

การวิเคราะห์ระดับความหนัก ปริมาณการเคลื่อนที่และทักษะที่ใช้ขณะแข่งขันฟุตซอล ในสนามที่มีขนาดแตกต่างกัน

ณัฐวดี มณีใส* นิรอมลี มะกาเจ** เพ็ญนิภา พูลสวัสดิ์***

สมภพ สาครดี**** และประเวศ เกษกัน*****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ปริมาณการเคลื่อนที่และทักษะที่ใช้ขณะแข่งขันฟุตซอล ในสนามที่มีขนาดแตกต่างกัน ขนาดประกอบด้วย สนามขนาด 42x22 เมตร 40x20 เมตร และ 38x18 เมตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตซอลหญิง ของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในตำแหน่งผู้เล่น จำนวน 8 คน แบ่งออกเป็น 2 ทีม โดยกลุ่มตัวอย่างจะลงแข่งขัน ฟุตซอล ตามรูปแบบซึ่งผู้วิจัยได้จำลองขึ้น ซึ่งจะใช้เวลาในการแข่งขันทั้งหมดสองครั้ง แต่แต่ละครั้งประกอบด้วย สองช่วง ช่วงละ 10 นาที พักระหว่างช่วง ช่วงละ 5 นาที และพักระหว่างครั้ง 10 นาที ทำการวัดอัตราการเต้น ของหัวใจ วัดระยะทางการเคลื่อนที่และบันทึกวิดีโอตลอดการแข่งขันเพื่อวิเคราะห์ทักษะที่ใช้ขณะแข่งขัน นำ ข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำ มิติเดียว (One way analysis of variance with repeated measures) และทำการเปรียบเทียบความ แตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัย พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ระดับความหนัก และระยะทางที่ใช้ในการแข่งขันใน สนามขนาด 42x22 เมตร 40x20 เมตร และสนามขนาด 38x18 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วน จำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ขณะแข่งขันในสนามที่ทั้งสามขนาดสนามไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลที่ได้จากการ วิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงรูปแบบการฝึกซ้อมให้เหมาะสมกับขนาดสนามต่าง ๆ ต่อไป

คำสำคัญ : ฟุตซอล ระดับความหนัก ขนาดสนาม

* ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการกีฬาคณพิการ

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

**** อาจารย์ ดร., คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

***** อาจารย์ ดร., คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตมหาสารคาม

ติดต่อผู้พิมพ์: ผศ.ดร.นิรอมลี มะกาเจ

E-mail.: niromlee.m@ku.th

มือถือ 086-9068252

รับบทความ 22 พฤศจิกายน 2564

แก้ไขบทความ 21 เมษายน 2565

ตอบรับ 23 เมษายน 2565

Analysis of Intensity, Movement Demand and Technical Skill During Futsal Match Played Between Different Pitch Sizes.

Nattawut Maneesai* Niromlee Makaje** Phennipha Phunsawat***

Somphop Sakondi**** Pravet Ketkan

Abstract

The purpose of this study was to compare physiological response, movement demand, and technical skill during simulated futsal matches played in three different pitch sizes (42x22 m, 40x20 m, and 38x18 m). Eight female futsal players from Kasetsart University were participated in this study. Subjects were divided into two teams, and the researcher simulated the time of competition and resting time to measure the heart rate during the competition. The entire match lasts for two halves, consisting of two periods of 10 minutes each, with a 5-minute break between each half and a 10-minute break between halves. During the simulated competition, for each pitch size, heart rate, distance covered, and technical skill were measured. The arithmetic mean, standard deviation, and ANOVA (one-way analysis of variance with repeated measures) were calculated for the data, and the differences were compared in pairs using Tukey's method at the .05 level of significance.

The result showed that heart rate and distances covered during a simulated futsal match were different for 40x20 m, 40x20 m, and 38x18 m pitch sizes ($P > .05$). However, there were no differences in the number of technical skills between the three pitch sizes ($P > .05$). These findings will advance understanding of behaviors in futsal and have implications for training design using pitch size manipulation.

