

ผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยา

ปริญญาโท

ของ

ยุวดี เพ็ญภาพ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

มีนาคม 2551

ผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยา

ปริญญาานิพนธ์
ของ
ยุวดี เพ็ญภาพ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
มีนาคม 2551
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา

บทคัดย่อ
ของ
ยุวดี เพ็ญภาพ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
มีนาคม 2551

ยวดี เพ็ญภาพ. (2551). ผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม.

(พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : อาจารย์ธงชาติ พู่เจริญ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เลี้ยวระนัย.

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 36 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มที่ 2 กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มที่ 3 กลุ่มฝึกความไว โดยมีการทดสอบวัดเวลาปฏิบัติการระหว่างตากับเท้า และโปรแกรมการฝึกเอส เอ คิว ดำเนินการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการฝึก สัปดาห์ละ 3 วัน ฝึกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ฝึกวันละ 1 ชั่วโมง และทำการทดสอบเวลาปฏิบัติการก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำมิติเดียว และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิบัติการระหว่างกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึกความไว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการฝึกความเร็วที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลการฝึกความไวที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

An Effect of S A Q Training on Reaction Time

AN ABSTRACT
BY
YUWADEE PENPAB

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University

March 2008

Yuwadee Penpab. (2008). *An Effect of S A Q Training on Reaction Time*. Master thesis, M.Ed. (Physical Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Mr. Thongchat Phucharoen, Asst. Prof. Phan Jiaranai.

The purpose of this experimental research was to study and compare the effects of S A Q training on reaction time. The subjects of 36 boy basketball players were purposively sampled from the Bangkok Christian College team. They were divided into 3 groups of 12 each after having been tested for their eye and foot reaction time test and systemically divided by their reaction time scores for 3 equal experimental groups. They were Experimental Group I to train for speed, Experimental Group II to train for agility and Experimental Group III to train for quickness on Monday Wednesday and Friday for 8 weeks, 1 hour a session. After the data were statistically treated for mean and standard deviation, their means were treated by the One-way Analysis of Variance ANOVA for mean differences by the pre - test, post - test I after 4 weeks of training and post - test II after 8 weeks of training. It was also treated by the One-way Analysis of Variance with Repeated Measures for mean differenced within groups of the pre - test, post - test I and post - test II. In addition, if found positive, the means were tested in pair by the LSD Method.

It was found as follows:

1. After the 4th week and 8th week of training, all three Experimental Groups did not show different reaction time scores.
2. For the Experimental Group I trained for speed, the pre - test mean, the post - test I mean and the post - test II mean were significantly different, at the .05 level.
3. It was also found that the Experimental Group II trained for agility had their means of pre - test, the post - test I and the post - test II were significantly different, at the .05 level.
4. The same result was found for the Experimental Group II trained for quickness that their means of pre - test, the post - test I and the post - test II were significantly different, at the .05 level.

ประกาศคุณประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้นั้น ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ธงชาติ พู่เจริญ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพน เจียรนัย กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ และรองศาสตราจารย์สุนทร แม้นสงวน กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนผู้วิจัยสามารถดำเนินการทำ ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงพล ต่อนี้ ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ เป็นที่ปรึกษาทางด้านสถิติ และให้ข้อเสนอแนะในการวิจัยเป็นอย่างดี กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วัฒนา สุทธิพันธุ์ รองศาสตราจารย์อุดม พิมพา อาจารย์กัญญกมล บัวแก้ว อาจารย์จิรพันธ์ โพธิ์เจริญ และคณาจารย์คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่าน ที่ให้ความกรุณา อบรมสั่งสอน สนับสนุน ให้กำลังใจในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยตลอด

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย และนักกีฬาทุกคน ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งให้ความร่วมมือด้วยดีตลอด การทำวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อมานิตย์ คุณแม่บุญเรือน นางสาวภัทรวรรณ นางสาววนิดา ประคุณหังสิต นายวสันต์ ยงศรีปัญญาฤทธิ์ ญาติ พี่น้อง และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ ให้ความหวังใยตลอดมา คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศสิ่งที่ดีงามแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ยวดี เพ็ญภาพ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
สมมุติฐานในการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
พื้นฐานของการฝึกซ้อมกีฬา	6
หลักของการฝึกซ้อม	9
ความเร็ว	12
ความคล่องแคล่วว่องไว	16
ความไว	20
เวลาปฏิกิริยา.....	23
การฝึกซ้อมความสัมพันธ์ของระบบประสาท	27
วิธีการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ.....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
งานวิจัยในต่างประเทศ	31
งานวิจัยในประเทศ	34
3 วิธีดำเนินการวิจัย	38
การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง	38
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
การเก็บรวบรวมข้อมูล	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 (ต่อ)	40
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	40
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	41
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	41
การวิเคราะห์	
ข้อมูล.....	
.....	41
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	51
บทย่อ	51
สรุป	
ผลการวิจัย.....	
.....	53
อภิปรายผล	54
ข้อเสนอแนะที่ได้จากการ	
วิจัย.....	
.....	56
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	57
บรรณานุกรม	58
ภาคผนวก	62
ภาคผนวก ก	63
ภาคผนวก ข	82
ภาคผนวก ค	84
ภาคผนวก ง	86
ประวัติย่อผู้วิจัย	88

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึกความไว	42
2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึกความไว	43
3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความเร็ว	44
4 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึก ความเร็ว	45
5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว	46
6 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว	47
7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มที่ได้รับการฝึกความไว	48
8 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความไว	49

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึก ความไว	50
2 การวางข้อเท้า Ankling).....	66
3 กระโดดยกเข้าสูง (A - Skips).....	67
4 ออกวิ่งโดยมีผู้ช่วยเป็นแรงต้าน (Partner - Resisted Let - Go).....	68
5 วิ่งขาเดียวข้ามรั้ว (Single - leg Run - through).....	69
6 วิ่ง 30 หลา รูปตัวที (30 - Yard T - Drill).....	72
7 ฝึกทำท่าบิดเกลียว (Squirm).....	73
8 วิ่งซิกแซก (Zigzag).....	74
9 เคลื่อนไหวหลายทิศทางไปยังกรวย (Cone Drill).....	75
10 ก้าวกระโดดด้านข้าง (Lateral Skaters).....	78
11 กระโดดกระต่าย (Bunny Jump).....	79
12 กระโดดแยก - ซิด (Hop - Scotch Drill).....	80
13 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางแล้ววิ่งตัด (Barrier Jump With Cut and Sprint).....	81
13 เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time).....	83

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์จะต้องมีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งในกิจกรรมทางด้านกีฬา ซึ่งจะต้องอาศัยความคล่องตัวในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ผู้ซึ่งมีปฏิกิริยาตอบสนองได้อย่างรวดเร็วก็จะได้ประโยชน์กว่าผู้อื่นที่ช้ากว่า การเคลื่อนไหวนับเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งเกิดจากประสาทสั่งงานให้กล้ามเนื้อหดตัวหรือเหยียดตัว เป็นผลให้เกิดแรงต่อเอ็น กระดูก และข้อต่อที่กล้ามเนื้อยึดเกาะอยู่โดยรอบ ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งการเคลื่อนไหวนี้รวมไปถึงการเคลื่อนไหวของร่างกายหมดทุกส่วนและเฉพาะส่วน (เจริญ กระบวนรัตน์. 2528: 44) ตัวอย่างเห็นได้ชัดของปฏิกิริยาที่พบเห็นในชีวิตประจำวันของคนทั่วไปคือ การขับรถยนต์ ซึ่งต้องมีการยกเท้าเหยียบห้ามล้อ เมื่อเห็นสิ่งกีดขวางหรือสัญญาณไฟแดง การบีบแตรเพื่อเตือนสัตว์ หรือคนที่กีดขวางอยู่ข้างหน้าอย่างกะทันหัน การยกเท้าเหยียบห้ามล้อ และการบีบแตรเป็นการกระทำที่อาศัยการสั่งงานของสมองส่วนที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้ในการยกเท้าเหยียบห้ามล้อ และการบีบแตรจึงเป็นเวลาปฏิกิริยา ดังที่ ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และ กัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 309) กล่าวว่าในด้านการศึกษาประกอบกิจกรรมทางด้านกีฬา เช่น ในการวิ่ง และว่ายน้ำ ผู้ที่มีปฏิกิริยาตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว จะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปล่อยตัว ในการแข่งขันกีฬาที่เป็นทีม เช่น การเล่นบาสเกตบอล การที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้โดยรวดเร็ว รวมทั้งนำลูกบอลหนีหรือติดตามฝ่ายตรงข้าม เราสามารถลดเวลาปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้ โดยการฝึกซ้อมกระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อย ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ สุนทรยา สีละมาต (2547: 404 - 415) ที่ได้กล่าวว่า การมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อสูงจะช่วยให้นักกีฬาสามารถปฏิบัติการเล่นที่เคลื่อนไหวที่มีความยากได้ด้วยความแม่นยำและอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อดีจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างสมบูรณ์และช่วยให้ นักกีฬาฝึกปฏิบัติทักษะการเล่นต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ผลของการฝึกปฏิบัติทักษะหรือเทคนิคจำนวนหลายเที่ยว กระบวนการพื้นฐานของระบบประสาทในการกระตุ้น (Excitation) และการยับยั้ง (Inhibition) จะมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลทำให้การเคลื่อนไหวมีความมั่นคง มีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดการปรับปรุงของทักษะกลไกตามมา

ปัจจุบันกีฬาได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วโดยมีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยส่งเสริมและพัฒนาในทุก ๆ ด้านของนักกีฬา เช่น ด้านรูปร่าง สัดส่วนของร่างกาย เทคนิคการเล่น รูปแบบการเล่น อุปกรณ์ สนาม และอื่น ๆ อีกมากมาย นักกีฬามีความจำเป็นที่จะต้องใช้ทักษะขั้นสูง เพื่อวางแผนการที่ซับซ้อน

การได้เปรียบ ความรวดเร็ว เป็นสิ่งที่ทำให้ได้ชัยชนะในช่วงของระยะทาง กลยุทธ์การยิง การผ่าน การเซ็ค ร่างกาย การหยุด การเผชิญหน้า และตัวต่อตัว เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความรวดเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ความสมดุล และในการปรับปรุงความเร็ว ผู้ฝึกสอนนักกีฬาควรเน้นเกี่ยวกับระบบประสาทกล้ามเนื้อ การปรับประสาทกล้ามเนื้อเพื่อให้มีการเคลื่อนที่แบบฉับพลันที่มีความแม่นยำ และถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538: 1) ที่กล่าวว่าในการแข่งขันกีฬาแทบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันระดับใดก็ตาม นักกีฬาสามารถควบคุมการเคลื่อนไหว โดยใช้ความเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพสัมพันธ์กับขั้นตอนของทักษะการเคลื่อนไหว ในกิจกรรมนั้น ๆ ย่อมก่อให้เกิดผลดีทั้งต่อตนเองและเพื่อนร่วมทีม การปฏิบัติทักษะกิจกรรมการเคลื่อนไหว ความสามารถในการเคลื่อนที่ และการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับลักษณะของรูปแบบการเคลื่อนไหว ย่อมส่งผลให้เกิดความได้เปรียบในเกมการแข่งขันที่กำลังดำเนินอยู่ทุกโอกาส และทุกจังหวะที่นักกีฬาจะสามารถกระทำได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเร็วในการเคลื่อนที่ระยะทาง 20 - 40 เมตรแรกนั้น นับเป็นหัวใจสำคัญของกีฬาหลายชนิด อาทิเช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล แฮนด์บอล ซอฟท์บอล ฮอกกี้ รักบี้ เทนนิส และกรีฑาประเภทวิ่งระยะสั้น

การฝึก เอส เอ คิว (S A Q) เป็นรูปแบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับในการพัฒนาในเรื่องของความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว ซึ่งเฮล (Hale, 2006: Online) กล่าวว่าส่วนใหญ่แบบฝึก เอส เอ คิวจะใช้หลักการฝึกด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อก็คือ ความสามารถในการทำงานอย่างสัมพันธ์กันของระบบประสาทส่วนกลาง และกล้ามเนื้อในการที่จะปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้อย่างมีประสิทธิภาพ และแม่นยำ นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ดีจะเรียนรู้ทักษะได้อย่างรวดเร็ว และสามารถปฏิบัติทักษะอย่างดี การพัฒนาเวลาปฏิกริยา นักกีฬาสามารถฝึกได้ด้วยการเล่นหรือระบบประสาทให้เร็วก่อน นักกีฬาจะต้องฝึกระบบประสาทให้มีการทำงานด้วยการใช้การเคลื่อนไหวที่มีความรวดเร็วบ่อย ๆ เช่น ฝึกการออกตัวสำหรับนักวิ่ง โปรแกรมความคิดช้า (Slow - Thinking Program) ต้องถูกแทนที่ด้วยโปรแกรมกลไกที่มีความรวดเร็ว (Faster Motor Program) กล่าวคือ การทำงานจะต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติทั้งระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ สามารถพัฒนาได้ด้วยการปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความหลากหลายตั้งแต่วัยเด็ก 8 - 11 ปี สำหรับเด็กหญิง และ 8 - 13 ปี สำหรับเด็กชาย เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหว และทักษะการเคลื่อนไหวที่มีการพัฒนาขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานสำหรับการเคลื่อนไหวทางการกีฬาที่มีความยากขึ้นในอนาคต ขณะที่นักกีฬาในวัยผู้ใหญ่การฝึกซ้อมการเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ จะช่วยพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาให้ดีขึ้นด้วยการฝึกแบบนี้จะเป็นการเพิ่มความสามารถของสมองในการรับรู้ด้านกลไกได้เร็วกว่าเดิม การฝึกระบบประสาทยังเป็นการเพิ่มแรงส่งกลไกของระบบประสาท ทำให้มีปฏิกริยาที่เร็วขึ้น และเพิ่มการผลิตพลังที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวแบบควิกเนส (Quickness) ในขณะที่เล่นกีฬาการเคลื่อนไหวแบบควิกเนส (Quickness) เป็นสิ่งที่จำเป็นแม้กระทั่งในขณะที่เกิดความเมื่อยล้า ในตอนท้ายของการแข่งขัน ระหว่างการเปลี่ยนข้างหรือการแข่งขันที่ต้องใช้เวลานานเกินไป นักกีฬาที่ประสบความสำเร็จจะต้องมีการเคลื่อนไหวที่ประสานสอดคล้องกับทักษะการเคลื่อนไหวแบบควิกเนส (Quickness) ภายใต้อาการเมื่อยล้า การพัฒนาความเร็ว ผู้ฝึกสอนสามารถสร้างพื้นฐานความเร็วของนักกีฬาโดยพิจารณา

จากอายุ และระดับ ควรจะแนะนำเทคนิคความเร็วโดยพิจารณาการเคลื่อนไหวทุกรูปแบบของการอบอุ่นร่างกาย และการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวของร่างกาย ด้วยวิธีนี้นักกีฬาจะมีโอกาสที่จะเข้าใจและฝึกซ้อมเทคนิคการทำให้เกิดความเร็ว ผู้ฝึกสอนนักกีฬาจำเป็นต้องสอน และฝึกให้นักกีฬามีความเร็วขณะทำการฝึกซ้อม พรสวรรค์ไม่ใช่เป็นองค์ประกอบที่ทำให้การพัฒนาได้ผล การฝึกความเร็วเป็นการฝึกเชิงคุณภาพไม่ใช่เชิงปริมาณ นักกีฬาจำเป็นต้องใช้ความพยายามที่จะทำให้เกิดความเร็วให้มากที่สุดในช่วงเวลาเพียง 2 - 3 วินาที และตามมาด้วยการทำร่างกายให้เหมือนเดิม

ดังนั้นการฝึก เอส เอ คิว จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อนักกีฬา เพื่อที่จะเพิ่มความสามารถในการทำงานอย่างสัมพันธ์กันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่สามารถจะปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่ยากให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งนับว่ามีความสำคัญมากในการแข่งขันกีฬา เพราะในการเล่นกีฬาจะต้องเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป ต้องมีการตัดสินใจที่รวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ หากนักกีฬาได้รับการฝึก เอส เอ คิว สมองก็จะสามารถจดจำ และคุ้นเคยกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี โดยสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่เกิดจากระบบประสาทเป็นตัวสั่งการ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความสามารถทางทักษะต่าง ๆ ในการเล่นกีฬาได้เป็นอย่างดีและสามารถนำทีมไปสู่ความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาได้

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา ผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาของนักบาสเกตบอล ซึ่งในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลนั้นต้องอาศัยทั้งความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนที่ และความไวของสมองในการสั่งการ การรับ - ส่งลูก การกระโดดแย่งลูก (Rebound) การแย่งลูกบอลจากฝ่ายตรงข้าม การทำงานร่วมกันในทีม อีกทั้งยังเป็นการเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมการฝึกทั้ง 3 โปรแกรม ที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา ซึ่งอาจจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความสามารถของนักกีฬาทางด้านความสัมพันธ์ระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อ เพื่อให้เกิดความเร็ว ความถูกต้องและความแม่นยำให้ดียิ่งขึ้นได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึก เอส เอ คิว ระหว่างกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึก เอส เอ คิว ภายในกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา

ความสำคัญของการวิจัย

เพื่อทราบผลของการฝึก เอส เอ คิว โดยมีเวลาปฏิกิริยาเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว ที่สามารถทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง หลังจากได้รับการฝึก เอส เอ คิว อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ และแนวทางสำหรับผู้สนใจที่จะศึกษาค้นคว้า และทำการวิจัยเกี่ยวกับการฝึก เอส เอ คิว เพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านกีฬาในโอกาสต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 36 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน โดยนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time) โดยทั้ง 3 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาไม่แตกต่างกัน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การฝึก เอส เอ คิว (S A Q) แบ่งเป็น
 - การฝึกความเร็ว (Speed)
 - การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
 - การฝึกความไว (Quickness)
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - เวลาปฏิกิริยา (Reaction time)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความเร็ว (Speed = S) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะหดตัวซ้ำ ๆ ติดต่อกันได้อย่างรวดเร็วเพื่อก่อให้เกิดแรงขับเคลื่อนร่างกายไปยังตำแหน่งที่ต้องการภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด

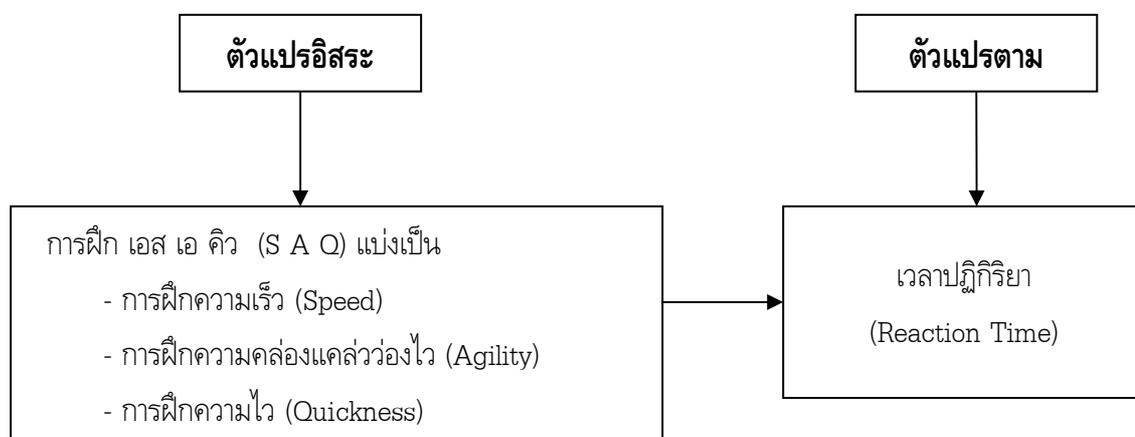
2. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility = A) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว และสามารถควบคุมได้

3. ความไว (Quickness = Q) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อและระบบประสาทในการตอบสนองอย่างฉับพลัน และเวลาการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับสิ่งเร้าโดยอาศัยพลัง และความเร็วในการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวที่ฉับพลัน

4. เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ประสาทได้รับสิ่งเร้าแล้วรายงานผลไปตามเส้นประสาทรับรู้เข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง แล้วแปลค่าความรู้สึกส่งคำสั่งมาตามประสาทส่งความรู้สึกจนกระทั่งถึงกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงาน วิธีวัดเวลาปฏิกิริยาจะเริ่มตั้งแต่มีการแสดงสิ่งกระตุ้น โดยเป็นการรับรู้ด้วยการมองเห็น จนกระทั่งมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยเท้า

5. การฝึก เอส เอ คิว (S A Q) หมายถึง การฝึกร่างกายเพื่อพัฒนาความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว โดยจัดโปรแกรมการฝึกแยกเป็น 3 โปรแกรมได้แก่ โปรแกรมการฝึกความเร็ว โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และโปรแกรมการฝึกความไว

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานในการวิจัย

ผลของการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว มีผลต่อเวลาปฏิกิริยาแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 พื้นฐานของการฝึกซ้อมกีฬา
 - 1.2 หลักของการฝึกซ้อม
 - 1.3 ความเร็ว
 - 1.4 ความคล่องแคล่วว่องไว
 - 1.5 ความไว
 - 1.6 เวลาปฏิกิริยา
 - 1.7 การฝึกซ้อมความสัมพันธ์ของระบบประสาท
 - 1.8 วิธีการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 2.2 งานวิจัยในประเทศ

พื้นฐานของการฝึกซ้อมกีฬา (The Foundations of Sport Training)

ในการแข่งขันกีฬาแต่ละครั้ง ถึงแม้จะมีนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันเป็นจำนวนมาก แต่จะมีนักกีฬาเพียงไม่กี่คนเท่านั้นที่สามารถจะพัฒนาก้าวหน้าไปถึงระดับความสามารถสูงสุดได้ (Highest Performance Levels) ทำให้จึงเป็นเช่นนั้น ทั้งนี้ก็เพราะว่าแต่ละคนเริ่มต้นด้วยศักยภาพของความสามารถ และความมุ่งมั่นตั้งใจที่แตกต่างกัน ดังจะเห็นได้จากนักกีฬาบางคนดูธรรมดาไม่มีอะไรเป็นจุดเด่นชวนให้น่าสนใจช่วงปีแรก ๆ ที่เข้ามารับการฝึก แต่หลังจากนั้นก็กลับพัฒนาขีดความสามารถของตนเองให้ก้าวหน้าขึ้นไปถึงระดับชาติ หรือระดับโลกได้ ในช่วงปีต่อ ๆ ไป เพราะเหตุใด หรือทำไมนักกีฬาผู้นั้นจึงสามารถก้าวหน้าไปถึงจุดสูงสุดได้ ในขณะที่นักกีฬาคนที่ถูกมองหรือคาดหวังไว้ในตอนแรกว่ามีความสามารถ กลับไม่สามารถก้าวหน้าไปถึงจุดสูงสุดที่ตนเองควรจะไปถึงได้ คำตอบก็คือ ขึ้นอยู่กับการฝึกซ้อม และความมุ่งมั่นตั้งใจของนักกีฬาแต่ละคนเป็นสำคัญ (เจริญ กระบวนรัตน์. 2548: 27)

กฎ 3 ประการที่สำคัญของการฝึกซ้อม (เจริญ กระบวนรัตน์. 2548: 27 - 30)

การฝึกซ้อมและการแข่งขันนับเป็นกิจกรรมที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน เพราะหลายสิ่งหลายอย่างถูกนำมาประกอบรวมกันเข้าเพื่อมุ่งไปสู่ความสำเร็จ หรือจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ อย่างไรก็ตาม มีกฎพื้นฐานที่สำคัญเพียง 3 ประการ ที่ควรยึดถือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอในขณะทำการฝึกซ้อมคือ

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

1. การรู้จักประมาณตนเอง (Moderation)

การรู้จักประมาณตนเอง ถือได้ว่าเป็นกฎที่สำคัญข้อแรกของการฝึก ซึ่งหมายถึง การไม่พยายามที่จะทำอะไรที่โหม หรือหนักมากเกินไปในการฝึก เช่น นักกีฬาวิ่งระยะไกลที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน ไม่ควรพยายามฝึกวิ่งให้ได้ 160 กิโลเมตรต่อสัปดาห์ เพราะอาจจะทำให้เกิดปัญหาการบาดเจ็บที่รุนแรง จนกลายเป็นปัญหาอุปสรรคที่บั่นทอนให้อายุของการเป็นนักกีฬาต้องสิ้นสุดลงก่อนถึงวัยอันสมควร นอกจากนี้การพยายามยืดเวลาในการฝึกซ้อมแต่ละครั้งยาวนานออกไปเป็นสิ่งที่ไม่สมควรกระทำ และไม่มีผลจำเป็นใด ๆ ที่จะต้องกระทำ นักกีฬาเกือบทุกระดับของเกมการแข่งขันสามารถประสบความสำเร็จ หรือก้าวไปสู่ความสมบูรณ์ได้ภายในช่วงระยะเวลาของการฝึกซ้อมประมาณ 2 ชั่วโมงต่อวัน ถ้าหากการฝึกซ้อมนั้นได้มีการวางแผนเตรียมการไว้อย่างรัดกุม และพิถีพิถันเอาใจจริงเอาใจกับการฝึกเป็นอย่างดี จะมีก็เพียงกลุ่มนักกีฬาที่มีความสามารถชั้นยอดและประสบการณ์สูง เคยผ่านการฝึกซ้อมและการแข่งขันระดับนานาชาติที่สำคัญมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 6 - 10 ปี นักกีฬากลุ่มนี้จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนระยะเวลาในการฝึกซ้อมมากขึ้น เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองไปสู่ระดับความสามารถสูงสุดของแต่ละคน

