



ผลของการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ที่มีต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ขา ความเร็ว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไวและปฏิกิริยาตอบสนองของ

นักกีฬาบาสเกตบอลชายในระดับเยาวชน

Effects of Complex SAP Model Training on Muscle Power and Strength, Speed, Flexibility, Agility and Reaction Time in Young Male Basketball Players

เสถียร เหล่าประเสริฐ (Satian Laoprasert)^{1*} ดร. กุรุศาสตร์ คนหาญ (Dr. Kurusart Konharn)**

ดร. สมชาย รัตนทองคำ (Dr. Somchai Rattanathongkom)** ประพันธ์ศักดิ์ เดชศรี (Prapansak Detsri)***

จิระวุฒิ กมลตรี (Jirawut Kmontree)**** จิระชัย คารวะ (Jirachai Karawa)*****

บทคัดย่อ

กีฬาบาสเกตบอลจำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพทางร่างกายที่ดีของนักกีฬา เช่น พลังและความแข็งแรง ความเร็ว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนอง ขณะที่การนำเอาสมรรถภาพด้านต่างๆเหล่านี้มาสร้างเป็นรูปแบบการฝึกอย่างบูรณาการเป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มเยาวชนซึ่งอยู่ในช่วงวัยของการเจริญเติบโต การวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ที่มีต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาบาสเกตบอลชายในระดับเยาวชน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลเพศชายระดับเยาวชน จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน (อายุ 16.50 ± 1.00 ปี ดัชนีมวลกาย 21.08 ± 3.17 กิโลกรัมต่อเมตร²) ได้รับการฝึกความเร็วร่วมกับความคล่องแคล่วว่องไว (SA) และกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน (อายุ 16.57 ± 1.04 ปี ดัชนีมวลกาย 20.06 ± 3.64 กิโลกรัมต่อเมตร²) ได้รับการฝึกผสมผสานแบบเอส เอ พี ประกอบด้วย การฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกโดยทำการฝึกวันละ 120 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ และนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที่ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ Independent Sample t - test และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated-measure ANOVA) แล้วทำการทดสอบค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟรโรนี (Bonferroni) ระหว่างก่อนการฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 ผลการวิจัยพบว่า พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มทดลองมีผลการทดสอบดีกว่ากลุ่มควบคุมหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ($p < .05$) ขณะที่พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว

¹Corresponding author: satian2005@yahoo.com

* นักศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตมหาสารคาม

**** นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

***** ศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 มีผลการทดสอบดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก หลังสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ($p<.05$) สรุปได้ว่าการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายหลักของนักกีฬาบาสเกตบอลในระดับเยาวชนให้ดีขึ้นได้

ABSTRACT

Basketball player requires physical fitness; muscle power, muscle strength, speed, flexibility, agility and reaction time. Therefore, combinations of physical fitness to develop training program for adolescents are necessary. The purpose of this quasi-experimental research was to investigate the effect of SAP model training on muscle power, muscle strength, speed, flexibility, agility and reaction time in young male basketball players. The participants were 60 young male basketball players. They were divided into two groups: control group comprised of 30 players (aged 16.50 ± 1.00 years BMI 21.08 ± 3.17 kg/m²) and received speed and agility (SA) program and the experimental group comprised of 30 players (aged 16.57 ± 1.04 years BMI 20.06 ± 3.64 kg/m²) received speed, agility and plyometric (SAP) program. They were trained 120 minute/day for 3 days a week for 12 weeks consecutively. Data was analyzed independent t-test and One-way Analysis of Variance (ANOVA) with repeated measure, a Bonferroni post hoc test was calculated with an alpha level of .05 for all statistical tests ($p<.05$). The findings showed that there were significant improved of muscle power, muscle strength, speed, agility and reaction time between the control group and experimental group after 12 weeks of training ($p<.05$). While, was significant difference of muscle power, muscle strength, speed, agility and reaction time in the experimental group after training 12 weeks more than after training 4 and 8 weeks ($p<.05$). This study conclude that SAP model training program is effective program to enhance skill-related physical fitness among young male basketball players.

