

ผลของการฝึกตารางโยแมงมุมและตารางเก้าช่องที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วของนักกีฬาโอลิมปิกบอล

สมพร ส่งตระกูล* วิรัตน์ สนธิจันทร์**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลของการฝึกตารางโยแมงมุมและการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วของนักกีฬาโอลิมปิกบอล และเพื่อเปรียบเทียบผลของกลุ่มที่ฝึกตารางโยแมงมุมและตารางเก้าช่องที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วของนักกีฬาโอลิมปิกบอล กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักกีฬาโอลิมปิกบอลหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชุมชนวัดหนองค้อ อายุระหว่าง 15-18 ปี มีประสบการณ์ในการแข่งขันอย่างน้อย 2 ปี จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกตารางโยแมงมุม 10 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกตารางเก้าช่อง 10 คน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม 10 คน ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ระยะเวลา 30 นาที ตัวแปรที่ศึกษาคือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็ว สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent t-test) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยของตัวแปร (One-Way ANOVA) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (ประเมินจากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยแรงเหยียดขา (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) ก่อนและหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกตารางโยแมงมุม (1.01 ± 0.41 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) และ (1.25 ± 0.29 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) แตกต่างกัน กลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง (0.83 ± 0.23 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) และ (1.10 ± 0.23 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) แตกต่างกัน และกลุ่มควบคุม (0.92 ± 0.42 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) และ (1.00 ± 0.39 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) แตกต่างกัน ความคล่องแคล่วว่องไว (ประเมินจากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยวิ่งโอลิมปิกสปีดเทส (วินาที) ก่อนและหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกตารางโยแมงมุม (19.44 ± 0.41 วินาที) และ (18.17 ± 0.66 วินาที) แตกต่างกัน กลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง (19.80 ± 1.12 วินาที) และ (18.36 ± 1.28 วินาที) แตกต่างกัน และกลุ่มควบคุม (19.54 ± 0.56 วินาที) และ (19.22 ± 0.62 วินาที) แตกต่างกัน ความเร็ว (ประเมินจากการคำนวณหาค่าเฉลี่ยวิ่งเร็ว 40 หลา (วินาที) ก่อนและหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกตารางโยแมงมุม (6.44 ± 0.44 วินาที) และ (5.77 ± 0.48 วินาที) แตกต่างกัน กลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง (6.36 ± 0.26 วินาที) และ (5.79 ± 0.29 วินาที) แตกต่างกัน และกลุ่มควบคุม (6.20 ± 0.36 วินาที) และ (5.98 ± 0.36 วินาที) แตกต่างกัน จากข้อมูลที่ปรากฏ สามารถสรุปได้ว่า การฝึกตารางโยแมงมุมและการฝึกตารางเก้าช่อง สามารถพัฒนาความแข็งแรง

* ดร.สมพร ส่งตระกูล สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย มหาวิทยาลัยบูรพา

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิรัตน์ สนธิจันทร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย มหาวิทยาลัยบูรพา

ติดต่อผู้พิมพ์: ดร.สมพร ส่งตระกูล

E-mail: Somporn_s@go.buu.ac.th

มือถือ 0844165941

รับบทความ 25 มกราคม 2565

แก้ไขบทความ 9 มีนาคม 2565

ตอบรับ 11 มีนาคม 2565

ของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็ว ของนักกีฬาวอลเลย์บอลได้ จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สามารถนำไปใช้ในการฝึกซ้อมกีฬาวอลเลย์บอลต่อไป

คำสำคัญ : ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ/ ความคล่องแคล่วว่องไว/ ความเร็ว/ การฝึกตารางใยแมงมุม/ การฝึกตารางเก้าช่อง

Effects of Spider Web Table and Nine Square Training Programs on Muscle Strength, Agility and Speed of Volleyball Players

Somporn Songtrakul * Wirat Sonchan **

Abstract

The objective of this study was to study the effects of spider web table and nine square training programs on muscle strength, agility and speed of volleyball players and to compare the effect of spider web table and nine square groups on muscle strength, agility and speed of volleyball players. Subjects were 30 female volleyball players of Wat Nongkor Community High School whose ages ranged between 15 and 18 years. They had at least 2-year experiences in volleyball competition. They were separated into 3 groups: 1) 10 people with spider web table training, 2) 10 people with nine-square training and 3) the controlled group of 10 people with 8-week training, 3 days a week and 30 minutes a day. The studied variables were muscular strength, agility and speed. The statistics used in the data analysis were mean ($\bar{x}$), standard deviation (SD), an independent t-test and One-way ANOVA with a statistical significance of .05

