

ผลของการฝึกด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ ของนักกีฬาโยโดระดับเยาวชนหญิง

Effects of Judo Sport-Specific Training on Muscles Power in Youth Judo Female Athlete

นิลาวัลย์ บุญประถัมภ์¹ และธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ^{2*}

Nilawan Boonpratham¹, and Thanyawat Homsombat^{2*}

¹คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

¹Master Degree Student in Physical Education and Sports, Faculty of Education,
Thailand National Sports University Udon Thani Campus

²คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี

²Lecturer, Faculty of Sports Science and Health,

Thailand National Sports University Udon Thani Campus

*Corresponding author: Thanyawat Homsombat, E-mail: cmu_kku@hotmail.com

Received: February 17, 2023

Revised: April 1, 2023

Accepted: April 5, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของนักกีฬาโยโดเยาวชนหญิง อายุ 15-19 ปี ขึ้นทะเบียนนักกีฬาในจังหวัดศรีสะเกษ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณขนาดตัวอย่างประมาณการค่าเฉลี่ยขนาดประชากรค่าเฉลี่ยกรณีทราบขนาดประชากร จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แบบฝึกด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจง ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 8 สัปดาห์ โดยในการฝึกสัปดาห์ที่ 1-2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย ร้อยละ 60-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และค่าคะแนนการรับรู้การออกแรงของร่างกาย (Rating of Perceived Exertion--RPE) เท่ากับ 6-11 สัปดาห์ที่ 3-4 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ร้อยละ 70-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และค่าคะแนนการรับรู้การออกแรงของร่างกาย เท่ากับ 12-16 และสัปดาห์ที่ 5-8 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ร้อยละ 80-90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และค่าคะแนนการรับรู้การออกแรงของร่างกาย เท่ากับ 12-16 โดยผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC=1.00) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบการทุ่มบอลเหนือศีรษะและแบบทดสอบความสามารถในการกระโดด สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำทางเดียว (One-way analysis of variance with repeated measures) และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ ด้วยวิธีของ Tukey กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.60 ครั้งต่อนาที และขณะออกกำลังกาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 169.95 ครั้งต่อนาที คะแนนการรับรู้การออกแรงของร่างกายขณะการออกกำลังกาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.60 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำทางเดียวของพลังกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: แบบฝึกการออกกำลังกายด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจง กีฬาโยโด พลังกล้ามเนื้อ

Abstract

The purpose of this quasi-experimental study was to examine the effects of judo sport-specific exercise on muscle power in a young female judo athlete after weeks 4 and 8. The 15 female judo athletes, aged between 15 and 19, who registered as athletes in Sisaket Province provided the sample size for using simple random sampling to estimate the mean population once the population size was known. The experimental instrument was a judo sport-specific exercise performed three days per week for eight weeks. In the 1-2 week training, the heart rate while exercising was 60–70 percent of the maximum heart rate, and the perceived physical exertion score was 6–11. In weeks 3–4, the heart rate during exercise increased to 70–80 percent of the maximum heart rate, and the perceived physical exertion score was 12–16. In the next 5–8 weeks, the heart rate while exercising increased to 80–90% of the maximum heart rate, and the perceived physical exertion score was 12–16 as determined by an Index of Consistency--IOC of 1.00. The tools used for data collection were standard tools: the overhead medicine ball throw and the single jump test. Percentage, mean, and standard deviation were descriptive statistics. Inferential statistics, including one-way analysis of variance with repeated measures and comparing the pairwise differences by the method of Tukey Statistical significance was set at 0.05. The average resting heart rate was 72.60 beats per minute, and during exercise, it was 169.95 beats per minute. The mean rating of perceived exertion was 14.60. The results of a one-way analysis of the variance of the change in muscle power pre-training, after the 4th week, and after the 8th week showed statistically significant differences.

Keyword: specific exercise, judo sport, muscles power



บทนำ

กีฬาโยโดเป็นกีฬาประเภทศิลปะการต่อสู้ที่สวยาม (Franchini, 2018) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากและเป็นกิจกรรมหนึ่งที่เป็นการประสานสัมพันธ์ของสติปัญญาทำให้สามารถปฏิบัติงานร่วมกับสังคมได้เป็นอย่างดี เมื่อได้รับการฝึกแล้วทุกส่วนของร่างกายจะมีการทำงานประสานสัมพันธ์กัน ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา (Samnuan, 2021) การฝึกหรือการเล่นโยโดจะช่วยส่งเสริมให้นักกีฬามีการพัฒนาในหลายองค์ประกอบ เช่น ความแข็งแรง ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ และส่งเสริมระดับสติปัญญาในการแก้ไขเฉพาะหน้า ก่อนการแข่งขันนักกีฬาจะต้องมีความพร้อมทางด้านจิตใจและการจัดการความเครียด