คำสำคัญ: สมรรถนะ การฝึกพลัยโอเมตริก สมรรถภาพเชิงทักษะปฏิบัติ

Keywords: Performance, Plyometric training, Skill-related physical fitness

บทนำ

กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั่วโลก [1] ขณะที่การเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลต้องอาศัยความสามารถทั้งด้านทักษะทางร่างกายและเทคนิคต่างๆ จึงจำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ พลังกล้ามเนื้อ (Muscle power) [2-3] ความแข็งแรง (Muscle strength) [4] ความเร็ว (Speed) [5] ความอ่อนตัว (Flexibility) [6] ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) [2,7] และปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) [2] มาผสมผสานกันเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวและการเล่นเป็นทีม [2] นักกีฬาบาสเกตบอลมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หากพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจะทำให้สมรรถภาพของนักกีฬาเพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระโดดในแนวราบหรือกระโดดในแนวดิ่ง [3] รวมทั้งเกิดความคล่องแคล่วว่องไว กล่าวคือเมื่อก้ามเนื้อที่มีพลังมากก็จะสามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายและเร็วขึ้น [2] จึงสามารถเคลื่อนไหวได้ช้าๆ และบ่อยกว่า และยังทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวของร่างกายมีความสัมพันธ์กับพลังกล้ามเนื้อ เพราะเมื่อก้ามเนื้อที่มีพลังเพียงพอในการควบคุมน้ำหนักของร่างกายต่อต้านแรงเฉื่อย (Inertiaforce) จะทำให้ร่างกายส่วนต่างๆ เคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น [2] นอกจากนี้พลังของกล้ามเนื้อยังเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มความเร็ว เพราะต้องการแรงมากเพื่อเร่งร่างกายให้เคลื่อนที่ด้วย



ความเร็วสูง [5] ขณะที่ความเคล่วคล่องว่องไวเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของการเคลื่อนไหวที่จะช่วยเพิ่มความสามารถของร่างกายหรือส่วนต่างๆของร่างกายให้สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องทั้งในกิจกรรมทั่วไปและแบบเฉพาะเจาะจง การเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วโดยใช้ร่างกายทั้งหมดนั้นถือเป็นวิธีในการวัดความเคล่วคล่องว่องไวได้ดี เช่น การวิ่งซิกแซก การวิ่งเก็บของเป็นต้น [8] โดยเฉพาะในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อหลบหลีกคู่ต่อสู้ในการที่จะเคลื่อนที่ไปรับลูกบอล นอกจากนี้ยังมีระยะเวลาเข้ามากำหนดให้นักกีฬาต้องพยายามเคลื่อนที่ไปรับลูกบอลจากเพื่อนร่วมทีมโดยอาศัยความเคล่วคล่องว่องไว ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องพัฒนาความสามารถของนักกีฬาในทุกมิติของสมรรถภาพทางกาย เช่น ความเร็ว ความแข็งแรง และปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) [2, 5]

พลัยโอเมตริก (Plyometric) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา [2] ขณะที่การฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ซึ่งเป็นการฝึกผสมผสานระหว่างความเร็ว ความเคล่วคล่องว่องไว และการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเป็นรูปแบบการฝึกอีกชนิดหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกให้นักกีฬาให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นได้ [9] จากรายงานการศึกษาต่างๆ ที่ผ่านมามีการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ [5] ความเร็ว และความเคล่วคล่องว่องไว [2,5] ดังนั้นการฝึกความเร็ว ความเคล่วคล่องว่องไวควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกอาจจะส่งผลให้นักกีฬามีความเร็ว ความเคล่วคล่องว่องไว พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการกระโดด และรวมไปถึงสามารถวิ่งกระโดดยิงประตูได้ดีขึ้นได้ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาใดที่ทำการศึกษาผลของการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ประกอบด้วย การฝึกความเร็ว ความเคล่วคล่องว่องไวร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกในนักกีฬาบาสเกตบอลในระดับเยาวชน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่ได้รายงานว่ากลุ่มเยาวชนจะมีการพัฒนาของระบบประสาทและความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อได้ดีที่สุด อีกทั้งในกลุ่มเยาวชนจะเป็นพื้นฐานในพัฒนาการเคลื่อนไหวที่มีความยากมากขึ้นได้ในระดับต่อไป ขณะที่ยังไม่มีการศึกษาในกลุ่มเยาวชนซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการตอบสนองต่อการฝึก เนื่องจากเป็นช่วงของการพัฒนาระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่รวดเร็วซึ่งสำคัญต่อการฝึกเชิงกลยุทธ์เพื่อการแข่งขันมากขึ้น [10] ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลและเปรียบเทียบผลของการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ที่มีต่อพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความอ่อนตัว ความเคล่วคล่องว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนองในนักกีฬาบาสเกตบอลชายในระดับเยาวชน ซึ่งการฝึกรูปแบบดังกล่าวอาจนำไปใช้เป็นแนวทางในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาบาสเกตบอลในระดับเยาวชนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการแข่งขันต่อไป

วัสดุและวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE582280 อาสาสมัครทุกคนได้ลงนามในใบยินยอมก่อนเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลเพศชายระดับเยาวชน อายุ 15-18 ปี จำนวน 60 คน (อายุ 16.50 ± 1.00 ปี คำนวณจาก 21.08 ± 3.17 กิโลกรัมต่อเมตร³) ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก [11] กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ประกอบด้วย การฝึกความเร็ว ความเคล่วคล่องว่องไวร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกจำนวน 30 คน และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกความเร็วและการฝึกความเคล่วคล่องว่องไว (SA) จำนวน 30 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างได้ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึก ได้แก่ พลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนอง จากนั้นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกของแต่ละกลุ่ม โดยใช้ระยะเวลาการฝึก 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 2 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย 4 ช่วง คือ ช่วงการอบอุ่นร่างกาย 15 ช่วงโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี 60 นาที ช่วงการฝึกซ้อมบาสเกตบอลปกติ 30 นาที และช่วงการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 15 นาที โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกรูปแบบ เอส เอ พี ควบคู่ไปกับการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ และกลุ่มควบคุมทำการฝึกรูปแบบ เอส เอ ร่วมกับการฝึกซ้อมบาสเกตบอลตามปกติ จากนั้นทำการทดสอบพลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนองหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 โดยการทดสอบสมรรถภาพดังกล่าวจะใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญและได้รับการฝึกในแต่ละด้านมาทำการทดสอบโดยใช้เทคนิคของ Single-blind

ตารางตัวอย่างโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี

ประเภทการฝึก	ท่าฝึก	จำนวน ครั้ง	จำนวน เซต	เวลาพัก/ เซต
การอบอุ่นร่างกาย (15 นาที)	- Static stretching - Jogging 7 minute - Dynamic Stretching			
การฝึกความเร็ว	- Single-Leg Run through - Run Through - Gears	10	3	1 นาที
การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว	- Z-Pattern Cuts - Four Point Pop up - Figure Eights	10	3	1 นาที
การฝึกพลัยโอเมตริก	- Squat Jump - Split Squat Jump :LR - Split Cycle Squat Jump: LR	10	3	2 นาที
การฝึกทักษะบาสเกตบอล (30 นาที)	รับ-ส่ง เลี้ยงลูกบอล และยิงประตู			
การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (15 นาที)	- Dynamic Stretching - Static stretching			

การทดสอบสมรรถภาพ

น้ำหนักวัดโดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนัก (ยี่ห้อ Omron รุ่น HBF-375, Kyoto, Japan) ส่วนสูงวัดโดยใช้เครื่องวัดส่วนสูงแบบพกพา (Stadiometer รุ่น seca213, Hamburg, Germany) พลังของกล้ามเนื้อขาทำการทดสอบโดยการกระโดดไกลและการกระโดดสูง ซึ่งการกระโดดไกลใช้เบาะขึ้นกระโดดไกล (Standing Board Jump ยี่ห้อ FBT รุ่น



59321, Thailand) ผู้ทดสอบขึ้นเตรียมอยู่หลังเส้นเริ่ม แล้วให้กระโดดไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด บันทึกผลการทดสอบเป็นหน่วยเซนติเมตร [12] และการกระโดดสูงใช้เครื่องทดสอบกระโดดสูง (Takei รุ่น 5414, Japan) ผู้ทดสอบขึ้นบนแผ่นอิเล็กทรอนิกส์แล้วย่อตัวลง เมื่อได้จังหวะให้กระโดดขึ้นให้สูงที่สุดและเหยียดตรง บันทึกผลเป็นเซนติเมตร [3] ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาทดสอบ โดยเครื่องวัดแรงเหยียดขาและหลัง (Back Strength Dynamometer รุ่น T.K.K5402 Back-D, Japan) ผู้ทดสอบขึ้นบนที่วางเท้า ย่อตัวพร้อมแยกเข่าออกหลังและแขนตรง เข่างอประมาณ 130 องศา ใช้มือจับอุปกรณ์ลักษณะคว่ำมือ แล้วให้ออกแรงเหยียดขาเต็มที่ บันทึกผลเป็นกิโลกรัม แล้วหารด้วยน้ำหนักของผู้ทดสอบ [13] ขณะที่การวัดแรงเหยียดหลัง ผู้ทดสอบขึ้นบนที่วางเท้า หลังตรงแขนตรงและเข่าตึง ใช้มือจับอุปกรณ์ลักษณะคว่ำมือ แล้วให้ออกแรงเหยียดหลังเต็มที่บันทึกผลเป็นกิโลกรัมแล้วหารด้วยน้ำหนักของผู้ทดสอบ [13] ความอ่อนตัวทดสอบโดยเครื่องวัดความอ่อนตัว (ด้านหน้า) (Standing Trunk Flexion Meter รุ่น T.K.K5403 Flexion-D, Japan) ผู้ทดสอบนั่งเหยียดขาตรง เท้าทั้งสองยันติดกับกล่อง นามือทั้งสองวางซ้อนกันลักษณะคว่ำมือ แล้วค่อย ๆ เหยียดแขนคันเครื่องวัดพร้อมกับก้มตัวไปข้างหน้าอย่างช้า ๆ ไม่ย่อเข่า ไปจนสุดการเคลื่อนไหว บันทึกผลเป็นเซนติเมตร [14] ปฏิริยาตอบสนองทดสอบโดยเครื่องวัดปฏิริยาตอบสนอง (the Sport Vision Trainer รุ่น CEM DT-1300, Shenzhen, China) ผู้ทดสอบนั่งวางมือบนโต๊ะ ตรงตำแหน่งที่กำหนด เมื่อมีสัญญาณ “พร้อม” ต้องมองดูแสงไฟทั้ง 3 สี ได้แก่ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน เมื่อแสงไฟเกิดขึ้นตรงสีใด ให้ใช้มือไปกดปุ่มประจำสีนั้นให้เร็วที่สุด บันทึกผลเป็นวินาที ทศนิยม 3 ตำแหน่ง [15] การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้ Illinois Agility Test อุปกรณ์ประกอบด้วยกรวยยางนาฬิกาจับเวลา ผู้ทดสอบเตรียมพร้อมที่จุดเริ่มต้น เมื่อได้รับสัญญาณ ให้เริ่มวิ่งตามตรงลูกศรสีเขียว อ้อมกลับมาจุดเริ่มต้นแล้ววิ่งซิกแซกอ้อมกรวย 4 กรวย จากนั้นให้วิ่งซิกแซกอ้อมกรวยกลับมาเหมือนเดิม ตามลูกศรสีแดง และวิ่งตรงตามลูกศรสีแดงจนถึงเส้นชัย บันทึกผลเป็นวินาที [16]

