคุมเมื่อระยะเวลาผ่านไป

1.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง แสดงให้เห็นว่าในการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงด้วยการใช้ความหนักของร่างกายเป็นแรงต้าน และการฝึกด้วยการยืดเหยียด ช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจได้ ซึ่งการออกกำลังกายทุกประเภทย่อมส่งผลดีต่อระบบการหายใจทำให้มีการเหนื่อยช้าลง อัตราการเต้นของหัวใจลดลง สอดคล้องกับ วัฒนาวณิชชานนท์ และอภิชาติ ไตรแสง (Wattana Wanitchanont, & Apichart Traisaeng, 2014) ทำการศึกษาเรื่องผลการออกกำลังกายกระโดดเชือกแบบสลับเท้า 15 นาที ที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว

ความดันเลือดและไขมันในเลือด ของนักศึกษามหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ผลพบว่าหลังกระโดดเชือกแบบสลับเท้าอัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากในการออกกำลังกายด้วยการใช้น้ำหนักของร่างกายเป็นแรงต้านนั้นจะต้องไม่กลั่นการหายใจ ต้องมีการหายใจเข้าออกอยู่สม่ำเสมอ เช่นเดียวกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อจะต้องหายใจเข้าและออกให้เป็นปกติ ซึ่งจะช่วยให้หัวใจได้ทำงานในบุคคลที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง สอดคล้องกับนฤมล ลีลายวัฒน์ (Naruemon Leelayuwat, 2010) กล่าวว่า ผู้ที่ฝึกออกกำลังกายเป็นประจำโดยเฉพาะการออกกำลังกายประเภทเพิ่มความอดทน จะมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักต่ำกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกายเป็นประจำ ซึ่งช่วยให้ผลงานของหัวใจในขณะพัก ทำให้หัวใจทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 ความแข็งแรงของแขน จากการวิจัยพบว่าการฝึกทั้งสองรูปแบบสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของแขน เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยยังแสดงให้เห็นว่าเป็นการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เพราะการยืดเหยียดกล้ามเนื้อจะช่วยให้เพิ่มมุมการเคลื่อนไหว ทำให้ร่างกายเกิดความพร้อมในการที่จะออกแรงบีบมือ ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายเป็นแรงต้านนั้นส่งผลต่อความแข็งแรงของแขนเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าโปรแกรมที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรงจะเน้นให้ความสำคัญไปที่กล้ามเนื้อของร่างกายส่วนบน บริเวณที่ใกล้เคียงกับคอ ไหล่ และหลัง จึงทำให้ความแข็งแรงของแขนมีค่าสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก สอดคล้องกับเสาวนีย์ เหลืองอร่าม สาวิตรี สุวรรณสิงห์ ภาณุภัทร โสภณวัฒนาชัย สิริพร สุทธิหลวง และโสรัยา จำปาพันธ์ (Saowanee Luangaram, Sawitree Suwannasing, Phanupat Soponwattanachai, Siriporn Suthaluang, & Soraya Jumpapun, 2011) ที่ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความหนาแน่นของกระดูกปลายแขนในผู้หญิงวัยรุ่นสุขภาพดีผลพบว่าโปรแกรมการฝึกกอสอกโดยใช้ดัมเบลเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูกส่วนปลายแขนเพิ่มขึ้น