ทางการกีฬา (Khemthong, 2022) ในระหว่างลงทำการแข่งขันนักกีฬาต้องใช้ความพยายามสูงสุดโดยมีเป้าหมายทุ่มคู่ต่อสู้ลงสู่พื้นหรือเพื่อให้ได้มาซึ่งการควบคุมในท่าพื้นรัดคอ หรือบิดข้อต่อเพื่อให้คู่ต่อสู้ยอมแพ้ นักกีฬาต้องใช้พลังระเบิดของกล้ามเนื้อสำหรับการโจมตีพร้อมกับการตอบสนองการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ รวมถึงการเคลื่อนที่ (movement) ช่วงจังหวะ (moment) ที่คู่ต่อสู้เสียการทรงตัวซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการใช้เทคนิคที่มีประสิทธิภาพ (Hirunrat, 1996) ได้กล่าวว่าในกีฬาโยโดนักกีฬาต้องใช้ทักษะทุ่มเพื่อเอาชนะคู่แข่งขันการฝึกกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรงและมีความเร็ว จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้นักกีฬาโยโดพัฒนาความสามารถในการทุ่มคู่แข่งขัน เพราะฉะนั้นการเตรียมความพร้อม

ของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญ และเฉพาะเจาะจง ใน นักกีฬาโยโดนั้นมีส่วนสำคัญที่จะส่งผลให้ผู้ฝึกมีร่างกายที่มีประสิทธิภาพในการทุ่ม ซึ่งสมรรถภาพทางกายที่สำคัญ ในกีฬาโยโดที่เป็นแบบเฉพาะเจาะจง คือ พลังกล้ามเนื้อ โดยจะเกิดในลักษณะการทุ่มคู่ต่อสู้ ยกตัวอย่างเช่น ทักษะ การทุ่มท่า เซโออิ นาเง (Seoi Nage) ซึ่งในช่วงการจับ ชุดคู่แล้วดึงกระชากคู่ต่อสู้ให้เสียการทรงตัวมาข้างหน้า ในการกระทำนี้นั้นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อหลังส่วนบนในการดึง กระชาก เข้ามาสู่ช่วงที่ 2 คือ การหมุนตัวเข้าระหว่างขา ของคู่ต่อสู้แล้วยกขึ้นจากพื้นในการกระทำนี้นักกีฬาต้องใช้ พลังกล้ามเนื้อในการหมุนตัวเข้าไประหว่างขา หลังจากนั้น ต้องใช้แรงจากขาในการยกคู่ต่อสู้ให้ลอยขึ้นจากพื้นอย่างรวดเร็ว จากนั้นใช้แรงจากแขนในการส่งคู่ต่อสู้ลงสู่พื้นซึ่ง ต้องอาศัยทั้งพลังกล้ามเนื้อในการดันและความแข็งแรง การควบคุมคู่ต่อสู้ให้หลังลงสู่พื้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ของ (Krabuanrat, 2001) ได้กล่าวว่า การที่จะเพิ่มความ แข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อนั้น สามารถทำโดยการ ออกกำลังกายในวงการกีฬาปัจจุบันนิยมใช้การฝึกความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพราะว่าการฝึกที่มีความแข็งแรง (strength) ความเร็ว (speed) จะทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อ (power) โดยทั่วไปการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนิยม ใช้ (weight training) โดยการหาค่า 1-RM (One repetition maximum) และสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬา ได้แก่ ความแข็งแรง ความทนทาน ความเร็ว และพลังกล้ามเนื้อ มีความจำเป็นสำหรับนักกีฬา เพื่อนำไปสู่การเล่นกีฬาที่มี ประสิทธิภาพ (Leethira, 1999) ได้ทำการศึกษาเรื่องผล ของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการทุ่ม ของนักกีฬาโยโดในกลุ่มนักกีฬาโยโด พบว่า การฝึกโปรแกรม โยโดควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความเร็ว ในการทุ่มได้ ประมาณ 0.14 วินาที ซึ่งสำหรับนักกีฬา การ เปลี่ยนแปลงเพียงเศษส่วนของวินาทีย่อมส่งผลต่อการ พัฒนาไปสู่ชัยชนะ สอดคล้องกับ (Chaopanich, 2008) ได้ ศึกษาเกี่ยวกับผลการฝึกโยโดควบคู่กับเมดิซินบอลและการ ฝึกโยโดควบคู่กับการฝึกโดยใช้แรงต้านที่มีต่อความสามารถ ในการทุ่มของนักกีฬาโยโด พบว่า หลังการทดลองกลุ่มฝึกโยโด ควบคู่กับการฝึกเมดิซินบอลและกลุ่มฝึกโยโดควบคู่กับการ ฝึกโดยใช้แรงต้านมีผลที่ดีกว่ากลุ่มฝึกโยโดตามปกติ อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เชื่อมโยงกับการศึกษาของ Jansuprom (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกด้วย แรงต้านและการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อพลัง กล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาแบดมินตัน ชายอายุ 15-18 ปี พบว่า หลังการทดลองกลุ่มนักกีฬาที่ ได้รับการฝึกโปรแกรมแบดมินตันร่วมกับการฝึกด้วยแรง ต้าน และการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงนั้นมีความแตก ต่างของพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่ม มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การฝึกเพื่อเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อสำหรับนักกีฬา โยโด คือ การฝึกแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งมีหลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการฝึก แต่การฝึกที่เป็นที่นิยมอย่างมาก คือการฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะพลังกล้ามเนื้อ มีหลายวิธีการที่จะทำให้เกิดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ได้แก่ การฝึกแบบโอลิมปิก (Olympic lifting) การฝึกเพื่อ เพิ่มความแข็งแรงสูงสุด (heavy strength training) การ ฝึกเพื่อเพิ่มพลังระเบิด (explosive power training) การ ฝึกแบบผสมผสาน (combine training) และการฝึกแบบ ใช้แรงต้าน (resistance training) (Samnuan, 2021) ซึ่ง ความแข็งแรงเป็นการเคลื่อนไหวทางกายของบุคคล ส่วน ใหญ่กระทำกับแรงต้านทานหลายรูปแบบ เช่น น้ำหนักของ ร่างกาย แรงดึงดูดโลก และการกระทำของระบบประสาท กล้ามเนื้อ (nervous system) ที่เอาชนะแรงต้านทาน ภายใต้อาณัติ

จากเหตุผลความสำคัญดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าใน กีฬาโยโดนั้น ทักษะการทุ่มมีความสำคัญในการทำคะแนน เพื่อเอาชนะคู่ต่อสู้ และในกีฬานี้พลังกล้ามเนื้อนั้นมีความ สำคัญอย่างยิ่ง ฉะนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเพิ่ม เต็มเพื่อยืนยันผลการศึกษาดังกล่าวว่าการฝึกด้วยกีฬาโยโด แบบเฉพาะเจาะจงสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและเพื่อ ใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพและระดับความ สามารถของนักกีฬาให้ก้าวไปถึงความสำเร็จสูงสุดได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะ เจาะจงที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาโยโดเยาวชนหญิง

ในช่วงก่อนฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกด้วยกีฬายูโดแบบเฉพาะเจาะจงส่งผลให้นักกีฬายูโดเยาวชนหญิงมีพลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน

ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย

1. ได้รูปแบบการฝึกด้วยกีฬายูโดแบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ครู อาจารย์ ผู้ฝึกสอน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาและการฝึกซ้อมได้

2. ได้แนวทางการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยกีฬายูโดแบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬายูโดเยาวชนหญิง

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของการฝึกด้วยกีฬายูโดแบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อในช่วงก่อนฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรขององค์ประกอบด้านต่างๆ โดยสรุปเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ผ่านคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ TNSU-EDU 074/2565 มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักกีฬายูโดเยาวชนหญิง อายุ 15-19 ปี ที่ขึ้นทะเบียนนักกีฬาในจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 239 คน (Sports Authority of Thailand, 2022) ได้มาจากการคำนวณขนาดตัวอย่าง

ประมาณการค่าเฉลี่ยขนาดประชากรค่าเฉลี่ยกรณีทราบขนาดประชากร (Jirawatkul, 2017) จำนวน 11 คน เพื่อป้องกันการถอนตัว (drop-out) ผู้วิจัยเพิ่มขนาดตัวอย่างร้อยละ 30 รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 15 คน จากสูตร แทนค่าได้ ดังนี้

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{d^2(N-1) + Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2} \quad (1)$$

จากสูตร

$$n = \frac{239 (1.96^2) 6^2}{2.54^2 (239-1) + (1.96^2) 6^2} \quad (2)$$

จากสูตร

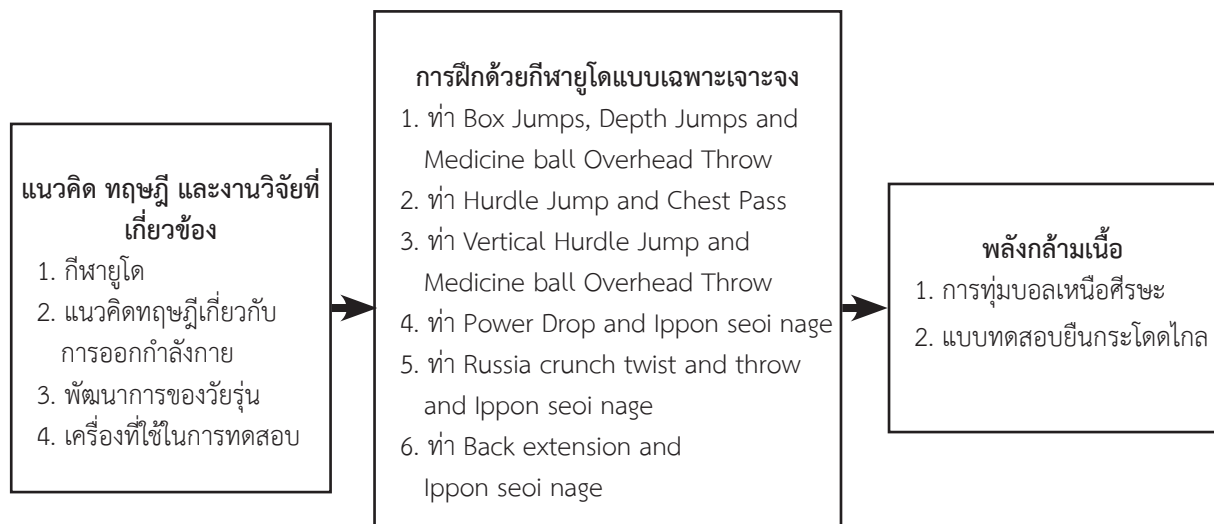
= 11.52 ประมาณ 11 คน

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria)