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิริยาตอบสนองในนักกีฬาบาสเกตบอลชายในระดับเยาวชนก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำมิติเดียว (Repeated-Measures ANOVA) และหากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ (Multiple Comparison) ด้วยวิธีของ Bonferroni's

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา ความเร็ว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิริยาตอบสนองในนักกีฬาบาสเกตบอลชายในระดับเยาวชนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบที่ที่กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent Sample t-test)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการคำนวณค่าทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window เวอร์ชัน 20 และได้กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$) ดังตารางที่ 1

ผลการวิจัย

จากภาพที่ 1 พลังของกล้ามเนื้อขาทดสอบจากการขึ้นกระโดดไกล (Standing board jump) การขึ้นกระโดดสูง (Vertical Jump) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 พบว่าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยการขึ้นกระโดดไกล และการขึ้นกระโดดสูงดีขึ้น และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยการขึ้นกระโดดไกลและการขึ้น

กระโดดสูงดีขึ้นดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.030$ และ $p=0.037$ ตามลำดับ) ขณะที่ความอ่อนตัวหลังการฝึก 12 สัปดาห์ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.968$) และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 12 ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังภาพที่ 1

จากภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยแรงเหยียดหลัง (back dynamometer test) และขา (leg dynamometer test) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 12 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยแรงเหยียดหลังและพลังของกล้ามเนื้อขาดีขึ้น และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 12 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยแรงเหยียดหลัง และพลังของกล้ามเนื้อขาดีขึ้นดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.008$ และ $p=0.018$ ตามลำดับ) ดังภาพที่ 2

จากภาพที่ 3 และ 4 ความเร็วหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 12 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความเร็วดีขึ้น และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความเร็วดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.037$) ขณะที่ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 12 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนองดีขึ้น และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนองดีขึ้นดีกว่ากลุ่มควบคุม ($p=0.044$ และ $p=0.002$ ตามลำดับ) ดังภาพที่ 3-4

