ผลการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อที่มีผลต่อความสามารถในการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนหญิง : การศึกษานำร่อง

EFFECTS OF THE RELATIONSHIP OF THE NERVOUS SYSTEM AND MUSCLES SYSTEM TRAINING ON THE ABILITY TO BOUNCE THE TAKRAW WITH THE INSIDE OF THE FOOT OF FEMALE STUDENTS: A PILOT STUDY

สุนิสา ลาชุม[1] อภิญพร จำรูญ[1] สุภาวดี ภูผิวฟ้า[1] สุดารัตน์ ไก่ทอง[1] สายไหม กวกขุนทด[1] และ ธนวรรณพร ศรีเมือง[1*]

Sunisa Lachum[1] Apinporn Jumroon[1] Supawadee Phoophewfa[1] Sudarat Kaithong[1] Saimai Kokkuntod[1] and Tanawanaphorn Srimuang[1*]

[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

[1]Devision of Sports Science, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham province

[*]Corresponding Author: Ouye_131@hotmail.com

Received: January 24, 2024 **Revised:** February 21, 2024 **Accepted:** February 22, 2024

บทคัดย่อ

การศึกษานำร่องครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม อายุ 18 ปี จำนวน 10 คน ซึ่งได้มากจากการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทำการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.00-17.00 น. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำเปรียบเทียบผลของการฝึกระหว่างก่อนและหลังการฝึก โดยใช้ค่าที (pair sample t-test) ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำให้ความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนหญิง ดีกว่าก่อนการฝึก แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษานำร่อง ควรขยายขนาดกลุ่มตัวอย่างและระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองให้นานมากขึ้น

คำสำคัญ: ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ การเดาะตะกร้อ นักเรียนหญิง

Abstract

The pilot study was to study and compare the effects of participation in neuro-musculoskeletal relationship training programs on the ability of female students to bounce the muzzle with the inner side of their feet. The sample was 10 girls in Grade 6 of Borabue School, Mueang District, Maha Sarakham Province, aged 18 years. The instrument used in the research was a neuromuscular system relationship training program in which the subjects trained for a period of 4 weeks and 3 days each on Monday, Wednesday, and Friday from 16.00–17.00 hrs. The statistics used to analyze the data were the mean and

standard deviation, and we compared the results of training before and after training using the pair sample t-test. The results showed that after training with the neuro-musculoskeletal relationship training program, the ability to bounce the muzzle with the inner foot of the female students was better than before the training.

Keywords: Nervous system, Muscles system, Takraw kick, Female student

บทนำ

การฝึกเกี่ยวปฏิกิริยาของการรับรู้และการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวเป็นหนึ่งในหลักการสำคัญของการฝึกเพื่อพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ นำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์สำหรับการเรียนรู้และการรับรู้สั่งการของสมอง ตลอดจนควบคุม การเคลื่อนไหวของร่างกาย มีความแน่นอนและแม่นยำในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวและทักษะกีฬาได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งรวมไปถึงการคิด การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในแต่ละสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นขณะนั้น การเคลื่อนไหวของมือและเท้าไปตามรูปแบบที่กำหนดขึ้นบนตาราง 9 ช่อง เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถพัฒนา และช่วยกระตุ้นให้เกิดทักษะกลไกของการเคลื่อนไหวควบคู่กับการเรียนรู้ และในปัจจุบันได้มีการนำวิธีฝึกตาราง 9 ช่อง มาปรับใช้กับการเรียนการสอน และการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะ กลไกการเคลื่อนไหว (Psychomotor Learning) เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเคลื่อนไหวสำหรับนักเรียน สามารถนำไปประยุกต์และบูรณาการในการสอนวิชาต่าง ๆ เพื่อฝึกความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวร่างกายและสมอง (Sopin, 2021) ได้สอดคล้องกับทฤษฎีของ เจริญ กระบวนรัตน์ (Krawanrat, 2009) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกตาราง 9 ช่อง มุ่งเน้นการพัฒนาการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา โดยใช้รูปแบบการเคลื่อนไหวพื้นฐานของมนุษย์ เริ่มจากแบบง่ายไปสู่รูปแบบการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนยุ่งยากมากขึ้น มีความหลากหลายของทิศทางการเคลื่อนไหว มีเป้าหมาย มีวิธีการ ขั้นตอนและรูปแบบที่ชัดเจน เป็นระบบต่างจากการปล่อยให้ร่างกายพัฒนาการเคลื่อนไหวไปตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นการกำหนด เป้าหมายการทำงานของสมองอย่างมีทิศทาง นำไปสู่พัฒนาการรับรู้และเรียนรู้ของสมอง ช่วยประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ พัฒนาและกระตุ้นปฏิกิริยาความเร็วของการคิดและตัดสินใจในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ใช้พื้นที่ในการฝึกน้อย และสามารถประยุกต์ใช้ฝึกทักษะการเคลื่อนไหวและการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ

