

ผลของการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์
ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา

นิกร สนั่นจันทร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา

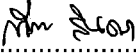
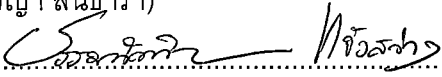
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา

มกราคม 2560

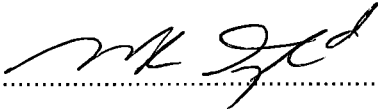
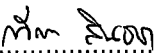
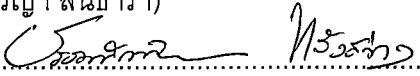
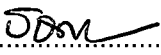
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์
ของ นิกร สนิธิจันทร์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา ของมหาวิทยาลัย
บูรพาได้

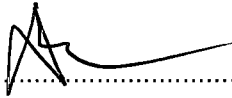
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์


..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.กวีญา สินธารา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.ธรรมนันทิกา แจ่มสว่าง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรเทพ ราชนาวี)

..... กรรมการ
(ดร.กวีญา สินธารา)

..... กรรมการ
(ดร.ธรรมนันทิกา แจ่มสว่าง)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิดา จุลวนิชย์พงษ์)

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา
ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ดร.ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์)
วันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2560

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ สำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาชาวไทย
จากสำนักงานรองอธิการบดี งานส่งเสริมการวิจัย กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา
ประจำปีงบประมาณ 2559

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.กวีญา สีนธารา, ดร.ธรรมนันท์ทิภา แฉ่งสว่าง, อาจารย์อรวิทย์ อิงคเตชะ และอาจารย์จิรภา นาคณาคุปต์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรเทพ ราชนาวิ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิดา จุลวนิชย์พงษ์ และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ ให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพมากขึ้น และให้คำปรึกษา ตรวจสอบ แก้ไข และวิจารณ์ผลงาน ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากขึ้น นอกจากนี้ ยังได้รับความอนุเคราะห์จากท่านผู้อำนวยการ ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย ท่านผู้อำนวยการสำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 1 และคุณวรวิทย์ มั่นพันธ์พานิชย์ ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์และสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัย พี่ ๆ น้อง ๆ ที่ศึกษาพร้อมกัน และกลุ่มตัวอย่างวิจัยที่ได้ให้ความร่วมมือช่วยเหลือให้งานครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อหิม คุณแม่ทัศนีย์ สนั่นจันทร์ และครอบครัวสนั่นจันทร์ ที่คอยสนับสนุนเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยเสมอมา และประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแก่เวทิตาแต่บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบนานเท่านาน

นิกร สนั่นจันทร์

55921335: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา; วท.ม.

(วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา)

คำสำคัญ: เอสเอคิว/ ความเร็วในการวิ่งเบส/ ความคล่องแคล่ว/ กำลังกล้ามเนื้อขา/ ซอฟท์บอล

นิกร สนธิจันทร์: ผลของการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว

(เอสเอคิว) แบบประยุกต์ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา

(EFFECTS OF MODIFIED SPEED AGILITY AND QUICKNESS (SAQ) TRAINING

PROGRAM ON BASE RUNNING SPEED OF COLLEGE SOFTBALL PLAYERS OF

BURAPHA UNIVERSITY) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: กวีญา สินธธา, วท.ด.,

ธรรมนันท์กาน้ำแจ่มสว่าง, วท.ด. 88 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบส ความคล่องแคล่วและกำลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา ประชากรที่ศึกษาเป็นนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา ทีมชายและทีมหญิงจำนวน 21 คน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่งเบส ความคล่องแคล่วและกำลังกล้ามเนื้อขา ก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 6 โดยทดสอบความเร็วในการวิ่งเบสโดยให้กลุ่มตัวอย่างวิ่งจากโฮมเพลตไปยังเบสที่ 2 (ผ่านเบสที่ 1) จับเวลาด้วยชุดวัดความเร็วอัจฉริยะ (Smart speed) ทดสอบความคล่องแคล่วด้วยแบบทดสอบ Illinois agility run test และ ทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลังโดยเครื่อง Isokinetic (Cybex, humac norm) กลุ่มตัวอย่างเข้ารับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์หลังจากฝึกตามโปรแกรมปกติของทีมเสร็จสิ้น โปรแกรมนี้ใช้เวลา 30-45 นาที 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบส เวลาที่ใช้ในการทดสอบความคล่องแคล่วและกำลังของกล้ามเนื้อขา โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ Repeated-measure ANOVA

ผลการวิจัยพบว่าหลังได้รับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เวลาที่ใช้ทดสอบการวิ่งเบสและเวลาที่ใช้ทดสอบความคล่องแคล่วลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และกำลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

สรุปผลการวิจัยพบว่าการได้รับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลให้นักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพามีความเร็วการวิ่งเบส ความคล่องแคล่วและกำลังกล้ามเนื้อขาดีขึ้น

55921335: MAJOR: EXERCISE AND SPORT SCIENCE

M.Sc. (EXERCISE AND SPORT SCIENCE)

KEYWORDS: SAQ/ BASE RUNNING SPEED/ AGILITY/ LEGS POWER/ SOFTBALL

NIKORN SONCHAN: EFFECTS OF MODIFIED SPEED AGILITY AND QUICKNESS (SAQ) TRAINING PROGRAM ON BASE RUNNING SPEED OF COLLEGE SOFTBALL PLAYERS OF BURAPHA UNIVERSITY. ADVISORY COMMITTEE: KAWIYA SINTARA, Ph.D., DHAMMANANTHIKA JANGESAWANG, Ph.D. 88 P. 2017.

The objective of this research was to study the effects of the modified Speed Agility and Quickness (SAQ) training program on bases running speed, agility and leg power of college softball players. Twenty one college softball players of Burapha University participated in the study. Tests of base running speed, agility and leg power were performed before, during (6th week), and after training program. Base running speed test using Smart Speed recorded the time of running from home plate to the 2nd base (passing the 1st base). The Illinois Agility Run Test was used for agility test. Isokinetic machine (Cybex, Humac Norm) was used to measure leg power. The modified SAQ training program was used after daily training program for 30-45 minutes, 3 days a week for 8 weeks. Data were collected and compared using Repeated-measure ANOVA.

Results showed that the modified SAQ training program significantly decreased times of base running speed test ($p < .05$). Times of agility test was also significantly decreased ($p < .05$), and leg power were improved ($p < .05$).

It was concluded that the modified SAQ training program for 8 weeks could improve the base running speed, agility and leg power of college softball players.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
การวิ่งในกีฬาซอฟท์บอล.....	7
การวิเคราะห์โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อพัฒนาความเร็ว ในการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอล.....	24
การสร้างโปรแกรมการฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบส นักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา.....	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
แบบแผนการวิจัย.....	44
เครื่องมือและอุปกรณ์.....	44
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	45

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
4 ผลการวิจัย.....	49
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	55
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	55
สรุปผลการวิจัย.....	55
อภิปรายผล.....	55
ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	65
ภาคผนวก ก.....	66
ภาคผนวก ข.....	78
ภาคผนวก ค.....	82
ภาคผนวก ง.....	84
ภาคผนวก จ.....	86
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	88

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2-1	การทำงานของกล้ามเนื้อขณะถีบเท้าเพื่อส่งตัว.....	10
2-2	การทำงานของกล้ามเนื้อขณะลอยอยู่ในอากาศ.....	11
2-3	การทำงานของกล้ามเนื้อขณะเท้าลงสัมผัสพื้น.....	12
2-4	สมรรถภาพทางกายด้านทักษะที่ใช้ในทักษะการวิ่งเบสในกีฬาสอฟท์บอล.....	19
2-5	การเปรียบเทียบปัจจัยของการวิ่งระยะสั้นและการวิ่งเบสในกีฬาสอฟท์บอล.....	20
2-6	การวิเคราะห์โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาสอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา.....	25
2-7	กิจกรรมการฝึกสมรรถภาพทางกายในแต่ละสัปดาห์.....	27
2-8	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกความเร็ว.....	31
2-9	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกความคล่องแคล่ว.....	33
2-10	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกความว่องไว.....	34
2-11	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกผสมผสานความเร็ว ความคล่องแคล่ว และความว่องไว.....	35
2-12	การวิเคราะห์กิจกรรมการฝึกเข้ากับหลักการทำงานในทางกายวิภาคและสรีรวิทยา และจำแนกตามหลักการฝึกเอสเอคิว.....	36
2-13	การออกแบบโปรแกรมการฝึก.....	38
4-1	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร็วในการวิ่งเบส 3 ครั้ง ใน 3 สัปดาห์ ก่อนเข้ารับโปรแกรม.....	50
4-2	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทดสอบความคล่องแคล่ว 3 ครั้ง ใน 3 สัปดาห์ ก่อนเข้ารับโปรแกรม.....	50
4-3	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลัง ข้างขวา ก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับ โปรแกรมสัปดาห์ที่ 8.....	51
4-4	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลัง ข้างซ้าย ก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับ โปรแกรมสัปดาห์ที่ 8.....	52

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-5	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับ โปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8....	53
4-6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งเบสก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับ โปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8.....	54
ตารางภาคผนวก ก-1	โปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์สัปดาห์ที่ 1-4.....	67
ตารางภาคผนวก ก-2	โปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์สัปดาห์ที่ 5-8.....	67

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
2-1 ช่วงก้าวในการวิ่ง.....	9
2-2 ความสัมพันธ์ของความเร็วในการวิ่ง.....	15
3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในระบะการทดลอง.....	46
ภาพภาคผนวก ก-1 Ladder speed run.....	70
ภาพภาคผนวก ก-2 Icky shuffle.....	71
ภาพภาคผนวก ก-3 In-out shuffle.....	72
ภาพภาคผนวก ก-4 Scissor jumps.....	72
ภาพภาคผนวก ก-5 Power skips.....	73
ภาพภาคผนวก ก-6 A-Movement.....	74
ภาพภาคผนวก ก-7 H-Movement.....	75
ภาพภาคผนวก ก-8 Hop-scotch drill.....	75
ภาพภาคผนวก ก-9 Vertical jump to sprint.....	76
ภาพภาคผนวก ก-10 Hexagon drill.....	77
ภาพภาคผนวก ก-11 Snake jump.....	77
ภาพภาคผนวก ข-1 วิธีการทดสอบเวลาในการวิ่งเบส.....	79
ภาพภาคผนวก ข-2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา.....	80
ภาพภาคผนวก ข-3 แบบทดสอบ Illinois agility run test.....	81

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาซอฟต์บอลเป็นกีฬาที่พัฒนามาจากการเล่นกีฬาเบสบอลในฤดูหนาวที่ประเทศสหรัฐอเมริกา (Hay, 1993) เริ่มเข้ามาในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2494 จนเป็นที่รู้จักและค่อย ๆ แพร่หลายขึ้นโดยมีการจัดการแข่งขันรายการต่าง ๆ ทั้งในระดับเยาวชน ระดับประชาชนและระดับอุดมศึกษา (ไชยรัตน์ อ็อกกังวาล, 2556) ในการแข่งขันกีฬาซอฟต์บอลนั้นจะแบ่งการเล่นออกเป็นฝ่ายรุกและฝ่ายรับ ทักษะต่าง ๆ ในกีฬาซอฟต์บอลนั้นเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่ความหนักสูงและเป็นระยะเวลาสั้น เช่น การขว้างบอลรวมถึงการพิชชของผู้ขว้าง (Pitcher) และการวิ่งหรือเคลื่อนที่ไปเพื่อรับลูกบอลในขณะที่เป็นฝ่ายรับ และจะใช้ทักษะในการตีและการวิ่งเพื่อทำคะแนนในขณะที่เป็นฝ่ายรุก (Gutman, 1990) โดยการแข่งกีฬาซอฟต์บอลนั้นเมื่อจบการแข่งขันทีมที่มีคะแนนมากกว่าจะเป็นฝ่ายชนะ การทำเกมในขณะที่เป็นทีมฝ่ายรุกจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งการตีและการวิ่งเบส (Base running)

การวิ่งเบส คือการวิ่งจากเบสหนึ่งไปยังอีกเบสหนึ่ง เริ่มจากจุดเริ่มตีหรือเขตผู้ตี (Batter box) ที่อยู่บริเวณโฮมเพลต (Home plate) ไปยังเบสที่ 1 (1st Base) เบสที่ 2 (2nd Base) และเบสที่ 3 (3rd Base) ตามลำดับซึ่งเรียงกันในลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัสเมื่อวิ่งกลับมาแตะที่โฮมเพลตได้โดยไม่ถูกทำออกก็จะได้คะแนน โดยการวิ่งเบสนั้นเป็นลักษณะการวิ่งที่ต้องเปลี่ยนทิศทางเพื่อไปยังเบสต่าง ๆ ระยะเวลาในการวิ่งเบสของกีฬาซอฟต์บอลมีระยะ 60 ฟุตหรือ 18 เมตร สอดคล้องกับช่วงของการเร่งความเร็ว (Acceleration) ในการวิ่งระยะสั้นหรือระยะ 100 เมตร (Sprint) ซึ่งจะมีช่วงการเร่งความเร็วอยู่ในช่วง 0-30 เมตรแรก ของการวิ่ง (Nimphius, Mcguigan, & Newton, 2010; Hay, 1993) การวิ่งเบสนั้นจำเป็นต้องอาศัยความเร็วในการวิ่งเพื่อแข่งกับผู้เล่นฝ่ายรับและเคลื่อนที่ไปยังเบสต่าง ๆ เพื่อที่จะสร้างความได้เปรียบและโอกาสในการทำคะแนน ความเร็วในการวิ่งจากเบสหนึ่งไปยังอีกเบสหนึ่งนั้นสิ่งสำคัญคือระยะทางและเวลาเฉลี่ยในการวิ่งของผู้เล่น (Hay, 1993) จากระยะทางที่คงที่คือจากเบสหนึ่งไปยังอีกเบสหนึ่ง เวลาที่ใช้ในการวิ่งจึงมีความสำคัญอย่างมากในการเล่นทั้งฝ่ายรับและฝ่ายรุกในกีฬาประเภทนี้ (Cronin, 2009 cited in Jeffreys, 2013) เวลาเฉลี่ยของการวิ่งในกีฬาซอฟต์บอลนั้นประกอบไปด้วยเวลาในการเริ่มวิ่ง เวลาขณะวิ่งและเวลาในการสไลด์หรือการหยุดวิ่ง ผู้เล่นวิ่งเบสได้เร็วจะได้เปรียบในการทำคะแนน

และทำให้มีโอกาสที่จะชนะการแข่งขันมากขึ้น (Gutman, 1990; พิชัย สอนอาษา และวิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง, 2551)

การเร่งความเร็วในการวิ่ง คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงไปของความเร็ว (Velocity) เรียกว่า ความเร่งหรืออัตราเร่ง (Acceleration) (Jeffreys, 2013) การเร่งความเร็วนั้นเป็นกระบวนการหนึ่งในการวิ่งเพื่อให้ได้มาซึ่งความเร็วสูงสุด จึงควรให้ความสำคัญกับการฝึกเพื่อพัฒนาการเร่งความเร็วในการวิ่ง การเร่งความเร็วในการวิ่งและเวลาที่ใช้ในการวิ่งสามารถพัฒนาได้โดยเพิ่มความถี่ในการก้าวในหนึ่งหน่วยเวลา การเพิ่มระยะของช่วงในการก้าวในแต่ละก้าว หรืออาจจะพัฒนาทั้ง 2 ปัจจัย ไปพร้อม ๆ กัน (McArdle, Katch, & Katch, 2010) องค์ประกอบของความเร็วในการวิ่งนั้นประกอบไปด้วยช่วงก้าวและความถี่ของการก้าว ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยหลายด้าน คือ ความแข็งแรง ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ความรวดเร็วของใจ และกำลังของกล้ามเนื้อที่จะช่วยพัฒนาช่วงก้าวและความถี่ก้าวได้ (Anderson, 2013; Brown & Ferrigno, 2005; Hunter, Marshall, & McNair, 2005)

การฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งมีอยู่หลายแบบฝึกทั้งรูปแบบการฝึกเฉพาะกีฬา เช่น การฝึกวิ่งรับบอลในกีฬาซอฟท์บอล การฝึกวิ่งเร็วในระยะเบส ซึ่งเป็นการฝึกวิ่งซ้ำ ๆ (Repeated sprint) เพื่อให้เกิดความคุ้นชินและเพิ่มความเร็ว และมีการฝึกด้วยน้ำหนัก (Resistance training) ที่ใช้กันมากในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่ง แต่จากการศึกษาของ Shalfawi et al. (2012) ได้ทำการฝึกวิ่งซ้ำ ๆ ในนักกีฬาฟุตบอล พบว่าเวลาที่วิ่ง 20 และ 40 เมตร ไม่มีความแตกต่างจากก่อนการฝึก และไม่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านความคล่องแคล่ว และความแข็งแรง ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับ Davaran, Elmieh, and Arazi (2014) ที่ทำการศึกษากการฝึกพลัยโอเมตริกพร้อมกับการฝึกวิ่งซ้ำ ๆ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในด้านความแข็งแรง กำลังและความคล่องแคล่ว แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านความเร็ว Little and Williams (2005) และ Nimphius et al. (2010) ได้รายงานไว้ว่า ความแข็งแรง กำลัง อัตราเร่ง ความเร็วสูงสุดและความคล่องแคล่ว มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นการฝึกในรูปแบบที่สามสามารถพัฒนาปัจจัยเหล่านี้ควบคู่กันจึงน่าจะช่วยพัฒนาองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กันนี้ให้ดีขึ้นตามไปด้วย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่ามีการฝึกในรูปแบบหนึ่งที่สามารถพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องแคล่ว และความว่องไว คือหลักการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่ว และความว่องไว หรือเอสเอคิวิ (เอส (Speed) = ความเร็ว, เอ (Agility) = ความคล่องแคล่ว, คิว (Quickness) = ความว่องไว) ซึ่งการศึกษาของ Rajkovic, Vucetic, and Basic (2014) พบว่าการฝึกในรูปแบบเอสเอคิวิ ช่วยพัฒนาการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้กำลังสูงสุด เช่น การวิ่งระยะสั้น

(Sprint) ความคล่องแคล่ว (Agility) การทำงานประสานกัน (Coordination) ความเร็วปฏิกิริยา (Reaction speed) กำลังสูงสุด (Maximum power) อัตราเร่ง (Acceleration) และความเร็วสูงสุด (Maximum speed) หลักการฝึกรูปแบบเอสเอคิวเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถในการออกแรงสูงสุดในขณะที่มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เป็นการฝึกที่มีการเชื่อมโยงระหว่างการฝึกด้วยแรงต้านแบบทั่วไปและการฝึกการเคลื่อนไหวแบบเฉพาะเจาะจงที่เปลี่ยนแปลงไปตามทักษะของชนิดกีฬาต่าง ๆ รูปแบบการฝึกสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับทักษะการเคลื่อนไหวในกีฬานิตต่าง ๆ ปรับเปลี่ยนเพิ่มหรือลดไปตามความจำเป็นของทักษะในกีฬานั้น ๆ รวมไปถึงทำงานประสานกันของแต่ละชนิดกีฬาด้วย โดยหลักการฝึกเอสเอคิว จะมีการเร่งความเร็ว ชะลอความเร็วและเร่งขึ้นใหม่โดยที่จะต้องรักษาสมดุลของร่างกายและความเร็วไว้ให้สูญเสียความเร็วในน้อยที่สุด (Costello & Kreis, 1993 cited in Jeffreys, 2013) ซึ่งสอดคล้องกับการวิ่งในกีฬาซอกซ์บอลที่ต้องออกตัวอย่างรวดเร็วและชะลอความเร็วเพื่อหยุดในระยะที่กำหนด โดยมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งความเร็วให้ได้สูงสุดอย่างรวดเร็วและเสียความเร็วในน้อยในขณะที่จะหยุดวิ่งหรือเปลี่ยนทิศทางในการวิ่ง และ Nimphius et al. (2010) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความแข็งแรง กำลังความเร็ว และความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของนักกีฬาซอกซ์บอล พบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่าง ความแข็งแรงกับความเร็ว และความคล่องแคล่ว จึงควรจัดการฝึกที่ผสมผสานทักษะดังกล่าวไว้ด้วยกัน และหลักการฝึกเอสเอคิวเป็นการฝึกที่สามารถพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อองค์ประกอบในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งได้ จึงน่าจะมีที่เหมาะสมที่จะฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบสในนักกีฬาซอกซ์บอล

จากการศึกษาก่อนหน้านี้โดยทีมผู้วิจัย พบว่า เวลาเฉลี่ยในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอกซ์บอลมหาวิทยาลัยบูรพาทีมชายเท่ากับ 3.16 วินาที และทีมหญิงเท่ากับ 3.49 วินาที (กัญญาสินธรา และนิกร สนิธิจันทร์, 2558) ซึ่งเวลาเฉลี่ยมากกว่าเวลาเฉลี่ยในการวิ่งของทีมที่ได้อันดับที่ 1 ในการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 42 จึงแสดงให้เห็นถึงความเร็วในการวิ่งเบสที่ต่ำกว่าอาจเป็นองค์ประกอบที่ทำให้ไม่เข้ารอบในการแข่งขัน จึงควรพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบสเพื่อที่จะสร้างความได้เปรียบและโอกาสในการทำคะแนน จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยพบว่า การฝึกรูปแบบเอสเอคิวสามารถพัฒนาทักษะด้านความเร็ว ความคล่องแคล่ว ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางและเวลาปฏิกิริยาตอบสนองได้ จากการศึกษาของ จีรนนท์ เจริญชัยภินันท์ (2555) และสุปราณีวี ขวัญบุญจันทร์ (2555) พบว่าการฝึกเอสเอคิว สามารถพัฒนาสมรรถภาพด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวและความรวดเร็วให้มีสมรรถภาพเพิ่มขึ้น

ได้ในนักกีฬาซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวในการแข่งขัน

กีฬาซอฟท์บอลจัดเป็นกีฬาประเภทกีฬาแบบผสมโดยแบ่งเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ และเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic) 30 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการฝึกสมรรถภาพโดยปกติจึงมีการฝึกสมรรถภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจนมากกว่าแบบใช้ออกซิเจน นักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพามีการฝึกสมรรถภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจน 3 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งการฝึกนั้นประกอบด้วย การฝึกวิ่งเร็วแบบซ้ำ ๆ และการฝึกความคล่องแคล่วแบบวิ่งกลับตัวระยะต่าง ๆ ซึ่งอาจยังไม่เพียงพอในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบส อีกทั้งโปรแกรมการฝึกปกติของนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา ยังไม่มีการฝึกในรูปแบบเอสเอคิวิ ผู้วิจัยจึงพัฒนาโปรแกรมการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิวิ) เพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบส แต่จากการฝึกปกตินั้นมีการฝึกความเร็วและความคล่องแคล่วอยู่แล้วแต่การฝึกความเร็วและความคล่องแคล่วนั้นมีรูปแบบที่หลากหลาย ผู้วิจัยจึงประยุกต์โปรแกรมเอสเอคิวิในรูปแบบอื่น ๆ ให้เข้ากับการฝึกปกติเพื่อลดความซ้ำซ้อนและเวลาที่ใช้ในการฝึก และนำไปฝึกเสริมกับโปรแกรมปกติเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบส

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมเอสเอคิวิแบบประยุกต์ ร่วมกับหลักการความก้าวหน้า และออกแบบให้สอดคล้องกับตารางการฝึกตามโปรแกรมปกติของนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบส กำลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่ว ของนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อจะนำไปใช้พัฒนานักกีฬาให้มีความเร็วในการวิ่งเบสที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิวิ) แบบประยุกต์ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบส กำลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่ว ในนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา

สมมุติฐานของการวิจัย

1. หลังเข้ารับโปรแกรมเอสเอคิวิแบบประยุกต์นักกีฬาซอฟท์บอลใช้เวลาในการทดสอบวิ่งเบสลดลงจากก่อนเข้ารับโปรแกรม
2. หลังเข้ารับโปรแกรมเอสเอคิวิแบบประยุกต์นักกีฬาซอฟท์บอลมีความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้นจากก่อนเข้ารับโปรแกรม

3. หลังเข้ารับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์นักกีฬาซอฟท์บอลมีกำลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นจากก่อนเข้ารับโปรแกรม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สร้างโปรแกรมฝึกเอสเอคิวที่ประยุกต์ให้เข้ากับโปรแกรมการฝึกปกติที่มีความเหมาะสมและสามารถพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬาซอฟท์บอลได้
2. ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาสามารถนำรูปแบบการฝึกเอสเอคิวแบบประยุกต์ไปฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งของนักกีฬาทั้งกีฬาซอฟท์บอล และกีฬาประเภทอื่น ๆ ที่มีลักษณะและรูปแบบการวิ่งใกล้เคียงกัน

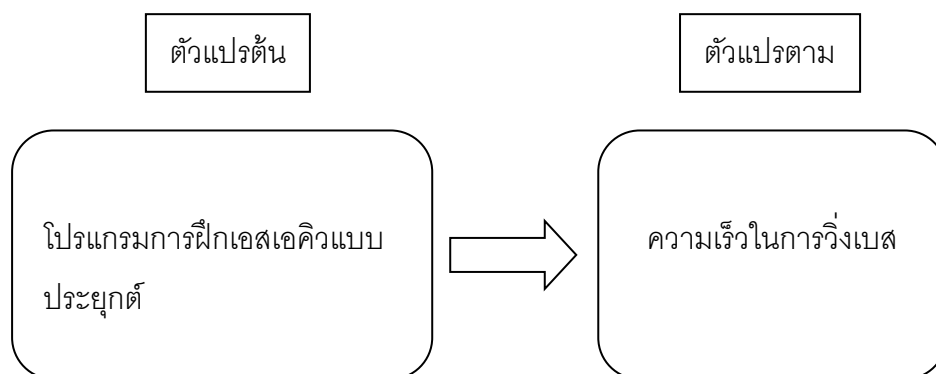
ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาซอฟท์บอล ของมหาวิทยาลัยบูรพา
2. ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent variable) คือ โปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์
 - 2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ ความเร็วในการวิ่งเบส