Keywords: Futsal, Intensity, Pitch size

* Science and Technology Center in Sports for Disabilities

** Assistance Professor, Faculty of Sports Science, Kasetsart University, Kamphaengsean Campus

*** Assistance Professor, Faculty of Sports Science, Kasetsart University, Kamphaengsean Campus

**** Lecturer, Faculty of Science at Sriracha, Kasetsart University, Sriracha Campus

***** Lecturer Dr., Faculty of Science and Health Science, Thailand National Sports University Mahasarakham Campus

Contract: Asst.Prof.Dr.Niromlee Makaje

E-mail.: niromlee.m@ku.th

Mobile: 086-9068252

Received November 22, 2021 ; revised April 21, 2022 ; accepted April 23, 2022

บทนำ

ฟุตซอล (futsal) เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยปัจจุบันมีการจัดการแข่งขันถึงระดับโลก ซึ่งได้รับการรับรองการแข่งขันโดยสหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติ (federation international of football association : FIFA) โดยกีฬาฟุตซอลมีวิธีการเล่นคล้ายกับกีฬาฟุตบอล แต่มีพื้นที่สนามขนาดเล็กจึงเป็นเกมที่มีการปะทะค่อนข้างมาก ดังนั้นการควบคุมลูกจึงเป็นไปได้ยากและต้องใช้ทักษะเป็นอย่างสูง ลักษณะธรรมชาติของกีฬาฟุตซอล เป็นกีฬาที่เล่นกันด้วยความรวดเร็ว มีการทำประตูได้ตลอดเวลา ซึ่งในขณะแข่งขัน นักกีฬาจะต้องมีความสามารถในการวิ่งและเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ในระยะต่าง ๆ ที่หลากหลาย ทั้งการวิ่งในลักษณะทางตรงและการวิ่งในลักษณะเปลี่ยน ไปในทิศทางต่าง ๆ มีการเคลื่อนที่ กับบอลด้วยความเร็ว การเปลี่ยนแปลงทิศทางอย่างทันทีทันใด การวิ่งหาพื้นที่ว่าง การวิ่งเข้าแย่งบอล และการวิ่งพาบอลหนีคู่แข่ง เพื่อหาจังหวะในการยิงประตูเป็นต้น (Makaje et al., 2012 และ Castagno et. al., 2008) สอดคล้องกับ (Burn, 2003) ได้รายงาน ว่า นักกีฬาต้องมีสมรรถภาพด้านความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวในระดับที่สูงมาก เนื่องจากนักกีฬาจะต้องสามารถวิ่งด้วยความเร็วเพื่อเล่นกับบอลในระยะต่าง ๆ รวมทั้งสามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางขณะการเล่นได้อย่างรวดเร็ว มีความสามารถในการหยุดการกลับตัว การเปลี่ยนจังหวะการวิ่งและการเคลื่อนตัวออกอย่างรวดเร็ว เป็นต้น

จากข้อมูลของ Castagno et al. (2009) ได้ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาและรูปแบบกิจกรรมในการจำลองเกมฟุตซอลในนักกีฬาอาชีพ พบว่า ขณะแข่งขันฟุตซอลนักกีฬามีการใช้ออกซิเจนอยู่ที่ร้อยละ 75 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด และมีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยของแลกเตตในเลือด 5.3 มิลลิโมลต่อลิตร และนักกีฬาเคลื่อนที่ในกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดทั้งเกมเป็นระยะทาง 4,840 เมตรมีการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด (sprint) อยู่ที่ร้อยละ 12 ของเกมการแข่งขัน และการวิ่งด้วยความหนักระดับสูง (high-intensity running) ร้อยละ 5 ซึ่งผู้เล่นโดยเฉลี่ยจะทำการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดทุก ๆ 79 วินาทีระหว่างการเกมแข่งขัน จากข้อมูลข้างต้นที่เห็นแสดงว่า กีฬาฟุตซอลเป็นกิจกรรมที่มีความหนักค่อนข้างสูงและไม่ต่อเนื่อง (intermittent high-intensity) นักกีฬาจะต้องเล่นเกมรุกและเกมรับที่รวดเร็ว โดยจะต้องวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดซ้ำกันติดต่อกันหลายเที่ยว โดยมีช่วงเวลาพักที่สั้นมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่นักกีฬาต้องมีสมรรถภาพด้านความเร็ว (speed) ความคล่องแคล่วว่องไว (agility) ความอดทน (endurance) ดังนั้น สมรรถภาพทางกายองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญมากสำหรับนักกีฬาฟุตซอล (FIFA, 2003)

ในกติกาการแข่งขันฟุตซอลที่กำหนดโดย FIFA เกี่ยวกับขนาดของสนามที่ใช้แข่งขันนั้น จะกำหนดดังนี้ คือ ความกว้างของสนาม จะต้องไม่น้อยกว่า 18 เมตรและไม่เกิน 25 เมตร ส่วนความยาวของสนาม จะไม่น้อยกว่า 38 เมตร และยาวไม่เกิน 42 เมตร จากขนาดสนามที่ FIFA ได้กำหนดความกว้างและยาวเป็นช่วงนั้น ก็เพื่ออนุโลมให้ฝ่ายจัดการจัดการแข่งขันได้ตามพื้นที่สนามที่มีอยู่ ซึ่งในการจัดการแข่งขันที่เป็นทางการทั่วไป (กรมพลศึกษา, 2555 และอนุศักดิ์, 2555) ซึ่งขนาดสนามมักจะแปรผันตามสถานที่ที่ใช้จัดการแข่งขันในแต่ละแห่ง บางสนามจะแคบแต่ยาวหรือบางสนามจะกว้างแต่แคบ ซึ่งขนาดพื้นที่สนามที่แตกต่างกัน ย่อมส่งผลต่อการฝึกซ้อมและการแข่งขันของนักกีฬาในแต่ละทีมได้

จากเหตุผลข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่ศึกษาการแข่งขันในขนาดสนามที่แตกต่างกันจะส่งผลกระทบต่อระดับความหนักในส่วนของการออกกำลังกายหัวใจสูงสุด และระยะทางการเคลื่อนที่ รวมถึงทักษะที่ใช้ขณะแข่งขันแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร โดยมุ่งศึกษาในสนามที่มีขนาดแตกต่างกัน ตามที่ FIFA ได้กำหนดและอนุญาตให้สามารถจัดการแข่งขันได้ ประกอบด้วย สนามขนาด 42x22 เมตร ขนาด 40x20 และขนาด 38x18 เมตร ซึ่งทั้งสามขนาดสนามจะใช้กันทั่วไปในการจัดการแข่งขันฟุตซอลในประเทศไทย ทั้งระดับเยาวชนและประชาชนทั่วไป โดยงานวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยจะศึกษาในกลุ่มนักกีฬาฟุตซอลหญิง ซึ่งมีการศึกษาวิจัยที่ยังน้อยและค่อนข้างจำกัด อีกทั้งจากการศึกษาวิจัยพบว่าความต้องการทางสรีรวิทยาในขณะแข่งขันของนักกีฬาฟุตซอลหญิงจะน้อยกว่าในนักกีฬาชาย รวมถึงรูปแบบความเร็วของเกมและการใช้ทักษะต่าง ๆ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญที่ผู้ฝึกสอนและผู้ที่เกี่ยวข้องจะนำไปใช้ในการเตรียมการสำหรับการวางแผนการฝึกซ้อมและแข่งขันในสนามขนาดต่าง ๆ ให้สอดคล้องและมีประสิทธิภาพต่อไปได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระดับความหนัก ปริมาณการเคลื่อนที่และทักษะที่ใช้ ขณะแข่งขันฟุตซอลในสนามที่มี ขนาด 42x22 เมตร ขนาด 40x20 และขนาด 38x18 เมตร