ตะกร้อเป็นกีฬาชนิดหนึ่งที่ถูกบรรจุไว้ในวิชาพลศึกษา จึงทำให้โรงเรียนหลาย ๆ แห่ง มีการจัดการเรียนการสอนตะกร้อขึ้น ซึ่งเป็นกีฬาที่อยู่ในกลุ่มของกีฬาไทย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ กีฬาที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตสอดคล้องกับวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่น ตลอดจนเห็นคุณค่า ในการอนุรักษ์กีฬาไทยให้คงอยู่ต่อไป การจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับกีฬานั้นมีสิ่งสำคัญที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ ได้แก่ การมีทักษะพื้นฐานที่ดี ตลอดจนมีการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจนชำนาญ และอาศัยการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง กล่าวได้ว่า ทักษะพื้นฐานมีส่วนสำคัญที่ช่วยให้การเล่นกีฬา ทุกชนิดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ หากผู้เล่นไม่มีทักษะพื้นฐานอาจเกิดความรู้สึกไม่พึงพอใจ ในความสามารถของตนเอง ส่งผลให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีขึ้นได้ ตะกร้อเป็นกีฬาที่มีความสนุกสนาน ใช้ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายหลากหลายส่วนประสานสัมพันธ์กัน ใช้พื้นที่ในการเล่นไม่มาก สามารถเล่นได้ทุกเพศทุกวัย การเล่นตะกร้อผู้เล่นจะต้องมีปฏิภาณไหวพริบ การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาตลอดเวลาที่เล่น เพราะการเล่นลูกในแต่ละครั้งนั้นจะต้องอาศัยจังหวะ ความสัมพันธ์ระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ รวมถึงอวัยวะส่วนต่าง ๆ เพื่อทำให้การเตะ หรือการเล่นตะกร้อเป็นไปอย่างราบรื่น ทักษะพื้นฐานที่มีความจำเป็นสำหรับผู้เริ่มฝึกกีฬาตะกร้อ ประกอบด้วย การยืน การเคลื่อนไหว การเตะ การตั้ง การโหม่ง หากผู้เล่นมีทักษะพื้นฐานที่ดี การพัฒนาไปสู่ทักษะขั้นสูงหรือทักษะอื่น ๆ ในการเล่นกีฬาตะกร้อจะสามารถทำได้ง่ายขึ้น ช่วยให้มีความได้เปรียบและรู้สึกสนุกสนานไปกับการเล่น การมีทักษะพื้นฐานที่ดีจึงสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเล่นกีฬา (Bunchalo, 2015)