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เวลาในการวิ่งเบส (Base running time) หมายถึง เวลาที่ใช้การวิ่งตั้งแต่จุดเริ่มต้นบริเวณโฮมเพลต ผ่านเบสที่ 1 และเปลี่ยนทิศทางไปยังเบสที่ 2
2. โปรแกรมการฝึกเอสเอคิวแบบประยุกต์ หมายถึง โปรแกรมการฝึกที่ประกอบด้วย การฝึกความเร็ว การฝึกความคล่องแคล่ว และการฝึกความว่องไว ดัดแปลง (Modified) ร่วมกับการเพิ่มความก้าวหน้า (Progressive principle) ในการเพิ่มความหนักของการฝึก และออกแบบให้สอดคล้องกับตารางการฝึกตามโปรแกรมปกติของนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ และนำเสนอตามหัวข้อดังนี้

1. การวิ่งในกีฬาซอฟท์บอล
 - 1.1 ลักษณะของการวิ่ง
 - 1.2 การเคลื่อนไหวของการวิ่ง
 - 1.3 ปัจจัยของความเร็วในการวิ่ง
 - 1.4 การวิ่งในกีฬาซอฟท์บอล
2. การวิเคราะห์โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอล
 - 2.1 การวิเคราะห์โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา
 - 2.2 หลักการฝึกความแข็งแรง
 - 2.3 รูปแบบการฝึกเอสเอคว (SAQ)
3. การสร้างโปรแกรมการฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบส นักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิ่งในกีฬาซอฟท์บอล

1. ลักษณะของการวิ่ง

ลักษณะของการเคลื่อนไหวของการวิ่งนั้นจะมีลักษณะเช่นเดียวกับการเดินปกติที่มีการเคลื่อนไหวของมุมข้อต่อต่าง ๆ เพื่อให้ร่างกายเคลื่อนไหวที่ไป จังหวะของการก้าวเท้าส่งผลให้เกิดความเร็วในการเคลื่อนที่มากกว่าการเดิน ทำให้ความเร็วในการเคลื่อนไหวระหว่างการเดินกับการวิ่งแตกต่างกัน ข้อแตกต่างที่ชัดเจนอีกอย่างหนึ่งคือการก้าวเท้าของการวิ่งและการเดิน โดยที่การเดินนั้นจะมีเท้าข้างหนึ่งสัมผัสพื้นจนกว่าเท้าอีกข้างหนึ่งที่ก้าวไปสัมผัสพื้นเพื่อรับน้ำหนักและส่งตัวไปข้างหน้า จึงทำให้มีจังหวะที่เท้าทั้งสองข้างสัมผัสพื้นพร้อมกัน ในการวิ่งนั้นจะมีจังหวะที่

เท้าทั้งสองข้างลอยอยู่ในอากาศพร้อมกัน และไม่มีจังหวะใดเลยที่เท้าทั้งสองข้างลงสัมผัสพื้นพร้อมกัน

การก้าวเท้าในการวิ่งนั้นแบ่งออกได้เป็น 2 ระยะ (Anderson, 2013) คือ

1. ระยะที่เท้าสัมผัสพื้น (Stance phase) เริ่มจากการลงเท้าสัมผัสพื้นเป็นระยะที่เท้าหลักข้างหนึ่งสัมผัสพื้นและเท้าอีกข้างหนึ่งแกว่งไปข้างหน้าลักษณะนี้ทำให้เท้าหลักจะต้องรับน้ำหนักตัว และแรงกระแทกที่เกิดจากน้ำหนักตัวที่กระทำกับพื้นไปจนถึงจังหวะของเท้าหลักที่สัมผัสพื้นอยู่นั้นออกแรงถีบพื้นเพื่อส่งตัวไปข้างหน้า

2. ระยะที่เท้าไม่สัมผัสพื้น (Swing phase) เริ่มจากการถีบเท้าออกจากจุดเดิมที่เท้าหลักสัมผัสพื้นเป็นระยะที่เท้าทั้งสองข้างลอยอยู่ในอากาศไม่สัมผัสพื้น ในระยะนี้ไม่มีแรงกระแทกที่เกิดขึ้นกับเท้าและข้อต่อต่าง ๆ เท้าข้างหนึ่งก้าวไปข้างหน้าเพื่อเตรียมลงสู่พื้นเพื่อเข้าสู่ระยะที่เท้าสัมผัสพื้นและรับน้ำหนักในรอบถัดไป

จากการแบ่งระยะของการวิ่งออกเป็น 2 ระยะ แสดงให้เห็นถึงการทำงานของกรวยที่มี การก้าวเท้าออกไปในลักษณะที่เท้าทั้ง 2 ข้าง นั้นไม่มีจังหวะที่จะสัมผัสพื้นอยู่พร้อมกันเนื่องจากเท้าหลักที่ออกแรงส่งตัวออกไปข้างหน้าจะพ้นพื้นก่อนที่เท้าอีกข้างหนึ่งจะลงสัมผัสพื้น และทำให้เกิดจังหวะที่เท้าทั้ง 2 ข้าง ลอยพ้นพื้นพร้อม ๆ กัน จึงทำให้เกิดเป็นความแตกต่างกับการเดินปกติ การวิ่งนั้นจะทำงานเป็นวงจรด้วยการทำงาน 2 ระยะนี้ วนไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะหยุดวิ่ง การทำงานเช่นนี้ทำให้เกิดเป็นการเคลื่อนไหวของกรวยโดยการทำงานของเท้าทั้ง 2 ข้าง สลับกัน

2. การเคลื่อนไหวของกรวย

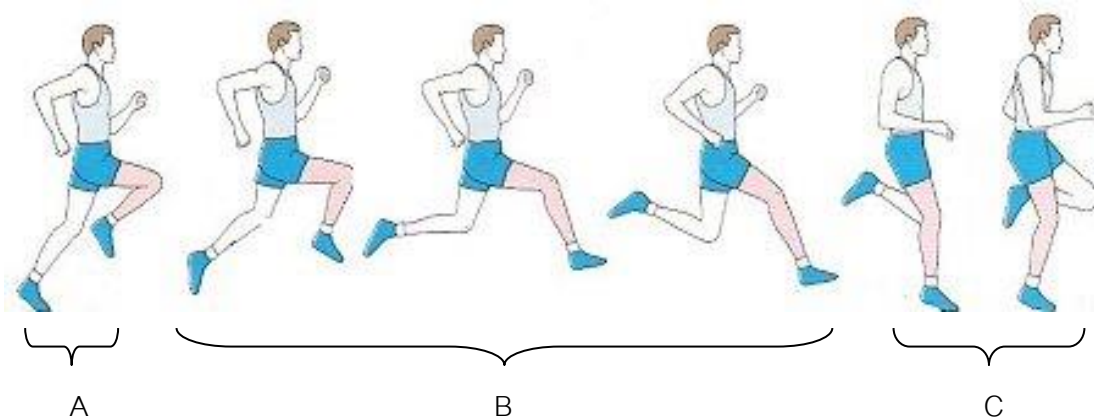
การเคลื่อนไหวของกรวยเป็นลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้อย่างรวดเร็ว แบ่งออกได้เป็น 2 องค์ประกอบ คือ ช่วงก้าวในการวิ่งและความถี่ในการก้าว

2.1 ช่วงก้าวในการวิ่ง (Stride length) คือ ความกว้างของการก้าวเท้าในหนึ่งรอบการวิ่ง โดยนับตั้งแต่เท้าสัมผัสพื้นจนเท้าลอยจากพื้นและกลับลงสู่พื้นอีกครั้ง (Anderson, 2013) ช่วงในการก้าวนั้นแบ่งออกเป็น 3 ช่วง (ภาพที่ 2-1) คือ

- ช่วงในการถีบเท้าเพื่อส่งตัว (Takeoff distance) คือช่วงจังหวะที่เท้าออกแรงถีบเพื่อส่งให้เท้าเคลื่อนที่ไปด้านหน้า (ภาพที่ 2-1 A)

- ช่วงในการลอยตัว (Flight distance) คือช่วงจังหวะที่เท้าทั้งสองข้างลอยอยู่ในอากาศ (ภาพที่ 2-1 B)

- ช่วงในการลงสู่พื้น (Landing distance) คือจังหวะที่เท้าข้างที่แกว่งไปด้านหน้าก้าวลงสัมผัสพื้น (ภาพที่ 2-1 C)



ภาพที่ 2-1 ช่วงก้าวในการวิ่ง

2.2 ความถี่ในการก้าว (Stride frequency) คือจำนวนการก้าวเท้าในหนึ่งหน่วยเวลา มีการศึกษาพบว่านักกีฬาความสามารถสูงสามารถก้าวได้ถึง 180 ก้าวต่อนาที ความถี่ในการก้าวเป็นปัจจัยแรกที่นักกีฬาใช้เพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่ง (Anderson, 2013) ความถี่ในการก้าวหมายถึงรวมถึงเวลาที่ใช้ในแต่ละก้าว (Hay, 1993) แบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ

- เวลาที่เท้าสัมผัสพื้น (Ground time) เป็นเวลาที่เท้าข้างหนึ่งสัมผัสพื้นจนถึงจังหวะในการถีบเท้า

- เวลาที่เท้าเคลื่อนไหวในอากาศ (Air time) เป็นเวลาที่เท้าก้าวไปข้างหน้า (Swing phase) ในอากาศโดยไม่สัมผัสพื้น

การเคลื่อนไหวในการวิ่งของแต่ละช่วงก้าวเกิดจากการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring) กล้ามเนื้อหน้าแข้ง (Tibialis anterior) และกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) ทำงานด้วยการหดตัวแบบสั้นเข้า (Concentric contraction) และการหดตัวแบบยืดอกออก (Eccentric contraction) ตามตารางที่ 2-1, 2-2, 2-3 ดังนี้

ตารางที่ 2-1 การทำงานของกล้ามเนื้อขณะถีบเท้าเพื่อส่งตัว

กายวิภาคศาสตร์	ช่วงถีบเท้าเพื่อส่งตัว (Takeoff distance)	
	ลักษณะทางกายภาพ	การทำงานของกล้ามเนื้อ
สะโพก	สะโพกมีลักษณะเหยียดไปด้านหลัง (Extension)	- กล้ามเนื้อ Iliopsoas หดตัวแบบยืดออก - กล้ามเนื้อ Gluteus maximus หดตัวแบบสั้นเข้า
หัวเข่า	ระยะที่หนึ่ง เข่ามีลักษณะงอเล็กน้อย	ระยะที่หนึ่ง - กลุ่มกล้ามเนื้อ Quadriceps หดตัวแบบยืดออก - กลุ่มกล้ามเนื้อ หดตัวแบบสั้นเข้า (Puleo & Milroy, 2010)
	ระยะที่สอง เข่ามีลักษณะเหยียดตรง (Anderson, 2013)	ระยะที่สอง - กลุ่มกล้ามเนื้อ Quadriceps หดตัวแบบยืดออก - กลุ่มกล้ามเนื้อ Hamstring หดตัวแบบสั้นเข้า
ข้อเท้า	ปลายเท้ามีลักษณะกดลง (Plantar flexion)	- กล้ามเนื้อ Gastrocnemius และ Achilles tendon หดตัวแบบสั้นเข้า - กล้ามเนื้อ Tibialis anterior หดตัวแบบยืดออก

จากตารางที่ 2-1 แสดงการทำงานของกล้ามเนื้อขณะถีบเท้าเพื่อส่งตัวนั้น พบว่าการเคลื่อนไหวของสะโพกนั้นมีลักษณะเหยียดไปทางด้านหลัง (Extension) โดยการทำงานของกล้ามเนื้อ Iliopsoas หดตัวแบบยืดออก และกล้ามเนื้อ Gluteus maximus เป็นกล้ามเนื้อที่ทำงาน

ตรงข้ามกันนั้นจะหดตัวแบบสั้นเข้า การทำงานของข้อเข่าแบ่งเป็นสองช่วง ช่วงที่หนึ่งมีลักษณะเข่างอเล็กน้อย โดยกลุ่มกล้ามเนื้อ Quadriceps ประกอบด้วย Rectus femoris, Vastus intermedius, Vastus lateralis, Vastus medialis จะหดตัวแบบยืดออก ส่วนกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้ามคือกล้ามเนื้อ Hamstring ประกอบด้วย Semimembranosus, Semitendinosus, Biceps femoris จะหดตัวแบบสั้นเข้า (Puleo & Milroy, 2010) ส่วนในระยะที่สองข้อเข่ามีลักษณะเหยียดตรง (Anderson, 2013) ในระยะนี้กลุ่มกล้ามเนื้อ Quadriceps ทำงานหดตัวแบบยืดออก ส่วนกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้ามกลุ่มกล้ามเนื้อ Hamstring หดตัวแบบสั้นเข้า การทำงานของข้อเท้ามีลักษณะปลายเท้ากดลง (Plantar flexion) กล้ามเนื้อ Gastrocnemius และ Achilles tendon มีการหดตัวแบบสั้นเข้า และกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้ามกันคือกล้ามเนื้อ Tibialis anterior จะหดตัวแบบยืดออก เพื่อทำหน้าที่ในการถีบเท้าหลักออกจากจุดที่เท้าสัมผัสพื้นเพื่อเคลื่อนที่ไปข้างหน้า

ตารางที่ 2-2 การทำงานของกล้ามเนื้อขณะลอยอยู่ในอากาศ

กายวิภาคศาสตร์	ช่วงลอยอยู่ในอากาศ (Flight distance)	
	ลักษณะทางกายภาพ	การทำงานของกล้ามเนื้อ
สะโพก	สะโพกมีลักษณะงอเตรียมยืดตัวไปด้านหน้า (Flexion)	- กล้ามเนื้อ Iliopsoas หดตัวแบบสั้นเข้า - กล้ามเนื้อ Gluteus maximus หดตัวแบบยืดออก
หัวเข่า	เข่ามีลักษณะงอไปด้านหน้า (Puleo & Milroy, 2010)	- กลุ่มกล้ามเนื้อ Quadriceps หดตัวแบบยืดออก - กลุ่มกล้ามเนื้อ Hamstring หดตัวแบบสั้นเข้า

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

กายวิภาคศาสตร์	ช่วงลอยอยู่ในอากาศ (Flight distance)	
	ลักษณะทางกายภาพ	การทำงานของกล้ามเนื้อ
ข้อเท้า	ข้อเท้ามีลักษณะกระดูกปลายเท้าขึ้น (Dorsi flexion)	- กล้ามเนื้อ Gastrocnemius หดตัวแบบยืดออก - กล้ามเนื้อ Tibialis anterior หดตัวแบบสั้นเข้า

จากตารางที่ 2-2 แสดงการทำงานของกล้ามเนื้อขณะลอยอยู่ในอากาศนั้น พบว่าการเคลื่อนไหวของสะโพกนั้นมีลักษณะงอเตรียมยืดตัวไปด้านหน้า (Flexion) โดยการทำงานของกล้ามเนื้อ Iliopsoas หดตัวแบบสั้นเข้า และกล้ามเนื้อ Gluteus maximus ที่เป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้ามกันนั้นจะหดตัวแบบยืดออก การทำงานของข้อเท้ามีลักษณะงอไปด้านหน้า โดยกลุ่มกล้ามเนื้อ Quadriceps จะหดตัวแบบยืดออก ส่วนกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้ามคือกล้ามเนื้อ Hamstring จะหดตัวแบบสั้นเข้า (Puleo & Milroy, 2010) การทำงานของข้อเท้ามีลักษณะกระดูกปลายเท้าขึ้น (Dorsi flexion) กล้ามเนื้อ Gastrocnemius มีการหดตัวแบบยืดออก และกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้ามกันคือกล้ามเนื้อ Tibialis anterior จะหดตัวแบบสั้นเข้าเพื่อทำหน้าที่ในการเหวี่ยงเท้าไปข้างหน้าและเตรียมตัวเข้าสู่ระยะที่เท้าจะลงสัมผัสพื้น

ตารางที่ 2-3 การทำงานของกล้ามเนื้อขณะเท้าลงสัมผัสพื้น

กายวิภาคศาสตร์	ช่วงเท้าลงสัมผัสพื้น (Landing distance)	
	ลักษณะทางกายภาพ	การทำงานของกล้ามเนื้อ
สะโพก	สะโพกมีลักษณะเหยียดไปด้านหน้า (Extension)	- กล้ามเนื้อ Iliopsoas หดตัวแบบยืดออก - กล้ามเนื้อ Gluteus maximus หดตัวแบบสั้นเข้า

ตารางที่ 2-3 (ต่อ)

กายวิภาคศาสตร์	ช่วงเท้าลงสัมผัสพื้น (Landing distance)	
	ลักษณะทางกายภาพ	การทำงานของกล้ามเนื้อ
หัวเข่า	เข่ามีลักษณะงอเล็กน้อย (Puleo & Milroy, 2010)	- กลุ่มกล้ามเนื้อ Quadriceps หดตัวแบบยืดออก - กลุ่มกล้ามเนื้อ Hamstring หดตัวแบบสั้นเข้า
ข้อเท้า	ปลายเท้ามีลักษณะกดลง (Plantar flexion)	- กล้ามเนื้อ Gastrocnemius และ Achilles tendon หดตัวแบบสั้นเข้า - กล้ามเนื้อ Tibialis anterior หดตัวแบบยืดออก

จากตารางที่ 2-3 ตารางแสดงการทำงานของกล้ามเนื้อขณะเท้าลงสัมผัสพื้น พบว่าการเคลื่อนไหวของสะโพกนั้นมีลักษณะเหยียดไปด้านหน้า (Extension) โดยการทำงานของกล้ามเนื้อ Iliopsoas หดตัวแบบยืดออก และกล้ามเนื้อ Gluteus maximus ที่เป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้ามกันนั้นจะหดตัวแบบสั้นเข้า การทำงานของข้อเข่ามีลักษณะเข่างอเล็กน้อย โดยกลุ่มกล้ามเนื้อ Quadriceps จะหดตัวแบบยืดออก ส่วนกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้ามคือกล้ามเนื้อ Hamstring จะหดตัวแบบสั้นเข้า (Puleo & Milroy, 2010) การทำงานของข้อเท้ามีลักษณะปลายเท้ากดลง (Plantar flexion) กล้ามเนื้อ Gastrocnemius และ Achilles tendon มีการหดตัวแบบสั้นเข้า และกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงข้ามกันคือกล้ามเนื้อ Tibialis anterior จะหดตัวแบบยืดออก เพื่อทำหน้าที่รับน้ำหนักตัวและเตรียมตัวเข้าสู่ระยะที่จะถีบเท้าเพื่อส่งตัวในรอบการวิ่งต่อไป

จากการศึกษากล้ามเนื้อที่ใช้ในการวิ่งในช่วงต่าง ๆ ของช่วงก้าวในการวิ่งนั้นทำให้ทราบถึงกล้ามเนื้อ หรือกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานในขณะที่ก้าวเท้าวิ่ง กล้ามเนื้อมีการเคลื่อนไหวหดตัวเป็นในลักษณะการหดตัวแบบยืดออก กล้ามเนื้อจะมีลักษณะยืดยาวออกและการหดตัวแบบหดสั้นเข้า กล้ามเนื้อจะมีลักษณะหดตัวมีความยาวสั้นลง (Powers & Howley, 2007) เมื่อกล้ามเนื้อหดตัว

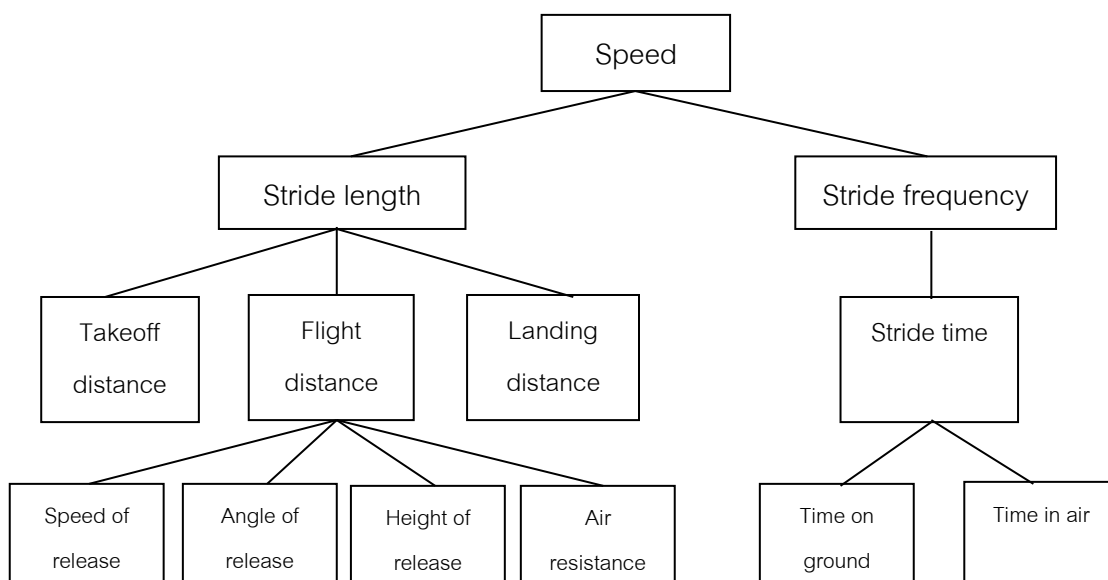
แบบยืดออกและหดสั้นเข้าก็จะเกิดแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อนั้น ๆ โดยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงข้ามกัน เช่น การงอเข่า กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าจะหดตัวแบบยืดออก และกลุ่มกล้ามเนื้อตรงข้าม คือ กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังจะหดตัวแบบสั้นเข้า ทำให้เกิดการงอเข่า นอกจากนี้การทราบถึงการทำงานของระบบกล้ามเนื้อแล้ว ยังช่วยให้สามารถออกแบบการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ซึ่งเป็นปัจจัยที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาช่วงก้าว และความถี่ในการก้าวให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสมรรถภาพทางกายด้านสุขภาพ (Health-related fitness) แต่ช่วงก้าวของการวิ่งจำเป็นต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อหลายมัดประกอบกัน ความแข็งแรงหรือแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ละมัดจึงมีความสำคัญในการทำงานประสานกันเพื่อให้สามารถก้าวเท้าไปได้

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นหนึ่งในสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อในการหดตัว (Brown & Ferrigno, 2005) เพื่อให้เกิดแรง และการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยังสามารถเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อ (Muscle power) และกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรง สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็วยังสามารถพัฒนาความเร็วได้อีกด้วย (Jeffreys, 2013) Milosevic, Kreft, Leskosek, and Coh (2014) กล่าวว่า การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีอิทธิพลต่อความสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพในการเล่นกีฬา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การหดตัวอย่างรวดเร็วและรุนแรงทำให้เกิดกำลัง ซึ่งส่งผลให้พัฒนาความกว้างของช่วงก้าว และอัตราการก้าวหรือความถี่ในการก้าวซึ่งเป็นปัจจัยของความเร็วในการวิ่งให้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Pargaonkar and Asai (2014) ที่ทำการศึกษเกี่ยวกับ การฝึกด้วยแรงต้านที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของทักษะในนักกีฬาซอฟท์บอล อายุ 17 ถึง 19 ปี พบว่า หลังการฝึกด้วยแรงต้านในกลุ่มทดลอง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความเร็วดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก Brown and Ferrigno (2005) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่ทำให้ช่วงก้าวและความถี่ในการก้าวเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งช่วงก้าวและความถี่ก้าวเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ความเร็วในการวิ่งเปลี่ยนแปลงไป (Anderson, 2013; Hay, 1993; McArdle et al., 2010)

3. ปัจจัยของความเร็วในการวิ่ง

การเคลื่อนที่ของร่างกายในลักษณะการวิ่งนั้นเกิดจากวงจรการก้าวเท้า ที่ประกอบไปด้วยการทำงานของกล้ามเนื้อดังที่ได้อธิบายมาแล้วในตอนต้น และองค์ประกอบของการวิ่งนั้นมีความสัมพันธ์กับความเร็วในการวิ่ง ความสัมพันธ์ของการก้าวเท้ากับความเร็วในการวิ่งนั้น คือ

ความเร็วในการวิ่ง เท่ากับความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง (Stride length) คูณด้วยความถี่ในการก้าวเท้าวิ่ง (Stride frequency) (Anderson, 2013; Hay, 1993; McArdle et al., 2010) โดยความสัมพันธ์นี้จะแสดงออกมาในลักษณะของความเร็วในการวิ่ง (ภาพที่ 2-2)



ภาพที่ 2-2 ความสัมพันธ์ของความเร็วในการวิ่ง (Hay, 1993)

จากองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน 2 องค์ประกอบ ของการวิ่งคือช่วงในการก้าวและความถี่ในการก้าวสามารถแสดงในรูปแบบสมการได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ความเร็ว} &= \text{ช่วงก้าว} \times \text{ความถี่ก้าว} \\
 &= 2.0 \text{ เมตรต่อก้าว} \times 3 \text{ ก้าวต่อวินาที} \\
 &= 6 \text{ เมตรต่อวินาที}
 \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่าความกว้างของช่วงในการก้าวและจำนวนของการก้าว ทำให้เกิดอัตราเร็วในการวิ่ง ฉะนั้นหากเพิ่มความถี่หรือจำนวนในการก้าวและมีช่วงในการก้าวที่เท่าเดิมก็จะสามารถเพิ่มอัตราเร็วในการวิ่งได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ความเร็วเดิม} &= 2.0 \text{ เมตรต่อก้าว} \times 3 \text{ ก้าวต่อวินาที} &= 6 \text{ เมตรต่อวินาที} \\
 \text{ความเร็วใหม่} &= 2.0 \text{ เมตรต่อก้าว} \times 4 \text{ ก้าวต่อวินาที} &= 8 \text{ เมตรต่อวินาที}
 \end{aligned}$$

โดยปกติแล้วการพัฒนาความถี่หรือจำนวนในการก้าวจะมีความสัมพันธ์กับความกว้างของช่วงในการก้าวโดยลดความกว้างของช่วงในการก้าวลงเล็กน้อยเพื่อให้เกิดความสมดุล แต่การเพิ่มตัวแปรหนึ่งแล้วลดตัวแปรอีกตัวหนึ่งลงนั้นจะทำให้ไม่สามารถทำอัตราเร็วที่สูงที่สุดได้

$$\text{ความเร็วเดิม} = 2.0 \text{ เมตรต่อก้าว} \times 3 \text{ ก้าวต่อวินาที} = 6 \text{ เมตรต่อวินาที}$$

$$\text{ความเร็วใหม่} = 1.8 \text{ เมตรต่อก้าว} \times 4 \text{ ก้าวต่อวินาที} = 7.2 \text{ เมตรต่อวินาที}$$

เห็นได้ว่าเพื่อให้ได้อัตราเร็วสูงสุดในการวิ่ง การพัฒนาเพื่อให้ได้ความสามารถสูงสุดของทั้งสองปัจจัยคือความกว้างของช่วงก้าวและความถี่หรือจำนวนในการก้าวมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาควบคู่กัน เพราะทั้งสองปัจจัยนี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการวิ่ง Hunter, Marshall, and McNair (2004) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ของช่วงก้าวและความถี่ในการก้าว ขณะวิ่งระยะสั้น (Sprint running) พบว่า ความเร็วในการวิ่งระยะสั้น (Sprint velocity) มีความสัมพันธ์กับช่วงในการก้าว และความถี่ในการก้าวกับช่วงในการก้าวมีความสัมพันธ์กัน Anderson (2013) และ Brown and Ferrigno (2005) กล่าวว่า ความถี่ในการก้าวเป็นทักษะที่ใช้ในการพัฒนาความเร็วมากกว่าช่วงก้าว เพราะเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นหรือความถี่นั้นสามารถพัฒนาได้มากที่สุด และช่วงก้าวสัมพันธ์กับความสูงหรือความยาวของขาด้วยแต่ก็สามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้เช่นกัน Anderson (2013) กล่าวว่า นักกีฬาส่วนมากคิดว่าเพียงแค่การฝึกวิ่งอย่างเดียวนั้นเพียงพอต่อการพัฒนาความเร็วในการวิ่ง แต่ความเป็นจริงแล้วจะต้องมีการเรียนรู้ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความเร็วในการวิ่งด้วย

การพัฒนาความถี่ในการก้าวและการพัฒนาช่วงในการก้าว

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความถี่ในการก้าวประกอบด้วย การเน้นการฝึกการวิ่งที่ความเร็วสูงเพื่อพัฒนาแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ การฝึกความรวดเร็วของใจและการฝึกกำลังกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาการก้าวทำให้รวดเร็ว ฝึกความคล่องแคล่วและการทำงานประสานกัน (Coordination) สามารถพัฒนาช่วงเวลาที่เท้าสัมผัสพื้น (Anderson, 2013) การฝึกปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาช่วงก้าว ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อสามารถพัฒนาความยาวของการก้าว การฝึกความคล่องแคล่วและการทำงานประสานกันสามารถพัฒนาช่วงที่เท้าสัมผัสพื้นเช่นกัน (Anderson, 2013)

อีกทั้งการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งจะต้องคำนึงถึงรูปแบบการวิ่งในแต่ละชนิดกีฬา ความต้องการในด้านทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการวิ่งของกีฬานั้น ๆ รวมไปถึงการฝึกที่จะใช้

ในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งนั้นจะต้องพัฒนาโดยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ครอบคลุมทักษะในด้านที่จำเป็นต่อวิ่งในกีฬาซอฟต์บอล

4. การวิ่งในกีฬาซอฟต์บอล

กีฬาซอฟต์บอลเป็นกีฬาที่พัฒนามาจากการเล่นกีฬาเบสบอลในฤดูหนาวที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ลักษณะการเล่นกีฬาซอฟต์บอลจะคล้ายกับกีฬาเบสบอล จะแตกต่างกันในกติกาการแข่งขันบางข้อ การแข่งขันกีฬาซอฟต์บอลนั้นจะแบ่งการเล่นออกเป็นฝ่ายรุกและฝ่ายรับ (รังสฤษฎ์ บุญชล, 2541; Hay, 1993) เมื่อจบเกมแล้วทีมใดมีคะแนนมากกว่าจะเป็นฝ่ายชนะ การวิ่งเพื่อทำคะแนนมีความจำเป็นอย่างยิ่งในกีฬาซอฟต์บอล

การวิ่งในกีฬาซอฟต์บอลนั้นเป็นทักษะที่จำเป็นทั้งในการเป็นทีมฝ่ายรับและฝ่ายรุก แต่ที่สำคัญในการได้ผลแพ้ชนะคือการวิ่งเมื่อเป็นทีมฝ่ายรุก เพราะจะสามารถทำคะแนนได้ขณะที่เป็นทีมฝ่ายรุกเท่านั้น การเล่นในขณะที่เป็นทีมฝ่ายรุกนั้น ผู้เล่นจะเข้ามาตีทีละ 1 คน ตามลำดับการตีที่ได้ส่งให้ผู้ตัดสินไว้ในตอนเริ่มเกม ผู้ตีมีสิทธิ์ในการตีลูก 3 ครั้ง หากผู้โยนลูก หรือพิชเชอร์ (Pitcher) โยนลูกบอลมาเป็นลูกดีหรือลูกสไตรค์ (Strike) คือลูกบอลที่ลอยผ่านด้านหน้าผู้ตีบริเวณแผ่น 5 เหลี่ยม เรียกว่าโฮมเพลต (Home plate) และความสูงของลูกบอลนั้นอยู่ระหว่างหัวเข่าและรักแร้ของผู้ตีในขณะที่ผู้ตีอยู่ในท่ายืนปกติ (รังสฤษฎ์ บุญชล, 2541) หากผู้ตีไม่ตีลูกหรือตีไม่ถูกลูกบอลทั้ง 3 ครั้ง ผู้ตีจะถูกขานออก หรือหากพิชเชอร์โยนลูกไม่เป็นลูกสไตรค์ 4 ลูก ผู้ตีจะได้สิทธิ์ในการครอบครองเบสที่ 1 หากผู้ตีตัดสินใจตีลูกบอล และลูกบอลที่ถูกตีนั้นลอยเข้าไปในเขตดีของสนาม (คือพื้นที่ระหว่างเส้นที่ลากจากโฮมเพลตผ่านเบส (Base) ที่ 1 และเบสที่ 3 ไปจนถึงรั้วของสนาม) ผู้ตีจะต้องเริ่มวิ่งไปยังเบสที่ 1 อย่างรวดเร็ว หากการตีบอลนั้นตีลูกบอลไปได้ไกลก็สามารถวิ่งต่อไปยังเบสที่ 2 หรือเบสที่ 3 หรืออาจจะสามารถวิ่งวนจนครบรอบกลับมาถึงโฮมเพลตได้ โดยผู้วิ่งนั้นจะต้องวิ่งไปครอบครองเบสให้ครบทั้ง 4 เบสโดยสมบูรณ์ คือการสัมผัสเบส ให้ถูกต้องตามลำดับทุกเบส เมื่อวิ่งกลับมาเหยียบที่โฮมเพลตได้โดยไม่ถูกทำออกโดยผู้เล่นฝ่ายรับ จากการขว้างบอลไปยังเบสด้านหน้าผู้วิ่ง (Force play) หรือนำลูกบอลมาแตะตัว (Tagged out) ขณะที่ไม่ได้สัมผัสเบส ก็จะได้คะแนน 1 คะแนน หรือเรียกว่า 1 รัน (Run) ดังนั้นการวิ่งจะต้องวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดเพื่อแข่งกับทีมฝ่ายรับที่จะพยายามทำให้ฝ่ายรุกออกเพื่อป้องกันการเล่นเสียคะแนน นอกจากการวิ่งหลังจากตีลูกบอลได้แล้วนั้น ยังมีกรวิ่งอีกแบบหนึ่งคือการวิ่งขโมยเบส (Stolen base) คือการวิ่งจากเบสที่ครอบครองไปยังเบสข้างหน้าด้วยการหาจังหวะในการวิ่งจากข้อผิดพลาดของผู้เล่นฝ่ายรับหรือตั้งใจวิ่งไปยังเบสด้านหน้าโดยความสามารถหรือ

ความเร็วในการวิ่งของนักกีฬา ในการวิ่งเบสทุกครั้งที่มีการโยนบอลของพิชเชอร์ ผู้วิ่งจะต้องก้าวหรือเคลื่อนตัวออกจากเบสที่ครอบครองอย่างน้อย 2-3 ก้าว เพื่อสร้างจังหวะและโอกาสในการวิ่งไปครอบครองเบสด้านหน้าเรียกว่า “Lead-off” เมื่อผู้เล่นฝ่ายรับในตำแหน่งแคชเชอร์ (Catcher) ผิดพลาดหรือทำบอลหลุดจากการครอบครองจึงวิ่งไปยังเบสด้านหน้าทันที ถ้าไม่มีโอกาสผู้วิ่งก็กลับมายังเบส ที่ครอบครองอยู่เดิม หรือหากเป็นการวิ่งขโมยเบสโดยความสามารถของผู้เล่นเองก็สามารถวิ่งไปยังเบสด้านหน้าได้ทันทีที่ลูกบอลออกจากมือพิชเชอร์ และต้องสัมผัสเบสก่อนที่ผู้เล่นฝ่ายรับจะนำลูกบอลมาแตะตัว แต่ต้องไม่ให้วิ่งเลยเบสหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายไม่สัมผัสเบส (Over running the base) เพราะจะทำให้ผู้เล่นฝ่ายรับนำลูกบอลมาแตะตัวเพื่อให้ ออกได้อีกเช่นกัน (รังสฤษฏ์ บุญชลอ, 2541)

การวิ่งเบส (Base running) มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความเร็วหรือเวลาที่ใช้ในการวิ่งเพราะจะต้องแข่งกับผู้เล่นฝ่ายรับ เวลาเฉลี่ยในการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอลจะนับรวมตั้งแต่การเริ่มออกตัว ในขณะที่วิ่งและการสไลด์ (Slide) หรือการหยุดวิ่ง โดยระยะทางในการวิ่งจากเบสหนึ่งไปยังอีกเบสหนึ่งนั้นมีระยะ 60 ฟุต หรือ 18 เมตร การวิ่งนั้นจะเริ่มได้ก็ต่อเมื่อผู้เล่นฝ่ายรับในตำแหน่งพิชเชอร์ปล่อยบอลออกจากมือแล้ว ในเกมการแข่งขันนั้นการวิ่งเพื่อขโมยเบสมีส่วนสำคัญต่อการได้คะแนน ถ้าหากสามารถขโมยเบสไปได้มากก็จะเข้าใกล้จุดที่จะทำคะแนนได้มากจึงมีความได้เปรียบในการแข่งขัน ทักษะในการวิ่งเบสจึงมีความสำคัญในการศึกษาและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

ทักษะที่ใช้ในการวิ่งในกีฬาซอฟท์บอล

การวิ่งในกีฬาซอฟท์บอลประกอบไปด้วยสมรรถภาพทางด้านสุขภาพ (Health-related fitness) และสมรรถภาพทางด้านทักษะ (Skill-related fitness) หลายด้าน ซึ่งมีความจำเป็นไม่ว่าจะเป็นฝ่ายรับ หรือการเล่นเป็นฝ่ายรุก การเล่นกีฬาทุกประเภทนอกจากจะต้องมีสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ที่ดีแล้วนั้น ยังคงต้องมีสมรรถภาพทางกายด้านทักษะที่ดีอีกด้วย (Wilmore Costill, & Kenney, 2008) สมรรถภาพทางกายด้านทักษะในกีฬาซอฟท์บอลประกอบไปด้วยความเร็ว (Speed) ความคล่องแคล่วหรือความคล่องตัว (Agility) และกำลัง (Power) (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2549; American College of Sports Medicine [ACSM], 2014) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่หรือการวิ่ง (ลักษณะของการวิ่งในกีฬาซอฟท์บอลที่อาศัยสมรรถภาพทางกายด้านทักษะนำเสนอใน ตารางที่ 2-4) และความเร็วในการวิ่งโดยเฉพาะการเป็นทีมฝ่ายรุก (Offensive team) นั้นคือความสามารถในการวิ่งเบส หรือความเร็วในการวิ่งเบส (Base

running speed) ซึ่งการมีความสามารถในการวิ่งเบสที่ดีนั้นจะช่วยทำคะแนนให้กับทีมเพื่อที่จะทำ
ให้ทีมชนะการแข่งขัน (Gutman, 1990; พิชัย สอนอาษา และวิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง, 2551)

ตารางที่ 2-4 สมรรถภาพทางกายด้านทักษะที่ใช้ในทักษะการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอล

สมรรถภาพ ทางด้านทักษะ	ทักษะกีฬา
	การวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอล
ความเร็ว	- การวิ่งเบสจากโฮมเพลต ถึงเบสที่ 1 และการวิ่งจากเบสอื่น ๆ ไปยังเบส ด้านหน้า (Nimphius, n.d.)
ความคล่องแคล่ว	- การหยุดวิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางหลังจากวิ่งผ่านเบสที่ 1 และการสไลด์ - การวิ่งออกจากเบสที่ครอบครองไปเล็กน้อย หรือ Lead-off - การวิ่งกลับตัวในขณะที่ถูกวิ่งไล่ระหว่างเบส
กำลัง	- กำลังของกล้ามเนื้อขา - การออกตัวในการวิ่งจากการตี การวิ่งระหว่างเบสและการกลับตัวหรือ ออกวิ่งหลังจากหยุดวิ่ง - เป็นทักษะที่ส่งผลต่อสมรรถภาพด้าน ความเร็วและความคล่องแคล่ว (Jones, 2007)

การวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอลนั้นประกอบไปด้วยสมรรถภาพทางกายด้านทักษะ 3 ด้าน
(การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2549; ACSM, 2014) ตั้งแต่การออกวิ่ง การเร่งความเร็วขณะวิ่ง
การหยุด และการเปลี่ยนทิศทางของการวิ่งอย่างรวดเร็ว

ความเร็ว (Speed)

ทักษะด้านความเร็ว (Speed) ในการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอลนั้นจะสอดคล้องกับ
การเร่งความเร็ว (Acceleration) ของทักษะการวิ่งระยะสั้น (Sprint) (ตารางที่ 2-5) เป็นการเพิ่ม
อัตราเร็วให้ได้สูงที่สุดในระยะทางสั้น ๆ เพื่อแข่งกับการขว้างบอลไปยังเบสด้านหน้าของทีมฝ่ายรับ
การที่ผู้เล่นฝ่ายรุกมีความเร็วในการวิ่งที่สูงนั้น ก็ช่วยทำให้ได้เปรียบในการเคลื่อนที่และกดดัน

การเล่นของผู้เล่นฝ่ายรับจนอาจทำให้เกิดการเล่นที่ผิดพลาด (Error) ขึ้นได้ หากเกิดการเล่นผิดพลาดของทีมฝ่ายรับผู้วิ่งก็สามารถที่จะวิ่งต่อไปยังเบสอื่น ๆ ด้านหน้าได้

ตารางที่ 2-5 การเปรียบเทียบปัจจัยของการวิ่งระยะสั้นและการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอล

ปัจจัย	กิจกรรม	
	การวิ่งระยะสั้น (Sprint)	กีฬาซอฟท์บอล (Base running)
ระยะทาง	ระยะทาง 100 เมตร (Hay, 1993)	ระยะทาง 60 ฟุต คือระยะหนึ่งเบส (Hay, 1993)
ระบบพลังงาน	ATP-PC (Powers & Howley, 2007)	ATP ที่สะสมในเซลล์กล้ามเนื้อ และ ATP-PC (Powers & Howley, 2007)
การออกตัว	ออกตัวจากบลิ๊อคสตาร์ท	ออกตัวจากการยืน
การเร่งความเร็ว	เพิ่มความเร็วในช่วง 0-30 เมตร (Hay, 1993)	เพิ่มความเร็วในช่วง 0-18 เมตร (Nimphius et al., 2010)
อัตราเร็วสูงสุด	อยู่ในช่วง 30-60 เมตร (Hay, 1993)	อยู่ในช่วง 0-18 เมตร (Nimphius et al., 2010)
การคงอัตราเร็วในการวิ่ง	อยู่ในช่วง 60-100 เมตร (Hay, 1993)	ไม่มีการคงความเร็วในช่วงหนึ่งเบส (เป็นการเพิ่มความเร่ง Acceleration)
การหยุดหรือลดความเร็ว	หลังจากผ่าน 100 เมตร	หลังจากผ่านระยะ 18 เมตร ในระยะหนึ่งเบส ก่อนถึงเบสที่ 1 เมื่อต้องมีการเปลี่ยนทิศทางไปยังเบสที่ 2

จากตารางที่ 2-5 ระยะทางของการวิ่งในกีฬาซอฟท์บอลหนึ่งเบสนั้นมีระยะ 60 ฟุต หรือ 18 เมตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกรีฑาจะอยู่ในช่วงแรกของการวิ่ง 100 เมตร ซึ่งจะอยู่ในช่วงของการเร่งความเร็วหรือการเพิ่มอัตราเร่งที่มีระยะ 0-30 เมตร แรกของการวิ่งในกรีฑา (Hay, 1993; Nimphius et al., 2010) แต่การออกตัวนั้นในกรีฑาจะใช้บลิ๊คในการออกตัวแต่ในกีฬาซอฟท์บอลจะใช้การยืนในการออกตัวหรือหากเป็นการวิ่งหลังจากการตีก็จะไปเป็นเริ่มวิ่งจากการยืนเช่นกัน แต่อาจจะต้องจบการตีก่อนจึงจะเริ่มวิ่งหรือมีการเคลื่อนตัวอย่างช้าในการเริ่มวิ่ง อัตราเร็วสูงสุดของการวิ่งในกรีฑาอยู่ในช่วง 30-60 เมตร ในกีฬาซอฟท์บอลนั้นจะต้องให้ได้ความเร็วสูงสุดในช่วง 0-18 เมตร (Nimphius et al., 2010) โดยในกรีฑานั้นจะมีการคงอัตราเร็ว (Speed endurance) ในช่วง 60-100 เมตร แต่ในกีฬาซอฟท์บอลนั้นไม่มีการคงอัตราเร็วแต่จะเป็นการเพิ่มความเร่ง การหยุดวิ่งนั้นกรีฑาจะหยุดวิ่งหรือชะลอความเร็วหลังจากผ่านระยะ 100 เมตร แต่ในกีฬาซอฟท์บอลนั้นจะหยุดเมื่อผ่านระยะ 18 เมตร หรือชะลอความเร็วก่อนถึงระยะ 18 เมตร และเร่งความเร็วขึ้นอีกครั้งเมื่อต้องการวิ่งไปมากกว่าระยะ 1 เบส ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะการตีและการเล่นเพื่อช่วงชิงความได้เปรียบของผู้เล่นฝ่ายรุก ระบบพลังงานของทั้ง 2 ทักษะ นี้ใช้พลังงานในระบบ ATP-PC โดยในกีฬาซอฟท์บอลจะใช้ ATP ที่สะสมในกล้ามเนื้อเป็นหลักหากการวิ่งนั้นอยู่ในช่วง 3 วินาที แต่หากวิ่งเกินไปกว่านั้นก็จะใช้พลังงานจากระบบ ATP-PC (Powers & Howley, 2007)

จะเห็นได้ว่าทักษะส่วนใหญ่ที่ใช้ในการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอล จะสอดคล้องกับการเร่งความเร็วในการวิ่งระยะสั้น และยังมีการเปลี่ยนทิศทางของความเร็วรวมถึงกำลัง และความว่องไว ในการตอบสนองการเปลี่ยนทิศทางหรือการเร่งความเร็ว เพราะฉะนั้นการฝึกความเร็วในการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอลจึงควรฝึกในลักษณะเดียวกับการฝึกการเร่งความเร็วในการวิ่งระยะสั้นทั้งในด้านกำลัง ความถี่ก้าว ช่วงก้าว ความแข็งแรง การเร่งความเร็ว และจะต้องมีการฝึกความคล่องแคล่ว และความว่องไวหรือกำลัง ที่จะมีส่วนช่วยในการเร่งความเร็วและการเปลี่ยนแปลงทิศทางให้เพิ่มมากขึ้น

ความคล่องแคล่วหรือความคล่องตัว (Agility)

ความคล่องแคล่ว คือ การทำงานของกล้ามเนื้อจากการควบคุมของระบบประสาท (Motor function) ที่แสดงออกได้ 2 ลักษณะ หนึ่งคือความสามารถในการออกตัวอย่างรวดเร็ว การลดความเร็ว การเปลี่ยนทิศทางและการเร่งความเร็วขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยที่รักษาสสมดุลของร่างกายเอาไว้และทำให้เสียความเร็วให้น้อยที่สุด และสองคือการทำงานประสานกัน ตามรูปแบบของแต่ละชนิดกีฬา (Graham, 2015; Halberg, 2001 cited in Brown & Ferrigno, 2005) ทักษะ

ด้านความคล่องแคล่วหรือความคล่องตัว เกี่ยวเนื่องกับการวิ่งในกีฬาซอกพท์บอลหลายส่วนทั้งในช่วงของการวิ่งหลังจากการตีลูกบอลออกไปแล้ว เมื่อสัมผัสและวิ่งผ่านเบสที่ 1 ไปแล้ว ผู้วิ่งจะต้องลดความเร็วและหยุดให้ได้เร็วที่สุดเพื่อที่จะเตรียมตัววิ่งต่อไปยังเบสต่อไปหากเกิดการผิดพลาดของทีมฝ่ายรับ เพื่อสร้างความเร็วได้เปรียบในการแข่งขัน หรือแม้แต่การวิ่งหลังจากตีลูกบอลและลูกบอลนั้นถูกตีออกไปได้ไกลผู้วิ่งก็สามารถวิ่งไปได้มากกว่าหนึ่งเบส แต่การวิ่งนั้นผู้วิ่งจะต้องเปลี่ยนทิศทางของการวิ่งไปยังเบสต่อไปเพราะตำแหน่งของเบสแต่ละเบสนั้นจะวางอยู่ในลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัส ผู้วิ่งจะต้องวิ่งเปลี่ยนทิศทางไปแต่ต้องไม่ให้เกิดความเร็วในการวิ่ง (Brown & Ferrigno, 2005) รวมไปถึงการวิ่งออกจากเบสและกลับมาถึงเบส (Lead-off) ขณะเป็นผู้วิ่ง (Runner) ดังตารางที่ 2-4 กล่าวโดยสรุปคือเป็นการใช้ทักษะความคล่องแคล่วในการหยุด ชะลอ และเปลี่ยนทิศทางของการวิ่งเบสได้อย่างรวดเร็ว

นอกจากความคล่องแคล่วในลักษณะของการเสริมให้การวิ่งเบสเป็นไปอย่างต่อเนื่องแล้วยังมีรูปแบบการเล่นอีกลักษณะหนึ่งซึ่งเกิดจากผู้เล่นฝ่ายรับสามารถรับบอลได้และจะนำบอลไปแตะตัวผู้เล่นฝ่ายรุกที่เป็นผู้วิ่ง ผู้วิ่งนั้นสามารถที่จะวิ่งกลับไปยังเบสก่อนหน้าที่วิ่งผ่านมาแล้ว (ยกเว้นการวิ่งจากจุดตีไปยังเบสที่ 1) แล้วเกิดมีการวิ่งไล่กันไปมาระหว่างทางวิ่ง (Run-down) โดยผู้เล่นฝ่ายรับที่วิ่งไล่ทันเมื่อเห็นว่าผู้วิ่งใกล้ถึงเบสและตัวเอวนั้นยังไม่สามารถนำลูกบอลแตะตัวได้ก็จะโยนบอลให้เพื่อนที่อยู่เบสนั้นเพื่อเป็นการสกัดด้านหน้าของผู้วิ่ง ผู้วิ่งจะหยุดเพื่อไม่ให้ถูกแตะตัวและวิ่งกลับไปทางเดิมฝ่ายรับก็จะวิ่งไล่ต่อไปจะเป็นแบบนี้สลับไปเรื่อย ๆ จนกว่าผู้วิ่งจะสามารถไปครอบครองเบสได้โดยสมบูรณ์และไม่ถูกแตะตัว หรือผู้เล่นฝ่ายรับสามารถนำลูกบอลไปแตะตัวทำให้ผู้วิ่งออกได้ ฉะนั้นผู้วิ่งจะต้องมีความคล่องแคล่วสูงเพื่อให้สามารถวิ่งกลับไปมาได้ จนกว่าจะได้ครอบครองเบสเพราะหากถูกทำให้ออกทีมก็จะเสียประโยชน์ในการทำคะแนนต่อไป (Potter & Johnson, 2007)

