

การสร้างชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกที่พัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว สำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ

พัชรีย์ ทองคำพานิช¹ และกาญจนา กาญจนประดิษฐ์²

¹คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

²คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่

Received: 12 August 2564 / Revised: 20 October 2564 / Accepted: 13 December 2564

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบเฉพาะเจาะจง สำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ และ 2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบเฉพาะเจาะจงกับโปรแกรมฝึกแบบปกติสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ

วิธีดำเนินการวิจัย การศึกษานี้แบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 การสร้างชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุดอุปกรณ์ฝึก และขั้นตอนที่ 2 การสร้างโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบเฉพาะเจาะจง โดยในแต่ละขั้นตอนได้มีการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยการหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา และนำไปทดลองใช้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อ จำนวน 10 คน จากนั้นนำมาใช้เก็บข้อมูล ในระยะที่ 2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบเฉพาะเจาะจงกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อ โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 15-18 ปี จำนวน 24 คน แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 12 คน ด้วยวิธีการแบบจับคู่ (Matched pair) โดยกลุ่มควบคุม จะฝึกตามโปรแกรมปกติของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี และกลุ่มทดลอง จะฝึกตามโปรแกรมความคล่องแคล่วว่องไวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทั้งสองกลุ่ม ทำการฝึกวันละ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ดำเนินการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยใช้แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซีโม และแบบทดสอบก้าวเดิน 20 วินาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธี LSD กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย 1) ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกประกอบด้วย 4 ส่วน มี 7 แบบฝึก มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 1.00 แสดงว่า สามารถใช้ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้ 2) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังการฝึก 3) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของความคล่องแคล่วว่องไวในกลุ่มทดลองระหว่างสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ขณะที่ไม่พบความแตกต่างของตัวแปรดังกล่าวในกลุ่มควบคุม

สรุปผลการวิจัย การฝึกด้วยชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบเฉพาะเจาะจงที่สร้างขึ้นใหม่ สามารถเสริมสร้างและพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ 4 สัปดาห์ ขึ้นไป

คำสำคัญ : ชุดอุปกรณ์ / โปรแกรมการฝึก / ความคล่องแคล่วว่องไว / นักกีฬาเซปักตะกร้อ

A CONSTRUCTION OF EQUIPMENT PACKAGE AND SPORT-SPECIFIC TRAINING PROGRAM FOR IMPROVING AGILITY IN SEPAK TAKRAW PLAYERS

Patcharee Tongkampanit¹ and Kanchana Kanchanapradit²

¹Faculty of Sports Science and Health Thailand National Sports University Suphan Buri Campus

²Faculty of Sports Science and Health Thailand National Sports University Krabi Campus

Received: 12 August 2021 / Revised: 20 October 2021 / Accepted: 13 December 2021

Abstract

Objectives: 1) To construct the agility equipment and sport-specific agility training program for Sepak Takraw players and 2) To investigate and compare the effects of sport-specific agility and traditional programs on agility in Sepak Takraw players.

Methodology: This study was divided into two phases. Phase 1 comprised two stages: a construction of training equipment package and the developing of sport-specific agility training program. The content validity of these constructed tools was examined by three experts in the field, and a pilot study had been conducted in 10 Sepak Takraw players. Phase 2, involved an investigation and comparison of the effects of the sports-specific agility versus traditional training program on agility. The subjects were 24 Sepak Takraw players, aged between 15-18 years, from Suphan Buri Sports School. They were randomly allocated into two groups, the control group trained with a traditional training program (n=10) and the experimental group trained with the sports-specific agility training program (n=10). They were trained 60 minutes per day, 3 days per week for 8 weeks. Before and after 4 and 8 week of training, SEMO Agility Test and Nine-square 20 sec test were

measured. Data were expressed as mean and standard deviation. One way analysis of variance with repeated measure, followed by the Least Significant Difference method (LSD) was used for statistical analysis with a significant difference at the level of 0.05.

Results: From study 1, both the constructed equipment package and sport-specific agility training program which consisted of four components and seven drills showed a very high validity (CVI = 1.0) with the content validity equal to and were used. From study 2, the results showed that there were non-significant differences in agility score observed between the control and the experimental groups before and after 4-week of training ($p>0.05$). However, there were significant differences in agility between groups after 8 weeks of training ($p<0.05$). No significant differences in agility were observed in any weeks in the control group.

Conclusion: The constructed equipment package and the sport-specific agility training program in the present study are valid and effective training method in improving agility in Sepak Takraw players after a 4-week of training.

Keywords: Equipment Package / Training Program / Agility / Sepak Takraw Players

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การกีฬาเป็นส่วนสำคัญต่อการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ เพื่อให้เกิดความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ดังคำกล่าวที่ว่า “กีฬาสร้างคน คนสร้างชาติ” (Ministry of Tourism and Sports, 2017) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนากีฬาเพื่อความเป็นเลิศและต่อยอดเพื่อความสำเร็จในระดับอาชีพ โดยมุ่งเน้นการสร้างและการพัฒนานักกีฬาของชาติให้ประสบความสำเร็จในการแข่งขันระดับต่าง ๆ เพื่อสร้างชื่อเสียง เกียรติยศ และเกียรติภูมิของประเทศชาติให้ทัดเทียมกับนานาชาติ สามารถสร้างความภาคภูมิใจและเป็นเครื่องมือในการรวมจิตใจซึ่งจะเป็นการสร้างความรัก ความสามัคคีของคนในชาติ อีกทั้งยังส่งเสริมการพัฒนาต่อยอดนักกีฬาที่มีความเป็นเลิศไปสู่การมีอาชีพทางการกีฬาอย่างเต็มตัว (Ministry of Tourism and Sports, 2017) สมาคมกีฬาตะกร้อแห่งประเทศไทย เป็นอีกหนึ่งสมาคมที่ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนากีฬาเซปักตะกร้อให้มีศักยภาพเป็นมืออาชีพอย่างยั่งยืน และเป็นจุดศูนย์กลางองค์ความรู้ของกีฬาเซปักตะกร้อ (International Takraw Development Institute, 2016) ทำให้ปัจจุบันกีฬาเซปักตะกร้อเป็นหนึ่งในชนิดกีฬาที่มีการแข่งขันทั้งในระดับชาติ นานาชาติ และระดับอาชีพ

กีฬาเซปักตะกร้อ นับเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในอนาคตทั้งในกลุ่มนักเรียน นักศึกษาเยาวชนประชาชนทั่วไป จนไปถึงการแข่งขันระดับชาติ และระดับนานาชาติ (Jirayukul, 1993) เนื่องจากเป็นกีฬาที่ทำทลายความสามารถ ไร้ใจ ตื่นเต้น สนุกสนาน ทั้งผู้ชมและผู้เล่น รวมทั้งเป็นกีฬาที่ต้องใช้ทักษะและกลไกของการเคลื่อนไหวพื้นฐานของร่างกายทุกส่วนตลอดจนการประสานงานของระบบประสาทอย่างมี

