

ผลของโปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่มีต่อสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาฟุตบอล

The Effects of Circuit Training Program on Anaerobic Performance, Leg Muscle Strength in Football Players

ณภัทรวรรณ ธนาพงษ์อ่อนันท์^{1*}, สมชาติ บุญธรรม²

Napatsawan Thanaphonganan^{1*}, Somchakt Boonthum²

Received: 22 November 2017 ; Revised: 13 September 2018 ; Accepted: 17 September 2018

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของนักกีฬาฟุตบอลชาย ที่ฝึกโปรแกรมแบบสถานี ประชากร ได้แก่ อาสาสมัครนักกีฬาฟุตบอลชายที่มีอายุระหว่าง 16-18 ปี ที่กำลังศึกษาโรงเรียนในสังกัดสหวิทยาเขตสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ มี 8 โรงเรียน คือ โรงเรียนสะแกพิทยาคม โรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัยบุรีรัมย์ โรงเรียนสตึก โรงเรียนเมืองแกพิทยาคม โรงเรียนร่อนทองพิทยาคม โรงเรียนดงพลองพิทยาคม โรงเรียนแคนดงพิทยาคม และโรงเรียนสมเสมีตวิทยา จำนวน 45 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายโรงเรียนสะแกพิทยาคม อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ มีอายุ 16-18 ปี จำนวน 10 คน ที่ผ่านการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยเครื่องมือวัดแรงเหยียดขา (Leg Dynamo meter) ที่มีค่าใกล้เคียงกัน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Sampling) ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วันคือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) One-way repeated measure ANOVA หากพบความแตกต่างจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Bonferroni

ผลวิจัยพบว่านักกีฬาฟุตบอลชายที่ฝึกด้วยโปรแกรมแบบสถานี หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงกว่าก่อนการฝึกที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5

สรุปผลการวิจัย โปรแกรมการฝึกแบบสถานีส่งผลดีต่อสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยสามารถนำไปใช้เป็นทางเลือกในการพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาฟุตบอลต่อไป

คำสำคัญ : โปรแกรมการฝึกแบบสถานี สมรรถภาพทางแอนแอโรบิก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

Abstract

The purposes of this study were to compare the differences in anaerobic performance and the strength of leg muscles before and after the 4th week and after the 8th week of the men's soccer training. The population is composed of male football players aged 16-18, who are currently studying at United School, Satuk Campus, Satuk District, Buriram Province. There were 45 football players from eighth schools; Sakae Pittayakom School Chulabhorn College of Technology, Buriram School Ruangthong Pittayakom School, Dongpongittayakom School, Canon Pittayakom School,

¹ อาจารย์, ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและการกีฬา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ครูชำนาญการพิเศษ (ค.ศ. 3) โรงเรียนสะแกพิทยาคม

¹ Lecturer, Department of Health and Sport Science, Faculty of Education, Mahasarakham University E-mail: napatsawan.t@msu.ac.th

² Senior Professional Level Teachers (K 3 Teachers) Sakaepitthayakhom School

* Corresponding author; napatsawan.t@msu.ac.th

and Sam Samet Witthaya School. The samples in this research were male football players of Sakae Pittayakom School, Satuk district, Buriram province. There were 10 subjects aged 16-18 who were passed leg muscular strength test with leg dynamo meter with similar results. The simple random sampling method was performed for choosing the subjects. Subjects were practiced 3 days a week, Monday, Wednesday, and Friday for eight weeks. Anaerobic performance test and leg dynamo meter test were done before and after the 4th week and after the 8th week. The data was collected and analyzed by the mean, standard deviation (SD), F-test, and the one-way analysis of variance with repeated measure at .05 point of statistical significance. IF there were significant differences, Bonferroni's method would be performed to compare the differences.

The results were found that male football players who practiced with circuit training programs for the 8th week had better anaerobic performance and higher leg muscular strength when compared to before and after the 4th training, and after the 4th week training, the anaerobic performance and leg muscular strength were significantly higher than before training ($p=.05$)

It was concluded that circuit training program had effects on anaerobic performance the leg muscles strength. The circuit training can be used as an alternative training to develop the potential football players.

