

เปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย

ปริญญานิพนธ์
ของ
เทวัญ หอมจันทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
พฤษภาคม 2552

เปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย

ปริญญานิพนธ์
ของ
เทวัญ หอมจันทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
พฤษภาคม 2552
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย

บทคัดย่อ
ของ
เทวัญ หอมจันทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
พฤษภาคม 2552

เทวัญ หอมจันทร์. (2552). *เปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย*.

ปริญญาานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.อัจฉริยา กสิยะพัท,

อาจารย์ ดร.คุณัตว์ พิธพรชัยกุล.

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชั้นมัธยมต้น อายุ 13-15 ปี ของศูนย์เยาวชนจังหวัดนนทบุรี โดยได้มาด้วยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ได้แก่ กลุ่มควบคุม ไม่มีการฝึกความคล่องตัว กลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า กลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ทั้งสองกลุ่มใช้ระยะเวลาในการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวอ้างอิงจากของคอฟ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัว กลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความคล่องตัว ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความคล่องตัว ของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า ก่อนการฝึกและในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความคล่องตัว ของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ก่อนการฝึกและในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

สรุปผลการวิจัย พบว่านักกีฬาฟุตบอลที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทรายได้ผลดีกว่านักกีฬาที่ไม่มีการฝึกความคล่องตัว การฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายให้ผลดีกว่าการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า

A COMPARISON OF AGILITY TRAINING BETWEEN GRASS AND SAND

AN ABSTRACT

BY

THEWAN HOMCHAN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Sports Science
at Srinakharinwirot University

May 2009

Thewan Homchan. (2009). *A Comparison of Agility Training between Grass and Sand*. Master Thesis, M.Sc. (Sports Science). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Atchareeya Kasiyaphat, Dr. Kunat Pithapornchaikul.

The purpose of this study was to investigate and compare the effects of agility training on grass or sand for soccer players. The subjects were 30 students from Nontaburee's youth center who were all soccer players. They were randomly selected and divided into three groups; control group, agility training on grass group and agility training on sand group; The duration of training was 8 weeks, 3 days per week. Agility test were done before training started and after training on weeks 4, and 8. The agility program by Cops and data of agility was analyzed in terms of means, standard deviations with t-test, one-way analyzes, f-test and multivariate analyzes of variance.

The findings indicated the following:

1. Agility was investigate by comparing the control group with the groups that underwent agility training on grass and agility training on sand before and after training on weeks 4 and week 8 was significantly different. There were no significant differences between the groups that had trained on grass and sand after week 4 but there were significant differences after week 8.
2. The agility of the control group was not significantly different when comparing measurement from before the start of training and after 8 week.
3. The agility of agility training on grass group was significantly different when comparing measurement from before the start of training and after 8 week.
4. The agility of agility training on sand group was significantly different when comparing measurement from before the start of training and after 8 week.

This research founded that the soccer plays who trained for agility on grass and sand were both higher than the control group. Agility training on sand can improve agility more than agility training on grass.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
เปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย
ของ
แมวญ หอมจันทร์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่ เดือน พ.ศ. 2552

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน
(อาจารย์ ดร.อัจฉริยา กสิยะพัท)

.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มยุรี สุภาวิบูลย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.คุณัตว์ พิธพรชัยกุล)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรฤณวรรณ สุขสม)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อัจฉริยา กสิยะพัท)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.คุณัตว์ พิธพรชัยกุล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาและคำแนะนำจาก อาจารย์ ดร. อัจฉริยา กสิยะพัท ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร. คุณัตว์ พิธพรชัยกุล กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่าน ที่ให้ความรู้ คำปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ของผู้วิจัยเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการศูนย์เยาวชนจังหวัดนนทบุรี ที่กรุณานุเคราะห์สถานที่ และกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน ที่สละเวลาอันมีค่าและให้ความร่วมมืออย่างดีในตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ ตลอดจนเพื่อนทุก ๆ คน ที่ให้การสนับสนุนและขอขอบคุณ นางสาวสมร อ่อนปัดชา ในความช่วยเหลือและจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำวิจัย

คุณประโยชน์และคุณค่าของปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอบแต่ นายสมบัติ หอมจันทร์และนางไสว หอมจันทร์ ผู้เป็นบิดามารดา ที่ให้แนวทางชีวิต และโอกาสทางการศึกษารวมทั้งเป็นกำลังใจตลอดจนบูรพาจารย์ผู้ให้ความรู้ และผู้มีพระคุณทุกท่าน และการที่ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ก็เพราะได้รับกำลังใจจาก นายสุเมธ หอมจันทร์ และ นางสมหญิง หอมจันทร์ ผู้เป็นพี่ชาย และ พี่สาว ทำให้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เทวัญ หอมจันทร์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
ความสำคัญของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
สมมุติฐานของการวิจัย	3
2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
หลักการฝึกซ้อม.....	4
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ.....	8
สมรรถภาพทางกลไก.....	12
การเคลื่อนไหว.....	14
พื้นผิว	15
ความเสียดทาน.....	16
ความคล่องตัว.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	32
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง	32
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	32
การเก็บรวบรวมข้อมูล	33
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	33
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	48
สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีการศึกษาค้นคว้า.....	48
การจัดกระทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	49
อภิปรายผล.....	50
ข้อเสนอแนะ.....	54
ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก	61
ภาคผนวก ข	64
ภาคผนวก ค	65
ภาคผนวก ง	78
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	82

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคล่องตัว ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8	35
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงก่อนการฝึก.....	36
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4.....	37
4 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4.....	38
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวระหว่าง กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8.....	39
6 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8.....	40
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำความคล่องตัวของกลุ่มควบคุม ในระยะเวลาที่ต่างกัน.....	41
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกัน.....	42
9 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่ต่างกัน.....	43
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน.....	44
11 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเวลาที่ต่างกัน.....	45

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวในช่วงก่อนการฝึก หลังการ ฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกความคล่องตัว บนพื้นหญ้าและกลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย.....	46
2 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวในกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและกลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8เปรียบเทียบกับช่วงก่อนการฝึกวิธีการทดสอบ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และภาพประกอบ.....	47

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันวงการกีฬาฟุตบอลมีการปรับปรุงและพัฒนา โดยมีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ๆ ของเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมถึงรูปแบบ วิธีการฝึกใหม่ๆ เข้ามาใช้ในการฝึกนักกีฬาโดยเป้าหมายของนักกีฬามีตั้งแต่ระดับเป็นตัวแทนสโมสรถึงทีมชาติและก้าวสู่การเป็นนักกีฬาอาชีพมีการวางแผนเป้าหมายการแข่งขันกีฬาสู่ความเป็นเลิศเพื่อเป็นนักกีฬาอาชีพต่อไป วิทยาศาสตร์การกีฬาจะเป็นตัวช่วยที่ดีสำหรับการพัฒนาให้นักกีฬามีความแข็งแกร่งทั้งร่างกายและจิตใจเพื่อพร้อมสำหรับการแข่งขัน

วิทยาศาสตร์การกีฬาเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญในการสร้างนักกีฬาให้ประสบความสำเร็จ เนื่องจากการจะให้นักกีฬามีความสำเร็จได้นั้น ไม่เพียงแต่ต้องอาศัยความสามารถทางด้านทักษะของแต่ละชนิดกีฬาแต่ต้องมีความพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ การเตรียมความพร้อมของร่างกายมีหลายด้านเช่น ความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทน รวมถึงความคล่องตัวซึ่งบางชนิดกีฬา ผลแพ้ชนะอาจมาจากประสิทธิภาพของความคล่องตัวในเกมที่ต้องโต้กลับหรือการตั้งรับ โดยเฉพาะกีฬาฟุตบอล การเพิ่มความคล่องตัวนั้นขึ้นอยู่กับรูปแบบของการฝึกซ้อม และ ลักษณะของพื้นผิวที่ใช้ในการฝึกซ้อมเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคล่องตัว จากกฎของความเร็วและกฎของปฏิกิริยา การใช้แรงให้มีประสิทธิภาพ ควรอยู่บนพื้นผิวที่แข็ง ซึ่งร่างกายสามารถรักษาการทรงตัวได้ดี เช่น ในการวิ่ง แรงส่งกลับได้เท่ากับแรงส่งของเท้าที่ดัน จึงสามารถเคลื่อนตัวไปข้างหน้า ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในการฝึกซ้อมบนพื้นผิวที่นุ่มหรือแรงส่งกลับน้อยเช่นพื้นทรายๆ จะทำให้ออกแรงมากกว่าพื้นผิวที่แข็ง เพื่อเคลื่อนตัวไปข้างหน้า การออกแรงมากกว่าหรือการฝึกซ้ำ ๆ นั้นทำให้มีการพัฒนาของกล้ามเนื้อและข้อต่อซึ่งจะส่งผลให้มีความคล่องตัวที่ดีขึ้น

ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกาย หรือส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องการวัดความคล่องตัว วัดได้โดยให้ผู้เรียนเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วจากท่าหนึ่งไปอีกท่าหนึ่ง ความคล่องตัวรวมทั้งการเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วและใช้กล้ามเนื้อของร่างกายอย่างถูกต้องในกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจงการเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วโดยใช้ร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วนนั้น จะเป็นการวัดความคล่องตัวได้ดี เช่น การวิ่งซิกแซก วิ่งเก็บของระดับความคล่องตัวเป็นผลมาจากความสามารถตั้งแต่เกิด การฝึกหัดและจากประสบการณ์ ความคล่องตัวมีความสำคัญมากในกิจกรรมพลศึกษาเพราะถ้าให้ผู้เรียนเล่นกีฬามีลักษณะเป็นธรรมชาติ การก้าวเท้า (Foot work) การเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายได้เร็ว (ผาณิต บิลมาศ 2530 : 29)

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่องกฎของความเร็วและกฎของปฏิกิริยาของแต่ละสภาพของพื้นผิวที่มีแรงส่งกลับที่ต่างกันและในส่วนของความคล่องตัวนั้น พบว่าแบบทดสอบและแบบฝึกที่ใช้โดยทั่วไปคือการฝึกบนพื้นหญ้า ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบน

พื้นที่รายนามีผลต่อความคล่องตัวแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกพื้นที่ผิวที่เหมาะสมในการฝึกความคล่องตัวของนักกีฬาฟุตบอลต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคล่องตัวระหว่างการฝึกบนพื้นหญ้าและพื้นทราย

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลของการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและการฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายที่มีต่อความคล่องตัว
2. เพื่อศึกษาการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและการฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายในเวลา 8 สัปดาห์
3. เพื่อศึกษาการพัฒนาการด้านความคล่องตัวในการฝึกการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและการฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักฟุตบอลชั้นมัธยมต้น อายุ 13-15 ปี ของศูนย์เยาวชน จังหวัดนนทบุรี

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น แบ่งเป็นดังนี้
 - 1.1 โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า
 - 1.2 โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย
2. ตัวแปรตาม คือ ความคล่องตัว

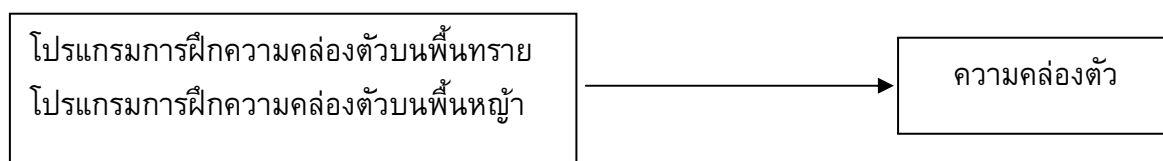
นิยามศัพท์เฉพาะ

1. พื้นหญ้า หมายถึง สนามฟุตบอล ปูพื้นด้านล่างด้วยดินอัดแน่น หนา 50 เซนติเมตร รองพื้นด้วยทรายหนา 10 เซนติเมตร ปลุกหญ้านวลน้อย มีความสูง 5 เซนติเมตรมีการตัดหญ้าทุก ๆ 15 วัน
2. พื้นทราย หมายถึง พื้นสนามวอลเลย์บอลชายหาดด้านล่างเป็นพื้นดินมีการอัดแน่นก่อนลงทรายที่มีความหนา 40 เซนติเมตร ทรายเป็นเม็ดกลมละเอียด ปราศจากการอัดแน่น และสิ่งที่จะทำให้เกิอันตรายหรือบาดเจ็บ เช่น เปลือกหอย ก้อนหิน ฯลฯ ทรายไม่หยาบเกินไปหรือละเอียดเกินไป

จนกลายเป็นฝุ่น ขอบสนามทำด้วยซีเมนต์ ขนาดสนามกว้าง 9 เมตร ยาว 18 เมตร พื้นที่โล่งไม่มีตาข่ายกั้นกลางสนาม

3. ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางในการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยความเร็วและมีประสิทธิภาพ สามารถวัดความคล่องตัวได้ด้วยแบบทดสอบความคล่องตัวของอิลลินอยส์ มีหน่วยเป็นวินาที

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานการวิจัย

1. กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวพื้นทรายมีผลความคล่องตัวแตกต่างกัน
2. กลุ่มควบคุมในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ มีผลความคล่องตัวแตกต่างกัน
3. กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ มีผลความคล่องตัวแตกต่างกัน
4. กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวพื้นทรายในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ มีผลความคล่องตัวแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักการฝึกซ้อม
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
3. สมรรถภาพทางกลไก
4. การเคลื่อนไหว
5. พื้นผิว
6. ความเสียดทาน
7. ความคล่องตัว
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยในประเทศ

1. หลักการฝึกซ้อม

พื้นฐานของการฝึกซ้อมกีฬา (The Foundations of Sport Training)

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545 : 7) รายงานว่าการแข่งขันกีฬาแต่ละครั้ง ถึงแม้จะมีนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันเป็นจำนวนมาก แต่จะมีนักกีฬาเพียงไม่กี่คนเท่านั้นที่สามารถจะพัฒนาก้าวหน้าไปถึงระดับความสามารถสูงสุดได้ (Highest Performance Levels) นั้นเป็นเพราะว่าแต่ละคนเริ่มต้นด้วยศักยภาพของความสามารถและความมุ่งมั่นตั้งใจที่แตกต่างกัน ดังจะเห็นได้จากนักกีฬาบางคนดูธรรมดาไม่มีอะไรเป็นจุดเด่นชวนให้น่าสนใจช่วงปีแรก ๆ ที่เข้ามารับการฝึก แต่หลังจากนั้นกลับพัฒนาขีดความสามารถของตนเองให้ก้าวหน้าขึ้นไปถึงระดับชาติ หรือระดับโลกได้ในช่วงปีต่อ ๆ ไป เพราะเหตุใด หรือทำไมนักกีฬาผู้นั้นจึงสามารถก้าวไปถึงจุดสูงสุดได้ ในขณะที่นักกีฬาคนที่ถูกมองหรือคาดหวังไว้ในตอนแรกก็ค่อย ๆ ขึ้นอยู่กับการฝึกซ้อม และความมุ่งมั่นตั้งใจของนักกีฬาแต่ละคนเป็นสำคัญ

กฎ 3 ประการที่สำคัญของการฝึกซ้อม

การฝึกซ้อมและการแข่งขันนับเป็นกิจกรรมที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน เพราะหลายสิ่งหลายอย่างถูกนำมาประกอบรวมกันเข้าเพื่อมุ่งไปสู่ความสำเร็จ หรือจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ อย่างไรก็ตาม มีกฎพื้นฐานที่สำคัญเพียง 3 ประการ ที่ควรยึดถือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอในขณะที่ทำการฝึกซ้อมคือ

1. การรู้จักประมาณตนเอง (Moderation)
2. ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อม (Consistency)
3. การพักผ่อน (Rest)

การรู้จักประมาณตนเอง (Moderation)

การรู้จักประมาณตนเอง ถือได้ว่าเป็นกฎที่สำคัญข้อแรกของการฝึก ซึ่งหมายถึงการไม่พยายามที่จะทำอะไรหักโหม หรือหนักมากเกินไปในการฝึก เช่น นักกีฬาวิ่งระยะไกลที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการฝึกซ้อมแข่งขันไม่ควรพยายามฝึกวิ่งให้ได้ 160 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ เพราะอาจจะทำให้เกิดปัญหาการบาดเจ็บที่รุนแรง จนกลายเป็นปัญหาอุปสรรคที่บั่นทอนให้อายุของการเป็นนักกีฬาต้องสิ้นสุดลงก่อนถึงวัยอันสมควร นอกจากนี้การพยายามยืดเวลาในการฝึกซ้อมแต่ละครั้งยาวนานออกไปเป็นสิ่งที่ไม่สมควรกระทำ และไม่มีความจำเป็นใด ๆ ที่จะต้องกระทำ นักกีฬาเกือบทุกระดับของเกมการแข่งขันสามารถประสบความสำเร็จ หรือก้าวไปสู่ความสมบูรณ์ได้ภายในช่วงระยะเวลาของการฝึกซ้อมประมาณ 2 ชั่วโมงต่อวัน ถ้าหากการฝึกซ้อมนั้นได้มีการวางแผนเตรียมการไว้อย่างรัดกุม และพิถีพิถันเอาจริงเอาจังกับการฝึกเป็นอย่างดี จะมีก็เพียงกลุ่มนักกีฬาที่มีความสามารถชั้นยอดและประสบการณ์สูง เคยผ่านการฝึกซ้อมและการแข่งขันระดับนานาชาติที่สำคัญมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 – 10 ปี นักกีฬากลุ่มนี้จำเป็นต้องปรับเพิ่มระยะเวลาในการฝึกซ้อมมากขึ้น เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองไปสู่ระดับความสามารถสูงสุดของแต่ละคน

จริงอยู่นักกีฬาบางประเภทอาจต้องการใช้เวลาฝึกซ้อมแต่ละครั้งมากกว่า 2 ชั่วโมง แต่ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในระยะยาวของการยืดหรือขยายเวลาการฝึกซ้อมแต่ละครั้ง ให้อายุยาวนานออกไปกว่าปกตินั้นไม่แน่นอน เนื่องจากพบว่านักกีฬาส่วนใหญ่ประสบความล้มเหลวในการพัฒนาไปสู่ความสำเร็จดังที่คาดหวัง ยิ่งไปกว่านั้น นักกีฬาบางคนต้องประสบกับปัญหาการบาดเจ็บรุนแรงในขณะที่บางคนเกิดอาการเบื่อหน่ายกับการฝึกซ้อมที่จำเจซ้ำซาก และหนักมากเกินไป ส่งผลกระทบต่อสภาวะทางด้านร่างกายและจิตใจ ทำให้รู้สึกท้อแท้ เครียด และอ่อนล้าเกินไปกว่าที่จะมีโอกาสก้าวไปสู่ความสำเร็จได้

โดยธรรมชาติ ร่างกายของคนเราสามารถที่จะรับความกดดันต่าง ๆ ที่เข้ามากระทบได้มากกว่าสภาวะปกติก็จริง แต่ควรกระทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปหรือปรับเพิ่มความหนักเพื่อสร้างความกดดันให้กับร่างกายและจิตใจทีละเล็กละน้อย การรู้จักประมาณตนเองเพื่อความเหมาะสมในการฝึกนี้ (Moderation) หมายถึง การวางแผนการและจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมด้วยความรอบคอบละเอียดรัดกุม เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่จะก่อให้เกิดปัญหาความกดดันกับร่างกายและจิตใจอย่างรุนแรง จนไม่สามารถรับได้ในขณะที่การฝึกซ้อมและการแข่งขันส่วนหนึ่งสามารถสร้างสิ่งที่ดีงามให้กับชีวิตและเป็น

สิ่งที่ทำให้ชีวิตดูตื่นเต้นมีคุณค่า แต่ก็มิได้หมายความว่า มันคือทุกสิ่งทุกอย่างของชีวิต ด้วยเหตุนี้หัวใจสำคัญของหลักการรู้จักประมาณตนเอง จึงเป็นสิ่งที่นักกีฬาคควรจะได้เรียนรู้และศึกษาการใช้ชีวิตให้เกิดคุณค่า ประสบการณ์ และเกิดความรู้สึกลึกซึ้งสนุกสนานกับเสี้ยวหนึ่งของชีวิตในด้านการฝึกซ้อม และการแข่งขันกีฬาอย่างเต็มที่

ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อม (Consistency)

ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อม คือ กฎสำคัญข้อที่ 2 ของการฝึกซ้อม วิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดความเสี่ยงการฝึกที่หักโหมหรือหนักมากเกินไปก็คือ การฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอและมีระบบแบบแผนที่ถูกต้อง รัดกุม แต่มิได้หมายความว่าความหนักที่ใช้ในการฝึก (Training Load) เท่าเดิมหรือเหมือนกันทุกวัน ในกรณีที่นักกีฬาต้องทำการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ซึ่งจะส่งผลให้ร่างกายสามารถปรับตัวรับความหนักหรือความกดดันในการฝึกได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ง่ายต่อการที่จะพัฒนาความสามารถและสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ก้าวหน้าสูงขึ้น การหยุดชะงักหรือขาดการฝึกซ้อมเพียง 2 – 3 วัน จะมีผลทำให้ร่างกายต้องสูญเสียความอดทนและความตึง (Tone) ของกล้ามเนื้อที่เคยได้รับการฝึก การพยายามเพิ่มความหนักในการฝึกเป็นพิเศษ (Extrahard Training) เพื่อเป็นการชดเชยหรือเพิ่มเติม (Make Up) ให้กับส่วนที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจากการขาดการฝึกซ้อมนั้น โดยความเป็นจริงแล้ว อาจจะทำให้นักกีฬาได้รับความกดดันต่อร่างกายมากเกินไป ซึ่งอาจจะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือเกิดการเจ็บป่วยได้ความเครียดหรือความกดดันที่กระทำหรือเกิดกับร่างกาย ยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่าใดก็จะมีผลทำให้ร่างกายเกิดอาการเหนื่อยล้ามากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการที่จะพัฒนาตนเองให้ก้าวไปสู่ความสำเร็จ นักกีฬาที่ทำการฝึกซ้อมเป็นประจำสม่ำเสมอด้วยความหนักที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง จะสามารถแสดงออกซึ่งขีดความสามารถหรือประสบความสำเร็จได้ไม่ต่างกับกลุ่มนักกีฬาที่มีพรสวรรค์ แต่ขาดการฝึกซ้อมหรือฝึกซ้อมไม่สม่ำเสมอ ผลพลอยได้ที่นักกีฬาจะได้รับประโยชน์จากการฝึกซ้อมที่สม่ำเสมอและต่อเนื่องก็คือ สมรรถภาพพื้นฐานจะได้รับการพัฒนาให้แข็งแกร่งและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ยิ่งระยะเวลาและความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อมถูกสะสมไว้นานมากเพียงใด จะยิ่งช่วยเป็นเกราะป้องกันปัญหาการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นกับร่างกายได้มากเท่านั้น ขณะเดียวกันหากมีเหตุหรือปัญหาให้จำเป็นต้องหยุดชะงักการฝึกซ้อม การเสื่อมสภาพของร่างกายจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ และสามารถกลับคืนสู่สภาพที่สมบูรณ์หรือเป็นปกติได้อย่างรวดเร็วกว่านักกีฬาที่ขาดการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

การพักผ่อน (Rest)

การพักผ่อน ถือเป็นกฎที่สำคัญข้อที่ 3 ของการฝึก ซึ่งบางทีอาจจะเป็นกฎข้อที่สำคัญที่สุดสำหรับนักกีฬารุ่นเยาว์ ทั้งนี้เพราะการพักผ่อนอย่างเพียงพอเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับนักกีฬา แต่ในทางปฏิบัติจริงมักจะถูกละเลยจนอาจกล่าวได้ว่าเป็นกฎข้อที่ถูกละเลยมากที่สุดก็ได้ กฎพื้นฐานของการฝึกประการหนึ่งคือ เมื่อเริ่มสัปดาห์ควรพักผ่อนให้มากขึ้น นักกีฬาที่รู้สึกเหนื่อยล้าหรืออ่อนเพลียมาก ๆ ถ้าเป็นไปได้ควรงดการฝึกซ้อมในวันนั้น หรือทำการฝึกซ้อมแต่เพียงเบา ๆ ไม่ควรที่จะใช้ความพยายามอย่างหนักหรือเกินกำลังของตนเองในการฝึก นักกีฬาจะต้องรู้ว่าตนเองต้องการได้รับการพักผ่อนมากน้อยเพียงใด ยิ่งนักกีฬาที่อยู่ในช่วงฝึกซ้อมเตรียมตัวเพื่อการแข่งขัน ยิ่งต้องการการพักผ่อนมากกว่าคนทั่วไป

เพราะเหตุใดนักกีฬาจึงต้องการการพักผ่อนมากกว่าคนทั่วไป ประการแรก ร่างกายต้องทำงานมากกว่าคนทั่วไป ทำให้ร่างกายได้รับความกดดันมากกว่าปกติ ด้วยเหตุนี้ร่างกายจึงต้องการการพักผ่อนมากกว่าคนปกติทั่วไป ประการที่สอง ในขณะที่พักร่างกายจะสามารถปรับตัวรับความกดดันได้ดีกว่าในระหว่างที่ทำการฝึก และนี่คือส่วนหนึ่งของหลักการเพิ่มความหนักในการฝึกมากเกินไป (Overload Training) ดังนั้นถ้าร่างกายไม่ได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอร่างกายจะไม่สามารถฟื้นสภาพจากความเมื่อยล้าและปรับสภาพคืนสู่ความสมบูรณ์ได้เต็มที่ ผลที่ได้รับจากการฝึกจะด้อยประสิทธิภาพไป หรือไม่ได้ผลสมบูรณ์ตามเป้าหมายที่ต้องการ

ร่างกายคนเราเปรียบเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งประกอบไปด้วยการทำงานที่สลับซับซ้อนหลายส่วน บางครั้งเมื่อร่างกายต้องทำงานหนักมากเกินไปจนเกิดอาการเมื่อยล้าอย่างหนัก ประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายจะลดต่ำลง การรับรู้และการแปลผลข้อมูลจะเริ่มผิดพลาดหรือเชื่องช้าขึ้นตามลำดับ อาการในลักษณะดังกล่าวนี้ บ่งบอกถึงความต้องการการพักผ่อนของร่างกาย เพื่อซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอหรือพักฟื้นสภาพร่างกายให้หายจากอาการเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า ซึ่งความต้องการเวลาในการพักผ่อนของแต่ละคน จะแตกต่างกันออกไปตามสภาพของความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม นักกีฬาควรได้รับการพักผ่อนหลับนอนอย่างน้อย 8 – 10 ชั่วโมงต่อคืน กล่าวโดยทั่วไป ยิ่งนักกีฬาที่เข้ารับการฝึกมีอายุน้อยมากเท่าไร การพักผ่อนยิ่งต้องการมากขึ้นเท่านั้น ที่สำคัญนักกีฬาควรจะได้สังเกต เรียนรู้ด้วยตนเองว่าในสภาวะเช่นใดร่างกายต้องการการพักผ่อนมาก และในสภาวะเช่นใดการพักผ่อนเพียงเล็กน้อย หรือเพียงช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ก็เป็นการเพียงพอแล้ว การที่ร่างกายจะสามารถฟื้นสภาพจากอาการเหนื่อยล้ากลับมาทำงานได้อีกนั้น ร่างกายต้องการได้รับการพักผ่อนอย่าง

เพียงพอ มิฉะนั้น ระบบกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายจะทำงานด้วยประสิทธิภาพที่ต่ำลง

กฎ 3 ประการที่สำคัญดังกล่าว เป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬาควรจะได้พิจารณานำมายึดถือปฏิบัติร่วมกับแผนการฝึกซ้อม เพราะถ้าหากนักกีฬาได้รับการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอด้วยปริมาณความหนักเบาที่เหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง และได้รับการพักผ่อนเพียงพอ ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นกับตัวนักกีฬา คือความสามารถที่จะได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี

ประเภทของการฝึกซ้อม จำแนกเป็น 2 ประเภท

1. การฝึกเทคนิค

การฝึกเทคนิค เป็นเรื่องเฉพาะของแต่ละประเภทกีฬา แยกได้เป็น 2 แบบ
เทคนิคพื้นฐาน คือ ท่าทางหรือการเคลื่อนไหวที่ให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในกีฬาแต่ละประเภทที่กำหนดไว้เทคนิคพลิกแพลง อาศัยความสามารถเฉพาะตัว ไหวพริบ พรสวรรค์ และประสบการณ์จากการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน

2. การฝึกสมรรถภาพทางกาย

การฝึกสมรรถภาพทางกาย ในกีฬบางประเภทที่ไม่ต้องการเทคนิคมากผลการแข่งขันเกือบจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพทางกายเพียงอย่างเดียว แต่ในกีฬาที่ใช้เทคนิคมากการมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะช่วยให้นักกีฬาผู้นั้นสามารถปฏิบัติตามเทคนิคที่ได้ฝึกมาอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
สมรรถภาพทางกายที่จำเป็นสำหรับนักกีฬา จำแนกได้กว้างๆ เป็น 3 พวก คือ

1. แรงกล้ามเนื้อ
2. ความเร็วและความไว
3. ความอดทน

กีฬาและประเภทต้องการสมรรถภาพทางกายมากน้อยต่างกัน ผู้ฝึกสอนต้องเลือกการฝึกสมรรถภาพทางกายให้ตรงกับความต้องการของกีฬานั้น ๆ

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความหมายเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) เป็นความสามารถในการหดตัว (ออกแรง) เพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือแรงต้าน และเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผู้ได้ให้ความหมายดังต่อไปนี้

พิชิต ภูติจันทร์ (2535 : 87) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง กำลังสูงสุดที่กล้ามเนื้อมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับแรงต้าน

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539 : 46) ให้ความหมายของความแข็งแรงว่า คือ ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อต้านแรงต้านที่เข้ามากระทำ กล้ามเนื้อต้องใช้ความพยายามในการต่อต้านแรงต้านที่มากระทำ

สมชาย ไกรสังข์ (2540 : 22) อธิบายว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างเต็มที่โดยไม่จำกัดระยะเวลา ซึ่งการหดตัวของกล้ามเนื้ออาจเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนหรือหลาย ๆ ส่วนเพื่อทำงานร่วมกัน

พิชิต ภูติจันทร์ (2547 : 26) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับแรงต้านทาน เป็นที่ยอมรับกันว่า การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถสร้างได้โดยฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงต่อสู้กับความต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงขึ้น

สนธยา สีสละมาต (2547 : 219-220) ได้นิยามความแข็งแรงในทางสรีรวิทยา หมายถึง ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular) ที่เอาชนะแรงต้านทานภายนอกและแรงต้านทานภายใน ความแข็งแรงสูงสุดที่นักกีฬาสามารถแสดงออกจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะทางชีวกลศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (เช่น คาน กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง) และจำนวนการหดตัวของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง ขณะเดียวกันความแข็งแรงสูงสุดยังขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกระแสนประสาทที่มากขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนของหน่วยยนต์ที่ถูกกระตุ้นมาใช้งานและความถี่ของแรงกระตุ้น ซึ่งจะมีการเพิ่มตามความหนักของการออกกำลังกาย

จากการศึกษาถึงความหมายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะเห็นได้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงต้านกับแรงต้านทานหรือการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น การยกน้ำหนัก การกระโดด เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจัดเป็นสมรรถภาพทางกลไกด้านหนึ่งซึ่งช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพด้านอื่น ๆ และเป็นพื้นฐานในการฝึกที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬา เช่น การฝึกความแข็งแรงแบบรวดเร็ว (Speed strength) การฝึกพลังกล้ามเนื้อ (Power) เป็นต้น ดังนั้น การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายให้มีความใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวของนักกีฬา (Sport movement) ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้เกิดความตึงตัวเพื่อใช้แรงในการยกหรือดึงสิ่งของต่าง ๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยทำให้ร่างกายทรงตัวเป็นรูปร่างขึ้นมาได้ ซึ่งจะเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ร่างกายทรงตัวต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกอยู่ได้ ทำให้ไม่ล้มลง ความแข็งแรงเป็นคุณสมบัติที่ต้องการสำหรับนักกีฬาเกือบทุกประเภท ความแข็งแรงของร่างกายส่วนบนจะช่วยเพิ่มกำลังในการขว้างและการตีให้กับนักกีฬา ขณะที่ความแข็งแรงของร่างกายส่วนล่างจะเพิ่มความเร็วและกำลังขาของนักกีฬา แต่ที่สำคัญกว่านั้นก็คือกล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บและสามารถรับแรงกระแทกได้เพิ่มขึ้น (เจริญ กระบวนรัตน์. 2545 : 44) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยพื้นฐานในการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นกับกิจกรรมทางกาย เช่น การเล่นกีฬา หรือการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น ทำให้การเดินมั่นคงขึ้น การลุก นั่ง สะดวกขึ้น

วุฒิพงษ์ และ อารีย์ ปรมัตถการ (2537 : 56-57) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไว้ 6 ประการดังนี้

1. การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยเรียงตัวตามยาว จะมีกำลังหดตัวน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยเรียงตัวแบบขนาน
2. ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานมากและนาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้าซึ่งมีผลทำให้กำลังการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลงและความแข็งแรงลดลง
3. อุณหภูมิ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเร็วและแรงที่สุด หากอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายเล็กน้อย
4. ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเป็นประจำ ย่อมมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับฝึก
5. การพักผ่อน หากการออกกำลังกายติดต่อกันโดยไม่พักผ่อนเลยความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อจะลดลง การพักผ่อนช่วยให้การขจัดของเสียออกจากกล้ามเนื้อโดยอาศัยเลือดดำเนินไปด้วยดีซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการฝึกหรือการออกกำลังกาย
6. อายุและเพศ โดยทั่วไปความแข็งแรงจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 10-20 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงปกติ และความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ 20-30 ปี ต่อจากนั้นความแข็งแรงจะค่อย ๆ ลดลง สำหรับความแข็งแรงที่ลดลงจะเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อที่ขา ลำตัว เร็วกว่ากล้ามเนื้อที่แขนความแข็งแรงสูงสุดของคนอายุ 65 ปีจะอยู่ราว 80 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงที่เคยมีระหว่างอายุ 20-30 ปี

ชนิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

สนรยา สีละมาต (2547 : 222-223) ได้แบ่งชนิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ความแข็งแรงสูงสุด (Maximal strength) คือ ปริมาณแรง (Force) มากที่สุดที่เกิดขึ้นจากการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ 1 ครั้ง ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางด้านความเร็วและความอดทน
2. พลัง (Elastic strength) คือ ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) ในการที่จะเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เป็นการทำงานที่เอาชนะความหนักได้ด้วยความเร็ว ซึ่งระบบของร่างกายจะทำหน้าที่รองรับและเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสูงโดยอาศัยความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ของหน่วยยนต์รีเฟล็กซ์ ความสามารถในการยืดออกและหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทานด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วเป็นการทำงานที่มีความสัมพันธ์กับประเภทการแข่งขันเกือบทั้งหมดและกีฬาส่วนใหญ่การกระโดดและการวิ่งระยะสั้นเป็นตัวอย่างที่ยอดเยี่ยมของกิจกรรมที่ต้องใช้พลัง
3. ความแข็งแรงอดทน (Strength endurance) หรือความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะต้านทานความเมื่อยล้าในการปฏิบัติการออกกำลังกายที่ใช้ความแข็งแรงในช่วงเวลายาวนาน ความแข็งแรงอดทนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในประเภท

การแข่งขันที่เกี่ยวข้องกับความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจนเกิดกรด แลคติก (Lactic anaerobic endurance)

หลักการฝึกความแข็งแรง

ความสำคัญของการฝึกยกน้ำหนัก เจริญ กระบวนรัตน์ (2545 : 66 - 68) ได้กล่าวไว้ว่าในยุคปัจจุบันบทบาทความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การกีฬา ได้เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกของกีฬาประเภทต่าง ๆ อย่างมาก ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าได้มีการนำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ในการกีฬาอย่างไม่หยุดยั้ง ไม่ว่าจะเป็นในด้านการฝึกซ้อม หรือการแข่งขันก็ตามความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ในบรรดากลุ่มประเทศผู้นำทางการกีฬาทั่วโลก ซึ่งยังผลให้สถิติของกีฬาหลายประเภทได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ การฝึกยกน้ำหนักนับเป็นวิธีการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการที่จะช่วยพัฒนา และเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อมซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ปัจจุบันวิธีการดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับและนิยมแพร่หลายในต่างประเทศโดยเฉพาะในแถบยุโรปและอเมริกา ซึ่งแต่เดิมผู้สอนกีฬาและนักกีฬามีทัศนคติและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเรื่องของ การฝึกยกน้ำหนักอย่างมากโดยคิดไปว่าการฝึกยกน้ำหนักเป็นสิ่งต้องห้ามมิให้บรรดานักกีฬาปฏิบัติกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบรรดานักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น นักวิ่งระยะสั้น (Sprinter) นักว่ายน้ำระยะสั้น เป็นต้น โดยเชื่อว่าการฝึกยกน้ำหนักจะมีผลทำให้ความรวดเร็ว ว่องไว ในการเคลื่อนไหวลดลง จนกระทั่งต่อมาได้มีการค้นคว้าวิจัย และทดลองพิสูจน์หาข้อเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า การฝึกยกน้ำหนักทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้นไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลัง ความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ในด้านความอดทนก็ตามนักกีฬาในทุกประเภทรวมทั้งนักกีฬาประเภทลู่อูและลานที่มีชื่อเสียงเป็นเจ้าของสถิติทั้งในอดีตและปัจจุบันล้วนแต่ยอมรับว่าได้ใช้วิธีการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกซ้อมเทคนิคทักษะในประเภทกีฬาที่ตนเข้าร่วมการแข่งขันทั้งสิ้น

ในการฝึกที่ต้องการคุณภาพขั้นสูงสุดให้บังเกิดผลดีต่อกล้ามเนื้อนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานให้ถูกต้องตามขั้นตอนของหลักและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึกจากเบาไปหาหนัก (Intensity) โดยค่อย ๆ เพิ่มปริมาณหรือความหนักขึ้นทีละน้อย ๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อย ๆ ได้รับการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ ซึ่งในการฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเช่นเดียวกัน จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานด้วยการกำหนดความหนักที่จะทำการฝึก ให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ที่กำหนดให้ปฏิบัติในการฝึก และเพื่อให้บังเกิดประสิทธิภาพหรือเป็นผลดีต่อกล้ามเนื้อและร่างกายมากที่สุดจึงจำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพความแข็งแรงพื้นฐานของนักกีฬาแต่ละบุคคล ขณะเดียวกัน ควรคำนึงถึงเป้าหมายการฝึกด้วยว่า ต้องการให้กล้ามเนื้อเกิดความสมบูรณ์แข็งแรงแบบใด อาทิเช่น กำลังความแข็งแรง (Explosivestrength) หรือความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การที่จะกำหนดปริมาณความหนัก จำนวนครั้ง จำนวนเซต ที่จะทำการยก จึงควรจะได้พิจารณาให้สัมพันธ์กัน เพื่อให้บังเกิดผลที่สมบูรณ์แบบจากการฝึกมากที่สุด ผู้ฝึกสอนกีฬา และตัวนักกีฬาเองจึงสมควรอย่าง

ยี่งที่จะต้องศึกษาหาความรู้ในรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลหลัก และวิธีการฝึกให้เป็นที่เข้าใจให้ถูกต้อง ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาด และอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะภายในร่างกาย และกล้ามเนื้อต่าง ๆ

3. สมรรถภาพทางกลไก

ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกทั่วไป

การเคลื่อนไหวของร่างกายในการเล่นกีฬาให้มีประสิทธิภาพ สามารถเคลื่อนไหวร่างกายให้เป็นไปตามที่ต้องการ จะต้องมสมรรถภาพทางกลไกที่ดี ซึ่งมีผู้ได้ให้ความหมายของคำว่า “สมรรถภาพทางกลไก” ไว้ดังนี้