1. นักกีฬายูโดเยาวชนหญิง อายุ 15-19 ปี ที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักกีฬา สังกัดสมาคมกีฬาจังหวัดศรีสะเกษ
2. สนใจและลงนามในใบยินยอม ที่จะเข้าการทดสอบและการทำการทดลอง และผู้ปกครองยินยอมให้เข้าร่วมการออกกำลังกายด้วยกีฬายูโดแบบเฉพาะเจาะจง
3. มีการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่องมีสมรรถภาพร่างกายแข็งแรง สมบูรณ์ รวมไปถึงไม่มีอาการบาดเจ็บในระดับที่ต้องพบแพทย์

เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria)

1. กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการออกกำลังกายด้วยกีฬายูโดแบบเฉพาะเจาะจง ไม่ถึงร้อยละ 80 ของระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด
2. มีอาการเจ็บป่วย หรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง จนไม่สามารถทำการออกกำลังกายต่อไปได้
3. ไม่สามารถที่จะทำการทดลองต่อไปด้วยสาเหตุอื่น ๆ เช่น ไม่สนใจ



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยแบบแนวคิดการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

2.1.1 แบบฝึกด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 8 สัปดาห์ โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ (วันจันทร์ พุธ และวันศุกร์) ก่อนการฝึกทำการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที จากนั้นทำการฝึกด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจง ได้แก่

- แบบฝึกที่ 1 ทำ Box Jumps, Depth Jumps and Medicine ball Overhead Throw
- แบบฝึกที่ 2 ทำ Hurdle Jump and Chest Pass
- แบบฝึกที่ 3 ทำ Vertical Hurdle Jump and Medicine ball Overhead Throw
- แบบฝึกที่ 4 ทำ Power Drop and Ippon seoi nage
- แบบฝึกที่ 5 ทำ Russia crunch twist and throw and Ippon seoi nage
- แบบฝึกที่ 6 ทำ Back extension and Ippon seoi nage (ดังตาราง 1) โดยผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence--IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 (ตาราง 1)

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate) คือ Polar Heart Raet Monitor

2.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดระดับคะแนนการรับรู้การออกแรงของร่างกาย (Rating of Perceived

Exertion) คือ ตารางประเมินระดับคะแนนการรับรู้การออกแรงของร่างกาย

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.2.1 แบบทดสอบการทุ่มบอลเหนือศีรษะ (overhead medicine ball throw) โดยใช้เกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย (Department of Physical Education, 2019) ให้ผู้รับการทดสอบยืนแยกเท้าเท่ากับช่วงไหล่ ยกลูกบอลขึ้นเหนือศีรษะโน้มตัวเอนมาข้างหลังเล็กน้อยหลังจากทำการทุ่มบอลไปข้างหน้าด้วยมือทั้งสองข้างให้ไต่ระยะไกลที่สุด ขนาดของลูกบอล 3 กิโลกรัม เส้นผ่าศูนย์กลาง 22 เซนติเมตร วัด 2 ครั้ง บันทึกครั้งที่ทุ่มบอลได้ไกลที่สุด มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

2.2.2 แบบทดสอบความสามารถในการกระโดดทดสอบโดยแผ่นวัดความสามารถในการกระโดด (Kinematics system: single jump test) ให้ผู้เข้ารับการทดสอบ ยืนตัวตรงบนแผ่นทดสอบมือทั้งสองข้างจับที่เอว จากนั้นย่อเข่าลงตามความถนัด และกระโดดลอยตัวให้สูงที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกค่าที่ดีที่สุด แต่แต่ละครั้งมีช่วงพักระหว่างการทดสอบเป็นระยะเวลา 30 วินาที

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

โปรแกรมการฝึกด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 8 สัปดาห์ โดยในการฝึกสัปดาห์ที่ 1-2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย ร้อยละ 60-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และค่าคะแนนการรับรู้การออกแรงของร่างกาย (Rating of Perceived Exertion--RPE) เท่ากับ 6-11 และสัปดาห์ที่ 3-4 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายเพิ่มเป็น ร้อยละ 70-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และค่าคะแนนการรับรู้การออกแรงของร่างกาย เท่ากับ 12-16 และสัปดาห์ที่ 5-8 อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายเพิ่มเป็น ร้อยละ 80-90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และค่าคะแนนการรับรู้การออกแรงของร่างกาย เท่ากับ 12-16 โดยมีขั้นตอนการทดลองดังต่อไปนี้

3.1 สร้างความคุ้นเคยในการออกกำลังกายด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจงให้กับกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลา 2 สัปดาห์

3.2 ทดสอบข้อมูลพื้นฐาน เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง (BMI) ประสบการณ์ในการเล่น และทดสอบพลังกล้ามเนื้อ (pre-test)

3.3 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อพรรณนาข้อมูลพื้นฐาน และพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