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี สามารถพัฒนาพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและหลังจากการฝึก 12 สัปดาห์ได้ ในขณะที่ผลการศึกษาที่ยังสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และการฝึกความเร็วต่อการตอบสนองอย่างฉับพลันซึ่งมีรูปแบบใกล้เคียงกับการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ในกลุ่มนักกีฬาบาสเกตบอลอาชีพเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์โดยได้รายงานว่าการฝึกดังกล่าวส่งผลทำให้เพิ่มสมรรถภาพด้านพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ [17] ทั้งนี้ยังมีการศึกษาก่อนหน้านี้ได้มีการรายงานถึงผลที่คล้ายกันว่า การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเป็นการใช้หลักการทำงานของความสัมพันธ์ของระบบประสาทส่วนกลางและกล้ามเนื้อที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว และเพิ่มความสามารถของนักกีฬา [18] ทั้งนี้ เพราะการฝึกด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อประกอบด้วย ความสามารถในการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาทส่วนกลางและกล้ามเนื้อในการที่จะปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อจะสามารถเรียนรู้ทักษะได้อย่างรวดเร็ว สามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างดี [18-19] ในขณะที่สมรรถภาพทางกายด้านความเร็ว และคล่องแคล่วว่องไว พบว่าหลังจากการฝึกโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี เป็นเวลา 12 สัปดาห์ช่วยพัฒนาสมรรถภาพเหล่านี้ให้ดีขึ้นได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ได้รับโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ในกลุ่มนักเรียนจำนวน 30 คน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมการฝึกดังกล่าวยังสามารถเพิ่มความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวได้อีกด้วย [9] ทั้งนี้ได้มีการรายงานว่าผลดังกล่าวเกิดจากความสัมพันธ์ทางระบบประสาทกล้ามเนื้อและความแข็งแรงทางร่างกาย เนื่องจากการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วโดยอาศัยสิ่งเร้านั้นทำให้เกิดการเพิ่มอัตราเร่งของตนเองรวมทั้งการเปลี่ยนทิศทางของการเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วซึ่งทั้งคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วมีความเกี่ยวข้องกันหรือที่เรียกว่าหรือเรียกได้ว่าเป็นการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular training) [19-20] จึงทำให้เพิ่มสมรรถภาพทางด้านความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวได้



จากผลการศึกษาสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวหลังได้รับโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ไม่พบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์และระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าโปรแกรมดังกล่าวไม่ได้มุ่งเน้นการฝึกด้านความอ่อนตัว แต่อย่างไรก็ตามใน โปรแกรมการฝึกยังมีขั้นตอนของการอบอุ่นร่างกายซึ่งรวมไปถึงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่มีการฝึกเหมือนกันทั้งสองกลุ่ม จึงทำให้การพัฒนาสมรรถภาพด้านความอ่อนตัวอาจจะมีการพัฒนาไม่แตกต่างกัน และนอกจากนี้เนื่องจากโปรแกรมการฝึกเป็นการฝึกที่เกี่ยวข้องกับการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และพลังของกล้ามเนื้อเป็นหลัก ดังนั้นสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวในกลุ่มทดลองจึงไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ในขณะที่สมรรถภาพด้านปฏิกิริยาตอบสนองหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี มีการพัฒนาขึ้นหลังจากการฝึก 12 สัปดาห์และในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากโปรแกรมการฝึกดังกล่าวใช้รูปแบบการฝึกซ้อมที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬาเบสบอล เช่น การออกตัวอย่างรวดเร็ว การหลบหรือหลีกหนีคู่แข่ง ความเร็วในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (ลูกบอล) [19,20] และความสามารถในการรับส่งบอลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสิ่งเหล่านี้อยู่ในเกมกีฬาประเภททีมส่วนใหญ่ทั้งเบสบอล ฟุตบอล และฟุตซอล เป็นต้น จึงอาจส่งผลให้นักกีฬาเบสบอลมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านปฏิกิริยาตอบสนองให้ดีขึ้นได้ [21-22] จากโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาดทดลองและผลการวิจัยก็ได้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมดังกล่าวมีความเหมาะสมต่อการพัฒนาพลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเบสบอลให้ดีขึ้นได้ ดังนั้นการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี น่าจะเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ผู้ฝึกสอนควรนำไปใช้ฝึกเพื่อเพิ่มขีดความสามารถและพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาเบสบอลให้สูงขึ้นต่อไป

สำหรับข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 1) ควรศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้านความเร็ว (Speed) ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) การฝึกพลังกล้ามเนื้อ (Plyometric training) ในนักกีฬาเบสบอลในระดับต่าง ๆ เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับอุดมศึกษา นักกีฬาสโมสรเล่น นักกีฬามืออาชีพ เป็นต้น 2) ควรศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ในกีฬาประเภทต่าง ๆ เช่น แอธเลติก ฟุตบอล ฟุตซอล ตะกร้อ วอลเลย์บอล เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการของนักกีฬาแต่ละประเภทต่อไป นอกจากนี้การศึกษานี้ยังมีจุดแข็ง คือ ในการศึกษาในครั้งนี้ได้นำเอาการฝึกพลัยโอเมตริก มาฝึกร่วมกับการฝึกความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ทำให้มีการพัฒนาด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีการกระโดดที่สูงขึ้น ซึ่งยังมีความใกล้เคียงกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ บรรณ และคณะที่ได้ทำการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งทำให้ส่งผลต่อการพัฒนาการกระโดดแต่ละผนังให้สูงขึ้นได้ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ก็ยังมีจุดอ่อนคือ สถานที่ที่ใช้ในการฝึกโปรแกรมการทดลองเป็นพื้นที่โล่งแจ้ง ซึ่งหากฝนตกอาจทำให้การฝึกต้องเลื่อนออกไปจึงอาจทำให้เวลาในการฝึกคลาดเคลื่อนได้ และนอกจากนี้ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนอื่น ๆ นอกเหนือจากการโปรแกรมการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ได้ เนื่องจากการฝึกจะใช้เวลาเพียง 3 วันต่อสัปดาห์ส่วนในวันอื่น ๆ นอกเหนือจากวันฝึกไม่มีการกำหนดการฝึกซ้อมหรือควบคุมกลุ่มตัวอย่างได้อย่างครอบคลุม