1.4 ความแข็งแรงของขา จากผลการศึกษาพบว่าความแข็งแรงของขาทั้งสองกลุ่มมีค่าแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับผลหลังการฝึกมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก เป็นเพราะว่าการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายเป็นแรงต้านที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้นใช้ความหนักอยู่ที่ 80% ของความสามารถสูงสุดในการออกกำลังกายในแต่ละท่า ใช้เวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ จากนั้นใช้การเกร็งของกล้ามเนื้อค้างไว้ที่บริเวณแขน หัวไหล่ ลำตัว และขา เป็นส่วนใหญ่ซึ่งย่อมส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไปด้วย แสดงให้เห็นว่าความหนักของการฝึกระยะเวลาที่เหมาะสมกับส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสอดคล้องกับ อธิภาพ รักษาศรี (Teeraphap Raksadee, 2019) ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนิมมานรดี โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก จำนวน 8 สัปดาห์ พบว่า หลังการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของขาเพิ่มมากขึ้น ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5 ความอ่อนตัว จากผลการทดลองพบว่า การฝึกทั้งสองรูปแบบสามารถเพิ่มความอ่อนตัวของร่างกายได้ จึงไม่มีความแตกต่างกันระหว่างทั้งสองกลุ่ม กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างต้องเตรียมความพร้อมในการอบอุ่นร่างกาย ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ก่อนที่จะฝึก ซึ่งการออกกำลังกายทุกประเภทนั้นจะช่วยทำให้เพิ่มมุมการเคลื่อนไหว ป้องกันการบาดเจ็บ ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ อธิยาทุลาห์ โตเวส และเพอร์นามา (Hidayatullah, Doewes, & Purnama, 2022) ที่ทำการศึกษาเรื่อง ผลการออกกำลังกายด้วยการยืดเหยียดที่มีต่อความอ่อนตัวของนักเรียน ซึ่งพบว่า ทั้งการยืดเหยียดแบบ Passive Static Stretching และการยืดเหยียดแบบ Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Stretching ล้วนมีผลดีในการเพิ่มความอ่อนตัว แต่มีข้อมูลเชิงประจักษ์ที่พบว่า การยืดเหยียดแบบ PNF มีประสิทธิภาพมากกว่าในการเพิ่มความอ่อนตัว สอดคล้องกับ ปรีชาเวช สุขเกิน (Preechawech Sukkoen, 2021) กล่าวว่า การที่ร่างกายมีความอ่อนตัวที่ดี จะทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพ สามารถช่วยลดอาการบาดเจ็บของเอ็นและกล้ามเนื้อ