ตาราง 1

แบบฝึกการออกกำลังกายด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจง

สัปดาห์ที่ 1-2 วันจันทร์ วันพุธ และ วันศุกร์	รายละเอียด	HR และ RPE
	อบอุ่นร่างกาย (10 นาที) ออกกำลังกายด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจง (40 นาที) - แบบฝึกที่ 1 ทำ Box Jumps Depth Jumps and Medicine ball Overhead Throw - แบบฝึกที่ 2 ทำ Hurdle Jump and Chest Pass - แบบฝึกที่ 3 ทำ Vertical Hurdle Jump and Medicine ball Overhead Throw - แบบฝึกที่ 4 ทำ Power Drop and Ippon seoi nage - แบบฝึกที่ 5 ทำ Russia crunch twist and throw and Ippon seoi nage - แบบฝึกที่ 6 ทำ Back extension and Ippon seoi nage การคลายอุ่น (10 นาที)	- HR 60-70 % of HRmax - RPE (9-11)

3.4 ทดสอบพลังกล้ามเนื้อ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 (ทำการทดสอบหลังการฝึกจนครบ 3 วันของสัปดาห์ที่ 4) และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

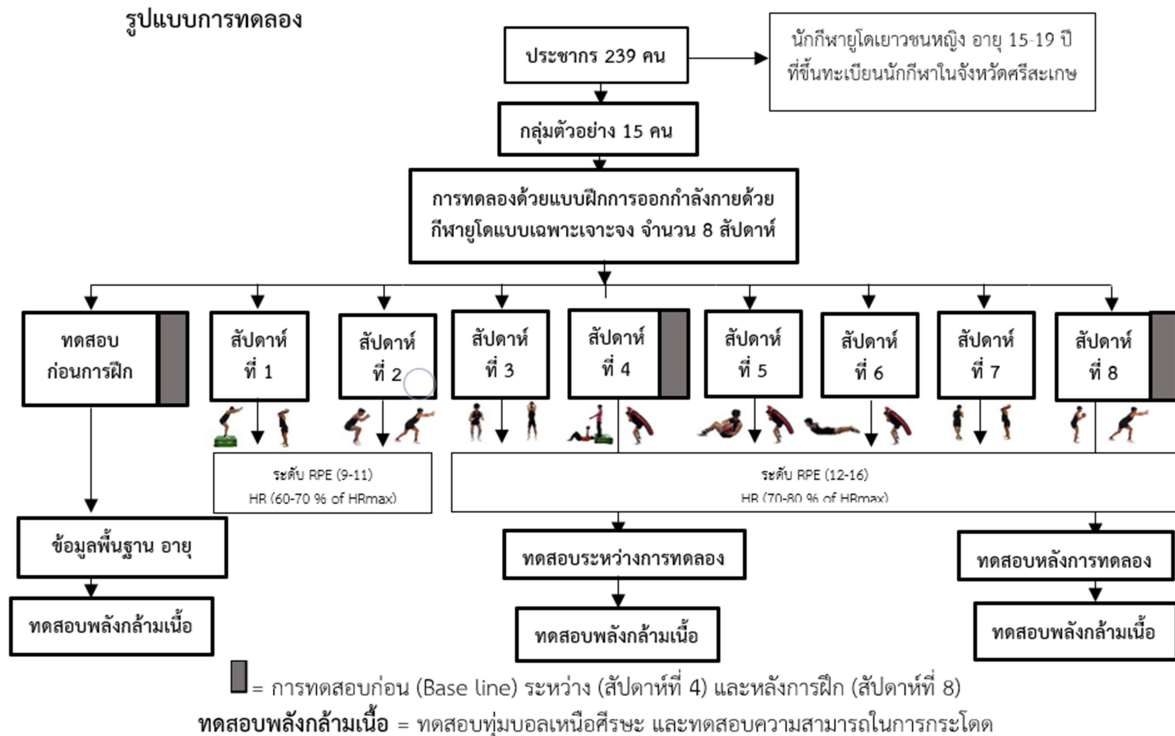
สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อพรรณนาค่า เพศ อายุ แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง และสถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) ประกอบด้วย วิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังกล้ามเนื้อ ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measures) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าพบมีความแตกต่างกันจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และขั้นตอนก่อนการนำสถิติอิงพารามิเตอร์ One-way analysis of variance with repeated measures มาใช้ ผู้วิจัยได้ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติดังกล่าว ถ้าไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นจะเปลี่ยนมาใช้สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ Friedman test ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 (ต่อ)

	รายละเอียด	HR และ RPE
สัปดาห์ที่ 3-4 วันจันทร์ วันพุธ และ วันศุกร์	อบอุ่นร่างกาย (10 นาที) ออกกำลังกายด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจง(40 นาที) - แบบฝึกที่ 1 ท่า Box Jumps Depth Jumps and Medicine ball Overhead Throw - แบบฝึกที่ 2 ท่า Hurdle Jump and Chest Pass - แบบฝึกที่ 3 ท่า Vertical Hurdle Jump and Medicine ball Overhead Throw - แบบฝึกที่ 4 ท่า Power Drop and Ippon seoi nage - แบบฝึกที่ 5 ท่า Russia crunch twist and throw and Ippon seoi nage - แบบฝึกที่ 6 ท่า Back extension and Ippon seoi nage การคลายอุ่น (10 นาที)	- HR 70-80 % of HRmax - RPE (12-16)
สัปดาห์ที่ 5-8 วันจันทร์ วันพุธ และ วันศุกร์	อบอุ่นร่างกาย (10 นาที) ออกกำลังกายด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจง(40 นาที) - แบบฝึกที่ 1 ท่า Box Jumps Depth Jumps and Medicine ball Overhead Throw - แบบฝึกที่ 2 ท่า Hurdle Jump and Chest Pass - แบบฝึกที่ 3 ท่า Vertical Hurdle Jump and Medicine ball Overhead Throw - แบบฝึกที่ 4 ท่า Power Drop and Ippon seoi nage - แบบฝึกที่ 5 ท่า Russia crunch twist and throw and Ippon seoi nage - แบบฝึกที่ 6 ท่า Back extension and Ippon seoi nage การคลายอุ่น (10 นาที)	- HR 70-80 % of HRmax - RPE (12-16)