การเดาะตะกร้อเป็นทักษะพื้นฐานสำคัญอันดับแรกของการเริ่มฝึกเล่นกีฬาตะกร้อ เพื่อให้เกิดความชำนาญในการบังคับควบคุมทิศทางลูกตะกร้อให้เป็นไปตามความต้องการ และเป็นพื้นฐานที่ดีนำไปสู่การเล่นทักษะขั้นสูง เช่น การเสิร์ฟ การรับลูกเสิร์ฟ การตั้งชงลูก เป็นต้น หากผู้เล่นมีพื้นฐานที่ดีจากการเดาะตะกร้อก็จะสามารถเล่นตะกร้อและฝึกฝนทักษะอื่น ๆ ได้อย่าง มีประสิทธิภาพ การฝึกทักษะพื้นฐานทางกีฬาจะต้องอาศัยความสามารถของร่างกายเข้ามาเป็นปัจจัยสนับสนุน นั้นคือสมรรถภาพทางกาย ซึ่งกีฬาแต่ละชนิดจะให้ความสำคัญขององค์ประกอบของสมรรถภาพที่แตกต่างกัน ในกีฬาตะกร้อมีองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย 10 ประการ ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความคล่องตัว ความอ่อนตัว ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของหัวใจและปอด ปฏิกิริยาการตอบสนอง การทรงตัว และการประสานสัมพันธ์ของประสาทและกล้ามเนื้อ (Watchayakan, 2017) นอกจากนี้ยังพบว่า สมรรถภาพทางกายที่มีความจำเป็นสำหรับนักกีฬาตะกร้อสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ความอ่อนตัว การทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และพลังของกล้ามเนื้อ (Ngammoo, 2014) ซึ่งสมรรถภาพทางกายจึงเป็นกลไกในการทำงานของร่างกายเพื่อใช้แสดงทักษะความสามารถทางการกีฬา การเดาะตะกร้อถือเป็นทักษะพื้นฐานหนึ่งที่มีความจำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพทางกายร่วมด้วย เพราะการเดาะตะกร้อแต่ละครั้งต้องใช้ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนที่เข้าหาลูก การจับจังหวะในการเล่นลูกโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างตาและเท้าเป็นองค์ประกอบ ดังนั้น ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อจึงมีความสำคัญ การปฏิบัติเทคนิคและแทคติกให้สมบูรณ์แบบ อีกทั้งยังช่วยให้นักกีฬาปฏิบัติการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องมั่นคง การมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในระดับสูง ทำให้นักกีฬาสามารถปฏิบัติการเคลื่อนไหวในลักษณะที่ยากได้ด้วยความแม่นยำ มีประสิทธิภาพและถูกต้อง (Silamad, 2017) สอดคล้องกับงานวิจัยของ วายุ กาญจนศร (Kanchanasorn, 2016) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต่อทักษะการเล่นตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในและความพึงพอใจของนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษาชั้นปีที่ 2 ส่วนมากมีทักษะในการเล่นลูกแปหรือข้างเท้าด้านในยังไม่ถูกต้อง ส่งผลให้ไม่สามารถควบคุมตะกร้อหรือเดาะตะกร้อให้อยู่กับตัวเองได้ในระยะเวลานานหรือหลายครั้งได้ จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า การพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับนักกีฬาเกือบทุกประเภท ซึ่งสามารถฝึกเพื่อพัฒนาให้ดีขึ้นได้ตั้งแต่ตอนอายุยังน้อย โดยเริ่มจากการวิเคราะห์หรือแยกแยะ ขั้นตอนรายละเอียดของการปฏิบัติทักษะกีฬาและทักษะการเคลื่อนไหวของกีฬาแต่ละชนิด เพื่อนำมาจัดทำเป็นรูปแบบหรือกิจกรรมการฝึกในแต่ละขั้นตอน ให้นักกีฬาได้ปฏิบัติเป็นลำดับขั้นได้อย่างถูกต้อง มีรูปแบบการฝึกที่ใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันออกไปในแต่ขั้นตอนการฝึก มีรูปแบบของการออกกำลังกายที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนในที่สุดเกิดเป็นทักษะ ความชำนาญขึ้น จากนั้นจึงค่อยจัดรูปแบบหรือกิจกรรมการฝึกให้นักกีฬาได้ปฏิบัติหรือฝึกใช้ทักษะในแบบรวมทุกส่วนของทักษะการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์แบบ สำหรับการดูความพัฒนาของความสัมพันธ์ระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อนั้น ใช้การพิจารณาจากการปฏิบัติทักษะ การเคลื่อนไหว รวมทั้งการตัดสินใจในการใช้ทักษะที่เหมาสม สอดคล้องกับช่วงเวลาที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วต่อไป (Sopin, 2021) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1). ศึกษาผลการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 2). เปรียบเทียบความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภายในกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยผู้วิจัยคาดว่าผลการศึกษาที่ได้รับสามารถช่วยพัฒนาการเคลื่อนไหวร่างกาย การประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ช่วยพัฒนาความคิดและการตัดสินใจ การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ฝึกสมาธิ จดจ่อกับการเคลื่อนไหวอย่างเป็นระบบ และมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคามอายุ 18 ปี ในปีการศึกษา 2566

