



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ขณะฝึกเกมสนามเล็ก 3 ต่อ 3
ด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันในนักกีฬาฟุตซอล

Physiological Responses and Technical Skills During 3 VS 3 Small-Sided Games with
Different Protocol in Futsal Players

نامผู้วิจัย นายปรกรณ์ ฉัตรสูงเนิน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์นิรอมลี มะกาเจ, ปร.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตรี เรืองไทย, Ed.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริพร ศศิเมณฑลกุล, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สิงสีทิจิ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ขณะฝึกเกมสนามเล็ก 3 ต่อ 3
ด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันในนักกีฬาฟุตซอล

Physiological Responses and Technical Skills During 3 VS 3 Small-Sided
Games with Different Protocol in Futsal Players

โดย

นายปรกรณ์ จูตรสูงเนิน

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการกีฬา)

พ.ศ. 2558

ปกรณัม ภูตรสูงเนิน 2558: การตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ขณะฝึกเกมสนามเล็ก
3 ต่อ 3 ด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันในนักกีฬาฟุตบอล วิทยาลัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์นิรอมล ะกะเจ, ปร.ด. 86 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ขณะฝึก
เกมสนามเล็กรูปแบบที่ต่างกัน ในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลทีมโรงเรียน
เศรษฐบุตรบำเพ็ญ เพศชาย มีอายุ 13-15 ปี จำนวน 12 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ทุกกลุ่มต้อง
ฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก
บันทึก อัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นแลคเตตในเลือด และ จำนวนครั้งของการผ่านบอลสำเร็จ
การรับบอล เลี้ยงบอล แย่งบอล เล่น 1 จังหวะ เล่น 2 จังหวะ โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำแบบทางเดียว (One way analysis
of variance with repeated measures) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey

ผลการวิจัยพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจ จำนวนครั้งของการผ่านบอลสำเร็จและจำนวนครั้ง
ของการเล่นบอล 1 จังหวะ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ารูปแบบ
ที่ใช้ผู้รักษาประตูและรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนความ
เข้มข้นแลคเตตในเลือด การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและที่ใช้ผู้รักษาประตู ค่าเฉลี่ย
ที่สูงกว่า การฝึกรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่จำนวนครั้ง
ของการรับบอล และการเล่น 2 จังหวะ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าต่ำกว่า การฝึก
เกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปได้ว่าการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู ส่งผลต่อการตอบสนองทาง
สรีรวิทยาและจำนวนครั้งของทักษะที่ใช้สูงกว่ารูปแบบอื่น เนื่องจากต้องมีการเคลื่อนที่เพื่อรับบอล
ตลอดเวลา มากกว่ารูปแบบอื่นๆ โดยทั้ง 3 รูปแบบสามารถพัฒนาสมรรถภาพ และเทคนิค ขึ้นอยู่
วัตถุประสงค์ที่นำไปใช้

Pakorn Chootsungnoen 2015: Physiological Responses and Technical Skills During 3 VS 3 Small-Sided Games with Different Protocol in Futsal Players. Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Department of Sports Science and Health. Thesis Advisor: Mr. Niromlee Makaje, Ph.D. 86 pages.

The purpose of this research was to study the effects of physiological responses and technical skills during small-sided games with different protocol in futsal players. Twelve male subjects aged 13-15 years old, who were a futsal player at the Setthabut Bumpen School. The subjects were simple randomly assigned into four groups with 3 subjects in each group. Each group performed small-sided games training without goalkeeper protocol, using goalkeeper protocol and using a small goal protocol. All subjects were recorded of the physiological responses and frequency of technical skills. Data were analyzed using mean, standard deviation and one way analysis of variance ANOVA with repeated measures. Multiple comparisons were performed using the Tukey method at the 0.05 level of significance.

The result showed that heart rate, number of successful pass and the number of one touch for small-sided games training without goalkeeper protocol were significantly higher ($P<0.05$) than using goalkeeper protocol and using a small goal protocol, lactate of small-sided games without goalkeeper protocol and is used goalkeeper protocol were significantly higher ($P<0.05$) than using small goal protocol, number of ball contacts and two touch of small-sided games by using goalkeeper protocol were significantly lower ($P<0.05$) than without goalkeeper protocol and using a small goal protocol.

The result indicated that effects of physiological responses and technical skills during small-sided games training without goalkeeper protocol were higher than using goalkeeper protocol and using a small goal protocol. The finding will be useful for the applied training to improve fitness and technical in futsal players as well.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลงได้เนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อ.ดร.นิรอมล ะกะเจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.ราตรี เรืองไทย ที่ให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ และมีคุณค่าทางวิชาการ ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณนักกีฬาฟุตบอลจากทีม โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญทุกท่านที่ได้สละเวลาให้ ความร่วมมือเข้าร่วมการวิจัยอย่างเต็มที่ และมีวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ขึ้นมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณครู และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทถ่ายทอดวิชา ความรู้ ความเมตตากรุณา พร้อมทั้งให้ คำแนะนำในการศึกษาด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบบูชาคุณ คุณพ่อปิยะ นูตรสูงเนิน คุณแม่ พริ้ว นูตรสูงเนิน ซึ่งคอย ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสศึกษาเล่าเรียนจนสำเร็จการศึกษา ขอขอบคุณญาติพี่น้อง ที่น่ารักทุกท่านสำหรับกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือและอยู่เคียงข้างกันมาโดยตลอด คุณประโยชน์ ใดๆ ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอบแต่ ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด และ ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้

ปกรณ์ นูตรสูงเนิน

ธันวาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	8
อุปกรณ์และวิธีการ	30
อุปกรณ์	30
วิธีการ	31
ผลและวิจารณ์	36
ผล	36
วิจารณ์	45
สรุปและข้อเสนอแนะ	53
สรุป	53
ข้อเสนอแนะ	54
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	55
ภาคผนวก	62
ภาคผนวก ก แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป	63
ภาคผนวก ข แบบทดสอบ Multistage Fitness Test	65
ภาคผนวก ค ลักษณะทางกายภาพ อัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นแลคเตท ในเลือด จำนวนทักยะที่ใช้ ของการฝึก เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	69
ภาคผนวก ง การเปรียบเทียบการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรต่างๆ	79
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	86

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ความแตกต่างระหว่างฟุตบอลและฟุตซอล	9
2 อัตราการเต้นของหัวใจที่ใช้เป็นแนวการฝึกด้านแอโรบิก	14
3 ความหนักในจำนวนผู้เล่นรูปแบบต่างๆในเกมสนามเล็ก	19
4 ความหนักในขนาดสนามรูปแบบต่างๆในเกมสนามเล็ก	23
5 รูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กของกลุ่มตัวอย่างแต่ละทีม	33
6 แสดงลักษณะทางกายของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัย ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง	37
7 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มตัวอย่าง จากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	38
8 แสดงระดับความเข้มข้นแลคเตตในเลือดของกลุ่มตัวอย่าง จากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	39
9 แสดงจำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ของกลุ่มตัวอย่าง จากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	40
10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้จากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	42
11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้จากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู	43
12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้จากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ข1 ผลการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ Multistage Fitness Test ของนักกีฬากลุ่มตัวอย่าง	68
ค1 ลักษณะทางกายภาพของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	70
ค2 อัตราการเต้นของหัวใจของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	71
ค3 ความเข้มข้นแลคเตทในเลือดของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	72
ค4 จำนวนครั้งการผ่านบอลสำเร็จและการผ่านบอลไม่สำเร็จของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	73
ค5 จำนวนครั้งการรับบอลและการเลี้ยงบอลของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	74
ค6 จำนวนครั้งการแย่งบอลและการสกัดบอลของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	75
ค7 จำนวนครั้งการยิงเข้ากรอบและการยิงไม่เข้ากรอบของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	76
ค8 จำนวนครั้งของจำนวนประตูที่ได้และการเล่น 1 จังหวะของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	77
ค9 จำนวนครั้งการเล่น 2 จังหวะและการเล่นมากกว่า 2 จังหวะของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	78
ง1 การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจหลังการทดลองของรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	80
ง2 การเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างเป็นรายคู่ของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ	80
ง3 การเปรียบเทียบความเข้มข้นแลคเตทในเลือดหลังการทดลองของรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	81
ง4 การเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างเป็นรายคู่ของความเข้มข้นแลคเตทในเลือดหลังการทดลองระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ	81
ง5 การเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการผ่านบอลสำเร็จระหว่างรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ง6 การเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างเป็นรายคู่ของจำนวนครั้งของการผ่านบอล สำเร็จระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ	82
ง7 การเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการรับบอลระหว่างรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็ก ทั้ง 3 รูปแบบ	83
ง8 การเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างเป็นรายคู่ของจำนวนครั้งของการรับบอล ระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ	83
ง9 การเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเล่น 1 จังหวะระหว่างรูปแบบการฝึกเกมสนาม เล็กทั้ง 3 รูปแบบ	84
ง10 การเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างเป็นรายคู่ของจำนวนครั้งของการเล่น 1 จังหวะ ระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ	84
ง11 การเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเล่น 2 จังหวะระหว่างรูปแบบการฝึกเกมสนาม เล็กทั้ง 3 รูปแบบ	85
ง12 การเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างเป็นรายคู่ของจำนวนครั้งของการเล่น 2 จังหวะ ระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ	85

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

VO_{2max}	=	ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (maximal oxygen consumption)
n	=	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (number of subject)
$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ย (mean)
r	=	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)



การตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ขณะฝึกเกมสนามเล็ก 3 ต่อ 3 ด้วยรูปแบบที่ แตกต่างกัน ในนักกีฬาฟุตซอล

Physiological Responses and Technical Skills During 3 VS 3 Small-Sided Games with Different Protocol in Futsal Players

คำนำ

ฟุตซอล (futsal) เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยปัจจุบันมีการจัดการแข่งขันถึงระดับโลก ซึ่งได้รับการรับรองการแข่งขันโดยสหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติ (Federation International of Football Association: FIFA) สำหรับกีฬาฟุตซอลในประเทศไทยนั้น เริ่มมีการแข่งขันอย่างเป็นทางการเมื่อ ปี พ.ศ. 2540 โดยเป็นกีฬานานาชาติที่ประชาชนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นระดับชาติ และระดับนานาชาติ เช่น รายการไทยแลนด์ฟุตซอลลีก ซึ่งเป็นการแข่งขันระบบลีกอาชีพของประเทศไทย ฟุตซอลชิงแชมป์อาเซียน ฟุตซอลชิงแชมป์เอเชีย โดยในกีฬาซีเกมส์ที่จัดขึ้นในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2550 นี้ กีฬาฟุตซอลก็ได้ถูกบรรจุไว้ในการแข่งขันด้วย และผลการแข่งขันปรากฏว่า ฟุตซอลทั้งทีมชาติชายและทีมชาติหญิงได้รับเหรียญทองทั้งสองทีม ซึ่งนับว่าเป็นกีฬาที่ประสบความสำเร็จอย่างสูงและทุก ๆ ปี ก็จะมีการแข่งขันฟุตซอลโลก เป็นต้น ฟุตซอลทีมชาติไทย ถือได้ว่าเป็นกีฬานานาชาติที่มีผลงานอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม โดยอยู่ในระดับที่ 17 ของโลก อันดับที่ 3 ของเอเชีย รองเพียงญี่ปุ่นและอิหร่าน และอันดับที่ 1 ของอาเซียน ที่สำคัญคือทีมชาติไทยผ่านการแข่งขัน ฟุตซอลโลกมาแล้ว 4 ครั้ง คือในปี ค.ศ. 2000 ค.ศ. 2004 ค.ศ. 2008 และค.ศ. 2012 ซึ่งไทยได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพ และฟุตซอลทีมชาติไทยได้เข้าถึงรอบ 16 ทีมสุดท้ายด้วย นอกจากกีฬาฟุตซอลมีการแข่งขันมากขึ้น ประชาชนก็มีความรู้ความเข้าใจกติกามากขึ้น ฟุตซอลมีวิธีการเล่นคล้ายกับกีฬาฟุตบอล แต่ มีพื้นที่สนามขนาดเล็กจึงเป็นเกมที่มีการปะทะค่อนข้างมาก การควบคุมลูกจึงเป็นไปได้ยากและต้องใช้ทักษะเป็นอย่างสูง มีความสวยงาม นอกจากนั้นกีฬาฟุตซอลเป็นกิจกรรมที่สามารถส่งเสริมและพัฒนาทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สติปัญญาและสังคมมนุษย์ได้อย่างดี ลักษณะการเล่นมีจุดมุ่งหมายเพื่อความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และออกกำลังกายที่ทำให้ร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ (อนุศักดิ์, 2554)

จากข้อมูลของ Castagna *et al.* (2009) ได้ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาและรูปแบบกิจกรรมของกีฬาฟุตซอล พบว่า ขณะแข่งขันฟุตซอลพบว่าการใช้ออกซิเจนอยู่ที่ร้อยละ 75 ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด และมีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นหัวใจ

สูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยของแลกเตทในเลือด 5.3 มิลลิโมลต่อลิตร และนักกีฬาเคลื่อนที่ในกิจกรรมต่างๆ ตลอดทั้งเกมเป็นระยะทาง 4,840 เมตร มีการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด (sprint) อยู่ที่ร้อยละ 12 ของเกมการแข่งขัน และการวิ่งด้วยความหนักระดับสูง (high-intensity running) อยู่ที่ร้อยละ 5 ซึ่งผู้เล่นโดยเฉลี่ยจะทำการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดทุกๆ 79 วินาทีระหว่างการเกมแข่งขัน ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการเล่น ฟุตบอลนั้นเป็นการออกกำลังกายที่มีความหนักสูง จากข้อมูลข้างต้นที่เห็น แสดงว่า ฟุตบอลเป็นกิจกรรมที่มีความหนักค่อนข้างสูงและไม่ต่อเนื่อง (intermittent high-intensity) นักกีฬาจะต้องเล่นเกมรุกและเกมรับที่รวดเร็ว โดยจะต้องวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดกันซ้ำกันติดต่อกันหลายเที่ยว โดยมีช่วงเวลาพักที่สั้นมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่นักกีฬาต้องมีสมรรถภาพด้านความเร็ว (speed) ความคล่องแคล่วว่องไว (agility) ความอดทน (endurance) (นิรอมลี, 2555) โดยเฉพาะความอดทนแบบแอโรบิก ที่ผู้เล่นมีการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดถึงร้อยละ 12 ของเกมการแข่งขัน และจะวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดซ้ำกันทุก 79 วินาที ดังนั้นจึงเป็นสมรรถภาพทางกายองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญมากสำหรับนักกีฬาฟุตบอลในการฟื้นตัวต่อความเมื่อยล้า แสดงความสามารถในการเล่นหรือแสดงทักษะต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนที่ในขณะที่เล่นเกมรุกอยู่แล้วโดยการไต่กลับเร็วจากทีมคู่ต่อสู้ เพื่อกลับมาเป็นฝ่ายรับ หากนักกีฬาสามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพก็จะเกิดการได้เปรียบคู่ต่อสู้

สำหรับการฝึกในกีฬาฟุตบอลเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางร่างกายด้านความอดทนแบบแอโรบิกของนักกีฬามีหลากหลายวิธี เช่น การฝึกตามภูมิประเทศ (fartlek training) การฝึกแบบหนักสลับเบา (interval training) และการฝึกเกมสนามเล็ก (small-sided games) ฯลฯ โดยเฉพาะการฝึกเกมสนามเล็ก เป็นการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวร่างกายเหมือนลักษณะเกมการแข่งขันและสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการพัฒนาขีดความสามารถด้านความอดทนที่เฉพาะเจาะจงกับนักกีฬาฟุตบอล (Mallo and Navarro, 2008) โดยเกมสนามเล็กเป็นการลดจำนวนผู้เล่น เพื่อพัฒนาผลการตอบสนองทางสรีรวิทยา เทคนิค และกลยุทธ์ซึ่งมีปัจจัยต่างๆ เช่น จำนวนผู้เล่น ขนาดสนาม กฎต่างๆ ของเกมและการกระตุ้นจากผู้ฝึกสอน (Marco A. *et al.*, 2012) โดย วรศิษฐ์ (2553) ได้ศึกษาผลของการฝึกระหว่างเกมสนามเล็กและแบบฝึกเฉพาะเจาะจงต่อสมรรถภาพด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกในนักกีฬาฟุตบอล โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการฝึกแบบต่อเนื่อง ฝึกแบบเกมสนามเล็ก และฝึกแบบเฉพาะเจาะจง พบว่าผลการฝึกระหว่างเกมสนามเล็กและแบบเฉพาะเจาะจง มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิก และสอดคล้องกับ Iaia *et al.* (2009) กล่าวไว้ว่าการฝึกเกมสนามเล็กช่วยในการพัฒนาการใช้ออกซิเจน

สูงสุดถึงร้อยละ 5-11 เพิ่มประสิทธิภาพในการวิ่งถึงร้อยละ 3-7 ความเข้มข้นแลตเทคในเลือดมีค่าที่ลดลง

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า เกมสนามเล็กสามารถนำมาใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะความอดทนแบบแอโรบิกได้ ซึ่งการจัดรูปแบบการฝึกโดยใช้เกมสนามเล็กนั้นสามารถจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การลดจำนวนผู้เล่นขนาดต่าง ๆ การฝึกโดยใช้สนามในขนาดต่างๆ และการฝึกโดยใช้ผู้รักษาประตูและไม่ใช้ผู้รักษาประตู หรือการใช้ประตูขนาดเล็ก ซึ่งการฝึกซ้อมฟุตบอลส่วนใหญ่ ผู้ฝึกสอนจะใช้เกมสนามเล็กในรูปแบบการลดจำนวนผู้เล่นโดยใช้ผู้เล่นข้างละ 3 คน ในสนามที่มีขนาดยาว 20-30 เมตร และกว้าง 12-18 เมตร (Abrantes *et al.*, 2012) และสามารถจัดรูปแบบการฝึกได้หลายรูปแบบ เช่น รูปแบบการฝึกโดยไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบการฝึกโดยใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบการฝึกโดยใช้เสาประตูขนาดเล็ก (Burn, 2006) อย่างไรก็ตามการศึกษผลของรูปแบบของการฝึกเกมสนามเล็กในการนำมาใช้พัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกในกีฬาฟุตบอล ในรูปแบบของการฝึกโดยใช้ผู้รักษาประตู การฝึกโดยไม่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกโดยการใช้ประตูขนาดเล็กนั้นยังไม่มีการศึกษามาก่อน ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการฝึกแต่ละรูปแบบมีวัตถุประสงค์ในการนำมาใช้พัฒนาทักษะและเทคนิคการเล่นของนักกีฬาที่แตกต่างกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ศึกษาว่า การฝึกเกมสนามเล็กในรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก เมื่อมีการนำมาใช้ฝึกกับนักกีฬาฟุตบอลแล้วจะมีการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ มีสัดส่วนแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางให้ผู้ฝึกสอนนำวิธีการฝึกซ้อมโดยใช้เกมสนามเล็กไปใช้พัฒนาสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาฟุตบอลได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการตอบสนองทางสรีรวิทยา ขณะฝึกเกมสนามเล็กระหว่างรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ในนักกีฬาฟุตบอล
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะที่ใช้ ขณะฝึกเกมสนามเล็กระหว่างรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ในนักกีฬาฟุตบอล
3. เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยากับทักษะที่ใช้ขณะฝึกเกมสนามเล็กด้วยการฝึกเกมสนามเล็กในรูปแบบต่างๆ

สมมุติฐานการวิจัย

1. การตอบสนองทางสรีรวิทยาขณะฝึกเกมสนามเล็กด้วยรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก แตกต่างกัน
2. ทักษะที่ใช้ขณะฝึกเกมสนามเล็กด้วยรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก แตกต่างกัน
3. การตอบสนองทางสรีรวิทยากับทักษะที่ใช้ขณะฝึกเกมสนามเล็กด้วยการฝึกเกมสนามเล็กในรูปแบบต่างๆ มีความสัมพันธ์กัน

ประโยชน์ที่ได้รับ

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ผู้ฝึกสอน นักกีฬา นักวิทยาศาสตร์การกีฬาและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำการฝึกเกมสนามเล็ก (small-sided games) ในรูปแบบต่างๆ ไปใช้พัฒนาด้านความหนักของกิจกรรมของการฝึกซ้อมในนักกีฬาฟุตบอล อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาความแตกต่างของการฝึกเกมสนามเล็ก 3 ต่อ 3 ของการฝึกรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กในเกมสนามเล็ก ที่มีต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ในนักกีฬาฟุตบอล

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักฟุตบอล เพศชาย ทีมโรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ จำนวน 25 คน อายุ 13-15 ปี

2. ตัวแปรในการศึกษาประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent variable)

การฝึกเกมสนามเล็ก 3 ต่อ 3 ประกอบด้วย 3 รูปแบบ

- รูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู
- รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู
- รูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable)

การตอบสนองทางสรีรวิทยา (physiological responses)

- อัตราการเต้นของหัวใจ
- ความเข้มข้นของแลคเตทในเลือด

ทักษะที่ใช้ (technical skills)

- จำนวนครั้งของการผ่านบอลสำเร็จ
- จำนวนครั้งของการผ่านบอลไม่สำเร็จ
- จำนวนครั้งของการรับบอล
- จำนวนครั้งของการเลี้ยงบอล
- จำนวนครั้งของการแย่งบอล
- จำนวนครั้งของการสกัดบอล
- จำนวนครั้งของการยิงเข้ากรอบ
- จำนวนครั้งของการยิงไม่เข้ากรอบ
- จำนวนประตูที่ได้
- จำนวนครั้งของการเล่น 1 จังหวะ
- จำนวนครั้งของการเล่น 2 จังหวะ
- จำนวนครั้งของการเล่นมากกว่า 2 จังหวะ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้คือ นักกีฬาฟุตบอล เพศชาย ทีมโรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ จำนวน 12 คน
2. การฝึกรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก การทดสอบแต่ละรูปแบบ ทำการฝึกในช่วงเวลา 16.00-18.00 น. โดยแต่ละรูปแบบการฝึก จะทำการพักห่างอย่างน้อย 72 ชั่วโมง ถึงจะทำการฝึกในรูปแบบต่อไป
3. ในการฝึกทุกครั้ง กลุ่มตัวอย่างจะต้องปฏิบัติด้วยความสามารถสูงสุด