สรุป

การฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี ช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายหลักให้ดีขึ้นได้ ดังนั้นการฝึกผสมผสานแบบ เอส เอ พี สามารถใช้เป็นการฝึกอีกรูปแบบหนึ่งที่ผู้ฝึกสอนควรนำไปใช้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาเบสบอลให้สูงขึ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำไปปรับใช้

สำหรับผู้ฝึกสอนที่มีความสนใจสามารถนำแบบฝึกจากการศึกษานี้ไปใช้กับนักกีฬาเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ในกีฬานิตอื่น ๆ ได้แต่ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น เพศ กลุ่มอายุ รูปแบบการฝึกที่จะนำมาใช้และความหนักของโปรแกรมให้มีความเหมาะสม เนื่องจากรูปแบบและการฝึกพลัยโอเมตริกจะมีท่าทางต่างๆที่ต้องออกแรงแบบยืดหยุ่นและเกิดแรงกระแทก ซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดอาการบาดเจ็บได้

เอกสารอ้างอิง

1. Cetina E, Muratlib S. Analysis of jump shot performance among 14-15 year old male basketball player. *Procedia Soc Behav Sci.* 2014; 116: 2985-2988.
2. Akkasarakul P. Effects of aquatic plyometric training on leg muscular power and agility in male university basketball players. *J Sports Sci Health.* 2012; 15(2): 13-23. Thai.
3. Ghitescu IG. Study on the Development of Vertical Jumping Force in U18 Junior Basketball Players. *Procedia Soc Behav Sci.* 2014; 117: 55-59.
4. Santos EJ. The effects of resistance training on explosive strength indicators in adolescent basketball players. *J Strength Cond Res.* 2012; 26(10): 2641-7.
5. Stojanovic MD. Correlation between explosive strength, aerobic power and repeated sprint ability in elite basketball players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2012; 52(4): 375-81.
6. Faigenbaum AD, McFarland JE, Keiper FB, Tevlin W, Ratamess NA, Kang J. Effects of a Short-Term Plyometric and Resistance Training Program on Fitness Performance in Boys age 12 to 15 Years. *J Sports Sci Med.* 2007; 6: 519-525.
7. Ghuntla TP, Mehta HB, Gokhale PA, Shah CJ. A comparison and importance of auditory and visual reaction time in basketball players. *Saudi J Sports Med.* 2014; 14(1): 35-38.
8. Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ. The Effects of a 6-week Plyometric Training Program on Agility. *J Sports Sci Med.* 2006; 5(3): 459-65.
9. Supanyabut C, Thammasaovapak S. The Effect of SAP Model Training on Football Dribbling Ability. *KKU Res J.* 2012; 12(4): 102-110. Thai.
10. Dahab KS, McCambridge TM. Strength Training in Children and Adolescents. *Sports Health.* 2009; 1(3): 223-226.
11. Jeerawatkul A. Statistics for health science research. Bangkok, Wittayapat, 2010. Thai.
12. Porter JM, Ostrowski EJ, Nolan RP, Wu WF. Standing long-jump performance is enhanced when using an external focus of attention. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(7): 1746-50.
13. Coldwells A, Atkinson G, Reilly T. Sources of variation in back and leg dynamometry. *Ergonomics.* 1994; 37(1): 79-86.
14. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciano J. Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: a Meta-Analysis. *J Sports Sci Med.* 2014; 13(1): 1-14.