The results showed that the muscular strength (assessed from the calculation of the average leg strength (kg. /bodyweight) before and after 8 weeks of training of the spider web table training group (1.01 ± 0.41 kg. /bodyweight) and (1.25 ± 0.29 kg. /bodyweight) was different. The muscular strength of nine-square training group (0.83 ± 0.23 kg. /bodyweight) and (1.10 ± 0.23 kg. /bodyweight) was different, and the strength of controlled group (0.92 ± 0.42 kg. /bodyweight) and (1.00 ± 0.39 kg. /bodyweight) was different. Agility (assessed by calculating the Illinois agility test average (sec.) before and after 8 weeks of training for the spider web table training group (19.44 ± 0.41 s.) and (18.17 ± 0.66 s.) was different. The agility of the nine-square table training group

*Somporn Songtrakul, Ph.D. Exercise and Sports Science Burapha University

** Asst.prof. Wirat Sonchan, Ph.D. Exercise and Sports Science Burapha University

Contract: Somporn Songtrakul, Ph.D. E-mail.: Somporn_s@go.buu.ac.th Mobile: 0844165941

Received January 25, 2022 ; revised March 9, 2022 ; accepted March 11, 2022

(19.80 ± 1.12 s.) and (18.36 ± 1.28 s.) was different, and the agility of the controlled group (19.54 ± 0.56 s.) and (19.22 ± 0.62 s.) was different. Speed (estimated by calculating an average 40-yard sprint speed (sec.) before and after 8 weeks of training in the spider web table training group (6.44 ± 0.44 s.) and (5.77 ± 0.48 s.) was different. The speed of the nine-square training group (6.36 ± 0.26 s.) and (5.79 ± 0.29 s.) was different, and the speed of the controlled group (6.20 ± 0.36 s.) and (5.98 ± 0.36 s.) was different. It could be concluded from the existing data that the spider web table and nine-square training program used in the present had improved muscle's strength, agility and speed of volleyball players. Therefore, it is an optional choice that can be used for further volleyball training.

Keywords: Muscular strength/ Agility/ Speed/ Spider Web Table Training/ Nine Square Training

บทนำ

วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมและเล่นกันอย่างแพร่หลายในทุกประเทศทั่วโลก เนื่องจากเป็นกีฬาที่สามารถเล่นได้ทุกโอกาส ทุกพื้นที่ มีวิธีการเล่นโดยการตีได้ ลูกบอลให้ลอยไปมาในอากาศโดยพยายามไม่ให้ลูกบอลตกพื้น จนพัฒนาขึ้นมาเป็นสากล มีมาตรฐาน การเล่น มีกฎกติกา และยังมีการจัดแข่งขันระดับต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นโค้ชทั้งหลาย จึงต้องศึกษา และจัดหารูปแบบการเล่นใหม่ ๆ ใช้เทคนิค และแทคติกต่าง ๆ มาฝึกเพื่อพัฒนาทีม ให้ได้รับชัยชนะ และทำให้เกมการแข่งขันเป็นไปอย่างสนุกสนานเข้มข้น รวมไปถึงสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา ซึ่งนักกีฬาวอลเลย์บอลจะประสบความสำเร็จได้ก็ต้องมีสมรรถภาพทางกายที่ดีเป็นพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ ความคล่องแคล่วและความเร็ว (Bloomfield, Aeklan, & Elliott, 1994)

การเล่นวอลเลย์บอลจะต้องใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งเพื่อเล่นลูกวอลเลย์บอลและมีความคล่องตัวในการทำให้ง่ายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเปลี่ยนทิศทางหรือเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งในเกมการแข่งขันนั้นนักกีฬาจะต้องวิ่งอย่างรวดเร็วและเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่าง ๆ ระยะทางสั้น ๆ ประมาณ 1-2 เมตร ด้วยเหตุนี้ในการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วและคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาวอลเลย์บอลจึงมีความจำเป็นมากเพื่อเข้ารับลูกวอลเลย์บอลที่จะมาในรูปแบบของการหยอดด้านหน้าตาข่ายหรือมาทางด้านหลังด้านซ้ายด้านขวาของผู้เล่นทั้ง 6 ตำแหน่ง และพร้อมที่จะเป็นฝ่ายรุก และฝ่ายรับในการทำคะแนนในรูปแบบต่าง ๆ ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้นจะทำให้ทีมเสียคะแนน ซึ่งเกิดจากการไม่พร้อมของผู้เล่นและการเข้าเล่นลูกไม่ทันเป็นผลมาจากนักกีฬาไม่มีความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วเพียงพอทำให้เข้าไปทำเกมรุกและเกมรับช้า นักกีฬาวอลเลย์บอลทุกคนจำเป็นต้องฝึกความคล่องแคล่วว่องไวให้เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการเล่นหรือการแข่งขันจริง สอดคล้องกับการศึกษาผลการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ที่มีต่อ

สมรรถภาพทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับทักษะในผู้เล่นวอลเลย์บอลเยาวชน พบว่า การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่เหมาะสมจะเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว ของการเคลื่อนไหวด้านข้างและความเร็วของการวิ่งได้ (Chuang C-H, 2022)

เจริญ กระบวนรัตน์ (2552) ได้กล่าวว่า การฝึกปฏิบัติเพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย รูปแบบต่าง ๆ นั้น ตารางเก้าช่อง ถือเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ที่สามารถใช้ฝึกการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและ กล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี เพราะตารางเก้าช่อง คือ เครื่องมือ ที่ถูกคิดค้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้าย และซีกขวาควบคู่กันไป ด้วยการพัฒนาจากรูปแบบ การเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์ โดยเริ่ม จากรูปแบบและขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ง่ายไปสู่การเคลื่อนไหวที่ยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ซับซ้อนหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายทิศทางมากยิ่งขึ้น ตามพัฒนาการที่เป็นธรรมชาติ จะเห็นได้ว่า การออกกำลังแบบตารางเก้าช่องเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการพัฒนาสมองของนักกีฬาและเด็ก การฝึกปฏิกิริยา รับรู้และตอบสนองต่อการเคลื่อนไหว เป็นหนึ่งในหลักการ พัฒนาความเร็ว ที่สำคัญสำหรับนักกีฬาในการแข่งขัน ที่ ต้องใช้ความรวดเร็ว แม่นยำในการเคลื่อนที่ ตลอดจนการคิด การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า จึงทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปได้อย่างรวดเร็วจนเป็นอัตโนมัติ ตารางเก้าช่องสามารถนำมาฝึกกับกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้ เช่น แบดมินตัน เทนนิส กรีฑา เทเบิลเทนนิส วอลเลย์บอล เป็นต้น สอดคล้องกับ ภัทรพนธ์ เหมหงส์ (2554) ได้ศึกษาผลการฝึกตารางเก้าช่อง และความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของพลทหารหมวดฝึกกองร้อยพลเสนารักษ์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรุงเทพฯ พบว่าการฝึกตารางเก้าช่องควบคู่กับความอ่อนตัวเป็นวิธีพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวที่ได้ผลดีที่สุด เช่นเดียวกับ สรัญรัฐ มนูญญานนท์ (2554) ได้ศึกษาผลของการฝึกตารางเก้าช่องที่มีขนาดแตกต่างกันต่อความคล่องแคล่วว่องไว ในกีฬาแบดมินตัน พบว่าภายหลังการทดสอบในสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น

ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนารูปแบบการฝึกตารางโยแมงมุมที่สร้างขึ้นบนพื้นฐานการเคลื่อนที่ในกีฬาวอลเลย์บอลที่เคลื่อนทุกทิศทาง คือการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า (Forward movement) ลักษณะการเคลื่อนที่ไปเล่นบอลด้านหน้า การเคลื่อนที่ด้านข้าง (Sideways) ลักษณะการเคลื่อนที่ไปด้านข้างควรที่จะเคลื่อนที่ในลักษณะทแยงมุม 45 องศาเพื่อไปเล่นบอล และการเคลื่อนที่ไปด้านหลัง (Moving backwards) ลักษณะการเคลื่อนที่อาจจะใช้แบบวิ่งอย่างรวดเร็วแล้วหมุนตัวกลับเพื่อเล่นบอลหรือก้าวเท้าถอยหลัง รวมถึงการฝึกตารางเก้าช่อง ของเจริญ กระบวนรัตน์ (2552) ที่มีการเคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว เพราะการฝึกตารางเก้าช่องที่ฝึกให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวที่เร็ว ๆ ช้า ๆ ที่มีความหลากหลายของการเคลื่อนที่สามารถใช้ฝึกการทำงานร่วมกันระหว่าง ระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี สามารถพัฒนาปฏิกิริยา ความเร็วและการรับรู้สั่งงานของสมอง ในการควบคุมทักษะการเคลื่อนไหวในนักกีฬาเพื่อนำไปสู่การฝึกที่มีความหลากหลาย ดังเช่นกับ ช่อ พุทธรักษา หมายบุญ (2559) ได้ศึกษาผลของการฝึกรูปแบบตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ของ