นิยามศัพท์

การฝึกเกมสนามเล็ก (small-sided games) หมายถึง วิธีการฝึกโดยใช้ทักษะต่างๆ ในกีฬาฟุตบอล โดยมีการลดจำนวนของผู้เล่นและขนาดของสนามลง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ กำหนดผู้เล่นข้างละ 3 คน ขนาดสนาม 30 x 15 เมตร โดยใช้เวลาในการฝึก 4 x 4 นาที พักระหว่างเซต 3 นาที โดยการวิ่งเหยาะที่ระดับความหนัก 60-70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

การฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู (small-sided games without goalkeeper) หมายถึง วิธีการฝึกเกมสนามเล็ก ที่ผู้เล่นในแต่ละฝ่ายจะใช้ทักษะการรับบอล การส่งบอล และการเลี้ยงบอล โดยกำหนดจังหวะการเล่นแบบอิสระเพื่อให้ทีมของตนเองสามารถครอบครองบอลได้นานที่สุดเป็นเวลาและขนาดสนามที่กำหนด

การฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู (small-sided games using goalkeeper) หมายถึง วิธีการฝึกเกมสนามเล็ก ที่ผู้เล่นในแต่ละฝ่ายจะใช้ทักษะการรับบอล การส่งบอล และการเลี้ยงบอล และยิงประตู โดยกำหนดจังหวะการเล่นแบบอิสระ เพื่อให้ทีมของตนเองสามารถยิงประตูให้ได้มากที่สุดเป็นเวลาที่กำหนด โดยจะมีผู้รักษาประตูข้างละ 1 คน และใช้ประตูฟุตบอลขนาดมาตรฐาน คือ 3 x 2 เมตร

การฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก (small-sided games using small goal) หมายถึง วิธีการฝึกเกมสนามเล็ก ที่ผู้เล่นในแต่ละฝ่ายจะใช้ทักษะการรับบอล การส่งบอล และการเลี้ยงบอล และยิงประตู โดยกำหนดจังหวะการเล่นแบบอิสระ เพื่อให้ทีมของตนเองสามารถยิงประตูให้ได้มากที่สุดเป็นเวลาที่กำหนดโดยใช้ประตูขนาดเล็ก ขนาด 2 x 0.8 เมตร

ตอบสนองทางสรีรวิทยา (physiological responses) หมายถึง ตัวแปรทางสรีรวิทยาที่สามารถบ่งชี้ถึงระดับความหนักในขณะแข่งขัน โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความเข้มข้นของแลกเตทในเลือด

ทักษะที่ใช้ (technical skills) หมายถึง จำนวนครั้งของทักษะที่นักกีฬาฟุตบอลใช้ในขณะฝึกซ้อมเกมสนามเล็ก โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ จำนวนการผ่านบอลสำเร็จ การผ่านบอลไม่สำเร็จ การรับบอล การเลี้ยงบอล การแย่งบอล การสกัดบอล การยิงเข้ากรอบ การยิงไม่เข้ากรอบ จำนวนประตูที่ได้ การเล่น 1 จังหวะ การเล่น 2 จังหวะ การเล่นมากกว่า 2 จังหวะ



การตรวจเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งหัวข้อได้ดังนี้

- ความรู้ทั่วไปของฟุตซอล
- ความต้องการทางสรีรวิทยาและการเคลื่อนที่ของนักกีฬาฟุตซอล
- หลักการฝึกสมรรถภาพด้านแอโรบิก
- การศึกษาเกมสนามเล็ก
- การตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

ความรู้ทั่วไปของฟุตซอล

ฟุตซอลเริ่มเกิดขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1930 เมืองรวัน ที่ประเทศอุรุกวัย มีบุคคลชื่อ คาร์ลอส เซราเอนี่ เป็นคนคิดค้นกีฬาฟุตซอล และเป็นการจัดการแข่งขันกีฬาเยาวชนของ YMCA โดยใช้สนามบาสเกตบอลทำการแข่งขันแล้วได้ออกกฎกติกาการเล่นใหม่โดยให้ใช้ผู้เล่นฝ่ายละ 5 คน ซึ่งเขาได้รับแรงบันดาลใจจากฟุตบอลโลกปี 1930 และจากความนิยมของกีฬาฟุตบอลในร่ม โดยเฉพาะในเมืองมอนเตวิเดโอ ของประเทศบราซิล เป็นที่นิยมกันมาก จนมีความเชื่อว่าประเทศบราซิลเป็นชาติต้นตำรับของกีฬาฟุตบอลในร่มชาติแรก อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีความเชื่อว่าฟุตบอลในร่มมีแหล่งกำเนิดมาจากโรงเรียนในประเทศอุรุกวัย

ปี ค.ศ. 1986 FIFA ได้เริ่มก่อตั้งฟุตซอล (futsal) อย่างเป็นทางการผ่านองค์กร FIFUSA โดยมีการผลัดเปลี่ยนกันจัดการแข่งขันในระดับนานาชาติ ระหว่างสององค์กรนี้อยู่ตลอดเวลา อาทิ FIFUSA ได้จัดการแข่งขันในปี ค.ศ.1985 ที่ประเทศสเปน และที่ประเทศออสเตรเลียในปี ค.ศ.1988 ซึ่งปรากฏชัยชนะบราซิลในนัดชิงชนะเลิศคว้าแชมป์ไปครอง

FIFA เริ่มจัดการแข่งขันในประเทศต่างๆ เริ่มจาก อังกฤษ สเปน และบราซิล จากนั้นก็มีการจัดการแข่งขันชิงแชมป์ระดับโลกครั้งแรกที่ประเทศฮอลแลนด์ ซึ่งบราซิลเป็นผู้ชนะ ถือเป็นความร่วมมือระหว่าง FIFUSA กับ FIFA ในการกระตุ้นวงการกีฬาฟุตบอลในร่ม (คำณ, ม.ป.ป.)

ความแตกต่างระหว่างฟุตบอลและฟุตซอล

ฟุตบอลและฟุตซอลโดยพื้นฐานการเล่นกีฬาชนิดนี้ จะคล้ายคลึงกันคือใช้เท้าเล่นเหมือนกัน แต่วิธีการเล่นและพฤติกรรมการเล่นในสนามจะแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง มีเป้าหมายเหมือนกันคือ ทำประตูฝ่ายตรงข้าม เรามาดูความแตกต่างของกีฬาทั้งสองชนิดนี้ (คำรณ, ม.ป.ป.)

ตารางที่ 1 ความแตกต่างระหว่างฟุตบอลและฟุตซอล

ปัจจัย	ฟุตบอล	ฟุตซอล
รองเท้า	รองเท้าสตั๊ด	รองเท้าพื้นเรียบ ไม่มีปุ่ม
ขนาดของลูกบอล	เบอร์ 5	เบอร์ 3.5-4
ขนาดของสนาม	กว้าง 64-75 เมตร ยาว 100-110 เมตร	กว้าง 18-22 เมตร ยาว 38-42 เมตร
เส้นกรอบหน้าประตู	มี 2 เส้นกรอบสี่เหลี่ยม	มีเส้นโค้งเส้นเดียวรัศมีกว้าง 6 เมตร
ความกว้างxสูงของประตู	7.3x2.44 เมตร	3x2 เมตร
จำนวนผู้เล่น	11 คน รวมผู้รักษาประตู	5 คนรวมผู้รักษาประตู
เปลี่ยนผู้เล่นสำรอง	เปลี่ยนได้แค่ 3 คน	เปลี่ยนตัวได้ตลอดเวลา
เวลาในการแข่งขัน	ครึ่งละ 45 นาที โดยเวลาไหล ตลอดการแข่งขัน	ครึ่งละ 20 นาที โดยหยุดเวลา เมื่อลูกบอลตายหรือบอลออกนอกสนาม
เวลานอก	ไม่มีการขอเวลานอก	ขอเวลานอกได้ครึ่งละ 1 นาที
จำนวนรายชื่อผู้แข่งขัน	18 คน	12 คน
จำนวนผู้ตัดสิน	3 คน	2 คน
จำนวนครั้งการทำผิดกติกา	ไม่มีการจำกัด	จำกัดเพียง 5 ครั้ง ครั้งที่ 6 คู่ต่อสู้จะได้เตะโทษ ณ จุดโทษ จุดที่ 2
ตำแหน่งจุดโทษ	มีตำแหน่งเดียว	มี 2 ตำแหน่ง
การเริ่มเล่นเมื่อบอลออกเส้นข้าง	ใช้มือทุ่มบอล	ให้วางลูกบอลบนเส้นแล้วใช้เท้าเล่น

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ปัจจัย	ฟุตบอล	ฟุตซอล
การเริ่มเล่นเมื่อบอลออกหลัง	เตะจากเส้นหน้าประตู	ให้ผู้รักษาประตูใช้มือเล่น
การปล่อยบอลของผู้รักษาประตู	ไม่มีกำหนด 4 วินาที	ต้องเริ่มเล่นภายใน 4 วินาที
เมื่อผู้เล่น โดนใบแดง	ให้ผู้เล่นนั้นออกจากนอกสนามไปเลย	กรรมการจะจับเวลา 2 นาที แล้วถึงจะลงให้ครบ 4 คนได้ แต่ถ้ายังไม่ถึง 2 นาที ฝ่ายที่เสียประตูสามารถลงมาเป็น 4 คนได้เลย

ที่มา: คำณ (ม.ป.ป.)

ความต้องการทางสรีรวิทยาและการเคลื่อนที่ของนักกีฬาฟุตซอล

กีฬาฟุตซอลเป็นกีฬาประเภททีม ที่มีเกมการแข่งขันที่มีความหนักแบบไม่ต่อเนื่องนั้นสูง โดยงานวิจัยได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความต้องการทางสรีรวิทยาและการเคลื่อนที่ของนักกีฬาฟุตซอล ในเกมการแข่งขัน ซึ่งการศึกษางานวิจัยของ Castagna *et.al.* (2009) ได้ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาและรูปแบบกิจกรรมในการจำลองเกมฟุตซอลในนักกีฬาอาชีพ 8 ผู้เล่นอาชีพมาเป็นอาสาสมัครสำหรับการศึกษาครั้งนี้ การวัดทางสรีรวิทยาจะถูกประเมินในช่วงจำลองเกมการแข่งขัน (4 x 10 นาทีต่อเกม) และประกอบด้วยค่าการใช้ออกซิเจนภายในเกม ,ความเข้มข้นของแลคเตทในเลือดภายในเกม และอัตราการเต้นของหัวใจภายในเกม กิจกรรมของเกมได้ถูกประเมินโดยโปรแกรมวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ ระหว่างเกมการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) อยู่ที่ร้อยละ 75 และอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 90 โดยผู้เล่นมีค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของแลคเตทในเลือดอยู่ที่ 5.3 มิลลิโมลต่อลิตร และนักกีฬาเคลื่อนที่ในกิจกรรมต่างๆตลอดทั้งเกมอยู่ที่ 4,840 เมตร ผู้เล่นจะมีการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด (sprint) อยู่ที่ร้อยละ 12 ของเกมการแข่งขัน และการวิ่งด้วยความหนักระดับสูง (high-intensity running) อยู่ที่ร้อยละ 5 ซึ่งผู้เล่นโดยเฉลี่ยจะทำการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดทุกๆ 79 วินาทีระหว่างการเกมแข่งขัน ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการเล่นฟุตซอลในระดับอาชีพเป็นการออกกำลังกายที่มีความหนักสูง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษางานวิจัยของ Barbero-Alvarez *et.al.* (2008) ได้ศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจและเวลาการเคลื่อนที่ของนักกีฬา

ฟุตบอล 10 คนระหว่าง 4 เกมการแข่งขัน โดยเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างเกมการแข่งขันอยู่ที่ร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งร้อยละ 83 อยู่ในช่วงมากกว่าร้อยละ 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ส่วนร้อยละ 16 อยู่ในช่วงร้อยละ 85-65 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และร้อยละ 0.3 อยู่ในช่วงน้อยกว่าร้อยละ 65 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยระยะทางเฉลี่ยของเกมการแข่งขันอยู่ 4,313 เมตร โดยการเคลื่อนไหวของผู้เล่นจะถูกจัดเป็นการยืนร้อยละ 0 การเดินร้อยละ 9 การวิ่งด้วยความหนักระดับเบาร้อยละ 39.9 การวิ่งด้วยความหนักระดับปานกลางร้อยละ 28.5 การวิ่งด้วยความหนักระดับสูงร้อยละ 13.6 และการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดร้อยละ 8.9 จากการวิเคราะห์การเคลื่อนที่แสดงให้เห็นว่าระยะโดยเฉลี่ยต่อนาทีของการเล่นคือ 117.3 เมตร จากผลสรุปว่าฟุตบอลเป็นกีฬาที่วิ่งด้วยความเร็วสูงสุดหลายๆครั้ง ซึ่งมีความหนักมากกว่ากีฬาฟุตบอลและกีฬาแบบความหนักแบบไม่ต่อเนื่องชนิดอื่นๆ

Rodrigues *et.al.* (2011) ได้ศึกษาความหนักของเกมการแข่งขันฟุตบอลอย่างเป็นทางการ โดยมี 14 ผู้เล่นอาชีพชายจากดิวิชั่น 1 บราซิล มาเป็นอาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้ การประเมินความหนักของเกมการแข่งขันจะแสดงผลโดยอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HRmax) ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) พลังงานที่ใช้ต่อนาที (Kcal/min) และพลังงานที่ใช้ทั้งหมดของเกมการแข่งขัน ผลของการศึกษาแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความหนักของเกมการแข่งขันอยู่ที่ร้อยละ 86.4 ± 3.8 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ร้อยละ 79.2 ± 9.0 ของค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด 18.0 ± 2.2 กิโลแคลอรีต่อนาที และ 313 ± 9.3 กิโลแคลอรีของทั้งเกมการแข่งขัน ซึ่งสรุปได้ว่าเกมการแข่งขันฟุตบอลอย่างเป็นทางการมีความหนักระดับสูง

ซึ่งจากข้อมูลการศึกษางานวิจัย ผู้ฝึกสอนสามารถนำมาใช้ในการวางแผนนักกีฬา ฝึกซ้อมอาหาร และระยะเวลาพัก ซึ่งเกมการแข่งขันมีลักษณะความหนักที่ไม่ต่อเนื่องของฟุตบอล โดยความหนักของเกมการแข่งขันสูงมากในการตรวจสอบอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของนักกีฬาดังนั้นผู้ฝึกสอนควรที่จะฝึกซ้อมในความหนักที่ระดับสูงที่คล้ายคลึงเกมการแข่งขัน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เล่น เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของเกมการแข่งขันกีฬาฟุตบอล ซึ่งนักกีฬาฟุตบอลควรมีค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) อยู่ที่ 60 มิลลิตร/กิโลกรัม/นาที (Barbero-Alvarez *et.al.*, 2009) เพื่อทนต่ออาการเมื่อยล้าจากกรดแลคติก (lactic acid) ที่เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อกิจกรรมที่มีความหนักระดับสูงและการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดหลายๆ ครั้งในเกมของกีฬาฟุตบอล

หลักการฝึกสมรรถภาพด้านแอโรบิก

สมรรถภาพด้านแอโรบิก เป็นความอดทนแบบใช้ออกซิเจน ซึ่งหมายถึง การทำงานของ กล้ามเนื้อหรือการเคลื่อนไหวที่ใช้ออกซิเจน เป็นองค์ประกอบของการผลิตพลังงาน เพื่อใช้ กล้ามเนื้อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเคลื่อนไหว โดยมีระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือดทำหน้าที่ นำอากาศหรือออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและไหลเวียนไปถ่ายเทกับกล้ามเนื้อ เพื่อใช้ผลิตเป็นพลังงาน ในการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยการฝึกหรือการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ช่วยในการพัฒนาระบบ หายใจและไหลเวียนเลือดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังช่วยเพิ่มความสามารถในการใช้ ออกซิเจนของกล้ามเนื้อให้ดีขึ้นด้วย ซึ่งในกีฬาที่ใช้เวลาในการแข่งขันยาวนาน เช่น ฟุตบอล ฟุตซอล เทนนิส ฯลฯ ยังมีความจำเป็นต้องฝึกความอดทนแบบใช้ออกซิเจน เพื่อให้ร่างกายนำใช้ออกซิเจน เพิ่มขึ้น ทำให้นักกีฬาเหน็ดเหนื่อยช้าหรือหายเหนื่อยเร็ว (เจริญ, 2547)

การกำหนดเกณฑ์การฝึก

การกำหนดขอบเขตการฝึกซ้อมเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ควรจะมีการตรวจ ประเมินสถานะของสุขภาพและสมรรถภาพทางแอโรบิกที่เป็นปัจจุบันก่อน แบบแผนการฝึกจะ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละคน นักกีฬาจะต้องใช้ระดับการฝึกที่สามารถทำให้เกิด ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานหรือการออกกำลังกายได้สูงสุด (ธีระศักดิ์, 2552)

1. ความเข้มข้นของการปฏิบัติงาน

ความเข้มข้นหรือความหนักของการฝึก เป็นสิ่งที่มีสำคัญมากในการพัฒนาสมรรถภาพ การใช้ออกซิเจนสูงสุด ความเข้มข้นหรือความหนักของการฝึกจะมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพใช้ ออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด อัตราการใช้พลังงานร่างกาย และระดับการรับรู้ ความเหนื่อย (ธีระศักดิ์, 2552) ดังนั้น การพิจารณาระดับความหนักของการฝึกที่เหมาะสม ควรขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ฝึกสอนและนักกีฬาที่ต้องการ โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจกำหนด ช่วงของการฝึก ซึ่งช่วงของอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นแนวทางที่มีพื้นฐานอยู่บนหลักการ วิทยาศาสตร์ แต่นักกีฬาควรใช้เพียงแคเป็นแนวทางในการฝึกซ้อมเท่านั้น (สนธยา, 2555)

ช่วงที่ 1 ช่วงการฟื้นตัวหรือฟื้นสภาพ (recovery) เป็นการฝึกซ้อมที่มีความหนักต่ำหรือ อัตราการเต้นของหัวใจน้อยกว่าร้อยละ 65 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระยะเวลาสั้นประมาณ 15-30 นาที ซึ่งจะนำมาใช้ในการฝึกซ้อมหลังวันที่มีการแข่งขันหรือหลังการฝึกซ้อมที่หนัก

ช่วงที่ 2 เป็นช่วงความหนักต่ำสุดที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความอดทน การฝึกซ้อมจะอยู่ที่ร้อยละ 65-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด การวิ่งในความหนักนี้มีข้อดีคือ ช่วยในการเผาผลาญไขมัน ซึ่งการปรับปรุงสมรรถภาพหรือการพัฒนาจากการฝึกจะช่วยให้นักกีฬาสามารถเพิ่มระดับความหนักของการฝึกซ้อมขึ้นได้

ช่วงที่ 3 ความอดทนต่ำ จัดเป็นรูปแบบการฝึกซ้อมความอดทนเบื้องต้นและควรปฏิบัติอย่างน้อย 30 นาที การฝึกควรกระทำอยู่ที่ร้อยละ 75-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด การฝึกซ้อมในช่วงที่ 3 ควรจะให้ความสำคัญในช่วงการฝึกซ้อมทั่วไป (preparation phase)

ช่วงที่ 4 การฝึกซ้อมเป็นการออกกำลังกายที่ระดับความหนักต่ำกว่าตำแหน่งแอนแอโรบิกเทรคโฮลด์ มีความหนักของการฝึกซ้อมเพิ่มมากขึ้นร้อยละ 80-85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระยะเวลาจึงลดลง 30-45 นาที การฝึกนี้ช่วยพัฒนาปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด แอนแอโรบิกเทรคโฮลด์ดีขึ้น ซึ่งการศึกษาของ จิราครและเฉลิม (2555) ได้ศึกษาผลการฝึกแอโรบิกที่มีต่อจุดล้าของนักกีฬาฟุตบอล การฝึกแบบแอโรบิกจะฝึกอย่างต่อเนื่อง (continuous training) ด้วยความหนักร้อยละ 75-85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า กลุ่มฝึกแบบแอโรบิก จะฝึกแบบต่อเนื่อง (continuous exercise) สามารถพัฒนาสมรรถภาพปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้ดีกว่ากลุ่มแอนแอโรบิก เพราะเป็นการฝึกที่ช่วยในการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตได้เป็นอย่างดี

ช่วงที่ 5 การฝึกซ้อมที่ระดับแอนแอโรบิกเทรคโฮลด์ การฝึกซ้อมในช่วงความหนักแบบหนักสลับเบา (interval) และค่าความเข้มข้นแลคเตตในเลือดจะอยู่ที่ 4 มิลลิโมล/ลิตร โดยในการฝึกช่วงนี้ควรมีค่าที่ใกล้เคียง 4 มิลลิโมล/ลิตร หรือความหนักของการฝึกซ้อมจะเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 85-90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เพื่อจะช่วยพัฒนาความสามารถในการกำจัดกรดแลคติกและปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในการออกกำลังกายได้ดีขึ้น (ธีระศักดิ์, 2552)

ช่วงที่ 6 การฝึกแอโรบิกสูงสุด สามารถกระทำได้ด้วยรูปแบบการฝึกซ้อมหนักสลับเบา โดยการฝึกจะอยู่ที่มากกว่าร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด การฝึกที่ใช้เวลา 3-8 นาที และตามด้วยการฟื้นฟูสภาพอย่างมีกิจกรรม 3-6 นาที การฟื้นฟูสภาพจะยอมให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ร้อยละ 60-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และไม่ควรฝึกมากกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์ ได้มีการศึกษาของ Helgerud *et al.* (2001) ได้ทำการศึกษาการฝึกซ้อมด้านแอโรบิกที่มีต่อประสิทธิภาพในการแข่งขันและการทดสอบที่เฉพาะเจาะจงของนักฟุตบอล โดยฝึกซ้อม 4 เซต 4 นาทีที่ความหนักร้อยละ 90-95 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และการฟื้นฟูสภาพ 3 นาทีแบบกิจกรรมวิ่งเหยาะ