จริงอยู่นักกีฬาบางประเภทอาจต้องการใช้เวลาฝึกซ้อมแต่ละครั้งมากกว่า 2 ชั่วโมง แต่ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในระยะยาวของการยืดหรือขยายเวลาการฝึกซ้อมแต่ละครั้ง ให้อายุยาวนานออกไปกว่าปกตินั้นไม่แน่นอน เนื่องจากพบว่านักกีฬาส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จดังที่คาดหวัง ยิ่งไปกว่านั้นนักกีฬาบางคนต้องประสบกับปัญหาการบาดเจ็บที่รุนแรง ในขณะที่บางคนเกิดอาการเบื่อหน่ายกับการฝึกซ้อมที่จำเจซ้ำซาก และหนักมากเกินไป ส่งผลกระทบต่อสภาวะทางด้านร่างกายและจิตใจ ทำให้รู้สึกท้อแท้ เกรียด และอ่อนล้าเกินกว่าที่จะมีโอกาสก้าวไปสู่ความสำเร็จได้

โดยธรรมชาติ ร่างกายของคนเราสามารถที่จะรับความกดดันต่าง ๆ ที่เข้ามากระทบได้มากกว่าสภาวะปกติก็จริง แต่ควรกระทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปหรือปรับเปลี่ยนเพิ่มความหนักเพื่อสร้างความกดดันให้กับร่างกายและจิตใจ ทีละเล็กละน้อย การรู้จักประมาณตนเองเพื่อความเหมาะสมในการฝึกนี้ (Moderation) หมายถึง การวางแผนการและจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมด้วยความรอบคอบละเอียดรัดกุม เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่จะก่อให้เกิดปัญหาความกดดันกับร่างกายและจิตใจอย่างรุนแรง จนไม่สามารถรับได้ในขณะที่การฝึกซ้อมและการแข่งขันส่วนหนึ่งสามารถสร้างสิ่งที่ดีงามให้กับชีวิต และเป็นสิ่งที่ทำให้ชีวิตดูตื่นเต้นมีคุณค่า แต่ก็มิได้หมายความว่า มันคือทุกสิ่งทุกอย่างของชีวิต ด้วยเหตุนี้ หัวใจสำคัญของหลักการรู้จักประมาณตนเอง จึงเป็นสิ่งที่นักกีฬาควรจะได้เรียนรู้ และศึกษาการใช้ชีวิตให้เกิดคุณค่า ประสบการณ์ และเกิดความรู้สึกสนุกสนานกับสิ่งหนึ่งของชีวิต ในด้านการฝึกซ้อม และการแข่งขันกีฬาอย่างเต็มที่

2. ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อม (Consistency)

ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อม คือ กฎสำคัญข้อที่ 2 ของการฝึกซ้อม วิธีการหนึ่งที่จะช่วยหลีกเลี่ยงผลการฝึกที่หักโหมหรือหนักมากเกินไปก็คือ การฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอและมีระบบแบบแผนที่ถูกต้อง รััดกุม แต่มีได้ หมายความว่าความหนักที่ใช้ในการฝึก (Training Load) เท่าเดิมหรือเหมือนกันทุกวัน ในกรณีนี้นักกีฬาต้องทำการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ซึ่งจะส่งผลให้ร่างกายสามารถปรับตัวรับความหนักหรือความกดดันในการฝึกได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ง่ายต่อการที่จะพัฒนาความสามารถและสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ก้าวหน้าสูงขึ้น ๆ ขึ้นไป การหยุดชะงักหรือขาดการฝึกซ้อมเพียง 2 - 3 วัน จะมีผลทำให้ร่างกายต้องสูญเสียความอดทน และความตึง (Tone) ของกล้ามเนื้อที่เคยได้รับการฝึก การพยายามเพิ่มความหนักในการฝึกเป็นพิเศษ (Extra hard Training) เพื่อเป็นการชดเชยหรือเพิ่มเติม (Make Up) ให้กับส่วนที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจากการขาดการฝึกซ้อมนั้น โดยความเป็นจริงแล้ว อาจจะทำให้นักกีฬาได้รับความกดดันต่อร่างกายมากเกินไป ซึ่งอาจจะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือเกิดการเจ็บป่วยได้ ความเครียดหรือความกดดันที่กระทำหรือเกิดกับร่างกาย ยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่าใดก็จะมีผลทำให้ร่างกายเกิดการเหนื่อยล้ามากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการที่จะพัฒนาตนเองให้ก้าวไปสู่ความสำเร็จ นักกีฬาที่ทำการฝึกซ้อมเป็นประจำสม่ำเสมอด้วยความหนักที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง จะสามารถแสดงออกซึ่งขีดความสามารถหรือประสบความสำเร็จได้ไม่ต่างกับกลุ่มนักกีฬาที่มีพรสวรรค์ แต่ขาดการฝึกซ้อมหรือฝึกซ้อมไม่สม่ำเสมอ ผลพลอยได้ที่นักกีฬาจะได้รับประโยชน์จากการฝึกซ้อมที่สม่ำเสมอและต่อเนื่องก็คือ สมรรถภาพพื้นฐานจะได้รับการพัฒนาให้แข็งแกร่ง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ยิ่งระยะเวลาและความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อมถูกสะสมไวยาวนานมากเพียงใด จะยิ่งช่วยเป็นเกราะป้องกันปัญหาการเจ็บป่วยและการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นกับร่างกายได้มากเท่านั้น ขณะเดียวกันหากมีเหตุหรือปัญหาให้จำเป็นต้องหยุดชะงักการฝึกซ้อม การเสื่อมสภาพของร่างกายจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ และสามารถกลับคืนสู่สภาพที่สมบูรณ์หรือเป็นปกติได้อย่างรวดเร็วกว่านักกีฬาที่ขาดการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

3. การพักผ่อน (Rest)

การพักผ่อน ถือเป็นกฎที่สำคัญข้อที่ 3 ของการฝึก ซึ่งบางทีอาจจะเป็นกฎข้อที่สำคัญที่สุดสำหรับนักกีฬารุ่นเยาว์ ทั้งนี้เพราะการพักผ่อนอย่างเพียงพอเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับนักกีฬา แต่ในทางปฏิบัติจริงมักจะถูกกละเลยจนอาจกล่าวได้ว่าเป็นกฎข้อที่ถูกนักกีฬาปฏิบัติน้อยที่สุดก็ได้ กฎพื้นฐานของการฝึกประการหนึ่งคือ เมื่อเริ่มสับสนควรรพักผ่อนให้มากขึ้น นักกีฬาที่รู้สึกเหนื่อยล้าหรืออ่อนเพลียมาก ๆ ถ้าเป็นไปได้ควรงดการฝึกซ้อมในวันนั้น หรือทำการฝึกซ้อมแต่เพียงเบา ๆ ไม่ควรที่จะใช้ความพยายามอย่างหนักหรือเกินกำลังของตนเองในการฝึก นักกีฬาจะต้องรู้ว่าตนเองต้องการได้รับการพักผ่อนมากน้อยเพียงใด ยิ่งนักกีฬาที่อยู่ในช่วงฝึกซ้อมเตรียมตัวเพื่อการแข่งขัน ยิ่งต้องการการพักผ่อนมากกว่าคนทั่วไป

เพราะเหตุนี้นักกีฬาจึงต้องการการพักผ่อนมากกว่าคนทั่วไป ประการแรก ร่างกายต้องทำงานมากกว่าคนทั่วไป ทำให้ร่างกายได้รับความกดดันมากกว่าปกติ ด้วยเหตุนี้ร่างกายจึงต้องการการพักผ่อนมากกว่าคนปกติทั่วไป ประการที่สอง ในขณะที่พักร่างกายจะสามารถปรับตัวรับความกดดันได้ดีกว่าในระหว่างที่ทำการฝึก และนี่คือส่วนหนึ่งของหลักการเพิ่มความหนักในการฝึกมากเกินไป (Overload Training) ดังนั้นถ้าร่างกาย

ไม่ได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอ ร่างกายจะไม่สามารถฟื้นฟูสภาพจากความเมื่อยล้าและปรับสภาพคืนสู่ความสมบูรณ์ได้เต็มที่ ผลที่ได้รับจากการฝึกจะต้องประสิทธิภาพไป หรือไม่ได้ผลสมบูรณ์ตามเป้าหมายที่ต้องการ

ร่างกายคนเราเปรียบเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งประกอบไปด้วยการทำงานที่สลับซับซ้อนหลายส่วน บางครั้งเมื่อร่างกายต้องทำงานหนักมากเกินไปจนเกิดอาการเมื่อยล้าอย่างหนัก ประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายจะลดต่ำลง การรับรู้และการแปลผลข้อมูลจะเริ่มผิดพลาดหรือเชื่อมโยงช้าขึ้นตามลำดับ อาการในลักษณะดังกล่าวนี้ บ่งบอกถึงความต้องการการพักผ่อนของร่างกาย เพื่อซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอหรือพักฟื้นฟูสภาพร่างกายให้หายจากอาการเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า ซึ่งความต้องการเวลาในการพักผ่อนของแต่ละคนจะแตกต่างกันออกไปตามสภาพของความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม นักกีฬาควรได้รับการพักผ่อนนอนหลับอย่างน้อย 8 - 10 ชั่วโมงต่อคืน กล่าวโดยทั่วไป ยิ่งนักกีฬาที่เข้ารับการฝึกมีอายุน้อยมากเท่าไร การพักผ่อนยิ่งต้องการมากขึ้นเท่านั้น ที่สำคัญนักกีฬาควรจะได้สังเกต เรียนรู้ด้วยตนเองว่าในสภาวะเช่นใดร่างกายต้องการการพักผ่อนมาก และในสภาวะเช่นใดการพักผ่อนเพียงเล็กน้อย หรือเพียงช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ก็เป็นการเพียงพอแล้ว การที่ร่างกายจะสามารถฟื้นฟูสภาพจากอาการเหน็ดเหนื่อยล้ากลับมาทำงานได้อีกนั้น ร่างกายต้องการได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอ มิฉะนั้น ระบบกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกายจะทำงานด้วยประสิทธิภาพที่ต่ำลง

กฎ 3 ประการที่สำคัญดังกล่าว เป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬาควรจะได้พิจารณานำมายึดถือปฏิบัติร่วมกับแผนการฝึกซ้อม เพราะถ้าหากนักกีฬาได้รับการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอด้วยปริมาณความหนักเบาที่เหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง และได้รับการพักผ่อนเพียงพอ ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นกับตัวนักกีฬา คือ ความสามารถที่จะได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี

หลักการฝึกซ้อม (Principle of Training)

สนธยา สีละมาต (2547: 135 - 166) กล่าวว่า ระบบการฝึกซ้อมทุกรูปแบบจะเป็นผลโดยกฎทางด้านสรีรวิทยา 3 ประการ คือ กฎของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Law of Overload) กฎของความเฉพาะเจาะจง (Law of Specificity) และกฎของการย้อนกลับ (Law of Reversibility)

1. กฎของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Law of Overload)

กฎของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Law of Overload) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการปรับปรุงสมรรถภาพทางกาย เนื่องจากการพัฒนา (Adaptation) หรือผลของการฝึกซ้อม (Training Effect) จะเกิดขึ้น แต่เพียงถ้าร่างกายมีการทำงานที่ระดับเหนือกว่าระดับพฤติกรรมปกติที่ปฏิบัติอยู่ในชีวิตประจำวันหรือการทำงานที่มีความหนักมากกว่าความหนักปกติที่ทำอยู่ในชีวิตประจำวัน ซึ่งความหนักมากกว่าปกติจะเพิ่มแรงเครียดต่อระบบการทำงานของร่างกายในจำนวนที่มากกว่าปกติหรือสภาพเคยชิน ตัวอย่างเช่น การออกกำลังกายจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นกว่าชีพจรขณะพัก หรือในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจะต้องมีการทำงานต้านกับแรงต้านที่มากกว่าปกติ โดยกล้ามเนื้อสามารถได้รับความหนักมากกว่าปกติจากการเพิ่มความหนัก (Intensity) ของการออกกำลังกาย (กล้ามเนื้อออกแรงทำงานหนักมากกว่าที่กล้ามเนื้อทำงานอยู่ในชีวิตประจำวัน) หรืออีกวิธีการหนึ่งเกี่ยวกับการใช้ความหนักมากกว่าปกติสามารถกระทำได้โดยการเพิ่มระยะเวลา (Duration)

ของการออกกำลังกาย ตัวอย่างเช่น การเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อต้องทำงานในระยะเวลาที่ยาวนานมากกว่าปกติ (โดยการปฏิบัติจำนวนครั้งที่มากกว่า) การปรับปรุงความอ่อนตัว (Flexibility) การเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Range of Motion) ต้องมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretch) ให้มีความยาวมากกว่าปกติหรือค้างการยืดเหยียดไว้ในเวลาที่นานกว่าปกติถึงจะก่อให้เกิดการพัฒนาตามมา

อย่างไรก็ตาม การปรับปรุงสมรรถภาพทางกายสามารถบรรลุได้ด้วยการปราศจากการฝึกซ้อมในแต่ละครั้งที่เหมาะสมหรือรุนแรง เนื่องจากระดับความหนักของการฝึกซ้อมที่นำมาใช้กระตุ้นจะเป็นตัวกำหนดระดับการตอบสนองของร่างกาย ถ้าความหนักของการฝึกซ้อมมีมากกว่าความหนักปกติที่ร่างกายสามารถปฏิบัติได้ ร่างกายจะมีความเหนื่อยล้า (Fatigue) ระดับสมรรถภาพจะลดต่ำกว่าระดับปกติ แต่ถ้าการฝึกซ้อมจบลงระดับสมรรถภาพจะมีการฟื้นสภาพ (Recovery) กลับคืนถึงระดับปกติ และถ้าความหนักมีความเหมาะสมไม่มากเกินไปหรือน้อยไปหลังการฟื้นสภาพอย่างสมบูรณ์ระดับสมรรถภาพจะเพิ่มขึ้นสูงกว่าระดับเริ่มต้น (Original Level) ซึ่งเป็นผลมาจากร่างกายมีการปรับชดเชยมากขึ้นกว่าก่อนได้รับการฝึกซ้อม

การปรับชดเชยมากกว่าปกติ (Overcompensation)

การปรับชดเชยมากกว่าปกติ เป็นขบวนการที่เกิดขึ้นกับร่างกายหลังจากร่างกายได้รับการกระตุ้นที่เหมาะสม ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการลดต่ำลงและการสร้างขึ้นกลับคืนของสภาพชีววิทยาปกติ (Biological Bases) ของความสามารถทางกายและสภาพจิตใจ ในการดำรงชีวิตประจำวันทุกคนจะมีระดับของสภาพชีววิทยาที่เฉพาะเป็นของตนเองขึ้นอยู่กับชนิดของกิจกรรมที่ทำอยู่ในแต่ละวัน โดยร่างกายจะอยู่ในสภาวะสมดุล (Homeostasis) ไม่มีความเครียดเกิดขึ้นกับร่างกายและจิตใจ แต่เมื่อบุคคลมีการฝึกซ้อมการทำงาน จะรบกวนสภาพชีววิทยาปกติจากการเผาผลาญสารอาหารที่เก็บสะสมไว้ในร่างกายเพื่อผลิตพลังงานสำหรับการเคลื่อนไหว ซึ่งจะเป็นผลทำให้มีการพร่องลงของสารอาหารที่เก็บสะสมไว้และผลของขบวนการเผาผลาญที่ไม่สมบูรณ์ยังก่อให้เกิดการสะสมของกรดแล็กติกในกล้ามเนื้อที่มีการทำงานและในกระแสเลือดเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความเมื่อยล้า (Fatigue) และลดความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายลงชั่วคราว แต่เมื่อการออกกำลังกายหยุดลงและระหว่างการฝึกซ้อมในแต่ละครั้งร่างกายจะมีการฟื้นสภาพจากการเติมสารอาหารที่ใช้ผลิตพลังงานขึ้นกลับคืน ซึ่งจะทำให้ร่างกายกลับคืนสู่สภาวะสมดุลหรือสภาพชีววิทยาปกติอีกครั้งหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การฟื้นสภาพกลับคืนสู่สภาพชีววิทยาปกติของร่างกายจะเป็นไปอย่างช้า ๆ และค่อย ๆ เพิ่มขึ้น เนื่องจากขบวนการสร้างพลังงานขึ้นกลับคืนภายในร่างกายและการเติมให้เพิ่มขึ้นใหม่จะมีขบวนการที่ช้าและต้องการเวลาหลายชั่วโมง และถ้าเวลาระหว่างการฝึกซ้อมในแต่ละครั้งยาวนานเพียงพอร่างกายจะมีการชดเชยสารอาหารสำหรับผลิตพลังงานได้อย่างสมบูรณ์และร่างกายจะเคลื่อนเข้าไปสู่การปรับชดเชยมากกว่าปกติด้วยเหตุที่ร่างกายไม่รู้จำนวนที่แน่นอนของสารอาหารที่ใช้ผลิตพลังงานที่เก็บสะสมไว้ในร่างกายก่อนการฝึกซ้อม ดังนั้น นอกจากร่างกายจะมีการเติมสารอาหารสำหรับผลิตพลังงานขึ้นเต็มสมบูรณ์แล้วร่างกายยังมีการเก็บสำรองไว้อีกจำนวนหนึ่งซึ่งเป็นผลให้หนักกีฬาผลิตพลังงานสำหรับการฝึกซ้อมในครั้งต่อไปมากกว่าเดิม และทุก ๆ ครั้งที่มีการปรับชดเชยมากกว่าปกติ นักกีฬาจะก้าวขึ้นไปสู่ระดับความสมดุล (Homeostasis) ในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นผลดีสำหรับการฝึกซ้อมและความสมบูรณ์ทางกาย อย่างไรก็ตาม ถ้าเวลาการพักระหว่างการทำงานในแต่ละครั้งยาวนานเกินไปหรือไม่ได้รับ

การฝึกซ้อมในครั้งต่อไปในช่วงเวลาที่เหมาะสม (ช่วงที่มีการปรับซดเซยมากกว่าปกติ) ผลของการปรับซดเซยมากกว่าปกติก็จะลดต่ำลงสู่สภาพชีววิทยาปกติ (Involution) และการพัฒนาจะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย

อย่างไรก็ตาม การปรับซดเซยมากกว่าปกติจะเกิดขึ้นได้ถ้าการทำงานและการสร้างขึ้นกลับคืนมีอัตราส่วนที่สมดุลกัน กล่าวคือ ถ้าความหนักของการฝึกซ้อมและช่วงเวลาการพักระหว่างการฝึกซ้อมในแต่ละครั้งมีการวางแผนอย่างถูกต้องสารต้นตอที่ใช้ผลิตพลังงานจะมีการเพิ่มขึ้นอย่างเต็มที่และมีการสำรองไว้จำนวนหนึ่ง แต่ถ้าความหนักของการฝึกซ้อมที่นำมาใช้น้อยเกินไป การปรับซดเซยมากกว่าปกติ (ผลของการฝึกซ้อม) หลังการฟื้นฟูสภาพก็จะน้อยกว่าที่ต้องการ และถ้าความหนักของการฝึกซ้อมที่นำมาใช้มากเกินไป นักกีฬาจะใช้เวลาในการปรับซดเซยหรือกลับคืนถึงระดับสมรรถภาพก่อนการฝึกซ้อมนานขึ้น

หลังจากมีการฝึกซ้อมที่เหมาะสม ร่างกายจะใช้เวลาในการฟื้นฟูสภาพและการปรับซดเซยมากกว่าปกติประมาณ 24 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ช่วงเวลาการปรับซดเซยมากกว่าปกติของร่างกายจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและความหนักของการฝึกซ้อม ตัวอย่างเช่น หลังจากมีการฝึกซ้อมความอดทนแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Endurance) การปรับซดเซยมากกว่าปกติอาจเกิดขึ้นหลังจากเวลาผ่านไปประมาณ 6 ถึง 8 ชั่วโมง ขณะที่การออกกำลังกายที่ก่อให้เกิดความเครียดกับระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) อาจต้องใช้เวลามากกว่า 24 ชั่วโมง และบางครั้งอาจถึง 36 ถึง 48 ชั่วโมง การปรับซดเซยมากกว่าปกติถึงจะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม สำหรับนักกีฬาชั้นนำที่ผ่านการฝึกซ้อมมาเป็นอย่างดีอาจจะไม่จำเป็นต้องใช้เวลาพักถึง 24 ชั่วโมงระหว่างการฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง นักกีฬาสามารถทำการฝึกซ้อมในครั้งต่อไปได้ก่อนที่การปรับซดเซยมากกว่าปกติจะเกิดขึ้น

2. กฎของความเฉพาะเจาะจง (Law of Specificity)

กฎของความเฉพาะเจาะจง เป็นกฎเกี่ยวกับการประกอบกิจกรรมจะมีผลเฉพาะตามชนิดของการกระตุ้นหรือชนิดของกิจกรรม ซึ่งเป็นการประยุกต์ขึ้นตามชนิดของการพัฒนาที่เกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้อ การฝึกซ้อมความแข็งแรงจะมีผลทางด้านการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ขณะที่การออกกำลังกายเพื่อฝึกซ้อมความอดทนจะมีผลที่เฉพาะในการปรับปรุงความอดทนของกล้ามเนื้อ ความหนักของงานที่แตกต่างกันจะมีผลต่อร่างกายแตกต่างกัน การเพิ่มความแข็งแรงจะต้องทำการฝึกซ้อมด้วยความหนักที่มากกว่าปกติ แรงต้านทานที่ต่ำกว่าระดับที่ร่างกายสามารถทำได้ (ต่ำกว่าระดับที่กล้ามเนื้อสามารถปฏิบัติได้ในภาวะปกติ) จะไม่มีผลในการเพิ่มความแข็งแรง ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเงินของแรงต้านทานที่ต่ำกว่างานที่ร่างกายสามารถทำได้จะพบได้ในการดันพื้น (Push-up) ในตอนแรกความแข็งแรงจะเพิ่มขึ้นแต่เมื่อร่างกายมีการปรับสภาพความแข็งแรงถึงระดับที่พอดีกับแรงต้าน (น้ำหนักของร่างกาย) ความแข็งแรงจะไม่เพิ่มขึ้นแต่จะกลายเป็นผลทางด้านความอดทนที่เพิ่มขึ้นแทน

ความหนักของการฝึกซ้อม (Intensity) และปริมาณของการฝึกซ้อม (Volume) จะเป็นตัวกำหนดผลของการฝึกซ้อม (Training Effects) การฝึกซ้อมต้องมีความเหมาะสมอยู่ในขอบเขตของประเภทการแข่งขัน นักกีฬาต้องใช้วิธีการและความหนักของฝึกซ้อมที่สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของประเภทการแข่งขัน การปรับเปลี่ยนองค์ประกอบทางด้านความหนักของการฝึกซ้อมหรือปริมาณการฝึกซ้อมจะมีความสัมพันธ์กับผลของการฝึกซ้อม การเพิ่มองค์ประกอบทางด้านความหนักจะเป็นผลทำให้มีการลดลงของปริมาณการฝึกซ้อมและส่งผลให้มีการพัฒนาทางด้านความเร็ว ความแข็งแรง และความสามารถในการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ตรงกันข้าม การเพิ่มองค์ประกอบทางด้านปริมาณของการฝึกซ้อมจะเป็นผลทำให้ความหนักของการฝึกซ้อมลดลง และส่งผลให้มีการพัฒนาทางด้านความอดทนหรือความสามารถในการทำงานแบบใช้ออกซิเจน

3. กฎของการย้อนกลับ (Law of Reversibility)

กฎของการย้อนกลับ หมายความว่า ระดับสมรรถภาพจะลดต่ำลง ถ้าการได้รับความหนักมากกว่าปกติไม่มีความต่อเนื่อง ความจริงผลของการฝึกซ้อมจะมีการย้อนกลับภายในตัวเองถ้าการฝึกซ้อมไม่เป็นสิ่งที่ท้าทายหรือหนักขึ้นระดับสมรรถภาพก็จะคงที่ (Plateau) และถ้าหยุดการฝึกซ้อมระดับสมรรถภาพก็จะลดต่ำลง เป็นลำดับขั้นจนกระทั่งเคลื่อนต่ำลงถึงระดับที่จำเป็นสำหรับการประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

การย้อนกลับของผลการฝึกซ้อม (Reversibility of Training Effect)