กำลัง (Power)

ทักษะด้านกำลัง (Power) เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับแข็งแรง (Strength) และความว่องไวในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งแสดงออกในลักษณะความว่องไว (Quickness) ในการตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว หรือการเคลื่อนที่ออกจากจุดจุดหนึ่งไปด้วยความรวดเร็ว (Jones, 2007) อีกทั้งยังเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อ ความเร็ว และความคล่องแคล่ว ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กัน การทำงานของทักษะด้านกำลัง เช่น การออกวิ่งหลังจากตีลูกบอล การออกตัวในการวิ่งเบส การกลับตัวหรือออกวิ่งอีกครั้งหลังจากหยุดวิ่งแล้ว เป็นต้น นอกจากนี้ทักษะด้านกำลัง

ยังส่งผลต่อปัจจัยของความเร็วจึงทั้งในด้านความถี่และช่วงก้าวอีกด้วย ดังตารางที่ 2-4 (Brown & Ferrigno, 2005)

การใช้ทักษะด้านกำลังที่เกี่ยวข้องกับความว่องไวในกีฬาซอฟท์บอลมีอยู่ตลอดเวลา การออกจากเบสของผู้วิ่งขณะที่พิชเชอร์ปล่อยบอล (Lead-off) ที่หากสามารถออกจากเบสได้ ไกลก็เทียบกับการปล่อยบอลมากก็จะได้เปรียบในการวิ่งต่อไป หากเห็นว่าฝ่ายรับสามารถรับบอล ไว้ได้ก็รีบกลับมาสัมผัสเบสที่ครอบครองได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งก็จะทำงานประสานกันกับทักษะด้าน ความคล่องแคล่ว กล่าวคือการเริ่มการเคลื่อนไหว หรือการเคลื่อนที่ในรูปแบบต่าง ๆ ในกีฬา ซอฟท์บอล โดยเฉพาะการวิ่งเบสจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ทักษะด้านกำลังเพื่อให้การเริ่มต้นการ เคลื่อนไหวหรือการวิ่งนั้น ทำได้อย่างรวดเร็ว (Jones, 2007) ซึ่งเป็นไปในลักษณะเดียวกับการฝึก ความว่องไวที่เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการทำงานของกล้ามเนื้อและการเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่กำหนดโดยที่ไม่สามารถคาดเดาทิศทางนั้น ๆ ได้ (Brown & Ferrigno, 2005)

จากการศึกษาการวิ่งเบส จะเห็นได้ว่าการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอลนั้นใช้ทักษะ ที่เกี่ยวข้องหลายทักษะทั้งด้าน ความเร็ว ความคล่องแคล่ว และกำลัง (ความว่องไว) นอกจาก การวิ่งให้เร็วซึ่งจะต้องเร่งความเร็วให้ได้สูงที่สุดในระยะสั้น ยังมีการหยุดหรือชะลอความเร็ว เพื่อที่จะเปลี่ยนทิศทางในการวิ่งเพื่อให้ได้ครอบครองเบสเพิ่มมากขึ้นอีกโดยที่จะต้องสูญเสีย ความเร็วให้น้อยที่สุดเพื่อวิ่งต่อไป รวมไปถึงการออกตัวที่รวดเร็วในการวิ่งเพื่อให้สามารถเร่ง ความเร็วได้อย่างรวดเร็ว จะเห็นได้ว่ามีทักษะด้านอื่น ๆ ประกอบกันหลายด้านเพื่อให้สามารถวิ่ง เบสได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำให้ได้เปรียบในการแข่งขัน ในการวิ่งเบสจึงมีความสำคัญมาก ในการที่จะเร่งความเร็วให้ได้สูงที่สุดและเร็วที่สุด เพราะการออกตัวที่ดี รวดเร็ว และการชะลอหรือ การหยุดก็มีส่วนช่วยให้ประสบความสำเร็จในการเล่น (Gambetta, 2007 cited in Jeffreys, 2013)

ดังนั้นจึงควรนำรูปแบบการฝึกความเร็วในการวิ่งที่ครอบคลุมทักษะด้านความเร็วที่ใช้ ขณะวิ่ง ความคล่องแคล่วเพื่อการเปลี่ยนทิศทางของการวิ่งเมื่อหยุดหรือเคลื่อนที่ต่อไปยังเบสอื่น และกำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อและการออกตัวที่รุนแรง ซึ่งเป็นทักษะที่ใช้ในการวิ่งเบสใน กีฬาซอฟท์บอล มาใช้ในการฝึกเพื่อให้เกิดประโยชน์และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันต่อไป

การวิเคราะห์โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอล

ในกีฬาซอฟท์บอลมีสมรรถภาพทางกายด้านทักษะที่เป็นองค์ประกอบในการวิ่งในกีฬาซอฟท์บอล 3 ด้าน คือ ความเร็ว ความคล่องแคล่ว และกำลัง Little and Williams (2005) และ Nimphius et al. (2010) กล่าวว่า ความแข็งแรง กำลัง อัตราเร่ง ความเร็วสูงสุดและความคล่องแคล่ว มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบสของกีฬาซอฟท์บอล จึงควรที่จะมีรูปแบบที่ครอบคลุมทักษะทั้งด้าน ความเร็ว ความคล่องแคล่วและกำลัง เพราะการฝึกความเร็วโดยทั่วไปนั้นไม่ครอบคลุมทักษะที่ใช้ในการวิ่งเบส

ความเร็ว คือ เวลาที่ใช้ไปในระยะทางที่ต้องการ ซึ่งจะแตกต่างกันในความเฉพาะของแต่ละชนิดกีฬาที่ต้องใช้ความเร็ว (Brown & Ferrigno, 2005; Hay, 1993; Jeffreys, 2013) ความเร็วเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการประสบความสำเร็จในกีฬาประเภทเดี่ยวและกีฬาประเภททีม (Elliott & Mester, 1998) เจริญ กระบวนรัตน์ (2548) กล่าวว่า ความเร็ว คือ คุณสมบัติส่วนหนึ่งที่ได้มากจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม และอีกส่วนมาจากการเรียนรู้หรือการฝึกความเร็ว ความเร็ว นั้นเกิดจากความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ การทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อหลาย ๆ มัด ประสิทธิภาพความเร็วของชาวนั้นขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และการฝึกความเร็วขึ้นอยู่กับเคลื่อนไหวของกีฬาแต่ละประเภท

1. การวิเคราะห์โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา

การฝึกสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ในกีฬาซอฟท์บอลมีหลายด้าน ทั้งด้านสมรรถภาพแบบแอโรบิก สมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความคล่องแคล่ว และกำลังของกล้ามเนื้อ โปรแกรมการฝึกจึงมีความแตกต่างกันไปตามสมรรถภาพที่ต้องการพัฒนา จากการศึกษาและวิเคราะห์โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา สรุปได้ดังตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 การวิเคราะห์โปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาซอฟท์บอล
มหาวิทยาลัยบูรพา

รูปแบบ/ กิจกรรมการฝึก	กายวิภาคศาสตร์	ผลทางสรีรวิทยา
Continuous training - วิ่งต่อเนื่อง 30-45 นาที	ฝึกระบบหัวใจและไหลเวียน โลหิตและกล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้าและต้นขาด้านหลัง	พัฒนาสมรรถภาพแบบแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Katch, McArdle, & Katch, 2011)
Interval training - วิ่งแบบเร็วสลับช่วง พัก 30-45 นาที	ฝึกระบบหัวใจและไหลเวียน โลหิตและกล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้าและต้นขาด้านหลัง	พัฒนาสมรรถภาพแบบแอโรบิก และแอนแอโรบิก และความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Plowman & Smith, 2014)
Resistance training - Weight training	ฝึกกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ แบ่งเป็นกล้ามเนื้อแกนกลาง และกล้ามเนื้อร่างกาย	พัฒนาความแข็งแรง กำลัง และ ความอดทนของกล้ามเนื้อแต่ละ ส่วน (Katch et al., 2011)
Repeat sprint training - วิ่งเร็วซ้ำ ๆ ระยะเวลา 20-30 นาที	ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและ ด้านหลัง และกล้ามเนื้อน่อง	พัฒนาความแข็งแรง กำลังและ ความเร็วของกล้ามเนื้อ และ สมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก (Katch et al., 2011)
Agility training - วิ่งกลับตัวแบบต่าง ๆ	ฝึกระบบประสาทรับการกระตุ้น (การมองเห็น) และระบบ ประสาทสั่งการทำงานของ กล้ามเนื้อ	พัฒนาการทำงานประสานกัน รวมถึงทักษะในการออกตัว หยุด เปลี่ยนทิศทางและความเร็ว (Katch et al., 2011)

จากตารางที่ 2-6 แสดงรูปแบบการฝึกต่าง ๆ ที่มีวัตถุประสงค์ในการฝึกแตกต่างกัน เพื่อจะนำมาพัฒนาสมรรถภาพด้านสุขภาพและสมรรถภาพด้านทักษะ เช่น รูปแบบการฝึก Continuous training เป็นการฝึกในลักษณะที่มีความต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน หรือระยะทางที่ไกล (Katch et al., 2011) เป็นการฝึกระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตเพื่อพัฒนาสมรรถภาพ แบบแอโรบิกหรือความอดทนของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตและระบบกล้ามเนื้อ เพื่อให้ทนต่อการทำงานที่มีความหนักของงานไม่สูงมากได้เป็นระยะเวลานาน หัวใจมีการปรับตัวในการบีบตัวให้ได้ปริมาณเลือดที่มากขึ้นทำให้ปริมาณเลือดและสารอาหารและออกซิเจนในเลือดที่ส่งไปยังอวัยวะต่าง ๆ มีมากขึ้น และมีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและด้านหลังที่เกิดจากการวิ่ง รูปแบบการฝึก Interval training เป็นการฝึกในลักษณะที่มีความหนักสูงและมีช่วงสลับกับการฝึกที่มีความหนักปานกลางหรือต่ำ (Wilmore & Costill, 1999) มีการฝึกทั้งในรูปแบบ Aerobic interval training และ Anaerobic interval training เป็นการฝึกระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตเพื่อพัฒนาสมรรถภาพแบบแอโรบิกและแอนแอโรบิกมีการปรับตัวของหัวใจในการบีบตัวให้ได้ปริมาณเลือดที่มากขึ้นทำให้ปริมาณเลือดและสารอาหารและออกซิเจนในเลือดที่ส่งไปยังอวัยวะต่าง ๆ มีมากขึ้น และในการฝึกแบบ Anaerobic interval training จะมีการสะสมสารตั้งต้นในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Plowman & Smith, 2014) เช่น ATP, PCr, Free creatine และไกลโคเจน เป็นต้น รวมไปถึงพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วย นอกจากนี้การฝึกสมรรถภาพด้านทักษะที่เกี่ยวข้องกับกีฬาซอฟท์บอลทั้งในด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วและกำลัง มีการฝึกเช่น Repeat sprint training, Resistance training และ Agility training เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาระบบประสาทกล้ามเนื้อให้ตอบสนองต่อการฝึกในการพัฒนาขนาดและปริมาณเส้นใยกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ และนำไปสู่การพัฒนาทักษะด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วและกำลังของกล้ามเนื้อได้ (Brown & Ferrigno, 2005)

ตารางที่ 2-7 กิจกรรมการฝึกสมรรถภาพทางกายในแต่ละสัปดาห์

กิจกรรมที่ฝึก	Aerobic training	Anaerobic training	Resistance training	Speed training	Agility training	Quickness training
จันทร์	-	วิ่งเร็วสลับช้า อัตรา 1 : 3 20-30 นาที	-	วิ่งเร็วช้า ๆ ระยะเบา 15-20 นาที	วิ่งกลับตัว ระยะต่าง ๆ 15-20 นาที	-
เสริม	-	-	-	Ladder drill	Ladder drill	Power
อังคาร	วิ่งต่อเนื่อง 70-80 % MHR 20-30 นาที	-	กล้ามเนื้อ ขาและหลัง 30-45 นาที	-	-	
พุธ	-	วิ่งเร็วสลับช้า อัตรา 1 : 3 20-30 นาที	-	วิ่งเร็วช้า ๆ ระยะเบา 15-20 นาที	วิ่งกลับตัว ระยะต่าง ๆ 15-20 นาที	
เสริม	-	-	-	Ladder drill	Ladder drill	Power
พฤหัสบดี	วิ่งต่อเนื่อง 70-80 % MHR 20-30 นาที	-	กล้ามเนื้อ อกและแขน 30-45 นาที	-	-	
ศุกร์	-	วิ่งเร็วสลับช้า อัตรา 1 : 3 20-30 นาที	-	วิ่งเร็วช้า ๆ ระยะเบา 15-20 นาที	วิ่งกลับตัว ระยะต่าง ๆ 15-20 นาที	
เสริม	-	-	-	Ladder drill	Ladder drill	Power

จากตารางที่ 2-7 แสดงกิจกรรมการฝึกสมรรถภาพทางกายในแต่ละสัปดาห์ของนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งผลของการฝึกตามรูปแบบการฝึกที่ผ่านมาจะเน้นการพัฒนาสมรรถภาพแบบแอโรบิก สมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแต่อาจยังไม่เพียงพอต่อการพัฒนาในด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วและกำลังของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในทักษะของการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอล และจากการศึกษาที่ผ่านมาของกลุ่มผู้วิจัยพบว่าผลการทดสอบสมรรถภาพโดยเฉลี่ยของนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพาเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของการกีฬาแห่งประเทศไทย นั้นอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์และเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสขณะแข่งขันสูงซึ่งสะท้อนถึงความเร็วในการวิ่งต่ำ (กวีญา สีนธาวา และนิกร สนธิจันทร์, 2558) ผู้วิจัยจึงสนใจสร้างแบบฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟท์บอล โดยวิเคราะห์จากกิจกรรมที่ทำการฝึกปกติซึ่งมีการฝึกทักษะความเร็วและความคล่องแคล่ว แต่การฝึกทั้ง 2 ทักษะ นี้จะมีรูปแบบอื่น ๆ ที่หลากหลาย เช่น การฝึกโดยบันไดฝึกความคล่องแคล่ว (Agility ladder) และยังขาดการฝึกความว่องไวในด้านกำลังของกล้ามเนื้อจึงต้องเสริมการฝึกความคล่องแคล่วเพิ่มเติม โดยพัฒนาโปรแกรมตามหลักการฝึกความแข็งแรงในการกำหนดความหนักของงาน ระยะเวลาและความถี่ในการฝึกในแต่ละสัปดาห์ และใช้หลักการความก้าวหน้าของการฝึกความแข็งแรงเพื่อเพิ่มความหนักของการฝึกตามการพัฒนาของกล้ามเนื้อเมื่อได้รับการฝึกไปแล้วในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ร่วมกับหลักของการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) ที่มีการฝึกครอบคลุมองค์ประกอบของสมรรถภาพด้านทักษะที่จำเป็นในการวิ่งเบส

2. หลักการฝึกความแข็งแรง

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะต้องคำนึงถึงหลักการฝึกที่เหมาะสม การออกแบบการฝึกจะต้องมีการตั้งเป้าหมายในการฝึก โดยมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หรือรูปแบบการฝึกที่นำมาใช้นั้นจะสามารถพัฒนาไปถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้จะต้องมีองค์ประกอบในการออกแบบการฝึก คือ ความถี่ (Frequency) ความหนัก (Intensity) และความนานหรือจำนวน (Volume)

ความถี่ในการฝึก หมายถึง จำนวนของการฝึกที่ทำการฝึกในแต่ละสัปดาห์ (Brown & Ferrigno, 2005) ความถี่ในการฝึกจะบ่งบอกจำนวนครั้งที่เหมาะสมของการฝึกในแต่ละสัปดาห์ ความหนัก หมายถึง ปริมาณงานที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อที่สามารถทำได้ในระยะเวลาที่กำหนด บางครั้งความหนักอาจบอกได้จากความยากหรือความง่ายของกิจกรรมที่ทำ

(Brown & Ferrigno, 2005) และในบางครั้งความหนักของงานสามารถกำหนดได้ด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) โดยกำหนดเป็นอัตราร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximal heart rate) (Gordon, 2009) หรืออาจจะใช้อัตราร้อยละของปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2\max$) เพื่อกำหนดความหนักได้ด้วย (Anderson, 2013)

ความนานหรือจำนวนในการฝึก หมายถึง ปริมาณงานหรือจำนวนครั้ง จำนวนเซต หรือจำนวนรอบของการฝึกในแต่ละช่วงของการฝึก หรืออาจจะนับเป็นเวลาหรือระยะทางในการฝึกของช่วงการฝึกนั้น ๆ (Anderson, 2013; Brown & Ferrigno, 2005)

การออกแบบการฝึกจะต้องอาศัยหลักของการฝึกเพื่อเป็นแนวทางในการวางรูปแบบการฝึก และหลักการฝึกนั้นมีอยู่มากมายโดยผู้วิจัยเลือกใช้หลักการความก้าวหน้า (Progression principle) คือหลักการความก้าวหน้าของการเปลี่ยนแปลงความหนักของการฝึกเพื่อตอบสนองต่อการปรับตัวเมื่อได้รับการฝึก ความก้าวหน้านั้นสามารถทำได้โดยการเพิ่ม ระยะทาง ความเร็ว ความหนักของงานและจำนวนครั้งหรือจำนวนเซตในการฝึก (Katch et al., 2011) ปัจจัยสำคัญของหลักการความก้าวหน้าคือการเพิ่มความหนักของงานและปริมาณในการฝึก แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มความหนักของการฝึกนั้นไม่ควรเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ต่อสัปดาห์ เช่น ในสัปดาห์ที่ 1 ฝึกวิ่ง 20 นาที ในสัปดาห์ที่ 2 ก็เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์ คือ 2 นาที รวมเป็นฝึกวิ่งไม่เกิน 22 นาที เป็นต้น (Plowman & Smith, 2014)

หลักการความก้าวหน้า

จากการศึกษารูปแบบการวิ่งในกีฬาซอกพท์บอล ร่วมกับการออกแบบการฝึกด้วยหลักการความก้าวหน้า (Progression principle) พบว่า การออกแบบการฝึกในแต่ละวัน หรือแต่ละสัปดาห์ จะต้องคำนึงถึงความหนักของงานที่ทำการฝึกไม่ว่าจะเป็นแบบฝึกใด ซึ่งความหนักในการออกแบบการฝึกนั้นจะต้องเป็นการฝึกในความหนักสูงสุด (Maximal) หรือเกือบสูงสุด (Sub-maximal) เพื่อให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และกำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และฝึกในจำนวนที่พอเหมาะไม่มากเกินไปและไม่น้อยจนเกินไป ซึ่งต้องสอดคล้องกันทั้งจำนวนการฝึกต่อรอบและจำนวนรอบในการฝึก ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้โดยการเพิ่มปัจจัยหนึ่งและลดอีกปัจจัยหนึ่ง เพื่อให้เกิดความสมดุลและสอดคล้องกับความหนักของงานด้วย นอกจากนี้ความถี่ในการฝึกก็มีความจำเป็นเช่นกันเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง หากเว้นระยะห่างมากอาจทำให้ไม่เกิดการพัฒนาจากการฝึก หรือน้อยเกินไปอาจไม่เพียงพอต่อการฟื้นฟูของร่างกายสำหรับการฝึกครั้งต่อไป ส่งผลให้ฝึกได้ไม่เต็มที่หรืออาจเกิดการบาดเจ็บได้ และนำหลักการความก้าวหน้า

ในการเพิ่มความหนักของการฝึกในแต่ละสัปดาห์ตามการปรับตัวของกล้ามเนื้อเมื่อได้รับการฝึก เพื่อให้ความหนักของงานสอดคล้องกับการปรับตัวนั้น ๆ เพราะหากเกิดการปรับตัวแล้วแต่ความหนักของงานไม่เพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อก็จะไม่สามารถพัฒนาไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ได้

3. รูปแบบการฝึกเอสเอคิว (SAQ)

การฝึกเอสเอคิว (SAQ) หรือการฝึกความเร็ว (Speed) ความคล่องแคล่ว (Agility) และความว่องไว (Quickness) เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายและนิยมนำมาฝึกให้กับนักกีฬา โดยการแข่งขันกีฬาประเภทต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วของแขนหรือขาและความเร็ว ความคล่องตัวและความว่องไว การฝึกเอสเอคิวเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถในการออกแรงสูงสุดในขณะที่มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และสามารถเชื่อมโยงระหว่างการฝึกด้วยแรงต้านแบบทั่วไปโดยใช้ฝึกให้ใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวแบบเฉพาะเจาะจงที่เปลี่ยนแปลงไปตามทักษะของชนิดกีฬาต่าง ๆ ประโยชน์ของการฝึกเอสเอคิวมีหลายอย่าง เช่น เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อ ในการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ การตอบสนองของระบบประสาทสั่งการ การรับรู้การเคลื่อนไหว ทักษะกลไกและเวลาในการตอบสนอง การที่มีความสมดุลของร่างกายและเวลาในการตอบสนองที่ดีขึ้นจะช่วยให้ร่างกายรักษาตำแหน่งของร่างกายในขณะที่มีการใช้ทักษะต่าง ๆ และมีความคล่องตัวในการเปลี่ยนแปลงในการเล่นอย่างรวดเร็ว (Brown & Ferrigno, 2005) การฝึกเอสเอคิวเป็นการฝึกความเร็วและความสามารถในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทิศทางอย่างรวดเร็ว โดยใช้กำลังอย่างเหมาะสม Rajkovic et al. (2014) กล่าวว่า การฝึกรูปแบบเอสเอคิว ช่วยพัฒนาการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้กำลังสูงสุด เช่น การวิ่งระยะสั้น (Sprint) ความคล่องแคล่ว (Agility) การทำงานประสานกัน (Coordination) ความเร็วปฏิกิริยา (Reaction speed) กำลังสูงสุด (Maximum power) ความเร่ง (Acceleration) และความเร็วสูงสุด (Maximum speed) รูปแบบการฝึกเอสเอคิว ประกอบไปด้วยการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว

การฝึกความเร็ว (Speed training)

การฝึกความเร็วเป็นการฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรง และหดตัวได้อย่างรวดเร็ว รุนแรงทำให้เกิดกำลัง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ส่งผลต่อปัจจัยที่ทำให้เกิดความเร็วได้ (Milosevic et al., 2014) การฝึกความเร็วในการวิ่งจะให้ความสำคัญในช่วงของการเร่งความเร็ว (Acceleration) และช่วงความเร็วสูงสุด (Top speed) รวมไปถึงการฝึกความเร็วที่ผสมผสานความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนความเร็วด้วย (Sheppard & Young, 2005) Hansen (2013) กล่าวว่า นักกีฬาส่วนมากต้องมีความเร็วและอัตราเร่งที่ดีเพื่อใช้ในการแข่งขัน

ในกีฬาประเภททีมหรือกีฬาที่เล่นบนพื้นสนามต่าง ๆ อัตราเร่งนั้นมีความสำคัญมาก ในกีฬาที่ใช้การวิ่งระหว่าง 10-30 เมตร มีความจำเป็นต้องใช้ความเร็วสูงสุดในระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งในกีฬาซอกพท์บอลนั้นก็เป็กีฬาที่เล่นบนพื้นสนามและการวิ่งเบสนั้นมีระยะระหว่างแต่ละเบส 60 ฟุต หรือ 18 เมตร ดังนั้นอัตราเร่งจึงมีความสำคัญมากในการพัฒนาความเร็วในการวิ่ง

ความเร่งหรืออัตราเร่ง คืออัตราการเปลี่ยนแปลงไปของความเร็ว และมีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาความเร็ว อัตราเร่ง คือ ความสามารถในการทำให้เกิดความเร็วหรือการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว หรือเป็นความสามารถในการเร่งความเร็วจากการหยุดนิ่งหรือเกือบจะหยุดนิ่งไปจนถึงความเร็วสูงสุดในระยะเวลาที่เร็วที่สุด (Hansen, 2013) การเร่งความเร็วในการวิ่งสามารถทำได้โดยการเพิ่มระยะในการก้าวและความถี่ในการก้าว โดยการลดเวลาในการสัมผัสของเท้ากับพื้นให้สามารถก้าวเท้าต่อไปได้อย่างรวดเร็ว (Weyand et al., 2010 cited in Gamble, 2012) ออกตัวได้รุนแรงและรวดเร็ว และยังทำให้เร่งความเร็วไปสู่ความเร็วสูงสุดได้รวดเร็ว การพัฒนาอัตราเร่งจะนำไปสู่การพัฒนาความเร็วได้ (Brown & Ferrigno, 2005)