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ (เป็นนักกีฬาตัวจริงและตัวสำรองทั้งหมดของโรงเรียนบรบือ) อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม อายุ 18 ปี ปีการศึกษา 2566 มีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 10 คน ทำการฝึกตาราง 9 ช่อง ผสมผสานกับโปรแกรมการฝึกทักษะตะกร้อที่ดัดแปลงมาจาก ปิยานันท์ โสพิน (Sopin, 2021) ระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.00-17.00 น.

เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อพัฒนาความสัมพันธ์การเคลื่อนไหวของตาและเท้า ในการฝึกทักษะของกีฬาตะกร้อ โดยผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานตาราง 9 ช่อง ผสมผสานกับโปรแกรมการฝึกทักษะตะกร้อ ดัดแปลงมาจาก ปิยานันท์ โสพิน (Sopin, 2021) มีรายละเอียดดังนี้

1. ก้าวขึ้น-ลง
2. ก้าวออกด้านข้าง
3. ก้าวเฉียงเป็นรูปตัว V
4. ก้าวเท้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด
5. Coordination Skill 1
6. Coordination Skill 2
7. Coordination Skill 3
8. Coordination Skill 4
9. Coordination Skill 5

การฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เรียงตามลำดับรูปแบบการฝึกปฏิบัติ ทีละแบบฝึก แบบฝึกละ 4 รอบ ในแต่ละรอบ สลับใช้เท้าซ้ายนำ และขวานำ ผู้ฝึกจะต้องเน้นการขยับเท้าด้วยความแม่นยำในการก้าว และมีความรวดเร็วว่องไว หากก้าวเท้าผิดจังหวะ ให้หยุดปฏิบัติและเริ่มก้าวใหม่อีกครั้ง

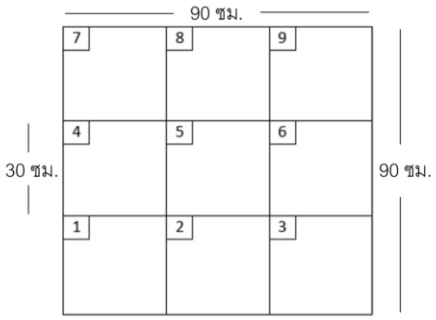


Figure 1. Nine square grid

รูปแบบการฝึก Coordination Skill 1-5 ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 เป็นต้นไป เป็นการจับคู่ฝึกโดยมีการใช้อุปกรณ์มาร่วมในการแสดงทักษะ ดังนี้ สัปดาห์ที่ 1 ก้าวเต้นตามปกติ สัปดาห์ที่ 2 แสดงทักษะด้วยท่าเปล่า สัปดาห์ที่ 3 แสดงทักษะโดยใช้บอลยางและตะกร้อ และสัปดาห์ที่ 4 แสดงทักษะโดยใช้ตะกร้อ

Table 1. Neuro-musculoskeletal relationship training schedule (Week 1)

Training format	Training time per round (seconds)	Rest time per round (seconds)	Number of cycles (cycles)	Time to rest for practice (minutes)
1. Step up-down	15	30	4	1.30
2. Step aside	15	30	4	1.30
3. Step diagonally in a V shape.	15	30	4	1.30
4. Stepping in the shape of a diamond	15	30	4	1.30

