

ผลการฝึกโปรแกรมบันไดลิงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว

ในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

THE EFFECT OF LADDER TRAINING ON AGILITY AND SPEED IN MALE VOLLEYBALL PLAYERS,
RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY

สุพัตรา บัวลอย¹ และ ธนวรรณพร ศรีเมือง^{1*}

Supattra Bualoy¹ and Tanawanaphorn Srimuang^{1*}

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม¹

Department of Sports Science, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University¹

*Corresponding Author: ouye_131@hotmail.com

ข้อมูลบทความ	บทคัดย่อ
ประวัติบทความ: รับเพื่อพิจารณา: 21 กันยายน 2565 แก้ไข: 20 ตุลาคม 2565 ตอบรับ: 20 ตุลาคม 2565	การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลและเปรียบเทียบผลของการฝึกใช้บันไดลิงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลชายที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อายุระหว่าง 18 - 22 ปี จำนวน 12 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึกบันไดลิง ทำการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันอังคาร วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 30 นาที ในช่วงเวลา 18.00 - 18.30 น. เก็บข้อมูลความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าที (t-test dependent) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก เท่ากับ 14.52 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.95 และค่าเฉลี่ยหลังการฝึก เท่ากับ 13.89 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 มีค่าเฉลี่ยความเร็วก่อนการฝึก เท่ากับ 4.07 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และค่าเฉลี่ยหลังการฝึก เท่ากับ 3.49 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ตามลำดับ 2) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกบันไดลิงสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพิ่มมากขึ้น จึงสามารถนำไปใช้กับทุกประเภทกีฬาเพื่อให้เกิดความสามารถสูงสุดในการแข่งขันกีฬาสู่ความเป็นเลิศ

Article Info	Abstract
Article History: Received: September 21, 2022 Revised: October 20, 2022 Accepted: October 20, 2022 Keywords: ladder/ladder training/agility/ speed	The purposes of this research were to study and compare the effect of ladder training on agility and speed in male volleyball players, Rajabhat Maha Sarakham University. The sample was 12 male volleyball players studying at Rajabhat Maha Sarakham University, aged between 18 - 22 years old. They were selected by purposive sampling. The research tool was speed ladder training program. The duration of program was 4 weeks which were 3 days; Tuesday, Wednesday, and Friday, 30 minutes a day during 6.00 - 6.30 PM. Collecting data on agility and speed before and after the 4th week of training. data were analysed by using mean, standard deviation, and dependent t-test. The statistical significance was determined at a .05 level. The results showed that 1) The mean score of agility before training was 14.52 s, the standard deviation was 0.95. The mean score of agility after training was 13.89 s, the standard deviation was 0.65. The mean score of speed before training was 4.07 s and the standard deviation was 0.57. The mean score of speed after training was 3.49 s, and the standard deviation was 0.43. 2) After the 4th week of training, agility and speed were more averages than before training statistically significant at the .05 level. In conclusion, ladder training can develop agility and speed male volleyball players, Rajabhat Maha Sarakham University, so it can be applied to all types of sports to achieve the highest ability to compete in sports to excellence.

1. บทนำ

การฝึกทักษะหรือสมรรถภาพทางการกีฬา โดยหลักวิทยาศาสตร์การกีฬาได้เข้ามามีบทบาททั้งในด้านการส่งเสริมสุขภาพด้วยการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา รวมทั้งการพัฒนาศักยภาพและสมรรถภาพของนักกีฬาให้ก้าวไปสู่ความเป็นเลิศ (excellent achievement) และการเป็นนักกีฬาอาชีพ (sportsmen career) เห็นได้จากในประเทศต่าง ๆ ที่มีนักกีฬาอาชีพหรือนักกีฬาระดับโลกได้ให้ความสำคัญกับการนำหลักทางวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้ในการพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬามาโดยตลอด ดังที่ ไถ่ฮอน ชินธเนศ [1] กล่าวเกี่ยวกับกีฬาแต่ละชนิดว่า