การเคลื่อนไหวร่างกายจะเป็นผลของความแข็งแรง (Strength) ความอดทน (Endurance) ความเร็ว (Speed) ความอ่อนตัว (Flexibility) และความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Coordination) ซึ่งนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการกำหนดความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่ง พิชิต ภูติจันทร์ (2547 : 10-11) ได้แบ่งองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกลไก ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวที่เป็นหลักอยู่ 6 ประการ ดังนี้

1. ความแข็งแรง หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงยกน้ำหนัก หรือออกแรงต้านวัตถุให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ซึ่งอาศัยองค์ประกอบภายในด้วยกัน 3 ประการ ได้แก่
 - 1.1 ความสามารถในการใช้แรงหรือผลิตพลังของกล้ามเนื้อที่เป็นตัวเคลื่อนไหว
 - 1.2 ประสิทธิภาพสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้น
 - 1.3 สัดส่วนทางกลไกของระบบกลศาสตร์ เช่น ระบบคานของกระดูก เป็นต้น
2. ความทนทาน หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานติดต่อกันได้นานโดยไม่เกิดความเมื่อยล้า
3. ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของร่างกายหรืออวัยวะ ที่เคลื่อนไหวไปอย่างใดอย่างหนึ่งได้รวดเร็ว และใช้เวลาน้อย
4. พลัง หมายถึง ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปของความแข็งแรงและรวดเร็วไม่ว่าจะอยู่ในรูปการเคลื่อนไหวหรือการรับน้ำหนัก เช่น การกระโดดสูง การรัดข้อ เป็นต้น
5. ความยืดหยุ่นตัวหรือความอ่อนตัว เป็นขีดความสามารถด้านช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และการยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อ
6. ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นผลแห่งการแสดงความสามารถร่วมกันของความเร็ว และความยืดหยุ่นตัว อีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับความแม่นยำในการเคลื่อนไหวอีกด้วย

จากการศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกลไก พอสรุปได้ว่า การมีองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกลไกที่ดีจะช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากความสามารถในการควบคุมการปฏิบัติการเคลื่อนไหวให้เป็นไปตามที่ต้องการ หรือความสามารถในการปฏิบัติการออกกำลังกายอย่างใดอย่างหนึ่งจะขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางด้านสมรรถภาพทางกลไก ความสามารถทางธรรมชาติ (พันธุกรรม) และผลของการผสมผสานกันของสมรรถภาพทางกลไก

นอกจากนี้ สนธยา สีละมาต (2547 : 212-215) ได้อธิบายถึง ความสัมพันธ์และการผสมผสานกันระหว่างสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานในแต่ละด้าน ทำให้เกิดสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงเกิดขึ้น ดังนั้น การพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของชนิดกีฬา ควรมีการฝึกซ้อมสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานให้มีความมั่นคง เพื่อเป็นพื้นฐานในการฝึกซ้อมที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬามากขึ้น เพราะการเคลื่อนไหวส่วนใหญ่เป็นผลของการผสมผสานกันของสมรรถภาพทางกลไก ตัวอย่างเช่น การผสมผสานของแข็งแรงและความเร็ว จะเป็นผลของพลัง (Power) เช่น ในนักกีฬาประเภทกระโดดและทุ่ม ฟัน ขว้าง หรือการตบวอลเลย์บอล การผสมผสานกันของความอดทนกับความแข็งแรงจะเกิดเป็นความอดทนของกล้ามเนื้อ (Strength endurance) เช่น นักว่ายน้ำ แคนู มวยปล้ำ ขณะที่ผลของการผสมผสานกันระหว่างความอดทนและความเร็ว (ประเภทใช้เวลาเกือบ 60 วินาที) จะเป็นความเร็วอดทนหรือความอดทนของความเร็ว (Speed endurance) ขณะที่บางประเภทกีฬาจะต้องอาศัยความว่องไว (Agility) ซึ่งเป็นการผสมผสานกันของความเร็ว พลัง และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และสุดท้าย เมื่อความว่องไวและความอ่อนตัวรวมเข้าด้วยกันจะเป็นผลที่เรียกว่า ความสามารถในการเคลื่อนไหว (Mobility) หรือคุณภาพของการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาน้อย และมีความสัมพันธ์ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว เช่น การกระโดดน้ำ ยิมนาสติก คาราเต้ มวยปล้ำ และกีฬาประเภททีม ฟุตบอล วอลเลย์บอล เป็นต้น

จากการศึกษาความหมายและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไก จะเห็นได้ว่า การเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับระดับของสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐาน ซึ่งสมรรถภาพทางกลไกในแต่ละชนิดจะมีความสัมพันธ์กัน การฝึกซ้อมนักกีฬาให้มีการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ นักกีฬาจึงต้องได้รับการฝึกซ้อมที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬาในแต่ละประเภท เช่น ในกีฬาประเภทกระโดด ทุ่ม ฟัน ขว้าง นักกีฬาต้องการพลังของกล้ามเนื้อ (Power) ในการเคลื่อนไหวร่างกายหรืออุปกรณ์ ซึ่งพลังของกล้ามเนื้อนั้นได้มาจากการผสมผสานกันของสมรรถภาพทางกลไกทางด้านความแข็งแรงและความเร็ว ดังนั้น โปรแกรมการฝึกซ้อมควรมีจุดมุ่งหมายที่มีผลของการฝึกซ้อมมีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬาสำหรับกีฬาฟุตบอล ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็วในการเตะมีความสำคัญมากในการแข่งขัน การฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกลไกทางด้านความคล่องตัวและพลังของกล้ามเนื้อ จะส่งผลให้นักกีฬามีความคล่องตัวในการควบคุมบอล และความสามารถในการหลบหลีกคู่ต่อสู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวของคอปส์ มาเปรียบเทียบการฝึกระหว่างการฝึกบนพื้นหญ้าและการ

ฝึกบนพื้นทราย และใช้แบบทดสอบความคล่องตัวของอิลลินอยล์ เป็นแบบทดสอบหลังการฝึก เพื่อให้ได้ผลมาเปรียบเทียบว่า การฝึกความคล่องตัวในพื้นที่ผิวนิดใด จะให้ผลด้านความคล่องตัวได้มากกว่ากัน ซึ่งผลของงานวิจัยนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นผิวที่ใช้ในการฝึกซ้อม และมีความเฉพาะเจาะจง เพื่อเกิดความคล่องตัวของแต่ละชนิดกีฬามากยิ่งขึ้น

4. การเคลื่อนไหว

ประเภทของการเคลื่อนที่ (Forms of Motion)

ศิริเชษฐ์ พูลทิพยานนท์ (2551 : 10) ได้กล่าวว่า การเคลื่อนที่แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง (Translation) เป็นการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง
2. การเคลื่อนที่แบบหมุน (Rotation)
3. การเคลื่อนที่แบบผสมผสาน (General) เป็นการเคลื่อนที่ผสมผสานทั้ง 2 แบบ

1. การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงเกิดขึ้นเมื่อวัตถุหรือร่างกายเคลื่อนที่โดยทุกส่วนของวัตถุหรือร่างกาย เดินทางไปเป็นระยะทางที่เท่ากัน และในเส้นทางเดียวกันโดยมีระยะเวลาที่เท่ากัน

2. การเคลื่อนที่แบบหมุน

เป็นการเคลื่อนที่แบบวัตถุหรือร่างกายเคลื่อนหรือมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งรอบ ๆ เส้นสมมติในอากาศ โดยวัตถุ หรือร่างกายเคลื่อนไปด้วยมุมที่เท่ากัน ทิศทางเดียวกันในเวลาที่เท่ากัน เส้นสมมตินี้อาจพาดผ่านวัตถุหรือร่างกายนั่นเอง เรียกว่า แกนของการหมุน ซึ่งแกนของการหมุนจะต้องตั้งฉากกับระนาบ

3. การเคลื่อนที่แบบผสมผสาน

ในเชิงเทคนิคกีฬา การเคลื่อนที่แบบหมุนจะพบมากกว่าการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง แต่จะพบมากที่สุดคือการเคลื่อนที่แบบผสมผสาน ซึ่งมีทั้งการหมุน และการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง

คิเนเมติกส์

เป็นการพิจารณาการเคลื่อนไหวในเรื่องของรูปแบบและวิธีการปฏิบัติกิจกรรม (Pattern)

เช่น อัตราเร็วในการเคลื่อนที่ / เคลื่อนไหว (Speed) ของวัตถุหรืออวัยวะ ระยะทาง (Distance) หรือความไกลที่วัตถุเคลื่อนที่ไปจนตลอดเวลา (Time) ในการเคลื่อนที่

คิเนติกส์

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของแรง (Force) ที่มากระทำต่อร่างกายในรูปแบบต่างๆ เป็นผลที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวหรืออวัยวะของร่างกาย แรงที่มากระทำมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravitational Force) แรงดึง (Tension) ที่กล้ามเนื้อผลิตขึ้นเมื่อกล้ามเนื้อมีการทำงาน และแรงในรูปแบบความเสียดทาน (Friction)

5. พื้นผิว

ความหมายของพื้นผิว

พื้นผิว หมายถึง ผิวสัมผัส ลักษณะภายนอกของสิ่งต่างๆ ทั้งที่มีอยู่ตามธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น เป็นลักษณะพื้นผิวของรูปร่างหรือรูปทรงต่างๆ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะและแตกต่างกันไป มีทั้งผิวละเอียด ผิวหยาบ ผิวขรุขระ หรือผิวมันลักษณะของบริเวณผิวหน้าของสิ่งต่าง ๆ ที่เมื่อสัมผัสแล้วสามารถรับรู้ได้ว่ามีลักษณะอย่างไรคือรู้ว่า หยาบ ขรุขระ เรียบ มัน ด้าน เนียน สาก แข็ง นุ่ม

พื้นหญ้า

พื้นหญ้า หมายถึง พื้นที่ที่ปกคลุมไปด้วยหญ้าเช่น สนามฟุตบอล ซึ่งใช้หญ้านวลน้อยในการปูสนาม

สนามฟุตบอลและกติกาฟุตบอล

ขนาดสนามกว้าง 45 - 90 เมตร ยาว 90 - 120 เมตร มีเส้นแบ่งครึ่งสนามเป็นเส้นตรงตั้งฉากกับความยาวสนาม จุดเริ่มเล่นอยู่กึ่งกลางสนามมีรัศมี 9.15 เมตร จุดเตะลูกโทษห่างจากกึ่งกลางประตู 11 เมตร กรอบเขตโทษมีความยาว ประมาณ 20 เมตร พื้นสนามเป็นหญ้าหญ้านวลน้อย เป็นหญ้าที่มีผิวสัมผัสของใบขนาดปานกลาง คือ ไม่ละเอียดมากนัก ไม่หยาบมากนัก เป็นหญ้าที่นิยมทำสนามหญ้างานมากในบ้านเราในปัจจุบัน มีความแข็งแรงทนทานต่อการเหยียบย่ำได้ดี มีความหนา 5 ซม. และไม่มีสิ่งที่จะทำให้เก็ดอันตรายหรือบาดเจ็บ เช่น ก้อนหิน เศษวัสดุ ฯลฯ ต้องไม่เปื้อกเกินไปหรือแห้งจนหญ้าตายจนกลายเป็นดิน

พื้นทราย

พื้นทรายหมายถึง พื้นที่เป็นเศษหินขนาดเล็ก มีลักษณะซุยร่วนไม่เกาะกัน ทราย เป็นตัวอย่างหนึ่งของวัสดุจำพวก สสารแบบเม็ด (Granular matter) ตามธรรมชาติแล้ว ทรายเกิดจากหินที่ถูกย่อยเป็นเม็ดละเอียด ซึ่งหมายถึงทรายทั่วไปที่เราพบเห็นตามชายหาด

พื้นทรายที่ใช้ในการฝึกซ้อมความคล่องตัวของนักฟุตบอล ใช้สนามวอลเลย์บอลชายหาด

สนามวอลเลย์บอลชายหาด

กติกา วอลเลย์บอลชายหาด คือ ขนาดสนามกว้าง 9 เมตร ยาว 18 เมตร ล้อมรอบด้วยเขตรอบสนามอย่างน้อย 5 เมตรทุกด้าน ที่ว่างเหนือพื้นที่การเล่นลูก 12.50 เมตร ต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง เส้นสนามมีความกว้าง 5-8 ซม. ต้องเป็นสีเดียวกันและตัดกับสีทรายอย่างชัดเจน

พื้นสนามต้องเป็นทรายที่มีความหนาอย่างน้อย 40 ซม. ต้องเป็นเม็ดกลมละเอียด ปราศจากการอัดแน่น และสิ่งที่จะทำให้เก็ดอันตรายหรือบาดเจ็บเช่น เปลือกหอย ก้อนหิน ฯลฯ ต้องไม่หยาบเกินไปหรือละเอียดเกินไปจนกลายเป็นฝุ่น

6. ความเสียดทาน

ความหมายของความเสียดทาน คือ

ความเสียดทาน นัฐพนธ์ จันทราชภูร์ (2550 : 8 - 9) คือ ความต้านทานต่อการเคลื่อนที่ซึ่งเกิดจากการสัมผัส หรือเสียดสี ระหว่างผิวพื้น (surface) สองอัน ขนาดปริมาณของความต้านทานนี้ขึ้นอยู่กับตัวประกอบสี่ประการ คือ ลักษณะวัสดุของผิวพื้นสองอันนั้น ความไม่ราบหรือผิดปกติของผิวพื้นทั้งสอง พลังหรือแรงที่ผิวพื้นทั้งสองถูกกดเข้าหากัน และการกระทำที่สัมพันธ์กันระหว่างผิวพื้นทั้งสอง ความเสียดทานวัดจากพลังที่ถูกนำไปใช้ต่อวัตถุที่ขนานกับผิวพื้นที่ได้รับการสัมผัสหรือเสียดสีพลังดังกล่าวมากพอที่จะทำให้การเคลื่อนไหวได้พอดี หรือพอที่จะลื่นไถลได้ระหว่างผิวพื้นทั้งสอง พลังที่ตกลงที่ผิวพื้นนี้อาจจะรวมกดลง ณ จุดเดียวกันหรือแผ่กระจายไปเป็นพื้นที่ขนาดกว้างใหญ่ก็ได้หลักการของความเสียดทานนี้มีผลต่อการใช้ในการกีฬาสองประเภท คือ ประการแรกมีผลโดยตรง คือ ปัญหาการการลื่นไถล การเริ่มออก ประการที่สองคือ การหยุด การเปลี่ยนความเร็ว และการเปลี่ยนทิศทางต่างก็ต้องการใช้การยึบบนพื้นผิวที่แน่นโดยไม่ลื่นล้ม และการยึดอันมั่นคงของรองเท้ากับพื้นที่ที่ใช้เล่นกีฬา สิ่งทั้งสองต้องใช้ค่าของความสัมพัทธ์การเสียดทานที่สูงถึงจะดีในกีฬาบางอย่างซึ่งใช้สนามอยู่ เช่น ดิน ก็ใช้รองเท้าที่มีปุ่มหรือตะปู เช่นรองเท้าวิ่งหรือรองเท้าฟุตบอล ในบางโอกาสก็ต้องปรับพื้นผิวที่เล่นให้มีแรงเสียดทานมาก หรือไม่ก็ปรับพื้นรองเท้าให้มีแรงเสียดทานมาก ๆ บางคนอาจจะใช้ของเหนียว ๆ ทาพื้นรองเท้าก็มีสรุปหลักการของความเสียดทาน

1. พลังรวมที่จะให้ผลปฏิบัติงาน คือ ผลรวมจากพลังงานส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ใช้ในทิศทางเดียวกัน คือ

1.1 เมื่อต่อเนื่องกัน พลังที่ต่อเนื่องนั้นควรเริ่มที่พลังแรกมีอัตราเร็วสูงสุดแต่มีอัตราเร่งต่ำสุด หลาย ๆ กิจกรรมอาจจะมีความต่อเนื่องพลังเมื่อกำลังแรงเกือบสุดช่วงแล้วพลังสุดท้ายจะเป็นแบบพลังระเบิด เพราะต้องใช้ในระยะทางอันสั้น

1.2 เมื่อพลังหลาย ๆ อย่างทำการต่อเนื่องกัน พลังที่อ่อนแอที่สุดมักเป็นอุปสรรคของพลังทั้งกลุ่ม ฉะนั้นต้องใช้พลังที่มากที่สุดเริ่มงานก่อน แล้วให้พลังที่อ่อนแอรับช่วงต่อ

2. ร่างกายมักจะถูกให้เกิดการเคลื่อนที่โดยการถ่ายแรงกระแทกจากส่วนย่อยสู่ส่วนรวมมวลสารสารคุณอัตราเร็วของส่วนย่อย (เมื่อพลังถูกถ่ายทอดสู่ส่วนรวม) จะเท่ากับมวลสารคุณอัตราเร็วของส่วนรวม

3. ทิศทางของร่างกายเมื่ออิสระในอากาศ (โดยไม่มีแรงต้านทานของแรงภายนอก เช่น อากาศ น้ำ ทราบ ฯลฯ) จะเป็นไปตามแรงที่ก่อให้เกิดผลเมื่อเริ่มการเคลื่อนที่ การติดตามแรง (follow through) หรือการเคลื่อนไหวส่วนอื่น ๆ ของร่างกายในอากาศจะไม่สามารถเปลี่ยนทิศทางหรือความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายได้

4. ปฏิกริยาการเคลื่อนที่รอบแกนทางกีฬานั้นจะทำให้เกิดสมดุลได้โดยการหมุนในทิศทางกลับกัน

แรงที่เกิดจากปฏิกิริยาตอบกลับจากพื้นสู่เท้า (Ground Reaction Force)

วินเทอร์ (Winter, 1984 : 51-76) แรงที่เกิดจากปฏิกิริยาตอบกลับจากพื้นสู่เท้า (Ground Reaction Force) ซึ่งจะขึ้นสูงได้ถึงประมาณ 1.4-1.6 เท่า ของน้ำหนักตัว และจะสูงถึง 3-5 เท่าของน้ำหนักตัวเมื่อวิ่ง ด้วยความพิเศษของการออกแบบโครงสร้างตามธรรมชาติ กระดูกทั้ง 28 ชิ้น จะถูกยึดเป็นข้อต่อต่างๆ ด้วยเยื่อหุ้มข้อ ฟังผืด และด้วยกล้ามเนื้อมัดเล็กๆในฝ่าเท้า ที่มีถึง 4 ชั้น รวมทั้งเอ็นของกล้ามเนื้อต่างๆของขา ทั้งหมดยังมีชั้นไขมันรองรับ และปิดด้วยผิวหนัง ฝ่าเท้ามีความพิเศษหนาประมาณ 4-5 มิลลิเมตรเป็นชั้นสุดท้าย ทั้งหมดเพื่อการกระจายน้ำหนัก บรรเทาแรงกระแทกที่จะส่งต่อขึ้นสู่เข่า สะโพก และกระดูกสันหลัง

7. ความคล่องตัว (Agility)

ความหมายของความคล่องตัว (Agility)

ความคล่องตัว (Agility) ความคล่องตัวเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความสามารถทางกลไกทั่วไป (General Motor Ability) ซึ่งมีความจำเป็นและสำคัญในการเคลื่อนไหวในการประกอบภารกิจประจำวัน ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวให้เปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว และเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเล่นกีฬา ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของคำว่า “ความคล่องตัว” ในทัศนะต่างๆ กัน ดังต่อไปนี้

ผาณิต บิลมาศ (2530 : 29) ได้กล่าวถึงความคล่องตัว เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเคลื่อนไหว หมายถึง ความสามารถของร่างกาย หรือส่วนต่างๆของร่างกายที่สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง การวัดความคล่องตัววัดได้โดยให้ผู้เรียนเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วจากท่าหนึ่งไปอีกท่าหนึ่ง ความคล่องตัวจะรวมถึงการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและใช้กล้ามเนื้อของร่างกายอย่างถูกต้องในกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจงการเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว โดยใช้ร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วนนั้นจะเป็นการวัดความ คล่องตัวได้ดี เช่น การวิ่งซิกแซก วิ่งเก็บของ ระดับคล่องตัวเป็นผลมาจากความสามารถ ตั้งแต่เกิดการฝึกหัดและจากประสบการณ์ ความคล่องตัวมีความสำคัญมากในกิจกรรมพลศึกษา เพราะทำให้ผู้เรียนเล่นกีฬาโดยมีลักษณะเป็นธรรมชาติ มีฟุตบอลเวิร์ค (Footwork) และเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายได้เร็ว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545 : 111) กล่าวว่า ความคล่องตัว คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาสั้นที่สุด เป็นการทำงานที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ของระบบประสาท กล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดีมีปฏิริยารับรู้และตอบสนองอย่างรวดเร็ว และสามารถเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว

จากการศึกษาความหมายของความคล่องตัว สามารถสรุปได้ว่า ความคล่องตัว คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่ของร่างกายหรือส่วนต่างๆ ของร่างกายที่สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งเป็นการทำงานที่ต้องมีความสัมพันธ์กันของระบบกล้ามเนื้อ ทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดี มีการสนองตอบเร็วต่อการรับรู้ เช่น การวิ่งซิกแซก วิ่งเก็บของ การเอี้ยวตัวหลบหลีกคู่ต่อสู้ในการเล่นกีฬาต่างๆ โดยเฉพาะกีฬาฟุตบอล การเคลื่อนไหวร่างกายในการเปลี่ยน

ทิศทาง หรือการหลบหลีกคู่ต่อสู้ จำเป็นต้องอาศัยความคล่องตัวเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการเคลื่อนไหวร่างกายของนักกีฬา

ความสำคัญของความคล่องตัว

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ; และ อารี ปรมัตถการ (2537 : 58) ได้กล่าวถึง ความคล่องตัวไว้ว่า ความคล่องตัวมีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการปรับเปลี่ยนทิศทางหรือการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย ที่ต้องการความรวดเร็วและถูกต้อง เช่น การออกวิ่งได้เร็ว หยุดได้เร็ว และเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวได้รวดเร็ว ฉะนั้น ความคล่องตัวจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายและเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน ยิมนาสติก วอลเลย์บอล เป็นต้น

ลี และคนอื่นๆ (Lee; et al. 2000 : 80) กล่าวว่า กีฬาที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางหลายๆ ทิศทาง การฝึกความคล่องตัวเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง นักกีฬาจะสามารถพัฒนาการเปลี่ยนทิศทางได้ดีกว่านักกีฬาคณะอื่นๆ เช่น นักกีฬาสเกตบอลสามารถจัดการส่งบอลของคู่แข่งชั้นหรือในกีฬาฟุตบอล ผู้กำกับเส้นสามารถป้องกันการล้ำหน้าของผู้เล่นได้ ความคล่องตัวจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการแสดงความสามารถของนักกีฬาและทำให้ประสบความสำเร็จในการแข่งขันกีฬา

จากการศึกษาความสำคัญของความคล่องตัว พอสรุปได้ว่า ความคล่องตัวมีความสำคัญและเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งมีความจำเป็นต่อการเล่นกีฬา เพราะกีฬาทุกประเภทต้องการการเคลื่อนไหวของร่างกาย การเคลื่อนที่เพื่อเปลี่ยนทิศทาง หรือการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างรวดเร็ว ถ้านักกีฬาได้รับการฝึกให้พัฒนาการเล่นกีฬามีลักษณะเป็นธรรมชาติ ทำให้การเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายได้รวดเร็วและทำให้พัฒนาการเล่นกีฬาประเภทนั้นๆ มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกีฬาฟุตบอล ถ้านักกีฬามีระดับความคล่องตัวสูงจะทำให้มีความสามารถในการควบคุมลูกฟุตบอลหลบหลีกคู่ต่อสู้ หรือการเคลื่อนไหวตำแหน่งของร่างกายในการตัดเกมสักรุกได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ของความคล่องตัว

จอห์นสันและเนลสัน (Johnson and Nelson. 1986: 229) กล่าวว่า ความคล่องตัวอาจจะเป็นตัวกำหนด ความสามารถของร่างกาย ในการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทางของร่างกาย ความคล่องตัวมีความสำคัญต่อกิจกรรมกีฬาหลายประเภท เช่น การเล่นแบดมินตัน หรือ การตีลังกาบนแทรมโพลีน บิดลำตัว ตีลังกากลับหลัง ก็ต้องอาศัยความคล่องตัวเป็นพื้นฐาน ครูพลศึกษาจำเป็นต้องอาศัยแบบทดสอบความคล่องตัว เพื่อวัดและจัดลำดับความสามารถของนักเรียนในชั้น ประโยชน์ของความคล่องตัวของบุคคลที่มีต่อกิจกรรม พลศึกษา มีดังนี้

1. ใช้เป็นองค์ประกอบในการทำนายความสามารถในการเล่นกีฬาประเภทต่างๆ ได้
2. เป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์และให้คะแนนการพัฒนาความคล่องตัวอันเป็น
3. จุดมุ่งหมายเฉพาะในการสอนแต่ละหน่วย

4. เป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบความสามารถทางกลไก และเป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบสมรรถภาพ
5. ใช้เป็นเครื่องในการวัดผลการเรียนการสอนรวมทั้งวิธีสอนของครูพลศึกษา
6. ทำให้ทราบระดับความคล่องตัวของร่างกายในแต่ละระดับ ทำให้ผู้ฝึกสอนสามารถปรับปรุงแบบฝึกและกิจกรรมการฝึกได้เหมาะสม
7. ใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาข้อแตกต่างด้านสมรรถภาพทางกายโดยทั่วไปของนักกีฬาประเภทต่างๆ

จะเห็นได้ว่า ความคล่องตัวนั้นมีคุณประโยชน์แก่นักกีฬาและเป็นตัวสำคัญที่จะช่วยให้การเคลื่อนไหวของแต่ละบุคคลมีการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

ประเภทของความคล่องตัว

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 289 -291) ได้กล่าวไว้ว่าความคล่องตัวอาศัยความสามารถขั้นพื้นฐานคือ มีปฏิภานที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อ อาจแบ่งความคล่องตัวได้เป็น

1. ความคล่องตัวทั่วไป (General Agility) หรือเรียกว่าเป็นความคล่องแคล่วของทั่วทั้งร่างกาย ตัวอย่างการกีฬาที่อาศัยความคล่องแคล่วทั่วไป เช่น กีฬาฟุตบอล หรือ การเล่นสกี
2. ความคล่องแคล่วเฉพาะ (Specific Agility) เช่น การเล่นเปียโนความคล่องแคล่วมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือหนึ่งส่วนใดได้โดยรวดเร็ว การออกได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว ความคล่องแคล่วเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายประเภท

ความคล่องแคล่วทั่วไปและความคล่องแคล่วเฉพาะส่วนสามารถเพิ่มได้โดยการฝึกในส่วนประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การร่วมงานของกล้ามเนื้อต้องพยายามพัฒนาให้เกิดการร่วมงานกันในการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมนั้น
2. พลังงานของกล้ามเนื้อพลังงานกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่ว ถ้าพลังงานของกล้ามเนื้อไม่ดีการควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปได้ไม่ดี เช่นในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ย่อมต้องการกำลังอย่างมาก เพื่อทำให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อทำให้เปลี่ยนทิศทางการพุ่งตัวออกไป ซึ่งขึ้นอยู่กับกำลัง ย่อมต้องอาศัยพลัง และความเร็วด้วย
3. เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความสำคัญต่อความคล่องแคล่ว เช่น การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสถานการณ์ทางกีฬา หรือการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม
4. ความอ่อนตัว (Flexibility) การมีความอ่อนตัวในช่วงปกติ มีความจำเป็นในการเคลื่อนไหวให้ได้เต็มช่วง จะทำให้การเคลื่อนไหวเรียบและมีประสิทธิภาพถึงแม้ว่าส่วนประกอบต่างๆที่ได้กล่าวนี้

จะเป็นพื้นฐานของความคล่องแคล่วทำให้ความคล่องแคล่วเพิ่มประสิทธิภาพแต่ก็ควรตระหนักว่าวิธีที่ดีที่สุดในการที่จะเพิ่มความคล่องแคล่วเฉพาะส่วนก็คือ การฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นๆ อย่างถูกต้อง ช้าแล้วช้าเล่า และ ต้องการทำด้วยความเร็วสูง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องตัวมีดังต่อไปนี้ คือ

วุฒิพงศ์ ปรมัตถ์ถาวร และอารี ปรมัตถ์ถาวร (2537 : 59) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องตัวไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวสูงดังนั้นถ้าจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อยๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมีพัฒนาและเกิดความคล่องตัวในที่สุด
2. ระยะเวลาที่ใช้ฝึกซ้อม หมายถึง การทำให้ส่วนของร่างกายที่ต้องการจะฝึกปฏิบัติการนั้นๆ ได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องวัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อมกล่าวคือ จะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างทางด้านสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วยเพราะจะต้องระมัดระวังมิให้การฝึกซ้อมยาวนานหรือหนักหน่วงเกินไป จนอยู่ในภาวะ "ซ้อมเกิน" (Over Training) มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลง
3. รูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูง อ้วนเตี้ย มักจะมีความคล่องตัวน้อยกว่าคนที่มีรูปร่างสูงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านระบบการเคลื่อนไหว แต่ก็มียกเว้นเพราะความคล่องตัวนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการโดยเฉพาะการฝึกซ้อม
4. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักตัวเกินจะมีผลโดยตรงต่อความคล่องตัวเพราะน้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้นจึงเชื่องช้า
5. อายุ เด็กจะมีการพัฒนาในด้านความคล่องตัวจนถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนี้จะค่อยพัฒนาอย่างช้าๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ แล้วความคล่องตัวก็จะค่อยๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น
6. เพศ ถ้าเปรียบเทียบเพศหญิงกับชายจะพบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกประเภททั้งโดยแท้ (สมรรถภาพที่แสดงออกจริง) และโดยเทียบส่วน (เทียบกับน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัม) ข้อที่เห็นได้ชัดคือ รูปร่างของหญิงด้อยกว่าชาย น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่าส่วนของน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อเมื่อเทียบส่วนแล้วน้อยกว่า ด้วยเหตุนี้ความคล่องตัวของชายจึงมีสูงกว่าหญิง
7. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความคล่องตัวต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ ดังนั้นหากกล้ามเนื้อดังกล่าวเกิดการเมื่อยล้าจากการทำงาน ก็มีผลโดยตรงต่อระบบการสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำงานคือ ระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อ นั้นเอง และจะส่งผลไปถึงความคล่องตัวด้วย

สำราญ ศรีสังข์ (2538 : 35) ได้ทำการวิจัย เรื่องวิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบความคล่องตัวกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนโพธิ์ทองจินตามณี จังหวัดอ่างทอง ประจำปีการศึกษา 2536 จำนวน 200 คน ชายจำนวน 100 คน หญิงจำนวน 100 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบทดสอบความคล่องตัว 18 แบบทดสอบ ไว้ดังนี้

- รายการวิ่งเก็บของ 160 หลาของโอเรกอน
- รายการวิ่งเก็บของ ไอ ซี เอส พี เอฟ ที
- รายการวิ่งกลับตัวของญี่ปุ่น
- รายการวิ่งเก็บของ 40 หลาของ เอ เอ เอช พี อี อาร์
- รายการกระโดดตารางของมาโลน
- รายการวิ่งหลบหลีกเครื่องกีดขวางของโคเซน
- รายการก้าวด้านข้างของแคลิฟอร์เนีย
- รายการสคอร์ตรัสต์ของอินเดียน่า
- รายการวิ่งข้ามรั้วของนิวตัน
- รายการสคอร์ตรัสต์ของเบอร์ฟี
- รายการวิ่งกลับตัวของแลทซอร์
- รายการวิ่งกลับตัว 100 หลาของ เจ ซี อาร์
- รายการทดสอบวิ่งอ้อมจุดของแบร์โร
- รายการสคอร์ตรัสต์ของทหารเรือ
- รายการวิ่งซิกแซกของจอห์นสัน
- รายการวิ่งอ้อมจุดของซีโม
- รายการวิ่งขอข้อศอกของเกตต์และเซฟฟีลด์
- รายการวิ่งซิกแซก, กลับตัว, อ้อมจุด และการสคอร์ตรัสต์ ของแอล เอส ยู

หลักการฝึกความคล่องตัว

ความคล่องตัว ทั้งความคล่องตัวทั่วไปและความคล่องตัวเฉพาะ สามารถเพิ่มได้โดยการฝึกในส่วนประกอบต่าง ๆ ตามที่ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2536: 103 – 104) กล่าวไว้ดังนี้

1. การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ ต้องพยายามพัฒนาให้เกิดการร่วมงานกันในการเคลื่อนไหว ที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ
2. พลังของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่มความคล่องตัว ถ้าพลังของกล้ามเนื้อไม่ดี การควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปได้ไม่ดี ตัวอย่างเช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วย่อมต้องการกำลังขาอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อให้เปลี่ยนทิศทางการพุ่งตัวออกไปซึ่งขึ้นอยู่กับกำลัง (Power) ย่อมต้องอาศัยพลังงาน (Strength) และความเร็ว (Speed) ด้วย

3. เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความสำคัญต่อความคล่องตัว เช่น การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสภาพการณ์ทางการกีฬา หรือการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม

4. ความอ่อนตัว (Flexibility) มีการอ่อนตัวในช่วงปกติ มีความจำเป็นในการเคลื่อนไหวได้เต็มช่วง จะทำให้การเคลื่อนไหวเรียบและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามก็ยังเป็นที่สงสัยว่าการอ่อนตัวได้เกินกว่าปกติจะทำให้ความคล่องตัวเพิ่มขึ้นหรือไม่

ถึงแม้ส่วนประกอบต่าง ๆ ของความคล่องตัวที่ได้กล่าวมาจะเป็นพื้นฐานของความคล่องตัว จะทำให้ความคล่องตัวเพิ่มประสิทธิภาพ แต่ก็ควรจะตระหนักว่าวิธีที่ดีที่สุดในการที่จะเพิ่มความคล่องตัวเฉพาะก็คือ การฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่า และต้องกระทำด้วยความเร็วสูง และ วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ และ อารี ปรมัตถการ (2537: 58 - 59) ได้กล่าวอีกว่า การที่จะเสริมสร้างความคล่องตัวจะต้องยึดหลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐาน และจะต้องฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่าและด้วยความเร็วสูงซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อ หมายถึงกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือต้องทำงานร่วมกับข้อต่อเพื่อใช้สำหรับกิจกรรมนั้น ๆ จะต้องได้รับการฝึกให้เกิดทักษะและความชำนาญ เพื่อพัฒนาในด้านความรวดเร็ว

2. พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยให้เกิดความคล่องตัวได้โดยรวมทั้งควบคุมทิศทางในการเคลื่อนที่ได้อีกด้วย

3. เวลาปฏิกิริยา จะต้องได้รับการฝึกในการตอบสนองที่รวดเร็ว เมื่อได้รับการกระตุ้นในระดับใดระดับหนึ่งที่ต้องการ ดังนั้นการสร้างสมาธิหรือการทำให้สงบเพื่อเตรียมรับสถานการณ์จึงเป็นตัวอย่างหนึ่งที่จะทำให้การตอบสนองนั้นซ้ำหรือเร็ว

4. ความอ่อนตัว เป็น ความสามารถของข้อต่อและกล้ามเนื้อ ที่ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกาย เป็นไปได้เต็มช่วงของการเคลื่อนที่ การฝึกความอ่อนตัวหากจะฝึกในช่วงที่อยู่ในวัยเจริญเติบโต จะมีผลมากกว่าในวัยอื่น ๆ และจะต้องฝึกแบบค่อยเป็นค่อยไปไม่หักโหม

สมชาย ไกรสังข์ (2540: 41) กล่าวว่า หลักการฝึกความคล่องตัวประกอบด้วยดังนี้

1. ฝึกการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและประสาท
 - 1.1 ฝึกท่าที่ถูกต้อง ช้า – ช้า ๆ
 - 1.2 เพิ่มความเร็วขึ้นทีละน้อยจนถึงสูงสุด
2. ฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ใช้ความเร็วสูงสุด
3. ฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อ
4. ฝึกความคล่องตัวของระบบการเคลื่อนไหว โดยการบริหารตัดต้น เหยียดกล้ามเนื้อ

การที่จะฝึกเพื่อเสริมสร้างความคล่องตัว จะต้องยึดหลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐาน และจะต้องปฏิบัติตามการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องช้าแล้วช้าเล่าด้วยความเร็วสูง ซึ่ง ลี และคนอื่นๆ (Lee; et al. 2000 : 81-82) ได้อธิบายถึงหลักการฝึกความคล่องตัว พอสรุปได้ดังนี้

1. การฝึกควรมีการฝึกเสริมพลังงานของกล้ามเนื้อ การทรงตัว ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ
2. การฝึกเพื่อเพิ่มความสัมพันธ์ของการทำงานในกล้ามเนื้อ
3. การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและพลังระเบิดในกล้ามเนื้อมัดหลัก
4. การฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วของร่างกายและการเพิ่มความทนทานหรือความสามารถในการปฏิบัติงานที่มีความหนักสูงช้า ๆ กันได้
5. การเสริมทักษะการฝึกพลังของกล้ามเนื้อ การทรงตัว และความสัมพันธ์ของร่างกายให้มีการปฏิบัติอย่างถูกต้องช้า ๆ กันด้วยความเร็วสูง

สรุป

จากที่ได้กล่าวถึงหลักการฝึกความคล่องตัว สามารถสรุปได้ว่า การฝึกจะทำให้เกิดความคล่องตัวและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของความคล่องตัวได้ แต่ก็ควรตระหนักว่าวิธีที่ดีที่สุดในการที่จะเพิ่มความคล่องตัวเฉพาะส่วนก็คือ การฝึกปฏิบัติตามการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องช้าแล้วช้าเล่าและต้องปฏิบัติด้วยความเร็วสูง สำหรับการฝึกความคล่องตัวในงานวิจัยนี้ วิธีการฝึกจะมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่คล้ายคลึงกับ ทักษะการเคลื่อนไหวในการแข่งขันกีฬาฟุตบอล และการฝึกจะปฏิบัติด้วยความเร็วต่อเนื่อง เพื่อให้การฝึกมีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาฟุตบอลมากขึ้น

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

ฮิลเซนเดเกอร์ และคนอื่น ๆ (Hilsendager and others. 1969 : 71-75) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลการฝึกความเร็ว ความแข็งแรง ความคล่องตัวที่มีต่อการพัฒนาความคล่องตัวโดยใช้นักศึกษาชายระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 83 คน อายุระหว่าง 17 – 22 ปี โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่ม ความเร็ว ความแข็งแรง ความคล่องตัว กลุ่มความเร็วและความแข็งแรง และฟังคำบรรยาย โดยใช้แบบสอบ 31 ข้อ สอบก่อนและหลังการฝึกใน 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกความเร็วและความแข็งแรงไม่ช่วยให้ความคล่องตัวดีขึ้นและพบว่าการศึกษาที่จะพัฒนาความคล่องตัวจะต้องมีการฝึกหัดเกี่ยวกับความคล่องตัวโดยเฉพาะ จึงจะช่วยให้มีการพัฒนาทางด้านความคล่องตัวได้

ทอมป์สัน (Tompson. 1971 : 2472) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการอบอุ่นร่างกายที่มีต่อความเร็ว ความอดทน ความคล่องตัว ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชายผิวขาวระดับอุดมศึกษา จำนวน 44 คน อายุระหว่าง 17 – 25 ปี โดยใช้แบบทดสอบไซด์เสตีวัดความคล่องตัววิ่ง 1 ไมล์ วัดความอดทน วิ่ง 40 หลา วัดความเร็ว ยืนกระโดดไกลวัดกำลัง ให้ผู้รับการสอบกระทำ 3 ครั้ง หลังการอบอุ่นร่างกายแต่ละแบบ นับคะแนนครั้งที่ดีที่สุด สำหรับวิ่ง 1 ไมล์ให้กระทำครั้งเดียว โดยมีความมุ่งหมายว่า การอบอุ่นร่างกายเฉพาะอย่างกับการอบอุ่นร่างกายโดยทั่วไป จะมีผลแตกต่างกันอย่างไร การอบอุ่นร่างกายทั้งสองแบบจะมีผลต่อ ความเร็ว ความคล่องตัว กำลัง และความอดทน จะมีผลแตกต่างกันอย่างไร ผลการวิจัยพบว่า