ประสิทธิภาพ (Pranee, 2008) ซึ่งลักษณะธรรมชาติของกีฬาเซปักตะกร้อเป็นกีฬาที่มีความหนักอยู่ในระดับสูงและไม่ต่อเนื่อง (High intermittent) มีการวิ่งหรือเคลื่อนที่ในระยะสั้น ๆ ไปในทิศทางต่าง ๆ เพื่อใช้ทักษะสำหรับการเล่นเกมรุก ในการทำคะแนน และการเล่นเกมรับเพื่อป้องกันไม่ให้เสียคะแนน ซึ่งจากการศึกษาตัวแปรทางสรีรวิทยาและการวิเคราะห์การแข่งขันกีฬาเซปักตะกร้อ พบว่า นักกีฬาจะมีระดับอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 153 ครั้ง/นาที และมีระดับความเข้มข้นของแลคเตท อยู่ในช่วง 1.2-8.8 มิลลิโมล/ลิตร นอกจากนั้นจากการวิเคราะห์เกมการแข่งขัน พบว่าระยะเวลาในการแข่งขันทั้งเกมอยู่ในช่วง 20-50 นาที แต่ละคะแนนใช้เวลาเฉลี่ย 5.5 วินาที โดยคะแนนเฉลี่ยที่ใช้เวลาน้อยกว่า 6 วินาที จะมีสัดส่วนถึง 73% ของเวลาที่ลงแข่งขันทั้งหมด จะเห็นได้ว่านักกีฬาจะใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นพลังงานหลัก โดยเฉพาะระบบพลังงานแบบ ATP-PC system หรือ Anaerobic alactic system (Aziz, Teo, Tan, and The, 2003) จากข้อมูลข้างต้น นักกีฬาเซปักตะกร้อจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความสมรรถภาพอยู่ในระดับที่ดีจึงจะทำให้การใช้ทักษะและกลยุทธ์ต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ ได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรง กำลัง ความเร็ว ความอ่อนตัว หรือความยืดหยุ่น ความอดทนหรือความทนทานของกล้ามเนื้อ และความสมดุลของร่างกาย (Pranee, 2006) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Khongprasert (2007) พบว่า ตัวแปรทางสรีรวิทยาที่คัดสรรที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแข่งขันของนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทยในกีฬาซีเกมส์ครั้งที่ 24 ประกอบด้วย ความคล่องแคล่วว่องไว เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ความอ่อนตัว การทรงตัวที่สมดุล ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และสมรรถภาพการใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิก

ความคล่องแคล่วว่องไวจัดเป็นองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายหนึ่งที่สำคัญ และมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการใช้ทักษะต่าง ๆ สำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ เนื่องจากลักษณะในการเล่น ผู้เล่นจะต้องมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา มีการเปลี่ยนความเร็ว ความแรงและการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนที่หรือตำแหน่งของร่างกายอย่างรวดเร็วในการเล่นลูก เช่น การเคลื่อนที่ไปรับลูก เปิดลูก ชงลูก และกระโดดเตะลูก เป็นต้น ดังนั้นถ้านักกีฬามีองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายดังกล่าวอยู่ในระดับที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้การใช้ทักษะและความสามารถต่าง ๆ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ถ้านักกีฬาสามารถปฏิบัติทักษะและการเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างรวดเร็วก็จะส่งผลให้เกิดการได้เปรียบในทุกโอกาสและทุกจังหวะในเกมการแข่งขันได้ ด้วยเหตุผลนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักกีฬาจะต้องมีความคล่องแคล่วว่องไวในระดับที่สูงมาก เนื่องจากจะต้องมีการเคลื่อนที่และเปลี่ยนตำแหน่งทิศทางอยู่ตลอดเวลา ทั้งในขณะการเล่นเกมรับและเกมรุก สอดคล้องกับ Sheppard and Young (2006) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน และยังมีความสำคัญในกีฬาหลายชนิด เนื่องจากความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว โดยแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยา (Reactive agility) และความเร็วในการวิ่งเปลี่ยนทิศทาง (Change of direction speed) ซึ่งในกีฬาเซปักตะกร้อเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความคล่องแคล่วว่องไวทั้งทักษะสถานการณ์เปิด (Open skill) และทักษะสถานการณ์ปิด (Close skill) โดยทักษะสถานการณ์เปิดจะเป็นการแสดงทักษะที่ไม่สามารถกำหนดรูปแบบการเคลื่อนไหวก่อนหรือวางแผนคาดการณ์ได้ ผู้เล่นจะไม่สามารถกำหนดทิศทางและรูปแบบ

การเคลื่อนไหวล่วงหน้าได้ ขึ้นอยู่กับการป้องกันของทีมฝ่ายตรงข้าม ในขณะที่ทักษะสถานการณ์ปิดนั้นผู้เล่นสามารถรู้ทิศทางและรูปแบบการเคลื่อนไหวก่อน และสามารถตอบสนองปฏิกิริยาการเคลื่อนไหวก่อนฝ่ายตรงข้ามได้ เช่น การวิ่งเร็วในทางตรงหรือการวิ่งเร็วในทิศทางต่าง ๆ ที่มีทิศทางเคลื่อนที่ที่แน่นอน ซึ่งในขณะแข่งขันนักกีฬาจะใช้สมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวในลักษณะแตกต่างกันไปตามสถานการณ์การแข่งขัน ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกที่สามารถนำไปใช้ในการเสริมสร้างและพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อ โดยใช้หลักการฝึกและการจัดโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Bompa และ Haff (2009), Charoen (2002), Jeffreys (2013), Joyce และ Lewindon (2014), Turner และ Comfort (2018)) โดยใช้ผลการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาของ Prasert, Napassawan, Onuma. (2012) ที่ได้ศึกษา ผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว X และรูปแบบตัว H ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และเวลาปฏิกิริยาตอบสนองในนักกีฬาเซปักตะกร้อ มาเป็นแนวทางในการออกแบบโปรแกรมการฝึกสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ และเพื่อยืนยันถึงประสิทธิผลของชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้น หลังการนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจะดำเนินการวัดผลโดยการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว แบบซีโม (Semo agility test) ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบจะเป็นการเคลื่อนที่ของร่างกายในทุกทิศทาง และครอบคลุมกับพื้นจริงในขณะเล่นและแข่งขัน ในส่วนแบบทดสอบก้าวเดิน 20 วินาที (Nine-square 20 sec test) ลักษณะของแบบทดสอบจะมีการเคลื่อนที่ของร่างกายในระยะสั้นที่เป็นแบบทดสอบมาตรฐานในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการยก