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักกีฬาฟุตซอลหญิงของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เตรียมเข้าร่วมการแข่งขันฟุตซอลหญิงอุดมศึกษา ลีก 2020 “FUTSAL WOMEN UNIVERSITY LEAGUE 2020” จำนวนทั้งสิ้น 8 คน แบ่งเป็น 2 ทีม จำนวนทีมละ 4 คน โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการคัดเข้าและเกณฑ์ในการคัดออก ดังนี้

1. เกณฑ์ในการคัดเข้า (inclusion criteria)

- 1.1 เป็นนักกีฬาฟุตซอลหญิงอายุระหว่าง 18-22 ปี
- 1.2 เป็นนักกีฬาฟุตซอลในตำแหน่งผู้เล่น
- 1.3 เป็นผู้ที่มีความสุขภาพดีไม่มีอาการบาดเจ็บ
- 1.4 มีการฝึกซ้อมกีฬาฟุตซอลเป็นประจำ

2. เกณฑ์ในการคัดออก (exclusion criteria)

- 2.1 กลุ่มตัวอย่างไม่สมัครใจและถอนตัวจากการเก็บข้อมูล
- 2.2 มีอาการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วย ที่เป็นอุปสรรคต่อการเล่นกีฬาฟุตซอล

3. กระบวนการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

คณะผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าทั้งหมด ทดสอบสมรรถภาพด้านแอโรบิก โดยใช้แบบทดสอบ Yo-Yo Intermittent Recovery Test Lv.1 (YYIRIL1) และทำการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) โดยเลือกนักกีฬาที่มีผลการทดสอบดีที่สุดจำนวน 8 อันดับ จากนั้นแบ่งกลุ่ม

นักกีฬาหญิง แบ่งเป็นสองทีม ทีมละ 4 คน โดยทั้งสองทีมจะมีผู้รักษาประตูทีมละ 1 คน ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ จะวิเคราะห์เฉพาะตำแหน่งผู้เล่นเท่านั้นจะไม่นำข้อมูลของตำแหน่งผู้รักษาประตูมาวิเคราะห์ ในการแบ่งกลุ่ม นักกีฬาเข้าทีม คณะผู้วิจัยกำหนดให้นักกีฬาทั้งสองทีมหญิงมีความสามารถด้านแอโรบิกไม่แตกต่างกันและให้ผู้ฝึกสอนตรวจสอบผลการแบ่งกลุ่มจากทักษะของนักกีฬาและตำแหน่งผู้เล่นของทีมให้เหมาะสมอีกครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด ลักษณะและสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย
 - 1.1 เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง ยี่ห้อ Tanita รุ่น BC 532
 - 1.2 เครื่องวัดไขมันในร่างกาย รูปแบบการต้านทานการวัดไฟฟ้า (BIA) ยี่ห้อ Tanita
 - 1.3 ชุดการทดสอบ Yo-Yo Intermittent Recovery Test Lv.1:YYIRIL1 (Bangsbo, 2008)
2. เครื่องมือที่ใช้การจำลองการแข่งขันฟุตบอล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะกำหนดการแข่งขันทั้งหมดสองครั้ง ตามรูปแบบการวิจัยของ (Castagna et al., 2008)
3. เครื่องมือที่ใช้วัดระดับความหนักและทักษะที่ใช้ ประกอบด้วย
 - 3.1 เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจไร้สายระบบ ยี่ห้อ Polar รุ่น Team Pro
 - 3.2 กล้องวิดีโอ ยี่ห้อ Sony รุ่น HDR-CX675
 - 3.3 โปรแกรมวิเคราะห์ทักษะที่ใช้ขณะแข่งขัน ยี่ห้อ Dartfish

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบลักษณะทางกายภาพประกอบด้วย น้ำหนัก ส่วนสูง และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านแอโรบิกโดยใช้วิธี Yo-Yo Intermittent Recovery Test Lv.1:YYIRIL1 (Bangsbo, 2008)
2. ผู้วิจัยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นทีมหญิงเป็นสองทีม ทีมละ 4 คน (ทีม A และ ทีม B) โดยทั้งสองทีมจะมีผู้รักษาประตูทีมละ 1 คน โดยการแบ่งทีมนี้ คณะผู้วิจัยจะให้ผู้ฝึกสอนเป็นคนแบ่ง โดยให้ระดับความสามารถ ทักษะ และสมรรถภาพทางกายของทั้งสองทีมอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน
3. ผู้วิจัยได้จำลองการแข่งขันกีฬาฟุตบอลขึ้น เนื่องจากไม่สามารถที่จะศึกษาและทำการเก็บข้อมูลวัดตัวแปรต่าง ๆ ในการสถานการณ์แข่งขันจริงได้ โดยการแข่งขันที่จัดขึ้นจะใช้กติกาฟุตบอลที่เป็นมาตรฐานสากลตามข้อกำหนดสมาคมกีฬาฟุตบอลแห่งประเทศไทยกำหนด และใช้ผู้ตัดสินที่มีประสบการณ์ในกีฬาฟุตบอลมาควบคุมการแข่งขัน นอกจากนั้นผู้วิจัยยังได้มีการกำหนดส่วนของรางวัลสำหรับทีมที่ชนะด้วยเพื่อเป็นแรงจูงใจที่จะทำให้ให้นักกีฬาได้เล่นเต็มความสามารถ
4. การแข่งขันฟุตบอลที่จำลองขึ้น จะทำการแข่งขันในสนามฟุตบอล ระหว่างช่วงเวลา 16.00 -19.00 น. โดยใช้ขนาดสนามจำนวนสามขนาด ได้แก่ การแข่งขันในขนาดสนาม 42x22 เมตร ขนาดสนาม 40x22 เมตร ขนาดสนาม 38x18 เมตร ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะต้องทำการแข่งขันฟุตบอลตามรูปแบบที่คณะผู้วิจัยจำลองขึ้นทั้ง