มีพื้นฐานรายละเอียดแตกต่างกัน ทักษะที่ใช้ต้องมีความหลากหลาย อาทิ การเปลี่ยนทิศทางในหลายรูปแบบ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการเคลื่อนที่ และการใช้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองอย่างฉับพลัน รวมถึงการทำงานประสานกันของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดที่มีความหลากหลายและองค์ประกอบหลายด้านสามารถฝึกให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้ โดยการประยุกต์จากหลักการทางสรีรวิทยาของการฝึก (physiology of training) และถ้าจะให้ผลดีที่สุดควรฝึกให้ได้ทักษะและเพิ่มสมรรถภาพทางกาย (physical fitness) ให้มีพื้นฐานดีขึ้นจนทำให้การแสดงออกทางทักษะกีฬาดีและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งในการฝึกซ้อมและในการแข่งขัน

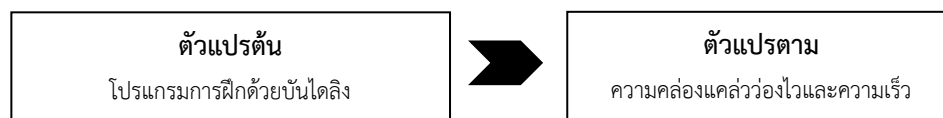
กีฬาวอลเลย์บอล เป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายขึ้นลงสนามอย่างรวดเร็วและมีความคล่องแคล่ว นักกีฬาวอลเลย์บอลจึงจำเป็นต้องมีสมรรถภาพทางกายที่แข็งแกร่ง แนวทางการเล่นที่ต้องมีการเล่นลูก ส่งลูกและการกระโดดขึ้นลงที่ต้องใช้ความแข็งแรง ความอดทนของร่างกาย ความเร็วและพลังกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะกล้ามเนื้อบริเวณขา สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาวอลเลย์บอล จึงเป็นสิ่งสำคัญในการเล่นกีฬาวอลเลย์บอล นั้นหมายถึง ความสามารถทางกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ขณะเล่นวอลเลย์บอลที่ประกอบด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทน และความเร็ว ยิ่งนักกีฬามีความพร้อมทางร่างกายมากเท่าไร การเล่นวอลเลย์บอลก็ยิ่งมีประสิทธิภาพที่นำไปสู่ผลการแข่งขันที่ดีเสมอ [2]

บันไดลิง (speed ladder) เป็นอุปกรณ์การฝึกซ้อมความคล่องตัว ซึ่งเป็นวิธีการฝึกเพื่อปรับปรุงความเร็วในการก้าวเท้ามีความคล่องตัว ความรวดเร็วโดยรวมเป็นการประสานงานของกล้ามเนื้อและประสาท การฝึกซ้อมแบบบันไดลิงเป็นการฝึกความเร็วที่มีคุณภาพและมีรูปแบบการฝึกที่หลากหลายถึงแม้การฝึกซ้อมจะไม่ทำให้เหนื่อยหรือหอบในระหว่างการฝึกซ้อม การฝึกแบบบันไดลิงควรจะทำให้การฝึกภายหลังที่นักกีฬาได้ทำการอบอุ่นร่างกายเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เพราะภายหลังการอบอุ่นร่างกาย ร่างกายของนักกีฬายังคงมีความสดชื่นทำให้ระบบประสาทยังมีความจดจำที่ดี จะทำให้นักกีฬาเกิดการจดจำการเคลื่อนไหวในแต่ละแบบได้ดีและสามารถที่จะปฏิบัติได้อย่างเต็มที่สมบูรณ์แบบ เพื่อให้แน่ใจว่าการฝึกมีประสิทธิภาพที่ดีต่อการเคลื่อนไหว เนื่องจากการฝึกจะทำให้กล้ามเนื้อและประสาทสามารถดำเนินการฝึกได้ยาวนานและอดทนขึ้น [3] ดังนั้นบันไดลิง จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วเป็นที่ทราบกันดีว่า มีการเคลื่อนไหวร่างกายและออกกำลังกายเหมาะสมช่วยส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพในนักกีฬา เพื่อเพิ่มความคล่องแคล่ว ปูทางให้มีน้ำใจนักกีฬาและให้มีการแสดงออกถึงความสามารถเฉพาะตัว เพื่อให้มีการพัฒนาร่างกายทุกส่วน