ผลของการฝึกซ้อมจะมีผลอยู่ชั่วระยะเวลาหนึ่งและจะลดลงหลังจาก 2 - 3 วัน ของการหยุดการฝึกซ้อม ซึ่งจะเป็นการลดทั้งขบวนการเมตาบอลิก (Metabolic) และความสามารถในการทำงานของร่างกาย ถึงแม้ช่วงเวลาการพักระหว่างการออกกำลังกายในแต่ละครั้งจะมีความจำเป็นสำหรับประโยชน์สูงสุดจากการออกกำลังกาย แต่การพักที่ยาวนานระหว่างการฝึกซ้อม (หลายวันหรือสัปดาห์) สามารถเป็นผลทำให้มีการลดลงของระดับสมรรถภาพ การรักษาระดับสมรรถภาพให้คงอยู่นักกีฬาจำเป็นต้องมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ (Maintenance) ซึ่งจากการศึกษามีการแสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการฝึกซ้อมความแข็งแรงและการฝึกซ้อมหยุดลง ระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะลดลงอย่างสัมพันธ์กับระยะเวลาในการฝึกซ้อม กล่าวคือ การลดลงของความแข็งแรงจะกินเวลานานถ้านักกีฬามีการฝึกซ้อมที่ยาวนานและมีความแข็งแรงอยู่ในระดับสูง ตรงกันข้าม ถ้านักกีฬามีระยะเวลาการฝึกซ้อมน้อยกว่าการลดลงสู่ระดับปกติจะเกิดขึ้นเร็ว

ความเร็ว (Speed)

วูฒิพิงษ์ ปรมัตถการ; และ อารี ปรมัตถการ (2532: 52) กล่าวว่าความเร็วของการเคลื่อนไหว ขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อและการเปลี่ยนแปลงความเร็วซึ่งเกิดจากระบบประสาทเป็นส่วนใหญ่ เมื่อกล่าวถึงความเร็วในการออกกำลังกายแล้ว จะต้องแยกการเคลื่อนไหวออกเป็น 2 อย่าง คือ การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความชำนาญเป็นพิเศษกับการเคลื่อนไหวแบบธรรมดาต่าง ๆ ดังนั้นการฝึกการเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความชำนาญพิเศษ เพื่อเพิ่มความเร็วจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ยากกว่า เช่น ฝึกว่ายน้ำ ตีเทนนิส หรือพิมพ์ดีด เป็นต้น ซึ่งเป็นช่วงแรกของการฝึกจะกระทำได้ดีซ้ำ แต่ต่อมาจะสามารถเพิ่มความเร็วได้เรื่อย ๆ และในการเริ่มต้นของการฝึกถ้ากระทำให้ถูกวิธี จะเป็นส่วนผลักดันให้มีการพัฒนาไปได้ไกลและมีประสิทธิภาพอีกด้วย สำหรับความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนไหวแบบธรรมดานั้น ได้แก่ การแข่งขันวิ่งเร็ว ถ้าต้องการจะวิ่งให้เร็วจะต้องลดระยะเวลาของการหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้อ นั่นคือ ความยาวของก้าวและความถี่ของก้าวจะต้องเพิ่มขึ้น

ความยาวของการก้าวเท่าขึ้นอยู่กับความยาวของขา และความถี่ของการก้าวเท่าขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและการร่วมมือกันทำงานระหว่างระบบประสาทกับระบบกล้ามเนื้อ ความเร็วสูงสุดของคนเรานั้น จะอยู่ในช่วงอายุ 21 ปีสำหรับชาย และ 18 ปีสำหรับหญิง ในการที่จะเพิ่มความเร็วอาจจะกระทำได้อีก กล่าวคือ

1. เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อที่ใช้เหยียดขา
2. ฝึกวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการร่วมงานกันของกลุ่มกล้ามเนื้อ
3. แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคนิคและกลไกของการวิ่ง

สนธยา สีละมาต (2547: 394 - 395) กล่าวว่าความเร็วเป็นสมรรถภาพทางกลไกอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการแสดงความสามารถทางกายของนักกีฬา ความเร็วเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะหดตัวซ้ำ ๆ ติดต่อกันได้อย่างรวดเร็วเพื่อก่อให้เกิด แรงขับเคลื่อนร่างกายไปยังตำแหน่งที่ต้องการภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด ความเร็วจึงเป็นสมรรถภาพทางกลไกที่สำคัญของนักกีฬาเกือบทุกประเภท โดยเฉพาะประเภทการแข่งขันที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว นักกีฬาควรได้รับการพัฒนาพื้นฐานทางด้านความเร็วซึ่งไม่ใช่เฉพาะแต่นักกรีฑา นักว่ายน้ำ แต่ยังรวมถึงนักกีฬาประเภทอื่นด้วย เช่น นักฟุตบอล นักบาสเกตบอล นักมวย นักเบสบอล เป็นต้น ความเร็วถูกใช้ในหลายรูปแบบ เช่น เวลาปฏิบัติกริยา การเร่งความเร็ว ความเร็วสูงสุด และความเร็วอดทน

การเร่งความเร็ว (Acceleration) เป็นความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะแรงเฉื่อยของร่างกาย จากภาวะอยู่นิ่งจนกระทั่งร่างกายขึ้นถึงความเร็วสูงสุด ความสามารถในการเร่งความเร็วจะขึ้นอยู่กับความถี่และความแรงของสัญญาณประสาทและพลังของกล้ามเนื้อ การเร่งความเร็วจะถูกใช้มากในกีฬากรีฑา จักรยาน ว่ายน้ำ หรือประเภทกีฬาที่มีการเคลื่อนที่ระยะทางสั้น ๆ 10 - 30 เมตร โดยไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง แต่ถ้ามีการเปลี่ยนทิศทางขณะที่มีการเคลื่อนที่ช่วงสั้น ๆ นอกจากการเร่งความเร็วแล้วนักกีฬายังจะต้องมีความสามารถในการลดความเร็ว การหยุด การเปลี่ยนความเร็วด้วย นั่นคือ นักกีฬาจะต้องมีความไวไวนั้นเอง เช่น นักกีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล เทนนิส เป็นต้น

การพัฒนาการเร่งความเร็ว นักกีฬาสามารถใช้การฝึกซ้อมความเร็ว เช่น วิ่งเร็ว 30 เมตร 3 - 6 เที้ยว 3 - 5 เซท โดยมีเวลาพัก 3 - 5 นาที / เที้ยว 5 - 7 นาที / เซท

ความเร็วสูงสุด (Maximum Speed) เป็นความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อในการที่จะสั่งการให้กล้ามเนื้อหดตัวคลายตัวได้อย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันกล้ามเนื้อก็ต้องมีพลังเพียงพอที่จะหดตัวเอาชนะแรงต้านทานได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง จากภาวะอยู่นิ่ง จนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว จะเป็นความสามารถทางด้านเวลาปฏิบัติกริยา จากจุดเริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งอัตราเร่งเริ่มคงที่ จะเป็นความสามารถในการเร่งความเร็ว และหลังจากนั้นจะเป็นความเร็วสูงสุด โดยทั่วไปนักกีฬาแต่ละคนจะมีอัตราเร่งและความเร็วสูงสุดไม่เท่ากัน นักกีฬาที่มีความสามารถในการเร่งความเร็ว จะสามารถเคลื่อนที่ระยะทางสั้น ๆ ได้ดี ขณะที่นักกีฬาที่มีความเร็วสูงสุดมากกว่าจะสามารถเคลื่อนที่ระยะทางที่ไกลขึ้นได้ดีกว่า

การพัฒนาความเร็วสูงสุด นักกีฬาสามารถใช้การฝึกซ้อมความเร็ว เช่น วิ่งเร็ว 30 - 60 เมตร 3 - 6 เที้ยว 2 - 3 เซท โดยมีเวลาพัก / เที้ยว / เซท

โดยทั่วไป ความเร็วแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ (ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. 2547: 217 - 220)

1. ความเร็วในการวิ่ง คือ การวิ่งอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ซึ่งความสามารถในการวิ่งจะเร็วมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความถี่ของก้าวและความยาวของก้าว (ช่วงก้าว) กับระยะเวลา

2. ความเร็วในการเคลื่อนที่ เป็นความเร็วที่มีการเคลื่อนไหวเป็นลำดับขั้นตอนทั้งหมด เช่น การกระโดดตบ การขว้าง การตี เป็นต้น ปัจจัยสำคัญของความเร็วในการเคลื่อนที่ อยู่ที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่มีอยู่ในระดับที่พอเหมาะ

3. ความเร็วในการตัดสินใจและตอบโต้ เป็นความเร็วที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาทสัมผัสเพราะต้องมีการตัดสินใจตอบโต้อย่างทันทีทันใด เช่น การตัดสินใจรับลูกจากการยิงประตูที่จุดโทษ ในกีฬาฟุตบอล ผู้รักษาประตูต้องตัดสินใจทันทีว่าจะพุ่งตัวไปรับลูกในทิศทางใด ซึ่งความสามารถในการตัดสินใจและตอบโต้จะรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของสายตาที่มองเห็น ความถูกต้องของประสาทหูและตา ความเร็วในการเคลื่อนที่และความชำนาญในทักษะของแต่ละบุคคล ดังนั้นความเร็วในการตัดสินใจและตอบโต้ได้ดีและเคลื่อนที่ไต่เร็ว จึงต้องมีทักษะที่ดีและถูกต้องเป็นพื้นฐาน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเร็ว ได้แก่

1. ลักษณะเส้นใยของกล้ามเนื้อ เส้นใยของกล้ามเนื้อที่มีคุณสมบัติด้านความเร็ว คือ เส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว ซึ่งมีความไวต่อการกระตุ้น จึงทำให้เคลื่อนไหวได้รวดเร็ว

2. ความยาวของกล้ามเนื้อ เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีความยาวเป็น 2 เท่าของเส้นใยกล้ามเนื้ออีกเส้นหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติภายในกล้ามเนื้อเหมือนกัน จะสามารถหดตัวสั้นได้เป็น 2 เท่าของเส้นใย กล้ามเนื้อที่สั้นกว่า (ในเวลาเดียวกัน) ดังนั้นกล้ามเนื้อที่มีเส้นใยยาวจึงได้เปรียบทางด้านความเร็วมากกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยสั้น นอกจากนี้เส้นใยกล้ามเนื้อที่อยู่ขนานกับแนวของมัดกล้ามเนื้อ ยังช่วยเพิ่มข้อได้เปรียบทางด้านความเร็วด้วย

3. อายุ และเพศ ความเร็วสูงสุดของผู้ชายจะอยู่ในช่วงอายุประมาณ 21 ปี และ 18 ปีในผู้หญิง และจะคงอยู่ประมาณ 3 - 4 ปี หลังจากนั้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้นความเร็วจะค่อย ๆ ลดลงด้วยอัตราคงที่ โดยทั่วไปความเร็วของผู้หญิงมีค่าประมาณร้อยละ 85 ของผู้ชาย

4. อุณหภูมิ จากการวิจัยพบว่าความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มได้ โดยการเพิ่มอุณหภูมิ ซึ่งการเพิ่มอุณหภูมิของกล้ามเนื้อโดยการออกกำลังกายเพื่ออบอุ่นร่างกายเป็นวิธีที่ดีที่สุด

5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีความจำเป็นสำหรับกีฬาที่ต้องอาศัยความเร็ว เมื่อต้องออกแรงเอาชนะแรงต้านทานสูง ๆ โดยเฉพาะน้ำหนักของตนเอง เช่น กีฬาประเภทกระโดด จากหลักที่ว่าเมื่อมีแรงต้านทานสูงจะทำให้ความเร็วลดลง การฝึกความเร็วจึงควรฝึกความแข็งแรงในอัตราส่วนที่พอเหมาะ

6. ระบบประสาท ได้แก่ เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) ซึ่งเริ่มตั้งแต่มีการกระตุ้น (Stimulus) จนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว

หลักการฝึกเพื่อเสริมสร้างความเร็ว

เมื่อก้าวถึงความเร็วในการเล่นกีฬา เราจะแยกการเคลื่อนไหวออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ความเร็วของการเคลื่อนไหวในการฝึกทักษะและความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนไหวแบบธรรมชาติ

ความเร็วของการเคลื่อนไหวในการฝึกทักษะในช่วงแรกจะกระทำได้ดีซ้ำ ต่อมาจะสามารถเพิ่มความเร็วขึ้นได้เป็นลำดับ โดยเฉพาะถ้าการเริ่มต้นกระทำได้ถูกต้องตามหลักและวิธีการก็จะช่วยให้มีการพัฒนาและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนไหวแบบธรรมดานั้น ได้แก่ การวิ่งหรือการเดิน ถ้าต้องการ

ที่จะวิ่งหรือเดินให้เร็วขึ้นก็จะต้องลดระยะเวลาของการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ นั่นคือความยาวและความถี่ของการก้าวเท้าขึ้นอยู่กับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและการร่วมมือของระบบกล้ามเนื้อกับระบบประสาท ซึ่งเชื่อกันว่าสามารถเพิ่มความเร็วได้โดย

1. เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อที่ใช้เหยียดขา
2. ฝึกการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ
3. แก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ เกี่ยวกับกลไก (Mechanics) ของการเคลื่อนไหว

การฝึกความเร็วในการวิ่ง

การฝึกความเร็วในการวิ่งต้องเน้นความบ่อยครั้งและต้องออกแรงเต็มที่ เช่น วิ่งเร็วเต็มที่ระยะทาง 30 - 80 เมตร วายน้ำเต็มทีระยะทาง 20 - 25 เมตร พายเรือเต็มที่ระยะทาง 100 - 300 เมตร และควรมีช่วงพักหรือช่วงเบา ๆ ที่พอเหมาะ คือ ต้องให้ร่างกายมีเวลาฟื้นฟูสภาพประมาณ 2 - 5 นาที แล้วทำการฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จำนวนเที่ยวที่ฝึกอาจจะอยู่ในช่วงประมาณ 5 - 10 เที่ยวด้วยความเร็วเต็มที่ และเกือบเต็มที่ ข้อควรระวังประการหนึ่ง คือ จะต้องฝึกในลักษณะค่อยเป็นค่อยไปไม่หักโหม เพื่อให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้สะดวก ง่าย และเป็นจังหวะ พร้อมกับบอกร่างกายที่ไปด้วย ควรเพิ่มความเร็วจากน้อยไปหามาก เวลาในการฝึกทั้งหมดประมาณ 40 - 60 นาที รวมทั้งการอบอุ่นร่างกาย ควรฝึก 2 วัน พัก 1 วัน และวันที่พักต้องพักจริง ๆ

การฝึกความเร็วในการเคลื่อนที่

ความเร็วในการเคลื่อนที่มีปัจจัยที่สำคัญ คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการทำงานสูงสุด การฝึกจึงต้องเน้นที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ตามลักษณะของการใช้งานในกีฬาแต่ละประเภท และต้องฝึกแบบต้านทานกับน้ำหนัก เช่น นักวิ่งข้ามรั้วต้องออกแรงต้านทานน้ำหนักของตนเอง ส่วนการทุ่มลูกน้ำหนักต้องออกแรงต้านทานกับลูกทุ่มน้ำหนัก ดังนั้นการฝึกเพื่อเน้นความแข็งแรงของนักวิ่งข้ามรั้วจึงต้องเน้นที่กล้ามเนื้อขา เท้า และลำตัว มากกว่าเน้นที่กล้ามเนื้อแขน ส่วนนักทุ่มน้ำหนักต้องเน้นที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ แขน มือ และข้อมือ มากกว่าเน้นที่กล้ามเนื้อขา เป็นต้น

การฝึกความเร็วในการตัดสินใจและตอบโต้

การฝึกเพื่อให้เกิดความเร็วในการตัดสินใจ และตอบโต้ที่ดีและเคลื่อนที่ได้รวดเร็ว นั้น ต้องมีทักษะที่ดีและถูกต้องเป็นพื้นฐานก่อน โดยการฝึกจากง่ายไปหายาก เช่น

1. ฝึกให้รู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น การตัดสินใจเข้าปะทะ การหลบหลีกหรือป้องกันคู่ต่อสู้ โดยฝึกจากช้า ๆ ไปหาเร็ว
2. ฝึกให้รู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสถานการณ์เฉพาะหน้า
3. ฝึกให้รู้จักแก้ปัญหาที่หาคำตอบไม่ได้ในสถานการณ์เฉพาะหน้า เช่น ไม่ทราบว่าจะต่อสู้มาจากทางไหน มาที่ละกี่คน เพื่อป้องกันการบุกเข้ามาในแดนของตนหรือการจะเข้าโจมตีคู่ต่อสู้ที่มีการป้องกันแต่ไม่ทราบแบบแผน

4. ฝึกการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างยาก แต่ต้องตัดสินใจให้รวดเร็ว เช่น การฝึกเป็นผู้รักษาประตูฟุตบอล โดยการโยน ขว้างหรือกลิ้ง ให้รับลูกในหลาย ๆ ระดับ หรือฝึกการตั้งรับในขณะที่ฝ่ายรุกมีจำนวนผู้เล่นมากกว่าในกีฬาบาสเกตบอล

5. ฝึกแก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่พบจริง และมักเกิดขึ้นเสมอ ๆ ในการเล่นหรือแข่งขัน เช่น แบบแผนการเล่นลูกตั้งเตะที่หน้าประตูหรือการให้ผู้เล่นหลาย ๆ คน หลาย ๆ ตำแหน่งวิ่งเข้าเล่นหน้าประตู เป็นต้น

ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

ซงชัย เจริญทรัพย์มณี (2547: 220) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถของร่างกายหรือส่วนของร่างกายในการเคลื่อนไหวไปได้อย่างรวดเร็ว และมีทิศทางแน่นอนโดยไม่เสียการทรงตัว เช่น การออกตัวได้เร็วการหยุดได้เร็วและการเปลี่ยนทิศทางได้เร็ว เป็นต้น

ความคล่องแคล่วว่องไว มีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรม ที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายด้วยความรวดเร็ว และแม่นยำ ความคล่องแคล่วว่องไว จึงเป็นปัจจัยพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายและความสามารถในการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน ฟุตบอล และวอลเลย์บอล เป็นต้น

ผานิต บิลมาศ (2530: 29) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถของร่างกายหรือส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง การวัดความคล่องแคล่วว่องไววัดได้โดยให้ผู้เรียนเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วจากท่าหนึ่งไปอีกท่าหนึ่ง ความคล่องแคล่วว่องไวรวมถึงการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และใช้กล้ามเนื้อของร่างกายอย่างถูกต้องในกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจง การเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วโดยใช้ร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วนนั้น จะเป็นการวัดความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี เช่น การวิ่งซิกแซก วิ่งเก็บของ ระดับความคล่องแคล่วว่องไวเป็นผลมาจากความสามารถตั้งแต่เกิด การฝึกหัดและจากประสบการณ์ ความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญมากในกิจกรรมพลศึกษา เพราะทำให้ผู้เรียนเล่นกีฬาโดยมีลักษณะเป็นธรรมชาติ มีฟุตเวิร์ค (Footwork) การเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายได้เร็ว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2548: 111) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวคือความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาที่สั้นที่สุด เป็นการทำงานที่ต้องการความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดีมีปฏิริยาการรับรู้และตอบสนองอย่างรวดเร็ว และสามารถเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว

ประโยชน์ของความคล่องแคล่วว่องไว

จอห์นสัน; และ เนลสัน (จอร์นันท์ โพธิ์เจริญ. 2549: 17 - 18; อ้างอิงจาก Johnson & Nelson. 1986: 229) กล่าวว่า ประโยชน์ของความคล่องแคล่วว่องไวของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมพลศึกษา มีดังนี้

1. ใช้เป็นองค์ประกอบในการทำนายความสามารถในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้เป็นเครื่องมือในการวัดสัมฤทธิ์ผล และให้คะแนนการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวอันเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะในการสอนแต่ละหน่วย

2. เป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบความสามารถทางกลไก และเป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย
3. ใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีสอนของครูพลศึกษา
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถของร่างกายหรือส่วนที่บกพร่องให้มีความสมบูรณ์ และประสิทธิภาพอย่างเต็มที่
5. เป็นแนวทางในการตัดสินความสามารถของร่างกาย นำไปสู่การเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ
6. ทำให้ทราบระดับความคล่องแคล่วว่องไวของร่างกายในแต่ละระดับ ทำให้ผู้ฝึกสอนสามารถปรับปรุงแบบฝึกและกิจกรรมการฝึกให้เหมาะสม

จะเห็นได้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไวนั้นให้คุณประโยชน์แก่นักศึกษาหรือผู้เรียนได้ และเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้การเคลื่อนไหวของแต่ละบุคคลเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางและเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งจะเป็นประโยชน์และมีความสำคัญในการดำรงชีวิตอย่างยิ่ง

ประเภทของความคล่องแคล่วว่องไว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 289 - 291) ได้กล่าวไว้ว่า ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) อาศัยความสามารถขั้นพื้นฐาน คือมีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อ อาจแบ่งความคล่องตัวได้เป็น

1. ความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป (General Agility) หรือเรียกว่า เป็นความคล่องแคล่วว่องไวของทั้งร่างกาย
2. ความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะ (Specific Agility) ความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะมีความสำคัญ ในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้โดยรวดเร็ว การออกได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายอย่าง

องค์ประกอบความคล่องแคล่วว่องไว

ธงชัย เจริญทรัพย์มณี (2547: 220) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว ทั้งความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป และความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วน สามารถเพิ่มได้โดยการฝึกในส่วนประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ

ต้องพยายามพัฒนาให้เกิดการร่วมงานกัน ในการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ
2. พลังของกล้ามเนื้อ

พลังของกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว ถ้าพลังของกล้ามเนื้อไม่ดีการควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปไม่ได้ดี เช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ย่อมต้องการกำลังขาอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อทำให้เปลี่ยนทิศทาง การพุ่งตัวออกไปซึ่งขึ้นอยู่กับกำลัง ย่อมต้องอาศัยความแข็งแรง

3. ปฏิกริยาตอบสนอง

เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความสำคัญต่อความคล่องแคล่วว่องไว เช่น การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสภาพการณ์ทางกีฬา หรือการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม

4. ความอ่อนตัว

การมีความอ่อนตัวในช่วงปกติ มีความจำเป็นในการเคลื่อนไหวให้ได้เต็มช่วงจะทำให้การเคลื่อนไหวเรียบ และมีประสิทธิภาพ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องแคล่วว่องไว

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ; และ อารี ปรมัตถการ (2537: 59 - 60) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องแคล่วว่องไว ดังนี้

1. ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพถึงจะทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไวสูง ดังนั้น ถ้าจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อย ๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมีพัฒนาและเกิดความคล่องแคล่วว่องไวในที่สุด
2. ระยะเวลาที่ใช้ฝึกซ้อม หมายถึงการทำให้ส่วนของร่างกายที่ต้องการจะฝึกปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องวัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม กล่าวคือจะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างทางด้านสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วย เพราะจะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการฝึกซ้อมยาวนานหรือหนักหน่วงเกินไปจนอยู่ในภาวะ "ซ้อมเกิน" (Over Training) มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลง
3. รูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูง อ้วนเตี้ย มักจะมีความคล่องแคล่วว่องไว น้อยกว่าคนที่มีรูปร่างสูงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านระบบการเคลื่อนไหว แต่ก็มีข้อยกเว้นเพราะความคล่องแคล่วว่องไวนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะการฝึกซ้อม
4. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักตัวเกินจะมีผลโดยตรงต่อความคล่องแคล่วว่องไว เพราะน้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้นจึงเชื่องช้า
5. อายุ เด็กจะมีการพัฒนาในด้านความคล่องแคล่วว่องไวจนถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนี้จะค่อยพัฒนาอย่างช้า ๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ แล้วความคล่องแคล่วว่องไวก็จะค่อย ๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น
6. เพศ ถ้าเปรียบเทียบเพศหญิงกับชาย จะพบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกประเภท ทั้งโดยแท้ (สมรรถภาพที่แสดงออกจริง) และโดยเทียบส่วน (เทียบกับน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัม) ข้อที่เห็นได้ชัดคือ รูปร่างของหญิงด้อยกว่าชาย น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่าส่วนของน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อเมื่อเทียบส่วนแล้วน้อยกว่า ด้วยเหตุนี้ความคล่องแคล่วว่องไวของชายจึงสูงกว่าหญิง
7. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความคล่องแคล่วว่องไวต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ ดังนั้น หากกล้ามเนื้อดังกล่าวเกิดการเมื่อยล้าจากการทำงาน ก็จะมีผลโดยตรงต่อระบบการสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำงาน คือระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อนั่นเอง และจะส่งผลไปถึงความคล่องแคล่วว่องไวด้วย

ธงชัย เจริญทรัพย์มณี (2547: 220 - 221) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องแคล่วว่องไว ดังนี้

1. ลักษณะรูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูงหรืออ้วนเตี้ยมักมีความคล่องแคล่วว่องไวน้อย คนที่มีความสูงขนาดปานกลางและมีกล้ามเนื้อแข็งแรงจะมีความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี แต่มีข้อยกเว้น เพราะความคล่องแคล่วว่องไว ยังขึ้นอยู่กับการฝึกและปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องอีก
2. อายุและเพศ วัยเด็กจะมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 12 ปี และจะคงอยู่หรือลดลงบ้างในช่วงต่อจากนี้ประมาณ 3 ปี หลังจากระยะที่ร่างกายเติบโตเร็วผ่านไปแล้ว ความคล่องแคล่วว่องไวจะเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ หลังจากนั้นอีก 2 - 3 ปี ความคล่องแคล่วว่องไวจะเริ่มลดลงสำหรับเพศนั้น จากการเปรียบเทียบระหว่างชายและหญิง พบว่า ผู้ชายมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่า
3. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักเกินปกติจะมีผลทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวค่อย ๆ ลดลง เพราะน้ำหนักตัวเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อยหรือแรงต้านทานมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อทำงานหนักขึ้นการเคลื่อนไหวของร่างกายจึงช้าลง
4. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความเมื่อยล้าทำให้ประสิทธิภาพขององค์ประกอบของความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความแข็งแรง เวลาปฏิกิริยา ความเร็วในการเคลื่อนไหว กำลัง และการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อลดลง ส่งผลให้ความคล่องแคล่วว่องไวลดลงตามไปด้วย

หลักและวิธีการฝึกเพื่อเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไว

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ; และ อาริ ปรมัตถการ (2532: 58 - 59) กล่าวว่า การที่จะเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไว จะต้องยึดหลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐาน และจะต้องฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่าและด้วยความเร็วสูง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อ หมายถึง กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งหรือต้องทำงานร่วมกับข้อต่อเพื่อใช้สำหรับกิจกรรมนั้น ๆ จะต้องได้รับการฝึกให้เกิดทักษะและความชำนาญเพื่อพัฒนาในด้านความเร็ว
2. พลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี รวมทั้งควบคุมทิศทางการเคลื่อนไหวที่ได้อีกด้วย
3. เวลาปฏิกิริยา จะต้องได้รับการฝึกในการตอบสนองที่รวดเร็ว เมื่อได้รับการกระตุ้นในระดับใดระดับหนึ่งที่ต้องการ ดังนั้น การสร้างสมาธิหรือการทำจิตใจให้สงบ เพื่อเตรียมรับสถานการณ์ จึงเป็นตัวแปรอย่างหนึ่งที่จะทำให้การตอบสนองนั้นซ้ำหรือเร็ว
4. ความอ่อนตัว เป็นความสามารถของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นไปได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว การฝึกความอ่อนตัวหากจะฝึกในช่วงที่อยู่วัยเจริญเติบโตจะมีผลมากกว่าในวัยอื่น ๆ และจะต้องค่อยเป็นค่อยไปไม่หักโหม

สมชาย ไกรสังข์ (2540: 41) กล่าวว่า หลักการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวประกอบด้วยดังนี้

1. ฝึกการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและประสาท
 - 1.1 ฝึกท่าที่ถูกต้อง ช้า ๆ ช้า ๆ
 - 1.2 เพิ่มความเร็วขึ้นทีละน้อยจนถึงสูงสุด
2. ฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ใช้ความเร็วสูงสุด
3. ฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ
4. ฝึกความคล่องแคล่วว่องไวของระบบการเคลื่อนไหว โดยการบริหารัดตน เหยียดกล้ามเนื้อ

ความไว (Quickness)

ไวฟี; และ โรเบิร์ต (Vives; & Roberts. 2005: 137 - 138) ได้กล่าวถึงความไวไว้ว่าการที่นักกีฬาจะประสบความสำเร็จในการแข่งขันนั้นต้องอาศัยความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วในการแข่งขันกีฬา โดยปกตินักกีฬาสามารถเร่งความเร็วและลดความเร็วได้ด้วย ซึ่งสัมพันธ์กันตั้งแต่เริ่มต้นของการตอบสนองเพื่อออกตัวเพื่อวิ่งแข่งขัน เพื่อกระโดดแย่งลูกในบาสเกตบอลหรือในการหลบหลีกฝ่ายป้องกันในฟุตบอล ดังนั้นนักกีฬาที่มีการตอบสนองได้อย่างดีเยี่ยมย่อมได้เปรียบในการแข่งขันกีฬา

ความเร็ว (Speed) ความว่องไว (Rapidity) และความฉับไว (Instancy) ต่างก็เป็นคำนิยามของความไวทั้งนั้น ซึ่งต่างก็หมายถึงอัตราเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือการวัดระยะเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุในเวลาที่เหมาะสม เมื่อนักกีฬาปฏิบัติทักษะหรือเคลื่อนที่ในระยะเวลาอันสั้น ก็หมายถึงเขาได้เป็นผู้ที่มีความไว

เวสเตอร์ (Brown; Ferrigno; & Santana. 2000: 146; citing Webster) ได้นิยาม ความไว (Quickness) ว่า หมายถึง สิ่งต่อไปนี้

1. ตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยความเร็ว
2. กระทำหรือถึงที่หมายด้วยความว่องไว
3. เคลื่อนที่ฉับพลันในเวลาอันสั้น ตอบสนอง เข้าใจได้อย่างฉับไว

“เวลาปฏิกิริยา” เป็นสิ่งหนึ่งที่สรุปได้ว่า เป็นความสามารถในการโต้ตอบอย่างรวดเร็วต่อสิ่งเร้า เป็นบทบาทหลักของการเล่นในหลาย ๆ กีฬา ความพิเศษของความไว (Quickness) ในการกีฬาและสามารถพัฒนาได้ อย่างไรก็ตาม จะต้องมีกรออกกำลังกายและฝึกฝนซ้ำๆ จากธรรมชาติไปเป็นแบบผสมผสาน ซึ่งจะต้องทำให้ความไว (Quickness) เพิ่มขึ้นเพื่อให้มีความสัมพันธ์กันกับการเคลื่อนไหวในหลาย ๆ ชนิดกีฬา

การพัฒนาทักษะความไว

ไวฟี; และ โรเบิร์ต (Vives; & Roberts. 2005: 138 - 143) กล่าวว่าเมื่อนักกีฬาปฏิบัติทักษะทางชีวกลไกอย่างใดอย่างหนึ่งประสบผลสำเร็จหรือโดยตั้งใจมุ่งหมายไว้ในใจนั้นเขาจะบันทึกประสบการณ์ของทักษะดังกล่าวไว้ในความจำของรูปแบบการเคลื่อนที่ต่าง ๆ เหล่านั้นในประสาทสัมผัส ประสาทที่เกี่ยวข้องและส่วนควบคุมทักษะทางกลไกของสมอง ความจำนี้มีชื่อเฉพาะว่า การบันทึกรูปแบบของการเคลื่อนไหวด้วยประสาทสัมผัสอย่างถาวร (engrams) ซึ่งกายตัน (Guyton. 1991) ได้สรุปว่า ความสำเร็จในการเรียนรู้ทักษะ

ดังกล่าวนี้จะบรรลุผลได้ด้วยการปฏิบัติทักษะเดิมอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งการบันทึกความจำอย่างถาวรของทักษะนั้นได้เกิดขึ้นแล้ว

การฝึกฝนความไว

ในการฝึกความไว ผู้ฝึกสอนสามารถใช้การฝึกง่าย ๆ เพื่อช่วยนักกีฬาปรับปรุงความสามารถในการรับรู้ความซับซ้อนในการเคลื่อนไหวและยังช่วยให้นักกีฬาเพิ่มระดับของทักษะด้วยการหยุด หรือคงตำแหน่งของร่างกายที่ถูกต้อง มุมของร่างกายที่ถูกต้อง การวางเท้าได้ถูกต้อง และควบคุมจุดศูนย์กลางของร่างกายได้ถูกต้อง ผู้ฝึกสอนสามารถเห็นวิธีการปรับปรุงความสามารถของนักกีฬาในการหยุดด้วยตำแหน่งของร่างกายที่ดี รวมทั้งการควบคุมที่ดี และลดเวลาที่นักกีฬาจะเร่งความเร็ว แล้วหลังจากนั้นก็เร่งความเร็วอย่างฉับพลัน ด้วยการทำให้นักกีฬาสำนึกในรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ประสบความสำเร็จด้วยเวลาที่ใช่ไปและความพยายามที่สัมฤทธิ์ผลหลาย ๆ ครั้ง ก็จะทำให้นักกีฬาเริ่มบันทึกรูปแบบการเคลื่อนไหวดังกล่าวไปสู่แบบได้สำนึก ซึ่งหมายถึงสามารถปฏิบัติทักษะความไวได้โดยไม่ต้องคิด

ภายหลังจากที่นักกีฬาได้เรียนรู้รูปแบบการเคลื่อนไหวมากขึ้นแล้ว ผู้ฝึกสอนสามารถเห็นรูปแบบความไวของทักษะเฉพาะที่ต้องการได้ ซึ่งทั้งนี้เกี่ยวข้องกับทำให้นักกีฬาปฏิบัติทักษะด้วยสิ่งเร้าที่ซับซ้อนหรือหลายรูปแบบเพื่อเพิ่มการตอบสนองที่ดี ต่อจากนั้นก็เริ่มฝึกขั้นสูงขึ้นโดยประกอบด้วยสิ่งจำเริญที่มีหลายรูปแบบ ซึ่งมีสิ่งแวดล้อมที่แปลกใหม่ที่จะพบในสนามแข่งขันกีฬา ผลของการที่ฝึกเช่นนี้อาจจะทำให้นักกีฬาดำเนินการตอบสนองอย่างก้าวหน้าต่อรูปแบบนี้ที่จำเริญทางกายและทางการตอบสนอง เมื่อฝึกเพิ่มความเร็วควรให้การเคลื่อนไหวที่นักกีฬาปฏิบัติการฝึกนั้นเพิ่มขึ้นจากระดับต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. จากช้าไปสู่เร็ว
2. จากสิ่งที่ง่ายไปสู่สิ่งที่ซับซ้อนขึ้น
3. จากกริยาเป็นปฏิกริยา
4. จากสิ่งที่คาดการณ์ได้ไปสู่สิ่งที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้
5. การเคลื่อนที่แบบพลัยโอเมตริก (Plyometrics) จากระดับต่ำไปสู่ระดับสูงด้วย

การฝึกเวลาปฏิกริยา

เวลาปฏิกริยา คือตัวบ่งชี้ของความไว อีกนัยหนึ่งก็คือ นักกีฬาก็มองเห็นและเข้าใจความต้องการที่จะตอบสนองต่อการกระทำของฝ่ายคู่แข่ง แล้วจึงต้องเคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูงเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จเนื่องจากการตัดสินใจของนักกีฬาเมื่ออยู่ในสนาม ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นภายในเวลา 200 มิลลิเซ็คคันด์ หรือต่ำกว่า จึงต้องยอมรับว่าเวลาการประมวลการของสมองจึงมีความสำคัญพอ ๆ กับโปรแกรมการฝึกที่ได้ใช้ เราสามารถนิยามเวลาปฏิกริยาว่าเป็นระยะเวลาที่เริ่มการเคลื่อนไหวซึ่งรวมถึงการรู้สึกและรับรู้สิ่งเร้าแล้วเลือกการตอบสนองที่เหมาะสมต่อการตอบสนองนั้นแต่ไม่รวมถึงการเคลื่อนไหวโดยตรง ส่วนเวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) ได้บอกถึงเวลาที่ได้ปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้น ซึ่งอาจจะสำเร็จหรือไม่ก็ได้ โดยสัมพันธ์กับสิ่งเร้าหรือสัญญาณให้ปฏิบัติ

ดังนั้นเมื่ออธิบายการเคลื่อนไหวของนักกีฬาจึงหมายถึง ปฏิกริยาของนักกีฬาที่มีต่อสัญญาณให้ปฏิบัติ โดยเรียกว่า เวลาการตอบสนองทั้งหมด (Total response time) ทั้งนี้จะรวมเอาเวลาประมวลการของ

สมองกับระยะเวลาการปฏิบัติทักษะนั้น ๆ จึงอาจจะแบ่งได้ง่าย ๆ เป็น 2 องค์ประกอบคือ ความเร็วการประมวล การของสมองและเวลาของการเคลื่อนไหว

สิ่งเร้ากับเวลาปฏิกริยา

องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อเวลาปฏิกริยา คือตัวเลือกของสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นในเวลาที่กำหนด ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ปฏิกริยาอย่างง่าย (A simple reaction) เป็นปฏิกริยาที่เร็วที่สุดในบรรดาปฏิกริยา 3 ประการ ดังจะกล่าวต่อไป ปฏิกริยาอย่างง่ายดังกล่าวจะปรากฏในการแข่งขันมาตรฐานทั่วไป ตัวอย่างเช่น มาตรฐานโอลิมปิก จะใช้ 100 มิลลิซีคคันด์ เพื่อคัดเลือกนักกีฬาที่สามารถตอบสนองต่อสัญญาณให้ปฏิบัติทักษะได้หรือไม่

2. ปฏิกริยาในการเลือก (A choice reaction) ซึ่งหมายถึงนักกีฬาต้องเผชิญหน้ากับองค์ประกอบ ที่สำคัญที่ต้องประมวลการ 2 ประการที่นักกีฬาต้องทำการประมวล ทั้งนี้ซึ่งแตกต่างจากปฏิกริยาอย่างง่าย องค์ประกอบ 2 ประการนั้นได้แก่ การแยกแยะความแตกต่างของสัญญาณเตือน (สิ่งเร้า) และการเลือกวิธีการ ตอบสนอง คำว่าการแยกแยะความแตกต่างของสัญญาณ (สิ่งเร้า) หมายถึง การพิจารณาว่าเป็นสัญญาณอะไร ส่วนการเลือกวิธีตอบสนอง หมายถึง นักกีฬาเลือกการตอบสนองที่เหมาะสมกับสัญญาณนั้น ๆ เวลาปฏิกริยาของการเลือกสิ่งเร้านี้ประกอบด้วยช่วงเวลาตั้งแต่การปรากฏสัญญาณหนึ่ง ๆ ในบรรดาสัญญาณต่าง ๆ ที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้จนกระทั่งได้เริ่มต้นการตอบสนองหนึ่ง ๆ ของบรรดาการตอบสนองที่อาจเกิดขึ้นอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้ยิ่งเวลาของการรับรู้ขนาดเท่าใด ยิ่งจะทำให้เวลาปฏิกริยาช้าเท่านั้น

3. ปฏิกริยาเพื่อจำแนกการรับรู้ (A recognition reaction) จะใช้ในสถานการณ์ที่มีสิ่งเร้าหรือ สัญญาณหลายอย่างแต่มีการตอบสนองที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ในสถานการณ์เช่นนี้นักกีฬาจะเริ่มมีปฏิกริยาเมื่อ สิ่งเร้าหนึ่ง ๆ เกิดขึ้น แต่จะหยุดปฏิกริยาช้ากว่าเวลาปฏิกริยาในการเลือกสิ่งเร้าและยังช้ากว่าเวลาปฏิกริยาอย่างง่าย

การคาดเดา (Anticipation)

นักกีฬาอาจจะเกิดความกดดันจากการเพิ่มเวลาการตอบสนอง แต่ความจริงแล้วข้อมูลที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วได้ส่งผลให้นักกีฬาเกิดความชำนาญ สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและประมวลผลสำหรับการเคลื่อนที่ ที่จะเกิดขึ้นอีกได้ มี 2 ปัจจัยที่หมายถึงการรวมกันของสิ่งที่เป็นไปได้ของเวลาในการตอบสนองที่ยาวนานขึ้นที่ คาดเดาว่าจะอะไรจะเกิดขึ้นและเกิดขึ้นเมื่อไร โดยเฉพาะเมื่อเวลานั้นเกิดขึ้นจริง นักจิตวิทยาได้ใช้เงื่อนไขของ ระยะเวลาและความคาดเดาเกี่ยวกับเวลา สิ่งที่เกิดขึ้นตามลำดับ อธิบายถึง 2 ปัจจัยนี้คือ

1. ระยะในการคาดเดา (Spatial anticipation) ซึ่งเกี่ยวข้องไปถึงผลการคาดเดาที่ตามมาอีกด้วย ซึ่งแสดงถึงความสามารถของนักกีฬาในการเดาว่าจะอะไรจะเกิดขึ้น ในช่วงระยะเวลานั้น ๆ ปัจจัยนี้นักกีฬาสามารถ กำหนดการวางแผนล่วงหน้าได้ในการเคลื่อนที่ในอนาคตด้วยการให้ความเคารพเสียงสัญญาณ และอยู่ในช่วงการ ตัดสินใจเลือก 2 และ 3 ของกระบวนการทางจิตใจที่เกี่ยวกับความเร็ว ผลลัพธ์ของปัจจัยนี้ในการที่เป็นผลต่อเนื่อง มากกว่าการทำลายล้างที่ทำให้นักกีฬาใช้เวลาประมาณ 200 ถึง 300 ในล้านวินาทีของเวลาปฏิกริยา ตัวอย่างของ ระยะในการคาดเดานั้นสามารถเห็นได้ในสนามฟุตบอลระหว่างการเตะจุดโทษ ในช่วงระยะเวลานี้เกิดความคาดเดา ในการทำประตูผู้เตะได้วางบอลในเส้นบนทางขวามือของประตู ผลลัพธ์คือผู้รักษาประตูกระโดดขึ้นไปรับอยู่ที่จุด 1

ใน 4 ของเส้นเพื่อเตรียมตัวในการป้องกัน คาดเดานั้นจะถูกต้อง ถ้าการเคลื่อนที่ที่ผู้รักษาประตูได้วางแผนไว้ล่วงหน้าถูกต้องก็จะสามารถป้องกันลูกบอลได้ แต่ถ้านักกีฬาวางแผนของการเคลื่อนที่ไว้ล่วงหน้าไม่ถูกต้อง การใช้ความพยายามอย่างเต็มที่ที่กว่า 200 ถึง 300 ในล้านวินาทีของเวลาปฏิบัติการที่รวมกับการคาดเดาที่ผิดพลาดในช่วงเวลานั้น สถานการณ์นี้ ผลที่เกิดขึ้นในภายหลังก็คือเสียคะแนน

2. การคาดเดาเกี่ยวกับเวลา (Temporal anticipation) เป็นการอธิบายถึงความสามารถของนักกีฬาในการคาดเดาเมื่อสถานการณ์นั้นเกิดขึ้น เทคนิคในการตอบสนองที่เกิดขึ้นในสนามฟุตบอลระหว่างกองหลังและการเข้าทำริมเส้นระหว่างการเตะครูปเป็นตัวอย่างที่ดีของปัจจัยนี้ ในช่วงของการเตะเตะครูปกองหลังใช้การผสมผสานของภาพและแสดงให้เห็นการพยายามเข้าต่อสู้เพื่อให้คู่ต่อสู้ล่าหน้าระหว่างการสื่อสารของการรุก เมื่อมีการเคลื่อนที่ตัวกองหลังไม่มีการเข้าเตะครูป คู่ต่อสู้จะได้เปรียบในการหลบหลีก การโจมตี ฝ่ายตั้งรับลูกบั้งคัปให้ตอบสนองในการเคลื่อนที่ของลูกบอลในการรุกที่ได้เปรียบ

จากตัวอย่างข้างต้น จะเห็นได้ว่าการร่วมกันระหว่างช่องว่างและการคาดเดาของเวลานั้นที่ให้นักกีฬามีการเคลื่อนไหวในช่วงแรกเร็วกว่า การปฏิบัติของ 2 ปัจจัยนี้เหมือนกับเป็นสถานการณ์เดี่ยว ๆ แต่ในความเป็นจริงแล้วนักกีฬาที่ลงเล่นในเกมการแข่งขันย่อมมีความต่อเนื่องของเสียง, ภาพ, และสัญญาณ (สิ่งเร้า) ต่าง ๆ ซึ่งต้องเตรียมพร้อมตลอดเวลาที่จะพบและประมวลผลที่สามารถทำให้ได้เปรียบในการแข่งขัน เป็นความสามารถที่มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง โดยสัญญาณ (สิ่งเร้า) จากสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับนักกีฬาในการแข่งขันซึ่งขณะที่นักกีฬาได้ปฏิบัติทักษะต่าง ๆ โดยจะเกิดการประมวลผลเป็นขั้นต่อไป

การฝึกฝนสำหรับความไวและเวลาปฏิบัติการ

การพัฒนาทักษะเพื่อทำให้เกิดความเร็วและเวลาปฏิบัติการในการแข่งขันเป็นสิ่งที่ดีที่สุดเมื่อนักกีฬาต้องการฝึกทักษะเฉพาะทาง การเพิ่มประสบการณ์ของการฝึกในตำแหน่งเฉพาะทางนั้นได้เพิ่มความสามารถของนักกีฬาเพื่อนำข้อมูลที่สัมพันธ์กันออกมาจากสภาพแวดล้อมของตนเอง ผลลัพธ์ในความเร็วและการตอบสนองอย่างรวดเร็วเป็นการเลือกระหว่างสถานการณ์ในการแข่งขันที่แตกต่างกัน การฝึกในทักษะนี้สามารถที่จะฝึกนักกีฬาให้เกิดการผิดพลาดน้อยที่สุด ขจัดเสียงและสิ่งที่ทำให้วอกแวก เสียงจากสภาพแวดล้อม ลดเวลาการมองเห็นและการเลือกการโต้ตอบของเวลา การฝึกนี้ทำให้นักกีฬาสามารถเพิ่มความแม่นยำในการเลือกสัญญาณ (สิ่งเร้า) ของสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ นั่นคือนักกีฬาต้องเข้าใจถึงแรงกดดันและความเหมือนกันของความกังวล ความโอเนอียงของนักกีฬาคือการอาศัยของการวางแผนล่วงหน้าของโปรแกรมการเคลื่อนที่ ในการหาการตอบสนองที่เหมาะสมที่สุดนี้คือเหตุผลของทักษะเฉพาะทางว่าทำไมจึงต้องต้องฝึกกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ๆ กระบวนการทางจิตใจต้องการที่จะพัฒนาความเร็วและเวลาปฏิบัติการในระดับต่าง ๆ ของการกีฬา

เวลาปฏิบัติการ (Reaction time)

จรรยาพร ธรณินทร์ (2519: 140) กล่าวว่า เวลาปฏิบัติการ คือเวลาที่ผ่านไปตั้งแต่ได้รับการกระตุ้น (Stimulus) จนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว ซึ่งอาจวัดได้โดยใช้เครื่องไฟฟ้า และใช้เครื่องมือจับเวลาไฟฟ้า เป็นต้น เวลาปฏิกริยานี้ต้องอาศัยทางเดินที่นำพลังประสาทจากรีเซพเตอร์ (Receptors) ขึ้นไปสู่สมองส่วนที่

อยู่ในอำนาจจิตใจ โดยการผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวแล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ (ชูคักดี เวชแพศย์, บุญงาม แสงไข่มุก และ ปราณี เจียมรวมวงศ์. 2528 : 29)

ไวท์ (ชนันท์ โตคมขำ. 2535: 10 ; อ้างอิงจาก Vries. 1982: 102) กล่าวว่า เวลาปฏิกริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างร่างกายเริ่มได้รับการกระตุ้นจนถึงร่างกายเริ่มเคลื่อนไหวครั้งแรก สามารถวัดได้โดยใช้นาฬิกาไฟฟ้า นาฬิกาเริ่มทำงานเมื่อมีสิ่งกระตุ้นแสดงขึ้นมา และหยุดเวลาทันทีเมื่อมีการเคลื่อนไหว สิ่งที่มากระตุ้นนั้น อาจจะเป็นจากการมองเห็นจากการได้ยิน หรือจากการสัมผัส

เซฟเวอร์ (อดิศักดิ์ คงทัด. 2543; อ้างอิงจาก Shaver. 1982: 28) กล่าวว่า เวลาปฏิกริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้นจนถึงเริ่มต้นเคลื่อนไหว วิธีวัดเวลาปฏิกริยาจะเริ่มตั้งแต่มีการแสดงสิ่งกระตุ้น ซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้วยการเห็น การได้ยินเสียง การสัมผัส ซึ่งจะทำให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงานจนกระทั่งผู้ถูกทดสอบเริ่มเคลื่อนไหว นาฬิกาจะหยุด เวลาที่ถูกระบุที่นั่นจะเป็นเวลาปฏิกริยา

เซจ (ครรชิต สุขเกษม. 2543: 11 ; อ้างอิงจาก Sage. 1984: 24 - 27) กล่าวว่า เวลาปฏิกริยา คือ เวลาที่เกิดขึ้นระหว่างการได้รับการกระตุ้นจนถึงการตอบสนองครั้งแรก การวัดเวลาปฏิกริยาจะต้องใช้นาฬิกาที่สามารถบันทึกเวลาได้ 1/100 วินาที หรือ 1/1000 วินาที และนาฬิกาจะเริ่มทำงานเมื่อมีสิ่งเร้า (สิ่งที่ไปกระตุ้นประสาทให้ทำงาน)