ระดับศักยภาพและการพัฒนาขีดความสามารถของ นักกีฬาเซปักตะกร้อได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึก ความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรม การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวกับโปรแกรมแบบดั้งเดิม ในนักกีฬาเซปักตะกร้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัย การกีฬาแห่งชาติ เลขที่ 055/2564 รับรองเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2564 แบ่งการดำเนินการเป็นออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

การศึกษาที่ 1 การสร้างชุดอุปกรณ์และโปรแกรม การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปัก ตะกร้อ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุดอุปกรณ์ฝึกความ คล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย และปรึกษา ผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการสร้างชุดอุปกรณ์ฝึก
2. ร่างกระบวนการสร้างชุดอุปกรณ์ฝึกให้ที่ ปรึกษางานวิจัย และผู้เชี่ยวชาญทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำข้อเสนอ เน้นที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนดำเนินการสร้างชุด อุปกรณ์ฝึก
3. ดำเนินการสร้างชุดอุปกรณ์ฝึกโดยคณะผู้วิจัย ได้ร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านอิเล็กทรอนิกส์
4. ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของชุดอุปกรณ์ฝึก จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้

เชี่ยวชาญ ด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬาเซปักตะกร้อ จำนวน 1 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ท่าน โดย การหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index: CVI) (Polit, Beck, and Owen, 2007)

5. นำชุดอุปกรณ์ฝึกมาปรับปรุง แก้ไขตามที่ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ และดำเนินการทดลอง ใช้ (Try out) กับนักกีฬาเซปักตะกร้อ โรงเรียนกีฬา จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจริงในการ ทดลองในระยะที่ 2 อายุระหว่าง 15-18 ปี จำนวน 10 คน เป็นเพศชาย 5 คน และเพศหญิง 5 คน เพื่อ ตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง

6. ให้ที่ปรึกษางานวิจัยได้ตรวจสอบและให้ข้อ เสนอแนะ จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้ได้ชุดอุปกรณ์ฝึกความคล่องแคล่วว่องไว สำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อที่มีคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างโปรแกรมการฝึกที่ใช้ร่วม กับชุดอุปกรณ์ เพื่อฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับ นักกีฬาเซปักตะกร้อ

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างโปรแกรมการฝึกที่ใช้ร่วมกับชุดอุปกรณ์ ให้ที่ปรึกษางานวิจัยได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข
3. ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรม การฝึก จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬาเซปักตะกร้อ จำนวน 1 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกกีฬาจำนวน 1 ท่าน โดยการ หาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Polit, Beck, and Owen, 2007)

4. นำโปรแกรมการฝึกมาปรับปรุง แก้ไขตามที่ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ และดำเนินการทดลอง ใช้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อ โรงเรียนกีฬาจังหวัด

สุพรรณบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริงในการทดลองในระยะที่ 2 อายุระหว่าง 15-18 ปี จำนวน 10 คน เป็นเพศชาย 5 คน และ เพศหญิง 5 คน เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง

5. ให้ที่ปรึกษางานวิจัยได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ โดยนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อที่มีคุณภาพ จากนั้นนำมาเก็บข้อมูลในระยะที่ 2 ต่อไป

การศึกษาที่ 2 การศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวกับโปรแกรมการฝึกแบบปกติสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ

กลุ่มประชากร นักกีฬาเซปักตะกร้อ โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 15-18 ปี จำนวน 57 คน เป็นเพศชาย จำนวน 30 คน และเพศหญิง จำนวน 27 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักกีฬาเซปักตะกร้อ โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 15-18 ปี โดยการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample size) จากการโดยใช้โปรแกรม G*power เวอร์ชัน 3.1.9.2 โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test) ที่ 0.8 และค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size) ที่ 1.19 โดยอ้างอิงจากการศึกษางานวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว X และรูปแบบตัว H ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และเวลาปฏิกิริยาตอบสนองในนักกีฬาเซปักตะกร้อ (Chommon, Thanaphonganan and Lasunon, 2012) กำหนดความมีนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 10 คน และเพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 20 ต่อกลุ่มรวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 24 คน เป็นเพศชาย จำนวน 12 คน และ เพศหญิง จำนวน 12 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

จากนั้น ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่ม ออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน โดยการทำทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยแบบทดสอบซีโม และแบบทดสอบก้าวเดิน 20 วินาที กับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด นำผลเวลาที่ได้จากการทดสอบซีโม และจำนวนครั้งที่ได้จากการทดสอบก้าวเดิน 20 วินาที ของนักกีฬาชาย จำนวน 12 คน และนักกีฬาหญิง จำนวน 12 คน มาทำการแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานแบบที (T-score) และนำมาเรียงลำดับ 1-12 โดยเรียงลำดับนักกีฬาที่มีคะแนนมาตรฐานแบบที (T-score) น้อยที่สุดไปหามากที่สุด จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มโดยวิธีการแบบจับคู่ (Matched Groups) เพื่อให้ก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีระดับความคล่องแคล่วว่องไวไม่แตกต่างกัน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. เป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อทั้งชายและหญิง จากโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 15-18 ปี
2. มีความสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยและได้รับความยินยอมให้เข้าร่วมวิจัยจากผู้ฝึกสอน
3. มีประสบการณ์การฝึกซ้อมต่อเนื่องอย่างน้อย 2 ปี และเคยเข้าร่วมการแข่งขันระดับจังหวัดขึ้นไป
4. ไม่มีปัญหาการบาดเจ็บอันจะเป็นอุปสรรคในการฝึกซ้อมตามโปรแกรม

เกณฑ์การคัดออกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. เกิดอุบัติเหตุหรือมีอาการเจ็บป่วยในระหว่างการฝึกซ้อมตามโปรแกรม
2. เข้าร่วมการฝึกซ้อมน้อยกว่า 80% ตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนด (จำนวนน้อยกว่า 20 ครั้ง)
3. กลุ่มตัวอย่างไม่สมัครใจที่จะเข้าร่วมการวิจัยต่อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกปกติของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี
2. โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว

สำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ 3. แบบทดสอบซีโม และ 4. แบบทดสอบก้าวเดิน 20 วินาที

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การฝึกตามโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.1 กลุ่มควบคุม ทำการฝึกตามโปรแกรมปกติของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี

1.2 กลุ่มทดลอง ทำการฝึกตามโปรแกรมความคล่องแคล่วว่องไวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ทั้งสองกลุ่ม ทำการฝึก วันละ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

3. ดำเนินการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้แบบทดสอบซีโม และแบบทดสอบก้าวเดิน 20 วินาที ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (T-test independent) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มของความคล่องแคล่วว่องไวทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยโดยวิธีการ LSD 4. กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย

1. ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 1.00 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการฝึก มีหลักการการทำงานที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายไปฝึกในที่ต่าง ๆ มีความปลอดภัยและเมื่อนำไปทดลองใช้ (Try out) พบว่า ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกสามารถนำไปใช้ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้ ซึ่งชุดอุปกรณ์ประกอบด้วย 4 ดังนี้