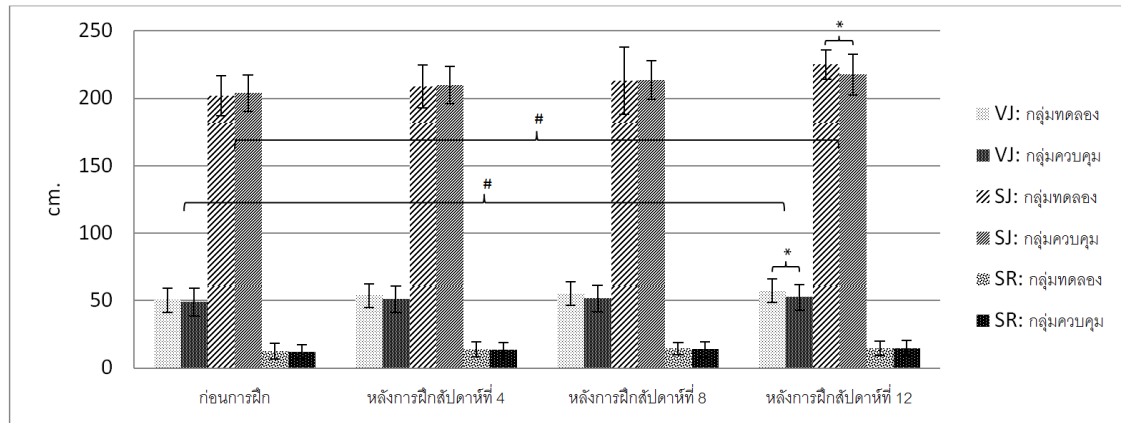


15. Ellison PH, Sparks SA, Murphy PN, Carnegie E, Marchant DC. Determining Eye-Hand Coordination Using the Sport Vision Trainer: An Evaluation of Test-Retest Reliability. *Res Sports Med.* 2014; 22(1): 36-48.
16. Raya MA, Gailey RS, Gaunaurd IA, Jayne DM, Campbell SM, Gagne E. Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *J Rehabil Res Dev.* 2013; 50(7): 951-60.
17. Jovanovic M, Sporis G, Omrcen D, Fiorentini F. Effects of speed, agility, Quickness Training Method on Power Performance in Elite soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(5): 1285-1292.
18. Shallaby HK. The effect of plyometric exercises use on the physical and skillful performance of basketball players. *World J Sport Sci.* 2010; 3(4): 316-324.
19. Asadi A, Villarreal ESD, Arazi H. The Effects of Plyometric Type Neuromuscular Training on Postural Control Performance of Male Team Basketball Players. *J Strength Cond Res.* 2015; 29(7): 1870-1875.
20. Ocak Y, Savas S, Isik O, Ersoz Y. The Effect of Eight-week Workout Specific to Basketball on some Physical and Physiological Parameters. *Procedia Soc Behav.* 2014; 152: 1288-1292.
21. Milanovic Z, Sporis G, Trajkovic N, James N, Samija K. Effects of a 12 Week SAQ Training Programme on Agility with and without the Ball among Young Soccer Players. *J Sports Sci Med.* 2013; 12(1): 97-103.
22. Memarzadeh, A, Moghadasi, M, and Zare, K. Effects of plyometric training on skill performance in soccer players. *Int J Curr Res Aca Rev.* 2014; 2(9): 242-247.

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมงานวิจัยโปรแกรมโดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบที (Independent Sample t - test)

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง $\bar{X} \pm SD(n=30)$	กลุ่มควบคุม $\bar{X} \pm SD(n = 30)$	p-value
Age (year)	16.50 $\pm$ 1.00	16.57 $\pm$ 1.04	0.80
Height (cm.)	173.07 $\pm$ 3.47	173.20 $\pm$ 4.29	0.90
Weight (kg.)	63.18 $\pm$ 10.09	60.38 $\pm$ 12.57	0.35
BMI (kg./m ²)	21.08 $\pm$ 3.17	20.06 $\pm$ 3.64	0.25
Back dynamometer test (kg.)	111.25 $\pm$ 13.55	118.35 $\pm$ 17.31	0.08
Leg dynamometer test (kg.)	154.57 $\pm$ 26.79	153.43 $\pm$ 29.97	0.19
Sit-reach test (cm.)	12.55 $\pm$ 5.83	12.03 $\pm$ 5.51	0.72
Standing board jump (cm.)	201.85 $\pm$ 14.82	203.69 $\pm$ 13.46	0.34
Vertical Jump (cm.)	50.37 $\pm$ 9.06	49.01 $\pm$ 10.24	0.59
20 meters Sprint Test (sec.)	3.57 $\pm$ 0.32	3.53 $\pm$ 0.52	0.70
Illinois Agility Test (sec.)	18.85 $\pm$ 1.23	18.46 $\pm$ 1.47	0.27
Reaction time (ms)	0.54 $\pm$.075	0.50 $\pm$ 0.07	0.10