Keywords: circuit training program, anaerobic performance, leg muscular strength

บทนำ

การสร้างสมรรถภาพทางกายมีหลายแบบและมีความแตกต่างกันในด้านการฝึก เช่น การฝึกโดยใช้น้ำหนัก (Weight training) การฝึกแบบฟาร์ลอค (Fartlek training) การฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval training) และการฝึกแบบสถานี (Circuit training) การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายด้วยวิธีใดๆ ก็ตามที่กระตุ้นการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ ระบบโครงร่าง ระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ หากได้มีการออกแบบให้สอดคล้องกับแบบแผนการเจริญเติบโตตามปกติของวัยต่าง ๆ ก็จะช่วยให้มีการพัฒนาทางกายที่ดีขึ้น กิจกรรมการออกกำลังกายมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความเหมาะสม¹

การฝึกแบบสถานีเป็นการฝึกโดยมีการวางแผนอย่างดีเพื่อพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย เช่น ความแข็งแรง (strength) ความอดทน(endurance) ความสามารถของข้อต่อ (flexibility) ความคล่องตัวในการเปลี่ยนทิศทาง การเคลื่อนไหว (agility) องค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้จะมีการพัฒนาไปพร้อมๆ กัน โดยการจัดฝึกเป็นสถานี และหมุนเวียนไปจนครบทุกสถานี โดยมีข้อกำหนดว่าทุกคนจะต้องทำเวลาได้ดีขึ้นหรือทำงานได้มากกว่าในเวลาเท่าเดิมหลังจากมีการฝึกไปแล้วช่วงหนึ่ง ในแต่ละสถานีจะมีประเภทของการออกกำลังกายที่มุ่งพัฒนาส่วนต่างๆ ของร่างกายแตกต่างกัน สอดคล้องกับธรรมชาติ นาเคะพันธ์ (2557)² ที่ทำการฝึกแบบสถานีพบว่า หลังการฝึกนักกีฬาฟุตบอลมีความสามารถในการเลี้ยงลูกชกแซกดีกว่าก่อนการฝึก อีกทั้งการฝึกแบบสถานีเป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ การใช้วิธีฝึกให้กล้ามเนื้อต้อง

รับน้ำหนักต้านทานหรือน้ำหนักมากขึ้น โดยการฝึกเพิ่มแรงต้านขึ้นทีละน้อยเป็นเวลานาน วิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงมีหลายแบบ แต่การฝึกควรมุ่งฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อเฉพาะจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่ต้องใช้ระยะเวลาแข่งขันที่ยาวนาน มีการเคลื่อนที่โดยการเดิน การกระโดด การสไลด์ การพุ่ง การวิ่งตลอดเวลา รวมถึงการปะทะ ดังนั้นนักกีฬาฟุตบอลจึงต้องอาศัยสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ในการชิงความได้เปรียบคู่แข่งชั้น³ สมรรถภาพทางแอนแอโรบิกเป็นความสามารถสูงสุดในการทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนในช่วงระยะเวลาสั้นๆ โดยใช้พลังงานที่เก็บสะสมในกล้ามเนื้อเป็นหลัก⁴ สอดคล้องกับ สมหมาย แดงสกุล (2541)⁵ กล่าวว่าไว้ว่าสมรรถภาพการทำงานแบบแอนแอโรบิกเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ทนทำงานต่อไปได้ในภาวะที่กล้ามเนื้อไม่ใช้ออกซิเจนอย่างเพียงพอ มีปริมาณกรดแลคติกมาก ความอดทนชนิดนี้จึงสำคัญมากในการทำงานระยะสั้นๆ ซึ่งสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกจะส่งผลถึงความสามารถในการสร้างกำลังงานของระบบพลังงานแบบเฉียบพลันที่เรียกว่า กำลังสูงสุด (Maximum Power) กำลังต่ำสุด (Minimum Power) กำลังเฉลี่ย (Average Power) และดัชนีความล้า (Fatigue Index) หรือความสามารถที่ลดลงในระหว่างการออกกำลังกาย⁶ กล่าวว่า สมรรถภาพอานากาสนิยม คือ การผลิตพลังงานของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้สูงสุดในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เป็นการแสดงออกทางด้านการทำงานของกล้ามเนื้อเฉพาะบุคคลสอดคล้องกับ McArdle et al.(2001)⁷ สรุปว่า สมรรถภาพอานากาสนิยมหรือกำลังเฉลี่ยนั้น เป็นการแสดงถึงความสามารถในการใช้