ส่วนที่ 1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตชุดอุปกรณ์ ประกอบด้วย 22 รายการได้แก่ 1) ลายวงจร และแผ่นวงจรตัวควบคุมส่งสัญญาณ จำนวน 1 แผ่น 2) แผงควบคุมส่งสัญญาณ จำนวน 1 แผง 3) ลายวงจรและแผ่นวงจรตัวรับสัญญาณ จำนวน 5 แผ่น 4) โมดูลส่งสัญญาณแบบไร้สาย RF 2.4 GHz จำนวน 1 โมดูล 5) Arduino nano (ไมโครคอนโทรลเลอร์ กล้องควบคุมการส่งสัญญาณ) จำนวน 1 ตัว 6) Arduino pro mini (ไมโครคอนโทรลเลอร์ กล้องการรับสัญญาณ) จำนวน 5 ตัว 7) คีย์แพดแบบ 5x4 จำนวน 1 ตัว 8) หลอดไฟ LED 3 โวลต์ 5 มิล จำนวน 5 ดวง 9) หลอดไฟ LED 3 โวลต์ ดวงใหญ่ 20 มิล จำนวน 5 ดวง 10) เซ็นเซอร์ตรวจจับสีขาว-ดำ TCRT5000 จำนวน 5 ตัว 11) จอ LCD ขนาด 20x4 แถว พร้อมวงจรแปลงเป็น I2 C จำนวน 1 จอ 12) โมดูลอ่าน Micro SD card arduino จำนวน 1 โมดูล 13) Micro SD card ขนาด 16 GB จำนวน 1 ตัว 14) บัซเซอร์ (Buzzer 12v) จำนวน 5 ตัว 15) สวิตช์ (กดติดปล่อยดับ) 2 ขา ทรงสี่เหลี่ยม 1A 125V ปุ่มสีแดง จำนวน 1 ตัว 16) สวิตช์เปิด-ปิด ตัวเล็ก จำนวน 5 ตัว 17) กล้องควบคุมส่งสัญญาณ ขนาด 5x7.5x2 นิ้ว จำนวน 1 กล้อง 18) กล้องตัว

รับสัญญาณ ขนาด 2.5x4.5x2 นิ้ว จำนวน 5 กล้อง 19) ถ่าน 9 โวลต์ จำนวน 12 ก้อน 20) ถ่านกระดุม Panasonic CR1220 3V จำนวน 1 ก้อน 21) ราง ถ่าน 9 โวลต์ จำนวน 2 ตัว และ 22) ขั้วถ่าน 9 โวลต์ จำนวน 10 ตัว

ส่วนที่ 2 วิธีการและขั้นตอนการผลิตของชุด อุปกรณ์ ประกอบด้วย 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. วางแผนการดำเนินงานร่วมกับทีมงานและ ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านการควบคุมการทำงานและการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการทำ ออกแบบวงจร หลักการทำงาน การควบคุม การรับ และการส่ง สัญญาณของระบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของกล่อง ควบคุมการส่งสัญญาณและกล่องการรับสัญญาณ

3. เจาะรูกล่องควบคุมการส่งสัญญาณให้มีขนาด กว้าง 1.5 นิ้ว และขนาดยาว 3.5 นิ้ว เพื่อติดตั้งจอ LCD ขนาด 20x4 แถว พร้อมวงจรแปลงเป็น I2 C

4. เจาะรูกล่องการรับสัญญาณ จำนวน 5 ตัว ให้มีขนาดกว้าง 0.5 นิ้ว และยาว 1 นิ้ว เพื่อติดตั้ง เซ็นเซอร์ตรวจจับสีขาว-ดำ TCRT5000

5. นำวงจรที่ออกแบบเสร็จเรียบร้อยแล้วมาปรี

ลายวงจรด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์บนกระดาษโฟโต้แล้ว รีดติดกับแผ่น PCB (แผ่นวงจรพิมพ์) เพื่อทำลายวงจร

6. จากนั้นนำมากัดแผ่นปริ้นด้วยน้ำยากัดปริ้น เพื่อให้เหล็กลายทองแดงและทำการเจาะรูเพื่อไว้ใส่ อุปกรณ์และประกอบวงจรตามวงจรที่สร้างขึ้น

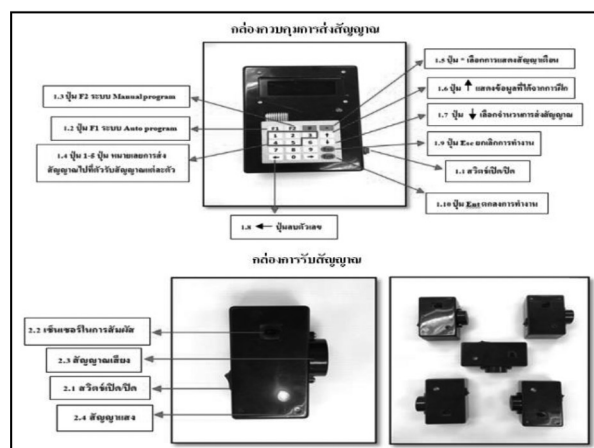
7. ดำเนินการติดตั้งและจัดวางวงจรภายในทั้ง กล่องควบคุมการส่งสัญญาณและรับสัญญาณ เพื่อ ทำการทดสอบวงจร

8. อัปโหลดโปรแกรมลงบนตัวไมโคร คอนโทรลเลอร์ Arduino nano (กล่องควบคุมการส่ง สัญญาณ) และ Arduino pro mini (กล่องการรับ สัญญาณ)

9. ดำเนินการทดลองส่งข้อมูลให้กับกล่องรับ สัญญาณ และนำข้อมูลมาประมวลผลการทำงานที่ กล่องควบคุมการส่งสัญญาณจนได้ชุดอุปกรณ์

10. ทดลองใช้ชุดอุปกรณ์กับนักกีฬาเชกปีตะกร้อ และนำผลจากการทดลองมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้ งานมากที่สุด

ส่วนที่ 3 รายละเอียดของชุดอุปกรณ์ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กล่องควบคุมการส่งสัญญาณและกล่องการรับสัญญาณ

1. กล่องควบคุมการส่งสัญญาณ จำนวน 1 ตัว มีหน้าที่ควบคุมการส่งสัญญาณไปที่กล่องการรับสัญญาณ

2. กล่องการรับสัญญาณ จำนวน 5 ตัว มีหน้าที่รับสัญญาณจากกล่องส่งสัญญาณ

ส่วนที่ 4 ขั้นตอนการใช้งานของชุดอุปกรณ์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. เปิดสวิตช์กล่องควบคุมการส่งสัญญาณและกล่องการรับสัญญาณ

2. จากนั้นหน้าจอที่กล่องควบคุมการส่งสัญญาณจะขึ้นระบบการสั่งการทำงานให้เลือก 2 ระบบ ดังนี้