นักกีฬาเนตบอลหญิง พบว่าความคล่องแคล่วว่องไวที่เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งตารางโยแมงมุมที่ผู้วิจัย คิดค้นนั้นก็มีการเคลื่อนที่ทุกทิศทางและมีการเพิ่มช่องของการฝึกที่มากขึ้นกว่าตารางเก่าช่องเพื่อให้เกิดการ เคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องที่มากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบกับตารางโยแมงมุมกับตารางเก่าช่อง ที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็ว ของนักกีฬาวอลเลย์บอล ว่าสามารถ พัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา และจะเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการฝึกในยุคปัจจุบันต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกตารางโยแมงมุมและการฝึกตารางเก่าช่องที่มีต่อความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วของนักกีฬาวอลเลย์บอล
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของกลุ่มที่ฝึกตารางโยแมงมุมและตารางเก่าช่องที่มีต่อความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วของนักกีฬาวอลเลย์บอล

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียน ชุมชนวัดหนองค้อ เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่มีอายุ ระหว่าง 15-18 ปี มีประสบการณ์ในการแข่งขันอย่างน้อย 2 ปี จำนวน 30 คน (แบบเจาะจงและแบบสมัครใจ) โดยใช้วิธีติดต่อประกาศรับสมัครผู้สนใจเข้าร่วม โครงการวิจัยด้านหน้าอาคารพลศึกษาของโรงเรียน และมีคิวอาร์โค้ดสำหรับสแกนเพื่อเข้าไปอ่านรายละเอียด ของโครงการวิจัยและสมัครเข้าร่วมการวิจัยได้ทันที เมื่อได้ผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการแล้วจะดำเนินการทดสอบ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลก่อนการทดลองและนำไปจัดเข้ากลุ่ม ๆ ละ 10 คน จำนวน 3 กลุ่ม โดยใช้ วิธีการเรียงลำดับ และทำการทดสอบความแปรปรวนทางเดียวของตัวแปรต่าง ๆ ก่อนเข้าโครงการวิจัย โดยทุก ตัวแปรของทั้ง 3 กลุ่ม ต้องไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้า

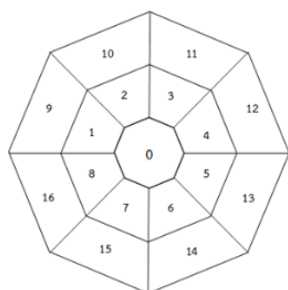
1. เป็นผู้ไม่มีโรคที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมโปรแกรมการทดลอง เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ฯลฯ
2. ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะต้องผ่านการตอบแบบสอบถาม Physical Activity Readiness Questionnaire: PAR-Q (การคัดกรองก่อนออกกำลังกาย) (American college of sports medicine, 2014) และสามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ได้

เกณฑ์ในการคัดออก

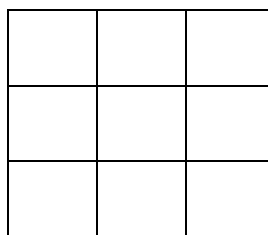
1. เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายน้อยกว่าร้อยละ 90 ของโปรแกรมทั้งหมด

2. กลุ่มตัวอย่างขออนุญาตจากโครงการวิจัยได้โดยสามารถแจ้งผู้วิจัยได้โดยตรง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกตารางโยแมงมุม และตารางเก้าช่อง ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ที่ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร คู่มือเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกออกกำลังกาย โดยสร้างโปรแกรมการฝึกตารางโยแมงมุม ขนาด 150 เซนติเมตร X 150 เซนติเมตร ที่รูปแบบท่าฝึกผู้วิจัยสร้างขึ้นมาเอง และสร้างโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่อง ขนาด 90 เซนติเมตร X 90 เซนติเมตร ที่รูปแบบท่าฝึกอ้างอิงของ เจริญ กระบวนรัตน์ (2552) และได้ยืนยันความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการประเมินความสอดคล้องและเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.85



ตารางโยแมงมุม



ตารางเก้าช่อง

2. แบบทดสอบสมรรถภาพ มีดังนี้

- แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเครื่องวัดแรงเหยียดขา (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) (leg dynamometer)
- แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีการอิลลินอยส์ (วินาที) (Illinois Agility Run Test)
- แบบทดสอบความเร็วด้วยการวิ่งเร็ว 40 หลา (วินาที) (40 Yard Sprint Test)

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1. รับสมัครกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมงานวิจัยจำนวน 30 คนซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างระหว่างที่เข้าร่วมการทดลอง

2. ทดสอบตัวแปรต่าง ๆ ที่ศึกษา ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าโปรแกรมการฝึก เพื่อจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มโดยใช้สถิติทดสอบค่าตัวแปรต่าง ๆ ก่อนเริ่มการฝึกต้องไม่แตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน จากนั้นใช้วิธีการจับสลากเพื่อแบ่งว่ากลุ่มใดที่ฝึกด้วยรูปแบบใด และกลุ่มใดเป็นกลุ่มควบคุม

3. กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จะฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยตารางโยแมงมุมคือ สัปดาห์ที่ 1-2 ทำการฝึกตารางโยแมงมุม 9 แบบ ๆ ละ 3 เซต ๆ ละ 10 วินาที พักระหว่างเซต 30 วินาที สัปดาห์ที่ 3-4 ทำการฝึกตารางโยแมงมุม 9 แบบ ๆ ละ 3 เซต ๆ ละ 10 วินาที พักระหว่างเซต 30 วินาที

สัปดาห์ที่ 5-6 ทำการฝึกตารางโยแมงมุม 9 แบบ ๆ ละ 3 เซต ๆ ละ 15 วินาที พักระหว่างเซต 45 วินาที
สัปดาห์ที่ 7-8 ทำการฝึกตารางโยแมงมุม 9 แบบ ๆ ละ 3 เซต ๆ ละ 15 วินาที พักระหว่างเซต 45 วินาที

4. กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จะฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยตารางเก้าช่อง คือ

สัปดาห์ที่ 1-2 ทำการฝึกตารางเก้าช่อง 9 แบบ ๆ ละ 3 เซต ๆ ละ 10 วินาที พักระหว่างเซต 30 วินาที

สัปดาห์ที่ 3-4 ทำการฝึกตารางเก้าช่อง 9 แบบ ๆ ละ 3 เซต ๆ ละ 10 วินาที พักระหว่างเซต 30 วินาที

สัปดาห์ที่ 5-6 ทำการฝึกตารางเก้าช่อง 9 แบบ ๆ ละ 3 เซต ๆ ละ 15 วินาที พักระหว่างเซต 45 วินาที

สัปดาห์ที่ 7-8 ทำการฝึกตารางเก้าช่อง 9 แบบ ๆ ละ 3 เซต ๆ ละ 15 วินาที พักระหว่างเซต 45 วินาที

5. กลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการฝึกโปรแกรมทั้งสอง แต่ฝึกซ้อมวอลเลย์ตามปกติ ระหว่างการทดลอง

6. ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ก่อนฝึกทำการอบอุ่นร่างกายและเหยียดยืดกล้ามเนื้อเป็นเวลาอย่างละ 10 นาที และหลังฝึกทำการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที

7. เมื่อทำการฝึกครบ 8 สัปดาห์ทดสอบตัวแปรต่าง ๆ ที่ศึกษา ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็ว ของกลุ่มตัวอย่างภายหลังเข้าโปรแกรมการฝึก

8. นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็ว

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามก่อนการทดลองและหลังการทดลองที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (Dependent Sample t-test) ของทั้ง 3 กลุ่ม

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามภายหลังการทดลองของทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยสถิติ One-Way ANOVA

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีการของ Scheffe (Post Hoc)

5. คำนวณค่าสำคัญทางสถิติกำหนดไว้ที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็ว ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนฝึกและหลังฝึก ออกกำลังกาย 8 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	รายการ	ระยะเวลา	$\bar{x}$	SD	t	p
กลุ่มฝึกตาราง โยแมงมุม	แรงเหยียดขา (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	ก่อนฝึก	1.01	.41	-3.53	.00*
		หลังฝึก 8 สัปดาห์	1.25	.29		
	วิ่งอิลลินอยส์เทส (วินาที)	ก่อนฝึก	19.44	.41	4.32	.00*
		หลังฝึก 8 สัปดาห์	18.17	.66		
	วิ่งเร็ว 40 หลา (วินาที)	ก่อนฝึก	6.44	.44	15.65	.00*
		หลังฝึก 8 สัปดาห์	5.77	.48		
กลุ่มฝึกตาราง เก้าช่อง	แรงเหยียดขา (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	ก่อนฝึก	.83	.23	-5.91	.00*
		หลังฝึก 8 สัปดาห์	1.10	.23		
	วิ่งอิลลินอยส์เทส (วินาที)	ก่อนฝึก	19.80	1.12	5.78	.00*
		หลังฝึก 8 สัปดาห์	18.36	1.28		
	วิ่งเร็ว 40 หลา (วินาที)	ก่อนฝึก	6.36	.26	3.96	.00*
		หลังฝึก 8 สัปดาห์	5.79	.29		
กลุ่มควบคุม	แรงเหยียดขา (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	ก่อนฝึก	.92	.42	-2.55	.03*
		หลังฝึก 8 สัปดาห์	1.00	.39		
	วิ่งอิลลินอยส์เทส (วินาที)	ก่อนฝึก	19.54	.56	4.48	.00*
		หลังฝึก 8 สัปดาห์	19.22	.62		
	วิ่งเร็ว 40 หลา (วินาที)	ก่อนฝึก	6.20	.36	3.27	.01*
		หลังฝึก 8 สัปดาห์	5.98	.36		