พลังงานแบบไกลโคไลติก ซึ่งสมรรถภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจนนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างยิ่งในกีฬาหลาย ๆ ประเภท โดยเฉพาะกีฬาที่มีการแข่งขันที่ต้องใช้ความสามารถสูงสุดหรือกำลังความเร็วสูงสุดเป็นระยะเวลานาน เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล รักบี้ฟุตบอล เทนนิส เป็นต้น ดังนั้นสมรรถภาพอนาerobic นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในกีฬาฟุตบอล ดังที่ Reilly. (1996)^๑ ได้กล่าวไว้ว่ากิจกรรมส่วนมากในเกมกีฬาฟุตบอลจะมีความหนักเบาผสมผสานกันไป ซึ่งจะมีการวิ่งไปกลับ การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดทุก ๆ 30 วินาที และมีการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดเพียงอย่างเดียวทุก ๆ 90 วินาที ซึ่งในช่วงนี้จะเป็นการใช้พลังงานที่ได้มาจากการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งสอดคล้องกับ Matkovic et al.(1991)^๑ ได้กล่าวไว้ว่า การเคลื่อนไหวในเกมกีฬาฟุตบอลประกอบด้วย การเคลื่อนไหวหลายลักษณะ โดยส่วนใหญ่เป็นการเคลื่อนไหวระยะสั้น ๆ มากกว่าการเคลื่อนไหวระยะยาว เช่นการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด การกระโดด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลก่อนการฝึกแบบสถานีที่มีต่อสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อน ระหว่างและหลังการฝึกของนักกีฬาฟุตบอลชาย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนการฝึกแบบสถานีที่มีต่อสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อน ระหว่างและหลังการฝึกของนักกีฬาฟุตบอลชาย

สมมติฐานการวิจัย

หลังการฝึกโปรแกรมการฝึกแบบสถานีในสัปดาห์ที่ 8 นักกีฬาฟุตบอลชายมีสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา สูงกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึก

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design: CRD) ที่มีการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ อาสาสมัครนักกีฬาฟุตบอลชายที่มีอายุระหว่าง 16-18 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่โรงเรียนในสังกัดสหวิทยาเขตสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ มี 8 โรงเรียน คือ โรงเรียนสะแกพิทยาคม โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยบุรีรัมย์

โรงเรียนสตึก โรงเรียนเมืองแกพิทยาคม โรงเรียนร่อนทองพิทยาคม โรงเรียนดงพลองพิทยาคม โรงเรียนแคนดงพิทยาคม และโรงเรียนสมเสมีตวิทยา จำนวน 45 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ อาสาสมัครที่เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายมีอายุระหว่าง 16-18 ปี จำนวน 10 คน โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มตัวอย่างและทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก ได้โรงเรียนสะแกพิทยาคม อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยเครื่องมือวัดแรงเหยียดขา (Leg Dynamometer)

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria) มีดังนี้

1. นักกีฬาฟุตบอลชาย ที่มีอายุระหว่าง 16 – 18 ปี กำลังศึกษาอยู่โรงเรียนในสังกัดสหวิทยาเขตสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์
2. มีสุขภาพและสมรรถภาพทางด้านร่างกาย สมบูรณ์แข็งแรง

3. มีอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ชีพจรขณะพัก และสมรรถภาพทางกายอยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกัน

4. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย (Exclusion criteria) มีดังนี้

1. มีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น
2. มีอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และสมรรถภาพทางกายอยู่ในเกณฑ์ที่แตกต่างกันมาก
3. อยู่ในภาวะที่เจ็บป่วยที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย
4. ไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองตลอด 8 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

โปรแกรมการฝึกแบบสถานี (Circuit training) เป็นโปรแกรมการออกกำลังกายตามจุดฝึกเป็นสถานี โดยหมุนเวียนฝึกจนครบทุกจุดอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 17.00 –18.30 น. โดยมีขั้นตอนการฝึก ดังนี้

1. การอบอุ่นร่างกาย (warm up) ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching muscle) ใช้เวลา 10 นาที
2. โปรแกรมการฝึกแบบวงจร มี 4 จุดฝึกหรือ 4 สถานี โดยแต่ละสถานีกำหนดความหนักของการฝึกที่ 75 – 85 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เปรียบเทียบกับเวลา แล้วใช้เวลาเป็นเกณฑ์ในการกำหนดความหนักและใช้เวลาพักระหว่างสถานีด้วยการเดินทำการฝึก 6 เทียว แต่ละเทียวพัก 10 วินาที
3. การคลายอุ่น (cool down) และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching muscle) ใช้เวลา 10 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

1. แบบทดสอบสมรรถภาพแบบแอนโรบิก
2. เครื่องทดสอบแรงเหยียดขา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และแบบบันทึกการประเมินสุขภาพ
2. แบบประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (PAR-Q)
3. แบบบันทึกผลการหาค่าสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก
4. แบบบันทึกผลการหาค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาเอกสารหนังสือตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบสถานี
2. สร้างโปรแกรมการฝึกแบบสถานี และนำโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของแบบฝึกในแต่ละข้อและให้คะแนนดังนี้
ให้คะแนนเป็น +1 เมื่อเห็นว่าเหมาะสมและสอดคล้อง
ให้คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าเหมาะสมและสอดคล้อง
ให้คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสมและสอดคล้อง

แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC โดยเลือกโปรแกรมการฝึกแบบทดสอบที่มีค่า .05 ขึ้นไป จึงจะใช้ได้¹⁰

3. ดำเนินการขอหนังสืออนุเคราะห์การใช้สถานที่และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกและการทดสอบพร้อมทั้งนำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบบันทึกการประเมินสุขภาพ แบบบันทึกการหาค่าสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเวลายืนระยะการออกกำลังกาย รวมทั้งกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบข้อแนะนำและการขอความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่าง รวมไปถึงปฏิทินการทดลองและการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างไปอธิบายแก่ผู้ช่วยวิจัยและกลุ่มตัวอย่างทราบ
4. การพิทักษ์สิทธิ์ของผู้เข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างโดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย ขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้ มีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองในการเข้าร่วมโครงการวิจัยและนำเสนอข้อมูลในภาพรวมของสมรรถภาพทางกายที่ทดสอบ รวมทั้งรักษาความลับข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างไม่นำไปเผยแพร่ในช่องทางอื่นๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการอุปกรณ์และสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง
2. อธิบายวิธีการทดลองพร้อมอธิบายซักซ้อมเพื่อความเข้าใจถึงรายละเอียดต่างๆแก่ผู้ช่วยวิจัยให้ทราบโดยการทดลองตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการทดลองและเป็นผู้ช่วยวิจัยชุดเดิมรวมไปถึงสถานที่อุปกรณ์และเครื่องมือวิจัยจากแหล่งเดียวกัน
3. ชี้แจงกลุ่มตัวอย่างเรื่องระเบียบปฏิบัติในระหว่างเวลาของการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ก่อนทำการทดลองผู้วิจัยและผู้ช่วยชี้แจงจุดประสงค์ของการฝึกโปรแกรมการฝึกแบบสถานีพร้อมสาธิตวิธีการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจโดยแบ่งขั้นตอนการทดลองดังต่อไปนี้
 - 4.1 กลุ่มตัวอย่างมารายงานตัวเวลา 16.00 น. หลีกเลี้ยงการออกกำลังกายอย่างหนักก่อนที่จะมาทำการทดลอง จากนั้นนำนักกีฬาที่สมัครใจทั้งหมดทำการวัดลักษณะทางกายภาพ ซึ่งประกอบด้วยน้ำหนักตัว และส่วนสูง
 - 4.2 กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนการฝึก (Pre-test) ทดสอบสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก (Anaerobic Performance) โดยทดสอบ RAST และ ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยเครื่องวัดแรงเหยียดขา (Leg Dynamo meter) นำผลที่ได้จากก่อนการทดสอบบันทึกไว้