1. ไม่มีความแตกต่าง ระหว่างการอบอุ่นร่างกายสองแบบ ที่มีต่อผลรวมของความเร็ว (Speed) ความคล่องตัว (Agility) กำลัง (Power) และความอดทน (Endurance)
2. ผลของการอบอุ่นร่างกายทั้ง 4 อย่างที่มีผลต่อความเร็ว (Speed) ความคล่องตัว (Agility) กำลัง (Power) และความอดทน (Endurance) นั้นเป็นอิสระต่อกัน

3. ผลรวมของการอบอุ่นร่างกายชนิดต่าง ๆ มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าการอบอุ่นร่างกายแต่ละชนิด ต้องเปลี่ยนไปตามลักษณะของกิจกรรมที่จะต้องทำหลังการอบอุ่นร่างกาย

เอล กามอล (El-Gamal.1987 : 77) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเคลื่อนไหวทางคิเนเมติกส์ (Kinematics) ของการทำท่าลังกาหลังลงจากคานทรงตัวระหว่างกลุ่มที่มีทักษะทางยิมนาสติกส์กับกลุ่มที่ไม่มีทักษะทางยิมนาสติกส์ (เป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชายิมนาสติกส์มาแล้ว) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของกรรมการกับองค์ประกอบของการเคลื่อนไหว คือ การกระโดดออกจากราวทรงตัว (Take off) และการลงสู่พื้น (Touch down) ซึ่งประกอบด้วย

1. ลักษณะของมุมในการเคลื่อนไหว
2. การเคลื่อนไหวในแนวดิ่ง แนวระนาบ และความเร็วของร่างกายในการทำท่าลังกาหลัง
3. ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายสูงสุดในการทำท่าลังกาหลัง
4. ระยะห่างของคานทรงตัวกับจุดสู่พื้น
5. ผลของคะแนนจากกรรมการ

กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบการศึกษา คือ กล้องถ่ายภาพยนตร์ขนาด 16 มิลลิเมตร มีความเร็วของภาพ 149 ภาพต่อวินาที

จากการศึกษาพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันเกี่ยวกับความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายขณะกระโดดทำลังกาหลังออกจากคานทรงตัว มุมของต้นขา มุมของขาที่อ่อนล่าง มุมของศรีษะ มุมของลำตัวขณะโดด เวลาในช่วงที่ร่างกายกระโดดทำลังกาหลังและคะแนนที่ได้จากกรรมการทางการเคลื่อนไหว ซึ่งคะแนนของกรรมการในกลุ่มที่มีทักษะดีสามารถทำนายทักษะของกลุ่มตัวอย่างได้โดยคะแนนของกรรมการเป็นตัวทำนาย

ยอง – จิน (Yong – Jin. 1990 : 342) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเทควันโดกับเครื่องมือวัดความคล่องตัวและการทรงตัว ในการศึกษาในระดับวิทยาลัย” จุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อวัดความคล่องตัวและความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่มีทักษะ เทควันโด กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครหญิงและชาย จาก 3 สโมสรเทควันโดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับทักษะกีฬาเทควันโด ทำการทดสอบ กลุ่มตัวอย่างคือ ทดสอบความคล่องตัว การทรงตัวอยู่กับที่ และการทรงตัวเคลื่อนที่ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One – Way ANCOVA) ความสามารถในการแสดงออกซึ่งทักษะความคล่องตัวการทรงตัวอยู่กับที่และการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ระหว่างกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างผู้ซึ่งเคยมีประสบการณ์ด้านศิลปะการต่อสู้ หรือกีฬาประเภทเดียวและประเภทคู่ ซึ่งเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความคล่องตัวและการทรงตัวสูง จะแสดงให้เห็นว่ามีความคล่องตัวและการทรงตัวดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างที่เล่นกีฬาประเภททีมและบุคคล เช่น ยิงธนู และยกน้ำหนักหาค่าความสัมพันธ์ของความคล่องตัว 2 รายการ คือ การทรงตัวอยู่กับที่กับการทรงตัวเคลื่อนที่ และความคล่องตัวกับการทรงตัวอยู่กับที่ ผลปรากฏว่า ความคล่องตัว 2 รายการมีความสัมพันธ์กันทางบวกที่ระดับ .55 การทรงตัวอยู่กับที่และการทรงตัวอยู่กับที่ที่มีความสัมพันธ์กันที่ ระดับ .40 ความคล่องตัวกับการทรงตัวเคลื่อนที่ มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ .34 ระดับ .32

โรลลินส์ (Rollins. 1993 : 542) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น ที่มีต่อระดับความคล่องตัวของนักกีฬาฟุตบอล” จุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น กับการฝึกความคล่องตัวโดยทั่วไป และความคล่องตัวด้วยแบบทดสอบ 4 รายการ คือ วิ่งกลับตัว (Shuttle Run) การวิ่งกลับตัวแบบซีโม (Semo Run) การกระโดดฮอป (Bench Hop) และ การฝึกยืนกระโดดสูง (Vertical Jump) ทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวน 98 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 57 คน และกลุ่มควบคุม 41 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติที (t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบแมนโควา (MANCOVA) ผลการศึกษา พบว่า นักกีฬาที่ใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น มีการพัฒนา คะแนนของการทดสอบทั้ง 4 รายการ ส่วนนักกีฬาที่ฝึกความคล่องตัวโดยทั่วไปมีการพัฒนาขึ้นเพียง 2 รายการ จะเห็นได้ว่าการใช้ โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น มีการพัฒนามากกว่ากลุ่มที่ใช้การฝึกความคล่องตัวตามปกติธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญ 2 รายการ คือ วิ่งกลับตัว (Shuttle Run) การวิ่งกลับตัวแบบซีโม (Semo Run) การกระโดดฮอป (Bench

Hop) แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะความคล่องตัวสามารถพัฒนาได้โดยใช้การฝึกความคล่องตัว 5 ชั้น หรือการฝึกความคล่องตัวโดยตรง

ไคโนว (Kainoa. 1997 : 637) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “แบบทดสอบของซีมินิค (Semenick) เพื่อวัดความเร็ว พลัง และความคล่องตัว” จุดมุ่งหมายของการศึกษา คือ ต้องการศึกษาค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของการทดสอบซีมินิค (Semenick) เพื่อวัดความเร็ว พลัง และความคล่องตัวของขาสำหรับผู้หญิง กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้เป็นเยาวชนหญิง จำนวน 152 คน โดยแบ่งรายการทดสอบออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ทดสอบโดยแบบทดสอบซีมินิค (Semenick)
2. ทดสอบโดยแบบทดสอบเฮซากอน (Hexagon Test)
3. ทดสอบโดยแบบทดสอบการยืนกระโดดสูง (Vertical Jump)
4. ทดสอบโดยแบบทดสอบการวิ่งเร็ว 40 หลา (40 – Yard Dash)

ผลการวิจัยพบว่า ผลที่ได้รับคือ แบบทดสอบซีมินิคมีค่าความเชื่อมั่น .98 ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่า 63 เปอร์เซนต์ของแบบทดสอบซีมินิคสามารถนำไปพัฒนาพลังขา ความเร็ว และความคล่องตัวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นแบบทดสอบซีมินิค สามารถทำนายความเร็วของขาได้ 34 เปอร์เซนต์ พลังขาได้ 5 เปอร์เซนต์ และความคล่องตัวได้ 4 เปอร์เซนต์ ซึ่งผู้ฝึกสอนสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงนักกีฬาได้ผลการศึกษารูปได้ว่าแบบทดสอบซีมินิคมีค่าความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่นในการวัดความเร็วของขาแต่ไม่สามารถวัดพลัง หรือความคล่องตัวของขาได้

8.2 งานวิจัยในประเทศ

มานะ ประสาทศิลป์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่อง ผลของความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบผลการฝึกความเร็ว การฝึกความคล่องตัว และเปรียบเทียบผลของการฝึกความเร็ว และความคล่องตัวที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแจ้งร้อนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความเร็ว 3 วัน/สัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง โดยใช้โปรแกรมการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีการทดสอบเวลาปฏิกิริยาทั้งก่อนและหลังการฝึก สัปดาห์ ที่ 2, 4 และ 6 นำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลอง ที่ 2 ก่อนและหลังการฝึกโดยใช้วิธีการทดสอบค่าที่ (t-test) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้

1.1 ก่อนการฝึกเท่ากับ	552 มิลลิวินาที
1.2 หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ	528 มิลลิวินาที
1.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ	502 มิลลิวินาที
1.4 หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ	451 มิลลิวินาที

2. กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้

2.1 ก่อนการฝึกเท่ากับ	548 มิลลิวินาที
2.2 หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ	510 มิลลิวินาที
2.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ	485 มิลลิวินาที
2.4 หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ	451 มิลลิวินาที

ผลการเปรียบเทียบการฝึกความเร็วพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและเวลาปฏิบัติกรีก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 น้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ยกเว้นสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน

ชะรัตน์ สุวรรณเจริญ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบความคล่องตัว ในการศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบความคล่องตัวและเกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเป็นนักเรียนชายและหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนย่านตาขาวรัฐชนูปถัมภ์ จำนวน 30 คน และศึกษาเกณฑ์ปกติ เป็นนักเรียนระดับมัธยมชั้นปีที่ 1-6 ชั้นละ 100 คน แบ่งออกเป็นนักเรียนชาย 50 คน นักเรียนหญิง 50 คน รวม 600 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Sample Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นแบบทดสอบความคล่องตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยรายการทดสอบ 3 รายการ คือ ไซด์สแตป (3 เส้น) 15 วินาที ไซด์สแตป (2 เส้น) 15 วินาที และสควอดทรีส์ 15 วินาที วิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product Monent Correlation Coefficient)

ผลการศึกษาพบว่า

1. แบบทดสอบความคล่องตัวแต่ละรายการมีความเชื่อมั่นเชิงนิมิตานระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .861 - .965$)

2. แบบทดสอบความคล่องตัวแต่ละรายการมีความเที่ยงตรงเชิงนิมิตานระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .731 - .810$)

3. แบบทดสอบความคล่องตัวแต่ละรายการมีความเป็นปรนัยเชิงนิมิตานระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = .924 - .949$)

4. เกณฑ์ปกติในการแบ่งระดับความสามารถของแบบทดสอบความคล่องตัวของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แบ่งไว้เป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง อ่อน และอ่อนมาก

ทวีชัย พัฒนราช (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและพื้นทราย ที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบผลฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและพื้นทราย ที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งทำการฝึกบนพื้นดิน และอีกกลุ่มหนึ่งทำการฝึกบนพื้นทราย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และ ศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง ทำการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกลโดยใช้แบบทดสอบยืนกระโดดไกลหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ย 166.53 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 170.23 174.46 และ 176.03 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 15.75 และ 75.34 เซนติเมตรตามลำดับ มีความแตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($t = -5.09$ -6.95 และ -7.71)

2. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย ก่อนการฝึกค่าเฉลี่ย 167.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.82 เซนติเมตร ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 173.76 175.26 และ 177.16 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.83 และ 16.40 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -5.13$ -6.30 และ -6.88) ตามลำดับ

3. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 170.23 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.45 เซนติเมตร กับผลการกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทรายสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 173.76 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.93 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -.51$)

4. ผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดิน หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 174.46 และ 176.03 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.77 และ 15.34 เซนติเมตร ตามลำดับ กับผลการยืนกระโดดไกลของกลุ่มฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นทราย หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ค่าเฉลี่ย 175.26 และ 177.16 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 15.83 และ 16.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -.51$ -6.65)

ประดิษฐ์ ปาเลย์ (2541: บทคัดย่อ). ได้ทำการศึกษาผลของการกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบแก้จตุรัสที่มีผลต่อระบบไหลเวียนเลือดและความคล่องตัว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย อายุระหว่าง 14-16 ปี มีสุขภาพสมบูรณ์และไม่เป็นนักกีฬา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 21 คน กลุ่มหนึ่งออกกำลังกายโดยการกระโดดเชือก กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายโดยการแก้จตุรัส ก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ทดสอบอัตราการเต้นของชีพจรขณะพักระบบหัวใจและหลอดเลือดและความคล่องตัว ฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที ด้วยความหนักของ

งานที่ 50-80% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำและเปรียบเทียบความแตกต่างชนิดรายคู่โดยใช้วิธีของ LSD ผลการวิจัยพบว่า (1) เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์อัตราการเต้นของชีพจรขณะพักลดลงทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) สมรรถภาพระบบหัวใจ หลอดเลือดและความคล่องตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (3) เปรียบเทียบระบบหัวใจ หลอดเลือด และความคล่องตัวภายหลังการฝึกออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทั้งสองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า การกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบแก้อัจฉริยะมีผลต่อการพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไว

วิชชุดา ไชยราช (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องระดับความคล่องตัวของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดศรีสะเกษ ประจำปี 2546 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 1-3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 667 คน โดยแยกเป็นนักเรียนชาย 317 คน นักเรียนหญิง 350 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบความคล่องตัว 8 รายการ แบ่งเป็นชาย 4 รายการ หญิง 4 รายการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนที (T-Score) ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบไม่มีทิศทางของนักเรียนหญิงในการทดสอบการวิ่งกลับตัว 15 วินาที ของเบอร์ฟีมีค่าเท่ากับ 4.87 ครั้ง และ 0.79 ครั้ง ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบมีทิศทางเดียวของนักเรียนชายในการทดสอบวิ่งกลับตัว 40 หลา (36 เมตร) ของ A A H P E R มีค่าเท่ากับ 28.68 วินาที และ 1.82 วินาที ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนหญิงในการทดสอบวิ่งกลับตัว 15 วินาทีของญี่ปุ่น มีค่าเท่ากับ 42.92 เมตร และ 3.73 เมตร ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบมีสองทิศทาง ในการทดสอบการวิ่งซิกแซกของจอห์นสันของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 8.51 วินาที และ 0.56 วินาที ตามลำดับ และนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 9.43 วินาที และ 0.60 วินาที ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบมีมากกว่าสองทิศทางของนักเรียนชายในการทดสอบการวิ่งของซีโม มีค่าเท่ากับ 13.16 วินาที และ 0.69 วินาที ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคล่องตัวแบบมีมากกว่าสองทิศทางของนักเรียนหญิงในการทดสอบวิ่งของเกตท์และเซฟฟิลด์ มีค่าเท่ากับ 15.16 วินาที และ 0.79 วินาที ตามลำดับ

อรนุช ศรีเขียวพงษ์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักฟุตบอลเพศชายของโรงเรียนจังหวัดอ่างทอง ที่มีอายุระหว่าง 13-14 ปี จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมความแข็งแรงร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัว

ร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ 3 โปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับการฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล ตามลำดับ ผลการวิจัยพบว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กับกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับการฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว

อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักฟุตบอลชายโรงเรียนวัดม่วงคัน ที่มีอายุระหว่าง 13-14 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมความเร็วร่วมกับโปรแกรมฟุตบอล และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมกำลังกล้ามเนื้อขา ร่วมกับโปรแกรมฟุตบอล ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่ม ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายในกลุ่มพบว่าค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุม ภายหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิรนนท์ โพธิ์เจริญ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน กลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ทำการวัดความคล่องตัวโดยใช้แบบทดสอบความคล่องตัวของฮิลลินอยส์ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบค่าที่ และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำแล้วทำการหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของบอนเฟรโรนี (Bonferroni)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษามานั้นความคล่องตัวมีความสำคัญอย่างยิ่งเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไก และเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะช่วยให้การเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยผ่านการทำงานของระบบประสาทกับกล้ามเนื้อให้มีความสัมพันธ์กัน เพราะฉะนั้นพื้นฐานของการกีฬาทุกประเภทต้องอาศัยการเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นการสำคัญที่สุด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวิจัยดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักฟุตบอลชั้นมัธยมต้น อายุ 13-15 ปี ของศูนย์เยาวชน จังหวัดนนทบุรี จำนวน 50 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักฟุตบอลชั้นมัธยมต้น เพศชาย อายุ 13-15 ปีของศูนย์เยาวชนจังหวัดนนทบุรี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

- กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ไม่มีการฝึกความคล่องตัว
- กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า
- กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึก
 - โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า (ภาคผนวก ข)
 - โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย (ภาคผนวก ข)
2. แบบทดสอบความคล่องตัว แบบอิลลินอยส์ (Illinois) (ภาคผนวก ค)
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย
 - แบบฝึกความคล่องตัว อ้างอิงจากคอปส์ (ภาคผนวก ข)
 - ใบบันทึกข้อมูลผู้เข้ารับการทดสอบ
 - นาฬิกาจับเวลาแบบกดหยุด (Stop-Watch) 2 เรือน
 - กรวยพลาสติก 20 อัน

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ สถานที่ และวิธีการทดสอบ
2. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ติดต่อไปยังที่กลุ่มตัวอย่างสังกัดอยู่ เพื่อขอทำการทดสอบ
3. จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวก และผู้ช่วยในการดำเนินการทดสอบพร้อมทั้งให้ผู้ช่วยดำเนินการทดสอบเข้าใจจุดมุ่งหมายและวิธีดำเนินการที่ถูกต้องตรงกัน
4. ผู้วิจัยอธิบายวิธีการทดสอบแก่ผู้เข้ารับการทดสอบ
5. ทำการทดสอบความคล่องตัวก่อนการฝึกบนพื้นหญ้ากับการฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ก่อนการฝึกของสัปดาห์ที่ 1
6. ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกกับผู้รับการทดลองทั้ง 2 กลุ่มในเวลา 8 สัปดาห์
7. ทำการทดสอบกับผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทุก 4 สัปดาห์

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคล่องตัวของผู้เข้ารับการทดลอง
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องตัวระหว่างกลุ่ม ก่อนการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance) หากพบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีของ Tukey
3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องตัวภายในกลุ่มช่วง ก่อนการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated) หากพบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni
4. เปรียบเทียบพัฒนาการด้านความคล่องตัวของทั้ง 3 กลุ่มโดยเสนอในตาราง
5. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชั้นมัธยมต้น อายุ 13-15 ปี ของศูนย์เยาวชน จังหวัดนนทบุรี จำนวน 30 คน โดยการแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ประกอบด้วยกลุ่มควบคุม ไม่มีการฝึกความคล่องตัว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วันโดยฝึกในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 16:30 – 18.00 น. ในการฝึกจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงคือ ช่วงการอบอุ่นร่างกาย ช่วงการฝึกตามโปรแกรม และช่วงคลายอุ่นร่างกาย รวมระยะเวลาในการฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปตารางข้อมูลและความเรียงดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

M	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
df	แทน	ระดับความเป็นอิสระ
SS	แทน	ผลรวมกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนกำลังสอง
F	แทน	ค่าทดสอบของสถิติแบบเอฟ
p	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคล่องตัวในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

กลุ่ม	n	ก่อนการฝึก		สัปดาห์ที่ 4		สัปดาห์ที่ 8	
		M	S.D.	M	S.D.	M	S.D.
กลุ่มควบคุม	10	17.01	.43	16.79	.54	16.42	.67
กลุ่มทดลองที่ 1	10	17.12	.62	16.05	.56	15.25	.43
กลุ่มทดลองที่ 2	10	17.11	.57	15.87	.59	14.47	.49

(ความคล่องตัว หน่วยเป็น วินาที)

จากตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคล่องตัวของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกเท่ากับ 17.01 ± 0.43 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 16.79 ± 0.54 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 16.42 ± 0.67 วินาที

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก เท่ากับ 17.12 ± 0.62 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 16.05 ± 0.56 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 15.25 ± 0.43 วินาที

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก เท่ากับ 17.11 ± 0.57 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 15.87 ± 0.59 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 14.47 ± 0.49 วินาที

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงก่อนการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	.07	2	.03	.111	.895
ภายในกลุ่ม	8.23	27	.31		
รวม	8.30	29			