สามขนาดสนาม โดยคณะผู้วิจัยจะทำการสุ่มขนาดสนามที่จะใช้แข่งขัน โดยแต่ละการแข่งขันจะเว้นระยะห่างเป็นเวลา 48 ชั่วโมง

5. ก่อนดำเนินการทำการทดลอง กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักกีฬาทั้ง 2 ทีมจะทำการอบอุ่นร่างกายเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นกลุ่มตัวอย่างทำการแข่งขันตามที่คณะผู้วิจัยได้จำลองขึ้น ตามรูปแบบการวิจัยของ Castagna et al. (2008) โดยกำหนดการแข่งขันทั้งหมดสองครั้ง แต่ละครั้งประกอบด้วยสองช่วง ช่วงละ 10 นาที พักระหว่างช่วง ช่วงละ 5 นาที และพักระหว่างครั้ง 10 นาที ซึ่งขณะแข่งขันผู้วิจัยจะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ วัดปริมาณการเคลื่อนที่ในส่วนของระยะทางและความเร็วในการเคลื่อนที่ระดับต่าง ๆ รวมถึงทำการบันทึกวิดีโอตลอดการแข่งขันสำหรับการวิเคราะห์ทักษะที่ใช้ในการแข่งขันฟุตบอล

6. การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และระยะทางในการเคลื่อนที่ จะใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สายระบบทีม ยี่ห้อ Polar รุ่น Team pro และทำการวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณการเคลื่อนที่โดยใช้ซอฟต์แวร์ Polar Team Pro ในภายหลังต่อไป

7. การวิเคราะห์ทักษะที่ใช้ขณะแข่งขันกีฬาฟุตบอล ผู้วิจัยทำการบันทึกวิดีโอตลอดการแข่งขัน โดยจะทำการตั้งกล้องวิดีโอบนอัฒจันทร์บริเวณกึ่งกลางของสนามในมุมสูงพอที่จะสามารถบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ในขณะแข่งขันได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะตั้งกล้องสูงจากพื้นเป็นระยะ 3 เมตร โดยภายหลังเสร็จสิ้นการแข่งขัน ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์จำนวนครั้งและความถี่ในการใช้ทักษะต่าง ๆ ที่นักกีฬาของทั้งสองทีมใช้ในขณะแข่งขัน โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทักษะที่ใช้ขณะแข่งขัน ยี่ห้อ Dartfish

8. ในการวิเคราะห์ปริมาณทักษะที่ใช้ขณะแข่งขัน โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทักษะที่ใช้ขณะแข่งขัน ยี่ห้อ Dartfish ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์จำนวนครั้งและความถี่ในการใช้ทักษะต่าง ขณะแข่งขัน ประกอบด้วยจำนวนครั้งของการรับบอล การส่งบอล การเลี้ยงบอล การยิงประตู การปะทะ การแย่งบอล และการสกัดกั้น โดยการแข่งขันทั้งสามขนาดสนาม ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 2 ครั้ง แต่ละครั้งจะวิเคราะห์ห่างกัน 3 วัน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นภายในของผู้วิเคราะห์ (intra-rater reliability) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) = 0.92-1.00 และจะใช้ผู้วิเคราะห์อีก 1 คนที่มีประสบการณ์เป็นผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตบอล มาทำการวิเคราะห์จำนวนครั้งและความถี่ของการใช้ทักษะขณะแข่งขันทั้งสามขนาดสนาม ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้วิเคราะห์ (inter-rater reliability) ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) = 0.90-1.00

9. นำข้อมูลอัตราการเต้นของหัวใจ ระยะทางการเคลื่อนที่ และจำนวนครั้งและความถี่ของทักษะขณะแข่งขันไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของข้อมูลลักษณะทางกายภาพสมรรถภาพทางกาย ตัวแปรการตอบสนองทางสรีรวิทยา และปริมาณการเคลื่อนที่ ความถี่และร้อยละของจำนวนทักษะที่ใช้

2. การเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิกก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างที่แบ่งออกเป็นสองทีมเพื่อใช้ในการแข่งขัน โดยใช้สถิติ t-test independent
3. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกาย ตัวแปรการระดับความหนัก และทักษะที่ใช้ขณะแข่งขันฟุตบอล ระหว่างขนาด 42x22 เมตร 40x20 และ 38x18 เมตร โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว (one way anova with repeated measure)
4. การเปรียบเทียบภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว โดยใช้สถิติ Turkey
5. กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลโดยใช้สถิติ Shapiro Wilk test พบว่า ข้อมูลที่นำมาศึกษามีการแจกแจงแบบปกติ (normal distribution) จึงใช้สถิติพาราเมตริก ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยผลการวิจัยที่ได้แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทางกายภาพ	กลุ่มตัวอย่าง		
	ทีม A (4)	ทีม B (4)	รวม (n=8)
อายุ (ปี)	20.3 ± 0.5	20.5 ± 2.9	20.4 ± 1.9
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	51.0 ± 5.6	52.2 ± 6.4	51.5 ± 5.6
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	160.5 ± 5.3	158.5 ± 6.0	161.5 ± 6.1
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	19.9 ± 2.6	20.64 ± 1.6	19.8 ± 2.2
ไขมันในร่างกาย (%)	24.6 ± 3.1	23.1 ± 3.0	23.9 ± 3.1