4.3 กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาทำการฝึกช่วงเย็นเวลา 17.00–18.30 น.

5. ทดสอบสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

6. บันทึกและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

3. เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยใช้สถิติ one - way ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เมื่อพบว่ามีความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของ Bonferroni

ผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของนักฟุตบอล Table 1

2. สมรรถภาพทางแอนแอโรบิกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) Table 2

Table 1 Comparison of Mean (\bar{x}) and Standard Deviation (SD) of Anaerobic Performance and leg muscle strength

variable	Before $\bar{x}\pm SD$	4 th week $\bar{x}\pm SD$	8 th week $\bar{x}\pm SD$
1. Anaerobic Performance			
1.1 maximal power	524.04±62.15	568.77±64.46	587.28±60.77
1.2 minimal power	317.00±67.37	334.17±67.28	364.88±60.14
1.3 average power	420.74±59.47	446.52±60.95	475.18±60.40
1.4 fatigue index	6.75±2.14	5.75±1.74	5.05±1.31
2. leg muscle strength	3.00±0.50	3.42±0.41	3.83±0.35

Table 2 Comparison of the difference in anaerobic performance and leg muscular strength before post-exercise training, after the 4th week and the 8th week

Variable/Time	$\bar{x}\pm SD$	F	p-value
minimal power		134.102	.000*
before post-exercise	316.998± 67.371		
4 th week	334.171± 67.284		
8 th week	364.881± 60.144		
maximal power		43.314	.000*
before post-exercise	542.038± 62.153		
4 th week	568.774± 64.465		
8 th week	587.282± 60.767		

Table 2 Comparison of the difference in anaerobic performance and leg muscular strength before post-exercise training, after the 4th week and the 8th week (cont.)

Variable/Time	$\bar{x}\pm SD$	F	p-value
average power		93.054	.000*
before post-exercise	420.743±59.573		
4 th week	446.518±60.952		
8 th week	475.18±60.40		
leg muscular strength		103.570	.000*
before post-exercise	3.00±0.50		
4 th week	3.42±0.41		
8 th week	3.83±0.35		

*p-value < 0.05

การอภิปรายผล

หลังการฝึกด้วยโปรแกรมแบบสถานี 8 สัปดาห์พบว่า มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. โปรแกรมการฝึกแบบสถานีเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถภาพเนื่องจากประกอบไปด้วยรูปแบบการฝึกที่หลากหลายจึงมีส่วนในการเสริมสร้างความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อและความสามารถของสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก ซึ่งมีทั้งการฝึกแบบวิธีเคลื่อนที่ (Dynamic) และวิธีอยู่กับที่ (Static) จัดเป็นสถานีฝึก 8-12 สถานี โดยแต่ละสถานีจัดทำจุดฝึกและอุปกรณ์สำหรับส่วนต่างๆ ที่ต้องใช้ในการฝึกซ้อม ซึ่งนักกีฬาต้องทำการฝึกแต่ละสถานีด้วยความเร็วสูงสุดแล้วย้ายไปทำสถานีใหม่จนครบทุกสถานีโดยไม่มีการหยุดพัก สอดคล้องกับธีรวรรณ สุธรรม และ ฅณัฏฐวรรณ ธนาพงษ์อ่อนันท์ (2559)¹¹ ที่สรุปว่า สมรรถภาพทางกายประกอบด้วย 3 ส่วน คือ สุขสมรรถนะ (health-related physical fitness) ทักษะสมรรถนะ (skill related fitness) และสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสรีรวิทยา (physiologic fitness) ทางด้านสุขสมรรถนะนั้น ช่วยส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคส่วนทักษะสมรรถนะ มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับนักกีฬา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้นักกีฬาฟุตบอลในระดับโรงเรียนเมื่อได้ฝึกตามโปรแกรมแบบสถานีจะช่วยให้สมรรถภาพทางกายเพิ่มขึ้น