ในขณะที่เล่นกีฬาหรือการเคลื่อนไหวอื่น ๆ ได้ สอดคล้องกับสนธยา สีละมาด (Sontaya Seelamad, 2014) กล่าวว่า การออกกำลังกายที่มีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อยังมีผลเพิ่มความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ตัวอย่างเช่น การออกกำลังกายไท้จิ (Tai Chi) 60 นาที 3 วัน ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ช่วยปรับปรุงการทรงตัว เพิ่มความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวมีผลเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยเฉพาะในผู้สูงอายุการเพิ่มขึ้นดังกล่าวมีผลช่วยรักษา การทรงตัวของร่างกายและช่วยป้องกันการลื่นล้มได้อีกด้วย สอดคล้องกับนิวัฒน์ บุญสม (Niwat Boonsom, 2017) ได้กล่าวว่า ประเภของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่นิยมใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาความอ่อนตัวมากที่สุดคือ การยืดเหยียดแบบหยุดนิ่งค้างไว้ เป็นการให้แรงยืดกล้ามเนื้อไปจนกระทั่งถึงระยะหรือมุมการเคลื่อนไหวที่ทำให้กล้ามเนื้อรู้สึกตึงจนไม่สามารถเคลื่อนไหวต่อไปได้อีก และให้อยู่นิ่งค้างไว้บริเวณนั้นประมาณ 10 – 30 วินาที สอดคล้องกับ ทากูชิ นากามูระ ฟูกายะ คอนราด และมิซึโนะ (Takeuchi, Nakamura, Fukaya, Konrad, & Mizuno, 2023) ที่กล่าวว่า การยืดเหยียดแบบเกร็งค้างไว้หนึ่ง ๆ อยู่กับที่ สามารถช่วยเพิ่มมุมของข้อต่อต่าง ๆ และสอดคล้องกับ โอ ซุลลิแวน เมอร์เรย์ และเซนส์เบอร์รี่ (O. Sullivan, Murray, & Sainsbury, 2009) ได้ศึกษาผลของ การฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ (Static Stretching) ที่มีต่อความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring Flexibility) ในกลุ่มของผู้ที่เคยได้รับบาดเจ็บกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังมาก่อน จำนวน 18 คน ผลการศึกษาพบว่า การฝึกยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบหยุดนิ่งค้างไว้ส่งผลให้ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้น ขาด้านหลังในกลุ่มของผู้ที่เคยได้รับบาดเจ็บกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังมาก่อน หลังการฝึกสูงขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จากสมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวไว้ว่า ระดับอาการปวดคอ ไหล่ และหลัง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา และความอ่อนตัว ก่อนและหลังฝึกระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าแตกต่างกัน ซึ่งจากการศึกษาพบว่า มีเพียงความแข็งแรงของแขนเท่านั้นที่พบมีความแตกต่างกัน จากผลการทดลองพบว่าในกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายมีความแข็งแรงของแขนเฉลี่ยดีกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ จะเห็นได้ว่าโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการฝึกที่เน้นไปที่เสริมสร้างความแข็งแรงด้วยการมีการกำหนดความหนักที่เหมาะสม จำนวนครั้ง มีการเพิ่มความหนักทุก 4 สัปดาห์ เมื่อครบ 8 สัปดาห์จึงเป็นเวลาที่เหมาะสำหรับการพัฒนาความแข็งแรงของกลุ่มตัวอย่าง สอดคล้องกับ ภรณ์ยุ สกุลชิต และ เพียรชัย คำวงษ์ (Pharanyoo Sakunchit, & Peanchai Khamwong, 2016) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกแบบวงจรต่อความคล่องแคล่ว ความอดทน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมี ความแข็งแรงของแขนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อร่างกายเกิดความแข็งแรงจากโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกาย จะช่วยคงขนาดของกล้ามเนื้อและความแข็งแรงเอาไว้ ทั้งยังช่วยให้กระดูกแข็งแรงด้วย มีความสมบูรณ์ของร่างกายที่จะประกอบกิจกรรม งานต่าง ๆ ได้นานขึ้น และมีประสิทธิภาพ โดยไม่เกิดการเมื่อยล้า หรือลดการเจ็บปวดลง สอดคล้องกับ วิสูตร ไชยคงมา พรทิพย์ เย็นใจ และสุกัญญา เจริญวัฒนะ (Wisoot Chaikongmao, Pornthip Yenjai, & Sukanya Charoenwattana, 2016) ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกแบบแรงต้านที่มีต่อความเมื่อยล้าของคนที่ยืนทำงานเป็นเวลานาน ผลพบว่าหลังจากได้รับโปรแกรมฝึกออกกำลังกายแบบแรงต้านเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าระดับความเมื่อยล้าก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรนำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของร่างกายไปใช้ในการออกกำลังกาย เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง และสามารถลดอาการปวดคอ ไหล่ และหลังได้

2. โปรแกรมการฝึกทั้งสองรูปแบบสามารถกระทำได้หลายพื้นที่เช่น ห้องนอน ภายในบริเวณบ้าน ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการไปเสียค่าบริการตามสถานที่ออกกำลังกาย และยังส่งผลดีต่อสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ เช่น ความอ่อนตัว ความแข็งแรง เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์อัมพาพรรณ พงศ์ผลาดิสัย ซึ่งคอยให้คำปรึกษา แนวคิดและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อีกทั้งขอขอบคุณ พ่อประเสริฐ แม่ถาวร ทองนำ และนางอัจฉราพร ทองนำ ภรรยา ซึ่งคอยสนับสนุนด้านกำลังใจ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