ชูคักดี เวชแพศย์; และ กัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 54) กล่าวว่า เวลาปฏิกริยา คือ เวลาที่ใช้ตั้งแต่มีการกระตุ้นรีเซพเตอร์ให้รับความรู้สึกจนถึงกล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ซึ่งการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้นเรียกว่า เวลาปฏิกริยา เวลาปฏิกริยานี้ต้องอาศัยการเดินทางที่นำพลังประสาทจากรีเซพเตอร์ขึ้นไปสู่สมองส่วนที่อยู่ใต้ อำนาจจิตใจ โดยการผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวแล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกริยานั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเวลาการตอบสนองทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยเวลาปฏิกริยาร่วมกับเวลาการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นเวลาที่เริ่มจากการเคลื่อนไหวครั้งแรกจนถึงการสิ้นสุดการเคลื่อนไหว

เทเวศร์ พิริยะพจนันท์ (2528: 55 - 56) กล่าวว่า เวลาปฏิกริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างร่างกายได้รับการกระตุ้นจนร่างกายเริ่มเคลื่อนไหว เวลาเคลื่อนไหว หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างร่างกายเริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งการเคลื่อนไหวนั้นเสร็จสิ้น และเวลาตอบสนอง หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่ร่างกายได้รับการกระตุ้นจนกระทั่งร่างกายเคลื่อนไหวเสร็จสิ้น

เวลาปฏิกริยาสามารถแบ่งได้ 3 ระยะ คือ

1. เวลารับรู้รู้สึก (Sense Time, Receiving of Time) คือ เวลาตั้งแต่ปลายประสาทรับความรู้สึกแล้วเดินทางมาจนกระแสประสาทมาถึงประสาทส่วนกลาง
2. เวลาตัดสินใจ (Decision, Thought Time) เป็นเวลาที่ประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการตอบสนอง
3. เวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหว (Initiation of Movement Time) คือเวลาตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระแสประสาทเดินทางมาถึงกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงาน เวลาปฏิกริยาดังกล่าวนี้

เป็นการทำงานที่อยู่ในอำนาจของจิตใจ ซึ่งจะใช้เวลามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเวลาตัดสินใจว่าจะสามารถเลือกพฤติกรรมที่จะตอบสนองได้เร็วเพียงใด สำหรับการเคลื่อนไหวของกระแสประสาททั้งรับและส่งความรู้สึกนั้น จะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก คือ จะใช้เวลาประมาณ 90 - 120 เมตรต่อวินาที (ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และ กัลยา ปาละวิวัฒน์. 2536: 92 - 94)

ความสำคัญของเวลาปฏิบัติกริยา

ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และ กัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 309) กล่าวว่า ความเร็วของเวลาปฏิบัติกริยา มีความสำคัญในการกีฬา เช่น ในการวิ่งและการว่ายน้ำ ผู้ที่มีเวลาปฏิบัติกริยาเร็วจะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปืนในการแข่งขันที่เป็นทีม เช่น ในการเล่นบาสเกตบอล การที่มีเวลาปฏิบัติกริยาเร็วย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้โดยเร็ว รวมทั้งการนำลูกบอลหนีฝ่ายตรงข้ามหรือในกรณีติดตามฝ่ายตรงข้าม เป็นต้น

พยุพหล พานทอง (2538: 20) กล่าวว่า เวลาปฏิบัติกริยา มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพราะในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่าง ๆ ทั้งในกิจกรรมที่ทำโดยทั่วไป ในการดำเนินชีวิต และกิจกรรมทางด้านกีฬาหรือการออกกำลังกาย ซึ่งต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของเวลาปฏิบัติกริยาที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไป คือ การขับรถยนต์ซึ่งต้องมีการยกเท้าเหยียบห้ามล้อเมื่อเห็นสิ่งกีดขวางหรือสัญญาณไฟแดง การยกเท้าเหยียบห้ามล้อนี้เป็นกริยากระทำที่อาศัยการสั่งการของสมองส่วนที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้ในการยกเท้าเหยียบห้ามล้อจึงเป็นเวลาปฏิบัติกริยา หากผู้ขับรถมีปฏิบัติกริยาดีผนวกกับความไม่ประมาท และการปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดแล้วก็จะเป็นการช่วยป้องกันหรือลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ เพราะในเวลาเพียงเสี้ยววินาทีอาจหมายถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งของตนเองและผู้อื่น

นอกจากนี้ บุคคลอาจใช้ประโยชน์จากการที่มีเวลาปฏิบัติกริยาดีในกรณีที่ต้องเผชิญกับเหตุการณ์เฉพาหน้าหรือสภาวะฉุกเฉินที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกาย ชีวิต และทรัพย์สิน ทำให้เราสามารถที่จะหลบหลีกภัยอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับเราอย่างไม่คาดคิดได้โดยทันท่วงที หรือช่วยลดความรุนแรงนั้นลงได้

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิบัติกริยา

ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และ กัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 310 - 311) กล่าวว่า ปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิบัติกริยามีดังต่อไปนี้คือ

1. อายุและเพศ ความสำคัญของอายุที่มีต่อเวลาปฏิบัติกริยาได้รับความสนใจกันมาก ซึ่ง คาร์โปวิช (Karpovich. 1971) ได้ให้ข้อมูลไว้ว่า เวลาปฏิบัติกริยายังช้าในเด็ก เวลาที่ใช้น้อยลงเรื่อย ๆ เมื่ออายุเพิ่ม เวลานั้นน้อยที่สุดพบได้ในนักศึกษาระดับวิทยาลัย นอกจากนี้ เฮนรี่ และไวท์เลย์ (Henry; & Whitley. 1960) ได้เสริมว่า เวลาปฏิบัติกริยาสามารถทำให้ลดลงได้ถึงอายุ 30 ปี หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ยาวขึ้น เมื่ออายุ 60 ปี เวลาปฏิบัติกริยายังคงเร็วกว่าเมื่ออายุ 10 ปี คำกล่าวนี้สนับสนุนโดยทริปปี้ (Tripp. 1965) ซึ่งแสดงได้ว่าก่อนถึงอายุ 60 ปีนั้น เวลาปฏิบัติกริยาช้าลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเพศ ทีชเนอร์ (Teichner) และ ทริปปี้ (Tripp) ได้ลงความเห็นว่าคุณชายจะใช้เวลาลึ้นกว่าผู้หญิง ในการศึกษาวัดเวลาปฏิบัติกริยาของการ

เคลื่อนไหวแขน และขา พบว่าผู้ชายใช้เวลาสั้นกว่าผู้หญิงเล็กน้อย ความแตกต่างนี้อาจเนื่องจากการดำเนินชีวิตประจำวัน ผู้ชายต้องปฏิบัติกิจกรรมที่ใช้ความเร็วมากกว่าผู้หญิงจึงได้ผลจากการฝึกอยู่เรื่อย ๆ

2. ความพร้อมที่จะตอบสนอง มีเหตุผลที่ทำให้เชื่อว่าเวลาปฏิกริยาได้รับอิทธิพลมาจากความพร้อมที่จะได้ตอบด้วยอาศัยการศึกษาการวิ่งระยะสั้น เพียร์สัน (Pearson. 1963) ได้ลงความเห็นว่าการนึกคิดให้กล้ามเนื้อทำงานก่อนการกระตุ้นจริง ๆ จะเป็นการช่วยเร่งการตอบสนอง ในการศึกษาเกี่ยวกับผลของการยืดกล้ามเนื้อ การตั้งตัว และการคลายตัวต่อเวลาปฏิกริยา สมิท (Smith. 1964) พบว่า ถ้าให้กล้ามเนื้อมีความตึงตัวก่อนการกระตุ้น จะทำให้เวลาปฏิกริยาลดลง 4 % เมื่อเปรียบเทียบกับการให้กล้ามเนื้ออยู่ในสภาวะคลายตัวก่อน

3. อิทธิพลของสัญญาณเตือน จากการศึกษาของ ทิชเนอร์ (Teichner. 1954) พบว่า เวลาปฏิกริยาสั้นเข้าเมื่อให้สัญญาณเตือนก่อนการกระตุ้นจริง สัญญาณเตือนดังกล่าวทำให้ผู้ถูกวัดพึงพอใจเพื่อรอตัวกระตุ้นมากขึ้น และเตรียมกล้ามเนื้อไว้ให้พร้อมที่จะตอบสนองด้วย

4. อิทธิพลของความแรงของการกระตุ้น การเพิ่มความแรงของการกระตุ้นทั้งการเห็น การได้ยิน ความเจ็บปวด จะทำให้เวลาปฏิกริยาลดลง มอร์เฮาส์ และ มิลเลอร์ (Morehouse; & Miller. 1965) เชื่อว่าการเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นก็มีข้อจำกัด เพราะเมื่อความแรงของตัวกระตุ้นเพิ่มมากเกินไปจะไม่ทำให้เวลาปฏิกริยาสั้นลง แต่อาจจะทำให้ยาวขึ้นก็ได้ ความเชื่อนี้ยังเป็นปัญหาอยู่คงต้องรอการวิจัยต่อไป

5. อิทธิพลของจำนวนรีเซปเตอร์ที่ถูกกระตุ้นเมื่อจำนวนรีเซปเตอร์ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จะช่วยทำให้ระยะเวลาแฝงสั้นลง และเวลาปฏิกริยาก็สั้นลงด้วย ได้มีการค้นพบว่า เมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้นต่าง ๆ หลายชนิดพร้อมกัน เช่น แสง เสียง และการกระแทก จะเป็นผลให้เวลาปฏิกริยาสั้นลง มอร์เฮาส์ และ มิลเลอร์ (Morehouse; & Miller. 1965) เชื่อว่า เวลาปฏิกริยาจะยาวขึ้นเมื่อตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนเกินไป เช่น การกระตุ้นด้วยเสียงเป็นพัก ๆ หรือเสียงที่เปลี่ยนแปลงความแหลมและความดัง แต่ถ้าตัวกระตุ้นมีลักษณะง่ายจะทำให้เวลาปฏิกริยาสั้น นอกจากนี้ยังมีหลักฐานว่าเมื่อกระตุ้น 2 ตัวที่ระยะเวลาใกล้เคียงกัน การตอบสนองต่อตัวกระตุ้นที่สองจะมีเวลาช้ากว่า

6. อาหาร มีผู้ศึกษาว่า ผู้ที่รับประทานอาหารเข้าก่อนที่จะมาทดสอบจะมีเวลาปฏิกริยาเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารเข้าก่อนมาทดสอบ ยังขาดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลของอาหารต่อเวลาปฏิกริยา กาแฟและสารเบนซิดรีน (Benzedrine) มีผลทำให้ผู้ที่ตื่นตัวอยู่แล้วมีเวลาปฏิกริยายาวออกไป แอลกอฮอล์มีผลทำให้เวลาปฏิกริยายาวออกไปในทุกกรณี ส่วนการสูบบุหรี่จะทำให้เวลาปฏิกริยายาวออกไปเมื่อตัวกระตุ้นที่ใช้เป็นการมองเห็น

7. ผลของความเมื่อยล้า (Fatigue) ต่อเวลาปฏิกริยา ภาวะเมื่อยล้าจะทำให้เวลาปฏิกริยายาวออกไป อย่างไรก็ดี เคลเลอร์ (Keller. 1969) พบว่า จะต้องมีเมื่อยล้ามากพอสมควรจึงจะทำให้เวลาปฏิกริยายาวออกไป การวิจัยหลายแห่งได้แสดงว่า การอดนอนมีผลน้อยต่อเวลาปฏิกริยา ตราบเท่าที่ผู้ทดสอบสามารถพึงความสนใจอยู่ที่ตัวกระตุ้น

8. ผลของการฝึกน้ำหนัก ได้มีการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อเวลาปฏิกริยา พบว่าการฝึกไอโซโทนิค ที่มีความต้านทานอย่างมากจะทำให้เวลาปฏิกริยาสั้นลงถึง 13 % แต่ถ้าให้ออกกำลังที่ต่อต้าน

ความต้านทานน้อย ๆ จะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาลึกลง อย่างไรก็ตามก็ยังไม่มียุทธศาสตร์ช่วยเสริมหรือคัดค้านงานดังกล่าว จึงควรมีการวิจัยเรื่องนี้ต่อไปอีก

9. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยากับเวลาการเคลื่อนไหว ต่อคำถามที่ว่าเวลาการเคลื่อนไหวสามารถคาดการณ์ได้จากเวลาปฏิกิริยาได้หรือไม่งานวิจัยไม่ได้สนับสนุนความสัมพันธ์ของ 2 อย่างนี้ เฮนรี และ สมิท (Henri; & Smith. 1961) ได้ลงความเห็นว่าคุณสมบัติในการตอบสนองอย่างรวดเร็วกับความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ไม่ควรมีการเกี่ยวข้องกัน

การฝึกซ้อมความสัมพันธ์ของระบบประสาท (Coordination Training)

สนธยา สีละมาต (2547: 404 - 415) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นสมรรถภาพทางกลไกที่ซับซ้อน มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทนและความอ่อนตัว ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการปฏิบัติเทคนิคและแท็กติกให้สมบูรณ์แบบและยังช่วยให้นักกีฬาปฏิบัติการเล่นได้อย่างถูกต้องมั่นคงแม้ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่คุ้นเคย สภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่คุ้นเคยอาจจะประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ อุปกรณ์และเครื่องมือ สภาพอากาศและสภาพลมฟ้าอากาศและคู่แข่ง ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อยังช่วยปรับร่างกายให้เหมาะสมหรือให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้

การมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อสูงจะช่วยให้นักกีฬาสามารถปฏิบัติการเล่นที่มีความยากได้ด้วยความแม่นยำและอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อดีจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างสมบูรณ์และช่วยให้นักกีฬาฝึกปฏิบัติทักษะการเล่นต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

การเล่นของนักกีฬาทั้งที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจหรือการตอบสนองอย่างฉับพลัน (Reflex) ง่ายหรือยาก จะเป็นผลของการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจจะทำหน้าที่สนับสนุนการเล่น (กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่) หรือยับยั้งการเล่น (กล้ามเนื้อมัดตรงข้าม) การเล่นที่มีความยากที่นักกีฬายังไม่สามารถปฏิบัติได้ อย่างเป็นอัตโนมัติ จะถูกจำกัดโดยปัจจัยทางด้านระบบประสาท โดยเฉพาะการขาดความสัมพันธ์ของระบบประสาท กล้ามเนื้อซึ่งอาจจะมีผลต่ออัตราส่วนการทำงานของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (Agonists) และกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (Antagonists) ที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นผลทำให้การเล่นขาดการควบคุมและขาดความสัมพันธ์ของระบบประสาท กล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตาม นักกีฬาสามารถเพิ่มความสามารถในการควบคุมของระบบประสาทสั่งการได้ด้วยการฝึกปฏิบัติอย่างหลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้การตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความแม่นยำสูงและเป็นไปอย่างรวดเร็ว ผลของการฝึกปฏิบัติทักษะหรือเทคนิคจำนวนหลายเที่ยว กระบวนการพื้นฐานของระบบประสาทในการกระตุ้น (Excitation) และการยับยั้ง (Inhibition) จะมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลทำให้การเล่นมีความมั่นคง มีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดการปรับปรุงของทักษะกลไกตามมา

การแบ่งประเภทและความซับซ้อนของความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อ

ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อมืออิทธิพลโดยปัจจัยหลายประการ ถ้านักกีฬามีความต้องการที่จะปรับปรุงทักษะให้ก้าวไปสู่จุดสูงสุด นักกีฬาควรได้ดำเนินไปตามแนวทางต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อทั่วไป (General Coordination)

ถ้าไม่คำนึงถึงความเฉพะเจาะจงทางการกีฬา ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อทั่วไปจะมีอิทธิพลต่อความสามารถในการทำงานที่ต้องใช้ทักษะกลไก เมื่อเริ่มต้นเข้าสู่การฝึกซ้อมกีฬานักกีฬาทุกคนควรดำเนินไปตามการพัฒนาหลายด้าน (Multilateral) เพื่อที่จะได้มีการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อทั่วไปอย่างเพียงพอ การพัฒนาหลายด้านต้องมีการปฏิบัติตั้งแต่เริ่มแรกของการเข้าสู่การฝึกซ้อมทางการกีฬา เพราะเมื่อเข้าสู่ช่วงเวลาของการฝึกซ้อมที่มีความเฉพะเจาะจง ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อทั่วไปจะได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าว ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อทั่วไปจะเป็นพื้นฐานให้กับนักกีฬาสำหรับการพัฒนาไปสู่ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อที่เฉพะเจาะจง

2. ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อที่เฉพะเจาะจง (Specific Coordination)

ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อที่เฉพะเจาะจงจะสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวทางการกีฬาได้อย่างรวดเร็วโดยปราศจากข้อผิดพลาด สะดวกสบายและมีความแม่นยำ ดังนั้น ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อที่เฉพะเจาะจงจะมีความสัมพันธ์กับทักษะกลไกที่มีความเฉพะเจาะจงและช่วยให้นักกีฬามีความพร้อมด้วยการเพิ่มความสามารถที่จะใช้ในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพในการฝึกซ้อมและการแข่งขัน นักกีฬาสามารถเพิ่มความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อที่เฉพะเจาะจงได้โดยการปฏิบัติทักษะและเทคนิคที่มีความเฉพะเจาะจงจำนวนหลาย ๆ ครั้งตลอดกระบวนการเข้าร่วมทางกีฬาเพราะฉะนั้น นักกีฬายิมนาสติกอาจจะมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้ออย่างดีเยี่ยมในการปฏิบัติทักษะทางยิมนาสติกแต่ขาดความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อในการปฏิบัติทักษะทางกีฬาสเกตบอล

ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อที่เฉพะเจาะจงเกิดขึ้นจากการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อร่วมกับการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกด้านต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อการแสดงความสามารถทางการกีฬาที่เข้าร่วม ถ้านักกีฬามีความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อทางด้านความเร็ว นักกีฬาจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างรวดเร็วถูกต้องตามจังหวะ ขณะที่ประเภทกีฬาที่ต้องการความแข็งแรงมีความจำเป็นที่นักกีฬาจะต้องได้รับการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อทางด้านความแข็งแรง การเคลื่อนไหวของนักมวยปล้ำ นักยกน้ำหนัก นักขว้างค้อน และนักยิมนาสติก ในประเภทกีฬาดังกล่าว การเคลื่อนไหวต้องมีความแม่นยำคล่องแคล่ว และความรวดเร็วของการเคลื่อนไหวหรือทักษะจะต้องการความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อ ความแข็งแรงและพลังในระดับสูง ถ้าขาดความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อปกตินักกีฬาจะปฏิบัติด้วยความติดขัดไม่ยืดหยุ่นและใช้พลังงานมาก สุดท้าย ความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อทางด้านความอดทนจะแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวอย่างมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทด้าล้าเนื้อตลอดช่วงเวลาที่ยาวนาน ในกีฬาประเภททีม มวย ยูโด

ความอดทนเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เพราะการขาดความอดทน จะเพิ่มความเมื่อยล้าให้กับร่างกาย ซึ่งจะมีผลต่อการทำหน้าที่ของระบบประสาทส่วนกลางและสืบเนื่องถึงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

การปฏิบัติทักษะจะมีระดับความยากแตกต่างกันตามรูปแบบของการเคลื่อนไหว ความสมบูรณ์ทางกาย และการปรับให้เข้ากับสถานการณ์ ซัตซยอส์กีร์ (Zatzyorski. 1980; citing Bompa. 1999) ได้ให้แนวทางสำหรับการแบ่งประเภทความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อไว้ดังนี้ คือ

1. ระดับความยาก ทักษะหรือการเคลื่อนไหวอาจจะมีความง่ายหรือยากต่างกัน โดยพื้นฐานแล้ว ทักษะที่มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง (Cyclic Skills) จะมีความซับซ้อนน้อยกว่าและมีความง่ายกว่าทักษะที่ปฏิบัติไม่ต่อเนื่อง (Acyclic Skills) เพราะฉะนั้น ในการเรียนรู้ทักษะที่ปฏิบัติไม่ต่อเนื่องอาจจะทำให้นักกีฬาที่มีความยากในการฝึกปฏิบัติมากกว่า

2. ความแม่นยำของการปฏิบัติ นักกีฬาสามารถปฏิบัติการเคลื่อนไหวได้ด้วยความแม่นยำระดับสูงเมื่อการปฏิบัติการเคลื่อนไหวมีความเหมือนกับทักษะมุม และกลไกการเคลื่อนไหวที่เคยได้รับการฝึกซ้อมมาก่อน ปกติการปฏิบัติทักษะด้วยความแม่นยำสูงจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการทำงานด้านชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยาของร่างกาย

3. ระยะเวลาของการฝึกซ้อม ความซับซ้อนของทักษะจะมีความสัมพันธ์กับเวลาที่ต้องใช้ไปในการฝึกซ้อมเพื่อให้ได้มาซึ่งทักษะนั้น ๆ บุคคลที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อดีจะใช้เวลาในการฝึกซ้อมน้อยและได้รับทักษะเร็วกว่าบุคคลที่มีความสามารถต่ำ ทำนองเดียวกัน ในประเภทกีฬาที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของจังหวะ ตำแหน่ง หรือการเคลื่อนไหวและมีทักษะที่หลากหลาย (เช่น กีฬาประเภททีม มวย มวยปล้ำ) เวลาที่นักกีฬาต้องใช้ในการแก้ไขเทคนิคหรือแก้กติก (การกระทำของคู่แข่งจนถึงการตอบสนองของตัวเอง) จะเป็นตัวกำหนดผลของเทคนิค ภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว นักกีฬาต้องมีระดับของความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่เฉพาะเจาะจงระดับสูงและมีความสามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี

ปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Factors Affecting Coordination)

ก่อนที่จะกล่าวถึงวิธีการที่จะนำไปสู่การพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่จะต้องกล่าวถึงปัจจัยที่เป็นตัวจำกัดความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อก่อน เพราะการปรับปรุงปัจจัยต่าง ๆ ต่อไปนี้จะช่วยให้มีการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อด้วยเช่นกัน

1. เซาว์ปัญญาของกีฬา (Athletic Intelligence)

การมองดูนักกีฬาที่มีความสามารถจะไม่เพียงแต่มองดูรูปร่างและทักษะที่เหนือกว่าหรือสมรรถภาพทางกลไกที่ยอดเยี่ยมากกว่าแต่ยังรวมถึงความคิดและวิธีการที่นักกีฬาใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนหรือทักษะแก้กติกที่ไม่รู้ล่วงหน้ามาก่อน ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะไม่สามารถเป็นไปได้ถ้าปราศจากความคิดที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งนักกีฬาต้องอาศัยประสบการณ์และจำนวนปีของการฝึกซ้อม ในหลายประเภทกีฬา การปฏิบัติทักษะอย่างยอดเยี่ยมและมีความฉลาดอย่างหลักแหลมจะเป็นผลของความแม่นยำและการคิดอย่างรวดเร็วซึ่งปัจจัยที่มาเป็นตัวกำหนดจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการวิเคราะห์การเลือกเก็บรายละเอียดของระบบประสาท การมองเห็น

และกระบวนการรับรู้ลึกหลังจากการวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว (แบ่งแยกรายละเอียดที่ได้รับโดยระบบประสาทส่วนกลาง) นักกีฬาจะเก็บเฉพาะรายละเอียดที่สำคัญและสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับเพื่อที่จะตอบสนองด้วยการกระทำอย่างเหมาะสมโดยผ่านการทำงานที่มีความสัมพันธ์กันอย่างยอดเยี่ยมของการหดตัวและการคลายตัว กล้ามเนื้อจะมีการเลือกและจัดลำดับการทำงานให้เหมาะสมกับช่วงเวลาและตำแหน่งของการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ ความเร็วของการคิดจะเป็นผลของการทำงานอย่างสมดุลระหว่างกระบวนการทางระบบประสาทพื้นฐาน (การกระตุ้นและการยับยั้ง) และความรวดเร็วในการทำงานของกระบวนการทางประสาท

2. ชั้นเชิงและความแม่นยำของการรับรู้ (Finesse and Precision of the senses)

ชั้นเชิงและความแม่นยำของอวัยวะรับความรู้สึกโดยเฉพาะตัววิเคราะห์ทางกลไก (Motor Analyzers) และตัวรับรู้ความเคลื่อนไหว (Kinesthetic) ความสมดุลและจังหวะการหดตัวของกล้ามเนื้อจะเป็นปัจจัยที่สำคัญการปรับปรุงตัวรับรู้การเคลื่อนไหวโดยกระบวนการฝึกซ้อมจะเป็นผลทำให้ความสามารถในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อความแม่นยำ ประสิทธิภาพ และการปฏิบัติทักษะรวดเร็วมากขึ้น

3. ประสบการณ์การเคลื่อนไหว (Motor Experience)

ประสบการณ์การเคลื่อนไหวจะสะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายของการปฏิบัติทักษะและเป็นปัจจัยที่กำหนดความสามารถของความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อหรือความสามารถในการเรียนรู้ที่ยาวนานทางด้านทักษะและเทคนิคที่หลากหลาย ตลอดระยะเวลาของการเรียนรู้นักกีฬาจะได้รับประสบการณ์ใหม่ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสบการณ์ทางการเคลื่อนไหวและสนับสนุนให้มีการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อดีขึ้น

4. ระดับของสมรรถภาพทางกลไก (Level of Fitness)