ระบบที่ 1 Auto program เป็นระบบการทำงาน โดยที่กล่องควบคุมการส่งสัญญาณจะส่งสัญญาณไปที่กล่องการรับสัญญาณ โดยการสุม่อัดโนมิติ หากต้องการเลือกระบบ Auto Program ให้กด F1 เมื่อ กด F1 หน้าจอจะขึ้นให้กรอกระยะเวลาในการฝึกเป็นวินาที เช่น 15 วินาที 23 วินาที 120 วินาที เป็นต้น จากนั้นกดปุ่ม Ent เพื่อตกลงโดยที่กล่องควบคุมการส่งสัญญาณจะเริ่มส่งสัญญาณไปที่กล่องการรับสัญญาณโดยการสุม่อัดโนมิติทันทีตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ (เครื่องสามารถตั้ง Auto program ได้ตั้งแต่ 2-5 ตัวโดยกดปุ่มจำนวนที่ต้องการให้เครื่องแสดงการส่งสัญญาณไปยังตัวรับสัญญาณ) เมื่อระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้หมดลงกล่องควบคุมการส่งสัญญาณจะแสดงสถานะ ได้แก่ จำนวนครั้งที่ทำได้ และระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น

ระบบที่ 2 Manual program เป็นระบบการทำงานโดยต้องกดหมายเลขที่กล่องควบคุมการส่งสัญญาณ เพื่อส่งสัญญาณไปที่กล่องการรับสัญญาณเอง หากต้องการเลือกระบบ Manual program ให้กด F2 หน้าจอจะขึ้นให้กรอกระยะเวลาในการฝึกเป็นวินาที เช่น 15 วินาที 23 วินาที 120 วินาที เป็นต้น จากนั้นกดปุ่ม Ent เพื่อตกลง จากนั้นผู้ควบคุมต้องกด

หมายเลข 1-5 ที่กล่องควบคุมการส่งสัญญาณ เพื่อส่งสัญญาณไปที่กล่องการรับสัญญาณตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ เมื่อระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้หมดลงกล่องควบคุมการส่งสัญญาณจะแสดงสถานะ ได้แก่ จำนวนครั้งที่ทำได้ และระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ข้างต้น

3. กล่องการรับสัญญาณสามารถแสดงสัญญาณเตือน 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) สัญญาณเสียงและแสง 2) สัญญาณแสง และ 3) สัญญาณเสียง โดยมีวิธีการเลือก ดังนี้

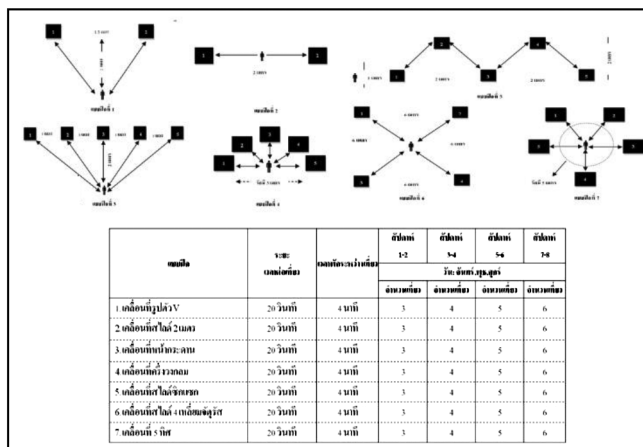
3.1 การให้กล่องการรับสัญญาณเตือนสัญญาณเสียงและแสง ให้กดปุ่ม * (เครื่องหมายดอกจัน) จากนั้นให้กดหมายเลข 1 ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลและจะทำการเตือนที่กล่องการรับสัญญาณที่กำหนด

3.2 การให้กล่องการรับสัญญาณเตือนสัญญาณแสง ให้กดปุ่ม * (เครื่องหมายดอกจัน) จากนั้นให้กดหมายเลข 2 ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลและจะทำการเตือนที่กล่องการรับสัญญาณที่กำหนด

3.3 การให้กล่องการรับสัญญาณเตือนสัญญาณเสียง ให้กดปุ่ม * (เครื่องหมายดอกจัน) จากนั้นให้กดหมายเลข 3 ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลและจะทำการเตือนที่กล่องการรับสัญญาณที่กำหนด

4. การแสดงข้อมูลที่ได้จากการฝึก ซึ่งสามารถรายงานข้อมูลย้อนหลังได้ 10 รายการ โดยกดปุ่ม ↑(ลูกศรขึ้น)

ในส่วนโปรแกรมการฝึกที่ใช้ร่วมกับชุดอุปกรณ์จำนวน 7 แบบฝึก ได้แก่ แบบฝึกที่ 1 เป็นการเคลื่อนที่รูปตัว V, แบบฝึกที่ 2 เป็นการเคลื่อนที่สไลด์ 2 เมตร, แบบฝึกที่ 3 เป็นการเคลื่อนที่หน้ากระดาน, แบบฝึกที่ 4 เป็นการเคลื่อนที่ครึ่งวงกลม, แบบฝึกที่ 5 เป็นการเคลื่อนที่สไลด์ซิกแซก, แบบฝึกที่ 6 เป็นการเคลื่อนที่สไลด์ 4 เหลี่ยมจัตุรัส และแบบฝึกที่ 7 เป็นการเคลื่อนที่ 5 ทิศ โดยการฝึกที่เหมาะสมเริ่มจากแบบฝึกที่ 1 ไปยังแบบฝึกที่ 7 ตามลำดับใช้โปรแกรมการฝึก



รูปที่ 2 โปรแกรมการฝึกที่ใช้ร่วมกับชุดอุปกรณ์ จำนวน 7 แบบฝึก

ระบบ Auto program ระบบการเตือนในรูปแบบสัญญาณเสียงและแสง ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ฝึกด้วยความเร็วสูงสุด 20 วินาทีต่อเที่ยว สลับกับช่วงพัก 4 นาที มีการเพิ่มระดับความหนักด้วยการเพิ่มจำนวนเที่ยวต่อแบบฝึกในแต่ละสัปดาห์ คือ สัปดาห์ที่ 1-2 จำนวน 3 เที่ยวต่อแบบฝึก, สัปดาห์ที่ 3-4 จำนวน

4 เที่ยวต่อแบบฝึก, สัปดาห์ที่ 5-6 จำนวน 5 เที่ยวต่อแบบฝึก, และสัปดาห์ที่ 7-8 จำนวน 6 เที่ยวต่อแบบฝึก ดังแสดงในรูปที่ 2

2. การศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวกับโปรแกรมการฝึกแบบปกติสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง และการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซีโม และการทดสอบก้าวเดิน 20 วินาที ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง (n = 24)	Semo agility test (วินาที)			Nine-square 20 sec. (ครั้ง)		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	หลังการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	หลังการฝึก
	สัปดาห์ที่ 0	ฝึกสัปดาห์ที่ 4	ฝึกสัปดาห์ที่ 8	สัปดาห์ที่ 0	ฝึกสัปดาห์ที่ 4	ฝึกสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$
กลุ่มควบคุม (n =12)	12.36 $\pm$ 0.75	12.36 $\pm$ 0.75	12.35 $\pm$ 0.75	44.83 $\pm$ 7.85	45.00 $\pm$ 7.30	46.92 $\pm$ 6.86
กลุ่มทดลอง (n =12)	12.44 $\pm$ 0.67	11.90 $\pm$ 0.66	11.33 $\pm$ 0.59†	43.83 $\pm$ 5.86	48.17 $\pm$ 4.57	52.58 $\pm$ 2.54*†

* แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

† แตกต่างจากสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซีโม และการทดสอบการก้าวเดิน 20 วินาที ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ LSD

รายการ	$\bar{X}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
Semo agility test		12.44	11.90	11.33
ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0	12.44	-	0.54*	1.11*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	11.90	-	-	0.57*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	11.33	-	-	-
Nine-square 20 sec.		43.83	48.17	52.58
ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 0	43.83	-	-4.34*	-8.75*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	48.17	-	-	-4.41*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	52.58	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยจากการศึกษา ระยะที่ 1 พบว่า ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึก ประกอบด้วย 4 ส่วน มี 7 แบบฝึก มีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 1.00 สามารถใช้ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้ ในส่วนผลการวิจัยจากการศึกษาในระยะที่ 2 พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ทั้งก่อนและหลังการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของความคล่องแคล่วว่องไวในกลุ่มทดลองระหว่างสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ขณะที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตัวแปรดังกล่าวในกลุ่มควบคุม

อภิปรายผลการวิจัย

ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อที่สร้างขึ้น ได้จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ประกอบกับการสอบถามผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านกีฬาเซปักตะกร้อ ด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ด้านการฝึกกีฬา และได้ปรึกษากับผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านอิเล็กทรอนิกส์ และดำเนินการตรวจสอบคุณภาพชุดอุปกรณ์ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และดำเนินการตรวจสอบคุณภาพโปรแกรมการฝึกที่ใช้ร่วมกับชุดอุปกรณ์ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยการหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา และการนำไปทดลองใช้ เพื่อยืนยันและทำให้เกิดความมั่นใจว่าชุด

อุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสามารถสะท้อนสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้อย่างแท้จริง (Polit et al., 2007 ; Promwong, 2013 ; Khamanee, 2009 ; Tongkampanit, Panuthai, Kruduang, Boonnom, Dusanee, Bpuang et al., 2021) จากผลการดำเนินงานตามกระบวนการ พบว่า ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกมีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา เท่ากับ 1.00 ซึ่งมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการฝึก มีหลักการทางที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายไปฝึกในที่ต่าง ๆ มีความปลอดภัยโดยเครื่องมือวิจัยที่มีคุณภาพควรมีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา ไม่ต่ำกว่า 0.80 (Polit, Beck, and Owen, 2007) และเมื่อนำไปทดลองใช้ พบว่า ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกสามารถฝึกความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้จริง จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมที่ผลิตขึ้นเป็นผู้ตรวจสอบ จากนั้นต้องมีการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ ผลที่ได้จากการทดลองใช้จะสามารถประเมินผลที่ได้มาปรับปรุง และพัฒนานวัตกรรมต่อไป หากมีการทดลองใช้นวัตกรรมหลายๆ ครั้งก็ย่อมมีความมั่นใจในประสิทธิภาพของนวัตกรรม และทำให้ทราบถึงคุณภาพของนวัตกรรมที่สร้างขึ้นว่ามีประสิทธิภาพจริงมีความเหมาะสม ถูกต้องหรือสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ (Khamanee, 2009) สำหรับชุดอุปกรณ์ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย 4 ส่วน คณะผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับหลักการออกแบบชุดอุปกรณ์ฝึกที่มีคุณภาพ มีความปลอดภัย สามารถใช้ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาความคล่องแคล่ว

ว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อ โดยหลักการออกแบบเป็นไปตามพื้นฐานของหลักการฝึก และต้องสอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ สอดคล้องกับ Tongkampanit et al., (2021) ได้กล่าวว่า การสร้างหรือออกแบบนวัตกรรมทางการกีฬาควรอยู่บนพื้นฐานแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับปัญหาเหตุการณ์ และสถานการณ์ที่เกิดขึ้น จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการสร้างให้มีความชัดเจนโดยคำนึงถึงความคิดใหม่ เทคนิควิธีการใหม่ หรือสิ่งใหม่ ๆ ที่สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ มีมาตรฐาน มีความปลอดภัย มีความสร้างสรรค์ มีความสวยงาม มีความสนุก มีความคุ้มค่า การมีส่วนร่วม และมีราคาที่เหมาะสม และในส่วนโปรแกรมการฝึกที่ใช้ร่วมกับชุดอุปกรณ์ เพื่อฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ มีลักษณะการเคลื่อนที่ที่ครอบคลุมกับพื้นที่และลักษณะการเคลื่อนไหวที่เป็นไปตามธรรมชาติของชนิดกีฬา มีการฝึกจากแบบฝึกที่ง่ายไปสู่ที่ยากมากขึ้น ประกอบไปด้วย 7 แบบฝึกโดยการฝึกที่เหมาะสมเริ่มจากแบบฝึกที่ 1 ไปยังแบบฝึกที่ 7 ตามลำดับ ใช้โปรแกรมการฝึกระบบ Auto program ระบบการเตือนในรูปแบบสัญญาณเสียงและแสง เพื่อให้สามารถควบคุมและกำหนดให้นักกีฬามีการเคลื่อนที่ในทิศทางต่างๆ ให้เป็นในลักษณะส้อม จึงทำให้นักกีฬาไม่สามารถคาดเดาหรือรู้ทิศทางเคลื่อนที่ล่วงหน้า ฝึกด้วยความเร็วสูงสุด 20 วินาทีต่อเที่ยว ซึ่งจะเป็นเงื่อนไขสำคัญที่จะกระตุ้นให้นักกีฬาได้คิดและตัดสินใจเร็ว มีการกระตุ้นให้ใช้ปฏิกิริยาที่เร็วขึ้น เพื่อให้มีการตอบสนองการเคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและเต็มที่ ในขณะที่ฝึกสลับกับช่วงพัก 4 นาที เพื่อให้นักกีฬาสามารถพักให้หายเหนื่อยและสามารถให้ความเร็วสูงสุดในการฝึกในเที่ยวต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการเพิ่มระดับความหนักด้วยการเพิ่มจำนวนเที่ยวต่อแบบฝึก

