



ผลของโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่องที่มีผลต่ออัตรา การใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอล

อภิวัฒน์ สมภาร และอริวัฒน์ ดอกไม้ขาว

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลระหว่างโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่อง และเพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่องที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาฟุตบอลชาย โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 14 - 16 ปี จำนวน 45 คน โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม คือ กลุ่ม 1 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกีฬาฟุตบอลชาย กลุ่ม 2 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกีฬาฟุตบอลรวมกับการฝึกแบบหนักสลับเบา กลุ่ม 3 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกีฬาฟุตบอลรวมกับการฝึกแบบต่อเนื่อง ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของ LSD ซึ่งกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่ม 1 (2.56 ± 0.11 , 2.56 ± 0.11 , 2.57 ± 0.08) ใช้น้อยกว่ากลุ่ม 2 (2.56 ± 0.11 , 3.00 ± 0.09 , 3.46 ± 0.11) และกลุ่ม 3 (2.56 ± 0.07 , 2.59 ± 0.07 , 2.79 ± 0.10) ตามลำดับ และกลุ่ม 2 ใช้น้ำมากที่สุด

ระหว่างกลุ่ม ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่า กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 2 และกลุ่ม 2 กับ กลุ่ม 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่ม 1 แตกต่างกับ กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 อย่างมีนัยสำคัญ และยังพบว่ากลุ่ม 2 กับ กลุ่ม 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภายในกลุ่ม ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของแต่ละกลุ่มพบว่า กลุ่ม 1 ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน ขณะที่กลุ่ม 2 ก่อนการฝึกแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และพบว่าระหว่างหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้กลุ่ม 3 ก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และยังพบว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ผลจากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการฝึกแบบหนักสลับเบาส่งผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดดีกว่าการฝึกแบบต่อเนื่อง รวมทั้งระยะเวลาการฝึกที่ยาวนาน สามารถพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ดีขึ้น

คำสำคัญ: ฟุตบอล; การใช้ออกซิเจนสูงสุด; การฝึกแบบหนักสลับเบา; การฝึกแบบต่อเนื่อง



THE RESULTS OF INTERVAL TRAINING AND CONTINUOUS TRAINING PROGRAMS TOWARDS MAXIMAL OXYGEN CONSUMPTION RATES OF FOOTBALL PLAYERS

Apiwat Sompan, and Athiwat Dokmaikhao

Thailand National Sports University, Suphan Buri Campus

Abstract

This research aims to investigate and compare between the results of interval training and continuous training programs, as well as the differences of training times between interval training and continuous training programs towards maximal oxygen consumption rates of football players. The samples were forty - five male football players aged between 14 - 16 years old selected by purposive random sampling. They were divided into three groups by random assignment: Group 1 with the conventional training program only; Group 2 with the conventional program with the interval training program; and Group 3 with the conventional program with the continuous training program. All of them were trained three days a week for eight weeks and were tested to figure out the maximal oxygen consumption rates during the pre - training, after the fourth and the eighth weeks of training. Data analysis with mean, standard deviation, One - Way Analysis of Variance with repeated measure, and the Least Significant Difference method (LSD).

The findings revealed as follows:

Mean and Standard Deviation of maximal oxygen consumption rates before training of all three groups at before training, after training at Week 4 and after training at Week 8 showed that Group 1 (2.56 ± 0.11 , 2.56 ± 0.11 , 2.57 ± 0.08) consumed less than Group 2 (2.56 ± 0.11 , 3.00 ± 0.09 , 3.46 ± 0.11) and Group 3 (2.56 ± 0.07 , 2.59 ± 0.07 , 2.79 ± 0.10) respectively, and Group 3 most consumed.

Between groups, after the fourth - week significant differences in maximal oxygen consumption rate were found between Group 1 and Group 2, and between Group 2 and Group 3; moreover, after the eighth week, significant differences were found between Group 1 and Group 2 & Group 3, and between Group 2 and Group 3 at the level of .05.

Within groups, in Group 1 no significant differences in maximal oxygen consumption rates were found between pre - training, after the fourth and the eighth weeks while in Group 2 significant differences were found between pre - training and the fourth and the eighth weeks, and between the fourth week and the eighth week at the level of .05, and in Group 3 significant differences were found between pre - training and the fourth and the eighth weeks, and between the fourth week and the eighth week at the level of .05. Training



with the interval training and continuous training programs had an effect on maximal oxygen consumption rates; also, duration of longer duration of training can develop maximal oxygen consumption.