ฝึก 2 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า ค่าการปริมาณใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) และแลคเตทเทรคโกลด์มีการพัฒนาขึ้นจาก 47.8 ± 5.3 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ ถึง 55.4 ± 4.1 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที่ และประสิทธิภาพการวิ่งเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 6.7 ซึ่งการฝึกช่วงนี้ช่วยพัฒนาความทนทานต่อกรดแล็กติก ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด และจำนวนการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2 อัตราการเต้นของหัวใจที่ใช้เป็นแนวในการฝึกด้านแอโรบิก

ชื่อ	ความหนัก (อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด)	ระยะเวลา (นาที่)
การฟื้นฟูสภาพ	น้อยกว่า 65%	15-30
แอโรบิก	65-70%	มากกว่า 60
ความอดทนต่ำ	75-80%	45-90
ความอดทนสูง	80-85%	30-45
แอนแอโรบิกเทรคโกลด์	85-90%	10-20
แอโรบิกสูงสุด	มากกว่า 90%	0.5-4

ที่มา: สันธยา (2555)

2. จำนวนเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมแต่ละครั้ง

การพิจารณากำหนดปริมาณงานฝึกด้วยการคิดปริมาณรวมทั้งหมด โดยปกติจะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากกว่ากำหนดเฉพาะความหนักของการออกกำลังกาย หรือจำนวนเวลาของการฝึกซ้อมในนักกีฬา คำแนะนำก่อนหน้านี้นี้ส่วนมากจะแนะนำให้ใช้เวลาการออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาที แต่ปัจจุบันนี้ได้รับการยอมรับถึงผลกระทบซึ่งกันและกันระหว่างความหนัก และจำนวนเวลาในการออกกำลังกาย จึงมีการแนะนำที่มีความยืดหยุ่นมากขึ้นคือ ควรใช้เวลาตั้งแต่ 20-60 นาที ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความหนักของการฝึก โดยจะไม่นับรวมถึงเวลาที่ใช้ในการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลาย (ธีระศักดิ์, 2552)

3. ความถี่ของการฝึกซ้อม

ความถี่ของการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในแต่ละบุคคลของนักกีฬา โดยโปรแกรมการฝึกเพียง 2 วัน/สัปดาห์ก็ได้ ถ้าใช้ความหนักและระยะเวลาในการฝึกแต่ละครั้งต่อวันที่มีปริมาณสูง ซึ่งนักกีฬาที่ทำการฝึก 6 วัน/สัปดาห์ เพื่อเพิ่มปริมาณรวมของการฝึกอาจจะทำให้นักกีฬารู้สึกถูกบีบบังคับ (ธีระศักดิ์, 2552)

4. ชนิดของกิจกรรมการฝึก

ชนิดของกิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึกจะมีรูปแบบหลายอย่างที่สามารถใช้เพื่อพัฒนาสมรรถภาพความอดทนทางแอโรบิกได้ ดังนั้น จึงปัจจัยหลายประการที่ควรพิจารณาในการเลือกชนิดของกิจกรรมการฝึก เช่น ความสนุกสนาน เลือกกิจกรรมที่เข้าร่วมได้ง่าย มีความสะดวก และเลือกกิจกรรมที่มีอัตราการบาดเจ็บเกิดขึ้นได้น้อย (ธีระศักดิ์, 2552)

การศึกษาเกมสนามเล็ก

เกมสนามเล็ก เป็นการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้ทักษะกีฬา เช่น การส่งบอล การควบคุมลูกบอล เหมือนลักษณะเกมการแข่งขันและสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการพัฒนาขีดความสามารถด้านความอดทนแบบแอโรบิกที่เฉพาะเจาะจงกับนักกีฬาฟุตบอล (Mallo and Navarro, 2007) สอดคล้องกับ Brandes *et al.* (2012) กล่าวว่า iva การใช้เกมสนามเล็กในการฝึกซ้อมฟุตบอลเพื่อเป็นการพัฒนาแอโรบิกแบบเฉพาะเจาะจง โดยเกมสนามเล็กเป็นการลดจำนวนผู้เล่น เพื่อพัฒนาผลการตอบสนองทางสรีรวิทยา เทคนิค และกลยุทธ์ซึ่งมีปัจจัยต่างๆ เช่นจำนวนผู้เล่น ขนาดสนาม กฎต่างๆของเกมและการกระตุ้นจากผู้ฝึกสอน (Marco A. *et al.*, 2012) ซึ่งเกมสนามเล็กช่วยทำให้เกิดการกระตุ้นของระบบประสาทกล้ามเนื้อได้ (Zois *et al.*, 2011) โดยมีการศึกษามากมายในเกมสนามเล็ก ซึ่ง Impellizzeri *et al.* (2006) ได้ศึกษาการฝึกแอโรบิกแบบช่วงระหว่างการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง (เกมสนามเล็ก) และการฝึกแบบทั่วไป (การวิ่ง) ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและประสิทธิภาพในการแข่งขันฟุตบอล โดยการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง ประกอบด้วยการเล่นเกมนสนามเล็กที่ระยะเวลา 4 นาที ความหนักที่ร้อยละ 90-95 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 3 นาทีเป็นการพักแบบวิ่งเหยาะๆ ฝึกวันละ 2 วันต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการฝึกเกมสนามเล็กช่วยพัฒนาค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ถึงร้อยละ 7 ความเข้มข้นแลคเตทในเลือดพัฒนาถึงร้อยละ 10 ประสิทธิภาพในการวิ่งพัฒนาถึงร้อยละ 2 สอดคล้องกับ Iaia *et al.* (2009) กล่าวว่า ivaการฝึกเกมสนามเล็กช่วยในการพัฒนาค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดถึงร้อยละ 5-11

เพิ่มประสิทธิภาพในการวิ่งถึงร้อยละ 3-7 ความเข้มข้นแลคเตทในเลือดมีค่าที่ต่ำลง และพัฒนาประสิทธิภาพในการทดสอบ Yo-Yo intermittent recovery ประมาณร้อยละ 13 และพัฒนาความเร็วสูงสุดแบบซ้ำ ซึ่งการศึกษา Jensen *et al.* (2007) ได้ศึกษาการใช้เวลา 30 นาทีต่อสัปดาห์โดยใช้เกมสนามเล็กจะสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของการวิ่งแบบไม่ต่อเนื่องของฟุตบอลและความสามารถในการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำ ของนักฟุตบอลชั้นเลิศระหว่างช่วงการแข่งขัน โดย 16 ผู้เล่นจะได้รับการฝึกแอโรบิก (aerobic) ที่ความหนักระดับสูง 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ แต่ระยะเวลาจะใช้เวลานานถึง 30 นาที ซึ่งเกมสนามเล็ก จะฝึกแบบเป็นช่วง โดย 2-4 นาที เป็นเวลาปฏิบัติกัน โดย 1-2 นาทีเป็นเวลาพัก โดยการทดสอบทางสรีรวิทยา (Yo-Yo IR2 Test, VO_{2max} Test, Repeated sprint Test) ได้ดำเนินการทดสอบก่อนและหลัง ซึ่งผลการฝึกแสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของ Yo-Yo IR2 Test เพิ่มขึ้นร้อยละ 15 และค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 5 ในขณะเดียวกันความล้าในการทดสอบ Repeated sprint Test มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

Buchheit *et al.* (2009) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกความหนักระดับสูงแบบช่วงและการฝึกเกมแฮนด์บอลแบบเฉพาะเจาะจงที่มีประสิทธิภาพของนักกีฬาแฮนด์บอล โดยการฝึกความหนักระดับสูงแบบช่วงประกอบด้วยการวิ่ง 12-24 x 15 วินาที ที่ความเร็วร้อยละ 95 ของความเร็วสูงสุด ขณะที่การฝึกเกมแฮนด์บอลแบบเฉพาะเจาะจงเป็นการฝึกเกมสนามเล็ก การทดสอบก่อนและหลังการทดสอบประกอบด้วย การกระโดดในแนวสูง (CMJ) การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 10 เมตร การทดสอบความเร็วสูงสุดแบบซ้ำ ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดหลังการฝึกซ้อม มีค่าที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าความเร็วสูงสุดแบบซ้ำสูงสุดพัฒนาถึงร้อยละ 3.5 ± 2.7 ส่วนค่าเฉลี่ยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำพัฒนาถึงร้อยละ 3.9 ± 2.2 จึงสรุปว่าการฝึกเกมสนามเล็กส่งผลต่อประสิทธิภาพนักแฮนด์บอลและยังเป็นวิธีการที่เฉพาะเจาะจงกับเกมกีฬาแฮนด์บอล สอดคล้องกับการศึกษาของ Owen *et al.* (2012) ได้ศึกษาการฝึกเกมสนามเล็กใน 4 สัปดาห์ ช่วงพักในฤดูกาลการแข่งขันที่มีต่อประสิทธิภาพทางกายของนักฟุตบอลชั้นเลิศ โดยเกมสนามเล็กประกอบไปด้วย เกมข้างละ 3 เพิ่มประตู่ข้างละ 1 คน ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ การทดสอบจะทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก โดยประกอบด้วย องค์ประกอบของร่างกาย ความเร็วสูงสุดแบบซ้ำ ประสิทธิภาพในการวิ่ง และความเข้มข้นแลคเตทในเลือด ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การฝึกเกมสนามเล็กภายใน 4 สัปดาห์ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการวิ่งและความเร็วสูงสุดแบบซ้ำมีการพัฒนาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งความเร็วสูงสุดแบบซ้ำพัฒนาดีขึ้น โดยมีเวลาการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 10 เมตรและเวลาในการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยการศึกษาของ วรศิษฐ์ (2553)

ได้ศึกษาผลของการฝึกระหว่างเกมสนามเล็กและแบบฝึกเฉพาะเจาะจงต่อสมรรถภาพด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกในนักกีฬาฟุตบอล จำนวน 30 คน โดยแบ่งกลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบต่อเนื่อง กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบเกมสนามเล็ก กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบเฉพาะเจาะจง ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่าผลการฝึกระหว่างเกมสนามเล็กและแบบเฉพาะเจาะจง มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิก

Young and Roger (2013) ได้ทำการศึกษาผลการศึกษาการฝึกเกมสนามเล็กที่ส่งผลต่อปฏิกิริยาความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬา Australian Rules football โดยได้ 25 นักกีฬา Australian Rules football ชั้นเลิศในการศึกษาครั้งนี้ โดยนักกีฬาต้องฝึกซ้อม 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 15 นาที เป็นเวลา 7 สัปดาห์ โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การฝึกเกมสนามเล็กสามารถพัฒนาประสิทธิภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไว ในเรื่องของความเร็วในการตัดสินใจมากกว่าความเร็วในการเคลื่อนที่

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่าเกมสนามเล็กสามารถช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพด้านต่างๆ ของนักกีฬาฟุตบอล เช่น สมรรถภาพด้านค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด การเปลี่ยนทิศทางแบบซ้ำ ปฏิกิริยาความคล่องแคล่วว่องไว รวมถึงการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำ เทคนิคด้านทักษะ เช่น การเลี้ยงบอล การส่งบอล และรูปแบบกลยุทธ์ต่างๆ ในการฝึกของกีฬาฟุตบอลโดยเป็นแรงจูงใจให้นักกีฬาในการฝึกซ้อมและสามารถเป็นทางเลือกในการฝึกซ้อมสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตบอล

จำนวนผู้เล่นในเกมสนามเล็ก

โดยจำนวนของผู้เล่นในเกมสนามเล็กเป็นส่วนสำคัญต่อการเล่นหรือฝึกซ้อมในกีฬาฟุตบอล โดยการศึกษาของ Jones and Drust (2007) ได้ศึกษานักฟุตบอลชาย 18 คนจากพรีเมียร์ลีกเพื่อเปรียบเทียบเกมสนามเล็ก 4 ต่อ 4 และ 8 ต่อ 8 ซึ่งการตอบสนองทางสรีรวิทยาในเกมการเล่นโดยผู้เล่นแต่ละคนจะถูกบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬาระหว่างเกมทั้งหมด โดยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอัตราการเต้นของหัวใจสำหรับ 4 ต่อ 4 และ 8 ต่อ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (4 ต่อ 4, 175 ± 10 ครั้ง/นาที ; 8 ต่อ 8, 168 ± 6 ครั้ง/นาที) โดยเกมสนามเล็ก ระยะทางมากในเกม 4 ต่อ 4 (140 ± 68 เมตร) และ 8 ต่อ 8 (107 ± 51 เมตร) ในการลดจำนวนผู้เล่นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของจำนวนการสัมผัสบอลแต่ละคนต่อเกมจาก 13 ± 7 ในเกม 8 ต่อ 8 และ 36 ± 12 ในเกม 4 ต่อ 4 สรุปว่าจำนวนผู้เล่นที่มีขนาดลดลง สามารถส่งผลเพิ่มในการกระตุ้นองค์ประกอบต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพในการฝึกซ้อมและยังคงสภาพของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด

Manolopoulos *et al.* (2012) ได้ศึกษาตรวจสอบการตอบสนองอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการเล่นเกมสนามเล็กโดยจำนวนผู้เล่นที่แตกต่างกัน 16 ผู้เล่นอาชีพเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ การศึกษานี้ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดระหว่างเกมสนามเล็ก ข้างละ 4 ข้างละ 5 ข้างละ 6 ข้างละ 7 ข้างละ 8 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเกมสนามเล็กข้างละ 4 มีอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนผู้เล่นของเกมสนามเล็กอื่นๆ ส่วนอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดของเกมสนามเล็กข้างละ 8 มีค่าต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับเกมสนามเล็กอื่นๆ โดยผู้วิจัยได้สรุปว่าความหนักในเกมสนามเล็กจะลดลงเมื่อมีการเพิ่มของจำนวนผู้เล่น สอดคล้องกับ Duarte *et al.* (2009) ที่กล่าวไว้ว่า การลดจำนวนของผู้เล่นในเกมสนามเล็กมีผลในการเพิ่มความหนักของการฝึกให้สูงขึ้น

Brandes *et al.* (2012) ได้ศึกษาการตอบสนองของการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบจำนวนผู้เล่นข้างละ 2 ต่อ 2 ข้างละ 3 ต่อ 3 และข้างละ 4 ต่อ 4 โดยวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ความเข้มข้นแลคเตทในเลือด และกิจกรรมการเคลื่อนที่ในผู้เล่นเยาวชนชายระดับชั้นเลิส โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาของเกมสนามเล็ก 2 ต่อ 2 มีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 186 ± 7 ครั้ง/นาที เปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด 93.3 ± 4.2 ความเข้มข้นแลคเตทในเลือด 5.5 ± 2.4 มิลลิโมล/ลิตร ตามลำดับ ส่วนเกม 3 ต่อ 3 อยู่ที่ 184 ± 8 ครั้ง/นาที ร้อยละ 91.5 ± 3.3 4.3 ± 1.7 มิลลิโมล/ลิตร และเกม 4 ต่อ 4 อยู่ที่ 179 ± 7 ครั้ง/นาที ร้อยละ 89.7 ± 3.4 4.4 ± 1.9 มิลลิโมล/ลิตร ผลสรุปว่า รูปแบบของเกมสนามเล็กทั้งหมดที่นำมาศึกษา มีความหนักของเกมระดับเดียวกับเกมการแข่งขันและมีความเหมาะสมกับการพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิก และจากการศึกษายังพบว่า การใช้เกมสนามเล็ก 3 ต่อ 3 เหมาะกับการฝึกแอโรบิกแบบเฉพาะเจาะจงของฟุตบอล สอดคล้องกับ Abrantes *et al.* (2012) กล่าวไว้ว่า การใช้เกมสนามเล็กรูปแบบ 3 ต่อ 3 เหมาะสมสำหรับมุ่งพัฒนาประสิทธิภาพด้านแอโรบิกที่เหมาะสมสำหรับนักกีฬาฟุตบอล

Da Silva *et al.* (2011) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลของจำนวนผู้เล่นที่มีต่อความหนักและเทคนิคระหว่างเกมสนามเล็กในกีฬาฟุตบอล ได้มีส่วนร่วมในการศึกษาครั้งนี้ โดยประกอบไปด้วยเกมสนามเล็กข้างละ 3 ข้างละ 4 ข้างละ 5 ความหนักในการออกกำลังกายจะใช้ค่าจากอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ส่วนทางด้านเทคนิคจะได้จากการบันทึกวิดีโอ ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความหนักในการออกกำลังกายในเกมสนามเล็กข้างละ 3 มีค่าที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับเกมสนามเล็กข้างละ 5 โดยความหนักในการออกกำลังกายในเซตแรก มีค่าต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับเซตที่ 2 และ 3 ส่วนด้านเทคนิคการเลี้ยงบอล การยิงประตู

การส่งบอลไกลมีค่ามากอย่างมีนัยสำคัญในเกมข้างละ 3 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกมสนามเล็กทั้งหมด

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าการออกกำลังหรือการฝึกซ้อมในเกมสนามเล็ก เมื่อลดจำนวนผู้เล่นลง ในเกมสนามเล็ก จะทำให้ความหนักในการออกกำลังภายในเกมสนามเล็กนั้นเพิ่มขึ้น เนื่องจากต้องเคลื่อนที่มากขึ้น เพื่อรับบอลจากเพื่อนร่วมทีม หาช่องทางในการส่งบอล

ตารางที่ 3 ความหนักในจำนวนผู้เล่นรูปแบบต่างๆในเกมสนามเล็ก

ผู้วิจัย	ขนาดสนาม (เมตร)	จำนวนผู้เล่น	อัตราการเต้นของ หัวใจสูงสุด	ค่าความเข้มข้น แลคเทตในเลือด (มิลลิโมล/ลิตร)
Jones and Drust (2007)	30x25	4 ต่อ 4	175 ± 10 ครั้ง/นาที	-
	60x40	8 ต่อ 8	168 ± 6 ครั้ง/นาที	-
Manolopoulos <i>et al.</i> (2012)	30x40	4 ต่อ 4	93.5 ± 1.7%	-
	35x45	5 ต่อ 5	90.7 ± 2.5%	-
	40x50	6 ต่อ 6	89.7 ± 2%	-
	50x60	7 ต่อ 7	88.1 ± 3%	-
	50x60	8 ต่อ 8	85.3 ± 2.2%	-
Brandes <i>et al.</i> (2012)	-	2 ต่อ 2	93.3 ± 4.2%	5.5 ± 2.4
	-	3 ต่อ 3	91.5 ± 3.3%	4.3 ± 1.7
	-	4 ต่อ 4	89.7 ± 3.4%	4.4 ± 1.9
Koklu <i>et al.</i> (2011)	6x18	1 ต่อ 1	86.1 ± 4.2%	9.4 ± 2.9
	12x24	2 ต่อ 2	88.0 ± 4.9%	8.0 ± 2.8
	18x30	3 ต่อ 3	92.8 ± 4.1%	7.5 ± 2.5
	24x36	4 ต่อ 4	91.5 ± 3.6%	7.2 ± 2.7
Da Silva <i>et al.</i> (2011)	30x30	3 ต่อ 3	89.8 ± 2%	-
		5 ต่อ 5	86.8 ± 4%	-
Duarte <i>et al.</i> (2009)	20x20	2 ต่อ 2	87.9 ± 11.7%	-
		3 ต่อ 3	86.8 ± 7.3%	-
		4 ต่อ 4	81.5 ± 10.6%	-

ขนาดสนามในเกมสนามเล็ก

โดยขนาดสนามในเกมสนามเล็กเป็นส่วนสำคัญต่อความหนักของการเล่นหรือฝึกซ้อมในกีฬาฟุตบอล ซึ่งมีการศึกษาของ Kelly and Drust (2009) ได้ศึกษาผลกระทบการเปลี่ยนแปลงของขนาดสนามต่อการตอบสนองอัตราการเต้นของหัวใจและเทคนิคของเกมสนามเล็กกีฬาฟุตบอลในการศึกษาผู้เล่นทุกคนมีส่วนร่วมในเกมสนามเล็ก (SSG) ที่มีขนาดแตกต่างกัน 3 สนาม (30 x 20m, 40 x 30m, 50 x 40m) เกมสนามเล็กประกอบด้วย 4 x 4 นาที่ในการเล่นสลับ 2 นาที่ในการพักแบบวิ่งเหยาะ โดยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจจาก 3 เกมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเกมสนามเล็ก(แบบ 1 175 ± 9 แบบ 2 173 ± 11 แบบ 3 169 ± 6) ซึ่งสรุปผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงขนาดสนามไม่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจในเกมสนามเล็ก

Casamichana and Castellano (2010) ได้ศึกษาการตอบสนองสมรรถภาพทางสรีรวิทยา การตอบสนองของกลไก และการรับรู้ความรู้สึกระหว่างการฝึกฟุตบอลที่แตกต่างกัน ในเกมสนามเล็ก โดยใช้พื้นที่แต่ละคนในการเล่นที่แตกต่างกัน คือ ขาด 275 ตารางเมตร 170 ตารางเมตร และ 75 ตารางเมตร ในจำนวนผู้เล่นต่อทีม 5 ต่อ 5 รวมผู้รักษาประตู ซึ่งจะใช้เวลาฝึก 8 นาที่และพัก 5 นาที่ระหว่างการฝึก จะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ วัดระยะทางการเคลื่อนที่ วัดการรับรู้ความเหนื่อยวัดโดย CR-10 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อพื้นที่การเล่นของแต่ละคนมีขนาดใหญ่ ประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ จะลดลง ไม่ว่าจะเป็นเวลาในการเล่น ระยะทางทั้งหมด ระยะทางในการวิ่งด้วยความหนักระดับเบา/นาที่ ระยะทางในการวิ่งด้วยความหนักระดับปานกลาง/นาที่ ระยะทางในการวิ่งด้วยความหนักระดับสูง/นาที่ การวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด อัตราการทำงานกับการพัก ความถี่ในการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดเปอร์เซ็นต์ระดับความหนักของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าขนาดของสนามในเกมสนามเล็กมีผลต่อตัวแปรทางสรีรและระยะทางในการเคลื่อนที่ ดังนั้นจึงสามารถนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาเพื่อวางแผนการฝึกซ้อม ซึ่งมีอิทธิพลต่อความหนักของฝึกซ้อมของผู้เล่นได้