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงก่อนการฝึก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายในช่วงก่อนการฝึก มีความคล่องตัวใกล้เคียงกัน

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	4.74	2	2.37	7.42**	.003
ภายในกลุ่ม	8.62	27	.32		
รวม	13.36	29			

** $p < .01$

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายมีผลต่อความคล่องตัวแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ดังตารางที่ 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

การเปรียบเทียบรายคู่	ค่าความแตกต่างของ	ความคลาดเคลื่อน	<i>p</i>
	ค่าเฉลี่ย	มาตรฐาน	
กลุ่มควบคุม : กลุ่มทดลองที่ 1	.740*	.252	.021
กลุ่มควบคุม : กลุ่มทดลองที่ 2	.918**	.252	.003
กลุ่มทดลองที่ 1: กลุ่มทดลองที่ 2	.178	.252	1.00

p* < .05, *p* < .01

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย มีความคล่องตัวที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม สำหรับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้างกับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายพบว่ามีมีความความคล่องตัวใกล้เคียงกัน

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	19.18	2	9.59	32.26***	.000
ภายในกลุ่ม	8.02	27	.29		
รวม	27.20	29			

*** $p < .001$

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย มีผลต่อความคล่องตัวแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ดังตารางที่ 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

การเปรียบเทียบรายคู่	ค่าความแตกต่างของ	ความคลาดเคลื่อน	<i>p</i>
	ค่าเฉลี่ย	มาตรฐาน	
กลุ่มควบคุม : กลุ่มทดลองที่ 1	1.165***	.243	.000
กลุ่มควบคุม : กลุ่มทดลองที่ 2	1.946***	.243	.000
กลุ่มทดลองที่ 1: กลุ่มทดลองที่ 2	.781*	.243	.010

p* < .05, **p* < .001

จากตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ค่าความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่ามีค่าความคล่องตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายมีความคล่องตัวดีกว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายมีความคล่องตัวดีกว่ากลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำของความคล่องตัวภายในกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก	3.85	9	0.43		
ภายในสมาชิก	6.41	20	0.32		
ระหว่างการวัด	1.82	2	0.91	3.567	0.05
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	4.59	18	0.25		
รวม	10.26	29			

$$p > .05$$

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำค่าความคล่องตัวของกลุ่มควบคุม ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์พบว่า ค่าความคล่องตัวภายในกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มควบคุมไม่มีพัฒนาการทางด้านความคล่องตัว

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำความคล่องตัวภายในกลุ่มทดลองที่ 1

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก	7.26	9	0.81		
ภายในสมาชิก	18.38	20	0.92		
ระหว่างการวัด	17.57	2	8.79	196.213***	0.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	0.81	18	0.04		
รวม	25.64	29			

*** $p < .001$

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำค่าความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึก แสดงให้เห็นว่าความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ดังตารางที่ 9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของกลุ่มทดลองที่ 1 ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

การเปรียบเทียบรายคู่	ค่าความแตกต่างของ	ความคลาดเคลื่อน	<i>p</i>
	ค่าเฉลี่ย	มาตรฐาน	
ก่อนการฝึก : สัปดาห์ที่ 4	1.071***	.053	.000
ก่อนการฝึก : สัปดาห์ที่ 8	1.868***	.122	.000
สัปดาห์ที่ 4 : สัปดาห์ที่ 8	.797***	.095	.000

*** $p < .001$

จากตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของกลุ่มทดลองที่ 1 ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับก่อนฝึก และเปรียบเทียบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์เปรียบเทียบกับก่อนฝึก และสัปดาห์ที่ 8 เปรียบเทียบกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีค่าความคล่องตัวที่ดีขึ้น

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนวัดซ้ำความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก	6.89	9	0.77		
ภายในสมาชิก	36.33	20	1.82		
ระหว่างการวัด	34.84	2	17.42	210.578***	.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	1.49	18	0.08		
รวม	43.22	29			

*** $p < .001$

จากตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำค่าความคล่องตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึก แสดงให้เห็นว่าความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ดังตารางที่ 11

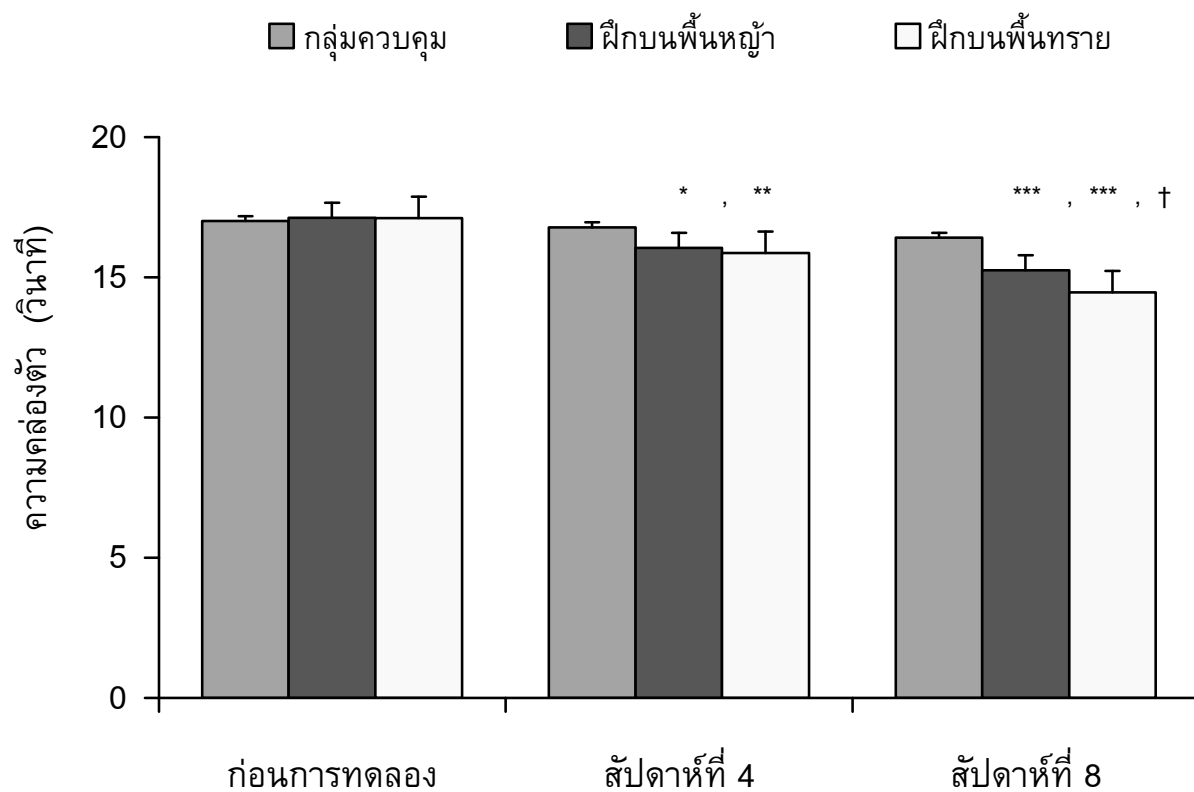
ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของกลุ่มทดลองที่ 2 ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

การเปรียบเทียบรายคู่	ค่าความแตกต่างของ	ความคลาดเคลื่อน	<i>p</i>
	ค่าเฉลี่ย	มาตรฐาน	
ก่อนการฝึก : สัปดาห์ที่ 4	1.238***	.108	.000
ก่อนการฝึก : สัปดาห์ที่ 8	2.638***	.102	.000
สัปดาห์ที่ 4 : สัปดาห์ที่ 8	1.400***	.166	.000

*** $p < .001$

จากตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับก่อนฝึก และเปรียบเทียบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

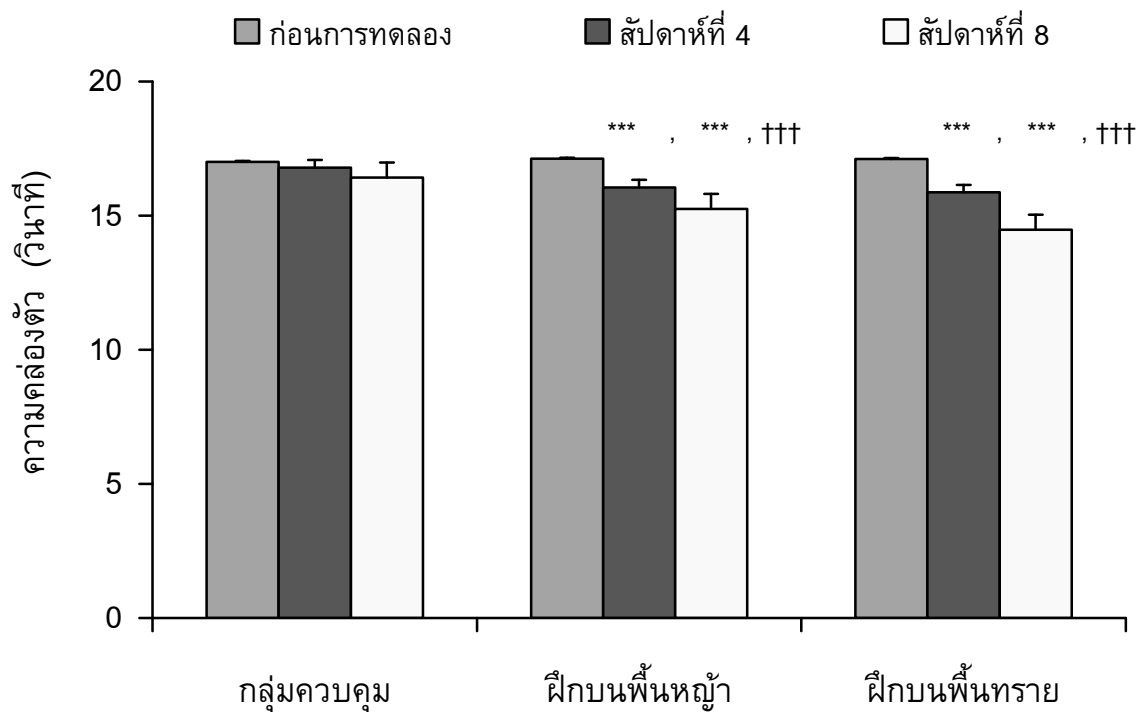
จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์เปรียบเทียบกับก่อนฝึก และสัปดาห์ที่ 8 เปรียบเทียบกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีค่าความคล่องตัวที่ดีขึ้นดังภาพที่ 13



ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและกลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย

* $p < .05$, ** $p < .01$, และ *** $p < .001$ มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าของความคล่องตัวกับกลุ่มควบคุม

† $p < .05$ มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าความคล่องตัวภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างที่กลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าเปรียบเทียบกับพื้นทราย



ภาพประกอบ 2 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความคล่องตัวในกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและกลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8เปรียบเทียบกับช่วงก่อนการฝึก

*** $p < .001$ มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าของความคล่องตัวกับช่วงก่อนการฝึก
 +++ $p < .001$ มีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบค่าความคล่องตัวกับภายหลังการฝึก
 สัปดาห์ที่ 4

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา และเปรียบเทียบผลการผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทราย โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชั้นมัธยมต้น อายุ 13-15 ปี ของศูนย์เยาวชนจังหวัดนนทบุรี โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน โดยการแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ประกอบด้วยกลุ่มควบคุมไม่มีการฝึกความคล่องตัว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วันโดยฝึกในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 16:30 – 18.00 น. ในการฝึกจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงคือ ช่วงการอบอุ่นร่างกาย ช่วงการฝึกตามโปรแกรม และช่วงคลายอุ่นร่างกาย รวมระยะเวลาในการฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย นาฬิกาจับเวลา กรวยพลาสติก แบบทดสอบความคล่องตัวของฮิลลินอยส์ ใบบันทึกผลการทดสอบค่าความคล่องตัว โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ที่ผู้วิจัยอ้างอิงจากของคอร์ท

ผู้วิจัยนำผลการทดลองของผู้ที่เข้ารับการทดสอบมาดำเนินการตามขั้นตอน ด้วยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของค่าความคล่องตัว ในช่วงก่อนการฝึกซ้อมและหลังการฝึกซ้อมสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องตัว ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance) และหากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จะทำการทดสอบรายคู่ในค่าความคล่องตัว โดยใช้วิธีของ Tukey จากนั้นหาค่าความแตกต่างของแต่ละค่าเฉลี่ยความคล่องตัว ในช่วงก่อนการฝึกซ้อม และหลังการฝึกซ้อมสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวยูแบบวัดซ้ำ (One – way analysis of variance with repeated) หากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะทำการทดสอบรายคู่ของค่าความคล่องตัวโดยใช้วิธีของ Bonferroni

อภิปรายผล

1. ผลการฝึกความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย แสดงให้เห็นว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและพื้นทรายมีค่าความคล่องตัวที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และที่ระดับ .001 ตามลำดับ จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงการพัฒนสมรรถภาพทางกายภายหลังการฝึก โดยผู้วิจัยทราบว่าการฝึกเพื่อให้เกิดการพัฒนาความคล่องตัวนั้น จะต้องมีการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงและถูกต้องซ้ำๆ สอดคล้องกับ ลี และคณะ (Lee, *et al.* 2000) ได้อธิบายถึงหลักการฝึกเพื่อเสริมสร้างความคล่องตัวคือ จะต้องยึดหลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐาน และจะต้องปฏิบัติตามการเคลื่อนไหวนั้นๆ อย่างถูกต้องซ้ำๆ ด้วยความเร็วสูง ซึ่งการฝึกควรมีการฝึกเสริมพลังงานของกล้ามเนื้อ การทรงตัว ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และการฝึกเพิ่มความสัมพันธ์ของการทำงานในกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและพลังระเบิดในกล้ามเนื้อมัดหลัก การฝึกเพื่อพัฒนาความเร็ว ความว่องไวของร่างกายและการเพิ่มความทนทานหรือความสามารถในการปฏิบัติงานที่มีความหนักสูงซ้ำ ๆ ด้วยเหตุนี้เองกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกความคล่องตัวจึงไม่มีการพัฒนาในด้านความคล่องตัว ส่วนกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย มีการพัฒนาความคล่องตัวที่ดีขึ้น สอดคล้องกับ สมชาย ไกรสังข์. (2540 : 41) กล่าวว่า หลักการฝึกความคล่องตัวประกอบด้วย การฝึกประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและประสาท โดยฝึกท่าที่ถูกต้องซ้ำๆ และเร็วขึ้นถึงที่สุด การฝึกเพื่อเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ใช้ความเร็วสูงสุดฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อ ฝึกบริหารความคล่องตัวของระบบการเคลื่อนไหวโดยบริหารดัดตนเหยียดกล้ามเนื้อ ธวัช วีระศิริวัฒน์. (2538 : 154) กล่าวว่า บุคคลที่จะมีความคล่องตัวมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ คือ การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและประสาท ได้แก่ การที่กล้ามเนื้อหดตัวทำงานตามการสั่งการของระบบประสาทได้อย่างรวดเร็ว กล้ามเนื้อและประสาททำงานรวมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกจนเกิดทักษะและความชำนาญจะเป็นผลในการสร้างความคล่องตัวได้ วุฒิพงศ์ และอารี ปรมัตถ์ถาวร (2537). ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องตัวคือการ ทำงานร่วมกันของระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อทั้งสองระบบนี้ จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวสูง ดังนั้นถ้าจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อยๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมีพัฒนาและเกิดความคล่องตัวในที่สุด ส่วนระยะเวลาที่ใช้ฝึกซ้อมหรือการฝึกปฏิบัติ ในกิจกรรมต่างๆ นั้น จะทำให้ร่างกายได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนา ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม

กลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีค่าความคล่องตัวไม่แตกต่างกัน ก็เพราะว่าระยะเวลาในการฝึกช่วงนั้นน้อยเกินกว่าที่จะเห็นผลได้ ดังเช่นที่ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539 : 153) ได้กล่าวว่าโดยทั่วไปแล้ว

การฝึกในช่วง ระยะเวลา 4 – 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วันก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของ ความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวถึงการปรับสภาพ ของร่างกายจากการฝึกกล้ามเนื้อด้วยความต้านทานแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนคือการปรับตัวของ ระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ (Nervous System) และการพัฒนาของกล้ามเนื้อ (Muscular Development) โดยการฝึกด้วยแรงต้านในช่วง 2-3 สัปดาห์แรกจะเป็นการพัฒนา ระบบ ประสาทกล้ามเนื้อ ระบบประสาทกล้ามเนื้อได้ระดมมากระตุ้นกล้ามเนื้อเพื่อหดตัวออกแรงกระทำ กับน้ำหนักที่ยกทำให้หนักก็พามีความรู้สึกว่าตัวเองแข็งแรงขึ้น ซึ่งโดยความเป็นจริงแล้วการ เปลี่ยนแปลงที่เกิดภายในกล้ามเนื้อยังเกิดน้อยมาก ต่อมาในการปรับตัวในระยะที่สองของการฝึกเมื่อ กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงระบบกลไกการทำงานภายใน หลังจากการฝึกผ่านไปอย่าง น้อย 6 สัปดาห์ และถ้าจะให้เกิดผลดีที่สุดควรมีระยะเวลาในการฝึกอย่างน้อย 6-24 สัปดาห์ จึงจะช่วย เพิ่มเปอร์เซ็นต์ของมวลกล้ามเนื้อและกระดูกในร่างกาย (Lean body mass) และช่วยลดเปอร์เซ็นต์ ไขมัน (Body fat) ในร่างกายให้น้อยลง

ผลการฝึกความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายมีค่าความคล่องตัวดีกว่ากลุ่ม ที่ฝึกบนพื้นหญ้า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เมื่อพิจารณาความแตกต่างของพื้นผิวที่มีผลต่อการฝึก ความคล่องตัวนั้น ทำให้ผู้วิจัยทราบว่าในการฝึกบนพื้นทราย การก้าวเท้าจะมีช่วงก้าวที่สั้นกว่าเมื่อ เปรียบเทียบกับพื้นหญ้า และถ้าแบบฝึกที่มีระยะทาง 5 เมตร ผู้ที่ฝึกบนพื้นหญ้าก้าวเท้า 3 ก้าว แต่ผู้ที่ฝึกบนพื้นทรายก้าวเท้า 5-6 ก้าว ในระยะทาง 5 เมตรเท่ากัน เพราะฉะนั้นการปฏิบัติซ้ำๆ ของผู้ ฝึกบนพื้นทราย ทำให้มีการพัฒนาในด้านความคล่องตัวดีกว่าผู้ที่ฝึกบนพื้นหญ้า

แรงเสียดทาน ตามที่ นัฐพนธ์ จันทราษฏร์ (2550 : 8 - 9). กล่าวว่า แรงเสียดทาน จะมีผล โดยตรงต่อการออกแรงและการเคลื่อนที่คือ เป็นการต้านทานต่อการเคลื่อนที่ซึ่งเกิดจากการสัมผัส หรือเสียดสีระหว่างผิวพื้น (surface) สองอัน ขนาดปริมาณของความต้านทานนี้ขึ้นอยู่กับตัวประกอบสี่ ประการ คือ ลักษณะวัสดุของผิวพื้นสองอันนั้น ความไม่ราบหรือผิวดกของผิวพื้นทั้งสองพลังหรือแรง ที่ผิวพื้นทั้งสองถูกกดเข้าหากัน และการกระทำที่สัมพันธ์กันระหว่างผิวพื้นทั้งสองความเสียดทานวัด จากพลังที่ถูกนำไปใช้ต่อวัตถุที่ขนานกับผิวพื้นที่ได้รับการสัมผัสหรือเสียดสี พลังดังกล่าวมากพอที่จะ ทำให้การเคลื่อนไหวได้พอดี หรือพอที่จะลื่นไถลได้ระหว่างผิวพื้นทั้งสอง พลังที่ตกลงที่ผิวพื้นนี้อาจจะ รวมตกลง ณ จุดเดียวกันหรือแผ่กระจายไปเป็นพื้นที่ขนาดกว้างใหญ่ก็ได้ หลักการของความเสียดทาน นี้มีผลต่อการใช้ในการกีฬาสองประเภท คือ ประการแรกมีผลโดยตรง คือ ปัญหาการลื่นไถล การเริ่ม ออก การหยุด ประการที่สองคือ การเปลี่ยนความเร็ว และการเปลี่ยนทิศทาง ต่างก็ต้องการใช้การยึน พื้นที่แน่นโดยไม่ลื่นล้ม นั่นคือ ต้องการจับหรือยึดอันมั่นคงของพื้นที่ที่เล่นกีฬา สิ่งทั้งสองต้องใช้ค่าของ ความสัมพันธ์การเสียดทานที่สูงถึงจะดี ด้วยเหตุผลข้างต้นการฝึกซ้อมบนพื้นทรายกล้ามเนื้อที่มีส่วน ช่วยในการทรงตัวต้องทำงานร่วมกัน ทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง เพื่อให้การออกตัว การหยุด หรือยึนบนพื้นผิวที่แน่นโดยไม่ลื่นล้มและเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ฝึกบนพื้นหญ้าซึ่งพื้นผิวที่แข็งกว่าทราย การใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวนั้นจะน้อยกว่า ดังนั้นจึงทำให้ผู้ฝึกซ้อมบนพื้นทรายมี การพัฒนาความคล่องตัวดีกว่าบนพื้นหญ้าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