ในทุก ๆ 2 สัปดาห์ คือ สัปดาห์ที่ 1-2 จำนวนเที่ยว 3 เที่ยวต่อแบบฝึก, สัปดาห์ที่ 3-4 จำนวนเที่ยว 4 เที่ยวต่อแบบฝึก, สัปดาห์ที่ 5-6 จำนวนเที่ยว 5 เที่ยวต่อแบบฝึก, และสัปดาห์ที่ 7-8 จำนวนเที่ยว 6 เที่ยวต่อแบบฝึก ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน เพื่อให้ร่างกายของนักกีฬามีเวลาในการฟื้นคืนสภาพเดิม และเห็นการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับ Bompas และ Haff (2009), Charoen (2002), Jeffreys (2013), Joyce และ Lewindon (2014), Turner และ Comfort (2018) ที่ได้เสนอว่าการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬา ควรมีจำนวนแบบฝึกอยู่ที่ 6-10 แบบฝึก ในแต่ละแบบฝึกจะต้องสอดคล้องกับลักษณะธรรมชาติกีฬา รวมถึงการจัดลำดับการเคลื่อนไหวหรือการฝึกแต่ละแบบฝึกให้ถูกต้อง และควรเริ่มต้นฝึกจากทักษะหรือกิจกรรมที่ง่ายหรือไม่ซับซ้อนไปหากิจกรรมที่ยากและซับซ้อนมากขึ้น ทำการฝึกด้วยความเร็วเต็มที่ ในช่วงเวลา 5-30 วินาที สลับกับช่วงพัก 2-4 นาที แล้วจึงฝึกในเที่ยวต่อไป โดยฝึก 2-6 เที่ยวต่อแบบฝึก อีกทั้งการฝึกจะต้องทำซ้ำบ่อย ๆ และสม่ำเสมอจนเกิดความเคยชินในสภาพการณ์ที่เหมือนกับการเล่นหรือการแข่งขันจริง เพื่อให้ร่างกายปรับเข้าหาสภาพของกีฬานั้น ๆ ระบบต่าง ๆ ในร่างกายจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปฏิบัติทักษะต่าง ๆ ได้จนถึงขั้นชำนาญ การหยุดพักในระหว่างการฝึกไม่ควรนานเกินกว่า 24-48 ชั่วโมง เนื่องจากการหยุดฝึกนานเกินกว่าเวลาดังกล่าวจะส่งผลทำให้ความต่อเนื่องในการพัฒนาด้านร่างกายลดลง การเพิ่มหรือการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานหรือความหนักในการฝึกจะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กับพัฒนาการทางด้านร่างกายของนักกีฬา อีกทั้งช่วงเวลาของการฝึกที่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความรวดเร็วในการตอบสนอง และเวลาในการ

เคลื่อนที่สำหรับนักกีฬาระดับเยาวชนจะอยู่ที่ 8-10 สัปดาห์ ส่วนนักกีฬาระดับผู้ใหญ่ที่มีประสบการณ์ในการแข่งขัน 4-6 ปีขึ้นไป จะใช้ช่วงเวลาในการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว อยู่ที่ 3-5 สัปดาห์

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวจากการทดสอบคล่องแคล่วว่องไวแบบซีโม และการทดสอบก้าวเดิน 20 วินาที พบว่า กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวที่มีแนวโน้มที่ดีขึ้นเพียงเล็กน้อย หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 จากการทดสอบคล่องแคล่วว่องไวแบบซีโม และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 จากการทดสอบก้าวเดิน 20 วินาที ในขณะที่กลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวที่มีแนวโน้มที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเด่น ตั้งแต่หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 จากการทดสอบคล่องแคล่วว่องไวทั้งสอง การทดสอบ และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง มีความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึก และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวทั้งสองการทดสอบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกตามโปรแกรมความคล่องแคล่วว่องไวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในกลุ่มทดลองสามารถพัฒนาคล่องแคล่วว่องไได้ดีกว่าการฝึกตามโปรแกรมปกติของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรีในกลุ่มควบคุม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 เป็นต้นไป ผลของการทดลองนี้ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาผลของการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเซปักตะกร้อชาย พบว่า การฝึกตารางเก้าช่องส่งผลต่อความคล่องตัว ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Nusuwan, 2012) สำหรับการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ระบบประสาทจะทำหน้าที่สำคัญในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่ง

จะเริ่มต้นการทำงานโดยสมองจะมีการสั่งการให้กล้ามเนื้อได้หดตัวเพื่อให้มีการเคลื่อนไหวในทิศทางหรือรูปแบบที่ต้องการ โดยไขสันหลังเมื่อได้รับคำสั่งจากสมองที่ศูนย์สั่งการแล้วก็จะส่งคำสั่งผ่านทางกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่จะต้องหดตัว (Sheppard and Young, 2006) ซึ่งการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวจะต้องมีการฝึกแบบซ้ำ ๆ เพื่อให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อเกิดการเรียนรู้ปรับตัว และเกิดความเคยชินจนกลายเป็นการทำงานแบบรีเฟล็กซ์ในที่สุดจนทำให้นักกีฬามีการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้นซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในทางการกีฬา จากผลการวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่า กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่สร้างขึ้น ผู้ฝึกจะต้องมีการเคลื่อนที่ของร่างกายอยู่ตลอดเวลา มีการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ตำแหน่งของร่างกายอย่างรวดเร็วเต็มที่ อีกทั้งผู้ฝึกไม่สามารถกำหนดทิศทางและรูปแบบการเคลื่อนไหวล่วงหน้าได้ ซึ่งทำให้การปรับตัวของระบบประสาทสามารถรับคำสั่งและส่งคำสั่งไปยังอวัยวะเป้าหมายที่ได้รับการกระตุ้นตามลำดับได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้อย่างอัตโนมัติจึงส่งผลทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน เป็นไปตามแนวความคิดของ Bompa and Haff (2009) ที่ได้อธิบายว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว โดยเป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ตามเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งลักษณะของความสามารถดังกล่าวจะต้องอาศัยประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มก่อนการฝึก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และหลัง

การฝึกในสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มควบคุมมีความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึก หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายในกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งจากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่าโปรแกรมความคล่องแคล่วว่องไวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นส่งผลให้กลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจนตั้งแต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป ผลของการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยห่วงพลาสติกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาเซปักตะกร้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยห่วงพลาสติกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Potisan and Thammasaovapaak, 2012) และเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการศึกษาเรื่องผลของการฝึกตารางเก้า 9 ช่อง ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเซปักตะกร้อชาย พบว่า นักกีฬาเซปักตะกร้อที่ฝึกโปรแกรมตารางเก้า 9 ช่อง ร่วมกับฝึกโปรแกรมเซปักตะกร้อปกติมีความคล่องตัวสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมเซปักตะกร้อปกติเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Noosuwan, 2014) จากผลการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อที่ผู้วิจัย