หมายเหตุ: HR: Heart rate คือ อัตราการเต้นของหัวใจ HRmax คือ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด RPE: Rating of Perceived Exertion คือ การรับรู้การออกแรงของร่างกาย และทำการเพิ่มความหนักในการฝึกโดยการเพิ่มน้ำหนักและความสูงของอุปกรณ์การฝึกขึ้นเรื่อย ๆ

รูปแบบการทดลอง



ภาพ 2 รูปแบบการทดลอง

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้มีการกระจายอยู่ในโค้งปกติจึงสามารถใช้สถิติแบบ Parametric ได้

จากตาราง 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 51.93 กิโลกรัม (SD=6.01) ส่วนสูงเฉลี่ย 159.26 เซนติเมตร (SD=4.51) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 20.45 (SD=2.15) ประสบการณ์การเล่นยูโดเฉลี่ย 4.40 ปี (SD=1.18) และมีระดับการแข่งขัน แยกเป็นรายการกีฬานักเรียนนักศึกษาจำนวน 5 คน (ร้อยละ 33.33) และรายการกีฬาเยาวชนแห่งชาติ จำนวน 10 คน (ร้อยละ 66.67)

จากตาราง 3 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่โดยวิธีของ Tukey พบว่า ความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะ

และความสามารถในการกระโดด ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ($p<.001$) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ($p<.001$) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ($p<.001$) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 4 พบว่า ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำทางเดียวของความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะและความสามารถในการกระโดด ระหว่างก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงต้องทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

ตาราง 2

ข้อมูลทางกายภาพ ($n=15$)

ตัวแปร	$\bar{X}$	SD	Min-max
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	51.93	6.01	42.00-60.00
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	159.26	4.51	152.00-169.00
ดัชนีมวลกาย	20.45	2.15	17.03-23.83
ประสบการณ์การเล่นยูโด (ปี)	4.40	1.18	3.00-6.00
ระดับการแข่งขัน	จำนวน		ร้อยละ
- กีฬานักเรียนนักศึกษา	5		33.33
- กีฬาเยาวชนแห่งชาติ	10		66.67

ตาราง 3

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่โดยวิธีของ Tukey ความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะและความสามารถในการกระโดด ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ($n=15$)

การวัด	$\bar{X}$	ก่อน	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะ				
ก่อน	501.13	-	27.66*	39.00*
สัปดาห์ที่ 4	528.80		-	11.33*
สัปดาห์ที่ 8	540.13			-

ตาราง 3 (ต่อ)

การวัด	$\bar{X}$	ก่อน	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ความสามารถในการกระโดด				
ก่อน	167.53	-	9.60*	21.20*
สัปดาห์ที่ 4	177.13		-	11.60*
สัปดาห์ที่ 8	188.73			-

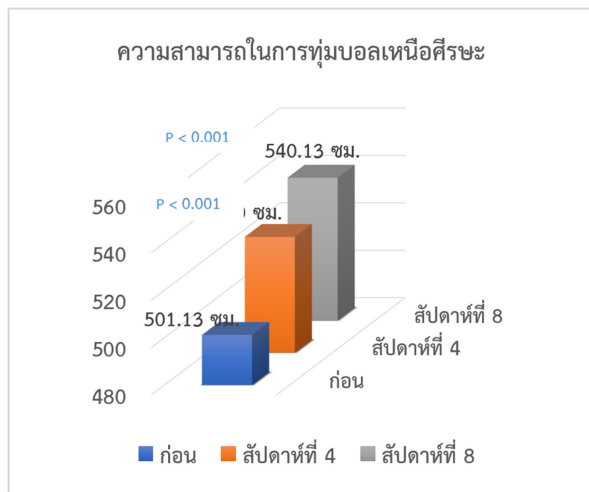
ตาราง 4

ความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะและความสามารถในการกระโดด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (n=15)