2. การฝึกซ้อม นักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมเป็นประจำส่งผลต่อความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจนได้ American Academy of Orthopedic Surgeons (1991)¹² ระบุว่าโปรแกรมการฝึกซ้อม (Training program) น่าจะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเพิ่มความแข็งแรง (strength) กำลัง (power)

และความทนทาน (endurance) ความเร็ว (speed) รวมไปถึงเวลายืนระยะการออกกำลังกาย (endurance time) ซึ่งมีความสำคัญสำหรับนักกีฬาฟุตบอลทุกคนโปรแกรมการฝึกเน้นเฉพาะด้าน (specific training program) ที่จะเสริมสร้างพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้เกิดขึ้นกับนักกีฬา ย่อมส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มประสิทธิภาพสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเวลายืนระยะการออกกำลังกาย

3. ปริมาณและความหนัก ในการฝึกซ้อมของนักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนสะแกพิทยาคม อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์นั้น การฝึกสมรรถภาพทางกายให้ครบทุกด้าน เน้นการฝึกสมรรถภาพแบบต่อเนื่อง (continuous training) หรือโปรแกรมการฝึกแบบวงจร (Circuit training) ทดสอบด้วยแบบทดสอบเพื่อดูสมรรถภาพที่เพิ่มขึ้นของนักกีฬา ซึ่งสอดคล้องกับชุมพล ปานเกตุ¹³ ที่สรุปว่าปริมาณและความหนักในการฝึกจะต้องมากพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อและระบบการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายโดยสามารถสร้างและพัฒนาได้อย่างต่อเนื่องเป็นสัดส่วนกับปริมาณและความหนักในการฝึกการเพิ่มหรือการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานหรือความหนักในการฝึกจะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กับพัฒนาการทางด้านร่างกายเพื่อป้องกันการบาดเจ็บและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับนักกีฬา

4. การพักผ่อน พบว่าส่งผลต่อสมรรถภาพทางแอนแอโรบิกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและเวลายืนระยะการออกกำลังกาย ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมาเข้าค่ายเก็บตัวตลอดการทดลอง มีการดูแล ควบคุมอย่างใกล้ชิดโดยเฉพาะการนอนหลับพักผ่อนอย่างเพียงพอ 6-8 ชั่วโมง ทำการฝึก 3 ต่อสัปดาห์ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ซึ่งสอดคล้องกับ วุฒิพงษ์ ปรมัต

ถาวรและอารี ปรมัตถการ (2542)¹⁴ สรุปไว้ว่าหากการออกกำลังกายดำเนินไปรวดเร็วเป็นเวลานานโดยไม่มีการหยุดพักจะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อยๆลดลงเนื่องจากแหล่งพลังงานที่จำเป็นสำหรับการทำงานเริ่มลดลงในขณะที่ของเสียเริ่มมีมาก ดังนั้นหากเราให้เวลาแก่ระบบไหลเวียนบ้าง โดยการหยุดพักเพื่อจะได้มีเวลาในการกำจัดของเสียออกจากกล้ามเนื้อ จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อรักษาความแข็งแรงไปได้อีกนาน

ข้อเสนอแนะของการวิจัย

1. จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการฝึกในสนามกีฬาฟุตบอล ซึ่งเป็นพื้นคอนกรีตเพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่นำไปใช้ในการทดสอบ แต่ห้วงของการฝึกอยู่ในช่วงฤดูฝนเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อการฝึกควรจัดสถานที่สำรองที่เป็นลานกว้าง ซึ่งอาจเป็นพื้นคอนกรีต หรือพื้นปูนซีเมนต์ที่มีพื้นที่ให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้ทำการฝึก เช่น อาคารพลศึกษาหรือโรงยิมที่มีขนาดใหญ่ เป็นสัดส่วนและมีอากาศถ่ายเทสะดวก เสมือนกับที่ฝึกในสภาพจริงของการฝึกโปรแกรมการฝึกแบบสถานี

2. โปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่มีความสลับซับซ้อนในเรื่องท่าการฝึกตามจุดฝึกแต่ละสถานี ต้องหมั่นเวียนฝึกจนครบทุกจุดอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับมีการกำหนดด้วยเวลาและความหนักที่ 75 – 85 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ดังนั้นจึงควรมีอุปกรณ์ที่มีการทดสอบความเที่ยงตรงที่มีจำนวนเพียงพอให้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การทดสอบสมรรถภาพทางแอนแอโรบิก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ควรมีการสลับหมุนเวียน ตำแหน่งและอันดับ เพื่อให้หลีกเลี่ยงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการวัดและประเมินผลจากการทดสอบ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

โปรแกรมการฝึกแบบสถานีมีรูปแบบการฝึกที่ส่งผลต่อสมรรถภาพหลายด้าน ดังนั้นจึงควรเพิ่มตัวแปรสมรรถภาพทางกายที่หลากหลาย เช่น ความอดทน ความเร็ว และความคล่องตัว

ควรพัฒนาโปรแกรมการฝึกแบบอื่นควบคู่ไปกับโปรแกรมการฝึกแบบสถานี เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักในบางสถานีที่ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ การฝึกแบบพลัยโอเมตริก เป็นต้น

กลุ่มตัวอย่างควรมีความหลากหลายเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึก เช่น เพศ อายุ จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น ตลอดจนระยะเวลาในการเก็บข้อมูลควรเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. รัตพงษ์ ฤกษ์ไชโย และ ภัทธริยา ลาสุนนท์. ผลการฝึกแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของนักศึกษาหญิงสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 5: 2558 “การพัฒนางานวิจัยรากฐานสำคัญของไทย ก้าวไกลสู่เวทีสากล” “Developing the Quality of Thai Research to the International Standards” 2558.
2. ธรรมชาติ นาคะพันธุ์. ผลของโปรแกรมการฝึกแบบสถานีที่มีต่อความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาสุขศึกษาและพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2557.
3. Merle, L. and others. Better Training for Distance Runner. 2nd ed. U.S.A: Human Kinetics, 2006.
4. Medbo JI, Burgers S. Effect of training on the anaerobic capacity. Med Sci Sports Exerc. 22(4): 501–7. 1990.
5. สมหมาย แดงสกุล. สรีรวิทยาการออกกำลังกายระดับสูง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2541.
6. Elliott, W. J., Bakris, G. L., & Black, H. R. Hypertension: Epidemiology, thophysiology, diagnosis, and treatment (11th ed.). In V. Fuster., R. W. Alexander., & R. A. O'rourke (Eds.), Hurst's the heart (pp. 1531-1565). The United States of America: McGraw-Hill.2004.
7. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. Exercise physiology energy, nutrition and human performance. 5th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2001
8. Reilly, T. (ed.) Science and Soccer. London: E. & F.N. Spon. 1996.
9. Matkovic et al. Gallium prevents adjuvant arthritis in rats and interferes with macrophage/T-cell function in the immune esponse. Curr Ther Res 50:255–267: 1991
10. ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กภาพสินธุ์:
11. ชีววรรณ สุธรรม และ ณิชสวรรค์ ธนาพงษ์อนันท์. ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีต่อสุขสมรรถนะของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐาน. วารสารวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2559), 27(3), 73-88.

12. American Academy of Orthopedic Surgeons. Athletic Training and Sport medicine. 2nd ed. Chicago : Lippincott Williams and Wilkins, 1991.
13. ชุมพล ปานเกตุ. การฝึกสอนกรีฑาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์, 2540.
14. วุฒิพงษ์ ปรมัตถากรและอารี ปรมัตถากร. วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2542.