ดังนั้น การฝึกโปรแกรมด้วยบันไดลิง ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วให้มีประสิทธิภาพเพื่อการพัฒนาาร่างกายให้ได้ทุกส่วน เนื่องจากกีฬาวอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายในสนามอย่างรวดเร็ว นักกีฬาวอลเลย์บอลจึงจำเป็นต้องมีสมรรถภาพทางกายในด้านความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วให้มากที่สุด เพราะจะช่วยให้ความคล่องตัวในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งด้วยความรวดเร็วเพื่อเข้าไปตีบอลได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจกล่าวได้ว่าการฝึกการเคลื่อนที่ของเท้าด้วยบันไดลิง มีประโยชน์ต่อความสามารถในการเคลื่อนที่เข้าหาบอลเพื่อรับลูก โดยที่ความสามารถในการรับลูกจำเป็นต้องอาศัยความคล่องตัวในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งด้วยความรวดเร็ว เพื่อเคลื่อนที่เข้าหาบอลในการรับลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ [8-9] สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญเจือ สีนบุญมา และวุฒิชัย ประภาทิติรัตน์ [10] ที่ได้ศึกษาเรื่องผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับประถมศึกษา ผลการศึกษพบว่า 1) ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วของนักกีฬาวอลเลย์บอล จากการทดสอบความเร็ว ด้วยการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึกมีเวลาเฉลี่ย 8.89 วินาที และหลังการฝึกมีเวลาเฉลี่ย 8.44 วินาที ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาวอลเลย์บอลด้วยการวิ่งเก็บของระยะทาง 10 เมตร ก่อนการฝึกมีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 8.70 วินาที

และหลังการฝึกมีเวลาเฉลี่ย 8.26 วินาที 2) ผลการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลชายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับผลการฝึกโปรแกรมบันไดลิงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อศึกษารูปแบบการฝึกบันไดลิงจะส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬาวอลเลย์บอลอย่างไร ซึ่งจะเป็นทางเลือกใหม่ที่สนับสนุนให้ผู้ฝึกสอนและผู้สนใจได้รูปแบบการฝึกที่เหมาะสม และเกิดประสิทธิภาพสูงสุดให้กับทีมนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย ทั้งการฝึกซ้อมและการแข่งขันต่อไป ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาผลการฝึกโปรแกรมบันไดลิงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬา วอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกโปรแกรมบันไดลิงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬา วอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ก่อนและหลังการฝึก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬา วอลเลย์บอลชายของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อายุระหว่าง 18 - 22 ปี

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬา วอลเลย์บอลชายที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อายุระหว่าง 18 - 22 ปี เลือกแบบเจาะจง เฉพาะตัวจริง จำนวน 12 คน ทำการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

- เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการศึกษา (inclusion criteria)

- 1) เป็นนักกีฬา วอลเลย์บอลชายที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อายุระหว่าง 18 - 22 ปี
- 2) เป็นนักกีฬา วอลเลย์บอลชายที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เฉพาะตัวจริง
- 3) ไม่มีการบาดเจ็บรุนแรงที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมโปรแกรมการฝึก

- เกณฑ์การคัดเลือกรอกจากการศึกษา (exclusion criteria)

- 1) เป็นนักกีฬา วอลเลย์บอลชายที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่มีอายุเกิน 22 ปี
- 2) เป็นนักกีฬา วอลเลย์บอลชายที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เป็นตัวสำรอง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) โปรแกรมการฝึกโดยใช้บันไดลิง จากการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการฝึกบันไดลิง โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของโปรแกรมการฝึกบันไดลิง ในแต่ละข้อทั้งฉบับ มีค่าเฉลี่ย IOC เท่ากับ 0.72 โดยใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยทำการฝึกในวันอังคาร วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาในการฝึกวันละ 30 นาที ช่วงเวลา 18.00 - 18.30 น. โดยมีขั้นตอนดังตารางที่ 1-2

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 2) บันไดลิง | 3) นาฬิกาจับเวลา |
| 4) นกหวีด | 5) กรวยพลาสติกสีส้ม |
| 6) แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว Semo Test | 7) แบบทดสอบความเร็ว 20 Meter Sprints |
| 8) แบบบันทึกข้อมูล | |