* $p < .05$

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย สมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกตารางโยแมงมุม กลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง และกลุ่มควบคุม ก่อนฝึกและหลังการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยแรงเหยียดขา (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) ค่าเฉลี่ยวิ่งอิลลินอยส์เทส (วินาที) และค่าเฉลี่ยวิ่งเร็ว 40 หลา (วินาที) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยตัวแปรตามหลังการฝึกออกกำลังกาย
8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน (Source of variation)		ผลรวมกำลังสอง (SS)	องศาอิสระ (df)	ผลรวมกำลัง สองเฉลี่ย (MS)	ค่าตัวสถิติ (F)	ระดับความมี นัยสำคัญทางสถิติ (Sig.)
แรงเหวี่ยง (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	ระหว่างกลุ่ม	.32	2	.16	1.59	.22
	ภายในกลุ่ม	2.72	27	.10		
	รวม	3.04	29			
วิ่งอิลลินอยส์เทส (วินาที)	ระหว่างกลุ่ม	6.33	2	3.16	3.83	.03*
	ภายในกลุ่ม	22.30	27	.82		
	รวม	28.63	29			
วิ่งเร็ว 40 หลา (วินาที)	ระหว่างกลุ่ม	.27	2	.13	.92	.41
	ภายในกลุ่ม	4.05	27	.15		
	รวม	4.33	29			

* $p < .05$

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยแรงเหวี่ยง (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว) หลังการฝึกของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยการวิ่งอิลลินอยส์เทส (วินาที) หลังการฝึกของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยการวิ่งเร็ว 40 หลา (วินาที) หลังการฝึกของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ (Post Hoc) ของตัวแปร หลังการฝึกออกกำลังกาย
8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

	ค่าเฉลี่ยแรงเหวี่ยง (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (ค่า sig)		
		กลุ่มฝึกตาราง ใยแมงมุม 1.25	กลุ่มกลุ่มตาราง เก้าช่อง 1.10	กลุ่มควบคุม 1.00
กลุ่มฝึกตารางใยแมงมุม	1.25	-	.97 (.29)	.25 (.08)
กลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง	1.10		-	.1 (.48)

กลุ่มควบคุม	1.00			-
	วิ่งโอลิมปิกสเทส (วินาที)	ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (ค่า sig)		
		กลุ่มฝึกตาราง ใยแมงมุม	กลุ่มฝึกตาราง เก้าช่อง	กลุ่มควบคุม
		18.17	18.36	19.22
กลุ่มฝึกตารางใยแมงมุม	18.17	-	.19 (.63)	1.05 (.01) *
กลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง	18.36		-	.86 (.04) *
กลุ่มควบคุม	19.22			-
	วิ่งเร็ว 40 หลา (วินาที)	ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (ค่า sig)		
		กลุ่มฝึกตาราง ใยแมงมุม	กลุ่มฝึกตาราง เก้าช่อง	กลุ่มควบคุม
		5.77	5.79	5.98
กลุ่มฝึกตารางใยแมงมุม	5.77	-	.02 (.88)	.21 (.22)
กลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง	5.79		-	.23 (.28)
กลุ่มควบคุม	5.98			-