การฝึกความเร็วในการวิ่งจะได้ผลดีที่สุดควรฝึกวิ่งในระยะทางระหว่าง 20-60 เมตร จำนวนเที่ยวในการฝึกขึ้นอยู่กับระยะทางในแต่ละช่วงของการฝึกเช่น หากวิ่งระยะ 30 เมตร จะใช้การฝึกประมาณ 6-8 เที่ยว หรือหากวิ่งระยะ 50-60 เมตร จะใช้การฝึกประมาณ 4-6 เที่ยว เป็นต้น (เจริญ กระบวนรัตน์, 2548) แบบฝึกความเร็วในการวิ่งมีหลายแบบฝึก แต่ละแบบฝึกก็มีวัตถุประสงค์ต่างกันไป การนำแบบฝึกต่าง ๆ มาใช้ในการฝึกนั้นจะต้องมีความเหมาะสมผสมผสานกันในแต่ละทักษะที่ต้องการฝึก และต้องเหมาะสมกับแบบฝึกอื่น ๆ ที่จะฝึกพร้อมกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้แบบฝึกต่าง ๆ ในการฝึกและสลับกันไปเพื่อให้เกิดความหลากหลายและครอบคลุมองค์ประกอบในการฝึกความเร็ว จากตัวอย่างแบบฝึกความเร็ว (Brown & Ferrigno, 2005) ผู้วิจัยได้แสดงตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกความเร็ว (ตารางที่ 2-8)

ตารางที่ 2-8 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกความเร็ว

กิจกรรม	วัตถุประสงค์การฝึก
Ladder speed run	ความแข็งแรงและอัตราเร่ง
Hurdle fast leg	ความแข็งแรงและอัตราเร่ง

การฝึกความคล่องแคล่ว (Agility training)

ความคล่องแคล่ว คือ ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงทิศทางในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว แม่นยำ กีฬาหลายประเภทมีความจำเป็นต้องใช้การทรงตัวที่ดีในขณะที่เปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่เพื่อที่จะเร่งความเร็วต่อไปในทิศทางต่าง ๆ โดยที่จะรักษาสสมดุลของร่างกายเอาไว้ และทำให้เสียความเร็วให้น้อยที่สุด (Graham, 2015) จากลักษณะพื้นฐานของการฝึกความคล่องแคล่วนี้ มีความสำคัญกับกีฬาเป็นอย่างมากเพราะการเคลื่อนไหว เกิดจากตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกายจำเป็นต้องมีการตอบสนองการเคลื่อนไหวด้วยความแข็งแรง กำลังสูงสุด และ ความรวดเร็ว จากตำแหน่งที่แตกต่างกันในระยะสั้นๆหรือเสียความเร็วเล็กน้อยในขณะที่เปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ (Halberg, 2001 cited in Brown & Ferrigno, 2005) ซึ่งการวิ่งในกีฬา ซอฟท์บอลนั้นมีการเล่นที่ต่อเนื่องได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการวิ่งผ่านเบสที่ 1 ไปยังเบสที่ 2 หรือวิ่งต่อไปยังเบสอื่น ๆ ที่ต้องมีการเปลี่ยนทิศทางในการวิ่ง และการเล่นต่อเนื่องจากการผิดพลาดของผู้เล่นฝ่ายรับ ที่ผู้วิ่งจะต้องหยุดอย่างรวดเร็วเมื่อเกิดการผิดพลาด และเริ่มเร่งความเร็วขึ้นใหม่อีกครั้งเพื่อไปยังเบสต่อไป

ปัญหาหนึ่งที่มีในการฝึกความคล่องแคล่วคือนักกีฬาสามารถเรียนรู้ที่จะคาดการณ์การเคลื่อนไหวต่อไปได้ ดังนั้นนักกีฬาควรฝึกเพื่อที่จะตอบสนองต่อคำสั่งในการเปลี่ยนทิศทางไม่ใช่คาดการณ์ทิศทางล่วงหน้า (Craig, 2004) เพราะจากการเล่นต่อเนื่องจากการผิดพลาดของผู้รับนั้นไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าว่าจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งตอบสนองจากเหตุการณ์นี้ก็จำเป็นต้องใช้ทักษะในด้านเวลาปฏิกริยาร่วมด้วยในการตอบสนองอย่างรวดเร็ว

การออกแบบการฝึกความคล่องแคล่วควรรวมองค์ประกอบของการฝึก ความแข็งแรง, กำลัง, อัตราเร่ง, การลดความเร็ว, การทำงานประสานกันและความสมดุล (Balance) (Cissik & Barnes, 2004; Halberg, 2001 cited in Brown & Ferrigno, 2005) การฝึกความคล่องแคล่วมีหลายแบบฝึก ซึ่งแต่ละแบบฝึกมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยออกแบบการฝึกให้ครอบคลุมองค์ประกอบของการฝึกความคล่องแคล่ว และให้สอดคล้องกับการฝึกทักษะความเร็วและความว่องไว จากตัวอย่างแบบฝึกความคล่องแคล่ว (Brown & Ferrigno, 2005) ผู้วิจัยได้แสดงตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกความคล่องแคล่ว (ตารางที่ 2-9)

ตารางที่ 2-9 การวิเคราะห์หัตถุประสงค์ของแบบการฝึกความคล่องแคล่ว

กิจกรรม	วัตถุประสงค์การฝึก
Icky shuffle	ความแข็งแรง กำลัง อัตราเร่ง การทำงานประสานกันและความสมดุล
In-out shuffle	ความแข็งแรง อัตราเร่งและการทำงานประสานกัน
Snake jump	ความแข็งแรง กำลัง การทำงานประสานกันและความสมดุล

การฝึกความว่องไว (Quickness training)

การประสบความสำเร็จในการแข่งขันของนักกีฬาขึ้นอยู่กับความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็ว ในการแข่งขันกีฬาจะต้องมีการลดความเร็วอย่างรวดเร็วและต้องเร่งความเร็วกลับคืนมาอย่างรวดเร็วอีกเช่นกัน เช่น การกลับตัวในการวิ่งในกีฬาซอฟท์บอลรวมไปถึงการออกตัวจากบลิ๊อคในกรีฑาด้วย นักกีฬาที่ดีควรมีความรวดเร็วว่องไวและมีปฏิริยาที่ดีเพื่อความเร็วได้เปรียบในการแข่งขัน ความว่องไว คือ ความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ อย่างรวดเร็วและเร่งความเร็วขึ้นหรือการออกตัวจากช้าไปสู่ความเร็วสูงสุดในการวิ่ง (Ellis, 2012)

Jones (2007) กล่าวว่า การฝึกความว่องไว เป็นการฝึกความสามารถในการออกตัวหรือเริ่มวิ่งให้ได้ความเร็วสูงสุด เป็นการฝึกทักษะด้านกำลังของกล้ามเนื้อให้สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และใช้กำลังสูงสุดในระยะเวลาสั้น ๆ ในลักษณะที่กล้ามเนื้อหดตัวอย่างรวดเร็ว เช่น การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometrics) การฝึกความเร็วควรเป็นไปแบบมีความก้าวหน้า ค่อย ๆ เพิ่มทักษะและความหนักของงานมากขึ้นโดยเริ่มจากการเคลื่อนที่พื้นฐานการหยุด การรักษาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย เมื่อควบคุมได้จึงเริ่มลดระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อไปจากจุดเดิมโดยมีการฝึกแบบมีความก้าวหน้า (Brown & Ferrigno, 2005) ดังนี้

ฝึกจากช้าไปหาเร็ว

ฝึกจากรูปแบบเดียวไปหาการฝึกแบบหลายรูปแบบ

ฝึกจากการเริ่มต้นไปหาการฝึกปฏิริยาตอบสนอง

ฝึกจากการคาดเดาได้ไปหาการฝึกแบบคาดเดาไม่ได้

ฝึกจากระดับต่ำไปหาการฝึกที่มีระดับสูงของการฝึกพลัยโอเมตริก

รูปแบบการฝึกความว่องไวต้องมีการทำงานประสานกันของระบบประสาทรับรู้ (การมองเห็นและการได้ยิน) และการตอบสนองโดยกล้ามเนื้อที่เคลื่อนที่ไปตามคำสั่งที่ได้รับ แบบฝึกความว่องไวมีหลายแบบฝึกและมีวัตถุประสงค์ในการฝึกแตกต่างกัน เช่น กิจกรรมการฝึกความว่องไว (Brown & Ferrigno, 2005) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกความว่องไว (ตารางที่ 2-10)

ตารางที่ 2-10 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกความว่องไว

กิจกรรม	วัตถุประสงค์การฝึก
Power skips	ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ
Scissor jumps	ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ
Hop-scotch drill	ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ

ความคล่องแคล่วและความว่องไว มีความสำคัญมากกว่าแค่การรักษาความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไวถูกกำหนดโดยความสามารถที่จะหยุดและเปลี่ยนทิศทางในขณะรักษาความสมดุลและความเร็ว นักกีฬาหลายคนและโค้ชเลยการฝึกทักษะที่จำเป็นในการหยุดอย่างรวดเร็วและการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางอื่น ๆ นักกีฬาต้องเพิ่มการฝึกซ้อมที่จะช่วยเพิ่มความสามารถในการชะลอตัวในลักษณะที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บ โปรแกรมการฝึกที่มีการผสมผสานกันของทักษะความคล่องแคล่ว ความว่องไว ความสมดุล ความแข็งแรงและการประสานงานควรจะฝึกไปพร้อมกับการฝึกความเร็ว เพราะประโยชน์ของแต่ละแบบฝึกสอดคล้องและส่งผลต่อบัจจัยของความเร็วในการวิ่ง ตัวอย่างแบบฝึกผสมผสานความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (Brown & Ferrigno, 2005) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกผสมผสานความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (ตารางที่ 2-11)

ตารางที่ 2-11 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแบบการฝึกผสมผสานความเร็ว ความคล่องแคล่ว และความว่องไว

กิจกรรม	วัตถุประสงค์การฝึก
A-Movement	ความแข็งแรง กำลัง อัตราเร่ง การลดความเร็ว การทำงานประสานกัน และความสมดุล
H-Movement	ความแข็งแรง กำลัง การลดความเร็ว การเปลี่ยนทิศทาง การทำงานประสานกันและความสมดุล
Hexagon drill	ความแข็งแรง กำลัง และฝึกจากระดับต่ำไปหาการฝึกที่มีระดับสูงของการฝึกพลัยโอเมตริก
Vertical jump to sprint	ความแข็งแรง กำลังและอัตราเร่ง

จากการศึกษาและวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่ว ความว่องไวและการฝึกผสมผสาน พบว่าแบบฝึกต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาองค์ประกอบของการพัฒนาความเร็วในการวิ่งทั้งด้าน ความแข็งแรง ความเร็ว ความคล่องแคล่ว กำลัง ความถี่ และช่วงในการก้าว สุปราณีวี ขวัญบุญจันทร์ (2555) กล่าวว่า รูปแบบการฝึกเอสเคคิฟซึ่งเป็นการฝึกผสมผสานระหว่างความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไว เป็นรูปแบบการฝึกอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถพัฒนาองค์ประกอบของความเร็วได้ทั้ง 3 มิติ และเป็นโปรแกรมการฝึกที่สามารถทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จได้ และยังพัฒนาประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวและเพิ่มความสามารถของนักกีฬา ดังนั้นการฝึกเอสเคคิฟ จึงเป็นรูปแบบการฝึกอีกชนิดหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกในกีฬาแต่ละชนิดได้ (จิรนนท์ เจริญชัยภินันท์, 2555) นอกจากนั้นการฝึกรูปแบบเอสเคคิฟ ช่วยพัฒนาให้ร่างกายเคลื่อนไหวที่และเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วโดยไม่สูญเสียความเร็ว ความสมดุลของร่างกาย ความแข็งแรงและมีความเร่งที่เพิ่มมากขึ้น (Jovanovic, Sporis, Omrcen, & Fiorentini, 2011) ซึ่งสอดคล้องกับทักษะในการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอลที่จำเป็นต้องมีความเร็วในการวิ่งสูง การเร่งความเร็ว การเปลี่ยนแปลงทิศทางในการวิ่ง และกำลัง

ของกล้ามเนื้อในการออกตัวได้รุนแรงและรวดเร็ว ดังนั้นการฝึกเอสเอคิวจึงน่าจะช่วยพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟท์บอลให้ดีขึ้นได้

การสร้างโปรแกรมการฝึกเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบส นักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา

การสร้างโปรแกรมการฝึกเอสเอคิวนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว และทักษะที่ใช้ในการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอลรวมไปถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกเอสเอคิวนั้นได้วิเคราะห์มาแล้วข้างต้น นำมาเลือกรูปแบบการฝึกที่เหมาะสมกับทักษะที่จำเป็นในการวิ่งเบส ทั้งในด้าน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กำลังของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่ง ความคล่องแคล่ว การทำงานประสานกันของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยา โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์รูปแบบการฝึกเข้ากับหลักการทำงานในทางกายวิภาคและสรีรวิทยาและจำแนกตามหลักการฝึกเอสเอคิวนั้น (ตารางที่ 2-12)

ตารางที่ 2-12 การวิเคราะห์กิจกรรมการฝึกเข้ากับหลักการทำงานในทางกายวิภาคและสรีรวิทยาและจำแนกตามหลักการฝึกเอสเอคิวนั้น

กิจกรรม (ภาคผนวก ก)	กายวิภาคศาสตร์	ผลทางสรีรวิทยา
Ladder speed run	ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ต้นขาด้านหลัง น่องและสะโพก (Gluteus maximus)	เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อต้นขา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และพัฒนาความถี่ก้าว
Icky shuffle	ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ต้นขาด้านหลัง น่องและระบบประสาทกล้ามเนื้อ	เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความสมดุล และการทำงานประสานกัน

ตารางที่ 2-12 (ต่อ)

กิจกรรม (ภาคผนวก ก)	กายวิภาคศาสตร์	ผลทางสรีรวิทยา
In-out shuffle	ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ต้นขาด้านหลัง น่องและระบบประสาทกล้ามเนื้อ	เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความสมดุล และการทำงานประสานกัน
Snake jump	ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ต้นขาด้านหลังและระบบประสาทกล้ามเนื้อ	เพื่อพัฒนาความอ่อนตัวของสะโพก ความสมดุล ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง การทำงานประสานกัน และความเร็วของขา
A-Movement (Cone drill)	ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ต้นขาด้านหลัง น่องและระบบประสาทกล้ามเนื้อ	เพื่อพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขา การเปลี่ยนทิศทาง การทำงานประสานกันและเวลาปฏิกิริยา
H-Movement (Cone drill)	ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ต้นขาด้านหลัง น่องและระบบประสาทกล้ามเนื้อ	เพื่อพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขา การเปลี่ยนทิศทาง การทำงานประสานกันและเวลาปฏิกิริยา
Scissor jumps	ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลัง	เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความสมดุล ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ
Hop-scotch drill	ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลัง	เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขา

รูปแบบการฝึกต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยเลือกมาใช้ในโปรแกรมการฝึกเอสเอคิวิประยุกต์เลือกมาจากการวิเคราะห์การทำงานของร่างกายตามลักษณะการฝึก และนำมาเปรียบเทียบกับทักษะของการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอล เช่น ทักษะในการฝึกความว่องไวเป็นการพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขานำมาใช้ฝึกเพื่อพัฒนาเวลาปฏิริยาตอบสนองและความรวดเร็วในการออกตัวในการวิ่ง ทักษะในการฝึกความเร็วเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อขา สะโพกและการหดตัวของกล้ามเนื้อนำมาใช้ฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งโดยองค์ประกอบของความเร็วคือ ความถี่ก้าวและช่วงก้าว ทักษะในการฝึกความคล่องแคล่วเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง การทำงานประสานกันของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ความสมดุลของร่างกาย เวลาปฏิริยาตอบสนอง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางและความเร็วนำมาฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่ง การออกตัว การหยุดหรือลดความเร็วและการเปลี่ยนทิศทางของการวิ่งในการวิ่งเบส และการฝึกที่มีการผสมผสานทักษะการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว เพื่อพัฒนาองค์ประกอบรวมของการฝึกแบบต่าง ๆ และเป็นการเพิ่มความหนักของการฝึกตามหลักการความก้าวหน้า นำมาฝึกเพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิ่งเบสเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ความเร็วในการวิ่งเบสที่ดีขึ้นและนำไปสู่ผลการแข่งขันที่ดีขึ้นได้

ตารางที่ 2-13 การออกแบบโปรแกรมการฝึก

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	Speed	Agility	Quickness
	Ladder speed run	/		
	Icky shuffle		/	
1-4	In-out shuffle		/	
	Scissor jumps			/
	Power skips			/

ตารางที่ 2-13 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	Speed	Agility	Quickness
	A - Movement	/	/	/
	H - Movement	/	/	/
5-8	Hop-scotch drill	/		/
	Vertical jump to sprint	/		/
	Hexagon drill		/	/
	Snake jump		/	/

จากตารางที่ 2-13 แสดงโปรแกรมการฝึกในแต่ละสัปดาห์ ในสัปดาห์ที่ 1-4 จะมีการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว แยกออกจากกันเป็นกิจกรรมเฉพาะเพื่อให้ได้ผลการฝึกตามวัตถุประสงค์ในด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว ซึ่งผลของการฝึกในแต่ละกิจกรรมได้แสดงไว้ในตารางที่ 2-12 และจะมีการเพิ่มจำนวนการฝึกตามหลักการความก้าวหน้า โดยการเพิ่มปริมาณของการฝึกในแต่ละสัปดาห์ 10 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อถึงสัปดาห์ที่ 5-8 จะมีการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว ในลักษณะที่ผสมผสานในกิจกรรมเดียวกัน เพื่อให้ได้วัตถุประสงค์ที่หลากหลาย เช่น กิจกรรมการฝึก A-Movement จะมีทักษะในการฝึกที่ผสมผสานกันของการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว อยู่ในกิจกรรมเดียวกัน เป็นต้น ในลักษณะนี้จะเป็นการเพิ่มความหนักของการฝึกจากกิจกรรมที่มีความหลากหลายตามหลักการความก้าวหน้า และจะมีการเพิ่มปริมาณของการฝึกในแต่ละสัปดาห์ 10 เปอร์เซ็นต์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกวิ่งในรูปแบบ การวิ่งซ้ำ ๆ เพียงอย่างเดียว และการผสมแบบฝึกอื่น ๆ พบว่าผลการฝึกไม่สามารถพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งเบสในกีฬาซอฟท์บอลได้ (ความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว) Shalfawi et al. (2012) ได้ศึกษาผลของการฝึกวิ่งเร็วแบบซ้ำ ๆ (Repeated sprint) ที่มีผลต่อสมรรถภาพในนักกีฬาฟุตบอลที่เป็นเยาวชน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลเพศชายรุ่นอายุไม่เกิน 18 ปี จำนวน 15 คน อายุ 16 ± 0.5 ปี กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบ ความเร็วในการวิ่ง ความคล่องแคล่ว และกำลังของกล้ามเนื้อ

จากนั้นทำการสุ่มเข้ากลุ่ม 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกวิ่งซ้ำๆ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ พบว่าหลังจากการฝึก 2 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกวิ่งเร็วแบบซ้ำ ๆ มีความเร็วในการวิ่งระยะ 40 เมตร เพิ่มมากขึ้น ช่วงการเร่งความเร็ว 0-20 เมตร และช่วงความเร็วสูงสุด (Top speed) 20-40 เมตร ใช้เวลาดลดลง และไม่มี ความเปลี่ยนแปลงในเรื่องของความคล่องแคล่วและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งขัดแย้งกันกับ Davaran et al. (2014) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบผสม พลัยโอเมตริก (Plyometric) และวิ่งระยะสั้นที่มีผลต่อความแข็งแรง ความเร็ว กำลังและความคล่องแคล่วว่องไว ในนักกีฬาคาราเต้ชาย (Karate-ka) โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักคาราเต้เพศชายจำนวน 36 คน อายุระหว่าง 14-18 ปี ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการวิ่ง 45 เมตร กำลังสูงสุด และความคล่องแคล่ว จากนั้นสุ่มเข้ากลุ่ม 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองทำการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน พบว่าหลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการฝึกในด้านความแข็งแรง กำลังและความคล่องแคล่วว่องไว แต่ไม่มีความแตกต่างในด้านความเร็ว จะเห็นได้ว่าการฝึกวิ่งแบบซ้ำ ๆ หรือการฝึกแบบวิ่งซ้ำ ๆ ควบคู่กับแบบฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาความเร็วในการวิ่งของกีฬาซอฟท์บอลได้ และจากการศึกษาของ Nimpheus et al. (2010) ที่ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความแข็งแรง กำลัง ความเร็ว และความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของนักกีฬาซอฟท์บอลเพศหญิง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาซอฟท์บอลเพศหญิงจำนวน 10 คน อายุ 18.1 ± 1.6 ปี กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความแข็งแรง กระโดดสูง ความเร็วในการวิ่งและความคล่องแคล่ว ทำการทดสอบก่อนช่วงการแข่งขัน (Pre-season) ระหว่างช่วงการแข่งขัน (In-season) และหลังช่วงการแข่งขัน (Post-season) ผลการทดสอบพบว่า ช่วงก่อนการแข่งขัน ระหว่างการแข่งขัน และหลังการแข่งขัน พบความสัมพันธ์กันระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วในการวิ่งและความคล่องแคล่ว ($r = -0.73$ ถึง -0.85) กำลังมีความสัมพันธ์กับความเร็ว ($r = -0.73$ ถึง -0.97) และความเร็วในการวิ่งนั้นมีความสัมพันธ์กับความคล่องแคล่ว ($r = 0.73$ ถึง 0.98) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์กับของความแข็งแรง กำลัง ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว การพัฒนาสมรรถภาพด้านต่าง ๆ จึงควรดำเนินการไปพร้อมกัน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกรูปแบบเฮสเคคิ พบว่าสามารถพัฒนาสมรรถภาพทักษะทางด้าน ความเร็ว ความคล่องแคล่ว ความว่องไวและความสมดุลได้ Rajkovic et al. (2014) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของการฝึกเฮสเคคิที่มีต่อความเร็วและกำลังสูงสุดในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลรุ่นอายุไม่เกิน 14 ปี จำนวน 28 คน ทำการ

ทดสอบความเร็วในการวิ่ง 5, 10 และ 20 เมตร ทดสอบกำลังโดยแบบทดสอบการกระโดด และทดสอบความคล่องแคล่ว กลุ่มตัวอย่างแยกเป็นตำแหน่งกองหน้า กองกลาง และกองหลัง และจัดกลุ่มโดยการสุ่มเข้ากลุ่ม 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองทำการฝึกเฮสเอคิวิ 6 สัปดาห์ ๆ ละ 2 วัน พบว่า หลังการฝึกในกลุ่มทดลองมีค่าความเร็ว กำลัง และความคล่องแคล่ว ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกที่ระดับนัยสำคัญ < 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Nageswaran (2013) ที่ทำการศึกษารายผลของการฝึกเฮสเอคิวิที่มีต่อ ความเร็ว ความคล่องแคล่ว และความสมดุล ในนักกีฬาวิทยาลัยนานาชาติ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเพศชาย จำนวน 24 คน อายุระหว่าง 17-25 ปี ทำการเข้ากลุ่มโดยการสุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกเฮสเอคิวิ การทดสอบความเร็วใช้การทดสอบ วิ่ง 50 เมตร ความคล่องแคล่วใช้การทดสอบ วิ่งกลับตัว (Shuttle run) การทดสอบความสมดุลใช้การทดสอบยืนบนคานกระดก ผลการศึกษพบว่ามีการเพิ่มขึ้นของ ความเร็ว ความคล่องแคล่ว และความสมดุลในกลุ่มทดลอง และหลังการฝึกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน โดยมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับ Jovanovic et al. (2011) ที่ได้ทำการศึกษารายผลของการฝึกเฮสเอคิวิที่มีต่อความสามารถด้านกำลัง ในนักกีฬาฟุตบอล โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลจำนวน 100 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทำการทดสอบความว่องไวด้วยการวิ่ง 5 เมตร ทดสอบอัตราเร่งด้วยการวิ่ง 10 เมตร ทดสอบความเร็วสูงสุดด้วยการวิ่ง 20 และ 30 เมตร และทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขาด้วยการกระโดด หลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลองมีความว่องไว และอัตราเร่งดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ < 0.05 และกลุ่มทดลองยังมีการเพิ่มขึ้นในด้านกำลังของกล้ามเนื้อขาที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ < 0.05 และมีการศึกษาการฝึกเฮสเอคิวิในประเทศไทยในกีฬาหลายประเภท เช่น การศึกษาของ ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ และสิทธิศักดิ์ บุญหาญ (2555) ได้ทำการศึกษารายผลของการฝึกพลัยโอเมตริก ควบคู่กับการฝึกเฮสเอคิวิ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกรีฑา โรงเรียนกีฬาองค์การบริหารส่วนจังหวัดยโสธร ซึ่งเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 15 คน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ก่อนการฝึก และหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 พบว่าหลังการฝึกกลุ่มทดลองมีความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ดีขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า ควรนำรูปแบบการฝึกเฮสเอคิวิไปใช้เพื่อพัฒนาความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว

จากการศึกษาของกลุ่มผู้วิจัยที่ผ่านมาพบว่าสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพาอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์สมรรถภาพทางกายของกองสมรรถภาพ

การกีฬาแห่งประเทศไทย รวมไปถึงความเร็วในการวิ่งต่ำ และผู้วิจัยได้ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการฝึกรูปแบบเอสเอคิวิ พบว่ามีงานวิจัยที่สนับสนุนว่าการฝึกรูปแบบเอสเอคิวิสามารถพัฒนาทักษะในด้านความเร็วได้ และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของความเร็วควรมีการพัฒนาสมรรถภาพในด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วและกำลัง ซึ่งรูปแบบการฝึกเอสเอคิวิสามารถพัฒนาองค์ประกอบเหล่านี้ได้ อีกทั้งยังไม่มีงานวิจัยที่สนับสนุนว่านักกีฬาซอฟท์บอลที่ฝึกในประเทศไทยมาก่อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกเอสเอคิวิแบบประยุกต์ที่ได้จากการวิเคราะห์หลักการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว ร่วมกับหลักการฝึกความแข็งแรงและหลักการความก้าวหน้าที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟท์บอล เพื่อเป็นทางเลือกในการหารูปแบบการฝึกพัฒนาความเร็วที่เหมาะสมและหลากหลายในกีฬาซอฟท์บอล