บรรหารและคณะ (2553) ได้ศึกษาเปรียบเทียบและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการรับรู้ความเหนื่อยจากการฝึกฟุตบอลในสนามขนาดเล็ก โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกฟุตบอลในสนามที่มีการย่อขนาดให้เล็กลงจำนวน 3 ขนาดได้แก่ ขนาด 7 x 15 เมตร, 10 x 20 เมตร และ 15 x 30 เมตร โดยจะทำการฝึกเซตละ 4 นาที่ จำนวน 3 เซต พักระหว่างเซต 3 นาที่ และจะทำการฝึกในสนามแต่ละขนาดโดยเว้นช่วงเวลาพักห่างกันเป็นเวลา 1 วัน ซึ่งในขณะ

ฝึกนั้นจะทำการบันทึกค่าอัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการรับรู้ความเหนื่อย ก่อนและหลังการฝึกในแต่ละเซตทุกครั้ง ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจจากการฝึกฟุตบอลในสนามทั้ง 3 ขนาด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนค่าเฉลี่ยอัตราการรับรู้ความเหนื่อยจากการฝึกฟุตบอลในสนามทั้ง 3 ขนาด ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า การฝึกในสนามขนาด 15 x 30 เมตร อัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการรับรู้ความเหนื่อย มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.878 ส่วนการฝึกในสนามขนาด 7 x 15 เมตร และ 10 x 20 เมตร อัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการรับรู้ความเหนื่อย ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.174 และ 0.376 ตามลำดับ ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่าการฝึกฟุตบอลโดยการย่อสนามให้มีขนาดเล็กลงนั้น เป็นวิธีการฝึกรูปแบบหนึ่ง ที่ทำให้ระดับความหนักของการฝึก (มากกว่าร้อยละ 80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด) อยู่ในช่วงระดับที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพด้านความอดทนของระบบแอโรบิกสำหรับนักฟุตบอลได้ โดยการฝึกในสนามขนาด 15 x 30 เมตร นอกจากจะมีค่าระดับความหนักสูงที่สุดเมื่อเทียบกับการฝึกในสนามขนาดอื่นแล้ว ยังสามารถที่นำอัตราการรับรู้ความเหนื่อยมาใช้ในการบอกระดับความหนักของการฝึกมาใช้แทนอัตราการเต้นของหัวใจได้ และยังคงกล่าวไว้ว่า ผู้เล่นจะมีพื้นที่ในการเล่นที่มาก จึงทำให้ต้องมีการเคลื่อนที่เพื่อหาพื้นที่ว่างสำหรับการครอบครองบอลมากขึ้นตามไปด้วย ส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มสูงขึ้นมาก

Gabbett *et al.* (2012) ได้ศึกษาอิทธิพลของขนาดสนามที่มีต่อสรีรวิทยาและความต้องการทางด้านทักษะของเกมสนามเล็กในนักกีฬาฟุตซอลระดับชั้นเลิศและและนักกีฬาฟุตซอลระดับเยาวชนมาร่วมในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งการฝึกเกมสนามเล็กจะใช้เวลา 8 นาที ในขนาดสนาม 10 x 40m กับสนามขนาด 40 x 70m ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เกมที่เล่นในสนามขนาดใหญ่ ส่งผลทำให้ระยะทางทั้งหมดในการเคลื่อนที่ และระยะในการเคลื่อนที่ด้วยความหนักระดับปานกลาง ความหนักระดับสูง และความหนักระดับสูงมากเพิ่มขึ้น และระยะทางในการเคลื่อนที่ด้วยความหนักระดับเบา ความหนักระดับเบามากลดน้อยลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (0.05) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มสำหรับจำนวนทักษะที่ใช้จากการฝึก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเพิ่มขนาดของสนามในเกมสนามเล็กทำให้ผลทางด้านความต้องการทางสรีรวิทยาเพิ่มขึ้น แต่มีผลน้อยมากสำหรับทักษะของนักกีฬาชั้นเลิศ

Rampinini *et al.* (2007) ได้ทำการศึกษาผลของชนิดการออกกำลังกาย ขนาดสนาม และจำนวนผู้เล่นที่มีต่อความหนักในเกมสนามเล็ก โดยการศึกษานี้ได้ 20 นักฟุตบอลสมัครเล่นเข้าร่วม

ในการศึกษา ซึ่งเกมสนามเล็กที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบได้ เกมสนามเล็กข้างละ 3 ข้างละ 4 ข้างละ 5 ข้างละ 6 โดยทั้งหมดจะเล่นในขนาดสนามที่แตกต่างกัน ขนาดสนาม ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ขนาดสนามที่ใหญ่ ทำให้ความหนักในการเล่นเกมนสนามเล็กเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับ Marco *et al.* (2012) กล่าวว่าเมื่อขนาดของสนามใหญ่ขึ้น แต่จำนวนผู้เล่นเท่าเดิม ผู้เล่นจะมีอัตราการเดินของหัวใจเพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบขนาดกลางและเล็กของขนาดสนาม

Koklu *et al.* (2013) ได้ทำการศึกษาการตอบสนองความแตกต่างของขนาดเกมนสนามเล็ก ในเกม 3 ต่อ 3 และ 4 ต่อ 4 ในนักฟุตบอลเยาวชน โดยได้ทำการดำเนินการฝึกในขนาดสนามที่แตกต่างกัน ดังนี้ จำนวนผู้เล่น 3 ต่อ 3 จะใช้ขนาดสนาม 20 x 15m, 25 x 18m และ 30 x 20m และจำนวนผู้เล่น 4 ต่อ 4 จะใช้ขนาดสนาม 20 x 20m, 30 x 20m และ 32 x 25m) ซึ่งผลการวิจัย พบว่า เกมสนามเล็กแบบ 3 ต่อ 3 และ แบบ 4 ต่อ 4 การฝึกที่ใช้ขนาดสนามที่ใหญ่ จะมีระดับความหนักสูงสุดที่สูง เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดสนามขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่ง Fradua *et al.* (2013) ได้กล่าวไว้ว่า พื้นฐานของผลการทดลองเหล่านี้ พื้นที่ขนาดสนามในเกมนสนามเล็กในกีฬาฟุตบอล ในพื้นที่การเล่นของแต่ละบุคคลควรอยู่ที่ 65 ถึง 110 ตารางเมตร และอัตราความยาวและความกว้างของสนามควรอยู่ที่ 1:1 ถึง 1:1.3 ซึ่งเป็นข้อแนะนำโดยทั่วไปในการฝึกด้านกลยุทธ์ ซึ่งเป็นไปได้ในการออกแบบเกมนสนามเล็กโดยเป็นการปรับปรุงด้านกลยุทธ์ เพื่อประสิทธิภาพในการแข่งขัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่าในการออกกำลังกายหรือการฝึกเกมนสนามเล็ก เมื่อขนาดสนามในเกมนสนามเล็กมีมากขึ้น จะทำให้ความหนักในการออกกำลังกายในเกมนสนามเล็กนั้นเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีพื้นที่ในการเล่นที่มากขึ้น ทำให้อาจจะมีการเลี้ยงบอล หรือการวิ่งด้วยความเร็วในการหนีคู่ต่อสู้ หรือรับบอลจากเพื่อนร่วมทีม

ตารางที่ 4 ความหนักในขนาดสนามรูปแบบต่าง ๆ ในเกมสนามเล็ก

ผู้วิจัย	จำนวนผู้เล่น	ขนาดสนาม (เมตร)	อัตราการเต้นของหัวใจ	ระยะทางการ เคลื่อนที่ (เมตร)
			สูงสุด	
Kelly and Drust (2009)	5vs5 (GK)	30x20	175±9 ครั้ง/นาที	-
		40x30	173±11 ครั้ง/นาที	-
		50x40	169±6 ครั้ง/นาที	-
Casamichana and Castellano (2010)	5vs5 (GK)	32x23	86.0±5.8%	695.8±37.1
		50x32	88.5±4.9%	908.9±30.6
		62x44	88.9±3.9%	999.6±50.0
บรรพการและคณะ (2553)	3vs3	7 x 15	164.8 ± 10.2 ครั้ง/นาที	-
		10 x 20	168.3 ± 3.4 ครั้ง/นาที	-
		15 x 30	174.5 ± 5.2 ครั้ง/นาที	-
Gabbett <i>et al.</i> (2012)	8vs8	10x40	-	956.7±24.1
		40x70	-	1325.9±13.4
Rampinini <i>et al.</i> (2007)	3vs3	12x20	89.5±2.9%	-
		15x25	90.5±2.3%	-
		18x30	90.9±2.0%	-
	4vs4	16x24	88.7±2.0%	-
		20x30	89.4±1.8%	-
		24x36	89.7±1.8%	-
	5vs5	20x28	87.8±3.6%	-
		25x35	88.8±3.1%	-
		30x42	88.8±2.3%	-
	6vs6	24x32	86.4±2.0%	-
		30x40	87.0±2.4%	-
		36x48	86.9±2.4%	-
Koklu <i>et al.</i> (2013)	3vs3	20x15	87.1±1.6%	-
		25x18	89.0±2.3%	-
		30x20	91.0±2.5%	-

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ผู้วิจัย	จำนวนผู้เล่น	ขนาดสนาม (เมตร)	อัตราการเต้นของ หัวใจสูงสุด	ระยะทาง เคลื่อนที่ (เมตร)
Duarte <i>et al.</i> (2009)	4vs4	20x20	86.5±4.0%	-
		30x20	88.9±3.2%	-
		32x25	90.7±3.0%	-
	2vs2	20x20	87.9 ± 11.7%	-
	3vs3	20x20	86.8 ± 7.3%	-
	4vs4	20x20	81.5 ± 10.6%	-

ความหนักของการเพิ่มผู้รักษาประตูในเกมสนามเล็ก

งานวิจัยของการเพิ่มผู้รักษาประตูที่ส่งผลต่อเกมสนามเล็กยังมีน้อย ซึ่งการศึกษาของ Dellal *et al.* (2008) ได้ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ และการตอบสนองระหว่างการวิ่งระยะสั้นแบบไม่ต่อเนื่อง (short duration intermittent) กับเกมสนามเล็ก (small-sided games) ในนักกีฬาฟุตบอลชั้นเลิศ โดยการวิ่งระยะสั้นแบบไม่ต่อเนื่องมีแบบ 30-30, 15-15, 10-10, 5-20 (เช่น วิ่ง 30 วินาที พัก 30 วินาที) ส่วนเกมสนามเล็กมีแบบ 1 ต่อ 1, 2 ต่อ 2, 4 ต่อ 4, 8 ต่อ 8 แบบมี และไม่มีผู้รักษาประตู 10 ต่อ 10 ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าบางเกมของเกมสนามเล็กนั้นช่วยให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับเดียวกันกับการวิ่งระยะสั้นแบบไม่ต่อเนื่อง (short duration intermittent) ดังนั้นวิธีการเล่นเกมสนามเล็กสามารถนำมาใช้เพื่อความหลากหลายมากขึ้นในการฝึก โดยผสมผสานการฝึกทั้งสมรรถภาพ ทักษะ และกลยุทธ์ใกล้เคียงกับการวิ่งระยะสั้นแบบไม่ต่อเนื่อง (short duration intermittent) และยังคงกล่าวอีกว่าอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อเกมสนามเล็กคือการเพิ่มผู้รักษาประตูในเกม เมื่อเปรียบเทียบ 8 ต่อ 8 ในการมีผู้รักษาประตูแสดงให้เห็นว่าอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นร้อยละ 11 เมื่อเปรียบเทียบกับเกมเดียวกัน โดยอีกเกมนั้นไม่มีผู้รักษาประตู ซึ่งเป็นไปได้ว่าผู้เล่นบางคนอาจจะมีแรงจูงใจมากกว่าผู้อื่นเมื่อมีการเพิ่มผู้รักษาประตู แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Mallo and Navarro (2008) ได้ศึกษาเกมสนามเล็กสามรูปแบบเพื่อตรวจสอบผลด้านสรีรวิทยาและเทคนิคของนักกีฬาฟุตบอล ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มผู้รักษาประตูในการฝึกเกมสนามเล็กทำให้ระยะทางลดลงอยู่ที่ 638 ± 34 เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับ การไม่เพิ่มผู้รักษาประตูระยะทางอยู่ที่ 747 ± 24 เมตร รวมถึงการการครองบอลและส่งบอลระยะสั้นที่มีค่าลดลงตามลำดับ (มีผู้รักษาประตู 12.3 ± 3 , 7.5 ± 1.5 และไม่มีผู้รักษาประตู 20.8 ± 5.2 ,

16.8 ± 3.8) ส่วนการส่งบอลระยะสั้นที่ผิดพลาด ซึ่งการไม่เพิ่มผู้รักษาประตูมีค่าที่สูงแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับ การเพิ่มผู้รักษาประตู (ร้อยละ 15.4 ± 4.7 และ 9.1 ± 5.1 ตามลำดับ) โดยการเพิ่มผู้รักษาประตูทำให้จังหวะของผู้เล่นลดลง โดยกิจกรรมแบบความหนักระดับสูง (high-intensity) น้อยลงและกิจกรรมแบบความหนักระดับเบา (low-intensity) มากกว่า โดยระยะเวลาที่ใช้ความหนักในการออกกำลังกายระหว่างร้อยละ 76-85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งการเพิ่มผู้รักษาประตูทำให้กิจกรรมที่เกินร้อยละ 86 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากผู้เล่นจะเล่นเกมรับมากขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้พวกเขาเสียประตู สอดคล้องกับ Koklu *et al.* (2013) ได้ศึกษาผลของการเพิ่มผู้รักษาประตูที่มีต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและเวลาการเคลื่อนไหวในเกมสนามเล็ก ประกอบด้วยเกม 2 ต่อ 2, 3 ต่อ 3, 4 ต่อ 4 ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เกมสนามเล็กแบบไม่มีผู้รักษาประตูมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นแลคเตทในเลือด และระยะทางการเคลื่อนที่ทั้งหมดในเกมสนามเล็ก มีค่าสูงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยขนาดเกม 3 ต่อ 3 เกมสนามเล็กแบบไม่มีเพิ่มผู้รักษาประตูอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 89.1 ± 2.6 และความเข้มข้นแลคเตทในเลือดอยู่ที่ 8.4 ± 2.2 มิลลิโมล/ลิตร ระยะทางการเคลื่อนที่ความเร็วที่ 0 – 6.9 กิโลเมตร/ชั่วโมงอยู่ที่ 509.6 ± 48.5 เมตร ระยะทางการเคลื่อนที่ความเร็วที่ 7 – 12.9 กิโลเมตร/ชั่วโมงอยู่ที่ 807.0 ± 154.9 เมตร ระยะทางการเคลื่อนที่ความเร็วที่ 13 – 17.9 กิโลเมตร/ชั่วโมงอยู่ที่ 221.3 ± 72.0 เมตร ระยะทางการเคลื่อนที่ความเร็วที่มากกว่า 18 กิโลเมตร/ชั่วโมงอยู่ที่ 49.2 ± 32.9 เมตร ระยะทางทั้งหมดอยู่ที่ 1587.1 ± 185.5 เมตร ส่วนแบบเพิ่มผู้รักษาประตูอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 86.9 ± 2.8 และความเข้มข้นแลคเตทในเลือดอยู่ที่ 6.5 ± 1.9 มิลลิโมล/ลิตร ระยะทางการเคลื่อนที่ความเร็วที่ 0 – 6.9 กิโลเมตร/ชั่วโมงอยู่ที่ 561.2 ± 52.4 เมตร ระยะทางการเคลื่อนที่ความเร็วที่ 7 – 12.9 กิโลเมตร/ชั่วโมงอยู่ที่ 610.1 ± 124.0 เมตร ระยะทางการเคลื่อนที่ความเร็วที่ 13 – 17.9 กิโลเมตร/ชั่วโมงอยู่ที่ 175.2 ± 63.9 เมตร ระยะทางการเคลื่อนที่ความเร็วที่มากกว่า 18 กิโลเมตร/ชั่วโมงอยู่ที่ 30.0 ± 17.6 เมตร ระยะทางทั้งหมดอยู่ที่ 1376.4 ± 143.8 เมตร ซึ่งสรุปได้ว่าการใช้เกมสนามเล็กทั้งเพิ่มและไม่เพิ่มผู้รักษาประตูสามารถใช้พัฒนาความต้องการทางสรีรวิทยาสำหรับทางด้านแอโรบิกแบบเฉพาะเจาะจงของฟุตบอล แต่การเพิ่มผู้รักษาประตูอาจจะเป็นการสร้างความแรงจูงใจ เพราะนักกีฬาสามารถกระทำเกมได้มากขึ้น เช่น การยิงประตู การตั้งรับ ซึ่งแรงจูงใจนี้อาจลดการตอบสนองทางสรีรวิทยาและกิจกรรมการเคลื่อนที่ในความเร็วดังกล่าวของนักกีฬา จึงสรุปได้ว่า ผู้ฝึกสอนต้องการทางสรีรวิทยาและระยะทางในการเคลื่อนที่ของนักกีฬาสูง ควรเลือกเกมสนามเล็กแบบไม่มีการเพิ่มผู้รักษาประตู และการศึกษานี้ยังกล่าวไว้ว่ารูปแบบผู้เล่นที่น้อยอาจจะช่วยพัฒนาแอนแอโรบิกของนักฟุตบอลเยาวชนได้

Castellano *et al.* (2013) ได้ทำการศึกษารูปแบบของเกณสนามเล็กที่มีต่อการตอบสนองของอัตราการเต้นของหัวใจและระยะทางในการเคลื่อนที่ในเกณสนามเล็กแบบ 3 ต่อ 3 ซึ่งมีขนาดสนาม 43 x 30 เมตร โดยได้ 14 นักฟุตบอลกึ่งอาชีพมาร่วมในการศึกษาใน และทำการศึกษาในรูปแบบ 3 รูปแบบ คือ 1) เกณสนามเล็กแบบครองบอล 2) เกณสนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตู 3) เกณสนามเล็กแบบเพิ่มประตูขนาดเล็ก ผลจากการศึกษา เกณสนามเล็กแบบครองบอลและเกณสนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตู มีค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (ร้อยละ 87.9 ± 3.7 และ 87.0 ± 2.7 ตามลำดับ) ที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับเกณสนามเล็กแบบเพิ่มประตูขนาดเล็ก (ร้อยละ 83.4 ± 2.9) ส่วนการเคลื่อนที่ของนักฟุตบอลในเกณสนามเล็กแบบครองบอลและการเพิ่มผู้รักษาประตู (435.4 ± 58.6 เมตร และ 433.1 ± 35.0 เมตร ตามลำดับ) มีค่าที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับเกณสนามเล็กแบบเพิ่มประตูขนาดเล็ก (369.7 ± 68.3 เมตร) โดยความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 7.0 - 12.9 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งการเล่นเกณสนามเล็กแบบครองบอลและเกณสนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตู มีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับเกณสนามเล็กแบบเพิ่มประตูขนาดเล็ก ส่วนความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 13.0 - 17.9 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเกณสนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตูมีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับเกณสนามเล็กแบบครองบอลและเกณสนามเล็กแบบเพิ่มประตูขนาดเล็ก ส่วนความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 18.0 - 20.9 กิโลเมตร/ชั่วโมง ซึ่งเกณสนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตูมีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับเกณสนามเล็กแบบครองบอล โดยจำนวนการวิ่งในอัตราเร่งที่ระดับ 1.0-1.5 เมตร/วินาที ในเกณสนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตู มีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับเกณสนามเล็กแบบครองบอลและเกณสนามเล็กแบบเพิ่มประตูขนาดเล็ก โดยสรุปว่า เกณสนามเล็กรูปแบบต่างๆ ส่งผลต่อความหนักในการเล่น โดยเฉพาะเกณสนามเล็กแบบครองบอลที่มากกว่าเกณสนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตูและการเพิ่มประตูขนาดเล็ก โดยการเพิ่มผู้รักษาประตูเป็นการเพิ่มความหนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดและการวิ่งในอัตราเร่งต่างๆ

ระยะเวลาในการฝึกเกณสนามเล็ก

Duarte *et al.* (2009) ได้ศึกษาระยะเวลาในการฝึกซ้อมเกณสนามเล็กในนักกีฬาฟุตบอล โดย 8 นักฟุตบอลสมัครเล่นเป็นอาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งดำเนินการฝึกเกณสนามเล็ก 4 ต่อ 4 ในระยะเวลา 4 นาที และ 10 นาที ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเวลาในอัตราการเต้นของหัวใจที่มากกว่าร้อยละ 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยระยะเวลา 4 นาทีจะมีเวลาในอัตราการเต้นของหัวใจ ที่มากกว่าร้อยละ 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดมีมากกว่าระยะเวลาใน 10 นาที รวมถึงจำนวนการครองบอล จำนวนการเลี้ยงบอล และจำนวนปะทะ

Hill-Haas *et al.* (2009) ได้ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาและเวลาของกิจกรรมโดยใช้เกมสนามเล็กแบบเวลาต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง โดยเกมสนามเล็กแบบเวลาต่อเนื่อง จะใช้เวลา 24 นาที ในการฝึก ในขณะที่เกมสนามเล็กแบบเวลาไม่ต่อเนื่องจะใช้เวลา 6 นาที 4 เซต โดยมีเวลาพักระหว่างเซต 1.30 นาที ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระยะทางทั้งหมดของการเดิน การวิ่งเหยาะ การวิ่งด้วยความเร็วปานกลาง ไม่แตกต่างทั้งสองกลุ่ม แต่อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาที่ใช้ความเร็ว 13.0-17.9 กิโลเมตร/ชั่วโมง ระยะทางที่วิ่งด้วยความเร็วสูง และจำนวนการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด ในเกมสนามเล็กแบบเวลาไม่ต่อเนื่องมีค่าสูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับเกมสนามเล็กแบบเวลาต่อเนื่อง