Keywords: football, maximal oxygen consumption, interval training, continuous training

บทนำ

กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่นิยมเล่นกันอย่างแพร่หลาย มีการจัดแข่งขันทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นมาตรฐานการแข่งขันในระดับต่าง ๆ ความสามารถของนักกีฬา หรือความเป็นอาชีพของนักกีฬา ผู้ฝึกสอน นักกีฬา หรือผู้เกี่ยวข้องจึงต้องมีการพัฒนาเพื่อให้ตนเองและทีมประสบความสำเร็จในการแข่งขัน โดยทั่วไปความสำเร็จจากการแข่งขันประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน องค์ประกอบหลักที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ สมรรถภาพทางกาย เพราะสมรรถภาพทางกายที่ดีจะช่วยให้นักกีฬามีความสามารถทางร่างกายที่จะนำไปใช้ในการเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลจากการฝึกซ้อมร่างกายให้เกิดความพร้อมในการนำไปใช้ (Jakkramong Ngammoo, 2014, p. 23) ขณะออกกำลังกายเป็นเวลานานผู้ที่มีการทำงานของหัวใจและระบบหายใจดีกว่าจะสามารถนำออกซิเจนเข้าสู่เนื้อเยื่อหัวใจ เมื่อมีการออกกำลังกายที่ถูกต้องและสม่ำเสมอการทำงานของระบบหัวใจ ระบบไหลเวียนโลหิตจะถูกพัฒนาให้มีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ระดับความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกายดีไปด้วย การมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนที่ดีแสดงถึงความสมบูรณ์ของหัวใจในการสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เซลล์ต่าง ๆ ของกล้ามเนื้อสามารถนำออกซิเจนไปสร้างพลังงานได้ดี ผู้ที่สามารถลำเลียงออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ได้มากขณะออกกำลังกายแสดงว่าเป็นผู้มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ดี (Pricha Klinratana, 2017, p. 56)

การฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด และอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกีฬาฟุตบอลนั้นสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ การฝึกแต่ละรูปแบบมีความแตกต่างกันออกไป โดยความหนักจะกำหนดจากอัตราการเต้นของหัวใจเป็นหลัก เพื่อความปลอดภัยตลอดระยะเวลาของการฝึก (Charoen Krabuanrat, 2014, p. 25) การฝึกแบบหนักสลับเบาเป็นการฝึกให้ร่างกายออกแรงเคลื่อนไหวโดยใช้ความหนักสูงและมีจังหวะพักสลับด้วยการลดระดับความหนักลง เพื่อให้ร่างกายทำงานในขณะมีสภาวะความล้าสูงจึงเป็นการฝึกความอดทนให้ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือดและระบบกล้ามเนื้อ (Wirat Sonchan, 2012, p. 7) การฝึกแบบต่อเนื่องด้วยกิจกรรมวิ่ง ปั่นจักรยาน หรือว่ายน้ำ ฯลฯ เป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้ร่างกายออกแรงหรือทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวโดยใช้ออกซิเจนเป็นพลังงานให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้เป็นเวลานาน ร่างกายจึงพัฒนาความอดทนแบบใช้ออกซิเจน (Tavorn Kamutsri, 2017, pp. 75 - 76) การฝึกทั้งสองแบบนี้นำไปสู่การเผาผลาญไขมันส่งผลทำให้อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว นักกีฬาฟุตบอลควรมีสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด และอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ดีเป็นพื้นฐานเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในการแข่งขัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา “ผลของโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่อง ที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอล”

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลระหว่างโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่อง ที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอล
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่อง ที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอล



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักกีฬาฟุตบอลชาย สังกัดโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 14 - 16 ปี จำนวน 60 คน
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักกีฬาฟุตบอลชาย สังกัดโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 14 - 16 ปี จำนวน 45 คน จากการนำประชากรที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 60 คน ทดสอบอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) นำผลที่ได้จากการทดสอบมาจัดเรียงลำดับจากคนที่ 1 ถึง 60 แล้วคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน โดยการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic Random Sampling) นำกลุ่มตัวอย่าง 45 คน มาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกของนักกีฬาฟุตบอลชาย โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 14 - 16 ปี
2. โปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ในระหว่างเวลา 16.30 - 18.30 น.
3. โปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่อง ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ในระหว่างเวลา 16.30 - 18.30 น.
4. แบบทดสอบอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยทำการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อุปกรณ์ประกอบการทดสอบ คือ
 - 4.1 จักรยานวัดงาน ยี่ห้อ Monark Ergonomic รุ่น 828E
 - 4.2 เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ด้วยวิธีการใช้ Polar Team
 - 4.3 นาฬิกาจับเวลา
 - 4.4 ทดสอบอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีออสตรานด์ - ไรห์มิง (Astrand - Ryhming)

การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่อง
2. ดำเนินการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่อง สัปดาห์ที่ 1 - 4 และสัปดาห์ที่ 5 - 8
3. นำโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่องที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุง
4. นำโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่องที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึก (item objective congruence index: IOC) พิจารณาหัวข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาเท่ากับ 0,80 และของโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่องเท่ากับ 0.70
5. นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับนักกีฬาฟุตบอลชายที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น (reliability) ของเครื่องมือด้วยวิธีทดสอบซ้ำ (test - retest method) ทดสอบค่าความเชื่อมั่น

ของเครื่องมือวิจัยโดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson Product - Moment Correlation) การหาค่าความเชื่อมั่นต้องมีค่าน้อย .80 สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .85 การหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่องได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .88

6. นำโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่องไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาวิเคราะห์และอภิปรายผลในการวิจัยต่อไป

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กำหนดวัน เวลา อุปกรณ์ สถานที่ และกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ที่ใช้ในการวิจัย
3. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางการฝึก ใบบันทึกผลเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ประชุม อธิบาย และชี้แจงรายละเอียดให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และวิธีการทดสอบ

5. นำกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน มาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) กลุ่มละ 15 คน

6. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึกโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way Analysis of Variance: ANOVA)

7. ชี้แจงรายละเอียดวิธีการและรูปแบบการฝึกแต่ละโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

8. ทำการฝึกตามโปรแกรม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง กลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกของนักกีฬาฟุตบอลชาย โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 14 – 16 ปี

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง กลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกของนักกีฬาฟุตบอลชาย โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 14 – 16 ปี ร่วมกับโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา

กลุ่มที่ 3 กลุ่มทดลอง กลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกของนักกีฬาฟุตบอลชาย โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 14 – 16 ปี ร่วมกับโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่อง

โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ในระหว่างเวลา 16.30 – 18.30 น.

9. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance: ANOVA) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำแบบมิติเดียว (repeated measures in one – dimensional design) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One - way analysis of variance with repeated measure)

10. เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของ LSD เมื่อพบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ



one - way analysis of variance with repeated measure และภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance: ANOVA)

11. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ

12. สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของส่วนสูง อายุ น้ำหนัก อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way Analysis of Variance: ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำแบบมิติเดียว (repeated measures in one – dimensional design) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดภายในกลุ่มก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One - way Analysis of Variance with repeated measure)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของ LSD เมื่อพบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ One - Way analysis of variance with repeated measure และภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance: ANOVA)

5. ทดสอบความแตกต่างความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ทดสอบค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัยโดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson Product - Moment Correlation)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่อง ที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนของนักกีฬาฟุตบอล มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่องที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอล 2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของระยะเวลาของการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่อง ที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอล ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ของ 3 กลุ่ม

กลุ่ม	อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (ลิตร/นาที)					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
กลุ่ม 1	2.56	0.11	2.56	0.11	2.57	0.08
กลุ่ม 2	2.56	0.11	3.00	0.09	3.46	0.11
กลุ่ม 3	2.56	0.07	2.59	0.07	2.79	0.10

จากตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่ม 1 ก่อนการฝึกเท่ากับ 2.56 ± 0.11 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 2.56 ± 0.11 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 2.57 ± 0.08 กลุ่ม 2 ก่อนการฝึกเท่ากับ 2.56 ± 0.11 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 3.00 ± 0.09 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 3.46 ± 0.11 กลุ่ม 3 ก่อนการฝึกเท่ากับ 2.56 ± 0.07 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 2.59 ± 0.07 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 2.79 ± 0.10

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 ก่อนการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	2	0.00	0.00	0.01	0.99
ภายในกลุ่ม	42	0.41	0.01		
รวม	44	0.41			