* $p < .05$

จากผลการวิเคราะห์ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของแรงเหวี่ยงขาหลังการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มในตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยแรงเหวี่ยงขาทุกคู่มีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยของวิ่งโอลิมปิกสเทสมีความแตกต่างกัน 2 คู่ คือ กลุ่มฝึกตารางใยแมงมุมกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกตารางเก้าช่องกับกลุ่มควบคุม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยรายคู่ของวิ่งเร็ว 40 หลาภายหลังการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มในตารางที่ 6 พบว่าค่าเฉลี่ยวิ่งเร็ว 40 หลา ทุกคู่มีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ของกลุ่มฝึกตารางใยแมงมุม ก่อนและหลังจากการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน และกลุ่มฝึกตารางเก้าช่องก่อนและหลังจากการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก โปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 วัน ครั้งละประมาณ 30 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จึงอาจมีผลทำให้ความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับ วิลเลียม (Wilmore, & Costill, 1999) ที่กล่าวว่าความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อจะเพิ่มมากขึ้นใน 4-6 สัปดาห์แรกของการฝึก ซึ่งในช่วงแรกจะเป็นการปรับตัวในระบบประสาทกล้ามเนื้อ แต่เมื่อฝึกไปแล้ว 8-10 สัปดาห์ ทำนองเดียวกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวว่าภายหลังการฝึกผ่านพ้นไปได้ 2-3 สัปดาห์ ร่างกายจะได้รับการพัฒนาและ เปลี่ยนแปลงดีขึ้น แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไป คือ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ร่างกายสามารถปรับสภาพได้แล้วจะส่งผลให้ร่างกายมีการปรับตัว มีความแข็งแรงและมีกำลังมากขึ้นทำให้กล้ามเนื้อ หดตัวได้แรงและเร็ว สอดคล้องกับ วรศิษฐ์ ศรีบุรินทร์ (2559) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกด้วยตารางเก้าช่องและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักศึกษา พบว่าความคล่องแคล่วว่องไว และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่เดียวกันเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของแรงเหวี่ยงขา ภายหลังการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยแรงเหวี่ยงขา ทุกคู่มีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายถึงความเร็วของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกับกลุ่มฝึกตารางไยแมงมุมกับกลุ่มฝึกตารางเก้าช่อง อาจเป็นเพราะกลุ่มควบคุมได้มีการซ้อมวอลเลย์ตามปกติ สัปดาห์ละ 5 วัน ซึ่งจะต้องมีการวิ่งและการกระโดดต่าง ๆ ในขณะที่ฝึกซ้อมจึงทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น

ความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มฝึกตารางไยแมงมุม ก่อนและหลังจากการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน และกลุ่มฝึกตารางเก้าช่องก่อนและหลังจากการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากโปรแกรมการฝึกออกกำลังกาย มีการเคลื่อนที่ทุกทิศทาง คือ ด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย ด้านขวา ด้านทแยงมุมและเป็นการวิ่งช้า ๆ กันโดย ลักษณะการวิ่งเป็นการกลับตัวสลับไปมา จึงส่งผลให้นักกีฬาที่มีความคล่องแคล่วในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว เคลื่อนไหวที่มีความยาก ได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ เมื่อนักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ จะเรียนรู้ทักษะได้อย่างรวดเร็วและสามารถปฏิบัติทักษะได้ อย่างดีและควบคุมการเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2536) ได้กล่าวไว้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วโดยอาศัยความสามารถขั้นพื้นฐาน คือมีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว เคลื่อนไหวที่รวดเร็ว การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ และพลังของกล้ามเนื้อ เช่นเดียวกับ ช่อพุทธรักษา หมายบุญ (2559) พบว่าการฝึกรูปแบบตาราง 9 ช่องที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬานาบอลหญิง พบว่าความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึกรูปแบบตาราง 9 ช่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.47 วินาที ภายหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.75 วินาที สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ และยังสอดคล้องกับ อารีย์ อนิสวรรณ (2560) ได้ทำการศึกษาคผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง อายุ 13 –15 ปี พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานใช้เวลาน้อยกว่าก่อน ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในขณะที่เดียวกันเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่

ของวิ่งโอลิมปิกไทยสภายหลังการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยของวิ่งโอลิมปิกไทยสภายมีความแตกต่างกัน 2 คู่ คือ กลุ่มฝึกตารางโยแมงมุมกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกตารางเก้าช่องกับกลุ่มควบคุม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มฝึกตารางโยแมงมุมและกลุ่มฝึกตารางเก้าช่องไม่แตกต่างกันและยังมีการเปลี่ยนแปลงได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับ วันเพ็ญ สุวรรณชัยรบ (2562) ได้ศึกษาผลของการฝึกตาราง 9 ช่องที่มีขนาดต่างกันควบคู่กับการฝึกความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาวอลเลย์บอล พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ฝึกรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดด้วยตาราง 9 ช่องที่มีขนาด 60 x 60 เซนติเมตร ควบคุมโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัว และกลุ่มที่ฝึกรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดด้วยตาราง 9 ช่องที่มีขนาด 90 x 90 เซนติเมตร ควบคุมโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัว ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