Casamichana *et al.* (2013) ได้ศึกษาการฝึกซ้อมที่แตกต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพและความต้องการทางสรีรวิทยา ระหว่างเกมสนามเล็กแบบเวลาต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ในนักฟุตบอลระหว่าง 16 นาที ในการฝึกเกมสนามเล็กแบบ 5 ต่อ 5 โดยรูปแบบเวลาแบบต่อเนื่องใช้เวลา 16 นาที ส่วนรูปแบบเวลาแบบไม่ต่อเนื่องมี 2 รูปแบบคือ 1) 4 นาที 4 เซต 2) 8 นาที 2 เซต ซึ่งการศึกษานี้มี 10 นักฟุตบอลชายในดิวิชั่น 3 ของลีกสเปนร่วมการศึกษา ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ารูปแบบเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง 2x8 นาที มีระยะการวิ่งที่ความเร็ว 7-12.9 กิโลเมตร/ชั่วโมง ดีกว่าในระยะเวลา 0-4 นาทีแรก เมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลา 12-16 นาที ส่วนระยะทางในความเร็วที่ 7-12.9 กิโลเมตร/ชั่วโมง ระหว่างช่วงเวลา 8-12 นาที ดีกว่าในรูปแบบเกมสนามเล็กแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง 2x8 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบเกมสนามเล็กแบบเวลาต่อเนื่อง โดย Fanchini *et al.* (2011) ได้ศึกษาระยะเวลาในเซตการฝึกที่ส่งผลต่อความหนักในการออกกำลังกายและเทคนิคด้านทักษะ ในเกมสนามเล็ก โดยได้ 19 นักฟุตบอลชายมาทำการศึกษาระยะเวลาในเซตการฝึกในเกมสนามเล็ก 3 ต่อ 3 โดยใช้ระยะเวลาในเซตการฝึกที่แตกต่างกัน คือ 2,4,6 นาที ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ในการฝึกเซตที่ 1 มีค่าต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ เซต 2 และเซต 3 อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนอัตราการเต้นของหัวใจในระยะเวลา 6 นาที มีค่าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลา 4 นาที ส่วนทางด้านเทคนิคทักษะไม่มีความแตกต่างทั้ง 3 กลุ่ม และยังคงกล่าวว่าการเพิ่มระยะเวลาจาก 2-6 นาที ผลจะออกมาว่าความหนักจะลดลงระหว่างช่วงเวลา 4-6 นาที ในการฝึกเกมสนามเล็ก

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่า ในการออกกำลังกายหรือการฝึกเกมสนามเล็ก เมื่อแบ่งเป็นช่วงเวลาในเกมสนามเล็ก จะทำให้ความหนักในการออกกำลังกายในเกมสนามเล็กนั้นเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีพื้นที่ในการเคลื่อนที่ในการวิ่งด้วยความเร็วสูง และการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดมีจำนวนมากกว่าการเกมสนามเล็กแบบเวลาต่อเนื่อง

ทักษะที่ใช้ในเกมสนามเล็ก

ในการฝึกกีฬาฟุตบอล ทักษะที่ใช้มีความสำคัญมาก ซึ่งเกมสนามเล็กสามารถช่วยในการพัฒนาทักษะได้ ขึ้นอยู่รูปแบบที่ผู้ฝึกสอนต้องการ โดยในการศึกษาของ Jones and Drust (2007) ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมในทักษะที่ใช้ในเกมสนามเล็กที่มีจำนวนผู้เล่นที่แตกต่างกัน โดยมีการเล่นเกมสนามเล็กแบบ 8 ต่อ 8 และ 4 ต่อ 4 ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เมื่อจำนวนของผู้ผู้เล่นลดลง ทักษะที่ใช้ก็จะเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการสัมผัสบอลแต่ละบุคคลในเกม 8 ต่อ 8 มีค่าอยู่ที่ 13 ± 7 ครั้ง ส่วนเกม 4 ต่อ 4 มีค่าอยู่ที่ 36 ± 12 ครั้ง สอดคล้องกับการศึกษาของ Duarte *et al.* (2009) ได้ศึกษาจำนวนผู้เล่นที่มีต่อทักษะที่ใช้ โดยมีเกมสนามเล็กแบบ 2 ต่อ 2 และ 3 ต่อ 3 และ 4 ต่อ 4 ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า จำนวนการสัมผัสบอลและการเลี้ยงบอลในเกม 2 ต่อ 2 มีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับเกม 3 ต่อ 3 และ 4 ต่อ 4 มีค่าอยู่ที่ 3.85 ± 0.4 ครั้งและ 1.31 ± 0.1 ครั้ง ตามลำดับ ส่วนเกม 3 ต่อ 3 มีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับเกม 4 ต่อ 4 โดยมีค่าอยู่ที่ 2.58 ± 0.1 ครั้งและ 0.50 ± 0.1 ครั้งและ 2.16 ± 0.2 ครั้งและ 0.47 ± 0.13 ครั้ง ตามลำดับ โดยมีการศึกษาของ Mallo and Navarro (2008) ได้ศึกษาเกมสนามเล็กในรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และไม่ใช้ผู้รักษาประตู ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การเล่นในรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีการสัมผัสบอล มีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าอยู่ที่ 20.8 ± 5.2 ครั้ง ส่วนรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าอยู่ที่ 12.3 ± 3 ครั้ง ส่วนการส่งบอลสั้น การเล่นในรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีจำนวนครั้งการผ่านบอลสำเร็จ มีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าอยู่ที่ 16.8 ± 3.8 ครั้ง ส่วนรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าอยู่ที่ 7.5 ± 1.5 ครั้ง ส่วนจำนวนครั้งการผ่านบอลได้สำเร็จ เกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าอยู่ที่ร้อยละ 15.4 ± 4.7 และร้อยละ 9.1 ± 5.1 ตามลำดับ โดยฝึกซ้อมเกมสนามเล็ก Dellal *et al.* (2012) การเล่นเกมแบบ 1 จังหวะ ทำให้กิจกรรมความหนักระดับสูงและการปฏิบัติทางด้านเทคนิคเพิ่มขึ้น เช่น การรับบอล การส่งบอล ซึ่งตรงกับเกมการแข่งขันจริงมากที่สุด

การตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสมรรถภาพด้านแอโรบิก

สมรรถภาพด้านแอโรบิก คือ ความสามารถในการออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลาอย่างยาวนาน ซึ่งปกติจะอยู่ระหว่าง 15-60 นาที หรือมากกว่านี้ โดยนักวิทยาศาสตร์การกีฬาได้เริ่มพบความจริงว่า การฝึกสมรรถภาพด้านแอโรบิก มีความสำคัญต่อกีฬาเกือบทุกชนิด เช่น ฟุตบอล กอล์ฟ ฟุตบอล บาสเกตบอล โดยเมื่อออกกำลังกายหรือปฏิบัติกิจกรรม ร่างกายของเราจะเกิดการตอบสนองทางสรีรวิทยา (ซีรคัล, 2552)

Thomas and Roger (2008) ได้กล่าวว่า ระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิก หัวใจจะทำงานเพิ่มมากขึ้น เลือดจะถูกสูบฉีดไปยังกล้ามเนื้อมัดใหญ่มากขึ้นทันที การออกกำลังกายจะทำให้หลอดเลือดในกล้ามเนื้อขยายตัวเพิ่มขึ้น โดยออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและกล้ามเนื้อมากขึ้น เพื่อให้เพียงพอในการเผาผลาญพลังงาน ซึ่งการที่หัวใจเต้นเร็วขึ้น สืบเนื่องมาจากระบบประสาทการควบคุมภายนอกอำนาจจิตใจ หรือระบบซิมพาเทติกไปกระตุ้น

โดยระบบซิมพาเทติก เป็นระบบประสาทการควบคุมภายนอกอำนาจจิตใจ หรือร่างกายไม่สามารถสั่งการได้ ซึ่งมีความสำคัญในการกระตุ้นหัวใจให้ทำงานหรือเต้นเร็วขึ้น (Patrice, 2006) เมื่อทำกิจกรรมหรือออกกำลังกายที่หนักขึ้น เมื่อมีการทำกิจกรรมที่หนักขึ้น หรือออกกำลังกายที่หนักขึ้น เช่น เคลื่อนที่รับบอลมากขึ้น วิ่งด้วยความเร็ว จะทำให้ระบบซิมพาเทติกไปกระตุ้นทำให้หัวใจเต้นเร็วมากขึ้น เพื่อให้หัวใจสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อให้เพียงพอกับความต้องการพลังงานของร่างกาย (Thomas and Roger, 2008)

เมื่อออกกำลังกายในความหนักที่สูงมากขึ้น เช่น การวิ่งด้วยความเร็วสูง การเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว ทำให้ร่างกายดึงพลังงานไกลโคเจนในกล้ามเนื้อออกมาใช้ แล้วร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ ทำให้การเผาผลาญพลังงานไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นหนึ่งในกลไกในการสลายไกลโคเจนให้เปลี่ยนเป็นกรดแลคติก หรือความเข้มข้นแลคเตทในเลือด (Thomas and Roger, 2008) ซึ่งระดับความเข้มข้นแลคเตทในเลือด จะสามารถบ่งชี้ความหนักระดับของกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย และระดับความเมื่อยล้าของกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย โดยการตรวจสอบความเข้มข้นแลคเตทในเลือด มีวิธีในการตรวจสอบคือ การเจาะเลือด ซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบความเข้มข้นแลคเตทในเลือดที่สะดวกและรวดเร็ว ง่ายต่อการปฏิบัติ โดยส่วนใหญ่ในการเจาะเลือดเพื่อหาค่าความเข้มข้นแลคเตทในเลือด จะทำภายหลังการหยุดออกกำลังกายหรือกิจกรรมแล้ว 3 นาที เนื่องจากเป็นค่าที่สูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับหลังการออกกำลังกายทันที (Dellal *et al.*, 2011)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก ยี่ห้อ Tanita รุ่น BC-532
2. เครื่องวัดส่วนสูง
3. ตลับเทปวัดระยะทาง 50 เมตร จำนวน 1 อัน
4. นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ Casio ประเทศญี่ปุ่น
5. ประตูฟุตบอล ขนาด 3 x 2 เมตร
6. กรวยยาง ขนาด 0.8 เมตร
7. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อ Polar รุ่น S810 ประเทศฟินแลนด์
8. กล้องบันทึกวิดีโอ ยี่ห้อ Sony รุ่น VCL-0630x ประเทศญี่ปุ่น
9. เครื่องวิเคราะห์ความเข้มข้นของแลคเตทพร้อมชุดอุปกรณ์ ยี่ห้อ Lactate SCOUT ประเทศเยอรมัน
10. สำลี และแอลกอฮอล์
11. ใบบันทึกผลการทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีการ

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรเป็นนักฟุตบอลเพศชาย ทีมโรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ อายุ 13-15 ปี จำนวน 25 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักฟุตบอลเยาวชนเพศชาย จำนวน 12 คน ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเข้า และเกณฑ์การคัดออก และการสุ่มตัวอย่างดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้าของกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้มีสุขภาพดี ไม่มีปัญหาอาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ
2. ต้องมีประสบการณ์ในการแข่งขันฟุตบอลอย่างน้อย 1 ปี
3. ต้องมีการฝึกซ้อมเป็นประจำอย่างน้อย 3-5 วัน/สัปดาห์

เกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง

1. มีอาการบาดเจ็บไม่สามารถทำการทดลองได้
2. ไม่ให้ความร่วมมือในการวิจัย

นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า มาทำการทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) โดยใช้แบบทดสอบ Multistage Fitness Test จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด 12 คน โดยคัดจากผู้ที่มีค่า VO_{2max} มากที่สุดในอันดับที่ 1-12 มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นทำการจัดสมาชิกเข้ากลุ่ม (randomly assignment) โดยผู้ทดสอบในลำดับที่ 1 8 และ 9 จะอยู่ทีม A ผู้ทดสอบลำดับที่ 2 7 และ 10 จะอยู่ทีม B ผู้ทดสอบลำดับที่ 3 6 และ 11 จะอยู่ทีม C และผู้ทดสอบลำดับที่ 4 5 และ 12 จะอยู่ทีม D ตามลำดับ

นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้เพื่อเป็นจำนวน 12 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เพื่อฝึกเกมสนามเล็กในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู
2. การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู
3. การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ การฝึกเกมสนามเล็ก (small-sided games) รูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ ที่ใช้ในการวิจัย
2. ศึกษาเทคนิค วิธีการปฏิบัติ และวิธีการแปรผลค่าที่ได้จากการทดลอง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ใช้ในงานวิจัย และจัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางการฝึก โบว์ตันติกผล เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ทำหนังสือขอความร่วมมือจาก คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงโรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ อุปกรณ์ และกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัย
4. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ผู้ช่วยผู้วิจัย และสนามฟุตบอลโรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ ที่ใช้ในการวิจัย
5. ทำการทดสอบกลุ่มประชากรโดยใช้ Multistage Fitness Test เพื่อหากลุ่มตัวอย่าง นำไปแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เป็นจำนวน 4 กลุ่ม
6. ประชุม อธิบาย และชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ลำดับขั้นตอนการทดลอง และวิธีการทดลอง แล้วชี้แจงรายละเอียดวิธีการฝึกแก่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

7. ทำการทดลองตามโปรแกรมการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 กลุ่ม คือ

7.1 การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู

7.2 การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู

7.3 การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก

โดยก่อนการทดสอบจะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นแลคเตทในเลือด ในขณะพัก และจะทำการจับฉลากเพื่อหารูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กในวันที่ทำการฝึกของวันนั้นๆ แล้วทำการอบอุ่นร่างกายเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นกลุ่มตัวอย่างจะทำการฝึกเกมสนามเล็กที่จับฉลากได้

ตารางที่ 5 รูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กของกลุ่มตัวอย่างแต่ละทีม

การพบกันในการฝึกเกมสนามเล็ก		
วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3
คู่ที่ 1 A-B / คู่ที่ 2 C-D	คู่ที่ 1 A-C / คู่ที่ 2 B-D	คู่ที่ 1 A-D / คู่ที่ 2 B-C

8. ขณะทำการฝึกเกมสนามเล็ก จะมีการบันทึกวิดีโอ โดยการวางกล้องวิดีโอจะวางในแนวสูงประมาณ 5 เมตร และตั้งในแนวกลางสนามฟุตบอล เพื่อครอบคลุมพื้นที่การเล่นทั้งหมดของขนาดสนาม ซึ่งจะทำให้การบันทึกทุกครั้งในการฝึกเกมสนามเล็ก

9. ขณะทำการฝึกเกมสนามเล็ก เมื่อลูกบอลออกนอกสนาม ลูกบอลจะถูกป้อนจากผู้ฝึกสอนโดยเร็ว เพื่อให้การฝึกเกมสนามเล็กของนักกีฬาต่อเนื่องตลอดเวลา การเล่นทุกครั้งของการฝึกจะมีการกระตุ้นจากผู้ฝึกสอนตลอดเวลาเช่นกัน

10. หลังเสร็จจากการทดสอบจะทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจทันที แล้วทำการวัดความเข้มข้นแลคเตทในเลือด หลังเสร็จจากการทดสอบ 3 นาที แล้วทำการบันทึกผล

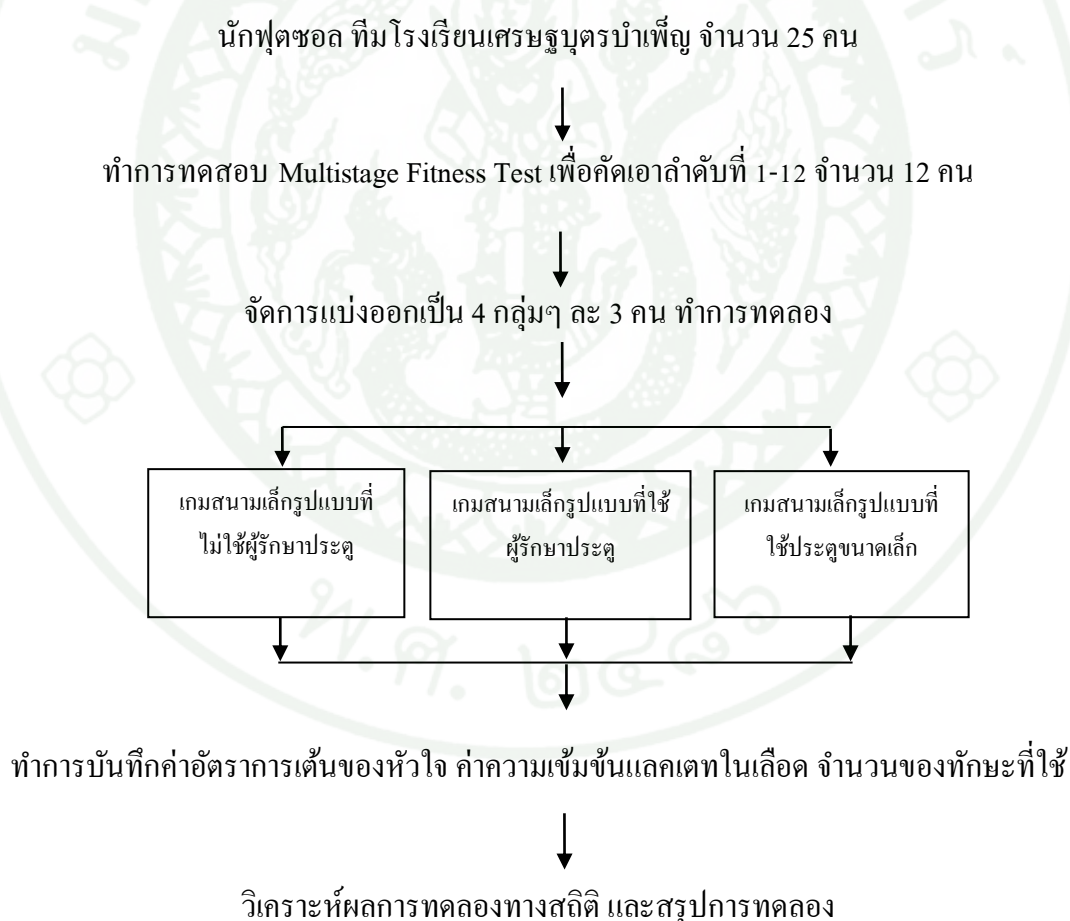
11. ทำตามรูปแบบข้อ 6-8 เป็นเวลา 3 วันที่ทำการฝึกเกมสนามเล็ก แล้วบันทึกผลการทดลองแต่ละครั้ง โดยการฝึกเกมสนามเล็กจะฝึกในช่วงเวลา 16.00 – 18.00 น. ซึ่งหลังการฝึกแต่ละครั้งจะทำการพักอย่างน้อย 72 ชั่วโมง ก่อนที่จะทำการฝึกครั้งใหม่

12. นำวิดีโอที่บันทึกได้ นำมาวิเคราะห์ทักษะที่ใช้ของนักกีฬาฟุตบอลที่ได้ทำการฝึกเกมสนามเล็ก โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วทำการบันทึกผล โดยทักษะที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วย จำนวนการผ่านบอลสำเร็จ การผ่านบอลไม่สำเร็จ การรับบอล การเลี้ยงบอล การแย่งบอล การสกัดบอล การยิงเข้ากรอบ การยิงไม่เข้ากรอบ จำนวนประตูที่ได้การเล่น 1 จังหวะ การเล่น 2 จังหวะ การเล่นมากกว่า 2 จังหวะ

13. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ

14. สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

แผนผังการเก็บรวบรวมข้อมูล



การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป คำนวณค่าสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ค่าอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ค่าความเข้มข้นแลคเตทในเลือด จำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ของกลุ่มตัวอย่าง หลังการทดลอง
2. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ค่าความเข้มข้นแลคเตทในเลือด จำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างรูปแบบการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำแบบทางเดียว (One way analysis of variance with repeated measures)
3. ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำแบบทางเดียว หากพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey
4. หาคความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการตอบสนองทางสรีรวิทยาและจำนวนทักษะที่ใช้ โดยใช้ สถิติ Pearson Product Moment Correlation Coefficient
5. กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สถานที่และระยะเวลาในการทำวิจัย

สถานที่

สนามกีฬาฟุตซอล โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ

ระยะเวลาในการทำวิจัย

เริ่มตั้งแต่ เดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนเมษายน 2557

แหล่งทุนสนับสนุน

ทุนส่วนตัว

ผลและวิจารณ์

ผล

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาฟุตบอลของทีมโรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ เพศชายอายุ 13 ถึง 15 ปี จำนวน 12 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 3 คน โดยรูปแบบที่ 1 การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ 2 คือ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ 3 คือ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ทำการบันทึกผลอัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นแลคแทตในเลือด และจำนวนทักษะที่ใช้ โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเข้มข้นแลคแทตในเลือดจากการฝึกเกมสนามเกมเล็กทั้งสามรูปแบบ

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบทักษะที่ใช้จากการฝึกเกมสนามเล็กจากการฝึกเกมสนามเกมเล็กทั้งสามรูปแบบ

ตอนที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้จากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัย

ตารางที่ 6 แสดงลักษณะทางกายของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัย ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง

กลุ่มตัวอย่าง (n=12)	ลักษณะทางกายภาพ
อายุ (ปี)	14.5 ± 0.52
น้ำหนัก (ก.ก.)	60.75 ± 5.75
ส่วนสูง (ซ.ม.)	172.67 ± 4.81

จากตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 14.5 ± 0.52 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 60.75 ± 5.75 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 172.67 ± 4.81 เซนติเมตร

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจและระดับความเข้มข้นแลคเตทในเลือดจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสามรูปแบบ

ตารางที่ 7 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มตัวอย่าง ของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

รูปแบบการฝึกเกมสนามเล็ก (n=12)	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)		อัตราการเต้นหัวใจ สูงสุด (%)
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	
ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	60.5 ± 2.71	185.41 ± 5.28	90.21 ± 2.49
ใช้ผู้รักษาประตู	60.75 ± 2.76	179.75 ± 4.65*	87.45 ± 2.22*
ใช้ประตูขนาดเล็ก	59.25 ± 2.17	171.0 ± 6.64*#	83.21 ± 3.28*#

หมายเหตุ * แตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แตกต่างกับการฝึกรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กที่ใช้ผู้รักษาประตู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ จากการฝึกเกมสนามเล็ก 3 รูปแบบ พบว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ารูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ารูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ของการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก เท่ากับ 185.41 ± 5.28 179.75 ± 4.65 171.0 ± 6.64 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ของการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก เท่ากับ 90.21 ± 2.49 87.45 ± 2.22 83.21 ± 3.28 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 แสดงระดับความเข้มข้นแลคเตดในเลือดของกลุ่มตัวอย่างจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