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

- ผู้วิจัยจัดเตรียมสถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ แบบบันทึกผลการทดสอบ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการ วิธีการทดสอบและรายละเอียดที่ใช้ในการฝึกให้แก่กลุ่มตัวอย่างได้รับทราบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและปฏิบัติได้ถูกต้อง
- ก่อนการฝึก ทำการวัดความคล่องแคล่วว่องไว Semo Test และความเร็ว 20 Meter Sprints
- ผู้วิจัยอธิบายท่าทางพร้อมกับการฝึกซ้อมท่าทางของโปรแกรมการฝึกด้วยบันไดลิง เพื่อให้เกิดความเคยชินของแต่ละท่าในโปรแกรมการฝึกด้วยบันไดลิง
- ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกบันไดลิง โดยใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยทำการฝึกในวันอังคาร วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาในการฝึกวันละ 30 นาที ช่วงเวลา 18.00 - 18.30 น. โดยมีขั้นตอน ดังนี้
 - อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
 - โปรแกรมการฝึกบันไดลิง

ตารางที่ 1 โปรแกรมการฝึกบันไดลิง สัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 3

วัน/เวลา	รายการ	ระยะเวลา	จำนวน/พัก
วันอังคาร 18.00 - 18.30	1. อบอุ่นร่างกาย	5 นาที	-
	2. - แบบฝึกที่ 1 run through (one foot) - แบบฝึกที่ 2 hop scotch - forward - แบบฝึกที่ 3 wide cross over shuffle - แบบฝึกที่ 4 in and out laterals ladder	1.5 นาที	3 เซต/30 วินาที
	3. คลายกล้ามเนื้อ	5 นาที	-
วันพุธ 18.00 - 18.30	1. อบอุ่นร่างกาย	5 นาที	-
	2. - แบบฝึกที่ 5 run through (two foot) - แบบฝึกที่ 6 in, in out, out forward - แบบฝึกที่ 7 lukey shuffle - แบบฝึกที่ 8 single leg slalom right	1.5 นาที	3 เซต/30 วินาที
	3. คลายกล้ามเนื้อ	5 นาที	-

ตารางที่ 1 โปรแกรมการฝึกบันไดลิง สัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 3 (ต่อ)

วัน/เวลา	รายการ	ระยะเวลา	จำนวน/พัก
วันศุกร์ 18.00 - 18.30	1.อบอุ่นร่างกาย	5 นาที	-
	2. - แบบฝึกที่ 1 run through (one foot) - แบบฝึกที่ 2 hopscotch - forward - แบบฝึกที่ 3 wide cross over shuffle - แบบฝึกที่ 4 in and out laterals ladder	1.5 นาที	3 เซต/30 วินาที
	3. คลายกล้ามเนื้อ	5 นาที	-

ตารางที่ 2 โปรแกรมการฝึกบันไดลิง สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4

วัน/เวลา	รายการ	ระยะเวลา	จำนวน/พัก
วันอังคาร 18.00 - 18.30	1.อบอุ่นร่างกาย	5 นาที	-
	2. - แบบฝึกที่ 5 run through (two foot) - แบบฝึกที่ 6 in, in out, out forward - แบบฝึกที่ 7 lukey shuffle - แบบฝึกที่ 8 single leg slalom right	1.5 นาที	3 เซต/30 วินาที
	3. คลายกล้ามเนื้อ	5 นาที	-
วันพุธ 18.00-18.30	1.อบอุ่นร่างกาย	5 นาที	-
	2. - แบบฝึกที่ 1 run through (one foot) - แบบฝึกที่ 2 hopscotch - forward - แบบฝึกที่ 3 wide cross over shuffle - แบบฝึกที่ 4 in and out laterals ladder	1.5 นาที	3 เซต/30 วินาที
	3. คลายกล้ามเนื้อ	5 นาที	-
วันศุกร์ 18.00 - 18.30	1.อบอุ่นร่างกาย	5 นาที	-
	2. - แบบฝึกที่ 5 run through (two foot) - แบบฝึกที่ 6 in, in out, out forward - แบบฝึกที่ 7 lukey shuffle - แบบฝึกที่ 8 single leg slalom right	1.5 นาที	3 เซต/30 วินาที
	3. คลายกล้ามเนื้อ	5 นาที	-

5.3) ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

6) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ทำการวัดความคล่องแคล่วว่องไว Semo Test และความเร็ว 20 Meter Sprints

7) นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว ภายในกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก โดยใช้สถิติที่ (t-test dependent) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการฝึกโปรแกรมบันไดลิงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬา วอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า