ระดับการพัฒนาของสมรรถภาพทางกลไกด้านอื่นๆ เช่น ความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทน และความอ่อนตัว จะมีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เพราะสมรรถภาพทางกลไกจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การบกพร่องในความสามารถทางด้านหนึ่งจะเป็นตัวจำกัดการแสดงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

วิธีการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

(Methods for Coordination Development)

ในการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อจะมีวิธีการอยู่ไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกด้านอื่นๆ ด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นความสามารถตามธรรมชาติเป็นความสามารถทางพันธุกรรม สำหรับบุคคลที่เกิดมาโดยที่ไม่ได้รับของขวัญเป็นความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ดีและบุคคลที่ปฏิบัติทักษะที่มีความซับซ้อนได้ช้า อาจจะต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการที่จะทำให้ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อได้รับการปรับปรุงขึ้น

สำหรับโปรแกรมการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้นักกีฬาเป็นผู้ที่มีความสามารถในการปฏิบัติทักษะได้อย่างหลากหลาย เพราะฉะนั้น นักกีฬาที่อยู่ในวัยเยาว์และได้มีการเลือกประเภทกีฬาที่ตนเองสนใจแล้วควรได้มีการเข้าร่วมหรือเรียนรู้ทักษะของประเภทกีฬาอื่นด้วยเพราะจะช่วยให้มีการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อโดยนักกีฬาทุกคนทุกคนควรเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องจากประเภทกีฬาที่ตนเองเลือกเล่นและประเภทกีฬาอื่น ๆ ด้วย ไม่เช่นนั้นความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อและความสามารถในการเรียนรู้จะลดลง โดยตลอดช่วงระยะเวลาการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อผู้ฝึกสอนควรพยายามใช้การออกกำลังกายที่มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้ฝึกสอน อาจจะเพิ่มความซับซ้อนและความยากของทักษะโดยใช้รูปแบบการฝึกอุปกรณ์ ที่แตกต่างกัน และใช้การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อในช่วงแรกของการฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง ขณะที่นักกีฬายังมีการพักและมีความตั้งใจสูงอยู่ ซึ่งสุดท้าย นักกีฬาจะเป็นผู้ที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อตั้งแต่อายุน้อย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

ซิงเกอร์; และคนอื่น ๆ. (Singer; et al. 1994: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การฝึกความเร็วของการคิด (การแสดงออกของสมองเพื่อตัดสินใจ) ของผู้เริ่มเล่นเทนนิสและผู้เล่นชั้นกลาง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เล่นเริ่มเล่นเทนนิส (ระดับปริญญาตรี) จำนวน 34 คน ได้รับการทดสอบตามสถานการณ์ของเกมเทนนิส 3 ประการ ในห้องปฏิบัติการ ทดลองทางการเรียนรู้ทักษะทางกลไกและในสนาม แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มที่มีการเพิ่มการฝึกความเร็วของการคิดเพื่อตัดสินใจ การทดสอบในห้องทดลองประกอบด้วย การประเมินทิศทางและชนิดของการเสิร์ฟและการตีลูกกรวดส์โตรค (ลูกกระทบพื้น) การตัดสินใจในสถานการณ์เกม และปฏิริยาความเร็วกับกับความเร็วคล่องตัวต่อการเสนอแนะบางประการ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะในการอ่านเกมล่วงหน้า (การคาดการณ์) สามารถเพิ่มขึ้นได้ด้วยการฝึกที่เหมาะสม ความเร็วและความแม่นยำในการตัดสินใจเพิ่มขึ้น แต่ว่าเฉพาะเรื่องการคาดการณ์ล่วงหน้าของการตีกรวดส์โตรคของกลุ่มที่เพิ่มขึ้น การนำไปใช้เวลปฏิบัติและหลักการกลศาสตร์ขณะฝึกสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ การฝึกนอกสนามก็สามารถทำให้ผู้เริ่มเล่นมีทักษะดีขึ้น ด้วยเหตุที่มีงานวิจัยจำนวนมากแสดงให้เห็นว่ากระบวนการฝึกสำหรับผู้เริ่มเล่นระดับสูงและผู้ได้รับการฝึกแล้วดีแล้ว จึงไม่เหมาะที่จะเสนอให้ทำการฝึกชนิดนี้ไปใช้กับผู้เล่นระดับสูงจนกว่าได้มีการพิสูจน์ให้เห็นประสิทธิภาพของการฝึกชนิดนี้ที่มีต่อประชากรกลุ่มนั้น ๆ

เคียนอย (Kainoa. 1997: 637) ได้ทำการศึกษาเรื่อง แบบทดสอบของซีมินิค (Semenick) เพื่อวัดความเร็ว พลังและความคล่องแคล่วว่องไว จุดมุ่งหมายของการศึกษาคือ ต้องการศึกษาคำความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของการทดสอบซีมินิค (Semenick) เพื่อวัดความเร็ว พลัง และความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับผู้หญิง กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้เป็นเยาวชนหญิง จำนวน 152 คน โดยแบ่งรายการทดสอบออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

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

ผลการวิจัยพบว่า ผลที่ได้คือแบบทดสอบซีมินิคมีค่าความเชื่อมั่น .98 ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่า 63 เปอร์เซ็นต์ ของแบบทดสอบซีมินิคสามารถนำไปพัฒนาพลังขา ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้แบบทดสอบซีมินิคสามารถทำนายความเร็วของขาได้ 34 เปอร์เซ็นต์ พลังขาได้ 5 เปอร์เซ็นต์ และความคล่องแคล่วว่องไวได้ 4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผู้ฝึกสอนสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงนักกีฬาได้ ผลการศึกษารูปได้ว่า แบบทดสอบซีมินิคมีค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นในการวัดความเร็วของขา แต่ไม่สามารถวัดพลัง หรือความคล่องแคล่วว่องไวของขาได้

วิลเลียม (Williams. 1999: 63) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคในท่าสควอทที่มีต่อพลังและความเร็ว การวิจัยครั้งนี้ออกแบบมาเพื่อทดสอบการพัฒนาความสามารถในการกระโดดแต่ละฝ่าหนึ่ง และการวิ่งเร็ว 30 เมตร จากผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคในท่าสควอท กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาในชั้นเรียนการฝึกด้วยน้ำหนักจากมหาวิทยาลัยเทคซัส A & M (กลุ่ม A, B, C, D) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ใช้เวลาฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่ม A ฝึกดีปธัมพ์ จัมพ์ (Depth jump) แล้วต่อด้วยท่าสควอท กลุ่ม D เป็นกลุ่มควบคุม ใช้การกระโดดแต่ละฝ่าหนึ่งและวิ่งเร็ว 30 เมตร เป็นตัววัดพลังและความเร็ว ทำการทดสอบพลังและความเร็วก่อนและหลังการทดลอง หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มด้วยการทดสอบค่าที (t - test) และหาค่าเฉลี่ยระหว่างชายและหญิงในแต่ละกลุ่มด้วย ผลการทดลองพบว่าในกลุ่ม B และ C มีการพัฒนาด้านพลังและความเร็วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่ม A มีการพัฒนาด้านพลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลในด้านความเร็ว ซึ่งการฝึกทั้งพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคสามารถพัฒนาความสามารถทั้งสองด้านให้ดีขึ้นได้

ยัง; แมคโดเวล; และ สการ์เลท (Young; McDowell; & Scarlett. 2001: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความเฉพาะเจาะจงของวิธีการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดและความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อกำหนดว่าถ้าการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดได้เปลี่ยนเป็นการทดสอบความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวที่เกี่ยวข้องกับความซับซ้อนในการเปลี่ยนแปลงทิศทางหลาย ๆ ทิศทางและถ้าการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวเปลี่ยนแปลงไปสู่ความเร็วในวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในการวิ่งตรงไปข้างหน้า โดยใช้ผู้ชายจำนวน 36 คน เป็นผู้ทดสอบด้วยการวิ่งไปข้างหน้าด้วยความเร็วสูงสุดในระยะ 30 เมตร และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยการเปลี่ยนทิศทางที่มุมต่าง ๆ กัน 2 - 5 ทิศทาง โดยทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ใช้การวิ่งทางตรงด้วยความเร็วสูงสุดในระยะ 20 - 40 เมตร (ฝึกความเร็ว) หรือ 20 - 40 เมตร เปลี่ยนทิศทางการวิ่ง (ฝึกความคล่องแคล่วว่องไว) ผลการศึกษพบว่า ในการปรับปรุงการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในทางตรงไปข้างหน้า อย่างมีนัยสำคัญ แต่มีข้อจำกัดในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยทั่วไปความคล่องแคล่วว่องไวที่ซับซ้อนมากกว่า อย่างน้อยย้ายจากการฝึกความเร็ว

ไปสู่ความคล่องแคล่วว่องไว ในทางตรงกันข้าม ผลลัพธ์ในการปรับปรุงอย่างมีนัยสำคัญในการทดสอบการเปลี่ยนแปลงทิศทาง แต่การปรับปรุงไม่มีนัยสำคัญในความสามารถในการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในทางตรงไปข้างหน้า ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า วิธีการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดและการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว มีความเฉพาะเจาะจงและผลผลิตถูกจำกัดในการโยกย้ายไปสู่สิ่งอื่น ๆ การค้นพบนี้มีความเกี่ยวข้องกันเพื่อการออกแบบการฝึกความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวและการทดสอบต่าง ๆ

ฟาร์โรล; ยัง และบรูซ (Farrow; Young; & Bruce. 2004: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง วิถีวิทยาการในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองของนักกีฬาเทนนิสแบบใหม่ วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อการแสดงให้เห็นเกี่ยวกับวิถีวิทยาการในการทดสอบความว่องไว ในการตอบสนองของนักกีฬาเทนนิสแบบใหม่แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับของทักษะ คือ ทักษะระดับสูง 12 คน ทักษะระดับกลาง 12 คน และทักษะระดับต่ำ 8 คน ใช้การบันทึกวิดีโอ การเคลื่อนไหวในการรับ - ส่งบอล เพื่อการวิเคราะห์ ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวและการตัดสินใจจะเป็นตัวแปรหลัก วัตถุประสงค์รองเพื่อการหาค่าความเที่ยงตรงของการทดสอบ ผลการศึกษาพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของการทดสอบความว่องไวทั้งสองรูปแบบ ในกลุ่มทักษะระดับสูงมีความคล่องแคล่วว่องไวที่สูงกว่ากลุ่มทักษะระดับต่ำ ทั้งในด้านของการตอบสนองและการทดสอบโดยทั่วไปกลุ่มทักษะระดับกลางมีความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองที่สูงกว่ากลุ่มทักษะระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญ เวลาในการตัดสินใจของกลุ่มที่มีทักษะระดับสูงก็มีความรวดเร็วกว่ากลุ่มที่มีทักษะในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า การตัดสินใจและการตอบสนองมีความแตกต่างกันในการทดสอบทั้งสองรูปแบบ และค่าความเชื่อของการทดสอบมีค่า $r = 0.83$

บราวน์ (Brown. 2007: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงเวลาปฏิกิริยา ผู้ที่พยายามเพิ่มความเร็วอาจจะเดินในทิศทางที่ผิดก็ได้ แต่ก็มีความตั้งใจดี งานวิจัยต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่า เวลาปฏิกิริยา ซึ่งหมายถึงช่วงเวลาตั้งแต่การเริ่มสิ่งเร้าจนกระทั่งการตอบสนองแรกที่สังเกตได้ สามารถปรับปรุงได้ คำว่าเวลาปฏิกิริยา (Reaction time) ปฏิกิริยาฉับพลัน (Reflex) ความไว (Quickness) หรือจะเรียกว่าอย่างไรก็ตามที่เราเรียกว่าการตอบสนอง (Response) คือการทำงานที่ซับซ้อนซึ่งรวมถึงองค์ประกอบทางสมอง (Mental) ทางกาย (Physical) ทางพรสวรรค์ตามธรรมชาติ (Innate) และทางพรแสวงหรือการเรียนรู้ (Learned Components) องค์ประกอบอื่น คือความแตกต่างระหว่างบุคคลมาเกี่ยวข้องเสมอ แต่นักเทนนิสสามารถปรับปรุงเวลาปฏิกิริยาได้

นักวิจัยชาวฝรั่งเศสพบว่านักวิ่งระยะสั้นระดับโลก จะปรับปรุงเวลาปฏิกิริยาได้เร็วขึ้นตามลำดับ ถ้าระยะทางวิ่งลดจาก 400 ม. ลงมาจนถึง 60 ม. เวลาปฏิกิริยาดีขึ้นเมื่อนักวิ่งระยะสั้น ผ่านเข้าไปสู่อุปสรรคชะงัก จะไม่ปรากฏเวลาปฏิกิริยาลดลงในนักวิ่งที่ประสบการณ์น้อย (ขาดประสบการณ์) นักวิจัยยังสังเกตพบว่านักวิ่งที่มีประสบการณ์ในการวิ่ง 60 ม. และ 100 ม. จะพยายามคาดการณ์จังหวะของปืนปล่อยตัว ในขณะที่นักวิ่งระยะไกลกว่า (วิ่งผลัด 4 X 100 ม.) จะใส่ใจตอบสนองต่อเสียงปืนปล่อยตัว เมื่อดูจากผลงานวิจัยเหล่านี้แล้วจึงกล่าวได้ว่า เวลาปฏิกิริยาเป็นทักษะซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการเรียนรู้

งานวิจัยในประเทศ

มานะ ประสาทศิลป์ (2539: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิบัติกริยาของร่างกาย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบและเปรียบเทียบผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่ส่งผลต่อเวลาปฏิบัติกริยาของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแจรงร้อนวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ฝึกความเร็ว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กลุ่มละ 15 คน ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ลดลง เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาภายในกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ไม่แตกต่างกัน

สมบูรณ์ นิตอมรัตน์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การสร้างโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาบาสเกตบอล การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาและสร้างโปรแกรมฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาบาสเกตบอลขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักบาสเกตบอลโรงเรียนปริณัสรอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ทั้งหมด จำนวน 30 คน โดยใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ระหว่างเวลา 17.00 - 19.00 น. ทำการทดสอบ Semo Agility Test เพื่อวัดความคล่องแคล่วว่องไวก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมที่สร้างขึ้น โดยนำเวลาที่ได้จากการทดสอบหลังการฝึกซ้อมและเวลาที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกซ้อมมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Pairs - Sample t - test โดยใช้โปรแกรม SPSS

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึกตามโปรแกรมได้เท่ากับ 13.68 วินาที ค่าเฉลี่ยของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวหลังการฝึกตามโปรแกรมได้เท่ากับ 12.86 วินาที มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $P < 0.001$ โปรแกรมฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาบาสเกตบอลที่ผู้ทำการศึกษาได้สร้างขึ้นสามารถเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวให้กับนักกีฬาได้หลังจากนักกีฬาได้ทำการฝึกซ้อมไปครบ 6 สัปดาห์

กัณฑิมา เนียมโภาค (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกความเร็วของสเต็ปเท้าในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกความเร็วของสเต็ปเท้าในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนหญิงโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อายุระหว่าง 11 - 12 ปี และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม โดยสุ่ม (Randomly Assigned) คือกลุ่มที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกกรีฑา

วึ่งระยะสั้น กลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกความเร็วสตีปเท้าโดยใช้รั้ว P.V.C. ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกกรีฑา วึ่งระยะสั้น กลุ่มที่ 3 ฝึกโปรแกรมการฝึกความเร็วสตีปเท้าโดยใช้ตารางเก้าช่องควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกกรีฑาวึ่งระยะสั้น กลุ่มที่ 4 ฝึกโปรแกรมการฝึกความเร็วสตีปเท้าโดยใช้บันไดลิงควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกกรีฑาวึ่งระยะสั้น ทั้งนี้ทุก ๆ กลุ่มจะทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.15 - 17.45 น. และทำการตรวจสอบความเร็วของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำและเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มโดยใช้วิธีของ Tukey

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบของการฝึกความเร็วทั้ง 4 รูปแบบ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่งผลต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าระยะเวลาในการฝึก ก่อนการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่งผลต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากข้อค้นพบดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ในการฝึกความเร็วในนักวิ่งระยะสั้นนั้นสามารถนำรูปแบบการฝึกความเร็วสตีปเท้าทั้ง 3 โปรแกรม ได้แก่ การฝึกความเร็วสตีปเท้าโดยใช้รั้ว P.V.C. การฝึกความเร็วสตีปเท้าโดยใช้ตารางเก้าช่อง และการฝึกความเร็วสตีปเท้าโดยใช้บันไดลิง มาฝึกควบคู่กับโปรแกรมการฝึกที่ 1 คือ โปรแกรมกรีฑาวึ่งระยะสั้น ซึ่งจะส่งผลให้นักกีฬาสามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งโดยใช้ระยะเวลาน้อยกว่าการฝึกโดยใช้โปรแกรมกรีฑาวึ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว

จุลเกียรติ หงษา (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว X และรูปแบบตัว M ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาเทนนิส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอ่างทอง ระดับ ปวช. มีอายุระหว่าง 17 - 18 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมเทนนิสเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งรูปแบบตัว X ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมเทนนิส กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งรูปแบบตัว M ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมเทนนิส

ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และภายในกลุ่มควบคุมภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวในกลุ่มที่ 2 มีค่ามากที่สุดสรุปได้ว่าในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาเทนนิสนั้นสามารถนำรูปแบบการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวทั้ง 2 รูปแบบ ได้แก่ การฝึกวิ่งรูปแบบตัว X และรูปแบบตัว M มาฝึกควบคู่กับโปรแกรมเทนนิส ซึ่งจะส่งผลให้นักกีฬาสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ดีกว่าการฝึกโปรแกรมเทนนิสเพียงอย่างเดียว

พิพิธพร พัฒนวิริยะวานิช (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาและเปรียบเทียบผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือกด้วยการแกว่งเชือกโดยผู้อื่น การกระโดดเชือกด้วยการแกว่งเชือกโดยตนเอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษา โรงเรียนวัดมะพร้าวเตี้ย เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 อายุ 11 - 12 ปี จำนวน 45 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึก กระโดดเชือกและเครื่องมือวัดเวลาปฏิบัติ เมื่อรวบรวมข้อมูลแล้วจากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติทีและเอฟ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการกระโดดเชือกของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทำให้เวลาปฏิบัติลดลง โดยมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนการฝึกคือ 373.80, 61.47 และ 373.67, 63.87 ตามลำดับ และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 291.07, 38.77 และ 330.27, 51.21 ตามลำดับ

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติ ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกกระโดดเชือกของสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึกกระโดดเชือกของสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกกระโดดเชือกของสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกกระโดดเชือกของสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อิริวัฒน์ ดอกไม้ขาว (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขา ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักฟุตบอลชายโรงเรียนวัดม่วงคัน ที่มีอายุระหว่าง 13 - 14 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมความเร็วร่วมกับโปรแกรมฟุตบอล และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมกำลังกล้ามเนื้อขา ร่วมกับโปรแกรมฟุตบอล

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายในกลุ่มพบว่า ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมภายหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัฒนา สุทธิพันธุ์ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึก รูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวและความแข็งแรงกล้ามเนื้อของนักกีฬาเทนนิสทีมชาติไทย การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาผลของการฝึก รูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวและความแข็งแรงกล้ามเนื้อของนักกีฬาเทนนิสทีมชาติไทย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลทีมชาติ การวัดความคล่องตัวและความแข็งแรง กล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 12 โดยใช้แบบทดสอบของอิลลินอยส์ และแบบทดสอบ Vertical Jump แล้วนำค่าเฉลี่ยมาทำการทดสอบทางสถิติด้วยความแปรปรวนทางเดียว

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัว โดยใช้แบบทดสอบของอิลลินอยส์ ในกลุ่มนักกีฬาเนตบอลทีมชาติไทย พบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 12 แตกต่างจาก ก่อนการฝึก และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างจาก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว ที่มีต่อความแข็งแรงโดยใช้แบบทดสอบ Vertical Jump ในกลุ่มนักกีฬาเนตบอลทีมชาติไทย พบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 12 แตกต่างจาก ก่อนการฝึก และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างจาก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิรนนท์ โพธิ์เจริญ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษา ผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน กลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน ทำการวัดความคล่องตัวโดยใช้แบบทดสอบความคล่องตัวของอิลลินอยส์ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบหาค่าที่ และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำแล้วทำการหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของบอนเฟอโรนนี่ (Bonferroni)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 36 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นำนักกีฬาบาสเกตบอลชาย โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 45 คน มาทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time) แล้วจัดเรียงลำดับจากคะแนนน้อยไปหามาก
2. เลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน โดยคัดเลือกจากคะแนนการทดสอบเวลาปฏิกิริยาที่มีคะแนนใกล้เคียงกัน (ตัดคะแนนน้อยที่สุดและคะแนนมากที่สุดออก)
3. นำกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน มาแบ่งกลุ่มโดยสลับเก่งอ่อน ได้กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มฝึกความเร็ว (Speed)

กลุ่มที่ 2 กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

กลุ่มที่ 3 กลุ่มฝึกความไว (Quickness)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร คู่มือและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก เอส เอ คิว และโปรแกรมการฝึกเอส เอ คิว
 - นำโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ง) ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม
 - ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว นำไปให้ประธานและกรรมการควบคุมปริญญาโท ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนทำการทดลอง

2. แบบทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time)

- ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเวลาปฏิกิริยา
- ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบแล้วนำไปให้ประธานและกรรมการควบคุมปริญญาโทตรวจสอบ

ก่อนทำการทดสอบ

3. อุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย

- กรวยยาง จำนวน 15 อัน
- รั้วเล็ก จำนวน 10 อัน
- นาฬิกาจับเวลา จำนวน 3 อัน
- นกหวีด
- บันไดเชือก 1 ชุด
- เทปวัดระยะทาง
- โบว์บันทึกผลการทดสอบ
- แบบทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอบหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒถึงผู้เชี่ยวชาญและผู้ฝึกสอนกีฬา บาสเกตบอลโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่และ สิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัย
2. ศึกษารายละเอียดของโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว อุปกรณ์ สถานที่และวิธีการทดสอบ
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว
4. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกในการฝึกและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึก และการทดสอบแก่ผู้ช่วยผู้วิจัยเพื่อทำความเข้าใจ
6. เตรียมกลุ่มตัวอย่างโดยมีการดำเนินการดังนี้
 - 6.1 ชี้แจงกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการปฏิบัติ การแต่งกายและข้อตกลงในขณะเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 6.2 อธิบายรายละเอียด และสาธิตวิธีการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจอย่างถูกต้อง
7. ทดสอบเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 45 คน ก่อนทำการฝึกตามโปรแกรม 1 วัน
8. นำผลการทดสอบที่ได้มาเป็นออกเป็น 3 กลุ่ม เกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มทำการสุ่มแบบเป็นระบบจาก คะแนนน้อยไปหาคะแนนมาก เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีเวลาปฏิกิริยาใกล้เคียงกัน ประกอบด้วยกลุ่มที่ได้รับ การฝึกความเร็ว (Speed) กลุ่มที่ได้รับการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) และกลุ่มที่ได้รับการฝึก ความไว (Quickness)
9. ทำการฝึกตามโปรแกรมโดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ 3 วัน โดยฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 16.30 น. - 17.30 น.

10. ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
11. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวันเวลาที่กำหนดไว้ตามโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง
12. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปผลการวิจัยและข้อคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบเวลาปฏิกิริยาของแต่ละกลุ่ม
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - way analysis of variance: ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
 - * ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี (LSD method)
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว (One - way analysis of variance with repeated measures) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ภายในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
 - * ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี (LSD method)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้นำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบที (t - Distribution)
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบเอฟ (F - Distribution)
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ (Degree of Freedom)
SS	แทน	ผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนกำลังสอง (Sum of Square)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนกำลังสอง (Mean of Square)
p	แทน	ความน่าจะเป็น (Probability)
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบเวลาปฏิกิริยาของแต่ละกลุ่ม
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - way analysis of variance: ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

* ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี (LSD method)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว (One - way analysis of variance with repeated measures) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ภายในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

* ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี (LSD method)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึกความไว

ระยะเวลาในการทดสอบ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3	
	ฝึกความเร็ว (N = 12)		ฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (N = 12)		ฝึกความไว (N = 12)	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
ก่อนการฝึก	0.301	0.036	0.294	0.026	0.289	0.024
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.279	0.035	0.281	0.020	0.274	0.016
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.268	0.018	0.279	0.013	0.273	0.017

(หน่วย = มิลลิเมตร)

จากตาราง 1 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิบัติการของกลุ่มการฝึกความเร็ว ก่อนการฝึก เท่ากับ 0.301, 0.036 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 0.279, 0.035 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 0.268, 0.018

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิบัติการของกลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก เท่ากับ 0.294, 0.026 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 0.281, 0.020 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 0.279, 0.013

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิบัติการของกลุ่มฝึกความไว ก่อนการฝึก เท่ากับ 0.289, 0.024 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 0.274, 0.016 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 0.273, 0.017

ตาราง 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึกความไว

ระยะเวลา ในการทดสอบ	กลุ่ม	N	\bar{x}	S.D.	F	p
ก่อนการฝึก	กลุ่มที่ 1	12	0.301	0.036	.257	.596
	กลุ่มที่ 2	12	0.294	0.026		
	กลุ่มที่ 3	12	0.289	0.024		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มที่ 1	12	0.279	0.035	.222	.802
	กลุ่มที่ 2	12	0.280	0.020		
	กลุ่มที่ 3	12	0.274	0.016		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มที่ 1	12	0.268	0.018	1.242	.302
	กลุ่มที่ 2	12	0.278	0.013		
	กลุ่มที่ 3	12	0.272	0.017		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึกความไว พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความเร็ว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	2	.007	.003	10.398*	.001
ภายในกลุ่ม	22	.007	.000		
รวม	24	.014			

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความเร็ว พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความเร็ว

ระยะเวลาในการฝึก	\bar{x}	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	0.301	-	.022*	.033*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.279	-	-	.011
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.268	-	-	-

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 แสดงว่า ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เวลาปฏิบัติการก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความเร็ว พบว่า ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	2	.002	.001	5.610*	.011
ภายในกลุ่ม	22	.003	.000		
รวม	24	.005			

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 6 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว

ระยะเวลาในการฝึก	\bar{x}	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	0.294	-	.013*	.015*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.281	-	-	.002
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.279	-	-	-

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 แสดงว่า ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว พบว่า ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความไว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	2	.002	.001	6.090*	.008
ภายในกลุ่ม	22	.004	.000		
รวม	24	.006			

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

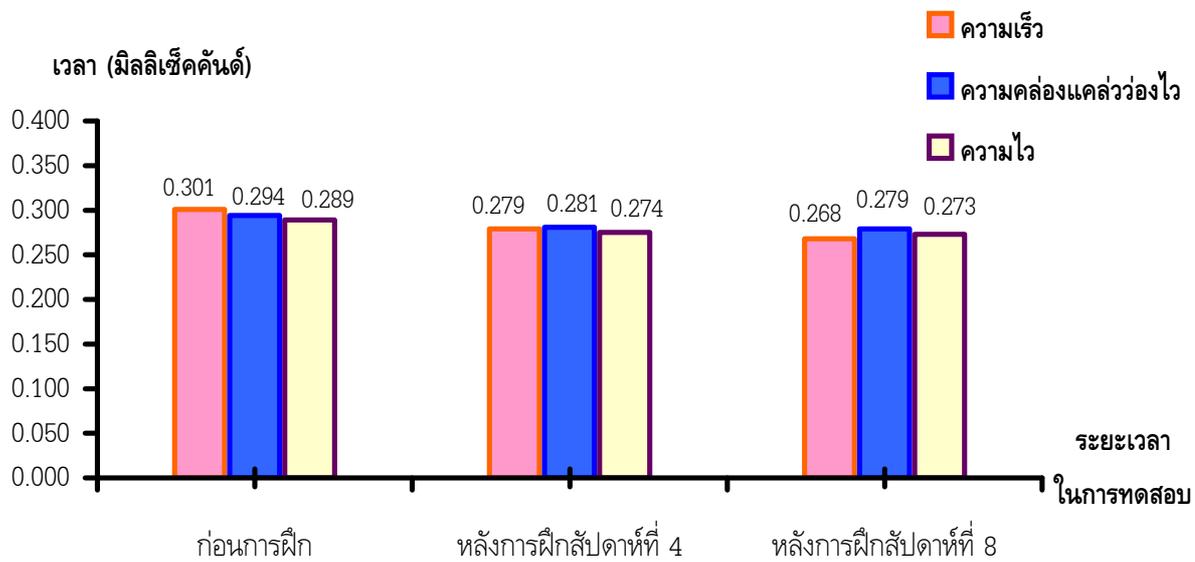
จากตาราง 7 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความไว พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความไว

ระยะเวลาในการฝึก	\bar{x}	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	0.289	-	.015*	.017*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	0.274	-	-	.002
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	0.273	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 แสดงว่า ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่เวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความไว พบว่า ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพประกอบ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึกความไว

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึก เอส เอ คิว ระหว่างกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึก ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึก เอส เอ คิว ภายในกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึก ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 36 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน โดยนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time) แล้วทำการสุ่มแบบเป็นระบบจากคะแนนน้อยไปหาคะแนนมาก

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การฝึก เอส เอ คิว (S A Q) แบ่งเป็น
 - การฝึกความเร็ว (Speed)
 - การฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
 - การฝึกความไว (Quickness)
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - เวลาปฏิกิริยา (Reaction time)

สมมุติฐานของการวิจัย

ผลของการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว มีผลต่อเวลาปฏิกิริยาแตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร คู่มือและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก เอส เอ คิว และโปรแกรมการฝึกเอส เอ คิว

- นำโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ง) ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

- ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว นำไปให้ประธานและกรรมการควบคุมปริญญา นิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนทำการทดลอง

2. แบบทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time)

- ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเวลาปฏิกิริยา
- ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบแล้วนำไปให้ประธานและกรรมการควบคุมปริญญา นิพนธ์

ตรวจสอบก่อนทำการทดสอบ

3. อุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย

- กรวยยาง จำนวน 15 อัน
- รั้วเล็ก จำนวน 10 อัน
- นาฬิกาจับเวลา จำนวน 3 อัน
- นกหวีด
- บันไดเชือก 1 ชุด
- เทปวัดระยะทาง
- โบว์บันทึกผลการทดสอบ
- แบบทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time)

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบเวลาปฏิกิริยาของแต่ละกลุ่ม
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - way analysis of variance: ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

* ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี (LSD method)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว (One - way analysis of variance with repeated measures) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ภายในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

* ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี (LSD method)

อภิปรายผล

1. ผลการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกริยา เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลจากการฝึกของกลุ่มที่ได้รับการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว ทั้งสามกลุ่มนั้นได้ส่งผลต่อเวลาปฏิกริยาทั้งสิ้น จึงทำให้เวลาปฏิกริยาไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว เป็นการฝึกที่ต้องการใช้การทำงานของระบบประสาทสั่งการทำให้กล้ามเนื้อทำงานอย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น จึงทำให้การฝึกทั้ง 3 แบบ มีค่าเฉลี่ยหลังการฝึกที่ลดลงหลังจากทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดเวลาปฏิกริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time) และการฝึกทั้ง 3 กลุ่มเป็นการฝึกที่เน้นในเรื่องของการใช้เท้าและการประสานกันระหว่างสายตาและกล้ามเนื้ออย่างมีประสิทธิภาพในการใช้งาน และทักษะที่สูงพอสมควรจึงทำให้มีค่าเฉลี่ยของการทดสอบที่ลดลง อีกทั้งยังส่งผลต่อการปรับปรุงทางด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เป็นการพัฒนาความสามารถทางด้านประสาทสั่งการและประสาทการรับรู้ที่มีต่อการตอบสนองซึ่งกันและกันได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งตรงกับสนธยา สีละมาต (2547: 404) กล่าวว่า การมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อสูงจะช่วยให้นักกีฬาสามารถปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้ด้วย ความแม่นยำและอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อดีจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างสมบูรณ์และช่วยให้นักกีฬาฝึกปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการฝึกที่สม่ำเสมอและต่อเนื่องกันก็สามารถที่จะพัฒนาเวลาปฏิกริยาให้ดีขึ้นได้ ดังที่ ไววีส และโรเบิร์ต (Vives; & Roberts. 2005: 137 - 140) กล่าวว่า เวลาปฏิกริยาเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้พยากรณ์ความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่รวดเร็ว ซึ่งความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวและความไว สามารถพัฒนาได้โดยการฝึกที่กระทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ และการฝึกนั้นต้องเป็นรูปแบบที่รวดเร็วเพื่อพัฒนาเวลาปฏิกริยา และยังตรงกับ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2536: 38) ที่กล่าวว่า การลดเวลาปฏิกริยา สามารถลดเวลาปฏิกริยาที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้โดยการฝึกซ้อมกระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อย ๆ การฝึกซ้อมดังกล่าวจะลดเวลาที่ใช้ตัดสินใจลง โดยการจำกัดการตัดสินใจที่ไม่ถูกต้อง ทำให้การตัดสินใจที่ถูกต้องมีประสิทธิภาพ และตรงกับงานวิจัยของ บราวน์ (Brown. 2007: Online) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงเวลาปฏิกริยา พบว่าเวลาปฏิกริยาเป็นทักษะซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการเรียนรู้ ซึ่งจากการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึกความไวนั้นต่างก็ได้รับการฝึกเท่า ๆ กัน อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกริยาไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มานะ ประสาทศิลป์ (2539: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิกริยาของร่างกาย พบว่า ความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยาระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ไม่แตกต่างกัน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัณษิมา เนียมโมคะ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผล การฝึกความเร็วของสตีปเท้าในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะ ทาง 50 เมตร ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบของการฝึกความเร็วทั้ง 4 รูปแบบ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่งผลต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิบัติการเพื่อเปรียบเทียบกันภายในในกลุ่มก่อนการฝึก กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในการฝึกที่เริ่มจากการฝึกจากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากขึ้นแล้วการฝึกนั้นก็ยังสามารถพัฒนาให้ประสบความสำเร็จได้ อีกทั้งได้รับการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอส่งผลที่ดีต่อการฝึกกิจกรรมที่ได้กระทำอยู่บ่อย ๆ และมีความหนักของการฝึกและความยากที่เพิ่มขึ้นทำให้เกิดความท้าทาย ผู้ฝึกไม่เกิดความเบื่อหน่ายจึงทำให้การฝึกนี้เกิดการพัฒนา ซึ่งตรงกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2548: 27 - 30) ที่ได้กล่าวว่า ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับการที่จะพัฒนาตนเองให้ก้าวไปสู่ความสำเร็จ นักกีฬาที่ทำการฝึกซ้อมเป็นประจำสม่ำเสมอด้วยความหนักที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพร่างกายของตนเอง จะสามารถแสดงออกซึ่งขีดความสามารถหรือประสบความสำเร็จได้ และจากการฝึกในครั้งนี้มีการเพิ่มปริมาณความหนักของการฝึกซ้อม โดยเริ่มต้นจากการฝึกที่เบาไปสู่ความหนักที่มากขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปซึ่งตรงกับ สนธยา สีละมาด (2547: 150) ที่กล่าวว่า การฝึกซ้อมหรือปริมาณการฝึกซ้อมจะมีความสัมพันธ์กับผลของการฝึกซ้อม การเพิ่มองค์ประกอบทางด้านความหนักจะเป็นผลทำให้มีการลดลงของปริมาณการฝึกซ้อม และยังตรงกับ วุฒิพงษ์ และอารี ประมัตถการ (2532: 52) ที่กล่าวว่าในการเริ่มต้นของการฝึกถ้ากระทำให้ถูกวิธี จะเป็นส่วนผลักดันให้มีการพัฒนาไปได้ไกลและมีประสิทธิภาพอีกด้วย อีกทั้ง ไวรัส และโรเบิร์ต (Vives; & Roberts. 2005: 137 - 140) ยังกล่าวถึงสิ่งที่สำคัญของการฝึก คือ การฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่องของเทคนิครูปแบบการเคลื่อนที่อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บราวน์ (Brown. 2007: Online) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงเวลาปฏิบัติการ ผู้ที่พยายามเพิ่มความเร็วจึงจะเดินในทิศทางที่ผิดก็ได้ แต่ก็มีความตั้งใจดี งานวิจัยต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่า เวลาปฏิบัติการซึ่งหมายถึงช่วงเวลาตั้งแต่การเริ่มสิ่งเร้าจนกระทั่งการตอบสนองแรกที่สังเกตได้ สามารถปรับปรุงได้ คำว่าเวลาปฏิบัติการ (Reaction time) ปฏิกริยาฉับพลัน (Reflex) ความไว (Quickness) หรือจะเรียกว่าอย่างไรก็ตามที่เราเรียกว่าการตอบสนอง (Response) คือการทำงานที่ซับซ้อนซึ่งรวมถึงองค์ประกอบทางสมอง (Mental) ทางกาย (Physical) ทางพรสวรรค์ตามธรรมชาติ (Innate) และทางพรแสวงหรือการเรียนรู้ (Learned Components) องค์ประกอบอื่น คือความแตกต่างระหว่างบุคคลมาเกี่ยวข้องเสมอ แต่นักเทนนิสสามารถปรับปรุงเวลาปฏิบัติการได้ นักวิจัยชาวฝรั่งเศสพบว่านักวิ่งระยะสั้นระดับโลก จะปรับปรุงเวลาปฏิบัติการได้เร็วขึ้นตามลำดับ ถ้าระยะทางวิ่งลดจาก 400 ม. ลงมาจนถึง 60 ม. เวลาปฏิบัติการดีขึ้นเมื่อนักวิ่งระยะสั้น ผ่านเข้าไปสู่ออบชิงชนะเลิศจะไม่ปรากฏเวลาปฏิบัติการลดลงในนักวิ่งที่ประสบการณ์น้อย (ขาดประสบการณ์) นักวิจัยยังสังเกตพบว่านักวิ่งที่มีประสบการณ์ในการวิ่ง 60 ม. และ 100 ม. จะพยายามคาดการณ์จังหวะของปืนปล่อยตัว ในขณะที่นักวิ่งระยะไกลกว่า (วิ่งผลัด 4 x 100 ม.) จะใส่ใจตอบสนองต่อเสียงปืนปล่อยตัว เมื่อดูจากผลงานวิจัยเหล่านี้แล้ว จึงกล่าวได้ว่า เวลาปฏิบัติการเป็นทักษะซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของมานะ ประสาทศิลป์ (2539: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิบัติการของร่างกาย ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติการ ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ลดลง เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติการภายในกลุ่มก่อน

การฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังคงคล่อง กับ งานวิจัยของ วัฒนา สุทธิพันธุ์ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึก รูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความ คล่องตัวและความแข็งแรงกล้ามเนื้อของนักกีฬาเนตบอลทีมชาติไทย ผลการวิจัยพบว่า ผลการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัว โดยใช้แบบทดสอบของอิลลินอยส์ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 12 แตกต่างจาก ก่อน การฝึกและผลการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว ที่มีต่อความแข็งแรงโดยใช้แบบทดสอบ Vertical Jump พบว่า หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 12 แตกต่างจาก ก่อนการฝึก อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จีรพันธ์ โพธิ์เจริญ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปจากการศึกษาผลการฝึก เอส เอ คิว ที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา เป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ เห็นได้ว่าการฝึกของทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึก ความไว สามารถนำมาฝึกควบคู่กันกับโปรแกรมการฝึกปกติได้ เพราะการฝึก เอส เอ คิว เป็นการฝึกที่สามารถ พัฒนาสมรรถภาพทางกายทางด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว ที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาให้ดีขึ้นได้ทั้งสิ้น โดยจะทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ในกีฬาบาสเกตบอลที่ต้องอาศัยทั้งความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไวในการที่จะเคลื่อนที่เพื่อหลบ หลีกคู่ต่อสู้ในการรับ - ส่งลูกบอล การกระโดดแย่งลูก (Rebound) เพื่อที่จะทำคะแนน ตลอดจนความเร็วในการยิง ประตูโดยมีคู่ต่อสู้ป้องกันตลอดเวลา ดังนั้นการฝึก เอส เอ คิว จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการ ที่จะเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ดีขึ้นและเป็นการฝึกซ้อมที่จะพัฒนาความสามารถเฉพาะบุคคล ของนักกีฬาให้เป็นผู้ที่ได้เปรียบในการแข่งขันกีฬาได้ด้วย ซึ่งผลจากการฝึก ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว จะส่งผลให้เวลาปฏิกิริยาดีขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นได้อีกด้วย และจะส่งผล ย้อนกลับให้นักกีฬาเกิดการพัฒนาด้านความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว โดยนักกีฬาก็จะเกิด การเรียนรู้ และพัฒนาให้ร่างกายเกิดประสิทธิภาพไปในทางที่ดีขึ้น ซึ่งสุดท้ายก็จะนำไปสู่ความสำเร็จในการแข่งขัน กีฬาต่อไป

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ผลของการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ความไว เป็นทักษะ ที่สามารถพัฒนาเวลาปฏิกิริยาได้ จึงควรเพิ่มรูปแบบการฝึกที่หลากหลายให้กับนักกีฬามากขึ้น
2. ผู้ฝึกสอนกีฬาอาจนำแบบฝึกในงานวิจัยนี้ไปใช้กับนักกีฬาเพื่อพัฒนาความเร็ว ความคล่องแคล่ว ว่องไว และความไว
3. ผู้ฝึกสอนสามารถนำการฝึกความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความไว มาเป็นแบบฝึกในช่วง เริ่มต้นของการฝึกซ้อมกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อความสามารถทางด้านร่างกายของกีฬาชนิดอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาหาความสัมพันธ์เวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้าและปฏิกิริยาระหว่างตากับมือด้วย
3. ควรศึกษาโปรแกรมการฝึกแบบอื่นที่สามารถส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กัณฐิมา เนียมโมเคะ. (2546). ผลการฝึกความเร็วของสแต็ปเท้าในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ครรชิต สุขเกษม. (2543). เวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหารกาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จรวยพร ธรณินทร์. (2519). กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา.
- จรรย์นัถ โปธิ์เจริญ. (2549). ผลการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาเทนนิส. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จุลเกียรติ หงษา. (2546). ผลของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว X และรูปแบบตัว M ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาเทนนิส. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2528). วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวเบื้องต้น = *Introduction to kinesiology*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2538). เทคนิคการฝึกความเร็ว = *Speed training*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2548). หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนันท์ ไตคมขำ. (2535). เวลาปฏิกิริยาของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปทุมวัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และกัลยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เทเวศร์ พิริยะพจน์. (2528). เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. (2547). เอกสารคำสอนวิชา พล 412 หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ผานิต บิลมาศ. (2530). การวัดทักษะกีฬา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิพิธพร พัฒนวิริยะวานิช. (2547). ผลการฝึกเวลาปฏิกิริยาโดยการกระโดดเชือก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- พยุพผล พานทอง. (2538). *การศึกษาพัฒนาการของเวลาปฏิบัติการของเด็กปฐมวัย*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มานะ ประสาทศิลปะ. (2539). *ผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิบัติการของร่างกาย*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วลิน หนูนพล. (2544). *เวลาปฏิบัติการในการเลือกทิศทางของนักเรียนประถมศึกษาในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ปีการศึกษา 2544*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วัฒนา สุทธิพันธุ์. (2549). *ผลของการฝึก รูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวและความแข็งแรง กล้ามเนื้อของนักกีฬาเทนนิสทีมชาติไทย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ; และอารี ปรมัตถการ. (2532). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สนธยา สีสมาด. (2547). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สมชาย ไกรสังข์. (2540). *เอกสารประกอบการสอนวิชา พล 181: การบริหารกาย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบูรณ์ นิตติมรรัตน. (2545). *การสร้างโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา บาสเกตบอล*. ปรินญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- อดิศักดิ์ คงทัต. (2543). *เวลาปฏิบัติการในการกระโดดที่กระตุ้นด้วยแสงและเสียงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อริวัฒน์ ดอกไม้ขาว. (2547). *ผลของการฝึกความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของ นักฟุตบอล*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- Brown, Jim. (2007). *Improving Reaction Time*. Retrieved September 25, 2007, from <http://www.southern.usta.com/sportscience/fullstory.sps?iNewsID=52777&itype=3919&iCategoryID=>
- Vives, Diane; & Roberts, jim. (2005). *Training for Speed, Agility, and Quickness*. 2nd ed. USA: Human Kinetics.

- Farrow, D.; Young, W.; & Bruce, L. (2004). *The Development of a Test of Reactive Agility for Netball: A New Methodology*. Retrieved September 25, 2007, from <http://www.ais.org.au/psychology/researchskill1.asp>.
- Hale, Jamie. (2006). *Skill: Quickness Training*. Retrieved September 25, 2007, from <http://www.southern.usta.com/sportscience/fullstory.sps?iNewsID=52777&itype=3919&iCategoryID=>.
- Kainoa, Katherine. (1997, June). "The Physical Performance t-test as a Measure a Speed, Power, and Agility in Females". *Dissertation Abstracts*. Mai 35 (03): 637.
- Brown, Lee E.; Ferrigno, Vance; & Santana, Juan Carlos. (2000). *Training for Speed, Agility, and Quickness*. USA: Human Kinetics.
- Singer, Robert N.; et al. (1994: September). Training Mental Quickness in Beginning and Intermediate Tennis Players. *The Sport Psychologist*. 8(3). Retrieved October 5, 2007, from <http://www.humankinetics.com/TSP/viewarticle.cfm?jid=4A673WQ74T636seX8P778k8M3L43R42H2T62Z2Nk8&aid=10846&site=4A673WQ74T636seX8P778k8M3L43R42H2T62Z2Nk8>
- .Williams. (1999, September). "The Training Effects of Plyometrics and Isotonic Squats on Power and Speed", *Dissertation Abstracts International*. Mai10: 63.
- Young, WB.; M.H. McDowell.; & B.J. Scarlett. (2001, September). Specificity of Sprint and Agility Training Methods. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 15(3): 315-- 319. Retrieved September 25, 2007, from <http://nsaca.allenpress.com/nscaonline/?request=get-abstract&doi=10.1519/15>.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว

โปรแกรมการฝึกความเร็ว (Speed)

โปรแกรมการฝึกความเร็ว (Speed) มีทั้งหมด 4 แบบฝึก ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 - 17.30 น. ซึ่งมีขั้นตอนในการฝึกดังนี้

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที
 - 1.1 วิ่งเหยาะ หรือวิ่งท่าต่าง ๆ เป็นเวลา 5 นาที
 - 1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 5 นาที
2. โปรแกรมการฝึกความเร็ว (Speed) มีเวลาพักแต่ละแบบฝึก 3 นาที ก่อนปฏิบัติในแบบฝึกต่อไป

ซึ่งโปรแกรมการฝึกความเร็ว (Speed) จะประกอบด้วย

 - 2.1 แบบฝึกที่ 1 การวางข้อเท้า (Ankling)
 - 2.2 แบบฝึกที่ 2 กระโดดยกเข่าสูง (A - Skips)
 - 2.3 แบบฝึกที่ 3 ออกวิ่งโดยมีผู้ช่วยเป็นแรงต้าน (Partner - Resisted Let - Go)
 - 2.4 แบบฝึกที่ 4 วิ่งขาเดียวข้ามรั้ว (Single - leg Run - through)
3. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) เป็นเวลา 10 นาที

โปรแกรมการฝึกความเร็ว (Speed)

รายการ	ระยะทาง	จำนวนเที่ยว	พักระหว่างเที่ยว (วินาที)
สัปดาห์ที่ 1 - 2			
1. Ankling	10 เมตร	5	60
2. A - Skips	10 เมตร	5	60
3. Partner - Resisted Let - Go	10 เมตร	5	60
4. Single - leg Run - through		5	60
สัปดาห์ที่ 3 - 4			
1. Ankling	10 เมตร	4	90
2. A - Skips	10 เมตร	4	90
3. Partner - Resisted Let - Go	10 เมตร	4	90
4. Single - leg Run - through		4	90
สัปดาห์ที่ 5 - 6			
1. Ankling	10 เมตร	4	90
2. A - Skips	10 เมตร	4	90
3. Partner - Resisted Let - Go	10 เมตร	4	90
4. Single - leg Run - through		4	90
สัปดาห์ที่ 7 - 8			
1. Ankling	5 เมตร	3	120
2. A - Skips	5 เมตร	3	120
3. Partner - Resisted Let - Go	5 เมตร	3	120
4. Single - leg Run - through		3	120

หมายเหตุ สัปดาห์ที่ 1 - 2 ระดับความหนักที่ 70 - 80%

สัปดาห์ที่ 3 - 6 ระดับความหนักที่ 80 - 90%

สัปดาห์ที่ 7 - 8 ระดับความหนักที่ 90 - 100%

รายละเอียดโปรแกรมการฝึกความเร็ว (Speed)

แบบฝึกที่ 1 การวางข้อเท้า (Ankling)

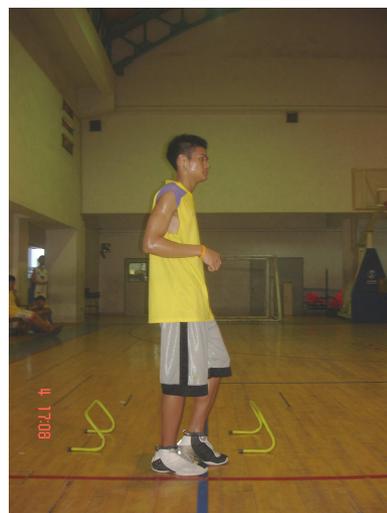
จุดประสงค์ เพิ่มความเร็วและความแข็งแรงขณะยึดหยุดของข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ

1. วิ่งเหยาะ ๆ ด้วยการก้าวเท้าสั้น ๆ เน้นเรื่องการจ่อฝ่าเท้า ในช่วงการสัมผัสพื้นและการกลับสู่ตำแหน่งเดิม

2. เคลื่อนไหวเท้าไม่ให้มีเสียงดังแต่เร็ว

3. ลงสู่พื้นและออกแรงส่งออกด้วยอุ้งเท้าอย่างรวดเร็ว ลดการสัมผัสพื้นลงและเพิ่มพื้นที่ในการสัมผัสเท้า



ภาพประกอบ 2 การวางข้อเท้า (Ankling)

แบบฝึกที่ 2 กระโดดยกเข่าสูง (A - Skips)

จุดประสงค์ เพิ่มความเร็วการเหยียดยืงของสะโพก ความแข็งแรงในการงอสะโพกและความแน่นของกล้ามเนื้อข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ

1. กระโดดไปข้างหน้า โดยขณะที่อยู่ในอากาศให้เน้นการยกเข่าให้สูง
2. รักษาลำตัวให้ตรงและมั่นคงตลอดเวลา เน้นการเกร็งกล้ามเนื้อที่ข้อเท้า
3. ระวังอย่าให้เท้ากระทบพื้น



ภาพประกอบ 3 กระโดดยกเข่าสูง (A - Skips)

แบบฝึกที่ 3 ออกวิ่งโดยมีผู้ช่วยเป็นแรงต้าน (Partner - Resisted Let - Go)

จุดประสงค์ เพื่อสอนเกี่ยวกับการเปลี่ยนความเร็วและเพิ่มความถี่ในการก้าวของการเร่งอัตราเร็ว

วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้ช่วยใช้มือรั้งบริเวณเอวของผู้ฝึก โดยให้ผู้ฝึกโน้มตัวไปข้างหน้าประมาณ 45 องศา
2. เริ่มออกวิ่งโดยออกแรงก้าวขาและเหวี่ยงแขนอย่างแรง ให้ผู้ช่วยปล่อยหลังจาก 5 วินาทีที่ได้ทำการเริ่มวิ่ง
3. ผู้ฝึกพยายามเคลื่อนที่อย่างแรง โน้มตัวไปข้างหน้า



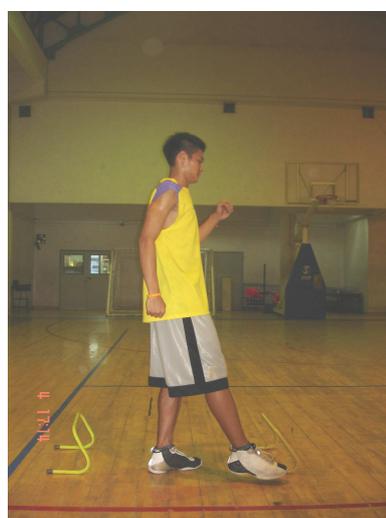
ภาพประกอบ 4 ออกวิ่งโดยมีผู้ช่วยเป็นแรงต้าน (Partner - Resisted Let - Go)

แบบฝึกที่ 4 วิ่งขาเดียวข้ามรั้ว (Single - leg Run - through)

จุดประสงค์ เพิ่มความเร็วของก้าว สร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนหัวเข่าของสะโพกและเพิ่มการเคลื่อนไหวของมือและขา

วิธีปฏิบัติ

1. ตั้งรั้วเล็กจำนวน 10 อัน แต่ละอันห่างกัน 30 เซนติเมตร
2. วิ่งให้ขาข้างหนึ่งอยู่นอกรั้วและขาอีกข้างหนึ่งก้าวข้ามรั้ว
3. เน้นให้ขาที่อยู่นอกรั้วเหยียดตรง และขาที่ก้าวข้ามรั้วต้องยกเข้าสูง



ภาพประกอบ 5 วิ่งขาเดียวข้ามรั้ว (Single - leg Run - through)

โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) มีทั้งหมด 4 แบบฝึก ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 - 17.30 น. ซึ่งมีขั้นตอนในการฝึกดังนี้

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที
 - 1.1 วิ่งเหยาะ หรือวิ่งท่าต่าง ๆ เป็นเวลา 5 นาที
 - 1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 5 นาที
2. โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) มีเวลาพักแต่ละแบบฝึก 3 นาที ก่อนปฏิบัติในแบบฝึกต่อไป ซึ่งโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) จะประกอบด้วย
 - 2.1 แบบฝึกที่ 1 วิ่ง 30 หลา รูปตัวที (30 - Yard T - Drill)
 - 2.2 แบบฝึกที่ 2 ฝึกทำท่าบิดเกลียว (Squirm)
 - 2.3 แบบฝึกที่ 3 วิ่งซิกแซก (Zigzag)
 - 2.4 แบบฝึกที่ 4 เคลื่อนไหวหลายทิศทางไปยังกรวย (Cone Drill)
3. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) เป็นเวลา 10 นาที

โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

รายการ	ระยะทาง	จำนวนเที่ยว	พักระหว่างเที่ยว (วินาที)
สัปดาห์ที่ 1 - 2			
1. 30 - Yard T - Drill		5	60
2. Squirm		5	60
3. Zigzag		5	60
4. Cone Drill		5	60
สัปดาห์ที่ 3 - 4			
1. 30 - Yard T - Drill		4	90
2. Squirm		4	90
3. Zigzag		4	90
4. Cone Drill		4	90
สัปดาห์ที่ 5 - 6			
1. 30 - Yard T - Drill		4	90
2. Squirm		4	90
3. Zigzag		4	90
4. Cone Drill		4	90
สัปดาห์ที่ 7 - 8			
1. 30 - Yard T - Drill		3	120
2. Squirm		3	120
3. Zigzag		3	120
4. Cone Drill		3	120

หมายเหตุ สัปดาห์ที่ 1 - 2 ระดับความหนักที่ 70 - 80%

สัปดาห์ที่ 3 - 6 ระดับความหนักที่ 80 - 90%

สัปดาห์ที่ 7 - 8 ระดับความหนักที่ 90 - 100%

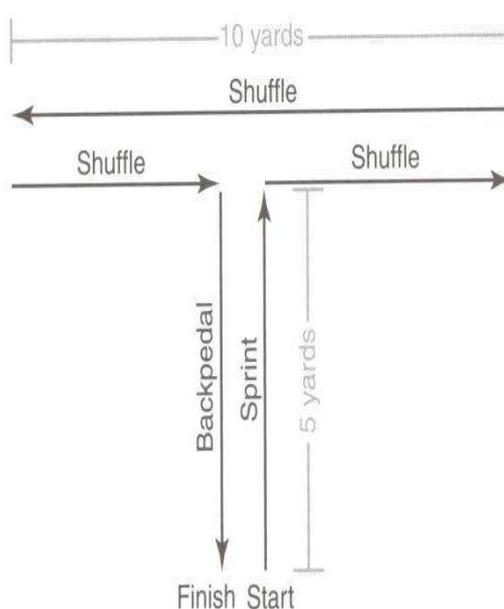
โปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

แบบฝึกที่ 1 วิ่ง 30 หลา รูปตัวที (30 - Yard T - Drill)

จุดประสงค์ พัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว การประสานงานของกล้ามเนื้อ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกางและหุบ พัฒนาความแข็งแรง

วิธีปฏิบัติ

1. เริ่มต้นยืนด้วยเท้าทั้งสองข้าง
2. วิ่งด้วยความเร็วไปข้างหน้า ระยะ 5 หลา ตรงตำแหน่งที่ตั้งไว้
3. สไลด์ไปทางขวาและแตะที่เส้น 5 หลา ด้วยมือข้างขวา
4. สไลด์กลับมาทางซ้าย ระยะ 10 หลาและไปแตะที่เส้นด้วยมือซ้าย
5. สไลด์กลับมาทางขวา ระยะ 5 หลา ตรงตำแหน่งที่ตั้งไว้
6. วิ่งถอยหลังจนถึงเส้นเริ่มต้นจึงหยุด



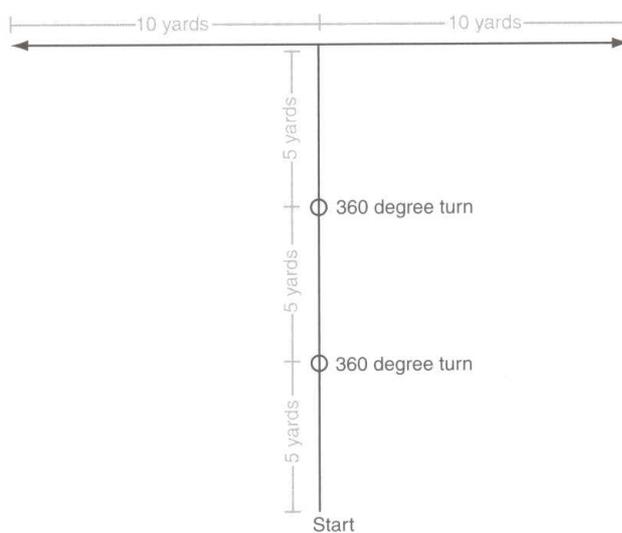
ภาพประกอบ 6 วิ่ง 30 หลา รูปตัวที (30 - Yard T - Drill)

แบบฝึกที่ 2 ฝึกทำท่าบิดเกลียว (Squirm)

จุดประสงค์ พัฒนาการเคลื่อนไหวท่าและเวลาปฏิกิริยา

วิธีปฏิบัติ

1. เริ่มต้นยืนด้วยเท้าทั้งสองข้าง
2. วิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปข้างหน้า ระยะ 5 หลา
3. หมุนตัว 360 องศา และวิ่งด้วยความเร็ว ระยะ 5 หลา
4. หมุนตัว 360 องศา อีกครั้ง และวิ่งไปด้วยความเร็ว ระยะ 5 หลา
5. วิ่งด้วยความเร็วสูงสุดระยะ 10 หลา ไปทางขวาหรือทางซ้ายก็ได้



ภาพประกอบ 7 ฝึกทำท่าบิดเกลียว (Squirm)

แบบฝึกที่ 3 วิ่งซิกแซก (Zigzag)

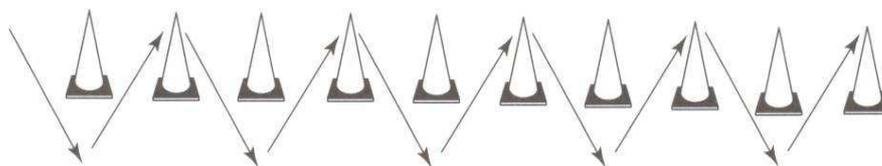
จุดประสงค์ พัฒนาการเคลื่อนที่และความไว

วิธีปฏิบัติ

1. เริ่มต้นยืนด้วยเท้าทั้งสองข้าง
2. ยืนอยู่ข้างหน้ากรวย 10 อัน โดยกรวยแต่ละอันมีระยะห่าง 1 หลา
3. ก้าวทแยงมุมไปข้างหน้าทางด้านขวาอย่างรวดเร็วของกรวยอันแรกและหลังจากนั้น

ก็เคลื่อนที่ไปทางซ้ายสลับกันไปเรื่อย ๆ

5. วิ่งซิกแซกผ่านกรวยทั้งหมดด้วยความเร็วและแรง



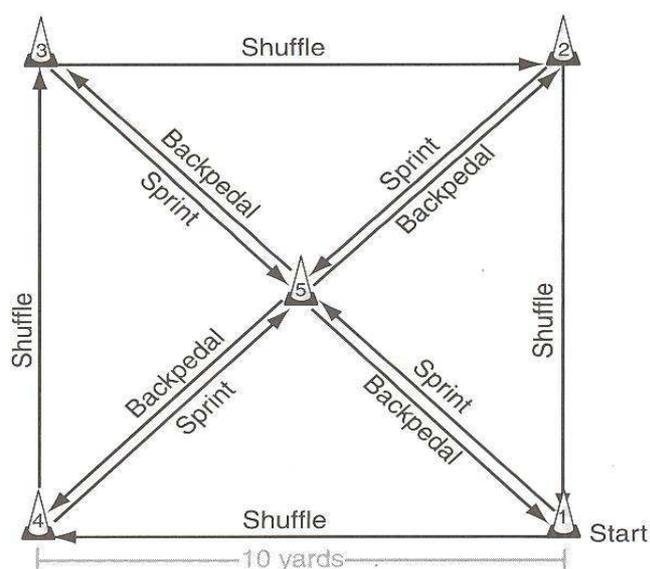
ภาพประกอบ 8 วิ่งซิกแซก (Zigzag)

แบบฝึกที่ 4 เคลื่อนไหวหลายทิศทางไปยังกรวย (Cone Drill)

จุดประสงค์ พัฒนาความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง ตำแหน่งของร่างกายและความสามารถในการวิ่งตัด

วิธีปฏิบัติ

1. วางกรวยเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยกรวยแต่ละอันห่างกัน 9 เมตร โดยกรวยที่ 1 เป็นจุดเริ่มต้นและมีกรวยอื่นที่ 5 วางอยู่ตรงกลาง
2. ให้ผู้ฝึกยืนเริ่มต้นที่กรวยที่ 1
3. วิ่งด้วยความเร็วจากกรวยที่ 1 ไปยังกรวยที่ 5 และวิ่งถอยหลังกลับมายังกรวยที่ 1
4. สไลด์ไปด้านข้างจากกรวยที่ 1 ไปยังกรวยที่ 4
5. วิ่งด้วยความเร็วจากกรวยที่ 4 ไปยังกรวยที่ 5 และวิ่งถอยหลังกลับมายังกรวยที่ 4
6. สไลด์ไปด้านข้างจากกรวยที่ 4 ไปยังกรวยที่ 3
7. วิ่งด้วยความเร็วจากกรวยที่ 3 ไปยังกรวยที่ 5 และวิ่งถอยหลังกลับมายังกรวยที่ 3
8. สไลด์ไปด้านข้างจากกรวยที่ 3 ไปยังกรวยที่ 2
9. วิ่งด้วยความเร็วจากกรวยที่ 2 ไปยังกรวยที่ 5 และวิ่งถอยหลังกลับมายังกรวยที่ 2
10. สไลด์ด้านข้างจากกรวยที่ 2 ไปยังกรวยที่ 1 จึงหยุด



ภาพประกอบ 9 เคลื่อนไหวหลายทิศทางไปยังกรวย (Cone Drill)

โปรแกรมการฝึกความไว (Quickness)

โปรแกรมการฝึกความไว (Quickness) มีทั้งหมด 4 แบบฝึก ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 - 17.30 น. ซึ่งมีขั้นตอนในการฝึกดังนี้

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10 นาที

1.1 วิ่งเหยาะ หรือวิ่งท่าต่าง ๆ เป็นเวลา 5 นาที

1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 5 นาที

2. โปรแกรมการฝึกความไว (Quickness) มีเวลาพักแต่ละแบบฝึก 3 นาที ก่อนปฏิบัติในแบบฝึกต่อไป

ซึ่งโปรแกรมการฝึกความไว (Quickness) จะประกอบด้วย

2.1 แบบฝึกที่ 1 ก้าวกระโดดด้านข้าง (Lateral Skaters)

2.2 แบบฝึกที่ 2 กระโดดกระต่าย (Bunny Jump)

2.3 แบบฝึกที่ 3 กระโดดแยก - ซิด (Hop - Scotch Drill)

2.4 แบบฝึกที่ 4 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางแล้ววิ่งตัด (Barrier Jump With Cut and Sprint)

3. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) เป็นเวลา 10 นาที

โปรแกรมการฝึกความเร็ว (Quickness)

รายการ	ระยะทาง/ ระยะเวลา	จำนวนเที่ยว	พักระหว่างเที่ยว (วินาที)
สัปดาห์ที่ 1 - 2			
1. Lateral Skaters	10 วินาที	5	60
2. Bunny Jump	10 เมตร	5	60
3. Hop - Scotch Drill	10 เมตร	5	60
4. Barrier Jump With Cut and Sprint	4 ครั้ง	5	60
สัปดาห์ที่ 3 - 4			
1. Lateral Skaters	10 วินาที	4	90
2. Bunny Jump	10 เมตร	4	90
3. Hop - Scotch Drill	10 เมตร	4	90
4. Barrier Jump With Cut and Sprint	4 ครั้ง	4	90
สัปดาห์ที่ 5 - 6			
1. Lateral Skaters	15 วินาที	4	90
2. Bunny Jump	5 เมตร	4	90
3. Hop - Scotch Drill	5 เมตร	4	90
4. Barrier Jump With Cut and Sprint	3 ครั้ง	4	90
สัปดาห์ที่ 7 - 8			
1. Lateral Skaters	15 วินาที	3	120
2. Bunny Jump	5 เมตร	3	120
3. Hop - Scotch Drill	5 เมตร	3	120
4. Barrier Jump With Cut and Sprint	3 ครั้ง	3	120

หมายเหตุ สัปดาห์ที่ 1 - 2 ระดับความหนักที่ 70 - 80%

สัปดาห์ที่ 3 - 6 ระดับความหนักที่ 80 - 90%

สัปดาห์ที่ 7 - 8 ระดับความหนักที่ 90 - 100%

โปรแกรมการฝึกความเร็ว (Quickness)

แบบฝึกที่ 1 ก้าวกระโดดด้านข้าง (Lateral Skaters)

จุดประสงค์ พัฒนาความสามารถในการวิ่งตัดและจังหวะแรกของความเร็วในการเคลื่อนที่ด้านข้าง

วิธีปฏิบัติ

1. ตั้งกรวย 2 อัน ไว้ทางซ้ายมือ และขวามือ ของผู้ฝึก
2. เริ่มต้นยืนด้วยเท้าทั้งสอง ตรงกลางระหว่างกรวยทั้งสองและเคลื่อนเท้าไปด้านข้างเพียงขาเดียว และใช้มือตรงข้ามกับขาที่แตะพื้นไปแตะที่กรวยเมื่อเท้าถึงพื้นต้องเปลี่ยนทิศทางทันที ทำซ้ำสลับข้างไปเรื่อย ๆ



ภาพประกอบ 10 ก้าวกระโดดด้านข้าง (Lateral Skaters)

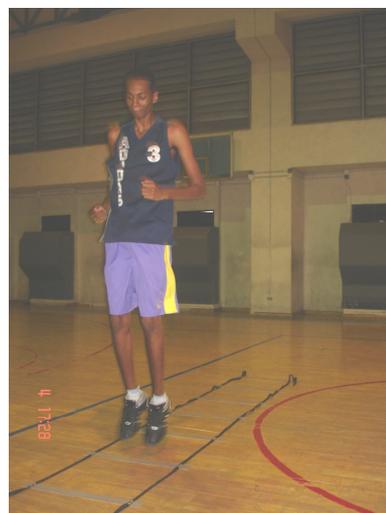
แบบฝึกที่ 2 กระโดดกระต่าย (Bunny Jump)

จุดประสงค์ เพิ่มความแข็งแรงในการยืดหยุ่นของข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ

1. ให้กระโดดอย่างรวดเร็วไปข้างหน้าเข้าไปในทุกช่องของบันไดเชือก
2. ใช้ความเร็วของการเคลื่อนไหวของข้อเท้า
3. ยกเท้าสูงจากพื้นเล็กน้อย และมองไปข้างหน้าไม่ต้องมองที่พื้น
4. เมื่อทำไปจนหมดชั้นบันได คู่มือจะให้สัญญาณด้วยมือ เพื่อให้ผู้ฝึกเลือกวิ่งไปทางซ้าย

หรือทางขวาตามที่คู่มือให้สัญญาณ



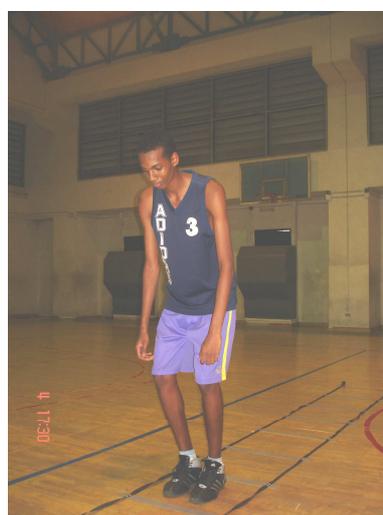
ภาพประกอบ 11 กระโดดกระต่าย (Bunny Jump)

แบบฝึกที่ 3 กระโดดแยก - ซิด (Hop - Scotch Drill)

จุดประสงค์ เพิ่มความแข็งแรงในการยืดหยุ่นของข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ

1. ยืนในท่าเตรียมพร้อมที่จุดเริ่มต้น โดยเท้าแต่ละข้างจะยืนข้างบันไดเชือกแต่ละด้าน
2. กระโดดเท้าคู่ข้ามช่องบันไดมาด้านหน้าในช่องสี่เหลี่ยมแล้วกระโดดเท้าคู่ครอบช่องบันได
3. มองไปข้างหน้าไม่ต้องมองที่พื้นและทำสลับกันทั้ง 2 แบบจนหมดชั้นบันได
4. คู่ฝึกให้สัญญาณด้วยมือ เพื่อให้ผู้ฝึกเลือกวิ่งไปทางซ้ายหรือทางขวาตามที่คู่ฝึกให้สัญญาณ



ภาพประกอบ 12 กระโดดแยก - ซิด (Hop - Scotch Drill)

แบบฝึกที่ 4 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางแล้ววิ่งตัด (Barrier Jump With Cut and Sprint)

จุดประสงค์ พัฒนาพลังร่างกายส่วนล่างและความไว

วิธีปฏิบัติ

1. วิ่งมาด้วยความเร็วและกระโดดข้ามรั้วโดยงอสะโพก เข่า และข้อเท้า
2. ขณะที่ลอยอยู่ในอากาศ คู่มือจะโยนลูกบอลไปทางด้านซ้ายหรือขวาก็ได้
4. เมื่อเท้าลงสู่พื้นแล้ว จังหวะแรกให้ผู้ฝึกเคลื่อนที่ไปรับลูกบอลตามทิศทางที่คู่มือโยนให้



ภาพประกอบที่ 13 กระโดดข้ามสิ่งกีดขวางแล้ววิ่งตัด (Barrier Jump With Cut and Sprint)

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

เวลาปฏิกริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time)

เครื่องมือ

1. โต๊ะสูง 30 นิ้ว กว้าง 36 นิ้ว ยาว 63 นิ้ว มีพนักกันระหว่างผู้เข้ารับการทดสอบและผู้ทดสอบ
พื้นโต๊ะสีขาว

2. เครื่องจับเวลา (Electronic timer)
3. สัญญาณไฟ
4. แผ่นยางสำหรับเท้าสัมผัสให้ไฟดับ

วิธีการ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบ ยืนลักษณะเท้าหน้าเท้าตาม โดยให้เท้าหน้าเป็นเท้าที่ถนัดวางอยู่ในขอบเขตที่กำหนดให้ ปล่อยมือตามสบาย
2. ตามองที่ไฟ ซึ่งแทนคำว่า “ระวัง” พร้อมตามองดูแสงไฟสีแดง
3. เมื่อเกิดแสงไฟสีแดงขึ้น ให้รีบเคลื่อนย้ายเท้าออกให้เร็วที่สุด แล้วนำเท้ากลับมาไว้ที่เดิม
4. มองแสงไฟที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจนครบ 10 ครั้ง

การบันทึก

แต่ละครั้งเครื่องจับเวลา (Electronic timer) จะแสดงค่าเวลาเป็นทศนิยม 3 ตำแหน่ง ของวินาที
ให้บันทึกผลทั้ง 10 ครั้ง ตัดค่าที่เร็วที่สุดออก 2 ค่า และค่าที่ช้าที่สุดออก 2 ค่า แล้วหาค่าเฉลี่ย



ภาพประกอบ 14 เครื่องมือวัดเวลาปฏิกริยาระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Reaction Time)

ภาคผนวก ค

ใบบันทึกเวลาปฏิบัติงาน

ใบบันทึกเวลาปฏิกิริยา

ชื่อ นามสกุล

น้ำหนัก กิโลกรัม ส่วนสูง เซนติเมตร

ผลการทดสอบ

เวลาปฏิกิริยา	ก่อนการทดสอบ	หลังการทดสอบ สัปดาห์ที่ 4	หลังการทดสอบ สัปดาห์ที่ 8
ตากับเท้า			

ลงชื่อผู้เข้าทำการทดสอบ

ลงชื่อผู้บันทึก

ภาคผนวก ง
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำชัย เล้าวัลย์
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยาการกีฬา
ภาควิชาพลศึกษา
คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.สาธิต ประจันบาน
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพลศึกษาและผู้ฝึกสอนกีฬา
ภาควิชาพลศึกษา
คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์เอกวิทย์ แสงผล
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนกรีฑา
สมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวยุวดี เพ็ญภาพ
วันเดือนปีเกิด	25 กันยายน 2526
สถานที่เกิด	ต.ช่องแคบ จ.นครสวรรค์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	143 ซอยเพชรบุรี 5 ถนนเพชรบุรี เขตราชเทวี จ.กรุงเทพฯ 10400
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	ประถมศึกษา จากโรงเรียนพญาไท กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2543	มัธยมศึกษา จากโรงเรียนศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์ฯ กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2547	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2550	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