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างเพศหญิงของทีม A และ B มีอายุเท่ากับ 20.3 ± 0.5 ปี และ 20.5 ± 2.9 ปี น้ำหนักเท่ากับ 51.0 ± 5.6 กิโลกรัม และ 52.2 ± 6.4 กิโลกรัม ส่วนสูงเท่ากับ 160.5 ± 5.3 เซนติเมตร และ 158.5 ± 6.0 เซนติเมตร ดัชนีมวลกายเท่ากับ 19.9 ± 2.6 กิโลกรัม/ตารางเมตร และ 20.64 ± 1.6 กิโลกรัม/ตารางเมตร และไขมันในร่างกายเท่ากับ 24.6 ± 3.1 % และ 23.1 ± 3.0% ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง

สมรรถภาพด้านแอโรบิก (yo-yo intermittent recovery lv1)	กลุ่มตัวอย่าง		t	P-value
	ทีม A (n=4)	ทีม B (n=4)		
- ระยะทาง (เมตร)	610 ± 154	630 ± 143	-0.19	.856
- อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล.กก.นาที)	41.7 ± 1.2	41.5 ± 1.3	-0.16	.871

* P < 0.05

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านแอโรบิกของกลุ่มตัวอย่างระหว่างทีม A และทีม B พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะแข่งขันในสนามทั้ง 3 ขนาด

อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	ขนาดสนาม			P-value
	42x22 เมตร	40x20 เมตร	38x18 เมตร	
- Quarter ที่ 1 (นาทีที่ 0-10)	173.1 ± 5.9	179.8 ± 6.9 ^a	172.3 ± 6.8 ^b	.000*
- Quarter ที่ 2 (นาทีที่ 11-20)	172.3 ± 4.1	178.5 ± 6.4 ^a	171.2 ± 6.6 ^b	.001*
- Quarter ที่ 3 (นาทีที่ 21-30)	171.8 ± 9.0	178.4 ± 5.0 ^a	170.5 ± 8.7 ^b	.007*
- Quarter ที่ 4 (นาทีที่ 31-40)	170.6 ± 8.4 ^a	176.9 ± 6.7 ^a	169.8 ± 8.5 ^b	.000*
- ตลอดทั้งเกม (นาทีที่ 0-40)	171.5 ± 9.0	177.7 ± 7.0 ^a	170.6 ± 7.5 ^b	.000*
ระดับความหนัก (%HRmax)				
- Quarter ที่ 1 (นาทีที่ 0-10)	86.3 ± 3.1	89.5 ± 3.5 ^a	86.6 ± 3.4 ^b	.000*
- Quarter ที่ 2 (นาทีที่ 11-20)	86.4 ± 3.6	89.1 ± 3.3 ^a	85.6 ± 3.3 ^b	.005*
- Quarter ที่ 3 (นาทีที่ 21-30)	85.5 ± 3.9	89.3 ± 2.8 ^a	85.2 ± 4.4 ^b	.014*
- Quarter ที่ 4 (นาทีที่ 31-40)	85.3 ± 3.5	88.4 ± 4.3 ^a	84.5 ± 4.3 ^b	.007*
- ตลอดทั้งเกม (นาทีที่ 0-30)	85.4 ± 4.1	88.5 ± 3.6 ^a	85.1 ± 3.8 ^b	.000*

* P < 0.05 ^a แตกต่างกับสนาม ขนาด 42x22 เมตร ^b แตกต่างกับสนาม ขนาด 40x20 เมตร

จากตารางที่ 3 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจและระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (%HRmax) ขณะแข่งขัน ในสนามขนาด 42x22 เมตร และสนามขนาด 38x22 เมตร แตกต่างกับการแข่งขันในสนามขนาด 40x20 เมตร อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 เวลาที่ใช้ที่ความหนักระดับต่าง ๆ ขณะแข่งขันตลอดการแข่งขันในสนามทั้ง 3 ขนาด

กิจกรรมการเคลื่อนที่	เวลาที่ใช้ตลอดเกมการแข่งขัน (%)			P-value
	42x22 เมตร	40x20 เมตร	38x18 เมตร	
ระดับ 50-60% HRmax	0.8 ± 1.7	7.3 ± 20.9 ^a	0.7 ± 1.2 ^b	.000*
ระดับ 61-70% HRmax	3.8 ± 4.6	8.3 ± 20.5 ^a	2.9 ± 2.7 ^b	.000*
ระดับ 71-80% HRmax	6.8 ± 5.3	6.4 ± 7.1	13.9 ± 13.9 ^{a,b}	.000*
ระดับ 81-90% HRmax	34 ± 25.6	37.1 ± 29.5	53.6 ± 22.3 ^{a,b}	.000*
ระดับ 91-100% HRmax	54.3 ± 30.2	40.9 ± 34.8 ^a	29.1 ± 29.4 ^{a,b}	.000*

* P < 0.05 ^a แตกต่างกับสนาม ขนาด 42x22 เมตร ^b แตกต่างกับสนาม ขนาด 40x20 เมตร

จากตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ ที่ความหนักระดับต่าง ๆ ขณะแข่งขัน จำแนกตามระดับความหนักของกิจกรรม พบว่า เวลาที่ใช้ตลอดการแข่งขันที่ความหนักระดับต่าง ๆ ทั้ง 5 ระดับซึ่งได้แก่ระดับความหนักที่ 50-60% HRmax ระดับความหนักที่ 61-70% HRmax ระดับความหนักที่ 71-80%