2. ผลการเปรียบเทียบค่าความคล่องตัวภายในกลุ่มควบคุม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เปรียบเทียบกับก่อนการฝึก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสาเหตุที่ความคล่องตัวไม่มีความแตกต่างกัน เพราะความคล่องตัวนั้นจะพัฒนาดีขึ้นได้ จะต้องมีการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงเพื่อให้เกิดความคล่องตัว ซึ่งตรงกับ วิชดา ชัยราช. (2546 : 25) กล่าวว่า ความคล่องตัว (Agility) เป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย และเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถภาพทางกลไก (General Motor Ability) ซึ่งมีความจำเป็นสำคัญในการเคลื่อนไหว และเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกาย และความสามารถในการเล่นกีฬา และการที่จะพัฒนาความคล่องตัวจะต้องมีการฝึกหัดเกี่ยวกับความคล่องตัวโดยเฉพาะจึงจะช่วยให้มีการพัฒนาด้านความคล่องตัวได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ สอนยา สีละมาต (2547) ได้อธิบายถึง ความสัมพันธ์และการผสมผสานกันระหว่างสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานในแต่ละด้าน ทำให้เกิดสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงเกิดขึ้น เช่นความคล่องตัวดังนั้น การพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกด้านความคล่องตัวให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของชนิดกีฬา ควรมีการฝึกซ้อมสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานให้มีความมั่นคง เพื่อเป็นพื้นฐานในการฝึกซ้อมที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬามากขึ้น เพราะการเคลื่อนไหวส่วนใหญ่เป็นผลของการผสมผสานกันของสมรรถภาพทางกลไก บางประเภทกีฬาจะต้องอาศัยความคล่องตัว (Agility) ซึ่งเป็นการผสมผสานกันของความเร็ว พลังและความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และเมื่อความว่องไวและความอ่อนตัวรวมเข้าด้วยกันจะเป็นผลที่เรียกว่า ความสามารถในการเคลื่อนไหว (Mobility) หรือคุณภาพของการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาน้อย และมีความสัมพันธ์ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ตัวอย่างเช่น ฟุตบอล สอดคล้องกับ จีรพันธ์ โพธิ์เจริญ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล จาก ผลการวิจัยพบว่าความคล่องตัวมีความสำคัญอย่างยิ่งเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไก และเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะช่วยให้การเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่กำหนด ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยผ่านการทำงานของระบบประสาทกับกล้ามเนื้อให้มีความสัมพันธ์กันโดยการฝึก และพื้นฐานของการกีฬาทุกประเภทต้องอาศัยการเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นการสำคัญที่สุด ยังสอดคล้องกับ ธวัช วีระศิริวัฒน์. (2538 : 154) กล่าวว่า บุคคลที่จะมีความคล่องตัวมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ คือ การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและประสาท ได้แก่ การที่กล้ามเนื้อหดตัวทำงานตามการสั่งการของระบบประสาทได้อย่างรวดเร็ว กล้ามเนื้อและประสาททำงานรวมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกจนเกิดทักษะและความชำนาญจะเป็นผลในการสร้างความคล่องตัวได้

3. ผลการเปรียบเทียบค่าความคล่องตัวในกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และในช่วงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เปรียบเทียบกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าความคล่องตัวที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ ที่ระดับ .001 ตามลำดับ กลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า มีเวลาลดลงจากการทดสอบความคล่องตัว โดยจากการฝึกจะมีการพัฒนาและเกิดความคล่องตัวซึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องตัวนั้นเกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้ จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและการจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อยๆ ถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวดีขึ้น

สอดคล้องกับ ฮิลเซนดาเกอร์ และคนอื่นๆ (Hilsendager and orther. 1969 : 71-75) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบผลการฝึกความเร็ว ความแข็งแรง และความคล่องตัวที่มีต่อการพัฒนาความคล่องตัว ผลการวิจัยพบว่า การฝึกความเร็วความแข็งแรงไม่ช่วยให้ความคล่องตัวดีขึ้น และพบว่าการที่จะพัฒนาความคล่องตัวจะต้องมีการฝึกหัดเกี่ยวกับความคล่องตัวโดยเฉพาะ จึงจะช่วยให้มีการพัฒนาทางด้านการคล่องตัวได้ นอกจากนี้ อรณัฐ ศรีเขียวพงษ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล ผลการวิจัยพบว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กับกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยโปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมความแข็งแรงควบคู่กับการฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล มีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมความอ่อนตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว เนื่องจากรูปแบบและระยะเวลาการฝึกซ้อม มีผลให้เกิดการพัฒนาการทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องตัว

4. ผลการเปรียบเทียบค่าความคล่องตัวในกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และสัปดาห์ที่ 8 เปรียบเทียบกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่ามีค่าความคล่องตัวที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และที่ระดับ .001 ตามลำดับ กลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย มีค่าเฉลี่ยความคล่องตัวลดลงหลังภายหลังการฝึกและทดสอบความคล่องตัว ผู้วิจัยเห็นว่าหลักการฝึกเพื่อเสริมสร้างความคล่องตัวคือ จะต้องยึดหลักในการฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นโดยมีการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงอย่างถูกต้องซ้ำๆ ควรมีการฝึกการทรงตัว ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และการฝึกเพิ่มความสัมพันธ์ของการทำงานในกล้ามเนื้อ เพื่อให้มีการพัฒนาด้านความคล่องตัว สอดคล้องกับ ผาณิต บิลมาศ (2530) กล่าวว่า ความคล่องตัวจะรวมถึงการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและใช้กล้ามเนื้อของร่างกายอย่างถูกต้องในกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจงการเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว โดยใช้ร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วนนั้นจะเป็นการวัดความ คล่องตัวได้ดี เช่น การวิ่งซิกแซก วิ่งเก็บของ ระดับคล่องตัวเป็นผลมาจากความสามารถ ตั้งแต่เกิดการฝึกหัดและจากประสบการณ์ ความคล่องตัวมีความสำคัญมากในกิจกรรมพลศึกษา เพราะทำให้ผู้เรียนเล่นกีฬาโดยมีลักษณะเป็นธรรมชาติ มีการก้าวเท้า (Footwork) และเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายได้เร็ว อิทธิพลต่อความคล่องตัวนั้นเกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้ จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวสูงดังนั้นถ้าจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อยๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมี การพัฒนาและเกิดความคล่องตัวในที่สุด สอดคล้องกับที่ โรลลินส์ (Rollins. 1993 : 542) ได้ทำการศึกษา เรื่อง ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น ที่มีต่อระดับความคล่องตัวของนักกีฬาฟุตบอล ผลการศึกษา พบว่า นักกีฬาที่ใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น มีการพัฒนา คะแนนของการทดสอบทั้ง 4 รายการ ส่วนนักกีฬาที่ฝึกความคล่องตัวโดยทั่วไปมีการพัฒนาขึ้นเพียง 2 รายการ จะเห็นได้ว่าการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น มีการพัฒนามากกว่ากลุ่มที่ใช้การฝึก

ความคล่องตัวตามปกติธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญ 2 รายการ คือ วิ่งกลับตัว (Shuttle Run) การวิ่งกลับตัวแบบซีโม (Semo Run) การกระโดดฮอป (Bench Hop) แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะความคล่องตัวสามารถพัฒนาได้โดยใช้การฝึกความคล่องตัว 5 ชั้น หรือการฝึกความคล่องตัวโดยตรง และตรงกับ อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความเร็ว และ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกำลังกล้ามเนื้อขา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายในกลุ่มพบว่าค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมภายหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งทำให้ทราบว่า การฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขามีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล

การมีสมรรถภาพความคล่องตัวที่ดีขึ้น ทั้งในกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เป็นการพัฒนาของสมรรถภาพร่างกายตามหลักการของระยะเวลาการฝึก เนื่องจากระยะแรกคือในช่วง 2-3 สัปดาห์แรกจะมีการพัฒนาระบบประสาทกล้ามเนื้อ และต่อมาร่างกายมีการปรับตัวในระยะที่สองของการฝึกเมื่อกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกจะมีการเปลี่ยนแปลงระบบกลไกการทำงานภายในหลังจากการฝึกผ่านไปอย่างน้อย 6 สัปดาห์ ซึ่งตรงกับที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อส่งผลให้มีความแข็งแรงมากขึ้น ดังนั้น จากผลของการพัฒนาระบบประสาทกล้ามเนื้อร่วมกับความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้เห็นผลการพัฒนาของสมรรถภาพความคล่องตัวที่ดีขึ้นภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ตามลำดับ

จากผลการศึกษา สรุปได้ว่าการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทรายด้วยโปรแกรมที่อ้างอิงจากคอฟส์ สามารถที่จะพัฒนาความคล่องตัวของผู้ฝึกได้ทั้งสองกลุ่ม อย่างไรก็ตามกลุ่มที่ได้รับการฝึกความคล่องตัวบนพื้นทรายจะมีการพัฒนาความคล่องตัวดีกว่ากลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า

ข้อเสนอแนะ

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับกีฬาฟุตบอลนั้น ทำให้ทราบว่านักกีฬาฟุตบอลจะต้องมีสมรรถภาพทางกายที่ดีโดยเฉพาะความคล่องตัว การฝึกซ้อมความคล่องตัวตามแบบฝึกต่างๆ นั้น ทำให้ผู้เข้ารับการฝึก มีความคล่องตัวที่ดีขึ้น จึงเหมาะที่จะทำการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาที่มีการแข่งขันบนพื้นทราย เช่น วอลเลย์บอลชายหาด ฟุตบอลชายหาด นอกจากนี้ การกำหนดโปรแกรมการฝึกบนพื้นทรายไม่ควรสวมรองเท้าในการฝึกบนพื้นทราย

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาและเปรียบเทียบ การฝึกความคล่องตัวโดยการจัดให้มีการฝึกบนพื้นทรายสลับกับพื้นหญ้า
2. ควรศึกษาการฝึกบนพื้นหญ้าและพื้นทรายที่มีผลต่อด้านความแข็งแรง
3. ควรทำการทดสอบความคล่องตัวในช่วงสัปดาห์ที่ 6 เพื่อให้ทราบถึงผลของการพัฒนาของความคล่องตัวและอาจจะช่วยลดระยะเวลาในการฝึกให้สั้นลง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จิรนนท์ โพธิ์เจริญ. (2549). ผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬา เนตบอล. ปรินญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์บัณฑิต) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545) หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.
- ชะรัตน์ สวรรณเจริญ. (2540). การสร้างแบบทดสอบความคล่องตัว. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ ; และ กันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: ธรรมมการพิมพ์.
- ทวีชัย พัฒนราช. (2541). ผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและพื้นทรายที่มีต่อความสามารถ ในการกระโดดไกล. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธวัช วีระศิริวัฒน์. (2538). หลักและการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นัฐพนธ์ จันทราษฎ์. (2550). ผลการฝึกความคล่องตัวที่มีต่อความสามารถในการเคลื่อนที่ บนพื้นทราย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประดิษฐ์ ปาเลย์. (2541). ผลของการกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบแก้อัตราที่มีต่อ ระบบไหลเวียนเลือดและความคล่องแคล่วว่องไว. วิทยานิพนธ์. ศศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ผาณิต บิลมาศ. (2530). การวัดทักษะกีฬา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2535). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรินต์ติ้งเฮาส์. _____ . (2547). การฝึกน้ำหนักเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- มานะ ประสาทศิลป์. (2539). ผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีชัย พัฒนราช. (2541). ผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อขาบนพื้นดินและพื้นทรายที่มีต่อความสามารถ ในการกระโดดไกล. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชชุดา ไชยราช. (2546). ระดับความคล่องตัวของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนขยาย โอกาสทางการศึกษา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ; อารีย์ ปรมัตถการ. (2537) วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ศิริเชษฐ์ พูลทิพยานนท์. (2551). การวิเคราะห์ระยะทาง ความเร็ว และการเคลื่อนไหว ของนักกีฬา เนตบอลในการแข่งขันเนตบอลชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 4 ปี พ.ศ. 2549. ปรินญาณิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ ฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). สมรรถภาพทางกายและทางการกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ ภาควิชาอโรปิติกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สนธยา ลีละมาด. (2547). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย ไกรสังข์. (2540). การบริหารกาย. (เอกสารประกอบการเรียนการสอน). กรุงเทพฯ: คณะ พลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำราญ ศรีสังข์. (2538). การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบความคล่องตัว. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว. (2547). ผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อที่มีต่อความคล่องแคล่ว ว่องไวของนักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรนุช ศรีเขียวพงษ์. (2546). ผลของการฝึกความแข็งแรงและความอ่อนตัวที่มีต่อความคล่องแคล่ว ว่องไวของนักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อริสรา ลาภภิญโญ และคณะ (2552). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบความคล่องตัว ด้วยวิธี Illinois agility test และ Agility T-test และความสัมพันธ์ต่อความเร็วของการวิ่ง ระยะสั้นในนักกีฬาฟุตบอลของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อายุ 18-24 ปี. คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
- El-Gamal, Fatimal All. (1987). Akinematic Comparison Between Skilled And Unskilled College Women Gymnastic the Balance Beam. Minnesota : Physical Education, University of Minnesota.
- Gabbett TJ. (2002). Physiological Characteristics of junior and senior rugby league players. Retrieved March 15, 2009, From : www.bjsportmed.com.
- Hilsendager, Donald R. ; et al. (1969). Comparison of Speed, Strength and Agility Exercise in the Development of Agility. The Research Quarterly. Retrieved March 15, 2009, From http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ004605&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ004605

- Johnson, B.L.; & Nelson, J.K. (1986). *Practical Measurement of Evaluation in Physical Education*. 5th ed. New York : Macmillan Publishing.
- Katherine Kainoa, Pauole. (1997, Jun). *The Physical Performance t – test as a Measure of Speed, Power, and Agility in Females*. Dissertation Abstracts. 35 (03): 637.
- Lee E. Brown, Vance Ferrigno. Juan Carlos Santana. (2000). *Training for speed, agility, and quickness*. : Human Kinetics.
- Rollin, II, Stallworth. (1993). The effects of a Five Step Agility Program on Agility Levels of Football Players. *Dissertation Abstracts*.31(02) : 542
- Thompson, Clyde Nalan (1971). The Effects of Warm – up Upon the Performance of Speed, Endurance, Agility and Power. Dissertation Abstracts. 38 : 2472.
- University of West Florida (2007). Cops Agility Drill Retrieved May 1, 2007,
From <http://www.cops.uwf.edu/epp/Agility%20Drill%20Diagrams.htm>
- Winter, D. (1984) *Kinematic and kinetic patterns in human gait*. Human Movement Science, 3, 51-76
- Yong – Jin, Yoon. (1990). The Relationship Between Skill Level in Taekwondo and Selected Measures of Agility and Balance in College Students. Dissertation Abstracts. 28(03) : 342

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัว

ภาคผนวก ก

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัว สำหรับนักเรียน

ข้าพเจ้า นายเทวัญ หอมจันทร์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลของการฝึกบนพื้นหญ้ากับพื้นทรายที่มีต่อความคล่องตัวของนักฟุตบอลศูนย์เยาวชน จ.นนทบุรี โดยข้าพเจ้าจะเป็นผู้นำฝึกความคล่องตัวด้วยตัวเอง ประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ในช่วงฝึกซ้อมกีฬาตอนเย็น ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อเวลาเรียนแต่อย่างใด ในช่วงที่มีการฝึกนักเรียนจะได้รับการวัดสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกและหลังการฝึก นอกจากนั้น ข้าพเจ้าจะพูดคุยกับนักเรียน 1-2 ครั้ง เกี่ยวกับผลการฝึก ใช้เวลาครั้งละประมาณ 10-20 นาที โดยมีการบันทึกการพูดคุยและข้าพเจ้าเป็นผู้บันทึกด้วยตัวเอง

การฝึกความคล่องตัวมีผลดีต่อสุขภาพและไม่มีความเสี่ยงใด ๆ ข้อมูลที่ได้มาจะนำเสนอในรูปผลการฝึกของกลุ่ม ชื่อต่าง ๆ ที่มีการอ้างถึงไม่ว่าจะเป็นชื่อนามสกุลของนักเรียน ชื่อโรงเรียน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องจะใช้ชื่อสมมุติแทน

ผลการศึกษานี้ ข้าพเจ้าจะนำไปเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาโท โดยจะตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบของวิทยานิพนธ์และวารสาร รวมทั้งบทความที่ตีพิมพ์ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจฝึกความคล่องตัว การเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัวครั้งนี้ เป็นการสมัครใจซึ่งนักเรียนสามารถถอนตัวออกจากการฝึกได้ทุกเมื่อ นอกจากนั้นยังขอข้อมูลได้ถ้าต้องการ

ในการฝึกความคล่องตัวนี้ไม่มีค่าตอบแทนใด ๆ หากนักเรียนต้องการเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัวกับข้าพเจ้า กรุณาลงลายมือชื่อเพื่อแสดงความยินยอมในที่ว่างที่เว้นไว้ให้ และหากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการฝึกความคล่องตัว กรุณาติดต่อข้าพเจ้าได้โดยตรงที่ หมายเลข.....หรือกรุณาสอบถามที่ได้ที่หมายเลข.....และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงที่นักเรียนสมัครร่วมฝึกความคล่องตัวครั้งนี้

ลงชื่อ นักเรียนที่เข้าร่วมฝึกความคล่องตัว.....

(ชื่อตัวบรรจง.....)

วันที่.....เบอร์โทรศัพท์.....

เวลาที่สะดวกในการติดต่อ.....

ลงชื่อ ผู้วิจัย.....

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัว สำหรับผู้ปกครอง

ข้าพเจ้า นายแพทย์ หอมจันทร์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและบนพื้นทรายโดยข้าพเจ้าจะเป็นผู้นำฝึกความคล่องตัวด้วยตัวเอง ประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาทีเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ในช่วงฝึกซ้อมกีฬาตอนเย็น ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อเวลาเรียนแต่อย่างใด ในช่วงที่มีการฝึกนักเรียนจะได้รับการวัดสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกและหลังการฝึก นอกจากนั้น ข้าพเจ้าจะพูดคุยกับนักเรียน 1-2 ครั้ง เกี่ยวกับผลการฝึก ใช้เวลาครั้งละประมาณ 10-20 นาที โดยมีการบันทึกการพูดคุยและข้าพเจ้าเป็นผู้บันทึกด้วยตัวเอง

การฝึกความคล่องตัวมีผลดีต่อสุขภาพและไม่มีความเสี่ยงใด ๆ ข้อมูลที่ได้มาจะนำเสนอในรูปแบบผลการฝึกของกลุ่ม ชื่อต่าง ๆ ที่มีการอ้างถึงไม่ว่าจะเป็นชื่อ นามสกุล ของนักเรียน ชื่อโรงเรียน หรือบุคคลที่เกี่ยวข้องจะใช้ชื่อสมมุติแทน

ผลการศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าจะนำไปเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาโท โดยจะตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบของวิทยานิพนธ์และวารสาร รวมทั้งบทความที่ตีพิมพ์ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจฝึกความคล่องตัว การเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัวครั้งนี้ เป็นการสมัครใจซึ่งบุตรของท่านสามารถถอนตัวออกจากการฝึกได้ทุกเมื่อ นอกจากนั้นยังขอข้อมูลได้ถ้าต้องการ

ในการฝึกความคล่องตัวนี้ไม่มีค่าตอบแทนใด ๆ หากท่านอนุญาตให้บุตรของท่านเข้าร่วมการฝึกความคล่องตัวกับข้าพเจ้า กรุณาลงลายมือชื่อเพื่อแสดงความยินยอมในที่ว่างที่เว้นไว้ให้ และหากท่านนักเรียนมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการฝึกความคล่องตัว กรุณาติดต่อข้าพเจ้าได้โดยตรงที่หมายเลข.....หรือกรุณาสอบถามที่

.....ได้ที่หมายเลข.....และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านกรุณาอนุญาตให้บุตรของท่านเข้าร่วมฝึกความคล่องตัวกับข้าพเจ้า

อนุญาตให้บุตรของข้าพเจ้าชื่อ.....เข้าร่วมฝึกความคล่องตัว

ลงชื่อ ผู้ปกครอง.....