4.1) กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึกเท่ากับ 14.52 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.95 และค่าเฉลี่ยหลังการฝึกเท่ากับ 13.89 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 และมีค่าเฉลี่ยความเร็ว ก่อนการฝึกเท่ากับ 4.07 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และค่าเฉลี่ยหลังการฝึกเท่ากับ 3.49 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง (12 คน)	ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)		ความเร็ว (วินาที)	
	ผลการทดสอบ ก่อนการฝึก	ผลการทดสอบ หลังการฝึก	ผลการทดสอบ ก่อนการฝึก	ผลการทดสอบ หลังการฝึก
$\bar{x}$	14.52	13.89	4.07	3.49
S.D.	0.95	0.65	0.57	0.43

4.2) ผลการเปรียบเทียบความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง โดยการทดสอบค่าที (t-test dependent) พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง

รายการ	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		t	Sig
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	14.52	0.95	13.89	0.65	4.37	.001*
ความเร็ว (วินาที)	4.07	0.57	3.49	0.43	2.55	.031*

*p < .05

5. อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยมีประเด็นในการอภิปรายผลการฝึกโปรแกรมบันไดลิงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ดังนี้

5.1) ด้านความคล่องแคล่วว่องไว จากผลของโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก พบว่า หลังการฝึกมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับทฤษฎีของ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ [5] กล่าวว่า ความสามารถในการฝึกแต่ละด้านของแต่ละบุคคล โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ มาโนช บุตรเมือง [6]

ได้กล่าวไว้ว่า หลักการฝึกที่จะช่วยพัฒนาการฝึกความเร็วด้วยบันไดลิง โดยลักษณะการฝึกต้องฝึกด้วยความรวดเร็ว ฝึกการประสานงานของกล้ามเนื้อและประสาท ซึ่งการฝึกซ้อมแบบบันไดลิง ถือเป็นการฝึกความเร็วที่มีคุณภาพและมีรูปแบบการฝึกที่หลากหลาย ทำให้ระบบประสาทเกิดการจดจำการเคลื่อนไหวในแต่ละแบบได้ดีและสามารถที่จะปฏิบัติได้อย่างเต็มที่สมบูรณ์แบบ และการฝึกแบบบันไดลิงนั้นผู้ฝึกต้องเร่งความเร็วจนถึงความเร็วสูงสุดและพยายามควบคุมท่าในการวิ่งให้สัมพันธ์กลมกลื่นกับการเปลี่ยนทิศทางในขณะที่ใช้ความเร็วสูงสุดซึ่งทักษะและองค์ประกอบเหล่านี้จำเป็น ต้องใช้โปรแกรมการฝึกที่เน้นเฉพาะด้าน (specific training program) ที่จะเสริมสร้างพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้เกิดขึ้นกับนักกีฬา คือฝึกเทคนิคทักษะการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วและสัมพันธ์เข้ากับสถานการณ์การแข่งขันจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อติเทพ วิชาญ [11] ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง กลุ่มเป้าหมายคือนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ที่จะเข้าร่วมการแข่งขันกีฬา “พลศึกษาเกมส์” ครั้งที่ 44 จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยกลุ่มควบคุมฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมฝึกซ้อมกีฬาแฮนด์บอล และกลุ่มทดลองฝึกซ้อมด้วยโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานควบคู่กับโปรแกรมฝึกซ้อมกีฬาแฮนด์บอลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึกหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way Analysis of Variance with Repeated Measures) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่า “ที” (Independent t-test) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกโปรแกรมแบบผสมผสานสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นักกีฬาแฮนด์บอลหญิง กลุ่มทดลองมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับทฤษฎีของ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ [7] สรุปได้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไว คือความสามารถของร่างกายในการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งมีความจำเป็นมากสำหรับการเล่นกีฬาที่อาศัยจังหวะและความเร็วโดยเฉพาะสำหรับการเปลี่ยนทิศทางอย่างฉับพลัน ซึ่งสอดคล้องของงานวิจัยของ สุพล ยะปะภา [3] ที่ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทานและการฝึกแบบบันไดลิง (speed ladder) ที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมการฝึกแบบบันไดลิงสามารถพัฒนาและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากโปรแกรมการฝึก (training program) แบบบันไดลิงเป็นการฝึกสลับท่าที่กำหนดลักษณะการก้าวเท้าไว้อย่างชัดเจน ซึ่งส่งผลให้นักกีฬาวอลเลย์บอลมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มมากขึ้น