HRmax ระดับความหนักที่ 81-90% HRmax ระดับความหนักที่ 91-100% HRmax ระหว่างขนาดสนาม 42x22 เมตร สนาม 40x20 เมตร และขนาดสนาม 38x18 เมตร แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 ระยะทางที่ใช้ ขณะแข่งขันระหว่างสนามทั้ง 3 ขนาด

ระยะทาง (เมตร)	ขนาดสนาม			P-value
	42x22 เมตร	40x20 เมตร	38x18 เมตร	
- Quarter ที่ 1 (นาทีก่อน 0-10)	1020 ± 13 ^a	1120 ± 11	980 ± 11 ^a	.001
- Quarter ที่ 2 (นาทีก่อน 11-20)	1000 ± 11 ^a	1080 ± 14	960 ± 11 ^a	.002
- Quarter ที่ 3 (นาทีก่อน 21-30)	960 ± 11 ^a	1060 ± 14	920 ± 10 ^a	.000
- Quarter ที่ 4 (นาทีก่อน 31-40)	950 ± 11 ^a	1020 ± 10	920 ± 13 ^a	.001
- ตลอดทั้งเกม (นาทีก่อน 0-40)	3,930 ± 14 ^a	4,280 ± 12	3,780 ± 10 ^a	.001

* P < 0.05 a แตกต่างกับสนาม ขนาด 40x20 เมตร

จากตารางที่ 5 พบว่า ระยะทางที่ใช้ขณะแข่งขัน ระหว่างขนาดสนาม 42x22 เมตร และ ขนาดสนาม 38x18 เมตร แตกต่างกับ ขนาดสนาม 40x20 เมตร อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบจำนวนทักษะที่ใช้ขณะแข่งขันระหว่างสนามทั้ง 3 ขนาด

ทักษะที่ใช้ (ครั้ง)	ขนาดสนาม			P-value
	42x22 เมตร	40x20 เมตร	38x18 เมตร	
- การรับบอล	40.3 ± 4.7	38 ± 10.5	40.4 ± 6.4	.153
- การส่งบอลสั้น	26.5 ± 6.0	23.1 ± 8.2	27.1 ± 4.9	.189
- การส่งบอลยาว	25.4 ± 8.4	22.0 ± 6.1	23.1 ± 9.9	.198
- การเลี้ยงบอล	23.3 ± 8.0	21.6 ± 10.6	22.4 ± 8.0	.311
- การยิงเข้ากรอบ	4.1 ± 2.0	3.1 ± 2.2	5.1 ± 1.8	.172
- การยิงออกนอกกรอบ	2.3 ± 2.5	2.1 ± 2.4	1.5 ± 1.3	.180
- การยิงได้ประตู	1.3 ± 1.4	1.3 ± 1.5	2.0 ± 1.8	.145
- การปะทะ	2.0 ± 1.4	2.4 ± 1.9	3.9 ± 2.8	.371
- การแย่งบอล	4.3 ± 1.5	3.9 ± 1.4	4.1 ± 3.4	.131
- การสกัดกั้น	6.9 ± 3.5	7.1 ± 3.3	6.1 ± 3.1	.334

จากตารางที่ 6 จำนวนทักษะที่ใช้ขณะแข่งขันระหว่างสนามขนาด 42x22 เมตร สนามขนาด 40x20 เมตร และสนามขนาด 38x18 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อทำการแข่งขันตามรูปแบบการจำลองที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น โดยแต่ละทีมประกอบด้วยนักกีฬาข้างละ 4 คน ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตามระดับ

ความสามารถและสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา โดยจากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านแอโรบิก ซึ่งเป็นสมรรถภาพทางกายที่สำคัญสำหรับนักกีฬาฟุตบอล ระหว่างทีม A และ B ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทดลองหรือก่อนการแข่งขันกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีระดับสมรรถภาพทางกายอยู่ระดับเดียวกัน ทำให้ในขณะที่แข่งขัน ทั้งสองทีมจะไม่มีควมได้เปรียบเสียเปรียบในด้านสมรรถภาพทางกาย อีกทั้งคณะผู้วิจัยได้ให้ผู้ฝึกสอนของทีมทำการจัดตำแหน่งและความสามารถของผู้เล่นของแต่ละทีม เพื่อให้การกระจายของผู้เล่นของทั้งสองทีมในด้านความสามารถและทักษะ มีความสมดุลกัน เพื่อให้ในขณะที่แข่งขัน นักกีฬาทั้งสองทีมได้ใช้ความสามารถสูงสุดและไม่มีควมได้เปรียบเสียเปรียบด้านสมรรถภาพทางกายและความสามารถของนักกีฬา จะทำให้การเก็บรวบรวมข้อมูล จะได้ข้อมูลที่เหมาะสมและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่คณะผู้วิจัยต้องการ