รูปแบบการฝึกเกมสนามเล็ก (n=12)	ความเข้มข้นแลคเตดในเลือด(มิลลิโมล/ลิตร)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	1.63 ± 0.23	8.35 ± 0.97
ใช้ผู้รักษาประตู	1.61 ± 0.24	7.83 ± 1.26
ใช้ประตูขนาดเล็ก	1.60 ± 0.31	$5.55 \pm 0.70^{*#}$

หมายเหตุ * แตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แตกต่างกับการฝึกรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กที่ใช้ผู้รักษาประตู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความเข้มข้นแลคเตดในเลือด หลังการทดลอง จากการฝึกเกมสนามเล็ก 3 รูปแบบ พบว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู ค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า การฝึกรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความเข้มข้นของแลคเตดในเลือดหลังการทดลอง ของการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตู เท่ากับ 8.35 ± 0.97 7.83 ± 1.26 5.55 ± 0.70 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ค่าเฉลี่ยทักษะที่ใช้จากการฝึกเกมสนามเล็กทั้งสามรูปแบบ

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ของกลุ่มตัวอย่าง ของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

ทักษะที่ใช้ (ครั้ง)	รูปแบบเกมสนามเล็ก		
	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ประตูขนาดเล็ก
การผ่านบอลสำเร็จ	55.33 ± 19.88	12.58 ± 5.29 ^{*#}	26.67 ± 11.02 [*]
การผ่านบอลไม่สำเร็จ	7.08 ± 2.87	7.08 ± 1.68	6.08 ± 1.83
การรับบอล	36.58 ± 7.64	24.17 ± 6.21 ^{*#}	32.42 ± 9.59
การเลี้ยงบอล	6.83 ± 3.38	10.33 ± 6.27	10.75 ± 3.74
การแย่งบอล	6.75 ± 2.18	5.83 ± 3.35	6.08 ± 1.38
การสกัดบอล	6.00 ± 2.83	7.08 ± 4.68	5.25 ± 2.80
การยิงเข้ากรอบ	-	4.58 ± 2.61	4.00 ± 2.83
การยิงไม่เข้ากรอบ	-	3.08 ± 1.93	2.75 ± 1.66
จำนวนประตูที่ได้	-	1.33 ± 0.89	2.25 ± 2.34
การเล่น 1 จังหวะ	26.75 ± 13.43	4.50 ± 2.71 [*]	5.25 ± 2.09 [*]
การเล่น 2 จังหวะ	26.25 ± 6.51	12.92 ± 3.29 ^{*#}	20.91 ± 6.83
การเล่นมากกว่า 2 จังหวะ	11.33 ± 4.85	12.75 ± 5.29	12.75 ± 4.41

หมายเหตุ * แตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แตกต่างกับการฝึกรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของทักษะที่ใช้ จากการฝึกเกมสนามเล็ก 3 รูปแบบ พบว่า จำนวนครั้งของการผ่านบอลสำเร็จ ในการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนเกมสนามเล็กรูปแบบการฝึกที่ใช้ประตูขนาดเล็ก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนครั้งของการผ่านบอลสำเร็จ ของการฝึกเกม

สนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตู เท่ากับ 55.33 ± 19.88 12.58 ± 5.29 26.67 ± 11.02 ตามลำดับ ส่วนจำนวนครั้งของการรับบอล การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าต่ำกว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู และที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนครั้งของการรับบอล ของการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตู เท่ากับ 36.58 ± 7.64 24.17 ± 6.21 32.42 ± 9.59 ตามลำดับ ส่วนจำนวนครั้งของการเล่น 1 จังหวะ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าสูงกว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของจำนวนครั้งของการเล่นบอล 1 จังหวะ ของการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตู เท่ากับ 26.75 ± 13.43 4.50 ± 2.71 5.25 ± 2.09 ตามลำดับ ส่วนจำนวนครั้งของการเล่น 2 จังหวะ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าต่ำกว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนครั้งของการเล่นบอล 2 จังหวะ ของการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ใช้ประตู เท่ากับ 26.25 ± 6.51 12.92 ± 3.29 20.91 ± 6.83 ตามลำดับ

ตอนที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้จากการฝึก
เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

ตารางที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้จากการฝึก
เกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู่

ทักษะที่ใช้	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	
	อัตราการเต้นของหัวใจ	ความเข้มข้นแลคเตตในเลือด
การผ่านบอลสำเร็จ	-0.270	0.100
การผ่านบอลไม่สำเร็จ	0.425	0.073
การรับบอล	-0.065	0.070
การเลี้ยงบอล	-0.116	-0.260
การแย่งบอล	-0.070	-0.045
การสกัดบอล	0.194	-0.330
การยิงเข้ากรอบ	-	-
การยิงไม่เข้ากรอบ	-	-
จำนวนประตูที่ได้	-	-
การเล่น 1 จังหวะ	-0.252	0.192
การเล่น 2 จังหวะ	0.112	0.172
การเล่นมากกว่า 2 จังหวะ	-0.120	0.050

จากตารางที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างทักษะที่ใช้กับอัตราการเต้นของหัวใจและความเข้มข้นแลคเตตในเลือดในเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู่ พบว่า ทักษะต่าง ๆ ที่ใช้ไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเต้นของหัวใจ และความเข้มข้นแลคเตตในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้จากการ
ฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู

ทักษะที่ใช้	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	
	อัตราการเต้นของหัวใจ	ความเข้มข้นแลคเตตในเลือด
การผ่านบอลสำเร็จ	-0.307	-0.293
การผ่านบอลไม่สำเร็จ	0.262	-0.259
การรับบอล	-0.036	-0.070
การเลี้ยงบอล	-0.030	-0.181
การแย่งบอล	0.283	-0.158
การสกัดบอล	0.463	0.409
การยิงเข้ากรอบ	0.168	0.322
การยิงไม่เข้ากรอบ	-0.247	-0.065
จำนวนประตูที่ได้	-0.135	0.306
การเล่น 1 จังหวะ	0.266	0.019
การเล่น 2 จังหวะ	0.068	-0.602*
การเล่นมากกว่า 2 จังหวะ	-0.362	-0.396

หมายเหตุ * สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 11 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทักษะที่ใช้กับอัตราการเต้นของหัวใจและความเข้มข้นแลคเตตในเลือดในเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู พบว่า ทักษะการเล่น 2 จังหวะมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นแลคเตตในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.602

ตารางที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้จากการฝึก
เกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตุนาฬิกาเล็ก

ทักษะที่ใช้	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	
	อัตราการเต้นของหัวใจ	ความเข้มข้นแลคเตตในเลือด
การผ่านบอลสำเร็จ	-0.477	-0.298
การผ่านบอลไม่สำเร็จ	-0.372	-0.294
การรับบอล	-0.507	-0.314
การเลี้ยงบอล	0.215	-0.282
การแย่งบอล	0.016	0.324
การสกัดบอล	0.268	0.428
การยิงเข้ากรอบ	-0.215	0.353
การยิงไม่เข้ากรอบ	0.256	0.356
จำนวนประตูที่ได้	-0.049	0.263
การเล่น 1 จังหวะ	0.250	0.653*
การเล่น 2 จังหวะ	-0.541	-0.079
การเล่นมากกว่า 2 จังหวะ	-0.165	-0.483

หมายเหตุ * สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 12 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างทักษะที่ใช้กับอัตราการเต้นของหัวใจและความเข้มข้นแลคเตตในเลือดจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตุนาฬิกาเล็ก โดยใช้สถิติ Pearson Product Moment Correlation Coefficient พบว่า ทักษะการเล่น 1 จังหวะ มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นแลคเตตในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.653

วิจารณ์

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกเกมสนามเล็ก จำนวน 3 รูปแบบ โดยรูปแบบที่ 1 คือ การฝึกเกมสนามเล็กที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ 2 คือ การฝึกเกมสนามเล็กที่ใช้ผู้รักษาประตู และรูปแบบที่ 3 คือการฝึกเกมสนามเล็กที่ใช้ประตูขนาดเล็ก โดยการฝึกทั้งสามรูปแบบจะใช้สนามขนาด 30 x 15 เมตร ในจำนวนผู้เล่นข้างละ 3 คน โดยใช้เวลาโดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 4 x 4 นาที พักระหว่างเซ็ต 3 นาทีโดยให้วิ่งเหยาะที่ระดับความหนัก 60-70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งการศึกษานี้ จะเก็บข้อมูลด้านการตอบสนองทางสรีรวิทยาได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ และความเข้มข้นของแลคเตทในเลือด และจะทำการวิเคราะห์ทักษะที่ใช้จากจำนวนครั้งของการผ่านบอลสำเร็จ การผ่านบอลไม่สำเร็จ การรับบอล การเลี้ยงบอล การแย่งบอล การสกัดบอล การยิงเข้ากรอบ การยิงไม่เข้ากรอบ จำนวนประตูที่ได้ การเล่น 1 จังหวะ การเล่น 2 จังหวะ การเล่นมากกว่า 2 จังหวะ โดยผู้วิจัยได้วิจารณ์ผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้ การตอบสนองทางสรีรวิทยา ทักษะที่ใช้ และความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยา และทักษะที่ใช้

การตอบสนองทางสรีรวิทยา

การตอบสนองทางสรีรวิทยาของนักกีฬาฟุตบอล คือ การเปลี่ยนแปลงตัวแปรทางสรีรวิทยาที่สามารถบ่งชี้ถึงระดับความหนักในขณะแข่งขันของนักกีฬาฟุตบอล โดยการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยามีดังนี้ คือ อัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นแลคเตทในเลือด

ในการศึกษานี้ การตอบสนองทางสรีรวิทยาของนักกีฬาฟุตบอลที่นำมาศึกษา คือ อัตราการเต้นของหัวใจ และความเข้มข้นแลคเตทในเลือด ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำแบบทางเดียว ระหว่างการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ และความเข้มข้นแลคเตทในเลือดของการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าเฉลี่ยที่สูงแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนความเข้มข้นของแลคเตทในเลือดในการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู พบว่าค่าเฉลี่ยที่สูงแตกต่างกับฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลที่ได้จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ส่งผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกัน ซึ่งการฝึกเกมสนามเล็กเป็นการฝึกแอโรบิก ที่ใช้ทักษะ เทคนิค และกลยุทธ์เข้ามาเกี่ยวข้อง ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ระยะเวลา 4 x 4 นาที จะทำการพัก 3 นาทีระหว่างรอบ ในขณะที่พักให้วิ่งเหยาะๆ ให้มีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 60-70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งเป็นการฝึกแอโรบิกสูงสุด สอดคล้องกับ สนธยา (2555) ได้กล่าวว่า การฝึกแอโรบิกสูงสุด สามารถกระทำได้ด้วยรูปแบบการฝึกซ้อมหนักสลับเบา ที่ระดับความหนักร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ใช้เวลา 3-8 นาที และตามด้วยการฟื้นฟูสภาพอย่างมีกิจกรรม 3-6 นาที โดยให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ร้อยละ 60-70 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และไม่ควรฝึกมากกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์ สอดคล้องกับ Helgerud *et al.* (2001) ได้ทำการศึกษาการฝึกซ้อมด้านแอโรบิกที่มีต่อประสิทธิภาพในการแข่งขันและการทดสอบที่เฉพาะเจาะจงของนักฟุตบอล โดยฝึกซ้อม 4 เซต 4 นาทีที่ความหนักร้อยละ 90-95 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และการฟื้นฟูสภาพ 3 นาทีแบบกิจกรรมวิ่งเหยาะๆ ฝึก 2 วัน/สัปดาห์ จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า ค่าการปริมาณใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) และแลคเตทเทรตโฮลด์มีการพัฒนาขึ้น ซึ่งการฝึกรูปแบบนี้จะช่วยพัฒนาความทนทานต่อกรดแลคติก ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด และจำนวนการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดเพิ่มขึ้น โดยผลการศึกษาครั้งนี้ การฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก มีค่าอัตราเต้นหัวใจสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 90.21 ± 2.49 87.45 ± 2.22 83.21 ± 3.28 ตามลำดับ ซึ่งผลการศึกษาการฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู ส่งผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่มีค่าสูงมากกว่าการฝึกแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีการเคลื่อนที่ของนักกีฬาฟุตบอลบ่อยครั้ง เพื่อรับบอลจากเพื่อนร่วมทีม หรือทำการสกัดกั้น โดยต้องทำการครอบครองบอลตลอดเวลา ซึ่งต่างกับรูปแบบเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ที่เป็นการเล่นแบบรุกและรับ ทำให้ส่วนใหญ่ ผู้เล่นจะป้องกันประตูและเน้นทำประตูมากขึ้น ดังนั้นทำให้นักกีฬามีการเคลื่อนที่น้อยลงจึงส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจ และความเข้มข้นของแลคเตทในเลือด มีค่าที่น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู ส่วนความเข้มข้นของแลคเตทในเลือดในการฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู พบว่ามีค่าสูงกว่าการฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก เนื่องจากผู้รักษาประตูมีการเล่นเกมสวนกลับ ทำให้ต้องมีการวิ่งด้วยความเร็วสูง ที่มีจำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ที่มีการป้องกันประตูมากกว่าทำให้การเคลื่อนที่น้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ Castellano *et al.* (2013)

ได้ทำการศึกษารูปแบบของเกมนามเล็กที่มีต่อการตอบสนองของอัตราการเต้นของหัวใจและระยะทางในการเคลื่อนที่ในเกมนามเล็กแบบ 3 ต่อ 3 โดยทำการศึกษาในรูปแบบ 3 รูปแบบ คือ 1) เกมนามเล็กแบบครองบอล 2) เกมนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตู 3) เกมนามเล็กแบบเพิ่มประตูขนาดเล็ก ผลจากการศึกษา เกมนามเล็กแบบครองบอลและเกมนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตู มีค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (ร้อยละ 87.9 ± 3.7 และ 87.0 ± 2.7 ตามลำดับ) ที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับเกมนามเล็กแบบเพิ่มประตูขนาดเล็ก (ร้อยละ 83.4 ± 2.9) โดยสรุปว่าเกมนามเล็กรูปแบบต่างๆ ส่งผลต่อความหนักในการเล่น โดยเฉพาะเกมนามเล็กแบบครองบอลที่มากกว่าเกมนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตูและการเพิ่มประตูขนาดเล็ก โดยการเพิ่มผู้รักษาประตูเป็นการเพิ่มความหนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดและการวิ่งในอัตราเร่งต่าง ๆ

Thomas and Roger (2008) ได้กล่าวว่า ระหว่างการออกกำลังกายแบบแอโรบิก หัวใจจะทำงานเพิ่มมากขึ้น เลือดจะถูกสูบฉีดไปยังกล้ามเนื้อมากขึ้นทันที การออกกำลังกายจะทำให้หลอดเลือดในกล้ามเนื้อขยายตัวเพิ่มขึ้น โดยออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและกล้ามเนื้อมากขึ้น เพื่อให้เพียงพอในการเผาผลาญพลังงาน ซึ่งการที่หัวใจเต้นเร็วขึ้น สืบเนื่องมาจากระบบประสาทการควบคุมภายนอกอำนาจจิตใจ หรือระบบซิมพาเทติกไปกระตุ้น โดยระบบซิมพาเทติก เป็นระบบประสาทการควบคุมภายนอกอำนาจจิตใจ หรือร่างกายไม่สามารถสั่งการได้ ซึ่งมีความสำคัญในการกระตุ้นหัวใจให้ทำงานหรือเต้นเร็วขึ้น (Patrice, 2006) เมื่อทำกิจกรรมหรือออกกำลังกายที่หนักขึ้น เมื่อมีการทำกิจกรรมที่หนักขึ้น หรือออกกำลังกายที่หนักขึ้น เช่น เคลื่อนที่รับบอลมากขึ้น วิ่งด้วยความเร็ว จะทำให้ระบบซิมพาเทติกไปกระตุ้นทำให้หัวใจเต้นเร็วมากขึ้น เพื่อให้หัวใจสูบฉีดเลือดไปเลี้ยง ที่มีออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อให้เพียงพอกับความต้องการพลังงานของร่างกาย (Thomas and Roger, 2008) โดยการศึกษาครั้งนี้มีความสอดคล้องกับ Koklu *et al.* (2013) ได้ศึกษาผลของการเพิ่มผู้รักษาประตูที่มีต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและเวลาการเคลื่อนไหวในเกมนามเล็ก ซึ่งสรุปได้ว่าการใช้เกมนามเล็กทั้งเพิ่มและไม่เพิ่มผู้รักษาประตูสามารถใช้พัฒนาความต้องการทางสรีรวิทยาสำหรับทางด้านแอโรบิกแบบเฉพาะเจาะจงของฟุตบอล โดยเกมนามเล็กแบบผู้รักษาประตูมีค่าอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งการเพิ่มผู้รักษาประตูอาจจะเป็นการสร้างแรงจูงใจ เพราะนักกีฬาสามารถกระทำเกมได้มากขึ้น เช่น การยิงประตู การตั้งรับ ซึ่งแรงจูงใจนี้อาจลดการตอบสนองทางสรีรวิทยาและกิจกรรมการเคลื่อนที่ในความเร็วดังกล่าว ของนักกีฬา

ส่วนความเข้มข้นแลคเตทในเลือดในการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กเป็นการฝึกแอโรบิกที่ใกล้เคียงกับการฝึกซ้อมที่ระดับแอนแอโรบิคเทรคโฮลด์ สนธยา (2555) ได้กล่าวว่าการฝึกรูปแบบนี้ เป็นการฝึกซ้อมในรูปแบบความหนักแบบหนักสลับเบา (interval) และค่าความเข้มข้นของแลคเตทในเลือดจะอยู่ที่ 4 มิลลิโมล/ลิตร โดยในการฝึกช่วงนี้ควรมีค่าที่ใกล้เคียง 4 มิลลิโมล/ลิตร หรือความหนักของการฝึกซ้อมจะเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 85-90 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เพื่อจะช่วยพัฒนาความสามารถในการกำจัดกรดแลคติก และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในการออกกำลังกายได้ดีขึ้น (ธีระศักดิ์, 2552)

Thomas and Roger (2008) ได้กล่าวว่า เมื่อออกกำลังกายในความหนักที่สูงมากขึ้น เช่น การวิ่งด้วยความเร็วสูง การเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว ทำให้ร่างกายดึงพลังงานไกลโคเจนในกล้ามเนื้อออกมาใช้ แล้วร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ ทำให้การเผาผลาญพลังงานไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นหนึ่งในกลไกในการสลายไกลโคเจนให้เปลี่ยนเป็นกรดแลคติก หรือความเข้มข้นแลคเตทในเลือด (Thomas and Roger, 2008) ซึ่งระดับความเข้มข้นแลคเตทในเลือด จะสามารถบ่งชี้ความหนักระดับของกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย และระดับความเมื่อยล้าของกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย โดยการตรวจสอบความเข้มข้นแลคเตทในเลือด มีวิธีในการตรวจสอบคือ การเจาะเลือด ซึ่งเป็นวิธีการตรวจสอบความเข้มข้นแลคเตทในเลือดที่สะดวกและรวดเร็ว ง่ายต่อการปฏิบัติ โดยส่วนใหญ่ในการเจาะเลือดเพื่อหาค่าความเข้มข้นแลคเตทในเลือด จะทำภายหลังการหยุดออกกำลังกายหรือกิจกรรมแล้ว 3 นาที เนื่องจากเป็นค่าที่สูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับหลังการออกกำลังกายทันที (Dellal *et al.*, 2011) โดยการศึกษาครั้งนี้ ส่งผลการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก มีค่าความเข้มข้นแลคเตทในเลือดอยู่ที่ 8.35 ± 0.97 7.83 ± 1.26 5.55 ± 0.70 ตามลำดับ ซึ่งจากผลการศึกษา การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีการเคลื่อนที่ของนักกีฬาฟุตบอลบ่อยครั้ง เพื่อรับบอลจากเพื่อนร่วมทีม หรือทำการสกัดกั้น โดยต้องทำการครอบครองบอลตลอดเวลา ส่วนการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู จะเป็นรูปแบบการเล่นเกมสวนกลับโดยเร็ว เนื่องจากผู้รักษาประตูมีการออกบอลที่มีความเร็ว ทำให้ต้องมีการวิ่งด้วยความเร็วสูง ที่มีจำนวนมาก เพื่อไปรับบอลที่ผู้รักษาประตูได้ออกบอล หรือเพื่อการป้องกันไม่ให้เสียประตู ส่วนเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ที่เป็นการเล่นแบบรุกและรับ ทำให้ส่วนใหญ่ ผู้เล่นจะป้องกันประตูและเน้นทำประตูมากขึ้นไป ดังนั้นจึงทำให้นักกีฬามีการเคลื่อนที่น้อยลง จึงส่งผลกระทบต่อค่าความเข้มข้นแลคเตทในเลือดของนักกีฬาฟุตบอล ที่น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู ซึ่งสอดคล้องกับ Koklu *et al.* (2013) ได้ศึกษาผลของการเพิ่มผู้รักษาประตูที่มีต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและเวลาการเคลื่อนไหวในเกมสนามเล็ก ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เกมสนามเล็กแบบไม่มีผู้รักษาประตูมีค่าความเข้มข้นแลคเตทในเลือด มีค่าสูงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งสรุปได้ว่าการใช้เกมสนามเล็กทั้งเพิ่มและไม่เพิ่มผู้รักษาประตูสามารถใช้พัฒนาความต้องการทางสรีรวิทยาสำหรับทางด้านแอโรบิกแบบเฉพาะเจาะจงของฟุตบอล แต่การเพิ่มผู้รักษาประตูอาจจะเป็นการสร้างความสนใจ เพราะนักกีฬาสามารถกระทำได้มากขึ้น เช่น การยิงประตู การตั้งรับ ซึ่งความสนใจนี้อาจลดการตอบสนองทางสรีรวิทยาและกิจกรรมการเคลื่อนไหวในความเร็วต่างๆ ของนักกีฬา สอดคล้องกับ Castellano *et al.* (2013) ได้ทำการศึกษารูปแบบของเกมสนามเล็กแบบ 3 ต่อ 3 โดยทำการศึกษาในรูปแบบ 3 รูปแบบ คือ 1) เกมสนามเล็กแบบครองบอล 2) เกมสนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตู 3) เกมสนามเล็กแบบเพิ่มประตูขนาดเล็ก โดยสรุปว่า เกมสนามเล็กรูปแบบต่างๆ ส่งผลต่อความหนักในการเล่น โดยเฉพาะเกมสนามเล็กแบบครองบอลที่มากกว่าเกมสนามเล็กแบบเพิ่มผู้รักษาประตูและการเพิ่มประตูขนาดเล็ก โดยการเพิ่มผู้รักษาประตูเป็นการเพิ่มความหนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดและการวิ่งในอัตราเร่งต่างๆ