สร้างขึ้น สามารถนำมาใช้พัฒนาและเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อ สำหรับผู้ฝึกสอนที่มีระยะเวลาหรือแผนการฝึกซ้อมไม่มาก สามารถนำไปประกอบการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจำนวน 4 สัปดาห์ ไปใช้ก็สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้ อย่างไรก็ตามหากผู้ฝึกสอนมีระยะเวลาหรือแผนการฝึกซ้อมที่มากพอก็สามารถนำไปประกอบการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจำนวน 8 สัปดาห์ ไปใช้เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้อย่างต่อเนื่อง และเพื่อให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นแนวทางในการยกระดับศักยภาพและการพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬาเซปักตะกร้อได้ เนื่องจากนักกีฬาเซปักตะกร้อที่ประสบความสำเร็จในระดับนานาชาติจะต้องมีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดี (Prasertsiriphan, 2009) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ได้ศึกษาความต้องการจำเป็นด้านสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเซปักตะกร้อ พบว่า ความต้องการจำเป็นด้านสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายด้านกล้ามเนื้อ ได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว การทรงตัว การทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยา ความไว และความเร็ว ในส่วนองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายด้านระบบพลังงาน ได้แก่ ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน ตามลำดับ (Ngammoo and Gomaratut, 2016) ดังนั้น จะเห็นได้ว่าความคล่องแคล่วว่องไวจึงนับเป็นสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นลำดับต้น ๆ สำหรับนักกีฬาเซปักตะกร้อ เพราะในเกมการเล่นนักกีฬาจะต้องมีการเคลื่อนที่และมีการเปลี่ยนทิศทางตำแหน่งของร่างกายอย่างรวดเร็ว

หากนักกีฬามีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีก็จะช่วยส่งเสริมให้การใช้ทักษะและความสามารถต่างๆ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้ อันจะส่งผลให้เกิดการได้เปรียบในทุกโอกาสและทุกจังหวะในเกมการแข่งขัน ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นสามารถเสริมสร้างและพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการวิจัย

การฝึกด้วยชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้น สามารถเสริมสร้างและพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่ 4 สัปดาห์ เป็นต้นไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ผู้ฝึกสอนกีฬาตะกร้อ สามารถนำชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นไปใช้เสริมสร้างและพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อได้
2. ควรนำชุดอุปกรณ์และโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวไปใช้ในนักกีฬาสปีดอื่น ๆ ที่เน้นการเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไวได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรอมลิมะกาเจ ที่ปรึกษางานวิจัยที่ให้ข้อเสนอแนะ แนะนำแนวทางในการดำเนินการวิจัย ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความกรุณาตรวจเครื่องมือวิจัย และโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ที่ได้อำนวยความสะดวกสถานที่และให้ความอนุเคราะห์นักกีฬาเซปักตะกร้อในการทดลองการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Aziz, A.R., Teo, E., Tan, B. and The, K.O. (2003). Sepak Takraw: A descriptive analysis of heart-rate and blood-lactate response and physiological profiles of elite players. *International Journal of Applied Sport Sciences*, 15(1), 1-10.
- Bompa T.O. and Haff. G.G (2009) *Periodization: Theory and Methodology of Training* (5th ed) (pp. 324-326). United State, Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Charoen Krathuanrat. (2002). *Principles and techniques of athletics training* (pp. 115-116). Department of Sports Science Faculty of Education Kasetsart University. Bangkok.
- Chommon Prasert, Thanaphonganan Napassawan, and Lasunon Onuma. (2012). Effects of X-pattern and H-pattern running training on agility and agility. Speed and reaction time in sepak takraw athletes. *Science and Technology Journal Mahasarakham University*. 31(2), 262-268.
- International Takraw Development Institute. (2016). *Strategic Plan for the Development of the International Takraw Institute (NITA) 5-year period (2017-2021)*. Bangkok.
- Jeffreys, I. (2013). *Developing speed* (pp. 12). United State, Illinois: Human Kinetic Publishers.
- Jirayukul Chawalit. (1993). *Effects of sepak takraw training on chemical changes in Urine of the Thai national sepak takraw athletes*. Master of Education Thesis. Department of Civil Aviation Study, Chulalongkorn University, Bangkok.
- Joyce D. and Lewindon. 2014. *High Performance Training for Sports* (pp. 85). United State, Illinois: Human Kinetic Publishers.
- Khamanee Tashana. (2009). *Pedagogical Science: Knowledge for effective learning process management* (5th ed). Bangkok: Dan Suttha Printing Co., Ltd.
- Khongprasert Surasa. (2007). *A Study of the Relationship Between Selected Physiological Variables and the Ability to Perform Competitive Skills of Thai National Women's Takraw Athletes*. Master of Science Thesis Department of Sports Science. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Ministry of Tourism and Sports. (2017). *The 6th National Sports Development Plan (2017-2021)*. Bangkok: Printed at the Office of the War Veterans Organization.
- Ngammoo Jakkrapong, and Gomaratut Chuchchai. (2016). Physical fitness of needs of Sepak Takraw players. *Journal of Sports Science and Health*, 17(3), 1-15.
- Noosuwan Taweesak. (2014). Effect of nine square training program on agility of male Sepaktakraw athletes. *Journal of Wicha Nakhon Si Thammarat Rajabhat University*, 33(2), 34-45.
- Nusuwan Thaweesak. (2012). Effects of 9 square training on the agility of Sepak Athletes Takraw boys. *Journal of Nakhon Si Thammarat Rajabhat University*. 33(2), 34-45.

- Polit, D. F., Beck, C. T., and Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing & Health*, 30, 459-467.
- Potisan Traimit, and Shanvet Thammasaovapaak, S. (2012). *The Effect of Hoop jump Training on Agility and Leg Muscle Power in Sepak Takraw Players*. Graduate Research Conference. Khon Kaen University, 1171-1181.
- Pranee Suphot . (2008). *Strategies for practicing Sepak Takraw for excellence*. Bangkok: Odeon Store.
- Pranee Suphot. (2006). *Textbook of Basic Sepak Takraw Training Skills (Basic level)* (1st ed). Bangkok: Odeon Store.
- Prasertsiriphan Somchai. (2009). *A Study of Success Factors of Thailand's Hope Sport Takraw*. Ministry of Tourism and Sports: Bangkok.
- Promwong Chaiyong. (2013). Testing the efficiency of media or teaching packages. *Silpakorn Journal Education and research*. 5(1), 5-20.
- Sheppard, J.M. and W.B. Young. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
- Tongkampanit Patcharee, Panuthai Chattrakul, Kruduang Amporn, Boonnom Sukanya, Dusanee Niphin, Bupuang Naina, Iamchuay Sanit, Moonmongkol Chalernpol, and Yamsri Suksawat. (2021). Guidelines for the development of innovations in sports science and the creation of added value Sports industry. *Academic journal National Sports University*. 13(2), 55-66.
- Turner, A., and Comfort, P. (2018). *Advanced Strength and Conditioning: An Evidence-based Approach* (pp. 8). Routledge. New York: United State.