ในส่วนของการศึกษาระดับความหนักขณะแข่งขัน ในการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาระดับความหนักจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะแข่งขัน โดยจากตารางที่ 3 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะแข่งขัน ตลอดทั้งเกมการแข่งขันในขนาดสนาม 42x22 เมตร 40x20 เมตร และ 38x18 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีอัตราการเต้นหัวใจเฉลี่ยเท่ากับ 171.50 ± 8.97 ครั้งต่อนาที ($85.4 \pm 4.1\%HR_{max}$) 177.7 ± 7.0 ครั้งต่อนาที ($88.5 \pm 3.6\%HR_{max}$) และ 170.6 ± 7.5 ($85.1 \pm 3.8\%HR_{max}$) ครั้งต่อนาที ตามลำดับ โดยธรรมชาติของกีฬาฟุตบอล จะมีการเคลื่อนที่แบบไม่ต่อเนื่อง มีความหนักระดับสูงมีช่วงเวลาพักสั้น ๆ ซึ่งในการแข่งขันฟุตบอลในพื้นที่ที่มีขนาดสนามแตกต่างกันทั้งสามขนาด นักกีฬาจะมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเล่นให้เหมาะสมกับความกว้างและความยาว รวมถึงพื้นที่ที่ต้องใช้ในการแข่งขัน ซึ่งการที่ธรรมชาติของกีฬา นักกีฬาต้องเคลื่อนที่เพื่อรับส่งบอล เพื่อหาจังหวะทำประตู ในขณะที่เกมรับจะต้องพยายามเคลื่อนที่แย่งบอลเพื่อป้องกันไม่ให้เสียประตู ลักษณะเงื่อนไขของกีฬานักกีฬาจะต้องวิ่งที่ความเร็วระดับต่าง ๆ ทำให้ระดับความหนักของกิจกรรมในการเคลื่อนที่ของนักกีฬาไม่แตกต่างกันมากนัก ดังนั้นจึงส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจรวมถึงระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ($\%HR_{max}$) ในขณะแข่งขันทั้งสามขนาดสนามจึงไม่แตกต่างกัน มีระดับที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบระดับความหนักของนักกีฬาที่ใช้ในการแข่งขันจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ในนักกีฬาฟุตบอลหญิง จะมีระดับความหนักของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดขณะแข่งขันกีฬาฟุตบอลอยู่ในระดับความหนักที่สูง ($>85\%HR_{max}$) อย่างไรก็ตามระดับความหนักที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ยที่น้อยกว่าวิจัยอื่น (Castagna, 2008; Barbero-Alvarez et al, 2008; Makaje et al., 2012) ที่พบว่ามีความเฉลี่ยของระดับความหนักขณะแข่งขันมากกว่า $90\%HR_{max}$ ทั้งนี้เนื่องจากจากการศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาฟุตบอลหญิง ซึ่งงานอื่น ๆ ก่อนหน้านี้จะศึกษาในนักกีฬาฟุตบอลชาย ซึ่งมีระดับความเข้มข้นและความเร็วของเกมที่สูงกว่าการแข่งขันในกลุ่มนักกีฬาหญิง อย่างไรก็ตาม จากการที่พบว่านักกีฬาฟุตบอลต้องใช้ระดับความหนักขณะแข่งขันที่สูง ดังนั้นนักกีฬาต้องมีสมรรถภาพด้านแอโรบิกอยู่ในระดับที่ดี ถึงจะทำการแข่งขันกีฬาฟุตบอลได้อย่างมีประสิทธิภาพได้

สำหรับปริมาณการเคลื่อนที่ซึ่งศึกษาจากระยะทางที่ใช้ในขณะที่แข่งขัน จากตารางที่ 5 พบว่า ระยะทางที่ใช้ขณะแข่งขันตลอดทั้งเกมสามขนาดสนามแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย

ระยะทางที่ใช้ขณะแข่งขัน ระหว่างขนาดสนาม 42x22 เมตรและ 38x18 เมตร จะแตกต่างกับสนาม 40x20 เมตร อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งสนามขนาด 42x22 เมตร มีระยะทางที่ใช้แข่งขันเฉลี่ยเท่ากับ $3,930 \pm 14$ เมตร ซึ่งสนามขนาด 40x20 เมตร มีระยะทางที่ใช้แข่งขันเฉลี่ยเท่ากับ $4,280 \pm 12$ เมตร และสนามขนาด 38x18 เมตร มีระยะทางที่ใช้แข่งขันเฉลี่ยเท่ากับ $3,780 \pm 10$ เมตร ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจาก การแข่งขันในสนาม 40x20 เมตร ซึ่งเป็นขนาดสนามที่ไม่แคบเกินไปและไม่ยาวเกินไป นักกีฬาจะมีพื้นที่ ที่สามารถวิ่งไล่กวดกันหรือปิดคู่แข่งขึ้นทั้งในพื้นที่ของทีมงานตนเองและในพื้นที่ฝั่งของคู่แข่ง ซึ่งนักกีฬาจะต้องวิ่งขึ้นลงเพื่อเล่นเกมรับและเกมรุกอย่างต่อเนื่อง ทำให้ได้ระยะทางการวิ่งสูงที่สุดเมื่อเทียบกับอีกสองสนาม ซึ่งสนามขนาด 42x22 เมตร เป็นสนามที่มีขนาดใหญ่ที่สุด มีพื้นที่ด้านกว้างและยาวมากที่สุดเมื่อเทียบกับสนามอื่น ๆ ซึ่งในขณะแข่งขันครั้งนี้ นักกีฬาจะใช้วิธีการยืนรับในพื้นที่แดนของตนเองเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมีพื้นที่สนามค่อนข้างใหญ่มาก ทำให้ยากในการเล่นกวดกันหรือปิดคู่แข่งทำให้ต้องรับในแดนและรอได้กลับ ดังนั้นระยะทางที่ใช้ตลอดทั้งเกมจึงน้อยกว่าขนาดสนาม 40x20 เมตร และในส่วนของสนามขนาด 38x18 เมตร เป็นสนามที่มีพื้นที่สั้นและแคบที่สุด นักกีฬาทั้งสองทีมมีโอกาสถึงตัวและปะทะกันมาก นักกีฬาจะต้องเน้นการครอบครองบอลเพื่อไม่ให้เสียบอล เน้นการรับส่งบอลในระยะสั้น ๆ ทำให้ระยะทางในการวิ่งไม่สูงมาก เพราะต้องเคลื่อนที่ในระยะสั้น ๆ เนื่องจากต้องเน้นการรับส่งบอล จึงส่งผลให้ระยะทางในการเคลื่อนที่ตลอดการแข่งขันจึงน้อยกว่าขนาดสนาม 40x20 เมตร นอกจากนั้น ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ยังพบว่า ระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่ขณะแข่งตลอดทั้งเกมจะน้อยกว่างานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่า ระยะทางเฉลี่ยตลอดเกมในขณะแข่งขันฟุตบอลจะอยู่ในช่วง 4,800-5,100 เมตร (Castagna, 2008; Barbero-Alvarez et al., 2008; Makaje et al., 2012) อาจเนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการจำลองการแข่งขันและศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักฟุตบอลหญิงค่าเฉลี่ยระยะทางที่ได้จึงน้อยกว่า