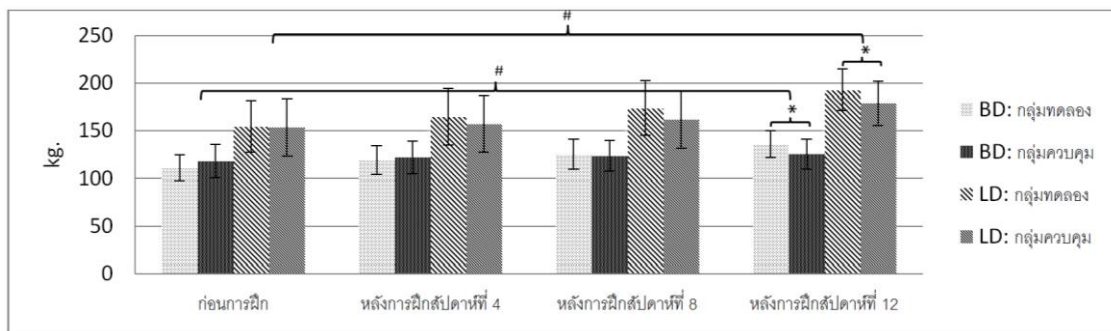
ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p > .05$).



ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการขึ้นกระโดดสูง (Vertical Jump : VJ) การขึ้นกระโดดไกล (Standing board jump: SJ) และความอ่อนตัว (Sit-reach test: SR) ระหว่างก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 และระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p < .05$)

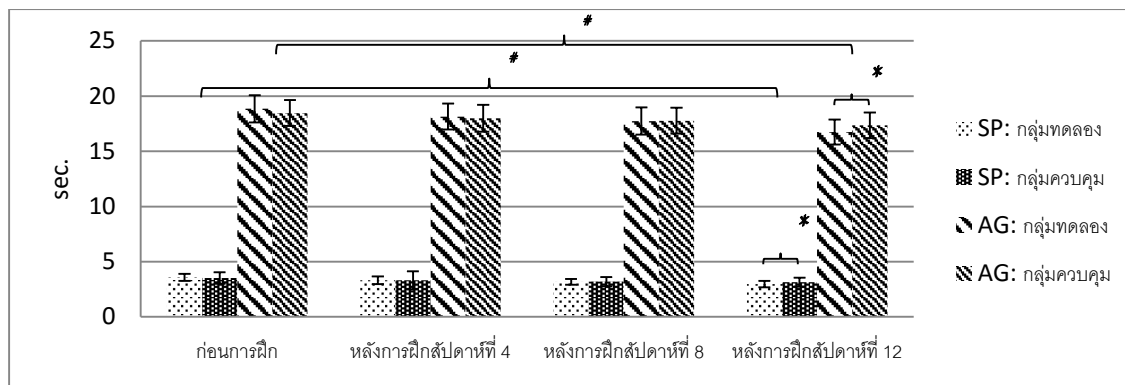
มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ($p < .05$)



ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแรงเหยียดหลัง (Back dynamometer test: BD) และแรงเหยียดขา (Leg dynamometer test: LD) ระหว่างก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 และระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p < .05$)

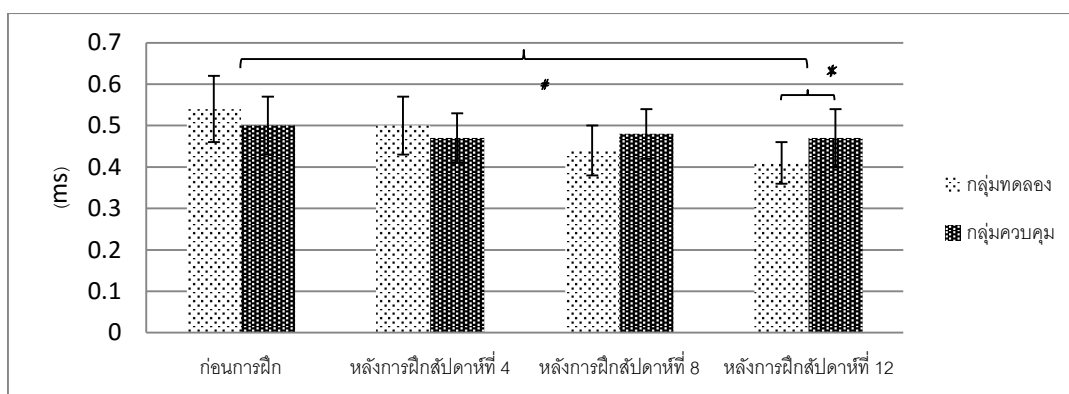
มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ($p < .05$)



ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการทดสอบวิ่งเร็ว (Speed: SP) และความคล่องแคล่วว่องไว (Agility: AG) ระหว่างก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 และระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p < .05$)

มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ($p < .05$)



ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) ระหว่างก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 8 และ 12 และระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p < .05$)

มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ($p < .05$)