Table 2. Neuro-musculoskeletal relationship training schedule (Week 2)

Training format	Training time per round (seconds)	Rest time per round (seconds)	Number of cycles (cycles)	Time to rest for practice (minutes)
Coordination Skill 1	15	30	4	1.30
Coordination Skill 2	15	30	4	1.30
Coordination Skill 3	15	30	4	1.30
Coordination Skill 4	15	30	4	1.30
Coordination Skill 5	15	30	4	1.30

Table 3. Neuro-musculoskeletal relationship training schedule (Week 3)

Training format	Training time per round (seconds)	Rest time per round (seconds)	Number of cycles (cycles)	Time to rest for practice (minutes)
Coordination Skill 1	20 (10 times/cycle)	45	4	1.30
Coordination Skill 2	20 (10 times/cycle)	45	4	1.30
Coordination Skill 3	20 (10 times/cycle)	45	4	1.30
Coordination Skill 4	20 (10 times/cycle)	45	4	1.30
Coordination Skill 5	20 (10 times/cycle)	45	4	1.30

Note; Week 3 shows using a rubber ball and using takraw

Table 4. Neuro-musculoskeletal relationship training schedule (Week 4)

Training format	Training time per round (seconds)	Rest time per round (seconds)	Number of cycles (cycles)	Time to rest for practice (minutes)
Coordination Skill 1	20 (12 times/round)	45	4	1.30
Coordination Skill 2	20 (12 times/round)	45	4	1.30
Coordination Skill 3	20 (12 times/round)	45	4	1.30
Coordination Skill 4	20 (12 times/round)	45	4	1.30
Coordination Skill 5	20 (12 times/round)	45	4	1.30

Note; Week 4 demonstrate skills using takraw

2. โปรแกรมการฝึกทักษะตะกร้อ มีดังนี้ การฝึกทักษะตะกร้อที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะตะกร้อ (การเล่นลูกด้วยข้างเท้าด้านใน) มีระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.00-17.00 น. มีขั้นตอนการฝึก ดังนี้

1. อบอุ่นร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 นาที
2. ฝึกทักษะการเล่นลูกด้วยข้างเท้าด้านใน 40 นาที
3. คลายอุ่นร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 นาทีการฝึกทักษะการเล่นลูกด้วยข้างเท้าด้านใน จะฝึกปฏิบัติทั้งเท้าซ้ายและเท้าขวาสลับกันโดยมีรูปแบบการฝึก ทั้งหมด 7 แบบฝึก ได้แก่

1. เตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านใน (ใช้เชือกผูก)
2. เตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในกระทบผนัง (ลูกโด่ง)
3. ตั้งตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านใน
4. ส่งตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านใน
5. ส่งตะกร้อกลับด้วยข้างเท้าด้านใน (คู่โยน)
6. ตั้งตะกร้อและส่งกลับด้วยข้างเท้าด้านใน
7. พักตะกร้อและส่งกลับด้วยข้างเท้าด้านใน (คู่โยน)

3. หาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยโดยหาค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (Index of item objective congruence: IOC) (Ratchatranon, 2014) จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98

4. นาฬิกาจับเวลา

5. ตะกร้อ

6. แบบบันทึกผลการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขออนุญาตโรงเรียนบรบือ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบรบือ และหัวหน้าผู้ฝึกสอน เพื่อกำหนดวัน เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขออนุมัติใช้สถานที่ อุปกรณ์ และกลุ่มตัวอย่าง

2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ ที่ใช้งานวิจัย

3. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางฝึก ใบบันทึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ชี้แจงขั้นตอนวิธีการฝึกโดยละเอียดแก่กลุ่มตัวอย่าง

5. ก่อนการฝึก มีการทดสอบความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในโดยการโต้คู่กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ให้ปฏิบัติ 2 ครั้ง เอาครั้งที่ดีที่สุดเป็นจำนวนครั้ง

6. ทำการฝึกตาราง 9 ช่อง ผสมผสานกับโปรแกรมการฝึกทักษะตะกร้อ ที่ดัดแปลงมาจาก ปิยานันท์ โสพิน (Sopin, 2021) ระยะเวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.00-17.00 น.

7. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีการทดสอบความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในโดยการโต้คู่กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ให้ปฏิบัติ 2 ครั้ง เอาครั้งที่ดีที่สุดเป็นจำนวนครั้ง

8. นำผลการทดสอบความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในโดยการโต้คู่มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านใน ก่อนการฝึกและหลังการฝึก

2. เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านใน ภายในกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยใช้สถิติที (pair sample t-test)

ผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านใน ก่อนการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.33 และหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.68 ตามลำดับ ดังตารางที่ 5 (Table 5.)

Table 5. The mean and standard deviation of the ability to hit the takraw with the inside of the foot in. Before training and after training.

No.	Ability to hit the takraw with the inside of the foot in a double counter	
	Before training	After training (week 4)
1	4	7
2	5	7
3	5	9
4	6	8
5	8	12
6	7	11
7	3	6
8	4	6
9	10	13
10	9	12
$\bar{X}$	6.1	9.1
S.D.	2.33	2.68

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านใน ภายในกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตารางที่ 6 (Table 6.)

Table 6. Compare the difference in the mean ability of striking the takraw with the inside of the foot in pairs. within the sample group before training and after training. (n=10)

Ability of striking the takraw with the inside of the foot	Training	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
	Before	6.1	2.33	11.61	0.016*
	After	9.1	2.68		

*p<.05

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยมีประเด็นในการอภิปรายผลการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ จังหวัดมหาสารคาม มีประเด็นที่น่าสนใจและนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. การศึกษาผลการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ก่อนการฝึกกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในโดยการโต้คู่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.33 และหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.68 จากผลการวิจัยอธิบายได้ว่า ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งการฝึกซ้อมจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบหลายด้านมาบูรณาการทำให้เกิดการพัฒนา (Kamutsri, 2017) และในการฝึกปฏิบัติที่มีความหลากหลายและสลับซับซ้อนของทักษะกีฬาและทักษะการเคลื่อนไหวในระดับสูง สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายหลายด้าน เช่น การประสานงานของระบบประสาทสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อ ผลของการฝึกเป็นประจำทำให้นักกีฬาสามารถควบคุมและปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การแสดงออกซึ่งทักษะกีฬาได้อย่างสมบูรณ์ (Nonthakhot, 2020) ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีการพัฒนาทักษะการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านใน เกิดการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติอันเป็นไปตามทฤษฎีเรียนรู้แบบสิ่งเร้าและการตอบสนองของธอร์นไดค์ (Thorndike Theory) ที่กล่าวถึง กฎแห่งการฝึกว่า เมื่อได้รับการฝึกฝนเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการเรียนรู้ในการแสดงทักษะปฏิบัตินั้น ๆ จนมีความชำนาญมากยิ่งขึ้น (Wannabuspawich, 2017) และทฤษฎีการฝึกแบบทำซ้ำ (Repetition Training) เป็นการฝึกอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยการพัฒนาทักษะจากการฝึกฝนซ้ำ ๆ ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (Krawanrat, 2018) ที่กล่าวไว้ว่า การฝึกทักษะซ้ำ มีเป้าหมายเพื่อปรับแก้ทักษะย่อยที่ยังไม่สมบูรณ์ และเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงทักษะย่อยที่แก้ไขแล้วเป็นทักษะรวมที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ซึ่งการที่ได้รับการฝึกเป็นประจำอย่างต่อเนื่องจากการฝึกฝนซ้ำ ๆ ของโปรแกรมการฝึกทักษะตะกร้อเป็นการช่วยเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้และถ่ายโยงการเรียนรู้ เกิดการพัฒนาความสัมพันธ์ในการควบคุมการเคลื่อนไหวตามรูปแบบการฝึกจนกลายเป็นทักษะที่สมบูรณ์ มีความชำนาญและส่งผลต่อความแม่นยำในการเดาะตะกร้อ ทำให้สามารถควบคุมการเดาะตะกร้อได้อย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ การเดาะตะกร้อตกพื้นน้อยลง ซึ่งสังเกตได้จากจำนวนครั้งในการเดาะตะกร้อที่เพิ่มขึ้น และทำได้จนครบเวลาของการทดสอบก่อนหมดโอกาสในการโยน 3 ครั้ง ส่งผลให้ความสามารถของการเดาะตะกร้อหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีคะแนนเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อดิสันต์ อมรวณิชศักดิ์ (Amornwanitchak, 2020) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกทักษะการยิงประตูอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอตลอด

ระยะเวลาการฝึก ช่วยให้กลุ่มตัวอย่างเกิดการเรียนรู้ในการฝึกปฏิบัติและสามารถควบคุมการแสดงทักษะของร่างกายได้ดีมากขึ้น ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว ว่องไวและชำนาญ และได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bastia & Atiq (2020) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกซ้อมด้วยวิธีการแขวนลูกบอลต่อความสามารถในการเตะแบบฟาดของกีฬาตะกร้อ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเรียนรู้จากค่า T เพิ่มขึ้น 2.6034 ซึ่งจัดว่ามีผลเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก บ่งชี้ถึงผลลัพธ์อย่างมีนัยสำคัญของวิธีการฝึกซ้อมด้วยการแขวนลูกบอลต่อความสามารถในการเตะแบบฟาดของกีฬาเซปักตะกร้อ มีค่าเฉลี่ยหลังการฝึกมากกว่าก่อนการฝึก (16.45 มากกว่า 7.45) ซึ่งสรุปได้ว่า วิธีการฝึกซ้อมด้วยวิธีการแขวนลูกบอลสามารถนำไปพัฒนาทักษะด้านการเตะแบบฟาดของนักกีฬาตะกร้อได้

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในภายในกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการฝึก พบว่า ความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านใน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาในการฝึกวันละประมาณ 1 ชั่วโมง ก่อนการฝึกทักษะตะกร้อตามปกติ ตลอดระยะเวลา 4 สัปดาห์ ได้นำการฝึกตาราง 9 ช่อง ของ เจริญ กระบวนรัตน์ มาบูรณาการและปรับใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างพัฒนาการเรียนรู้ในการเคลื่อนที่เคลื่อนไหวไปพร้อม เป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งจะช่วยพัฒนาการสั่งการของร่างกายในการเคลื่อนที่เคลื่อนไหวให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น การฝึกซ้อมความสัมพันธ์ของระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อ (Coordination Training) จึงเป็นการเพิ่มความสามารถในการควบคุมของระบบประสาทสั่งการได้ด้วยการฝึกปฏิบัติอย่างหลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้การตอบสนองต่อการกระตุ้น มีความแม่นยำสูงและเป็นไปอย่างรวดเร็ว ผลของการฝึกปฏิบัติทักษะเทคนิคจำนวนหลายเที่ยว กระบวนการพื้นฐานของระบบประสาทในการกระตุ้น (Excitation) และการยับยั้ง (Inhibition) จะมีความสัมพันธ์กันเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวที่ดี มีความมั่นคง และสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี ก่อให้เกิดการปรับปรุงของทักษะกลไกที่มีประสิทธิภาพตามมา (Silamad, 2017) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยานันท์ โสพิน (Sophin, 2021) ที่ได้ศึกษาผลการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อควบคู่การฝึกทักษะที่มีต่อความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ทักษะการเตะตะกร้อของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มพบว่า กลุ่มที่ฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะ มีความสามารถในการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในดีกว่ากลุ่มที่ฝึกทักษะตะกร้อเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชูชีพ คงมีชนม์ (Kongmeechon, 2017) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อการเล่นกีฬาตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า การฝึกตารางเก้าช่องควบคู่กับการฝึกการเล่นกีฬาตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในมีทักษะที่ดีขึ้น และโปรแกรมการฝึกระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรุปผลการวิจัย การฝึกตารางเก้าช่องส่งผลต่อการพัฒนาการเล่นกีฬาตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในได้ดีขึ้นกว่าการฝึกทักษะเพียงอย่างเดียว