การวิเคราะห์ทักษะที่ใช้ขณะแข่งขัน ซึ่งแสดงในตารางที่ 6 พบว่าจำนวนทักษะที่ใช้ขณะแข่งขันระหว่างสามขนาดสนาม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามหากดูแนวโน้มของปริมาณจำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ จะเห็นว่า สนามขนาด 42x22 เมตร นักกีฬาจะใช้ทักษะการส่งบอลยาวในจำนวนครั้งที่มากกว่าอีกสองสนาม เนื่องจากมีพื้นที่สนามใหญ่ นักกีฬาสามารถยืนและใช้พื้นที่ในระยะห่างระหว่างผู้เล่นในทีมมากกว่าอีกสองสนาม ดังนั้นจึงสามารถใช้การส่งบอลยาวมาใช้ในสนามขนาดดังกล่าวในจำนวนครั้งที่มาก ส่วนสนามขนาด 38x18 เมตร นักกีฬาจะมีจำนวนครั้งของการใช้ทักษะการรับบอล การส่งบอลสั้น การเลี้ยงบอล ค่อนข้างสูงกว่าสนามอื่น ๆ อีกทั้งมีจำนวนครั้งของการปะทะ การแย่งบอลและการสกัดกั้น ในจำนวนครั้งที่สูงกว่าเช่นกัน เนื่องจากสนามมีพื้นที่แคบและสั้น นักกีฬาจะต้องรับส่งบอลให้เร็ว เพื่อเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อทำประตู ในขณะที่เกมรับจะต้องป้องกันโดยไล่กวดกันได้ง่ายเนื่องจากสนามสั้นและแคบ จึงทำให้ทักษะดังกล่าวข้างต้น เกิดขึ้นในขณะแข่งขันในสนามขนาด 38x18 เมตร ในปริมาณที่สูงกว่าสนามอื่น ๆ ส่วนสนาม 40x20 เมตร เป็นสนามที่มีขนาดพื้นที่อยู่ตรงกลางระหว่างทั้งสองสนาม จึงทำให้ปริมาณทักษะที่นักกีฬาใช้ในสนามขนาดดังกล่าวนี้ จึงมีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับกลาง ๆ ไม่มากหรือน้อยไปกว่าสนามขนาด 42x22 เมตรและสนามขนาด 38x18 เมตร สอดคล้องกับงานวิจัยของ Castellano et al. (2013) และ

Dellal et al. (2012) ที่พบว่า การใช้ทักษะและเทคนิคในการฝึกฟุตบอลเกมสนามเล็กจะขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่สนามที่แตกต่างกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผลถึงแม้ไม่พบความแตกต่างทางสถิติแต่แนวโน้มของการใช้ทักษะจะขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่สนามเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ผู้ฝึกสอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับการฝึกซ้อม เพื่อให้ให้นักกีฬาได้ปรับตัวกับระดับความหนัก ระยะทางการเคลื่อนที่ รวมถึงทักษะที่ใช้ ในสนามที่มีขนาดแตกต่างกัน
2. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่บ่งชี้ความหนักในการแข่งขันฟุตซอล เช่น ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก อัตราการรับรู้ความเหนื่อย รวมถึงศึกษาในกลุ่มนักฟุตซอลระดับต่าง ๆ เช่น ระดับสมัครเล่น ระดับอาชีพและนักกีฬาระดับเยาวชน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมพลศึกษา. (2555). *คู่มือการฝึกสอนกีฬาฟุตซอล T-Certificate Futsal Coaching Guide*. กรุงเทพฯ. กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- อนุศักดิ์ สุขง. (2555). กฎ กติกาของกีฬาฟุตซอล. *วารสารคณะพลศึกษา*. 15(ฉบับพิเศษ): 19-24.
- Bangsbo, J., F.M. laia and P. Krstrup. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test : A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Journal of Sports Medicine*, 38(1): 37-51.
- Barbero-Alvarez J.C., Soto V.M., and Granda-Vera J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*. 26(1): 63-73.
- Burns, T. (2003). *Holistic Futsal a Total Mind-Body-Spirit Approach*. London: Lightning Source Inc,
- Federation International de Football Association (FIFA). (2003). *Training for Futsal Coaches: Training Session with Players from 6-18 Years of Age*. 1st ed .FIFA Publishing, Madrid.
- Castagna, C. and J.C. Barbero Alvarez. (2009). Match demands of professional futsal: A case study. *Journal of Science and medicine in Sports*. 13: 326-330.
- Castellano J, Casamichana D, Dellal A. (2013). Influence of game format and number of players on heart rate responses and physical demands in small-sided soccer games. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(5):1295-1303
- Dellal A., Owen A., Wong D.P., Krstrup P., van Exsel M., Mallo J. (2012). Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. *Human movement science*, 31(4): 957-969

Niromlee Makaje, Ratree Ruangthai, Apasara Arkarapanthu and Pongjan Yoopat. (2012). Physiological demands and activity profiles during futsal match play according to competitive level. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*; 52: 366-374.