ความเร็ว ของกลุ่มฝึกตารางโยแมงมุม ก่อนและหลังจากการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน และกลุ่มฝึกตารางเก้าช่องก่อนและหลังจากการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายกำหนดความหนักของงาน ระยะเวลา ปริมาณ ความบ่อย และช่วงเวลาพัก ที่เหมาะสม จึงส่งผลให้นักกีฬามีการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ดังที่ สนธยา สีละมาต (2555) กล่าวไว้ว่า สำหรับการฝึกซ้อมความเร็ว ผู้ฝึกสอนควรได้มีการพิจารณาถึงตัวแปรของการฝึกซ้อม คือ 1.) ความหนักของการฝึกซ้อม (Intensity) 2.) ระยะเวลาการฝึกซ้อม (Duration) 3.) ปริมาณการฝึกซ้อม (Volume) 4.) ความบ่อยของการฝึกซ้อม (Frequency) 5.) ช่วงเวลาการพัก (Rest period) เช่นเดียวกับ บุญเจือ สีนบุญมา (2558) ได้ศึกษาผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความ คล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา วอลเลย์บอลชาย พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลก่อน และหลังการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ของนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ นนสร นิละไพจิตร (2549) ทำการศึกษาผลของการฝึกการทำงานของเท้า โดยใช้ตารางเก้าช่องที่มีขนาดต่างกัน ต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 25 เมตร พบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ส่งผลต่อ ความเร็วและการตอบสนองของขาได้ดีขึ้น โดย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ควรมีการศึกษาถึงตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจเป็นประโยชน์สำหรับนักกีฬาวอลเลย์ เช่น ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง เป็นต้น เพิ่มระยะเวลาในการศึกษาออกไปเป็น 10 – 12 สัปดาห์ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น และศึกษาการฝึกในกีฬาชนิดอื่น ๆ ที่มีลักษณะการเคลื่อนที่เหมือนกับวอลเลย์บอลเช่น แบดมินตัน เทนนิส และเทควันโด เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- เจริญ กระบวนรัตน์. (2548). *เทคนิคการฝึกความเร็ว*. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2548). *ความเป็นมาของตาราง 9 ช่องกับการพัฒนาสมอง*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2552). *ตาราง 9 ช่องกับการพัฒนาสมอง (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: สันธนาโกอปี่เซนเตอร์.
- ช่อพุทธรักษา หมายบุญ และวายุ กาญจนศร. (2559). ผลของการฝึกรูปแบบตารางเก้าช่อง ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาเนตบอลหญิงที่มีโรงเรียนกัลยาณวัตร. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 10(4), 1-7.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิรัตน์. (2536). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: คณะแพทยศาสตร์ศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นภสร นีละไพจิตร. (2549). *ผลการฝึกการทำงานของเท้าโดยใช้ตารางเก้าช่องที่มีขนาดต่างกันต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 25 เมตร (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญเจือ สิบบุญมา และวุฒิชัย ประภาภิตติรัตน์. (2558). *ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ภัทรพนธ์ เหมหงส์ (2554) *ผลการฝึกตารางเก้าช่องและความอ่อนตัวที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต)*, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรศิษฐ์ ศรีบุรินทร์ และ จรัสศรี ศรีโกคา. (2559). *ผลของการฝึกด้วยตารางเก้าช่องและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ในนักศึกษา*. ในเรื่องเต็มการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 13: ตามรอยพระยุคลบาท เกษตรศาสตร์กำแพงแสน (น. 1493-1501). นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- วันเพ็ญ สุวรรณชัยรบ และจิรวัดน์ ขจรศิลป์. (2563). ผลของการฝึกตาราง 9 ช่องที่มีขนาดต่างกันควบคู่กับการฝึกความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาวอลเลย์บอล. *วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยสวนดุสิต*, 16(1), 163-176.
- สนธยา สีละมาด. (2555). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สร้อยรัฐ มนูญญานนท์. (2554). *ผลการฝึกตารางเก้าช่องที่มีขนาดแตกต่างกันต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาเบดมินตัน (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อารีย์ อินสุวรรณ. (2560). ผลการใช้โปรแกรมแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา
วอลเลย์บอลหญิง (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). สงขลา:
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

American College of Sports Medicine. (2013). *ACSM's Resources for the Personal Trainer*.
Lippincott Williams & Wilkins.

Bloomfield, J., Aeklan, T. R., & Elliott, B. C. (1994). *Applied anatomy and biomechanics in
sports*. Vitoria: Blackwell Scientific.

Chuang C-H, Hung M-H, Chang C-Y, Wang Y-Y, Lin K-C. (2022). Effects of Agility Training on Skill-
Related Physical Capabilities in Young Volleyball Players. *Applied Sciences*. 12(4): 1904.
<https://doi.org/10.3390/app12041904>

Los Arcos A, Martínez-Santos R, Yanci J, Mendiguchia J, Mendez-Villanueva A. (2015). Negative
associations between perceived training load, volume and changes in physical fitness
in professional soccer players. *J Sports Sci Med*, 14: 394–401.

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1999). *Physiology of sport and exercise*. (3rd ed.). Champaign,
IL: Human Kinetics.