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภายในกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึกและหลังการฝึก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสรุปได้ว่า หลังการฝึกตาราง 9 ช่อง ผสมผสานกับโปรแกรมการฝึกทักษะตะกร้อ ทำให้ความสามารถของการเตะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือดีกว่าก่อนการฝึก สำหรับข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้ผลการวิจัยและในการวิจัยครั้งต่อไป มีดังนี้

1. การฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถของการเดาะตะกร้อด้วยข้างเท้าด้านในของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ในเวลา 4 สัปดาห์ สามารถนำไปทดลองใช้ในการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวแก่นักกีฬาได้

2. ควรใช้เวลามากกว่า 4 สัปดาห์ จึงเห็นผลได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3. การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงเท่านั้น ดังนั้นควรมีการวิจัยกลุ่มตัวอย่างในเพศชาย

4. ควรเพิ่มจำนวนเซต และจำนวนเที่ยว ให้มากกว่า 3 เซต ๆ ละ 4 เที่ยว เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกในจำนวนที่เพิ่มขึ้น เพื่อทราบว่าการฝึกที่เพิ่มจำนวนเซตและจำนวนเที่ยว มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

Amornwanitchak, A. (2020). Effects of combined training on the shooting ability of futsal athletes, Wat Sothon Wararam Worawihan School. Master of Education Thesis. Bangkok: Srinakharinwirot University. (In Thai)

Bastia, & Atiq, A. (2020). The Effect of drill training with hanging ball media on the ability of smash kedeng sepak takraw. Journal Pendidikan Jasmani Khatulistiwa, 1(1), 1-8.

Bunchalo, R. (2015). Sepak takraw and takraw through the loop. Pathum Thani: Skybooks. (In Thai)

Kamutsri, T. (2017). Strengthening physical fitness. Bangkok: College of Science and sports technology, Mahidol University. (In Thai)

Kanchanasorn, W. (2016). Effects of cooperative learning on takraw skills. with the inside of the foot and satisfaction of students in the field of physical education Faculty of Education Khon Kaen University. Journal of Education Khon Kaen University, 39(4), 53-64. (In Thai)

Kongmeechon, C. (2017). Effects of nine square grid training on playing takraw with the inside of the foot of students at Nakhon Pathom Rajabhat University. Master of Education Thesis. Suphanburi: Suphanburi Campus. (In Thai)

Krawanrat, C. (2009). The 9-box grid and brain development. 2nd edition. Bangkok: Health and Motor Skills Development Center, Kasetsart University. (In Thai)

Krawanrat, C. (2018). Sports coaching science. 2nd edition. Bangkok: Sinthana Copy Center. (In Thai)

Ngammoo, C. (2014). Necessary needs for physical fitness of Sepak Takraw athletes. Master of Science Thesis. Bangkok: Chulalongkorn University. (In Thai)

Nonthakhot, K. (2020). Principles of exercise and sports training. Buriram: Faculty of Science Sports Science, Buriram Rajabhat University. (In Thai)

Ratchatranon, W. (2014). Social science research techniques. Bangkok: Kasetsart University. (In Thai)

Silamad, S. (2017). Principles of sports training for sports coaches. 5th edition. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (In Thai)

Sopin, P. (2021). Effects of neuromuscular coordination training and skill training on ability of inside kick skill in Takraw among grade six students. Master of Education Thesis. Bangkok: Srinakharinwirot University. (In Thai)

Wannabuspawich, P. (2017). Sports training techniques. Nakhon Ratchasima: Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University. (In Thai)

Watchayakan, K. (2017). Skills and teaching of Sepak Takraw. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (In Thai)