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

แบบแผนการวิจัย

เครื่องมือและอุปกรณ์

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา ทำการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 21 คน เพศชาย 9 คน อายุเฉลี่ย 20.88 ± 1.27 ปี สูง 173.11 ± 7.39 เซนติเมตร น้ำหนัก 69.66 ± 9.33 กิโลกรัม เพศหญิง 12 คน อายุเฉลี่ย 20.50 ± 1.31 ปี สูง 160.83 ± 5.78 เซนติเมตร น้ำหนัก 63.00 ± 9.06 กิโลกรัม คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

1. มีการฝึกซ้อมกีฬาซอฟท์บอลเป็นประจำอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์
2. มีประสบการณ์การเล่นกีฬาซอฟท์บอล อย่างน้อย 1 ปี
3. ผู้เข้าร่วมไม่มีการบาดเจ็บอย่างรุนแรงในกลุ่มของกล้ามเนื้อ เอ็น กระดูกที่ระดับสะโพก เข่า และข้อเท้า ก่อนการทดสอบ

4. ผู้เข้าร่วมการวิจัยตกลงยินยอมและลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการทดลอง

การพักและการคัดออกของกลุ่มประชากร

1. ระหว่างทำการวิจัยผู้เข้าร่วมการวิจัยประสบอุบัติเหตุหรือเกิดอาการบาดเจ็บเช่น ข้อเท้าเคล็ด เจ็บเข่า เกิดบาดเจ็บที่ขาข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง เป็นต้น ใช้เวลาพักไม่เกิน 7 วันให้ดำเนินการฝึกต่อไปได้หากพักมากกว่า 7 วัน แต่ไม่เกิน 15 วัน ให้ดำเนินการฝึกในช่วงสัปดาห์ที่เกิดการบาดเจ็บใหม่และฝึกต่อไป หากพักเกิน 15 วัน ให้เริ่มการฝึกใหม่ทั้งหมด

2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีอาการปวด หรือมีอาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อขา และไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างเป็นปกติ

3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถถอนตัวได้ตลอดเวลาที่เข้าร่วมการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

รูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยมีแบบแผนการทดลองแบบอนุกรมเวลาแบบกลุ่มเดียว (One group time series design) ซึ่งเป็นการทดสอบตัวแปรเป็นช่วงเวลาทั้งก่อนการทดลอง (Pre-test) ระหว่างการทดลอง (Middle-test) และหลังการทดลอง (Post-test)

T₁ T₂ T₃ X T₄ T₅ T₆

T = การทดสอบตัวแปร

X = ตัวแปรทดลอง

วิธีการทดลอง

1. ทดสอบติดต่อกันหลาย ๆ ครั้ง ก่อนให้ตัวแปรทดลอง (X) โดยห่างกันพอควรจนเห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง

2. ทำการทดลองโดยให้ตัวแปรทดลอง (X)

3. ทดสอบหลาย ๆ ครั้ง หลังการทดลอง โดยห่างกันพอควรจนเห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. โปรแกรมเอสเคคิวแบบประยุกต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบ

3. อุปกรณ์

3.1 อุปกรณ์วัดความเร็วในการวิ่งด้วยชุดวัดความเร็วอัจฉริยะ (Smart speed)

3.2 นาฬิกาจับเวลา (Casio รุ่น HS-30 W ผลิตโดยประเทศญี่ปุ่น)

3.3 อุปกรณ์วัดกำลังของกล้ามเนื้อขา (Cybex รุ่น Humac Norm)

3.4 ชุดกรวยยางทดสอบความคล่องแคล่ว (แบบทดสอบ Illinois agility run test)

3.5 สายวัดระยะทางที่มีความยาวอย่างน้อย 20 เมตร

3.6 ชุดอุปกรณ์เบส (Base)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะก่อนการทดลอง

1. แจ้งขอความร่วมมือกับผู้เข้าร่วมงานวิจัย
2. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง
3. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความร่วมมือจากประชากรในการทำวิจัยโดยมี

ข้อตกลงในการเตรียมความพร้อมของผู้เข้าร่วมดังต่อไปนี้

- 3.1 ผู้เข้าร่วมการวิจัยงดรับประทานอาหารอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ก่อนการฝึก
- 3.2 ผู้เข้าร่วมการวิจัยนอนหลับพักผ่อนอย่างน้อย 4-6 ชั่วโมง
- 3.3 ผู้เข้าร่วมการวิจัยงดการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ก่อนเข้าร่วมการฝึก
- 3.4 ผู้เข้าร่วมการวิจัยงดการออกกำลังกายรูปแบบอื่น ๆ เช่น ว่ายน้ำ หรือการ

ออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก เป็นต้น

4. ประชุมทำความเข้าใจกับผู้ช่วยวิจัย 1. ผู้ช่วยวิจัยจับเวลาและบันทึกข้อมูลความเร็วในการวิ่งเบสและทดสอบความคล่องแคล่ว 2. ผู้ช่วยวิจัยทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อขา 3. ผู้ช่วยวิจัยทำหน้าที่ควบคุมการฝึกตามโปรแกรมเอสเอคิวิแบบประยุกต์

5. เตรียมความพร้อมของสถานที่ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบ

6. นัดวัน เวลา และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์

ก่อนเริ่มฝึกโปรแกรมเอสเอคิวิแบบประยุกต์

ระยะการทดลอง

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบก่อนเข้ารับโปรแกรม โดยมีการทดสอบดังนี้

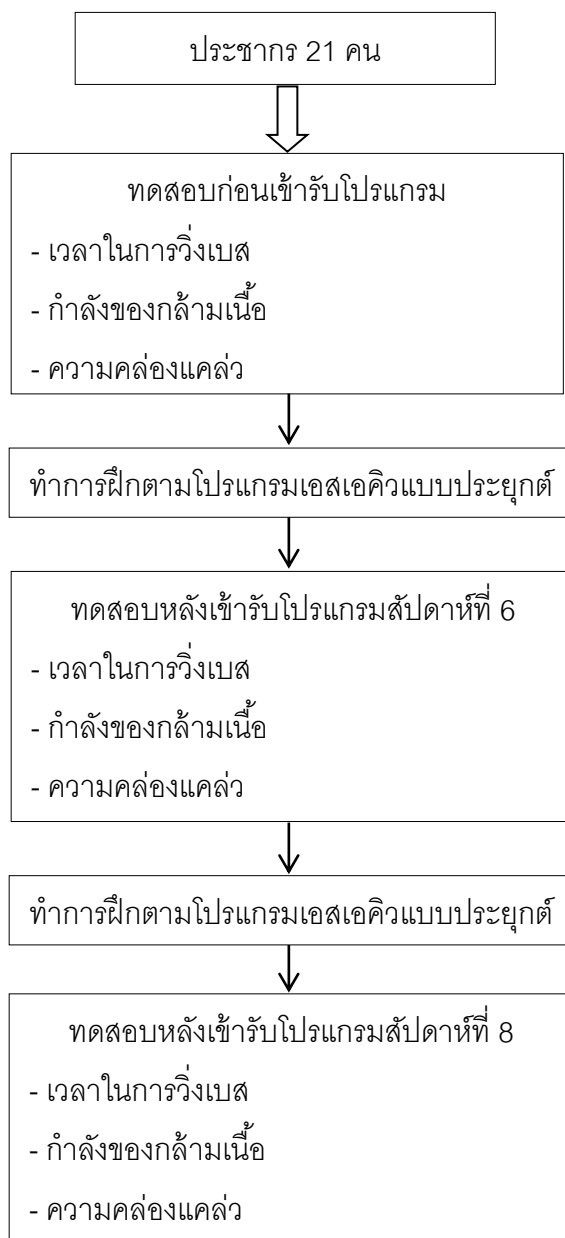
- 1.1 ความเร็วในการวิ่งเบส จำนวน 3 ครั้ง
- 1.2 กำลังของกล้ามเนื้อขา จำนวน 1 ครั้ง
- 1.3 ความคล่องแคล่ว จำนวน 3 ครั้ง

2. เมื่อผู้เข้าร่วมการวิจัยทดสอบก่อนการฝึกแล้วจึงนัดวันและเวลา ในการฝึกให้เป็นไปในช่วงเดียวกัน ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน และเมื่อถึงช่วงเวลาในการฝึกปฏิบัติดังนี้

ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการฝึกตามโปรแกรมปกติในแต่ละวันจนครบตามตารางฝึก จากนั้นให้พัก 5 นาที และให้ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเอสเอคิวิแบบประยุกต์ โดยใช้เวลาในการฝึก

โปรแกรมเอสเคคิวแบบประยุกต์ประมาณ 30-45 นาที จากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยทำการคลายอุ้งและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

3. ทำการทดสอบหลังเข้ารับโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในระยะการทดลอง

ระยะหลังการทดลอง

นำค่าเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบส กำลังของกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่ว ก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มาจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลความเร็วในการวิ่งเบสโดยการวัดสนามขนาดมาตรฐานแข่งขัน และวัดระยะวางอุปกรณ์จุดวัดความเร็ว (Sensor) จำนวน 6 คู่ เริ่มจากจุดเริ่มต้นบริเวณไฮมเพลด, คู่ที่ 2 ระยะ 5 เมตร จากไฮมเพลด, คู่ที่ 3 ระยะ 5 เมตร ก่อนถึงเบสที่ 1, คู่ที่ 4 เบสที่ 1, คู่ที่ 5 ระยะ 5 เมตร หลังจากผ่านเบสที่ 1, และคู่ที่ 6 เบสที่ 2, ทำการทดสอบวิ่ง 2 ครั้ง (ภาคผนวก ข) บันทึกผลครั้งที่ดีที่สุด แบบบันทึกเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสมีหน่วยเป็นวินาที

การทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อ ทำการทดสอบด้วยเครื่องวัดแรงแบบไอโซไคเนติก (Isokinetic) ในท่านั่งเตชะที่ความเร็วเชิงมุม $60^{\circ}/\text{sec}$ (Feiring, Ellenbecker, & Derscheid, 1990; Soper & Samuel, 2014; Tsiokanos, Kellis, Jamurtas, & Kellis, 2002) ทำการทดสอบทั้งเตชะไปด้านหน้า (Extensors) ในการทดสอบแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และงอขาเข้า (Flexors) ในการทดสอบแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) (ภาคผนวก ข) ทำการทดสอบท่านั่งเตชะ 5 ครั้ง จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของงาน (Work per repetition-average value) ที่มีหน่วยเป็น ฟุต-ปอนด์ มาคูณกับจำนวนครั้งที่เตชะทั้งการเตชะไปด้านหน้าและการงอขาเข้า นำผลคูณของงานที่ได้จากการเตชะไปด้านหน้าและการงอขาเข้าบวกกัน จะได้เป็นผลรวมค่าเฉลี่ยแรงที่ทำได้ของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและด้านหลัง จากนั้นนำผลรวมของแรงกล้ามเนื้อขาต้นหน้าและด้านหลังมาหารด้วยเวลาที่ใช้ในการทดสอบตามสูตรการหากำลัง ($P = W/T$) จะได้เป็นกำลังมีหน่วยเป็น ฟุต-ปอนด์ต่อวินาที ทำการแปลงค่าหน่วยกำลังเป็นวัตต์ (Watt) ($P = 1 \text{ ft-lb/sec} \times 1.35640138408304$) ทดสอบแรงของขาทั้งสองข้างและบันทึกผลกำลังของกล้ามเนื้อมีหน่วยวัตต์เป็นวัตต์ (ภาคผนวก ข)

การทดสอบความคล่องแคล่ว ทำการตั้งกรวยยางตามแบบทดสอบอิลลินอยส์ (Illinois agility run test) จับเวลาในการทดสอบเมื่อให้สัญญาณเริ่มผู้เข้าทดสอบทำการวิ่งไปตามแบบทดสอบและหยุดเวลาเมื่อผู้เข้าร่วมทดสอบวิ่งผ่านกรวยยางสุดท้าย ทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกผลครั้งที่ดีที่สุด แบบบันทึกความคล่องแคล่วมีหน่วยวัตต์เป็นวินาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดลองของผู้ที่รับการทดลองมาดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
2. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนเข้ารับโปรแกรม ระหว่างเข้ารับโปรแกรม และหลังเข้ารับโปรแกรมของกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Repeated-measure ANOVA และทำการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni's

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา ประชากรคือนักกีฬาซอฟท์บอลของมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 21 คน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่งเบส กำลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับโปรแกรม โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบซ้ำหลังเข้ารับโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งเบส กำลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วในรูปของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ Repeated-measure ANOVA

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอในรูปแบบตารางและความเรียงตามหัวข้อดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาความเร็วในการวิ่งเบสและความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับโปรแกรม

ตอนที่ 2 การศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกเอสเอคิวแบบประยุกต์ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบส กำลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่ว ก่อนเข้ารับโปรแกรม ระหว่างเข้ารับโปรแกรม และหลังเข้ารับโปรแกรม

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

μ แทน ค่าเฉลี่ย

σ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Λ แทน Wilks' lambda

p-value แทน คำนัยสำคัญของการทดสอบ (Significance test)

ตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ความเร็วในการวิ่งเบสและความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับโปรแกรม

ผู้วิจัยทำการทดสอบเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสระยะ 2 เบส และทดสอบความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับโปรแกรมจำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ ได้ผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4-1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทดสอบความเร็วในการวิ่งเบส 3 ครั้ง ใน 3 สัปดาห์ ก่อนเข้ารับโปรแกรม

เวลาในการทดสอบวิ่งเบส	μ (second)	σ	Λ	p-value
ครั้งที่ 1	6.97	0.81		
ครั้งที่ 2	7.00	0.88	0.980	0.826
ครั้งที่ 3	6.96	0.80		

จากตารางที่ 4-1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสก่อนเข้ารับโปรแกรมของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสครั้งที่ 1, 2 และ 3 ก่อนเข้ารับโปรแกรม ไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.826$)

ตารางที่ 4-2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทดสอบความคล่องแคล่ว 3 ครั้ง ใน 3 สัปดาห์ ก่อนเข้ารับโปรแกรม

เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่ว	μ (second)	σ	Λ	p-value
ครั้งที่ 1	19.05	1.44		
ครั้งที่ 2	19.06	1.44	0.744	0.060
ครั้งที่ 3	19.00	1.49		

จากตารางที่ 4-2 พบว่าความคล่องแคล่วครั้งที่ 1, 2 และ 3 ก่อนเข้ารับโปรแกรมไม่มีความแตกต่างกัน ($p = 0.060$)

จากผลการทดสอบเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสและความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับโปรแกรมทั้ง 3 ครั้ง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่าก่อนเข้ารับโปรแกรม 3 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างมีความเร็วในการวิ่งเบส และความคล่องแคล่วอยู่ในระดับใกล้เคียงกันเมื่อได้รับการฝึกตามโปรแกรมปกติ

เมื่อพบว่าการทดสอบก่อนเข้ารับโปรแกรมการฝึกเอสเอคิวิแบบประยุกต์ทั้ง 3 ครั้ง นั้นอยู่ในระดับใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากนั้นผู้วิจัยจะนำค่าเฉลี่ยของการทดสอบเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสและการทดสอบความคล่องแคล่วครั้งที่ 3 มาทดสอบความแตกต่างเมื่อทดสอบซ้ำหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8

ตอนที่ 2 การศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกเอสเอคิวิที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบส กำลังของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลัง และความคล่องแคล่ว ก่อนเข้ารับโปรแกรม ระหว่างเข้ารับโปรแกรมและหลังเข้ารับโปรแกรม

ตารางที่ 4-3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลังข้างขวาก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8

กำลังกล้ามเนื้อขาข้างขวา	μ (watt)	σ	Λ	p-value
ก่อนเข้ารับโปรแกรม	66.90	16.93		
หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6	71.21	17.66	0.310	0.000
หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8	73.72	17.70		

จากตารางที่ 4-3 กำลังของกล้ามเนื้อขาข้างขวาก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\Lambda = 0.310$, p-value = 0.000) การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กำลังกล้ามเนื้อขาข้างขวาก่อนเข้ารับโปรแกรมกับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$) กำลังกล้ามเนื้อขาข้างขวาก่อนเข้ารับโปรแกรมกับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$) และกำลังกล้ามเนื้อขาข้างขวาหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 กับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$)

ตารางที่ 4-4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกำลังของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลังข้างซ้ายก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8

กำลังกล้ามเนื้อขาข้างซ้าย	μ (watt)	σ	Λ	p-value
ก่อนเข้ารับโปรแกรม	62.48	15.11		
หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6	66.48	17.64	0.285	0.000
หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8	68.90	17.08		

จากตารางที่ 4-4 กำลังของกล้ามเนื้อขาข้างซ้ายก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\Lambda = 0.285$, p-value = 0.000) การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า กำลังกล้ามเนื้อขาข้างซ้ายก่อนเข้ารับโปรแกรมกับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.002$) กำลังกล้ามเนื้อขาข้างซ้ายก่อนเข้ารับโปรแกรมกับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$) และกำลังกล้ามเนื้อขาข้างซ้ายหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 กับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.003$)

ผลการทดสอบสมมติฐานสรุปได้ว่าหลังเข้ารับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างมีกำลังของกล้ามเนื้อขาข้างขวาและข้างซ้ายเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4-5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8

เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่ว	μ (second)	σ	Λ	p-value
ก่อนเข้ารับโปรแกรม	19.00	1.49		
หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6	18.31	1.27	0.164	0.000
หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8	17.78	1.41		

จากตารางที่ 4-5 เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\Lambda = 0.164$, p-value = 0.000) การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า ความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับโปรแกรมกับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$) ความคล่องแคล่วก่อนเข้ารับโปรแกรมกับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$) และความคล่องแคล่วหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 กับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$)

ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่ากลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วลดลงหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 สรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น หรือมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงทิศทางได้ดีขึ้น

ตารางที่ 4-6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งเบสก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรม สัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8

เวลาในการทดสอบวิ่งเบส	μ (second)	σ	Λ	p-value
ก่อนเข้ารับโปรแกรม	6.96	0.80		
หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6	6.76	0.78	0.179	0.000
หลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8	6.58	0.74		

จากตารางที่ 4-6 เวลาที่ใช้ในการวิ่งเบส ก่อนเข้ารับโปรแกรม หลังเข้ารับโปรแกรม สัปดาห์ที่ 6 และหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ($\Lambda = 0.179$, p-value = 0.000) การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า เวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสก่อนเข้ารับโปรแกรมกับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) เวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสก่อนเข้ารับโปรแกรมกับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$) และเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 กับหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.000$)

ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่าเวลาที่ใช้ในการวิ่งลดลงหลังเข้ารับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 เมื่อมีเวลาที่ใช้ในการทดสอบการวิ่งเบสลดลง และระยะทางที่ใช้ในการทดสอบนั้นคงที่ สรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเร็วในการวิ่งเบสเพิ่มขึ้นได้รับโปรแกรมเอสเคควแบบประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบส กำลังของกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่ว ในนักกีฬาซอฟท์บอลมหาวิทยาลัยบูรพา

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยของกำลังของกล้ามเนื้อขาหลังได้รับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 จากก่อนได้รับโปรแกรมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05
2. ค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วหลังได้รับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์ลดลงในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 จากก่อนได้รับโปรแกรมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05
3. ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสหลังได้รับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์ลดลงในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 จากก่อนได้รับโปรแกรมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

อภิปรายผล

การศึกษานี้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบส กำลังของกล้ามเนื้อขาและความคล่องแคล่ว พบว่าหลังได้รับโปรแกรมการฝึกเอสเอคิวแบบประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งเบสจากโฮมเฟลตผ่านเบสที่ 1 ไปยังเบสที่ 2 ก่อนได้รับโปรแกรม หลังได้รับโปรแกรม สัปดาห์ที่ 6 และหลังได้รับโปรแกรมสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 6.96 ± 0.80 , 6.76 ± 0.78 และ 6.58 ± 0.74 วินาที ซึ่งลดลงตามลำดับ จากการศึกษาสมรรถภาพทางกายด้านทักษะที่เป็นองค์ประกอบของการวิ่งเบส พบว่ามีทักษะที่เกี่ยวข้องคือ ความเร็ว ความคล่องแคล่วและกำลัง (ACSM, 2014; การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2549) โดยการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐานของทักษะด้านกำลังของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐานของทักษะความเร็วและความคล่องแคล่ว ทั้งในช่วงการออกตัว การเร่งความเร็ว การหยุดหรือชะลอความเร็ว และการเร่งความเร็วขึ้นจากการชะลอความเร็ว สุปรานีร์ ขวัญบุญจันทร์ (2555) กล่าวว่า รูปแบบ

การฝึกเอสเอคิเป็นรูปแบบการฝึกอีกชนิดหนึ่งที่สามารถพัฒนาองค์ประกอบของความเร็วได้ ทั้ง 3 มิติ และเป็นโปรแกรมการฝึกที่สามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวและเพิ่มความสามารถของนักกีฬา นอกจากนี้การฝึกรูปแบบเอสเอคิ ช่วยพัฒนาให้ร่างกายเคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วโดยที่ไม่สูญเสียความเร็ว ความสมดุลของร่างกาย ความแข็งแรง และมีความเร่งที่เพิ่มมากขึ้น (Jovanovic et al., 2011) จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะในการวิ่งเบสและกิจกรรมการฝึกรูปแบบเอสเอคิสรุปได้ว่าโปรแกรมการฝึกเอสเอคิแบบประยุกต์มีกิจกรรมการฝึกเพื่อพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของการวิ่งเบสเพื่อให้มีความเร็วในการวิ่งเบสที่ดีขึ้น ดังต่อไปนี้

โปรแกรมการฝึกเอสเอคิแบบประยุกต์ที่ผู้วิจัยพัฒนา ได้ออกแบบการฝึกใน 4 สัปดาห์แรกแบบแยกเพื่อพัฒนาทักษะแต่ละด้านโดยเฉพาะ คือ การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความเร็วในกิจกรรม Ladder speed runs และ Hurdle fast leg เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและอัตราเร่ง (Brown & Ferrigno, 2005) กิจกรรมการฝึกจะพัฒนาการหดตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลังซึ่งทำงานตรงข้ามกัน (เมื่อกกล้ามเนื้อด้านหนึ่งหดตัวแบบสั้นเข้า กล้ามเนื้อด้านตรงข้ามจะหดตัวแบบยืดออก) การฝึกให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวจะทำให้เกิดความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อส่งผลทำให้กำลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Morrell, 2012) เช่นเดียวกับผลการวิจัยนี้ที่พบว่ากำลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น แรงที่เกิดจากการหดตัวอย่างเต็มที่ของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลังสามารถส่งแรงขณะเท้าสัมผัสพื้นในช่วงการถีบเท้าเพื่อส่งตัว (Takeoff distance) ได้มากทำให้สามารถเพิ่มช่วงในการก้าวขณะวิ่งได้ (Clark, Lucett & Kirkendall, 2010) แต่ละกิจกรรมมีจำนวนในการฝึกแต่ละเซตมากขึ้นในแต่ละสัปดาห์เพื่อให้กล้ามเนื้อหดตัวได้เร็วขึ้นเป็นการพัฒนาความถี่ในการก้าวได้ และเป็นการลดเวลาในการสัมผัสพื้นทำให้ก้าวได้เร็วขึ้นทำให้อัตราเร่งเพิ่มมากขึ้น ซึ่งรูปแบบกิจกรรมที่ใช้ฝึกนั้นไม่พัฒนาให้มีการก้าวที่กว้างมากเกินไปเพราะจะทำให้มีความเร็วลดลงแต่จะพัฒนาทั้งช่วงก้าวและความถี่ให้มีความสัมพันธ์กันจะทำให้ความเร็วเพิ่มได้ดีที่สุด (Clark et al., 2010)

การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความคล่องแคล่วในกิจกรรม Icky-shuffle และ In-out shuffle เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กำลัง อัตราเร่ง การทำงานประสานกันและความสมดุล (Brown & Ferrigno, 2005) กิจกรรมการฝึกจะพัฒนาทั้งในด้านความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อทำให้สามารถเคลื่อนที่ เคลื่อนไหวร่างกายไปตามท่าทางของกิจกรรมได้ดีขึ้น ความแข็งแรงและกำลังยังส่งผลต่อความสมดุลหรือการทรงตัวของร่างกายขณะเปลี่ยนทิศทาง

การออกแรงต้านการทำงานของกล้ามเนื้อเพื่อการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ไปยังทิศทางอื่น ๆ หรือทิศทางตรงข้ามได้ดี นอกจากนั้นการฝึกกิจกรรมซ้ำ ๆ ยังส่งผลต่อการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่มีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้น (Polman, Bloomfield & Edwards, 2009) มีการจดจำวิธีการและทิศทางการเคลื่อนที่และการออกแรงวิ่งและแรงต้านในการฝึกแต่ละกิจกรรมทำให้สามารถเปลี่ยนแปลงทิศทางได้ดีขึ้น นอกจากนั้น การเพิ่มความหนักของการฝึกความคล่องแคล่วของโปรแกรมนี้ยังเพิ่มการทำงานประสานกันของระบบประสาทกล้ามเนื้อด้วย

การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะความว่องไวในกิจกรรม Power skips และ Scissor jumps เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขา (Brown & Ferrigno, 2005) กิจกรรมจะพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อเพื่อใช้ในการออกแรงขณะออกวิ่ง การเร่งความเร็วจากหยุดนิ่งและการเร่งหลังจากการชะลอความเร็ว นอกจากนี้การมีกำลังของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นยังช่วยออกแรงต้านเพื่อชะลอความเร็วเพื่อใช้ในการเปลี่ยนทิศทาง นอกจากนั้นยังพัฒนาทักษะด้านปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายในการสั่งการของระบบประสาทกล้ามเนื้อให้กล้ามเนื้อหดตัวรวดเร็ว (Clark et al., 2010) ซึ่งการฝึกทักษะความว่องไวจะเน้นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงสูงสุด ความแข็งแรงปฏิกิริยา (Reactive strength) และกำลังของกล้ามเนื้อเพื่อเป็นพื้นฐานของทักษะความเร็วและทักษะความคล่องแคล่ว (Milosevic et al., 2014)

นอกจากนั้นโปรแกรมการฝึกเอสเคคิบบนยุคที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นยังมีการเพิ่มความหนักขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 ด้วยการฝึกแบบผสมผสานทักษะความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไวในกิจกรรม A-Movement และ H-Movement เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง กำลังอัตราเร่ง การลดความเร็ว การเปลี่ยนแปลงทิศทาง การทำงานประสานกัน และความสมดุล การฝึกแบบผสมผสานทักษะความเร็วและความว่องไว Hop-scotch drill และ Vertical jump to sprint เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงกำลังของกล้ามเนื้อขาและอัตราเร่ง และการฝึกแบบผสมผสานทักษะความคล่องแคล่วและความว่องไวในกิจกรรม Hexagon drill และ Snake jump เพื่อพัฒนาความอ่อนตัวของสะโพก ความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อ ความสมดุล ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง การทำงานประสานกัน และความเร็วของขา

นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มจำนวนครั้งหรือจำนวนเซตในทุก ๆ สัปดาห์ของการฝึกตามหลักการความก้าวหน้า จากการฝึกซ้ำ ๆ เพิ่มมากขึ้นจะทำให้ร่างกายมีการจดจำทำให้เกิดเป็นทักษะกลไกที่ทำได้ดีขึ้น โดยกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ฝึกนั้นจะช่วยพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลัง การฝึกในลักษณะที่มีแรงต้าน ร่างกายจะมีการ

ปรับตัวโดยการพัฒนาความแข็งแรงด้วยการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อแต่ไม่มากเท่าการฝึกด้วยน้ำหนัก โปรแกรมนี้ น่าจะช่วยการปรับตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อให้มีคุณสมบัติหดตัวเร็วเกิดแรงในการหดตัวมาก อีกทั้งยังมีการหดตัวในลักษณะ Stretch shortening cycle ทำให้เกิดแรงมากขึ้นจากการเพิ่มขนาดและปริมาณเส้นใยกล้ามเนื้อจึงมีการเพิ่มระบบประสาทควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเพื่อให้สั่งการหดตัวของกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น (Willmore & Costill, 1999) นอกจากนี้ยังมีการฝึกความคล่องแคล่วและความว่องไว ซึ่งจะพัฒนาระบบประสาทกล้ามเนื้อให้สามารถสั่งการได้ดีขึ้นและยังมีทักษะด้านความแข็งแรงและกำลังเป็นพื้นฐานในการฝึกจึงมีส่วนช่วยให้มีการพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย จะเห็นได้ว่าผลการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและต้นขาด้านหลัง ที่มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากก่อนเข้ารับโปรแกรม (ตารางที่ 4-3 และตารางที่ 4-4) รวมไปถึงผลการทดสอบความคล่องแคล่วมีค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบลดลง (ตารางที่ 4-5) และความเร็วในการวิ่งเบสนั้นมีแนวโน้มที่ดีขึ้นอีกเมื่อทดสอบหลังได้รับโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 6 และหลังได้รับโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งสอดคล้องกับการเพิ่มความหนักขึ้นในทุก ๆ สัปดาห์ และการเพิ่มการฝึกแบบผสมผสานทักษะตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 (Katch et al., 2011)

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าโปรแกรมเอสเอคิควแบบประยุกต์ที่ออกแบบให้ใกล้เคียงกับทักษะที่ใช้ในการวิ่งเบสที่มีทั้งการออกตัว การเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว การเปลี่ยนทิศทาง และการเร่งความเร็วขึ้นอีกครั้ง ต้องอาศัยพื้นฐานของทักษะทางด้านความแข็งแรง กำลัง ความคล่องแคล่วและความว่องไว นอกจากนี้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการประยุกต์โปรแกรมโดยใช้หลักการความก้าวหน้าที่มีการเพิ่มความหนักของการฝึกทุก ๆ สัปดาห์ และการฝึกที่ผสมผสานทักษะใน แต่ละกิจกรรม โปรแกรมการฝึกเอสเอคิควแบบประยุกต์นั้นเริ่มส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นด้านกำลังของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการวิ่งเบส ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 และยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 8 โปรแกรมยังส่งผลต่อการลดลงของเวลาที่ใช้ในการทดสอบความคล่องแคล่วตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 และยังมีแนวโน้มลดลงในสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งโปรแกรมเอสเอคิควแบบประยุกต์สามารถพัฒนา ความแข็งแรง กำลังของกล้ามเนื้อ การออกตัว อัตราเร่ง การลดความเร็ว การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ความสมดุลและความสามารถในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานในการวิ่งเบส จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมเอสเอคิควแบบประยุกต์สามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งเบส ความคล่องแคล่วและกำลังของกล้ามเนื้อให้ได้

ข้อเสนอแนะ

สำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์นั้น สามารถพัฒนานำไปใช้เป็นทางเลือกในการฝึกเพื่อพัฒนากำลังของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่ว และความเร็วในการวิ่งเบสหรือการวิ่งรูปแบบอื่น ๆ ในนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา หรือในนักกีฬาประเภทอื่น ๆ ที่มีลักษณะของการวิ่งใกล้เคียงกัน
2. นำโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์ไปใช้เสริมโปรแกรมการฝึกปกติที่มีอยู่ เพื่อพัฒนาทักษะด้านกำลัง ความคล่องแคล่ว และความเร็ว โดยผู้ใช้ควรวิเคราะห์โปรแกรมฝึกปกติเพื่อลดกิจกรรมการฝึกที่ซ้ำซ้อนกัน
3. สามารถนำโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์ไปใช้ฝึกเสริมเพื่อพัฒนาทักษะด้านกำลัง ความคล่องแคล่วและความว่องไว โดยกำหนดช่วงเวลาในการให้โปรแกรมเสริมในช่วงก่อนการแข่งขันเพื่อให้นักกีฬามีความสามารถสูงสุดตรงกับช่วงของการแข่งขัน โดยอยู่ในช่วงก่อนการแข่งขันประมาณ 6-8 สัปดาห์
4. โปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์อาจไม่ส่งผลต่อนักกีฬาที่ได้รับการฝึกที่มีความหนักสูงและมีสมรรถภาพในระดับสูงสุดของแต่ละบุคคลเนื่องจากอาจเกิดการฝึกที่หนักเกิน (Over training) นักกีฬาอาจได้รับบาดเจ็บและความเมื่อยล้าสะสมได้ ผู้ใช้ควรปรับโปรแกรมให้มีความเหมาะสม

สำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษากการได้รับโปรแกรมการฝึกเอสเอคิวแบบประยุกต์ ในนักกีฬาประเภทอื่น ๆ ที่มีลักษณะการวิ่งใกล้เคียงกับกีฬาซอฟท์บอล หรือมีทักษะการวิ่งที่ต้องอาศัยความเร็วและการเปลี่ยนแปลงทิศทาง
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านระยะเวลาที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับสมรรถภาพในช่วงสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ว่าเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงระดับสมรรถภาพในสัปดาห์ใด หรือหลังสัปดาห์ที่ 8 ขึ้นไปว่ามีการเปลี่ยนแปลงสูงสุดในสัปดาห์ใด และอาจศึกษาการคงอยู่ของระดับสมรรถภาพหลังได้รับโปรแกรม
3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในสมรรถภาพด้านอื่น ๆ จากการได้รับโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์ เช่น ความแข็งแรง อัตราเร่ง เวลาปฏิกริยา การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ความสมดุล สมรรถภาพเชิงแอโรบิก สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กวีญา สินธารา และนิกร สนธิจันทร์. (2558). สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาซอฟท์บอลระดับมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา ประเทศไทย. ใน *การประชุมวิชาการนานาชาติ The Burapha University International Conference 2015, 10-12 July 2015, บางแสน ชลบุรี ประเทศไทย* (หน้า 356-360). ม.ป.ท.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2549). *การทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬาเยาวชนแห่งชาติและนักกีฬาแห่งชาติ*. กรุงเทพฯ: การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- จีรนนท์ เจริญชัยภินันท์. (2555, ธันวาคม). ผลการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว ของนักกีฬาเบสบอลหญิง ทีมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. *วารสารคณะพลศึกษา, 15*(ฉบับพิเศษ), 140-146.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2548). *หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไชยรัตน์ อ็อกกังวาล. (2556). *เกล็ดเล็กน้อยเกี่ยวกับซอฟท์บอล*. เข้าถึงได้จาก <https://learnchairat.wordpress.com/2014/เกล็ดเล็กน้อยเกี่ยวกับ/>
- พิชัย สนวนอาษา และวิสนศักดิ์ อ่วมเพ็ง. (2551). ผลของโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการขว้างลูกของผู้เล่นกีฬาซอฟท์บอล. *OJED, 3*(1), 256-265.
- ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ และสิทธิศักดิ์ บุญหาญ. (2555, ธันวาคม). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร. *วารสารคณะพลศึกษา, 15* (ฉบับพิเศษ), 127-133.
- รังสฤษฏ์ บุญชลอ. (2541). *ซอฟท์บอล*. กรุงเทพฯ: สกายบุ๊กส์.
- สุปราณีวี ขวัญบุญจันทร์. (2555, ธันวาคม). ผลการฝึกเอสเอคิวที่มีต่อความสามารถของนักกีฬาปัญญาจักสีลัดทีมชาติไทย. *วารสารคณะพลศึกษา, 15*(ฉบับพิเศษ), 471-476.
- American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription* (9th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Anderson, O. (2013). *Running science*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Brown, L. E., & Ferrigno, V. A. (2005). *Training for speed, agility, and quickness* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

- Clark, M., Lucett, S., & Kirkendall, D. T. (2010). *NSAM's essentials of sports performance training*. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
- Craig, B. W. (2004). What is the scientific basis of speed and agility?. *National Strength and Conditioning Association*, 26(3), 13-14.
- Davaran, M., Elmieh, A., & Arazi, H. (2014). The effect of a combined (plyometric-sprint) training program on strength, speed, power and agility of karate-ka male athletes. *Research Journal of Sport Sciences*, 2(2), 38-44.
- Elliott, B., & Mester, J. (1998). *Training in sport: Applying sport science*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Ellis, J. (2012). *Speed, Agility and Quickness (SAQ) training for games players*. Retrieved from <http://saqforgamesplayers.blogspot.com/2012/05/speed-agility-and-quickness-saq.htm>
- Feiring, D. C., Ellenbecker, T. S., & Derscheid, G. L. (1990, January). Test-retest reliability of the biodex isokinetic dynamometer. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 11(7), 298-300.
- Gamble, P. (2012). *Training for sports speed and agility: An evidence-based approach*. Abingdon, Oxon: Routledge.
- Gordon, D. (2009). *Coaching science*. Exeter, UK: Learning Matters.
- Graham, J. F. (2015). *Agility training for athletic performance*. Retrieved from <http://www.performbetter.com/webapp/wcs/stores/servlet/PBOnePieceView?storeId=10151&catalogId=10751&pagename=347>
- Gutman, B. (1990). *Baseball: For boys and girls: Start right and play well*. Freeport, NY: Marshall Cavendish.
- Hansen, T. (2013). *The speed encyclopedia: A team sport athlete's complete guide to speed development*. n.p.
- Hay, J. G. (1993). *The biomechanics of sports techniques* (4th ed.). Englewood Cliffs: Prentice Hall.

- Hunter, J. P., Marshall, R. N., & McNair, P. J. (2004). Interaction of step length and step rate during sprint running. *Official Journal of the American College of Sports Medicine, 36*(2), 261-271
- Hunter, J. P., Marshall, R. N., & McNair, P. J. (2005). Relationships between ground reaction force impulse and kinematics of sprint-running acceleration. *Journal of Applied Biomechanics, 21*, 31-43
- Jeffreys, I. (2013). *Developing speed: National strength and conditioning association*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Jones, R. (2007). *Speed, agility, & quickness drills*. Retrieved from [http:// www.ronjones.org](http://www.ronjones.org)
- Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25*(5), 1285-1292.
- Katch, V. L., Mc Ardle, W. D., & Katch, F. I. (2011). *Essentials of exercise physiology* (4th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 19*(1), 76-78.
- Mc Ardle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2010). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (7th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer/ Lippincott William & Wilkins.
- Milosevic, N., Kreft, R., Leskosek, B., & Coh, M. (2014). The influence of strength and speed on a selected group of tests of agility. *Physical Education and Sport, 12*(2), 167-178.
- Morrill, T. (2012). *Common speed training methods – a scientific review*. Retrieved from <http://strengthandconditioningfitness.com/speed-training-methods>
- Nageswaran, A. S. (2013). Effect of SAQ training on speed agility and balance among inter collegiate athletes. *International Journal of Scientific Research, 2*(1), 1-2.

- Nimphius, S. (n.d.). Developing strength and power for fastpitch softball: The driving force of the game, *NSCA's Performance Training Journal*, 4(1), 17-20.
- Nimphius, S., Mcguigan, M. R., & Newton, R. U. (2010, April). Relationship between strength, power, speed, and change of direction performance of female softball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 885-895.
- Pargaonkar, G. V., & Asai, K. K. (2014). Weight training program on motor fitness components and skill performance of softball players. *Variorum Multi-Disciplinary e-Research Journal*, 5(2), 1-7.
- Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2011). *Exercise physiology for hearth, fitness, and performance* (3rd ed.). China: Lippincott Williams & Wilkins.
- Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2014). *Exercise physiology for hearth, fitness, and performance* (4th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- Polman, R., Bloomfield, J., & Edwards, A. (2009). Effects of SAQ training and small-sided games on neuromuscular functioning in untrained subjects. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4, 494-505.
- Potter, D. L., & Johnson, L. V. (2007). *Softball: Steps to success* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Powers, S. K., & Howley, E. T. (2007). *Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance* (6th ed.). Boston: McGraw-Hill Education.
- Puleo, J., & Milroy, P. (2010). *Running anatomy*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Rajkovic, A., Vucetic, V., & Basic, D. (2014). Influence of specific speed, agility, and quickness training (SAQ) on speed and explosiveness of football players. *Sport Science*, 7(1), 48-51.
- Ross, A., Leveritt, M., & Riek, S. (2001). Neural influences on sprint running: Training adaptations and acute responses. *Sports Med*, 31(6), 409-425.

- Shalfawi, S. A. I., Ingebrigtsen, J., Dillern, T., Espen, T. E., Delp, T. K., & Eystein, E. E. (2012). The effect of 40 m repeated sprint training on physical performance in young elite male soccer players. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 6(3), 111-116.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2005). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
- Soper, K., & Samuel, D. (2014). Effect of limb dominance on peak torque and angle of peak torque of hamstrings in recreational female football players. In *Working papers in the health sciences*, winter (pp. 1-6). n.p.
- Tsiokanos, A., Kellis, E., Jamurtas, A., & Kellis, S. (2002). The relationship between jumping performance and isokinetic strength of hip and knee extensors and ankle plantar flexors. *Isokinetics and Exercise Science*, 10, 107-115.
- Wilmore, J., & Costill, D. (1999). *Physiology of sport and exercise* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wilmore, J., Costill, D., & Kenney, W. (2008). *Physiology of sport and exercise* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wilmore, J., Costill, D., & Kenney, W. (2012). *Physiology of sport and exercise* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการฝึกเอสเคคิว (SAQ) ประยุกต์

**สรุปภาพรวมของโปรแกรมการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว
(เอสเอคิว) แบบประยุกต์ ที่จะใช้ฝึกในช่วง 8 สัปดาห์**

ตารางภาคผนวก ก-1 โปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์สัปดาห์ที่ 1-4 (ดัดแปลงจาก Brown & Ferrigno, 2007; Dawes & Roozen, 2012; Jones, 2007)

ระยะเวลา กิจกรรม	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
Ladder speed run	10 ช่อง x 3 เซต	12 ช่อง x 3 เซต	14 ช่อง x 3 เซต	12 ช่อง x 4 เซต
Icky shuffle	10 ช่อง x 3 เซต	12 ช่อง x 3 เซต	14 ช่อง x 3 เซต	12 ช่อง x 4 เซต
In-out shuffle	10 ช่อง x 3 เซต	12 ช่อง x 3 เซต	14 ช่อง x 3 เซต	12 ช่อง x 4 เซต
Scissor jumps	15 ครั้ง x 3 เซต	17 ครั้ง x 3 เซต	20 ครั้ง x 3 เซต	17 ครั้ง x 4 เซต
Power skips	15 ครั้ง x 3 เซต	17 ครั้ง x 3 เซต	20 ครั้ง x 3 เซต	17 ครั้ง x 4 เซต

ตารางภาคผนวก ก-2 โปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์สัปดาห์ที่ 5-8 (ดัดแปลงจาก Brown & Ferrigno, 2007; สารวัช ดีงาม, 2554)

ระยะเวลา กิจกรรม	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	สัปดาห์ที่ 8
A - Movement	3 เซต	3 เซต	4 เซต	4 เซต
H - Movement	3 เซต	3 เซต	4 เซต	4 เซต
Hop-scotch drill	15 ช่อง 3 เซต	17 ช่อง 3 เซต	20 ช่อง 3 เซต	17 ช่อง 4 เซต
Vertical jump to sprint	3 เซต	3 เซต	4 เซต	4 เซต
Hexagon drill	3 เซต	3 เซต	4 เซต	4 เซต
Snake jump	15 ช่อง 3 เซต	17 ช่อง 3 เซต	20 ช่อง 3 เซต	17 ช่อง 4 เซต

รายละเอียดของการฝึกในแต่ละสัปดาห์ของโปรแกรมการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่ว และความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์

โปรแกรมการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ฝึกที่สนามซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา โดยจะทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ ในช่วงเวลา 18.00 – 20.00 น. ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

สัปดาห์ที่ 1-4

1. อบอุ่นร่างกาย โดยวิ่งเหยาะๆ 3-5 นาที
2. ฝึกสมรรถภาพแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic training) ตามโปรแกรมปกติ 50-60

นาที

2.1 วิ่งเร็วสลับช้า (Interval training) อัตราวิ่งสลับช่วงพักเป็น 1:3 จำนวน 10 เซต เป็นเวลา 20-30 นาที ความหนักช่วงวิ่งเร็ว 90-95% MHR ช่วงพัก 50-60% MHR

2.2 ฝึกความเร็วด้วยการวิ่งซ้ำ (Repeat sprint) 5-10 เซต เป็นเวลา 15-20 นาที

2.3 ฝึกความคล่องแคล่วรูปแบบวิ่งกลับตัวระยะต่าง ๆ 5-10 เซต เป็นเวลา 15-20 นาที

3. การฝึกตามโปรแกรมเอสเอคิวแบบประยุกต์ เป็นเวลา 30-40 นาที

3.1 ฝึกทักษะความเร็วด้วยกิจกรรม Ladder speed run ใช้อุปกรณ์บันไดฝึกความคล่องแคล่ว

3.1.1 สัปดาห์ที่ 1 ฝึกจำนวน 10 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.1.2 สัปดาห์ที่ 2 ฝึกจำนวน 12 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.1.3 สัปดาห์ที่ 3 ฝึกจำนวน 14 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.1.4 สัปดาห์ที่ 4 ฝึกจำนวน 12 ช่อง 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.2 ฝึกทักษะความคล่องแคล่วด้วยกิจกรรม Icky shuffle และ In-out shuffle ใช้อุปกรณ์บันไดฝึกความคล่องแคล่ว

3.2.1 สัปดาห์ที่ 1 ฝึกจำนวน 10 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.2.2 สัปดาห์ที่ 2 ฝึกจำนวน 12 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.2.3 สัปดาห์ที่ 3 ฝึกจำนวน 14 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.2.4 สัปดาห์ที่ 4 ฝึกจำนวน 12 ช่อง 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.3 ฝึกทักษะความว่องไว (กำลัง) ด้วยกิจกรรม Scissor jumps และ Power skips ใช้น้ำหนักตัว

3.3.1 สัปดาห์ที่ 1 ฝึกจำนวน 15 ครั้ง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.3.2 สัปดาห์ที่ 2 ฝึกจำนวน 17 ครั้ง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.3.3 สัปดาห์ที่ 3 ฝึกจำนวน 20 ครั้ง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.3.4 สัปดาห์ที่ 4 ฝึกจำนวน 17 ครั้ง 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

4. ผ่อนคลาย (Cool-down) โดยเดิน-วิ่งเหยาะ 3-5 นาที

5. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะ Static stretching

สัปดาห์ที่ 5-8

1. อบอุ่นร่างกาย โดยวิ่งเหยาะ 3-5 นาที

2. ฝึกสมรรถภาพแบบแอนแอโรบิกตามโปรแกรมปกติ 50-60 นาที

2.1 วิ่งเร็วสลับช้าอัตราวิ่งสลับช่วงพักเป็น 1:3 จำนวน 10 เซต เป็นเวลา 20-30 นาที
ความหนักช่วงวิ่งเร็ว 90-95% MHR ช่วงพัก 50-60% MHR

2.2 ฝึกความเร็วด้วยการวิ่งซ้ำ (Repeat sprint) 5-10 เซต เป็นเวลา 15-20 นาที

2.3 ฝึกความคล่องแคล่วรูปแบบวิ่งกลับตัวระยะต่าง ๆ 5-10 เซต เป็นเวลา 15-20 นาที

3. การฝึกตามโปรแกรมเอสเคควแบบประยุกต์ เป็นเวลา 30-45 นาที

3.1 ฝึกทักษะความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไวด้วยกิจกรรม A-Movement และ H-Movement ใช้อุปกรณ์กรวยยางระยะห่างแต่ละจุด 5 หลา

3.1.1 สัปดาห์ที่ 5 ฝึกจำนวน 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.1.2 สัปดาห์ที่ 6 ฝึกจำนวน 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.1.3 สัปดาห์ที่ 7 ฝึกจำนวน 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.1.4 สัปดาห์ที่ 8 ฝึกจำนวน 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.2 ฝึกทักษะความเร็วและความว่องไวด้วยกิจกรรม Hop-scotch drill ใช้อุปกรณ์บันไดฝึกความคล่องแคล่ว

3.2.1 สัปดาห์ที่ 5 ฝึกจำนวน 15 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.2.2 สัปดาห์ที่ 6 ฝึกจำนวน 17 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.2.3 สัปดาห์ที่ 7 ฝึกจำนวน 20 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.2.4 สัปดาห์ที่ 8 ฝึกจำนวน 17 ช่อง 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.3 ฝึกกิจกรรม Vertical jump to sprint ใช้น้ำหนักตัวในการฝึก

3.3.1 สัปดาห์ที่ 5 ฝึกจำนวน 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.3.2 สัปดาห์ที่ 6 ฝึกจำนวน 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.3.3 สัปดาห์ที่ 7 ฝึกจำนวน 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.3.4 สัปดาห์ที่ 8 ฝึกจำนวน 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.4 ฝึกทักษะความคล่องแคล่วและความว่องไว (กำลัง) ด้วยกิจกรรม Hexagon drill
ใช้อุปกรณ์ตารางหกเหลี่ยม

3.4.1 สัปดาห์ที่ 5 ฝึกจำนวน 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.4.2 สัปดาห์ที่ 6 ฝึกจำนวน 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.4.3 สัปดาห์ที่ 7 ฝึกจำนวน 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.4.4 สัปดาห์ที่ 8 ฝึกจำนวน 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.5 ฝึกกิจกรรม Snake jump ใช้อุปกรณ์บันไดฝึกความคล่องแคล่ว

3.5.1 สัปดาห์ที่ 5 ฝึกจำนวน 15 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.5.2 สัปดาห์ที่ 6 ฝึกจำนวน 17 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.5.3 สัปดาห์ที่ 7 ฝึกจำนวน 20 ช่อง 3 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

3.5.4 สัปดาห์ที่ 8 ฝึกจำนวน 17 ช่อง 4 เซต พักระหว่างเซต 30 วินาที

4. ผ่อนคลาย (Cool-down) โดยเดิน-วิ่งเหยาะๆ 3-5 นาที

5. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะ Static stretching

วิธีการฝึกของโปรแกรมการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว

(เอสเอคิว) แบบประยุกต์

สัปดาห์ที่ 1-4

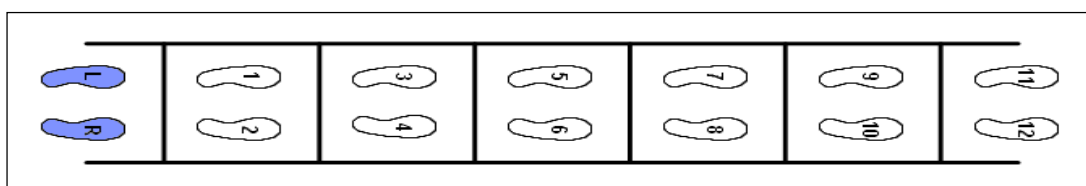
แบบฝึกความเร็ว ด้วย Ladder speed run

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาความความถี่ก้าว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ขั้นตอนการฝึก