5.2) ด้านความเร็ว จากผลของโปรแกรมการฝึกความเร็วในนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ก่อนการฝึกและหลังการฝึก พบว่า หลังการฝึกมีความเร็วเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ ประจักษ์ อูบจันทร์ [14] กล่าวถึง หลักการฝึกที่จะช่วยพัฒนาการฝึกความเร็วด้วยบันไดลิงของนักกีฬาไว้ว่า ผู้ฝึกสอนกีฬาโดยจะต้องเป็นผู้กำหนดรูปแบบการฝึกการเคลื่อนไหวของร่างกาย กำหนดระยะเวลาในการฝึกการปรับเพิ่มความยากในการปฏิบัติลำดับขั้นตอนการฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหว การจัดรูปแบบการฝึกให้สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬาในแต่ละประเภท ฯลฯ ซึ่งผู้ฝึกสอนกีฬาควรจะต้องมีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการฝึกความเร็วด้วยบันไดลิงของนักกีฬา เพื่อที่จะได้

สามารถพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกายให้มีประสิทธิภาพสูงสุดอันจะส่งผลต่อการพัฒนาขีดความสามารถในการเล่นกีฬาได้อีกด้วย นอกจากนี้การฝึกความเร็วด้วยบันไดลิงยังตอบสนองความเร็วให้กับนักกีฬาเป็นประจำต่อเนื่อง และมีความสม่ำเสมอ ยังเป็นการพัฒนาสมองหรือพัฒนาระบบประสาทสั่งการของนักกีฬาให้ดีขึ้นได้ด้วย เพราะความเร็วเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประสบความสำเร็จได้ ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ [15] กล่าวว่า ความเร็วเป็นปรากฏการณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ต้องเรียนรู้การเดินก่อนที่จะสามารถวิ่งได้ และต้องเรียนรู้การวิ่งก่อนที่จะสามารถวิ่งได้เร็วขึ้น ในการวิ่งขึ้นพื้นฐานนั้นต้องการการประสานงานของกล้ามเนื้อมากกว่า 10 มัด ดังนั้นยิ่งฝึกการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อได้มากเท่าใด ประสิทธิภาพหรือความเร็วก็จะยิ่งเพิ่ม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวิช ไกลถิ่น [12] ที่ได้ศึกษาเรื่องผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน อายุระหว่าง 19 - 23 ปี ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง กลุ่มควบคุมฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลตามปกติ ส่วนกลุ่มทดลองฝึกโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานและฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลตามปกติ โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 2 วัน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาการทดสอบความเร็ว 50 เมตร (50-Meters Sprint) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว 40 หลา (40 Yards Technical test) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Young, et al. [13] ที่ได้ศึกษาเรื่องความเฉพาะเจาะจงของวิธีการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดและความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อกำหนดว่าถ้าการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดได้เปลี่ยนเป็นการทดสอบความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวที่เกี่ยวข้องกับความซับซ้อนในการเปลี่ยนเป็นการทดสอบความสามารถด้านความคล่องแคล่วว่องไวที่เกี่ยวข้องกับความซับซ้อนในการเปลี่ยนแปลงทิศทางหลาย ๆ ทิศทางและถ้าการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวเปลี่ยนแปลงไปสู่ความสำเร็จในการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในการวิ่งตรงไปข้างหน้าโดยใช้ผู้ชาย จำนวน 36 คน เป็นผู้ทดสอบด้วยการวิ่งไปข้างหน้าด้วยความเร็วสูงสุดในระยะ 30 เมตร และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยการเปลี่ยนทิศทางที่มุมต่าง ๆ กัน 2 - 5 ทิศทาง โดยทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ให้การวิ่งทางตรงด้วยความเร็วสูงสุดในระยะ 20 - 40 เมตร (ฝึกความเร็ว) หรือ 20 - 40 เมตร เปลี่ยนทิศทางการวิ่ง (ความคล่องแคล่วว่องไว) ผลการวิจัยพบว่า ในการปรับปรุงการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดวิ่งตรงไปข้างหน้า มีนัยสำคัญแต่มีข้อจำกัดในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยทั่วไปความคล่องแคล่วว่องไวที่ซับซ้อนมากกว่าอย่างน้อยย้ายจากการฝึกความเร็วไปสู่ความคล่องแคล่วว่องไว ในทางตรงกันข้ามการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ผลลัพธ์ในการปรับปรุงอย่างมีนัยสำคัญในการทดสอบการเปลี่ยนแปลงทิศทาง แต่การปรับปรุงไม่มีนัยสำคัญในการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในทางตรงไปข้างหน้า ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าวิธีการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดและการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวมีความเฉพาะเจาะจง

6. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกบันไดลิงสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬาออลเลย์บอลชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพิ่มขึ้น จึงสามารถนำไปใช้กับทุกประเภทกีฬาเพื่อให้เกิดความสามารถสูงสุดในการแข่งขันกีฬา

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 การนำโปรแกรมการฝึกบันไดลิงไปใช้ควรเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นจากการฝึก

7.2 การนำโปรแกรมการฝึกบันไดลิงไปใช้ควรฝึกช่วงก่อนการแข่งขันประมาณ 6 - 8 สัปดาห์ เพื่อให้ นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายสูงสุดตรงกับช่วงการแข่งขัน

7.3 การกำหนดความเร็วของโปรแกรมการฝึกบันไดลิงควรปรับให้เข้ากับกีฬาแต่ละประเภท

7.4 ควรมีการศึกษาโปรแกรมการฝึกบันไดลิงกับการฝึกแบบต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาออลเลย์บอล

7.5 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมการฝึกเฉพาะด้านกับโปรแกรมการฝึกบันไดลิงที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วในนักกีฬาออลเลย์บอล

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยที่ได้ช่วยชี้แนะแนวทางและการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินการวิจัยและที่ขาดไม่ได้คือกลุ่มตัวอย่างที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยจนสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] ไถ่อ่อน ชินเนต. (2548). การเรียนรู้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหวในวิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพมหานคร: มีเดียเพรส.
- [2] กรมพลศึกษา. (2554). ฐานข้อมูลองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา (Sport Science) กีฬาฟุตบอล. กรุงเทพมหานคร: กรมพลศึกษา.
- [3] สุพล ยะปะภา. (2555). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทานและฝึกความเร็วของสแต็ปเท้าด้วยบันไดลิงที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอล (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษาด้านพลศึกษา). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [4] วิมล ฐิตะธรรณ. (2557). เทคนิควิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [5] ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2536). การสร้างกล้ามเนื้อ. กรุงเทพมหานคร: ไทยมิตรการพิมพ์.
- [6] มาโนช บุตรเมือง. (2550). หลักการฝึกความเร็วสแต็ปเท้าด้วยบันไดลิง. สารวิทยาศาสตร์การกีฬา, 19, 393.
- [7] ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: ธรรมการพิมพ์.
- [8] หลงพันธ์ จันทร์ทอง. (2561). ผลการฝึกบันไดลิงร่วมกับการฝึกรับลูกเสิร์ฟที่มีต่อความสามารถในการรับลูกเสิร์ฟเทนนิสของนักศึกษาระดับปริญญาโท (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษาด้านพลศึกษา). สุพรรณบุรี: มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตสุพรรณบุรี.
- [9] ธนากร อ่องสมบูรณ์. (2560). ผู้ฝึกสอนกีฬาเทนนิสสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี. สืบค้น 11 ตุลาคม 2565, จาก <http://www.tnsu.ac.th/web/web5/wittayanipon/2563/SPBm59151301009.pdf>

- [10] บุญเจือ สีนบุญมา และวุฒิชัย ประภาภิตติรัตน์. (2558). ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาโอลิมปิกระดับประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- [11] อติเทพ วิชาญ. (2562). ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- [12] ทวีช ไกลถิ่น. (2552). ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [13] Young, WB., McDowell, MH., and Scarlett, BJ. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. J Strength Cond Res, 15(3), 315-319.
- [14] ประจักษ์ อุดมกิจ. (2558). ผลของการประยุกต์ใช้บันไดลิงร่วมกับการเล่นพื้นเมืองไทยที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และเวลาปฏิบัติตอบสนองของนักกีฬาฟุตบอล (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [15] เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.