References

- Arunya Nainate. (2020). Factors influencing neck and shoulder pain syndrome in computer users in Charoenkrung Pracharak Hospital. *Journal of Charoenkrung Pracharak Hospital*, 16(2), 61 – 74.
- Chalermrat Meyoutam. (2020). The prevalence and related factors of low back pain among nursing personnel in Nakhonpathom Hospital. *Region 4-5 Medical Journal*, 39(4), 578 - 590.
- Hidayatullah, M., Doewes, M., & Purnama, K. P. (2022). The effect of stretching exercises on flexibility for students. *Journal SPORTIF: Journal Penelitian Pembelajaran*. 8(1), 118 – 130.
- Melzack, R., & Katz, J. (1999). Measurement of pain. *Surgical Clinics of North America*, 79(2), 231 – 252.
- Napamon Yaruang, & Sophaphan Intahphuak. (2016). Effects of stretching exercise program on low back pain in rice farmers. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*, 17(3), 73 - 81.
- Naruemon Leelayuwat. (2010). *Physiology of exercise*. Khon Kaen University Printing. Khon Kaen.
- Niwat Boonsom. (2017). Development of Stretching Training Programs on Flexibility of Male Students in Sports Science Program, Silpakorn University. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(2), 2173 – 2184.
- O. Sullivan, K., Murray, E., & Sainsbury, D. (2009). *The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects*. Retrieved from <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-10-37>
- Phanida Yangthung. (2022). The effects of body weight and aerobic exercises on body mass index, visceral fat rating and body fat percentage of overweights. *Academic Journal of Thailand National Sports University*, 14(3), 57 - 69.
- Pharanyoo Sakunchit, & Peanchai Khamwong. (2016). Effect of circuit training on agility, muscular endurance and strength of table tennis players. *Journal of Graduate Research*, 7(1), 115 – 124.
- Preechawech Sukkoen. (2021). *Physical Fitness of Flexibility and Muscle Strength of Undergraduates, Faculty of Education, Thailand National Sport University, Northern Campus* (Master's thesis), Thailand National Sports University, Chiang Mai Campus.



- Prem Phimai, & Chairat Choosakul. (2019). Effects of body weight training on health related physical fitness of overweight woman. *UMT Poly Journal*, 16(2), 460 – 466.
- Saowanee Luangaram, Sawitree Suwannasing, Phanupat Soponwattanachai, Siriporn Suthaluang, & Soraya Jumpapun. (2011). Effects of Weight Training Program on Forearm Muscle Strength and Bone Mineral Density in Healthy Young Women. *Srinagarind Med Journal*, 26(4), 282 – 287.
- Sontaya Seelamad. (2014). *Physical activities for wellness*. Chulalongkorn University Press.
- Takeuchi, K., Nakamura, M., Fukaya, T., Konrad, A., & Mizuno, T. (2023). Acute and long-term effects of static stretching on muscle-tendon unit stiffness: A systematic review and meta-analysis. *J Sports Sci Med*, 22(3), 465 - 475.
- Thanatchaporn Tangkham. (2015). *Effects of stretching and strengthening exercise at worksite on reducing neck and shoulder pain among office workers* (Master's thesis), Prince of Songkla University. Songkla.
- Teeraphap Raksadee. (2019). *Effects of body weight training on the leg strength grade six students in Watnimmanoradee School* (Master's thesis), Srinakharinwirot University.
- Wattana Wanitchanont, & Apichart Traisaeng. (2014). The effect of 15 minute switch feet-jumping rope upon heart rate, body weight blood pressure and cholesterol in blood of the students in Maejo University Phrae Campus. *Journal of Health, Physical Education and Recreation*, 40(2), 14 – 28.
- Wisoot Chaikongmao, Pornthip Yenjai, & Sukanya Charoenwattana. (2016). Effect of resistance training on fatigue for the prolong standing workers. *The Public Health Journal of Burapha University*, 11(1), 75 – 86.

Received: 2024, April 2

Revised: 2023, May 21

Accepted: 2023, May 24