1. ใช้บันไดฝึกความคล่องแคล่วความกว้างช่องละประมาณ 46 เซนติเมตร
2. วิ่งผ่านแต่ละช่องอย่างรวดเร็วโดยให้เท้าทั้งสองข้างย่ำลงในช่องเดียวกันทุก ๆ ช่อง
3. เน้นการวิ่งให้ยกเข่าให้สูงและยกอย่างรวดเร็วเมื่อเท้าสัมผัสพื้น
4. ทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จบครบจำนวนที่กำหนด



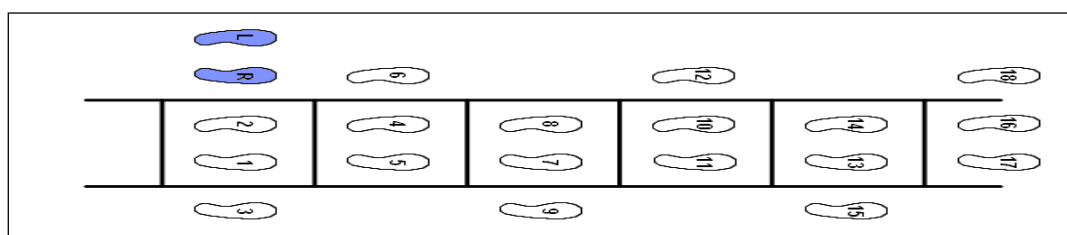
ภาพภาคผนวก ก-1 Ladder speed run

แบบฝึกความคล่องแคล่ว ด้วย lcky shuffle

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว สมดุล และการทำงานประสานกัน
ขั้นตอนการฝึก

1. ใช้เครื่องมือขึ้นบันไดฝึกความคล่องแคล่ว
2. เริ่มยืนสองเท้าด้านข้างอุปกรณ์
3. เริ่มก้าวเท้าขวาเข้าไปด้านในช่องว่างที่ 1
4. ก้าวเท้าซ้ายตามเข้าไปในช่องว่างที่ 1
5. ก้าวเท้าขวาออกจากช่องที่ 1 ไปอยู่ด้านขวาของช่องว่างที่ 1
6. ก้าวเท้าซ้ายเข้าไปด้านในช่องว่างที่ 2
7. ก้าวเท้าขวาตามเข้าไปในช่องว่างที่ 2
8. ก้าวเท้าซ้ายออกจากช่องที่ 2 ไปอยู่ด้านซ้ายของช่องว่างที่ 2
9. ก้าวเท้าขวาเข้าไปด้านในช่องว่างที่ 3 ทำแบบเดียวกับขั้นตอนที่ 3 จนครบจำนวน



ภาพภาคผนวก ก-2 lcky shuffle

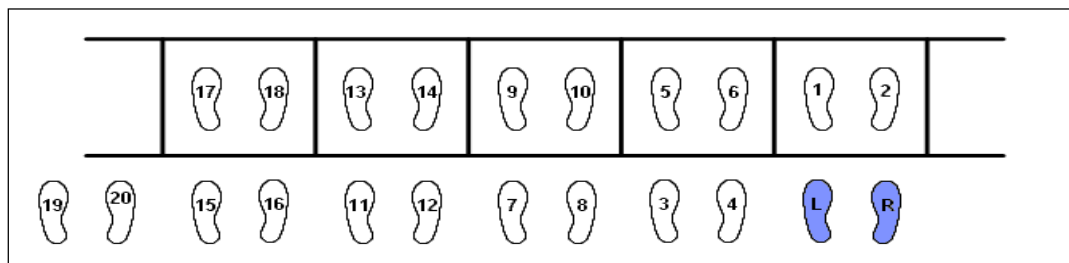
แบบฝึกความคล่องแคล่ว ด้วย In-out shuffle

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว สมดุล และการทำงานประสานกัน
ขั้นตอนการฝึก

1. ใช้เครื่องมือขึ้นบันไดฝึกความคล่องแคล่ว
2. เริ่มยืนสองเท้าด้านข้างอุปกรณ์ หันหน้าเข้าหาอุปกรณ์
3. เริ่มก้าวเท้าซ้ายเข้าไปด้านในช่องว่างที่ 1
4. ก้าวเท้าขวาตามเข้าไปในช่องว่างที่ 1
5. ก้าวถอยเท้าซ้ายออกจากช่องที่ 1 ไปอยู่ด้านหน้าช่องว่างที่ 2 ด้านซ้าย

6. ก้าวตามด้วยเท้าขวาไปอยู่ด้านหน้าช่องว่างที่ 2
7. ทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จบครบจำนวนที่กำหนด



ภาพภาคผนวก ก-3 In-out shuffle

แบบฝึกความว่องไว ด้วย Scissor jumps

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขา และความว่องไว

ขั้นตอนการฝึก

1. ก้าวเท้ากระโดดเตะขาข้างหนึ่งไปด้านหน้าอย่างรุนแรง และลงสู่พื้นด้วยเท้าอีกข้าง
2. กระโดดด้วยเท้าข้างที่สัมผัสพื้นและเตะขาไปด้านหน้า และลงสู่พื้นด้วยเท้าอีกข้าง
3. ทำซ้ำ ๆ อย่างรวดเร็วให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดในเวลาที่กำหนด
4. ตั้งเป้าหมายในการกระโดดให้ได้ไกลและสูงมากที่สุดในแต่ละก้าวและใช้เวลาใน

ขณะที่เท้าสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุด



ภาพภาคผนวก ก-4 Scissor jumps

แบบฝึกความว่องไว ด้วย Power skips

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อขา และความว่องไว

ขั้นตอนการฝึก

1. ก้าวเท้ากระโดดอย่างรุนแรง

2. ตั้งเป้าหมายในการกระโดดให้ได้ไกลและสูงมากที่สุดในแต่ละก้าว และใช้เวลาใน

ขณะที่เท้าสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุด



ภาพภาคผนวก ก-5 Power skips

สัปดาห์ที่ 5-8

แบบฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว ด้วย A-Movement

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาความความถี่ก้าว ทักษะในการเปลี่ยนทิศทาง การจัดระเบียบร่างกาย และความสามารถในการเปลี่ยนทักษะที่ใช้วิ่ง

ขั้นตอนการฝึก

1. ใช้กรวย 6 อัน ตั้งกรวยเป็นรูปทรงตัว A โดยด้านทุกด้านระยะห่าง 5 หลา

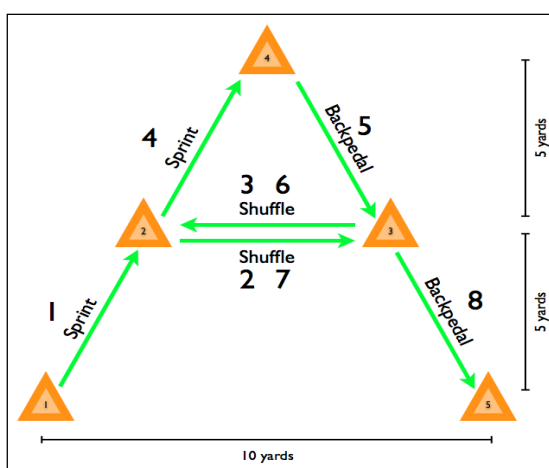
2. เริ่มวิ่งจากกรวยที่ 1 ไปยังกรวยที่ 2

3. วิ่งสไลด์ด้านข้างไปยังกรวยที่ 3

4. วิ่งสไลด์ด้านข้างกลับไปยังกรวยที่ 2

5. วิ่งจากกรวยที่ 2 ไปยังกรวยที่ 4

6. วิ่งถอยหลังจากกรวยที่ 4 ไปยังกรวยที่ 3
7. วิ่งสไลด์ด้านข้างไปยังกรวยที่ 2
8. วิ่งสไลด์ด้านข้างกลับไปยังกรวยที่ 3
9. วิ่งถอยหลังจากกรวยที่ 3 ไปยังกรวยที่ 5 นับเป็น 1 เซต



ภาพภาคผนวก ก-6 A-Movement

แบบฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว ด้วย H-Movement

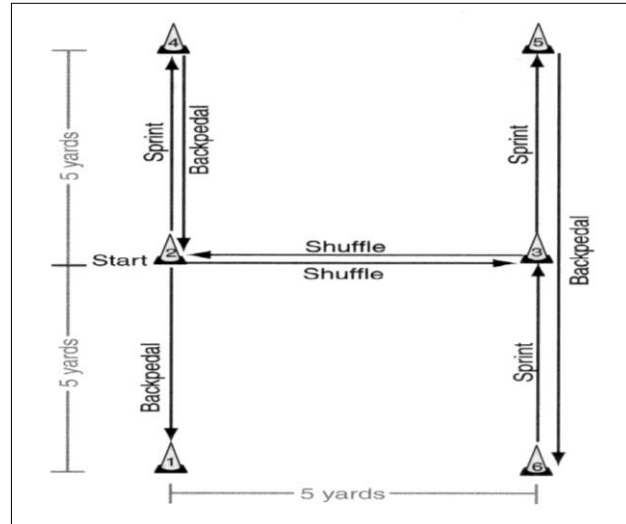
จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาความความถี่ก้าว ทักษะในการเปลี่ยนทิศทาง การจัดระเบียบร่างกาย และความสามารถในการเปลี่ยนทักษะที่ใช้วิ่ง

ขั้นตอนการฝึก

1. ใช้กรวย 6 อัน ตั้งกรวยเป็นรูปทรงตัว H โดยด้านทุกด้านระยะห่าง 5 หลา
2. เริ่มวิ่งจากกรวยที่ 2 ไปยังกรวยที่ 4
3. วิ่งถอยหลังจากกรวยที่ 4 ไปยังกรวยที่ 2
4. วิ่งสไลด์ด้านข้างไปยังกรวยที่ 3
5. วิ่งจากกรวยที่ 3 ไปยังกรวยที่ 5
6. วิ่งถอยหลังจากกรวยที่ 5 ไปยังกรวยที่ 6
7. วิ่งจากกรวยที่ 6 ไปยังกรวยที่ 3
8. วิ่งสไลด์ด้านข้างไปยังกรวยที่ 2

9. วิ่งถอยหลังจากกรวยที่ 2 ไปยังกรวยที่ 1 นับเป็น 1 เซต



ภาพภาคผนวก ก-7 H-Movement

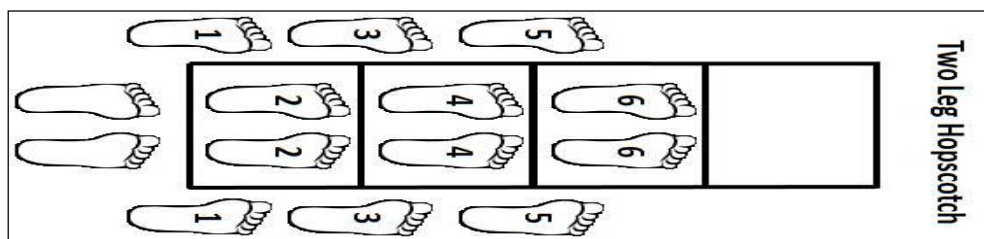
แบบฝึกความเร็วและความว่องไว ด้วย Hop-scotch drill

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ

ขั้นตอนการฝึก

1. ใช้บันไดฝึกความคล่องแคล่ว เริ่มต้นด้วยการยืนให้เท้าทั้งสองข้างอยู่หน้าอุปกรณ์
2. กระโดดด้วยเท้าสองข้างแยกออกไปด้านข้างของอุปกรณ์
3. กระโดดด้วยเท้าทั้งสองข้างเข้าไปในช่องว่างเดียวกัน
4. กระโดดด้วยเท้าสองข้างแยกออกไปด้านข้างของช่องถัดไป
5. ทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จบครบชั้นบันได



ภาพภาคผนวก ก-8 Hop-scotch drill

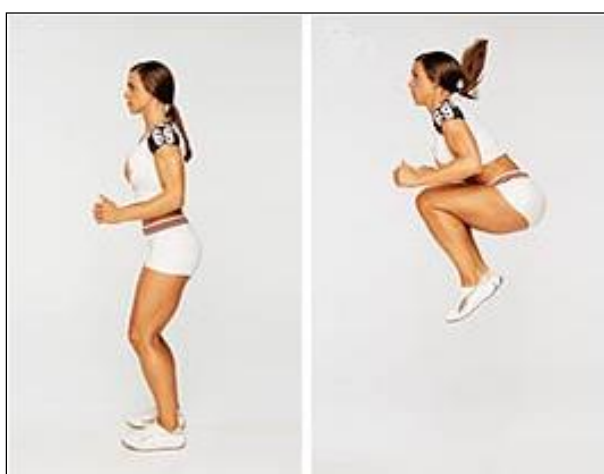
แบบฝึกความเร็วและความว่องไว ด้วย Vertical jump to sprint

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ

ขั้นตอนการฝึก

1. เริ่มต้นด้วยการยืนด้วยเท้าสองข้างห่างกันเล็กน้อย
2. เริ่มกระโดดในแนวตั้งด้วยเท้าทั้งสองข้างยกเข้าสูงอยู่กับที่ 10 ครั้ง
3. เมื่อครบแล้วเริ่มออกวิ่งไปด้านหน้า 10 เมตร



ภาพภาคผนวก ก-9 Vertical jump to sprint

แบบฝึกความคล่องแคล่วและความว่องไว ด้วย Hexagon drill

จุดประสงค์

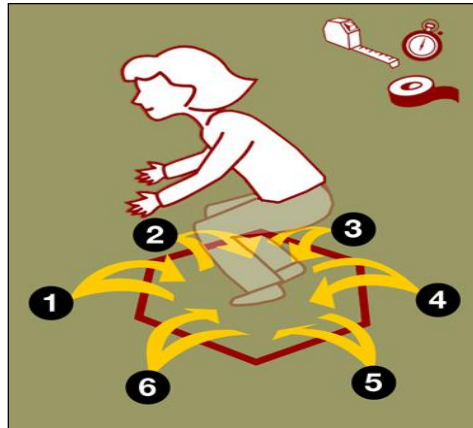
เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่ว กำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ขั้นตอนการฝึก

1. ใช้ตารางหกเหลี่ยมยาวด้านละ 2 ฟุต
2. เริ่มต้นจากยืนด้านในรูปหกเหลี่ยมหันหน้าไปทางที่จะกระโดดไป
3. กระโดดด้วยเท้าทั้งสองข้างออกไปด้านนอกของตารางและกระโดดกลับเข้ามาด้าน

ใน ทำการกระโดดให้ครบทั้ง 6 ด้าน

4. กระโดดไปตามเข็มนาฬิกา

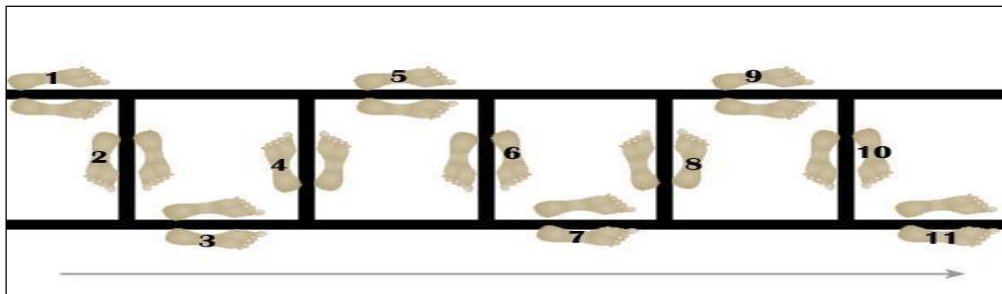


ภาพภาคผนวก ก-10 Hexagon drill

แบบฝึกความคล่องแคล่วและความว่องไว ด้วย Snake jump
จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่ว กำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
ขั้นตอนการฝึก

1. ใช้เครื่องมือชั้นบันไดฝึกความคล่องแคล่ว
2. เริ่มยืนสองเท้าหันหน้าเข้าหาอุปกรณ์
3. เริ่มกระโดดทับเส้นทางด้านซ้ายของช่องที่ 1
4. กระโดดหันตัวทับเส้นทางระหว่างช่องที่ 1 และช่องที่ 2
5. กระโดดหันตัวทับเส้นทางด้านขวาของช่องที่ 2
6. กระโดดหันตัวทับเส้นทางระหว่างช่องที่ 2 และช่องที่ 3



ภาพภาคผนวก ก-11 Snake jump

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความเร็วในการวิ่งเบส,
กำลังของกล้ามเนื้อขา และแบบทดสอบ Illinois agility run test

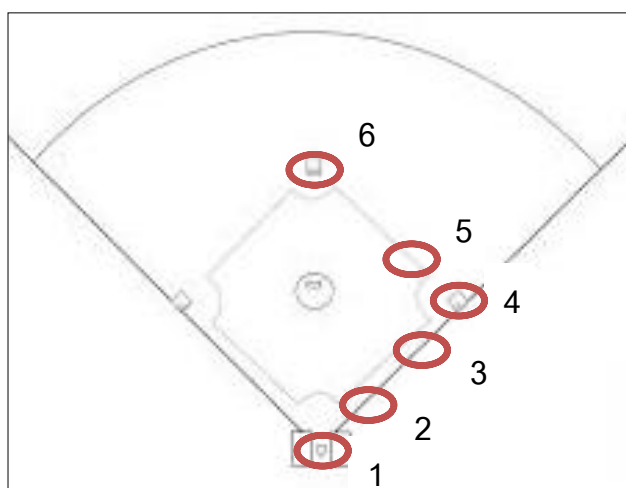
แบบทดสอบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความเร็วในการวิ่งเบส, กำลังของกล้ามเนื้อขา และแบบทดสอบ Illinois agility run test

เครื่องมือทดสอบความเร็วในการวิ่ง ยี่ห้อ Smart speed

การทดสอบความเร็วในการวิ่งเบสใช้ทดสอบในสนามซอฟท์บอลที่มีการวางอุปกรณ์สนาม (โฮมเพลตและเบส) โดยวัดระยะที่ใช้แข่งขันจริงโดยจัดวางอุปกรณ์วัดความเร็วในระยะต่าง ๆ ตั้งแต่จุดเริ่มต้นบริเวณโฮมเพลตไปจนถึงเบสที่ 2 โดยมีจุดกำหนดดังนี้ (ภาพภาคผนวก ข-1)

1. เริ่มจากจุดเริ่มต้นบริเวณโฮมเพลต
2. ระยะ 5 เมตรจากจุดเริ่มต้น
3. ระยะ 5 เมตรก่อนถึงเบสที่ 1
4. เบสที่ 1
5. ระยะ 5 เมตรจากเบสที่ 1 ไปยังเบสที่ 2
6. เบสที่ 2

ทำการทดสอบ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5 นาที เพื่อให้ผู้เข้าร่วมทดสอบพักผ่อน ทำการบันทึกผลครั้งที่ดีที่สุด บันทึกเวลาหน่วยเป็นวินาที



ภาพภาคผนวก ข-1 วิธีการทดสอบเวลาในการวิ่งเบส

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาซ้าย Cybex รุ่น Humac norm ผลิตโดยประเทศ สหรัฐอเมริกา



ภาพภาคผนวก ข-2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งบนเครื่องวัดแรงกล้ามเนื้อขา โดยเริ่มวัดแรงด้วยขาข้างที่ถนัด ทำการจัดเบาะนั่งให้ข้อเข่าตรงกับแกนหมุนของเครื่อง ทำการปรับนักฟิงให้หลังของผู้ทดสอบตรง แล้วทำการคาดเข็มขัด จากนั้นทำการปรับระยะแกนหมุนตามความยาวของขาโดยให้เบาะและสายรัดอยู่ตามุมบริเวณหน้าแข้งแล้วรัดสายให้แน่น ขาอีกข้างสอดไว้หลังแกนล้อคขาเพื่อไม่ให้ขยับขณะทดสอบ

ผู้ช่วยวิจัยทำการกรอกข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัย และกรอกรายละเอียดระยะเวลาการนั่ง พนักพิงและความยาวของแกนหมุน จากนั้นทำการ Calibration เครื่องมือและกำหนดระยะของการเคลื่อนที่ของข้อเข่าที่มุม 90°

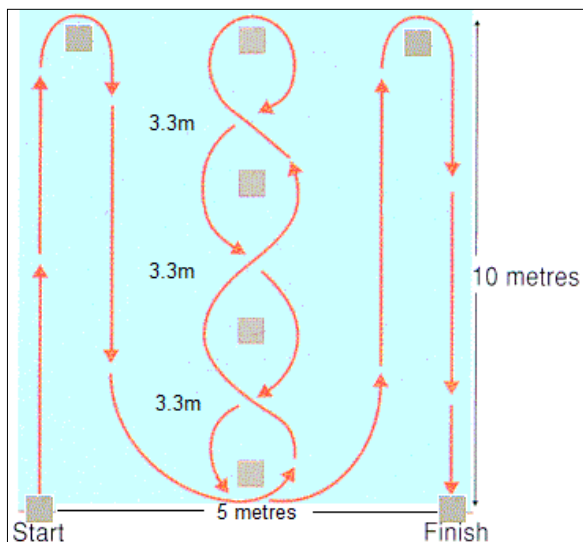
ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำการทดลองเตะขาไปด้านหน้าและงอขาเข้าโดยไม่มีแรงต้านจำนวน 3 ครั้ง เพื่อให้เข้าใจวิธีการทดสอบ จากนั้นทำการทดสอบเตะขา 5 ครั้ง โดยมีแรงต้านที่ 60°/sec ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยออกแรงเต็มที่ทั้งขณะเตะขาไปด้านหน้าและงอขาเข้า จากนั้นทำการทดสอบขาข้างที่ไม่ถนัดโดยวิธีการเดียวกัน

นำค่าเฉลี่ยงานที่ได้จากกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและด้านหลังมาคำนวณหาค่ากำลังของกล้ามเนื้อตามสูตร

$$\text{Power (ft-lb/sec)} = \frac{(\text{Average Work Extensor} \times 5) + (\text{Average Work Flexor} \times 5)}{\text{Time (sec)}}$$

$$\text{Power (Watt)} = \text{Power (ft-lb/sec)} \times 1.35640138408304$$

แบบทดสอบความคล่องแคล่ว (Illinois agility run test)



ภาพภาคผนวก ข-3 แบบทดสอบ Illinois agility run test

ผู้ทดสอบเริ่มวิ่งจากจุดเริ่มต้นไปข้างหน้าระยะทาง 10 เมตร จากนั้นกลับตัววิ่งมาที่เส้นเริ่มและเข้าสู่วงวิ่งซิกแซกไป-กลับ 4 กรวย และวิ่งไปอีก 10 เมตรและกลับตัววิ่งสู่จุดสิ้นสุด จับเวลาตั้งแต่เริ่มออกวิ่งจนถึงผ่านเส้นสิ้นสุด ทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกผลครั้งที่ดีที่สุด บันทึกเวลาหน่วยเป็นวินาที

ภาคผนวก ค
แบบบันทึกผลการทดลอง

ลำดับที่.....

แบบบันทึกผลการทดลอง

วันที่:.....เวลา:.....

1. ข้อมูลส่วนตัว

รายชื่อผู้เข้าร่วมวิจัย:.....

อายุ:.....ปี น้ำหนัก:.....กิโลกรัม ส่วนสูง:.....เซนติเมตร

2. ผลการทดลอง

ก่อนการฝึก (Pre test)		สัปดาห์ที่ 1		สัปดาห์ที่ 2		สัปดาห์ที่ 3	
เวลา ในการวิ่งเบส (วินาที)	จุดที่ 2						
	จุดที่ 3						
	จุดที่ 4						
	จุดที่ 5						
	จุดที่ 6						
กำลังของกล้ามเนื้อ							
ความคล่องแคล่ว (วินาที)	Illinois agility run test						

หลังการฝึก (Mid test, Post test)		สัปดาห์ที่ 6		สัปดาห์ที่ 8	
เวลา ในการวิ่งเบส (วินาที)	จุดที่ 2				
	จุดที่ 3				
	จุดที่ 4				
	จุดที่ 5				
	จุดที่ 6				
กำลังของกล้ามเนื้อ					
ความคล่องแคล่ว (วินาที)	Illinois agility run test				

ภาคผนวก ง
ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย



ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว (เอสเอคิว) แบบประยุกต์ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งเบสของนักกีฬาซอฟท์บอล มหาวิทยาลัยบูรพา
วันที่คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะถูกเปิดเผยในภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว มีความเข้าใจทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม
(.....)

ลงนาม.....พยาน
(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย
(.....)

ในกรณีที่ผู้ถูกทดลองยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้แทนโดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ผู้แทนโดยชอบด้วยกฎหมาย
(.....)

ลงนาม.....พยาน
(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย
(.....)

ภาคผนวก จ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบโปรแกรมความเร็ว ความคล่องแคล่วและความว่องไว
(เอสเอคิว) แบบประยุกต์

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ดร.ถวิชัยย์ ขาวถีน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2. ดร.อนุสรณ์ มนต์รี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
3. นายชัยยศ สิริินธรานนท์ ผู้ช่วยผู้ฝึกสอนซอฟท์บอลทีมชาติไทย
ผู้ช่วยผู้ฝึกสอนเบสบอลทีมชาติไทย