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 ก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	2	1.80	0.90	109.49	0.00*
ภายในกลุ่ม	42	0.35	0.01		
รวม	44	2.15			

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยวิธีการของ LSD

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3
		2.56	3.00	2.59
กลุ่ม 1	2.56	-	-0.44*	-0.02
กลุ่ม 2	3.00	-	-	0.41*
กลุ่ม 3	2.59	-	-	-

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่ม 1 กับกลุ่ม 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่ม 1 กับกลุ่ม 2 และกลุ่ม 2 กับกลุ่ม 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 กลุ่ม 3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	2	6.48	3.24	331.84	0.00*
ภายในกลุ่ม	42	0.41	0.01		
รวม	44	6.89			

* $p < .05$

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ระหว่างกลุ่ม 1 กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ LSD

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3
		2.57	3.46	2.79
กลุ่ม 1	2.57	-	- 0.89*	- 0.22*
กลุ่ม 2	3.46	-	-	0.67*
กลุ่ม 3	2.79	-	-	-

* $p < .05$

จากตารางที่ 6 พบว่า กลุ่ม 1 กับ กลุ่ม 2 กลุ่ม 1 กับกลุ่ม 3 และกลุ่ม 2 กับกลุ่ม 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 7 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ของกลุ่ม 1 ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
กลุ่ม 1					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	14	0.33	0.02		
ภายในกลุ่มสมาชิก	30	0.09			
- ระหว่างการวัด	2	0.00	0.00	0.07	0.93
- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	28	0.09			
รวม	44	0.42			

* $p < .05$

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) ของกลุ่ม 2 ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
กลุ่ม 2					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	14	0.21	0.02		
ภายในกลุ่มสมาชิก	30	6.28			
- ระหว่างการวัด	2	6.03	3.02	335.23	0.00*
- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	28	0.25			
รวม	44	6.49			

* $p < .05$

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีการของ LSD

กลุ่ม 2	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
		2.56	3.00	3.46
ก่อนการฝึก	2.56	-	- 0.44*	- 0.90*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	3.00	-	-	- 0.46*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	3.46	-	-	-

* $p < .05$

จากตารางที่ 9 พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และระหว่างหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ของกลุ่ม 3 ระหว่างก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
กลุ่ม 3					
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	14	0.01	0.00		
ภายในกลุ่มสมาชิก	30	0.53			
- ระหว่างการวัด	2	0.46	0.23	92.87	0.00*
- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	28	0.07			
รวม	44	0.54			

* $p < .05$

จากตารางที่ 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ภายในกลุ่ม 3 ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่ม 3	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
		2.56	2.59	2.79
ก่อนการฝึก	2.56	-	- 0.03*	- 0.23*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	2.59	-	-	- 0.20*
ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	2.79	-	-	-

* $p < .05$

จากตารางที่ 11 พบว่า ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และระหว่างหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถอธิบายได้ว่า

จากการศึกษาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่ม 1 (2.56 ± 0.11 , 2.56 ± 0.11 , 2.57 ± 0.08) ใช้น้อยกว่ากลุ่ม 2 (2.56 ± 0.11 , 3.00 ± 0.09 , 3.46 ± 0.11) และกลุ่ม 3 (2.56 ± 0.07 , 2.59 ± 0.07 , 2.79 ± 0.10) ตามลำดับ และกลุ่ม 2 ใช้มากที่สุด

ระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึก อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อให้กลุ่ม 1 กลุ่มควบคุม ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกีฬาฟุตบอลชาย กลุ่ม 2 กลุ่มทดลอง ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกีฬาฟุตบอลร่วมกับโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา กลุ่ม 3 กลุ่มทดลอง ฝึกตามโปรแกรมการฝึกกีฬาฟุตบอลร่วมกับโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่อง เปรียบเทียบผลการฝึกของทั้ง 3 กลุ่ม ที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ของนักกีฬาฟุตบอลหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม มีอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกัน เป็นผลจากโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่องที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบฝึกจนเป็นแบบฝึกที่มีคุณภาพ เมื่อผู้รับการฝึกได้ฝึกตามโปรแกรมของแบบฝึกที่มีคุณภาพ ทำให้ผู้รับการฝึกเกิดการพัฒนาความสามารถและสมรรถภาพของร่างกายที่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เป็นไปตามทฤษฎีการฝึกเพื่อความอดทน การใช้ออกซิเจนสูงสุดจากการออกกำลังกายมีความสำคัญต่อความแข็งแรงของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด ส่งผลให้ร่างกายมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนเพื่อผลิตพลังงานได้เพียงพอ ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (Charoen Krabuanrat, 2014, pp. 73 - 77) กล่าวว่า การฝึกสมรรถภาพทางกายเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญที่สุดสำหรับนักกีฬาเพื่อความเป็นเลิศหรือนักกีฬาอาชีพ สืบเนื่องจากโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา (interval training) ส่งผลให้ร่างกายของผู้ที่ทำการฝึกมีการปรับตัวและเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลายอย่าง รวมถึงการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพในหลอดเลือดหัวใจ (ความสามารถในการส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อที่ทำงาน) เช่นเดียวกับความ



อดทนต่อการสะสมของแลคเตทเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงส่งผลให้เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพความเร็วมากขึ้น ความอดทนของการฝึกหนักสลับเบาช่วยไม่ให้เกิดการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องกับการใช้ซ้ำมากเกินไปซึ่งพบบ่อยใน นักกีฬา และการฝึกแบบต่อเนื่อง (continuous training) จะกระตุ้นร่างกายออกแรงหรือทำงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวโดยใช้ออกซิเจนเป็นพลังงานให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้เป็นเวลานาน การฝึกแบบต่อเนื่องจึง ทำให้ร่างกายพัฒนาความอดทนแบบใช้ออกซิเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และถูกนำไปใช้ในการฝึกพัฒนา ความอดทนให้นักกีฬาในเบื้องต้นมากที่สุด นอกจากนี้ เกริกวิทย์ พงศ์ศรี อมรพันธ์ อัจจิมาพร และสุภาภรณ์ ศิลาเลิศเดชกุล (Kirkwit Phongsri, Amornpan Ajijmaporn, & Supaporn Silalertdetkul, 2015, pp. 1 - 15) กล่าวว่า นักกีฬาหลายชนิดต้องอาศัยสมรรถภาพทางกายหลายด้านประกอบกัน โดยทั่วไปนักกีฬามักจะได้รับการฝึกซ้อมในรูปแบบเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนควบคู่กันไปในการพัฒนาโปรแกรมการฝึก เพื่อให้ได้รับผลการตอบสนองจากการฝึกซ้อมที่มีความจำเพาะเจาะจงและก้าวไปถึงขีดความสามารถสูงสุด

ถาวร กมุตศรี (Tavorn Kamutsri, 2017, pp. 68 - 75) อธิบายว่า ความอดทนเป็นพื้นฐานสำคัญที่ นักกีฬาทุกชนิดจะต้องได้รับการฝึกเป็นลำดับแรก และถูกจัดไว้ในตารางการฝึกตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นของฤดูกาลฝึก โดยความหมายของการฝึกความอดทน คือ การฝึกให้ร่างกายออกแรงในสภาวะที่ไม่หนักมากแต่มีการปฏิบัติซ้ำ โดยใช้จำนวนครั้งหรือเวลาที่นานต่อเนื่อง และสอดคล้องกับ อโบเลตา - เซอร์นา เฟียโต พาติโน - วิลลาดา วาร์กาซ - โรมีโร และอรานโก - เวเลซ (Arboleda - Serna, Feito, Patino - Villada, Vargas-Romero, & Arango - Velez, 2019, p. 156) ศึกษาผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีระดับความหนักมาก และการฝึกแบบ ต่อเนื่องที่มีระดับความหนักปานกลางที่มีผลต่อการใช้ออกซิเจนสูงสุด และความดันโลหิตในผู้ชายที่มีสุขภาพดี โดยพบว่าทั้งสองกลุ่มนั้นมีอัตราการใช้ออกซิเจนที่สูงขึ้นเช่นกัน จึงสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ว่าการที่ นักกีฬามีอัตราการใช้ออกซิเจนที่สูงขึ้นเป็นผลมาจากการให้นักกีฬาได้ฝึกตามโปรแกรมการฝึกทั้งแบบหนัก สลับเบาและแบบต่อเนื่องควบคู่กับการฝึกตามโปรแกรมการฝึกกีฬาฟุตบอล ส่งผลให้นักกีฬามีสุขภาพและมี สมรรถภาพทางกายที่ดีขึ้น หัวใจมีสมรรถภาพในการสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างมี ประสิทธิภาพ การประสานงานกันเป็นอย่างดีของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต เซลล์ต่าง ๆ ของกล้ามเนื้อ สามารถนำออกซิเจนไปสร้างพลังงานได้ดี เช่นเดียวกับ ชาญชัย สุขสุวรรณ และปรานม ดิรอด (Chanchai Sukswan, & Pranom Deerod, 2020, pp. 212 - 220) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการใช้ออกซิเจน สูงสุดของร่างกายนักกีฬาชายโตทีมชาติไทย สรุปผลการวิจัยไว้ว่า การให้ความสำคัญกับโปรแกรมการฝึกซ้อม การออกแบบฝึกแบบมุ่งเน้นสมรรถภาพระบบหัวใจและหลอดเลือดและความทนทาน ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของ ค่าความสามารถการใช้ออกซิเจนสูงสุดซึ่งมีความสำคัญต่อนักกีฬาภายในกลุ่ม