โดยเหตุดังกล่าว โปรแกรมการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ เป็นโปรแกรมของนักกีฬาฟุตบอลที่เฉพาะเจาะจงที่พัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Brandes *et al.* (2012) กล่าวว่า การใช้เกมสนามเล็กในการฝึกซ้อมฟุตบอลเพื่อเป็นการพัฒนาแอโรบิกแบบเฉพาะเจาะจง โดยเกมสนามเล็กเป็นการลดจำนวนผู้เล่น เพื่อพัฒนาผลการตอบสนองทางสรีรวิทยา เทคนิค และกลยุทธ์ซึ่งมีปัจจัยต่างๆ เช่นจำนวนผู้เล่น ขนาดสนาม กฎต่างๆของเกมและการกระตุ้นจากผู้ฝึกสอน (Marco A. *et al.*, 2012) ซึ่งเกมสนามเล็กช่วยทำให้เกิดการกระตุ้นของระบบประสาทกล้ามเนื้อได้ (Zois *et al.*, 2011) จากข้อมูล Castagna *et al.* (2009) ได้ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาและรูปแบบกิจกรรมของกีฬาฟุตบอล พบว่า ขณะแข่งขันฟุตบอลพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ร้อยละ 90 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยของแลคเตทในเลือด 5.3 มิลลิโมลต่อลิตร โดยการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกเกมสนามเล็กแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก มีการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกัน สามารถนำเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกขึ้นอยู่ด้วยวัตถุประสงค์ของผู้ฝึกสอน ซึ่งการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู ค่าอัตราการเต้นหัวใจอยู่ที่ 185.41 ± 5.28 หรือมีค่าอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 90.21 ± 2.49

ซึ่งเหมาะสมกับการพัฒนาสมรรถภาพด้านแอโรบิกในนักกีฬา ฟุตบอลมากที่สุด เพราะมีค่าใกล้เคียงกับการแข่งขันฟุตบอลจริง

ทักษะที่ใช้

ทักษะที่ใช้ คือ จำนวนครั้งที่ปฏิบัติในขณะแข่งขันหรือการฝึกซ้อมในนักกีฬาฟุตบอล ซึ่งประกอบด้วย การผ่านบอลสำเร็จ การผ่านบอลไม่สำเร็จ การรับบอล การเลี้ยงบอล การแย่งบอล การสกัดบอล การยิงเข้ากรอบ การยิงไม่เข้ากรอบ จำนวนประตูที่ได้ การเล่น 1 จังหวะ การเล่น 2 จังหวะ การเล่นมากกว่า 2 จังหวะ

ในการศึกษาครั้งนี้ ด้านทักษะที่ใช้จากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ แสดงให้เห็นว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก มีจำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ที่แตกต่างกัน ซึ่งการฝึกรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูนั้น นักกีฬาจะใช้ทักษะการส่งบอล การรับบอล การเล่น 1 จังหวะและการเล่น 2 จังหวะในจำนวนครั้งที่มากกว่า การฝึกรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและใช้ประตูขนาดเล็ก ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูนั้น วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการฝึกคือการครอบครองบอล ดังนั้นนักกีฬาจะต้องพยายามรับส่งบอลให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดต่อเนื่องในเวลาที่กำหนด ดังนั้นจึงทำให้การรับส่งบอลจึงมีจำนวนครั้งที่สูงกว่าอีกสองรูปแบบ นอกจากนั้น การฝึกรูปแบบการใช้ผู้รักษาประตูและใช้ประตูขนาดเล็กจะเป็นการมุ่งเน้นในส่วนของการเล่นเกมรับและเกมรุกเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการรับส่งบอลจะเป็นองค์ประกอบทางทักษะที่นักกีฬาใช้เพื่อหาโอกาสและจังหวะในการยิงประตูเท่านั้น จึงส่งผลให้สัดส่วนจำนวนครั้งในการส่งบอล รับบอล การเล่น 1 จังหวะ และการเล่น 2 จังหวะจึงน้อยกว่ารูปแบบการฝึกแบบไม่ใช้ประตู สอดคล้องกับที่ Mallo and Navarro (2008) ได้ศึกษาเกมสนามเล็กในรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู และไม่ใช้ผู้รักษาประตู ซึ่งผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกในรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการสัมผัสบอล และการส่งบอลที่มากกว่าการฝึกรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส่วนการศึกษานี้ การเล่น 1 จังหวะ ในเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีจำนวนครั้งที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับเกมสนามเล็ก รูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ส่วนการเล่น 2 จังหวะ ในเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีจำนวนครั้งที่น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ คือ เพื่อที่จะศึกษาว่าการใช้ทักษะด้านต่าง ๆ ในแต่ละรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็ก มีความสอดคล้องกับระดับความหนักที่ศึกษาจากตัวแปรทางสรีรวิทยา ซึ่งได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นแลคเตทในเลือดไม่ โดยจำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ประกอบด้วย การผ่านบอลสำเร็จ การผ่านบอลไม่สำเร็จ การรับบอล การเลี้ยงบอล การแย่งบอล การสกัดบอล การยิงเข้ากรอบ การยิงไม่เข้ากรอบ จำนวนประตูที่ได้ การเล่น 1 จังหวะ การเล่น 2 จังหวะ และการเล่นมากกว่า 2 จังหวะ

ในการศึกษาค้างนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ ของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ แสดงให้เห็นว่า ในการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู การเล่น 2 จังหวะ มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นแลคเตทในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.602 ส่วนการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก การเล่น 1 จังหวะ จะมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นแลคเตทในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.653 ซึ่งการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูเป็นการฝึกที่ผู้รักษาประตูมีการเล่นเกมสวนกลับ ทำให้ผู้เล่นต้องมีการวิ่งด้วยความเร็วสูง ในจำนวนครั้งที่มาก หลาย ๆ เทียง เมื่อเปรียบเทียบกับเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ที่มีการป้องกันประตูมากกว่าทำให้การเคลื่อนที่น้อยกว่า โดยการเล่น 2 จังหวะ เป็นการรับบอลก่อน ซึ่งทำให้การเล่นหยุด ก่อนที่จะส่งให้เพื่อนร่วมทีม โดยหากผู้เล่นมีการเล่น 2 จังหวะเป็นจำนวนมาก ยิ่งจะทำให้ความเข้มข้นแลคเตทในเลือดมีค่าความเข้มข้นที่น้อยลง ส่วนเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก เป็นการเล่นแบบรุกและรับ ทำให้ส่วนใหญ่ ผู้เล่นจะป้องกันประตูและเน้นทำประตูมากขึ้นไป โดยการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก โดยทำการเล่น 1 จังหวะ เป็นการเพิ่มความหนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำชิงกับเพื่อนร่วมทีม เพื่อทะลุเกมรับของฝั่งตรงข้ามไปทำประตู ทำให้เกิดการวิ่งในอัตราความเร็วต่างๆ ส่งผลความเข้มข้นแลคเตทเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับ Dellal *et al.* (2012) การเล่นเกมแบบ 1 จังหวะ ทำให้กิจกรรมความหนักระดับสูงและการปฏิบัติทางเทคนิคเพิ่มขึ้น เช่น การรับบอล การส่งบอล ซึ่งสอดคล้องกับเกมการแข่งขันจริงมากที่สุด โดย Thomas and Roger (2008) ได้กล่าวว่า เมื่อออกกำลังกายในความ

หนักที่สูงมากขึ้น เช่น การวิ่งด้วยความเร็วสูง การเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว ทำให้ร่างกายดึงพลังงาน ไกลโคเจนในกล้ามเนื้อออกมาใช้ แล้วร่างกายได้รับออกซิเจนที่ไม่เพียงพอ ทำให้การเผาผลาญพลังงานไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นหนึ่งในกลไกในการสลายไกลโคเจนให้เปลี่ยนเป็นกรดแลคติก หรือ ความเข้มข้นแลคเตทในเลือด



สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาผลและเปรียบเทียบความแตกต่างของโปรแกรมการฝึกเกมสนามเล็ก โดยรูปแบบที่ 1 การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ 2 คือ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู รูปแบบที่ 3 คือ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ทำการเก็บข้อมูลการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ ผลสรุปได้ ดังนี้

1. การตอบสนองทางสรีรวิทยา

อัตราการเต้นของหัวใจ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ารูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส่วนความเข้มข้นแลคเตตในเลือด การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู ค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ทักษะที่ใช้

จำนวนครั้งของการผ่านบอลสำเร็จ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส่วนจำนวนครั้งของการรับบอล การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าต่ำกว่าการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การเล่น 1 จังหวะ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าสูงกว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูและรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การเล่น 2 จังหวะ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู มีค่าต่ำกว่า การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูและรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้

การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู การเล่น 2 จังหวะ มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นแลคเตตในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ที่ -0.602 ส่วนการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก การเล่น 1 จังหวะ มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นแลคเตตในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ที่ 0.653

สรุป การฝึกเกมสนามเล็ก ทั้ง 3 รูปแบบในนักกีฬาฟุตบอล ได้แก่ การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตู การฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็ก ส่งผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ในขณะที่ฝึกซ้อมแตกต่างกัน โดยการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู จะส่งผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและทักษะที่ใช้ในปริมาณที่สูงกว่ารูปแบบอื่นๆ

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยาวชน อายุ 13-15 ปี จึงน่าจะศึกษาในนักกีฬาระดับอาชีพ เพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองทางสรีรวิทยา และทักษะที่ใช้ ได้ดีขึ้น
2. ควรมีการวัดระยะทางรวม ระยะทางในการใช้ความเร็วต่างๆ และความเร็วสูงสุด ในงานวิจัยชิ้นต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

คำรณ สำราญพันธุ์. ม.ป.ป. ฟุตซอล 2 สไตล์. บริษัท สยามสปอร์ต ซินดิเคท จำกัด, กรุงเทพฯ

จิราคร ถิ่นอ่อน และเฉลิม ชัยวัชรารณ. 2555. การเปรียบเทียบผลของแบบฝึกแอโรบิกและแบบฝึกแอนแอโรบิกที่มีผลต่อจุดเริ่มต้นของนักกีฬาฟุตบอลลูกอายุ 18 ปี. วารสารวิทยาศาสตร์การและสุขภาพ 13 (1): 25-37.

เจริญ กระบวนรัตน์. 2547. คู่มือวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับกีฬาฟุตบอลล. กองวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. 2552. หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

นิรอมลี มะกาเจ. 2555. แบบทดสอบความอดทนที่เฉพาะเจาะจงกับกีฬาฟุตซอลตามความต้องการทางสรีรวิทยาและกิจกรรมที่ใช้ในขณะแข่งขัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บรรหาร แซ่ลิ้ม, ภูรินทร์ ชวัชพันธุ์, วีรภัทร ตรวจนอก, ไพฑูรย์ แสนสุข, สุภิสรา อนันทาวุฒิ, นิรอมลี มะกาเจ และราตรี เรืองไทย. 2553. อัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการรับรู้ความเหนื่อยจากการฝึกฟุตซอลสนามเล็ก. ใน การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 7. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

วรศิษฐ์ ศรีบุรินทร์. 2553. ผลของการฝึกกระหว่างเกมสนามเล็กและแบบฝึกเฉพาะเจาะจงต่อสมรรถภาพด้านแอโรบิกและแอนแอโรบิกในนักกีฬาฟุตบอลล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนธยา สีละมอด. 2555. **หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. ครั้งที่ 4** สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

อนุศักดิ์ สุคง. 2555. กฎ กติกาของกีฬาฟุตซอล. **วารสารคณะพลศึกษา** 15 (ฉบับพิเศษ): 19-24.

Abrantes, C.I., M.I. Nunes, V.M. Macas, N.M. Leite and J.E. Sampaio. 2012. Effects of the number of players and game type constraints on heart rate, rating of perceived exertion, and technical actions of small-sided soccer games. **Journal of Strength & Conditioning Research** 26 (4): 976-981.

Barbero-Alvarez, J.C., S. D'ottavio, J.G. Vera and C. Castagna. 2009. Aerobic fitness in futsal players of different competitive level. **Journal of Strength & Conditioning Research** 23 (7): 2163-2166.

_____. V.M. Soto, V. Barbero-Alvarez and J. Granda-Vera. 2008. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. **Journal of Sports Sciences** 26 (1): 63-73.

Barris, S. and C. Button. 2008. A review of vision-based motion analysis in sport. **Journal of Sports Medicine** 38 (12):1025-43.

Brandes M, Heitmann A, Müller L. 2012. Physical responses of different small-sided game formats in elite youth soccer players. **Journal of Strength & Conditioning Research** 26 (5):1353-1360.

Buchheit M., Laursen PB., Kuhnle J., Ruch D., Renaud C., Ahmaidi S. 2009. Game-based training in young elite handball players. **International Journal of Sports Medicine** 30 (4): 251-258.

Burns, T. 2003. **Holistic futsal a total mind-body-spirit approach**. Lightning Source Inc, London.

- Casamichana, D. and J. Castellano. 2010. Time-motion, heart rate, perceptual and motor behavior demands in small-sides soccer games: effects of pitch size. **Journal of Sports Science** 28 (14): 1615-1623.
- _____, _____, and A. Dellal. 2013. Influence of different training regimes on physical and physiological demands during small-sided soccer games: Continuous vs. intermittent format. **Journal of Strength & Conditioning Research** 27 (3): 690–697.
- 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., D. Casamichana and A. Dellal. 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.
- Da Silva, C.D., F.M. Impellizzeri, A.J. Natali, J.R.P. De Lima, M.G. Bara-Filho, E. Silami-Garcia and J.C.B. Marins. 2011. Exercise intensity and technical demands of small-sided games in young Brazilian soccer players: effect of number of players, maturation, and reliability. **Journal of Strength & Conditioning Research** 25 (10): 2746–2751.
- Dellal, A., K. Chamari, A. Pintus, O. Girard, T. Cotte and D. Keller. 2008. Heart rate responses during small-sided and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. **Journal of Strength & Conditioning Research** 22 (5): 1449-1457.
- _____, B. Drust, C. Lago-Penas. 2011. Variation of activity demands in small-sided soccer games. **International Journal of Sports Medicine** 33 (5): 370-375.
- _____, A. Owen, D.P. Wong, P. Krstrup, M. van Exsel, J. Mallo. 2012. Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. **Journal Human Movement Science** 31: 957–969.

Duarte R., N. Batalha, H. Folgado, J. Sampaio. 2009. Effects of exercise duration and number of players in heart rate responses and technical skills during Futsal small-sided games.

Open Sports Science Journal 2: 37-41.

Fanchini M., A. Azzalin, C. Castagna, F. Schena, A. McCall and F.M. Impellizzeri. 2011. Effect of bout duration on exercise intensity and technical performance of small-sided games in soccer. **Journal of Strength & Conditioning Research** 25 (2): 453-458.

Fradua L., A. Zubillaga, O. Caro, A.I. Fernández-García, C. Ruiz-Ruiz and A. Tenga. 2013. Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: Extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. **Journal of Sports Sciences** 31(6): 573-581

Gabbett, T.J., B. Abernethy and D.G. Jenkins. 2012. Influence of field size on the physiological and skill demands of small-sided games in junior and senior rugby league players.

Journal of Strength & Conditioning Research 26 (2): 487–491.

Helgerud, J., L.C. Engen, U. Wisloff and J. Hoff. 2001. Aerobic endurance training improves soccer performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise** 33 (11): 1925-1931.

Hill-Haas, S.V., G.J. Rowsell, B.T. Dawson and A.J. Coutts AJ. 2009. Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. **Journal of Strength & Conditioning Research** 23 (1): 111–115.

Iaia, F.M., E. Rampinini, J. Bangsbo. 2009. High-intensity training in football. **International Journal of Sports Physiology and Performance** 4 (3): 291-306.

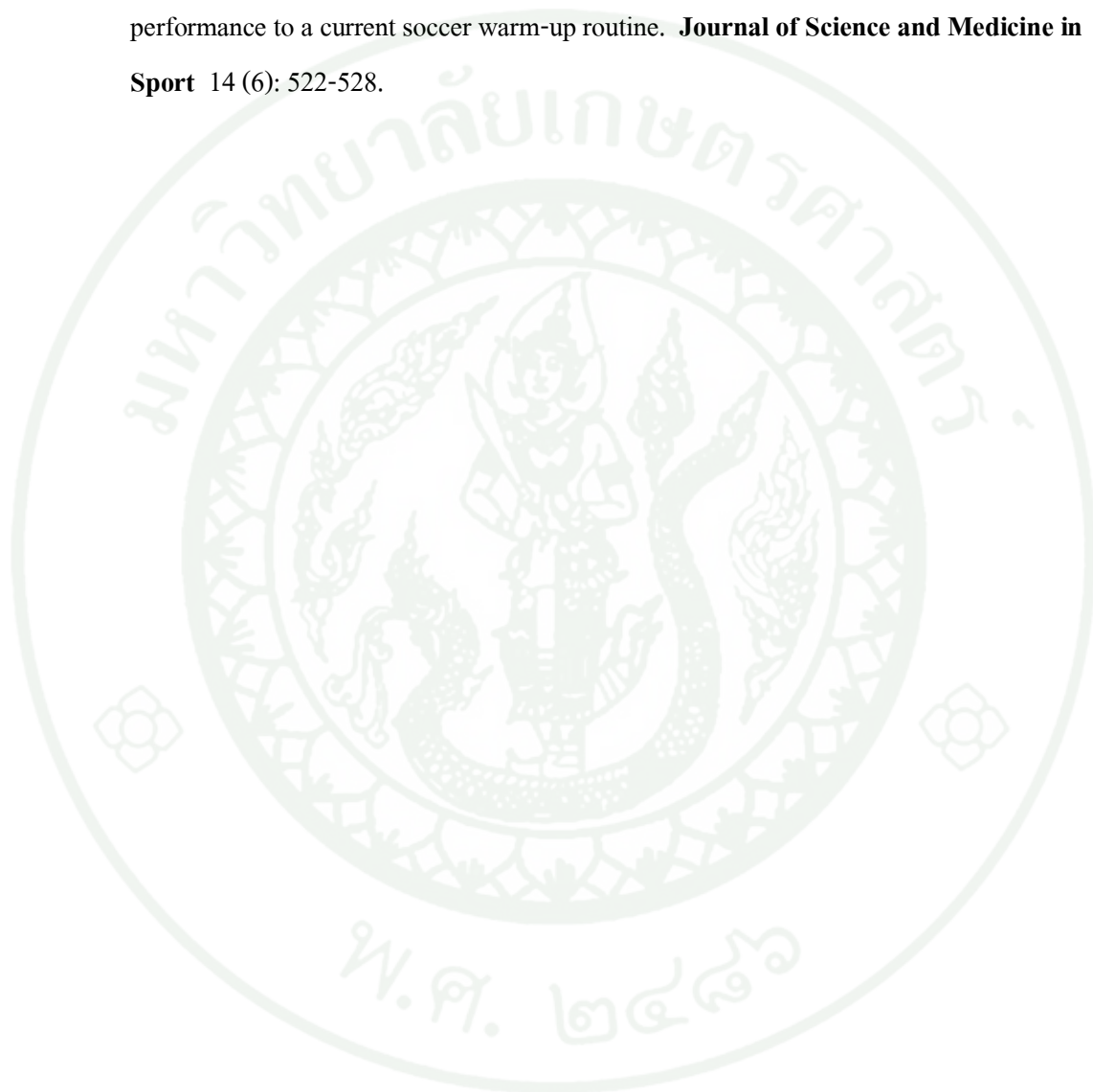
Impellizzeri, F.M., S.M. Marcora, C. Castagna, T. Reilly, A. Sassi, F.M. Iaia and E. Rampinini. 2006. Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. **International Journal of Sports Medicine** 27: 483-492.

- Jensen, J.M., M.B. Randers, P. Krstrup and J. Bangsbo. 2007. Effect of additional in-season aerobic high-intensity drills on physical fitness of elite football players. **Journal of Sports Science & Medicine** Suppl 10: 79
- Jones, S. and B. Drust. 2007. Physiological and Technical Demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. **Kinesiology** 39 (2): 150-156.
- Kelly, D.M. and B. Drust. 2009. The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. **Journal of Science and Medicine in Sport** 12 (4): 475-479.
- Koklu, Y., M. Albayrak, H. Keysan, U. Alemdaroglu and A. Dellal. 2013. Improvement of The Physical Conditioning of Young Soccer Players Across Small-Sided Games Using Different Pitch Size – Special Reference on Physiological Responses. **Kinesiology** 45 (1): 41-47.
- _____, Asxexi, A., F.U. Kocxak, U. Alemdaroglu and U. Dundar. 2011. Comparison of the physiological responses to different small-sided games in elite young soccer players. **Journal of Strength & Conditioning Research** 25 (6): 1522–1528.
- _____, O. Sert, U. Alemdaroglu and Y. Arslan. 2013. Comparison of The Physiological Responses and Time Motion Characteristics of Young Soccer Players in Small Sided Games: The Effect of Goalkeeper. **Journal of Strength & Conditioning Research** 12 (Post Acceptance).
- Mallo, J. and E. Navarro. 2007. Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness** 47:166-171.