(ชื่อตัวบรรจง.....)

วันที่.....เบอร์โทรศัพท์.....

เวลาที่สะดวกในการติดต่อ.....

ลงชื่อ ผู้วิจัย.....

ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว อ้างอิงจาก คอพลี

ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว อ้างอิงจาก คอพส์

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว อ้างอิงจาก คอพส์ ใช้ฝึกความคล่องตัวกับผู้เข้ารับการฝึกทั้งสองกลุ่ม
คือ ผู้ที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าและ ผู้ที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที

- 1.1 วิ่งเหยาะ ๆ รอบสนาม 5 นาที
- 1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 5 นาที
 - 1.2.1 กล้ามเนื้อ ต้นขาด้านหน้า ด้านข้างและด้านหลัง
 - 1.2.2 กล้ามเนื้อ ลำตัวด้านหน้า ด้านข้างและด้านหลัง
 - 1.2.3 กล้ามเนื้อ ไหล่ ด้านหน้าและด้านหลัง

2. ฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า

การฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้าโดยโปรแกรมอ้างอิงจาก คอพส์ รูปแบบละ 5 เซ็ต พักระหว่างเซ็ต 1 นาที และพักระหว่าง แบบฝึก 2 นาที

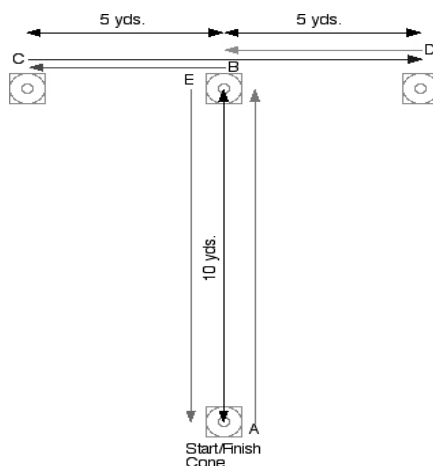
- 2.1 ฝึกรูปแบบ (Big T)
- 2.2 ฝึกรูปแบบ (Figure 8's)
- 2.3 ฝึกรูปแบบ (L Drill)
- 2.4 ฝึกรูปแบบ (Ladder sprint)
- 2.5 ฝึกรูปแบบ (Square)
- 2.6 ฝึกรูปแบบ (20-yard shuttle)
- 2.7 ฝึกรูปแบบ (Sig sag)

3. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที

- 3.1 วิ่งเหยาะ ๆ รอบสนาม 5 นาที
- 3.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 5 นาที
 - 3.2.1 กล้ามเนื้อ ต้นขาด้านหน้า ด้านข้างและด้านหลัง
 - 3.2.2 กล้ามเนื้อ ลำตัวด้านหน้า ด้านข้างและด้านหลัง
 - 3.2.3 กล้ามเนื้อ ไหล่ ด้านหน้าและด้านหลัง

University of West Florida (2007). Cops Agility Drill Retrieved May 1, 2007,
From <http://www.cops.uwf.edu/epp/Agility%20Drill%20Diagrams.htm>

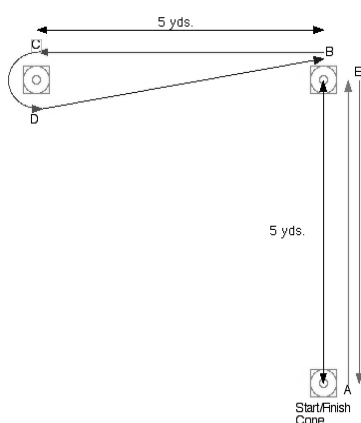
ภาพประกอบรูปแบบการฝึกความคล่องตัว อ้างอิงจาก คอพส์



แบบฝึกgrupตัวที่

การจัดแบบฝึกคือ นำกรวยมาวาง 3 อันในแถวเดียวกันโดยห่างกัน 5 หลา และอันที่4 วางห่างจากอันที่อยู่ตรงกลาง 10 หลา การฝึก คือผู้ฝึกเริ่มต้นจากกรวยอันที่ 4 เมื่อได้ยินสัญญาณ โดยวิ่งไปที่กรวยอันตรงกลาง ต่อด้วยวิ่งซอยเท้าไปทางขวา 5 หลา และวิ่งซอยเท้า 10 หลาไปทางซ้ายหลังจากนั้นวิ่งซอยเท้า กลับมาสู่ตรงกลางและจบด้วยการวิ่งกลับมายังจุดเริ่มต้น

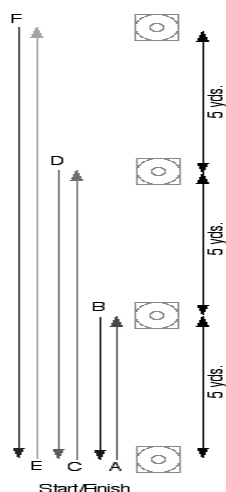
กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกคือ กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง



แบบฝึกgrupตัวเฮิล

การจัดแบบฝึกคือ นำกรวยมาวาง 3 อันให้ห่างกัน 5 หลา เป็นรูปแบบตัวเฮิล การฝึกคือ ผู้ฝึกเริ่มต้นจากด้านนอกของกรวยอันที่ 1 จากนั้นวิ่งไปยังด้านนอกของกรวยอันที่2 เมื่อถึงกรวยอันที่3 ให้อ้อมหลังและวิ่งกลับไปอ้อมกรวยอันที่ 2 และจบการฝึกเมื่อวิ่งไปถึงจุดเริ่มต้น

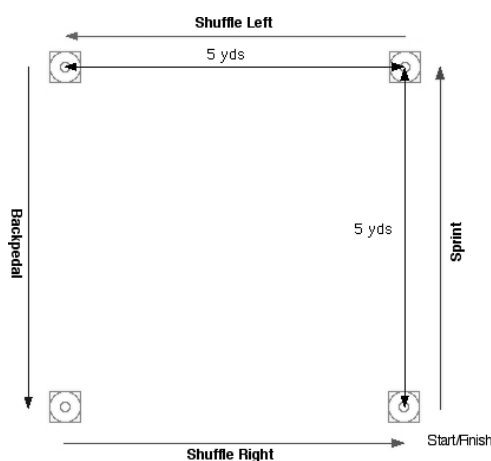
กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกคือ กล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้า ด้านหลัง กล้ามเนื้อน่องและกล้ามเนื้อสะโพก



แบบฝึกโดยการวิ่งสปีด

การจัดแบบฝึกคือ นำกรวยมาวางห่างกัน 5 หลา ในแถวเดียวกัน กรฝึกคือ ผู้ฝึกเริ่มต้นโดยการวิ่งจากกรวยอันที่ 1 ไปแตะกรวยอันที่ 2 และกลับมายังกรวยอันที่ 1 จากนั้นวิ่งแตะกรวยอันที่ 3 และวิ่งไปมาแตะกรวยอันที่ 1 จากนั้นวิ่งไปแตะกรวยอันที่ 4 และวิ่งกลับมาแตะกรวยอันที่ 1 จบแบบฝึก

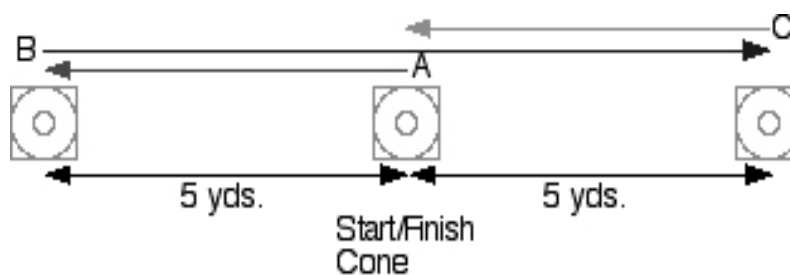
กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกคือ กล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้า ด้านหลังและกล้ามเนื้อน่อง



แบบฝึก สี่เหลี่ยมจัตุรัส

การจัดแบบการฝึกคือ นำกรวยมาวางห่างกัน 5 หลา เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ผู้ฝึกเริ่มต้นโดยการวิ่งสปีดตรงไปหากรวยอันที่ 2 จากนั้นซอยเท้าและสไลด์ไปทางซ้ายมือเมื่อถึงกรวยอันที่ 3 ให้วิ่งถอยหลังมายังกรวยอันที่ 4 และจบโดยการวิ่งซอยเท้าและสไลด์ไปยังจุดเริ่มต้นทางขวามือ

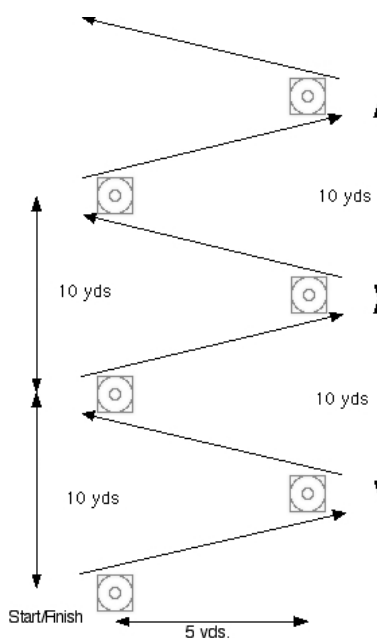
กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกคือ กล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้า ด้านหลัง กล้ามเนื้อน่อง และ กลุ่มกล้ามเนื้อสะโพก



แบบฝึกวิ่งชอยเท้า 20 หลา

การจัดแบบฝึกคือ นำกรวยมาวางห่างกัน 5 หลาในแถวเดียวกัน ผู้ฝึกเริ่มต้นจากกรวยตรงกลาง วิ่งชอยเท้าเป็นเส้นตรงไปยังกรวยทางขวามือและกลับตัวมาผ่านกรวยตรงกลางและวิ่งไปยังกรวยซ้ายมือสุด จากนั้นกลับตัวและวิ่งไปยังจุดเริ่มต้นที่อยู่ตรงกลางเป็นการจบแบบฝึก

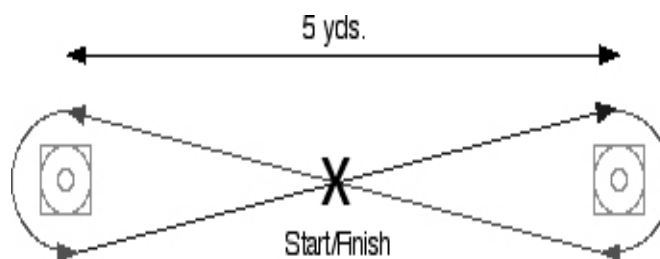
กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกคือ กล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้า ด้านหลัง กล้ามเนื้อน่อง



แบบฝึก โดยการวิ่งซิกแซก

การจัดแบบฝึกคือ นำกรวยมาวาง 3 อันห่างกัน 10 หลาเป็นแถวตรงและวางอีกหนึ่งแถวห่าง 5 หลาจากแถวที่ 1 โดยการสลับกรวยกับแถวที่ 1 เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เริ่มการฝึกโดยวิ่งจากกรวยอันที่ 1 ไปยังกรวยอันที่ไกลที่สุดและเมื่อถึงกรวยให้เอามือวางบนกรวยและวิ่งอ้อมด้านนอกไปยังกรวยอันต่อไปจนครบกรวยทุกอันจึงจบแบบฝึกนี้

กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกคือ กล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้า ด้านหลัง กล้ามเนื้อน่องและกล้ามเนื้อสะโพก



แบบฝึกหัดรูปเลขแปด

การจัดแบบฝึกคือ นำกรวยมาวาง 2 อันห่างกัน 5 หลา ผู้ฝึกเริ่มต้นโดยการวิ่งไปอ้อมหลังกรวยอันที่ 2 โดยใช้มือที่อยู่ด้านในวางบนกรวยและวิ่งกลับตัวมายังกรวยอันที่ 1 จากนั้นวิ่งอ้อมกรวยอันที่ 1 และจบที่วิ่งไปผ่านจุดกึ่งกลางระหว่างกรวย 2 อัน

กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกคือ กล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้า ด้านหลัง กล้ามเนื้อน่องและกล้ามเนื้อสะโพก

ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ



การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ด้านข้างลำตัว



การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ต้นขาด้านหลัง

ภาพประกอบการฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า





ภาพประกอบการฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย



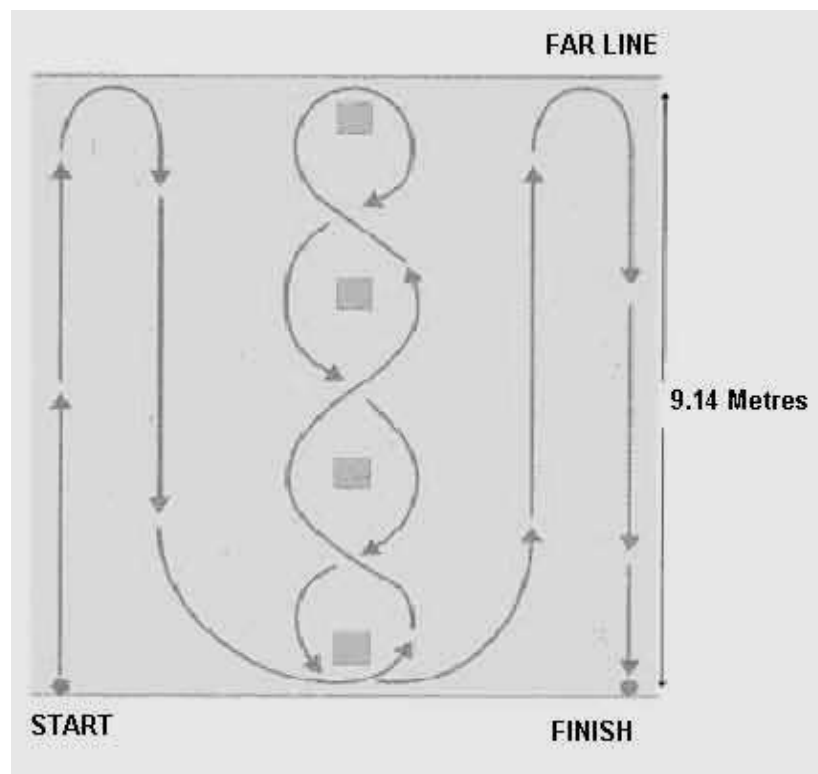


ภาพประกอบ อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก



ภาคผนวก ค
แบบทดสอบความคล่องตัว แบบ อิลลินอยส์

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบความคล่องตัว แบบ อิลลินอยส์



แบบทดสอบความคล่องตัว แบบอิลลินอยส์ (Illinois)

Gabbett (2002)

การทดสอบ จะทดสอบบนพื้นปูน โดยเริ่มต้นจากจุด Start ไปตามลูกศรกลับตัวที่เส้น Far line และกลับตัวมายังเส้น Start โดยการเริ่มอ้อมกรวยแบบซิกแซกและย้อนกลับอีกรอบ หลังจากนั้นวิ่งไปกลับตัวที่เส้น Far line และจบโดยการวิ่งกลับมาผ่านจุด Finish

การจับเวลาในการทดสอบ โดยให้ผู้ทดสอบเตรียมพร้อมที่จุด START และให้สัญญาณนกหวีดเป็นการเริ่มต้นจับเวลา จนกระทั่งผู้ทดสอบวิ่งผ่านจุด FINISH จึงหยุดเวลา เป็นการเสร็จสิ้นการทดสอบ

การบันทึกผลมีหน่วยเป็นวินาที

ภาคผนวก ง

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคล่องตัวของกลุ่มตัวอย่าง

ภาคผนวก ง

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคล่องตัวของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางผนวก 1 แสดงค่าความคล่องตัวของกลุ่มควบคุม

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
1	16.53 วินาที	16.35 วินาที	17.12 วินาที
2	16.56 วินาที	17.13 วินาที	16.87 วินาที
3	16.59 วินาที	15.77 วินาที	15.23 วินาที
4	16.60 วินาที	15.56 วินาที	16.78 วินาที
5	17.06 วินาที	17.14 วินาที	16.65 วินาที
6	17.12 วินาที	17.20 วินาที	17.18 วินาที
7	17.40 วินาที	16.54 วินาที	15.34 วินาที
8	17.40 วินาที	17.34 วินาที	16.45 วินาที
9	17.75 วินาที	16.43 วินาที	16.43 วินาที
10	17.18 วินาที	17.48 วินาที	16.17 วินาที
M	17.01 วินาที	16.79 วินาที	16.42 วินาที
S.D.	.43	.54	.67

ตารางผนวก 2 แสดงค่าความคล่องตัว ของกลุ่มฝึกความคล่องตัวบนพื้นหญ้า

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
1	16.38 วินาที	15.34 วินาที	14.81 วินาที
2	16.56 วินาที	15.56 วินาที	15.12 วินาที
3	16.57 วินาที	15.73 วินาที	15.22 วินาที
4	16.77 วินาที	15.68 วินาที	14.85 วินาที
5	16.93 วินาที	15.68 วินาที	15.15 วินาที
6	17.15 วินาที	15.97 วินาที	14.83 วินาที
7	17.30 วินาที	16.45 วินาที	15.78 วินาที
8	17.53 วินาที	16.56 วินาที	15.33 วินาที
9	17.59 วินาที	16.47 วินาที	15.32 วินาที
10	18.47 วินาที	17.10 วินาที	16.16 วินาที
M	17.12 วินาที	16.05 วินาที	15.25 วินาที
S.D.	.62	.56	.43

ตารางผนวก 3 แสดงค่าความคล่องตัวของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัวบนพื้นทราย

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
1	16.40 วินาที	15.21 วินาที	14.13 วินาที
2	16.56 วินาที	15.15 วินาที	14.11 วินาที
3	16.58 วินาที	15.21 วินาที	14.15 วินาที
4	16.75 วินาที	15.72 วินาที	14.20 วินาที
5	17.00 วินาที	16.05 วินาที	14.13 วินาที
6	17.15 วินาที	15.63 วินาที	14.23 วินาที
7	17.35 วินาที	16.85 วินาที	14.22 วินาที
8	17.45 วินาที	16.13 วินาที	15.24 วินาที
9	17.65 วินาที	16.28 วินาที	15.12 วินาที
10	18.25 วินาที	16.53 วินาที	15.23 วินาที
M	17.11 วินาที	15.87 วินาที	14.47 วินาที
S.D.	.57	.59	.49

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล

นายเทวัญ หอมจันทร์

วันเดือนปีเกิด

6 พฤษภาคม 2521

สถานที่เกิด

อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

85 ซอย 34 ถนนสามัคคี ตำบลท่าทราย

อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2534

จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากโรงเรียนชุมชนบ้านช่องม้าเหลียว

อำเภอพนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

พ.ศ. 2540

จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6

จากโรงเรียนพนมศึกษา

อำเภอพนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

พ.ศ. 2544

จบการศึกษาระดับปริญญาตรี

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา: การฝึกและการจัดการกีฬา

จากสถาบันราชภัฏสุราษฎร์ธานี

พ.ศ. 2552

จบการศึกษาระดับปริญญาโท

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา:

วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