ศึกษาความแตกต่างของระยะเวลาในการฝึกที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \max$) ของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม มีอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่โปรแกรมการฝึกใช้การฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึก แบบต่อเนื่องควบคู่กับการฝึกกีฬาฟุตบอลตามโปรแกรมการฝึกสามารถเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด หลังการ ฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ที่เป็นเช่นนี้เพราะระดับความหนักของการฝึกแบบหนักสลับเบาและ การฝึกแบบต่อเนื่องเริ่มที่ 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จากนั้นจึงเพิ่มระดับความหนักเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด การเพิ่มระดับความหนักส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ

ร่างกายอย่างค่อยเป็นค่อยไป ช่วงสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด มีแนวโน้มที่ดีขึ้น และไม่เกิดการบาดเจ็บต่อกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับโปรแกรมการฝึกซึ่งถือได้ว่าเป็นระดับความหนักที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงกับระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด ผลที่ได้ คือ อัตราการเต้นของหัวใจลดลงและอัตราการใช้ออกซิเจนดีขึ้น สอดคล้องกับ ฟอสเตอร์ และคณะ (Foster et al., 2015, pp. 747 - 750) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักสูง 2 รูปแบบ และการฝึกที่ระดับความหนักคงที่ที่มีต่อความสามารถเชิงแอโรบิกและแอนแอโรบิกพบว่า การฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักสูง ๆ เพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนในระหว่างการออกกำลังกายที่ระดับความหนักเกือบสูงสุด ปิยะพงษ์ สายสawat (Piyapong Sawsawat, 2015) วิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาพร้อมกับหลักการความก้าวหน้าต่อดัชนีมวลกาย องค์ประกอบของร่างกาย และความสามารถในการนำออกซิเจนไปใช้สูงสุดของนักศึกษาหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนพบว่า ความสามารถในการนำออกซิเจนไปใช้สูงสุดในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างจากค่าเฉลี่ยก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ มาริสา ภูมิภาค ณหนองคาย และฉัตรตระกูล ปานอุทัย (Marisa Poomiphak Na Nongkhai, & Chattrakul Panuthai, 2017, pp. 104 - 114) ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการออกกำลังกายในห้องระบบจำลองสภาวะที่สูงที่มีต่อสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในนักกีฬาของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรีพบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของ วิรัตน์ สนธิจันทร์ และอเนก สุตรมงคล (Wirat Sonchan, & Anek Sootmongkol, 2019, pp. 1 - 9) วิจัยเรื่อง ผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศพบว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจน ไปใช้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สโตเรน และคณะ (Storen et al., 2017, pp. 78 - 85) ยังกล่าวไว้ว่า การฝึกในรูปแบบการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีความเข้มข้นสูงสามารถเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นได้ ร้อยละ 9 - 13 งานวิจัยของ ปรีญาพัชญ์ บุญหาญ (Preeyapat Boonhan, 2018, pp. 50 - 55) กล่าวว่า การออกกำลังกายที่มีความบอบและสม่เสมอเหมาะสมกับเพศและวัย สามารถที่จะเพิ่มปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ สอดคล้องกับ สุระเชษฐ ขวัญใน (Surachet Kwannai, 2020, pp. 52 - 59) วิจัยเรื่อง ผลของการออกกำลังกายด้วยการเดินแอโรบิกกับการออกกำลังกายด้วยจักรยานที่มีต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกแบบต่อเนื่องที่มีผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬาฟุตบอลพบว่า โปรแกรมการฝึกทั้งสองโปรแกรมนี้สามารถนำไปเป็นโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นแนวทางการฝึกที่มีความหลากหลายยิ่งขึ้น สามารถนำไปพัฒนาการฝึกเพื่อพัฒนานักกีฬาไปสู่ความเป็นเลิศได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาผลการฝึกในรูปแบบของการฝึกแบบหนักสลับเบาและการฝึกต่อเนื่อง ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาโปรแกรมและพัฒนาสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาที่มีระยะเวลาการฝึกไม่มาก



2. ควรมีการพัฒนาโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา และโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่องในรูปแบบกิจกรรมการฝึกลักษณะอื่น
3. นำโปรแกรมการฝึกไปใช้กับนักกีฬาชนิดกีฬาอื่น ๆ ที่มีลักษณะการใช้สมรรถภาพทางกายคล้ายกับกีฬาฟุตบอล

References

- Arboleda - Serna, V. H., Feito, Y., Patino - Villada, F. A., Vargas - Romero, A. V., & Arango - Velez, E. F. (2019). Effects of high - intensity interval training compared to moderate - intensity continuous training on maximal oxygen consumption and blood pressure in healthy men: A randomized controlled trial. *Biomedica*, 39(3).
- Chanchai Sukswan, & Pranom Deerod. (2020). The highest oxygen utilization capacity of physical Thailand national team judoist. *Journal of Health, Physical Education and Recreation*, 46(1), 212 – 220.
- Charoen Krabuanrat. (2014). *Science of Coaching*. Bangkok: Sintana Copy Center.
- Foster, C., Farland, C. V., Guidotti, F., Harbin, M., Roberts, B., Schuette, J., ... & Pocari, J. P. (2015). The effects of high intensity interval training vs steady state training on aerobic and anaerobic capacity. *J Sports Sci Med*, 14(4), 747 - 750.
- Jakkrapong Ngammoo. (2014). *Physical fitness needs of sepak takraw players* (Master's thesis), Chulalongkorn University.
- Kirkwit Phongsri, Amornpan Ajjimaporn, & Supaporn Silalertdetkul. (2015). Concurrent strength and endurance training for intermittent sport athletes. *Faculty of Physical Education*, 18(2), 1 - 15.
- Marisa Poomiphak Na Nongkhai, & Chatrakul Panuthai. (2017). Effects of exercise in altitude simulation on maximal oxygen consumption in athlete of Institute of Physical Education Suphanburi. *Journal of Srivanalai Vijai, Ubon Ratchathani Rajabhat University*, 7(2), 104 - 114.
- Piyapong Saysawat. (2015). *Effects of progressive interval training program on body mass index, body composition and maximum oxygen consumption of overweight / obese female college student* (Master's thesis), Burapha University.
- Preeyapat Boonhan. (2018). Level of maximal oxygen consumption of students from Institute of Physical Education Yala Campus. *Academic Journal of Institute of Physical Education*, 10(3), 50 – 55.
- Pricha Klinratana. (2017). *How to Professionally Sport Coaching*. Bangkok: Future Press and Graphic.



- Storen, O., Helgerud, J., Saebo, M., Stoa, E. M., Bratland-Sanda, S., Unhjem, R. J., ... & Wang, E. (2017). The effect of age on the VO_2 max response to high intensity interval training. *Med Sci Sports Exercise*, 49(1), 78 - 85.
- Surachet Kwannai. (2020). The effect of Aerobic dance exercise and bike exercise on maximal oxygen consumption. *Journal of Sports Science and Technology*, 20(1), 52 - 59.
- Tavorn Kamutsri. (2017). *Physical Fitness Conditioning* (Revised ed.). Bangkok: Media Press.
- Wirat Sonchan. (2012). *Effects of variations in intensity and duration of interval training programs on maximum oxygen uptake, hemoglobin, anaerobic performance and anaerobic threshold* (Master's thesis), Burapha University.
- Wirat Sonchan, & Anek Sootmongkol. (2019). Effects on maximum oxygen uptake and muscular strength during an interval training program for people working within confined spaces. *Burapha Journal of Medicine*, 6(1), 1 - 9.

Received: April, 4, 2022

Revised: September, 9, 2022

Accepted: September, 9, 2022

Academic Journal of Thailand National Sports University