- Manolopoulos, E., V.I.Kalapotharakos, G. Ziogas, M. Mitrotasios and K.S. Spaneas. 2012. Heart Rate Responses during Small-Sided Soccer Games. **Journal of Sports Medicine & Doping Studies** 2:108.
- Marco, A., B. Goreti, L. Carlos, M. Victor and S. Jaime. 2012. A Review on the Effects of Soccer Small-Sided Games. **Journal of Human Kinetics** 33:103-113.
- Owen, A.L., D.P. Wong, D. Paul and A. Dellal. 2012. Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. **Journal of Strength & Conditioning Research** 26(10): 2748–2754.
- Patrice, G. 2006. The sympathetic control of blood pressure. **Nature Reviews Neuroscience** 7 (May): 335-346.
- Rampinini, E., F.M. Impellizzeri, C. Castagna, G. Abt, K. Chamari, A. Sassi and S.M. Marcora. 2007. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. **Journal of Sports Science** 25 (6): 659-666.
- Reiman, M.P and C.M. Manske. 2009. **Functional Testing in Human Performance**. Human Kinetics. Champaign, Illinois.
- Rodrigues, V.M., G.P. Ramos, T.T. Mendes, C.E.T. Cabido, E.S. Melo, L.A. Condessa, D.B. Coelho and E. Silami-Garcia. 2011. Intensity of official futsal matches. **Journal of Strength & Conditioning Research** 25 (9): 2482–2487.
- Tomas, R. and R.E. Baechle. 2008. **Essentials of strength training and conditioning / National Strength and Conditioning Association**. Human Kinetics, Champaign, Illinois.

Young, W. and N. Rogers. 2013. Effects of small-sided game and change-of-direction training on reactive agility and change-of-direction speed. **Journal of Sports Science** 9.

Zois, J., D.J. Bishop, K. Ball and R.J. Aughey. 2011. High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. **Journal of Science and Medicine in Sport** 14 (6): 522-528.







แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ประวัติทั่วไป

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย).....
(ภาษาอังกฤษ).....
2. เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ. อายุ.....ปี
3. ที่อยู่ปัจจุบัน.....ตรอก/ซอย.....
แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....
จังหวัด.....โทรศัพท์.....

ประวัติการแข่งขันและฝึกซ้อมฟุตบอล

1. รายการแข่งขันระดับสูงสุดที่ท่านได้เคยเข้าร่วมแข่งขัน
☐ กรมพลศึกษา ☐ สภ.เขต 2 ☐ อื่นๆ.....
2. ระยะเวลา (จำนวนปี) ที่ท่านแข่งขันกีฬาฟุตบอล
☐ 2 ปี ☐ 1 ปี ☐ 6 เดือน ☐ อื่นๆ.....
3. ท่านมีการฝึกซ้อมฟุตบอลกี่วันต่อสัปดาห์
☐ สัปดาห์มากกว่า 5 วันต่อสัปดาห์ ☐ 3-5 วันต่อสัปดาห์
☐ 1-2 วันต่อสัปดาห์ ☐ ไม่แน่นอน
4. ช่วงเวลาในการฝึกซ้อมในแต่ละวัน.....

ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้อย่างเต็มใจ

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

วันที่...../...../.....



แบบทดสอบ Multistage Fitness Test

วัตถุประสงค์การทดสอบ

- เพื่อวัดสมรรถนะด้านแอโรบิก (aerobic performance)

อุปกรณ์

1. โรงยิมหรือลานกว้าง ๆ
2. แผ่นซีดีบันทึกสัญญาณเสียงของแบบทดสอบ
3. เครื่องเสียงพร้อมชุดลำโพง
4. กรวยหรือหลักสำหรับกำหนดระยะทาง
5. เทปวัดระยะทาง

วิธีการ

1. วางกรวยหรือหลักเป็นระยะห่าง 20 เมตร เพื่อกำหนดเป็นระยะทางในการทดสอบ
2. ผู้ทดสอบจะต้องวิ่งไป-กลับในระยะ 20 เมตร โดยกำหนดความเร็วในการวิ่งจากสัญญาณเสียงของโปรแกรมการทดสอบ
3. เริ่มต้นการทดสอบ ผู้ทดสอบจะเริ่มวิ่งที่ระดับความเร็วขั้นที่ 1 ที่ระดับ 8.5 กม/ชม. โดยในแต่ละเที่ยว ผู้ทดสอบจะต้องวิ่งให้ทันตามความเร็วที่กำหนดจากสัญญาณเสียง
4. จะเพิ่มความเร็วในการวิ่งนาที่ละ 0.5 กม/ชม. จนผู้ทดสอบไม่สามารถที่จะรักษาระดับความเร็วในการวิ่งทันตามสัญญาณเสียงที่กำหนดได้ 2 ครั้ง จึงออกจากการทดสอบ
5. นำระดับขั้นความเร็ว (Level) และจำนวนเที่ยว (Shuttle) ที่ทำได้ในขั้นสุดท้ายก่อนที่ผู้ทดสอบจะหยุดการทดสอบ โดยแทนค่าในสมการเพื่อหาค่า VO_{2max} จากสมการต่อไปนี้

$$VO_{2max} = 3.46 [Level + (Shuttle / (0.4325(level) + 7.0048))] + 12.2$$

ที่มา: Reiman and Manske (2009)

ใบบันทึกระยะทางที่ได้ของแบบทดสอบ Multistage Fitness Test

Level	Speed (km/h)	Shuttle															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	8.5	20	40	60	80	100	120	140									
2	9	160	180	200	220	240	260	280	300								
3	9.5	320	340	360	380	400	420	440	460								
4	10	480	500	520	540	560	580	600	620	640							
5	10.5	660	680	700	720	740	760	780	800	820							
6	11	840	860	880	900	920	940	960	980	1000	1020						
7	11.5	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180	1200	1220						
8	12	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380	1400	1420	1440					
9	12.5	1460	1480	1500	1520	1540	1560	1580	1600	1620	1640	1660					
10	13	1680	1700	1720	1740	1760	1780	1800	1820	1840	1860	1880					
11	13.5	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2020	2040	2060	2080	2100	2120				
12	14	2140	2160	2180	2200	2220	2240	2260	2280	2300	2320	2340	2360				
13	14.5	2380	2400	2420	2440	2460	2480	2500	2520	2540	2560	2580	2600	2620			
14	15	2640	2660	2680	2700	2720	2740	2760	2780	2800	2820	2840	2860	2880			
15	15.5	2900	2920	2940	2960	2980	3000	3020	3040	3060	3080	3100	3120	3140			
16	16	3160	3180	3200	3220	3240	3260	3280	3300	3320	3340	3360	3380	3400	3420		
17	16.5	3440	3460	3480	3500	3520	3540	3560	3580	3600	3620	3640	3660	3680	3700		
18	17	3720	3740	3760	3780	3800	3820	3840	3860	3880	3900	3920	3940	3960	3980	4000	
19	17.5	4020	4040	4060	4080	4100	4120	4140	4160	4180	4200	4220	4240	4260	4280	4300	
20	18	4320	4340	4360	4380	4400	4420	4440	4460	4480	4500	4520	4540	4560	4580	4600	4620
21	18.5	4640	4660	4680	5700	4720	4740	4760	4780	4800	4820	4840	4860	4880	4900	4920	4904

ตารางผนวกที่ ข1 ผลการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ Multistage Fitness Test ของนักกีฬากลุ่ม
ตัวอย่าง

ลำดับ	ระดับ (Level)	ระยะทาง (เมตร)	จำนวนเที่ยว (Shuttle)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ค่าออกซิเจนสูงสุด (VO _{2max})
1	11	1020	10	61.2	53.20
2	11	1000	9	52.8	52.88
3	11	1000	9	54.5	52.88
4	11	1000	9	70.7	52.88
5	11	860	2	54.1	50.84
6	11	860	2	59.8	50.84
7	11	860	2	64.2	50.84
8	11	860	2	67.4	50.84
9	11	840	1	54.7	50.53
10	11	840	1	60.1	50.53
11	11	840	1	62.5	50.53
12	11	840	1	67.4	50.53



ภาคผนวก ค

ลักษณะทางกายภาพ อัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นแลคเตตในเลือด
จำนวนทักษะที่ใช้ ของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

ตารางผนวกที่ ค1 ลักษณะทางกายภาพของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

นักกีฬา	อายุ	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
1	14	54	166
2	14	67	170
3	14	52	165
4	15	61	176
5	15	70	172
6	14	64	177
7	15	54	175
8	14	59	174
9	15	67	180
10	15	60	179
11	15	62	170
12	14	54	168

ตารางผนวกที่ ค2 อัตราการเต้นของหัวใจก่อนและหลังการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

นักกีฬา	อัตราการเต้นของหัวใจก่อนและหลังการฝึกเกมสนามเล็ก (ครั้ง/นาที)					
	ไม่ใช่ผู้รักษาประตู		ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ประตูขนาดเล็ก	
	ก่อนฝึก	หลังฝึก	ก่อนฝึก	หลังฝึก	ก่อนฝึก	หลังฝึก
1	59	191	62	183	60	172
2	60	182	58	182	57	168
3	59	185	59	185	62	179
4	56	179	56	185	59	176
5	67	193	65	181	62	181
6	61	188	61	176	61	166
7	60	186	58	174	60	171
8	62	185	63	175	58	176
9	63	184	63	184	55	172
10	59	179	61	172	57	165
11	59	179	59	177	61	169
12	61	194	64	183	59	157

ตารางผนวกที่ ค3 ความเข้มข้นแลคเตทในเลือดก่อนและหลังการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

นักกีฬา	ความเข้มข้นแลคเตทในเลือดก่อนและหลังการฝึก (มิลลิโมล/ลิตร)					
	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ประตูขนาดเล็ก	
	ก่อนฝึก	หลังฝึก	ก่อนฝึก	หลังฝึก	ก่อนฝึก	หลังฝึก
1	1.4	8.2	1.6	9.2	1.1	4.9
2	1.6	6.9	1.4	8.1	1.4	6.1
3	1.5	8.7	2.1	10.1	1.5	5
4	1.8	6.8	1.8	9.4	2	5.5
5	1.9	10.2	1.7	6.2	2.1	5.6
6	2	9.1	1.9	8.3	1.6	5.9
7	1.2	7.8	1.5	6.7	1.8	6.1
8	1.5	9.3	1.6	7.2	1.5	5.9
9	1.4	8.1	1.5	6.5	1.2	5.2
10	1.7	7.9	1.4	7.6	1.4	6.2
11	1.8	8.9	1.6	8.1	1.9	6.3
12	1.7	8.3	1.2	6.6	1.7	3.9

ตารางผนวกที่ ค4 จำนวนครั้งการผ่านบอลสำเร็จและการผ่านบอลไม่สำเร็จของการฝึกเกม
สนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

นักกีฬา	จำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ (ครั้ง)					
	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ประตูขนาดเล็ก	
	ผ่านบอล สำเร็จ	ผ่านบอลไม่ สำเร็จ	ผ่านบอล สำเร็จ	ผ่านบอลไม่ สำเร็จ	ผ่านบอล สำเร็จ	ผ่านบอลไม่ สำเร็จ
1	50	11	12	4	23	4
2	45	10	16	8	10	4
3	38	9	5	7	22	5
4	38	6	13	8	31	9
5	46	10	21	9	27	6
6	47	7	7	7	49	7
7	37	10	14	6	21	4
8	47	6	18	9	12	5
9	61	4	6	8	24	6
10	88	2	12	4	30	8
11	97	5	19	8	29	6
12	70	5	8	7	42	9

ตารางผนวกที่ ค5 จำนวนครั้งการรับบอลและการเลี้ยงบอลของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

นักกีฬา	จำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ (ครั้ง)					
	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ประตูขนาดเล็ก	
	การ รับบอล	การ เลี้ยงบอล	การ รับบอล	การ เลี้ยงบอล	การ รับบอล	การ เลี้ยงบอล
1	39	12	24	13	24	10
2	41	10	36	21	22	3
3	29	2	13	2	28	15
4	31	10	24	11	42	16
5	42	6	28	7	30	7
6	28	5	25	6	50	12
7	31	3	22	12	25	9
8	33	11	16	12	23	12
9	27	9	21	20	30	15
10	48	5	24	1	36	12
11	48	5	32	13	31	8
12	42	4	25	6	48	10

ตารางผนวกที่ ค6 จำนวนครั้งการแข่งขันและการสัปดาห์ของการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

นักกีฬา	จำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ (ครั้ง)					
	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ประตูขนาดเล็ก	
	การ แย่งบอล	การ สกัดบอล	การ แย่งบอล	การ สกัดบอล	การ แย่งบอล	การ สกัดบอล
1	7	11	11	5	7	6
2	8	8	7	3	7	5
3	9	8	1	9	6	0
4	10	6	9	19	8	10
5	6	1	7	6	4	6
6	8	8	1	9	6	3
7	3	4	5	2	7	7
8	8	6	7	10	6	5
9	5	6	9	9	4	6
10	3	3	7	2	5	4
11	7	3	1	6	8	9
12	7	8	5	5	5	2

ตารางผนวกที่ ค7 จำนวนครั้งการยิงเข้ากรอบและการยิงไม่เข้ากรอบของการฝึกเกมสนามเล็ก
ทั้ง 3 รูปแบบ

นักกีฬา	จำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ (ครั้ง)					
	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ประตูขนาดเล็ก	
	ยิง	ยิง	ยิง	ยิง	ยิง	ยิง
	เข้ากรอบ	ไม่เข้ากรอบ	เข้ากรอบ	ไม่เข้ากรอบ	เข้ากรอบ	ไม่เข้ากรอบ
1	-	-	11	3	0	2
2	-	-	2	7	10	5
3	-	-	4	3	4	3
4	-	-	6	1	3	5
5	-	-	2	1	3	2
6	-	-	5	2	1	0
7	-	-	6	4	2	2
8	-	-	2	3	3	4
9	-	-	4	4	4	2
10	-	-	5	6	6	5
11	-	-	2	1	8	2
12	-	-	6	2	4	1

ตารางผนวกที่ ค8 จำนวนครั้งของจำนวนประตูที่ได้และการเล่น 1 จังหวะของการฝึกเกมสนามเล็ก
ทั้ง 3 รูปแบบ

นักกีฬา	จำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ (ครั้ง)					
	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ประตูขนาดเล็ก	
	จำนวนประตูที่ได้	การเล่น 1 จังหวะ	จำนวนประตูที่ได้	การเล่น 1 จังหวะ	จำนวนประตูที่ได้	การเล่น 1 จังหวะ
1	-	19	3	1	0	4
2	-	16	0	1	9	8
3	-	19	1	10	2	4
4	-	12	2	3	2	3
5	-	19	1	3	3	8
6	-	29	1	5	0	6
7	-	17	2	4	2	8
8	-	19	2	4	2	4
9	-	37	1	8	1	5
10	-	44	1	3	3	4
11	-	56	2	5	1	7
12	-	34	0	7	2	2

ตารางผนวกที่ ค9 จำนวนครั้งการเล่น 2 จังหวะและการเล่นมากกว่า 2 จังหวะของการฝึกเกม
สนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

นักกีฬา	จำนวนครั้งของทักษะที่ใช้ (ครั้ง)					
	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ผู้รักษาประตู		ใช้ประตูขนาดเล็ก	
	การเล่น 2 จังหวะ	มากกว่า 2 จังหวะ	การเล่น 2 จังหวะ	มากกว่า 2 จังหวะ	การเล่น 2 จังหวะ	มากกว่า 2 จังหวะ
1	26	18	14	11	19	10
2	26	13	12	22	16	4
3	25	3	7	2	14	19
4	19	13	14	13	29	15
5	28	13	17	14	17	10
6	33	6	12	8	34	19
7	24	6	13	16	18	10
8	18	18	16	20	17	11
9	16	12	14	10	12	13
10	38	10	12	13	25	12
11	30	16	7	14	21	12
12	32	8	17	10	29	18



ภาคผนวก ง

การเปรียบเทียบการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรต่าง ๆ

ตารางผนวกที่ ง1 การเปรียบเทียบอัตราการเล่นของหัวใจหลังการทดลองของรูปแบบการฝึกเกม
สนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	298.40	2	149.20	22.84	.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกับเกม สนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	143.56	22	6.53		

ตารางผนวกที่ ง2 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของอัตราการเล่นของหัวใจระหว่าง
เกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ

รูปแบบ	$\bar{X}$	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ประตูขนาดเล็ก
		185.41	179.75	171.0
ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	185.41	-	2.76	7.00 *
ใช้ผู้รักษาประตู	179.75	-	-	-4.24 *
ใช้ประตูขนาดเล็ก	171.0	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางผนวกที่ ง1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการวัดซ้ำแบบทางเดียว พบว่า อัตราการเล่นของหัวใจหลังการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

และตารางผนวกที่ ง2 แสดงการเปรียบเทียบภายหลังเป็นรายคู่ โดยวิธี Tukey พบว่า อัตราการเล่นของหัวใจหลังการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และอัตราการเล่นของหัวใจหลังการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และอัตราการเล่นของหัวใจหลังการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางผนวกที่ 3 การเปรียบเทียบความเข้มข้นแลคเตทในเลือดหลังการทดลองของรูปแบบ
การฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	53.28	2	26.64	23.14	.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกับเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	25.33	22	1.15		

ตารางผนวกที่ 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของความเข้มข้นแลคเตทในเลือด
หลังการทดลองระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ

รูปแบบ	$\bar{X}$	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ประตูขนาดเล็ก
		8.35	7.83	5.55
ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	8.35	-	0.52	2.80*
ใช้ผู้รักษาประตู	7.83	-	-	-2.28
ใช้ประตูขนาดเล็ก	5.55	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการวัดซ้ำแบบทางเดียว พบว่า ระดับความเข้มข้นของแลคเตทในเลือดหลังการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

และตารางผนวกที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบภายหลังเป็นรายคู่ โดยวิธี Tukey พบว่า ระดับความเข้มข้นของแลคเตทในเลือดหลังการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบการใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางผนวกที่ ๖5 การเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการผ่านบอลสำเร็จระหว่างรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	11390.72	2	5695.36	34.31	.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกับเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	3651.34	22	165.97		

ตารางผนวกที่ ๖6 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของจำนวนครั้งการผ่านบอลสำเร็จระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ

รูปแบบ	$\bar{X}$	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ประตูขนาดเล็ก
		55.33	12.58	26.67
ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	55.33	-	42.75*	28.67*
ใช้ผู้รักษาประตู	12.58	-	-	14.08*
ใช้ประตูขนาดเล็ก	26.67	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางผนวกที่ ๖5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการวัดซ้ำแบบทางเดียวพบว่า การผ่านบอลสำเร็จจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

และตารางผนวกที่ ๖6 แสดงการเปรียบเทียบภายหลังเป็นรายคู่ โดยวิธี Tukey พบว่า การผ่านบอลสำเร็จจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการผ่านบอลสำเร็จจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการผ่านบอลสำเร็จจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางผนวกที่ ๗ การเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการรับบอระหว่างรูปแบบการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	958.38	2	479.19	8.91	.001
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกับเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	1182.94	22	53.77		

ตารางผนวกที่ ๘ การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของจำนวนครั้งของการรับบอระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ

รูปแบบ	$\bar{X}$	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ประตูขนาดเล็ก
		36.58	24.17	32.42
ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	36.58	-	12.41*	4.16
ใช้ผู้รักษาประตู	24.17	-	-	-8.25*
ใช้ประตูขนาดเล็ก	32.42	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางผนวกที่ ๗ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการวัดซ้ำแบบทางเดียว พบว่า การรับบอจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

และตารางผนวกที่ ๘ แสดงการเปรียบเทียบภายหลังเป็นรายคู่ โดยวิธี Tukey พบว่า การรับบอจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการรับบอจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางผนวกที่ ๙ การเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเล่น 1 จังหวะระหว่างรูปแบบการฝึกเกม
สนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	3831.50	2	1915.75	31.07	.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกับ เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	1356.50	22	61.65		

ตารางผนวกที่ ๑๐ การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของจำนวนครั้งของการเล่น 1 จังหวะ
ระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ

รูปแบบ	$\bar{X}$	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ประตูขนาดเล็ก
		26.75	4.50	5.25
ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	26.75	-	22.25*	21.50*
ใช้ผู้รักษาประตู	4.50	-	-	-0.75
ใช้ประตูขนาดเล็ก	5.25	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางผนวกที่ ๙ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการวัดซ้ำแบบทางเดียว พบว่า การเล่น 1 จังหวะจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

และตารางผนวกที่ ๑๐ แสดงการเปรียบเทียบภายหลังเป็นรายคู่ โดยวิธี Tukey พบว่า การเล่น 1 จังหวะจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการเล่น 1 จังหวะจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางผนวกที่ 11 การเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเล่น 2 จังหวัดระหว่างรูปแบบการฝึกเกม
สนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	Sig.
เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	1080.88	2	540.44	20.87	.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกกับ เกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ	569.77	22	25.89		

ตารางผนวกที่ 12 การเปรียบเทียบแตกต่างเป็นรายคู่ของจำนวนครั้งของการเล่น 2 จังหวัด
ระหว่างเกมสนามเล็กในรูปแบบ 3 รูปแบบ

รูปแบบ	$\bar{X}$	ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ผู้รักษาประตู	ใช้ประตูขนาดเล็ก
		26.25	12.92	20.91
ไม่ใช้ผู้รักษาประตู	26.25	-	13.33*	5.33
ใช้ผู้รักษาประตู	12.92	-	-	-8.00*
ใช้ประตูขนาดเล็ก	20.91	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางผนวกที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการวัดซ้ำแบบทางเดียว พบว่า การเล่น 2 จังหวัดจากการฝึกเกมสนามเล็กทั้ง 3 รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

และตารางผนวกที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบภายหลังเป็นรายคู่ โดยวิธี Tukey พบว่า การเล่น 2 จังหวัดจากการผ่านบอลสำเร็จจากการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ไม่ใช้ผู้รักษาประตู แตกต่างกับการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการเล่น 2 จังหวัดการฝึกเกมสนามเล็กรูปแบบที่ใช้ผู้รักษาประตูแตกต่างกับการเกมสนามเล็ก รูปแบบที่ใช้ประตูขนาดเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นายปกรณ์ นูตรสูงเนิน
เกิดวันที่	30 สิงหาคม พ.ศ. 2532
สถานที่เกิด	99/94 ถ.หทัยราษฎร์ แขวงบางชัน เขตคลองสามวา จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (วิทยาศาสตร์การกีฬา) มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
ตำแหน่งปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-