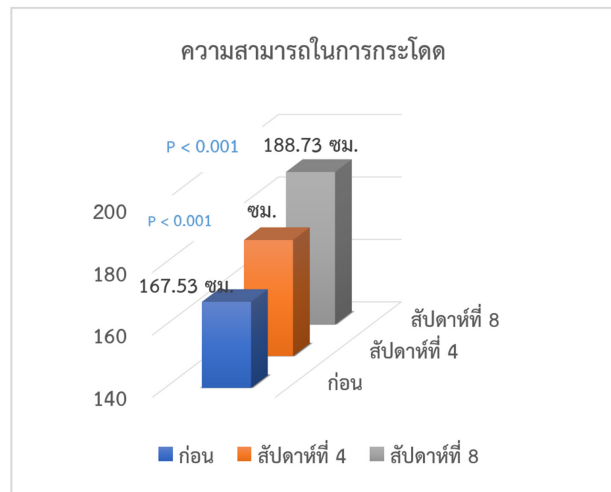
แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
ความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะ					
ภายในกลุ่ม	12074.44	1.20	10020.29	15.759	<.001
ความคลาดเคลื่อน	10726.88	16.87	635.85		
รวม	22801.32				
ความสามารถในการกระโดด					
ภายในกลุ่ม	3380.80	2.00	1690.40	49.69	<.001
ความคลาดเคลื่อน	952.53	28.00	34.01		
รวม	4333.33				

จากกราฟที่ 1 และ 2 แสดงความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะและความสามารถในการกระโดด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่

8 เท่ากับ 501.13 528.80 และ 540.13 เซนติเมตร ตามลำดับ และความสามารถในการกระโดด เท่ากับ 167.53 177.13 และ 188.73 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละสัปดาห์ พบว่า เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



(a)



(b)

ภาพ 3 แสดงความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะและความสามารถในการกระโดด

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกกีฬาที่เฉพาะเจาะจงสำหรับนักกีฬาโยโด แสดงให้เห็นว่าพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของงานวิจัยในครั้งนี้ คือ ยังขาดการศึกษาในกลุ่มเปรียบเทียบ และควรมีการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างในชนิดกีฬาประเภทศิลปะการต่อสู้อื่น ๆ และกีฬาชนิดอื่น ๆ เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึกกีฬาที่เฉพาะเจาะจงสำหรับนักกีฬาประเภทศิลปะการต่อสู้ต่อไป

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าของการฝึกด้วยกีฬาโยโดแบบเฉพาะเจาะจงที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาโยโดระดับเยาวชนหญิง พบว่า ผลของการทดสอบความแปรปรวนแบบวัดซ้ำทางเดียวของพลังกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย ความสามารถในการทุ่มบอลเหนือศีรษะ และความสามารถในการกระโดด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งพลังกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นนั้น มาจากโปรแกรมการฝึกที่เฉพาะเจาะจงที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นการฝึกผสมผสานกันระหว่างการฝึกแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกทุ่มโยโด สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Sanan, 2021) ได้ทำการศึกษารูปแบบของโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้ถุงทรายที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อใน

นักกีฬาโยโดกลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครนักกีฬาโยโด กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกด้วยโปรแกรม การฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้ถุงทรายเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อช่วงบนของร่างกาย แขนกลางลำตัวข้างซ้าย แขนกลางลำตัวข้างขวา และช่วงล่างของร่างกาย เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าผลของโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้ถุงทราย สามารถใช้ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อช่วงบนของร่างกาย แขนกลางลำตัวข้างซ้าย แขนกลางลำตัวข้างขวา และช่วงล่างของร่างกาย สำหรับนักกีฬาโยโด (Leethira, 1999) ได้ทำการศึกษารูปแบบของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการทุ่มของนักกีฬาโยโดในกลุ่มนักกีฬาโยโด พบว่า การฝึกโปรแกรมโยโดควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาความเร็วในการทุ่มได้ ประมาณ 0.14 วินาที ซึ่งสำหรับนักกีฬาการเปลี่ยนแปลงเพียงเศษส่วนของวินาทีย่อมส่งผลต่อการพัฒนาไปสู่ชัยชนะ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kostikiadis et al. (2018) ที่พบว่า นักกีฬาประเภทศิลปะการต่อสู้กลุ่มที่ได้รับการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลังการฝึกมีพลังของกล้ามเนื้อทั้งรยางค์ส่วนบนและส่วนล่างเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีพลังในการกระโดดในท่า Countermovement jump เพิ่มขึ้น ร้อยละ 6-7 และพลังในการทุ่มบอลเหนือศีรษะเพิ่มขึ้น ร้อยละ 6-11

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าหากใช้โปรแกรมการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเข้ามาฝึกควบคู่

กับโปรแกรมการฝึกซ้อมยูโดทั่วไปซึ่งจะช่วยในการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อได้ดี และสามารถส่งเสริมให้นักกีฬามีประสิทธิภาพของการทุ่มมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (Burns & Callan, 2017) การฝึกนักกีฬาเพื่อที่จะเกิดพลังหรือความสามารถในการใช้แรงได้สูงสุดในเวลาอันสั้นที่สุดที่สามารถจะเป็นไปได้ นั่นคือการใช้ความหนัก (intensity) 30% และ 40% ของ 1RM ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในโปรแกรมการฝึก การเคลื่อนไหวของร่างกายในแต่ละแบบฝึกต้องมีลักษณะเร็วแรง เพื่อกระตุ้นการระดมหน่วยยนต์ (motor unit recruitment) โดยเฉพาะเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวเร็วเซลล์ประสาทยนต์ (motor neurons) มีความอดทนที่เพิ่มขึ้นในการเพิ่มความถี่ของการปล่อยกระแสประสาทให้มีความสอดคล้องกันมากขึ้นของหน่วยยนต์ (motor unit) กับรูปแบบของการปล่อยกระแสประสาทส่งการไปยังกล้ามเนื้อให้ทำงานโดยใช้จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อมากขึ้นในระยะเวลานั้น และเกิดการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อ (intramuscular coordination) มีการทำงานประสานกันมากขึ้นระหว่างปฏิกิริยาเร่งการทำงานของกล้ามเนื้อ (inhibitory reaction) ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ของระบบประสาทส่วนกลางมีการพัฒนาการทำงานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำงานร่วมกัน (intermuscular coordination) ระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหดตัวออกแรง (agonistic muscles) กับกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงกันข้ามซึ่งทำหน้าที่สำหรับ การคลายตัว (antagonistic muscles) เป็นผลทำให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงได้เร็วขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ (Phidet, 2018) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบใช้แรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงและ

พลังกล้ามเนื้อของรยางค์ส่วนบนในนักกีฬาโอลิมปิกเยาวชนชาย ผลการศึกษาพบว่า การฝึกแบบใช้แรงต้านของกล้ามเนื้อของรยางค์ส่วนบน สามารถพัฒนาได้ทั้งความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อของรยางค์ส่วนบนของนักกีฬาโอลิมปิกเยาวชนชายได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้ผลจากการวิจัย

1.1 ครูพลศึกษา ผู้ฝึกสอน นักวิทยาศาสตร์การกีฬา หรือผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปปรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อประโยชน์มากที่สุดและเป็นแนวทางในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬา

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรควบคุมปัจจัยอื่น ๆ ที่จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาและควรมีการทดลองกับกีฬาชนิดอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาระยะยาวของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกีฬายูโดแบบเฉพาะเจาะจงให้ครอบคลุมความหนักของการออกกำลังกายทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับความหนักต่ำ ระดับความหนักปานกลาง และระดับความหนักสูงสุด ต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

2.3 ควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ รวมทั้งมีกลุ่มควบคุม และกลุ่มเปรียบเทียบเพื่อดูประสิทธิภาพของผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยกีฬายูโดแบบเฉพาะเจาะจง



References

- Burns, A., & Mike, C. (2017). *Strength and conditioning for Judo*. October 4, 2017. Paperback the Crowood. Retrieved from <https://www.amazon.co.uk/Strength-Conditioning-Judo-Andy>.
- Chaopanich, K. (2008). *Effects of Judo training in conjunction with medicine ball training and Judo training in conjunction with Resistance training on the throwing ability of judo athletes* (Master's thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University.

- Franchini, E., Sterkowicz, S., Meira, C. M., Gomes, F. R., & Tani, G. (2018). Technical variation in a sample of high level judo players. *Percept. Mot. Skills*, 106(3), 859–869.
<https://doi.org/10.2466/pms.106.3.859-869>
- Hirunrat, S. (1996). *Physical and athletic performance*. Bangkok: School of Medicine Capture Orescent Celebrations and Physical Therapy Faculty of Medicine Siriraj Hospital Mahidol University. (in Thai)
- Jansuprom, C. (2013). *Effects of resistance training and specific movement on muscular power and agility in badminton athletes* (Master's thesis). Bangkok: Kasetsart university. (in Thai)
- Jirawatkul, A. (2017). *Biostatistics for health science research* (2nd ed.). Khon Kean: Department of Statistics and Demographics. (in Thai)
- Khemthong, A. (2022). Psychological characteristics of football players pre-match period: The coping skills. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 16(3), 15–27. (in Thai)
- Kostikiadis, I. N., Methenitis, S., Tsoukos, A., Veligeas, P., Terzis, G., & Bogdanis, G. C. (2018). The effect of short-term sport-specific strength and conditioning training on physical fitness of well-trained mixed martial arts athletes. *Journal of Sports Science & Medicine*, 17(3), 348–358.
<https://www.jssm.org/volume17/iss3/cap/jssm-17-348.pdf>.
- Krabuanrat, J. (2001). *Muscle training by lifting weights*. Bangkok: Department of Physical Education Faculty of Education Kasetsart University.(in Thai)
- Leethira, B. (1999). *Effects of plyometric training on throwing ability of athletes Judo* (Master's thesis). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Phidet, J. (2018). *Effects of plyometric training on muscles power and strength of upper extremities in male youth volleyball players* (Master's thesis). Chaingmai: Chiang Mai Rajabhat University. (in Thai)
- Samnuan, P. (2021). The effect of a sand bag training program on muscle power in judo athletes. *Journal of Health Education, Physical Education and Recreation*, 47(1), 102.
<https://doi.org/10.3390/ijerph1922215009>
- Sanan, P. (2021). The effect of a sand bag training program on muscle power. in judo athletes. *Journal of Health Education, Physical Education and Recreation*, 47(1), 102. (in Thai)
- Sports Authority of Thailand. (2022). *Sports authority*. Retrieved from http://reg.sat.or.th/search/?fbclid=IwAR2qNZl0B5x5uuCmqp7OkwSk_EsBOMRR4qWZoK0SXWwaNTU4ATbq3RJeVkm. (in Thai)

