

ผลของการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีต่ออัตราเร็ว
ในการเตะทำรายนัดฝึกของกีฬาเทควันโด

ปริญญานิพนธ์
ของ
วิญญูณี นิมมิตร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต 'สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

มีนาคม 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีต่อ
อัตราเร็วในการเตะทำราวन्दคิกของกีฬาเทควันโด

บทคัดย่อ
ของ
วิบูลย์ นิยมมิตร

S135343

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
มีนาคม 2549

๒ 284124 ร.3

นายวิทยุฒิ นิยมมิตร. (2549). ผลของการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีต่ออัตราเร็วในการเตะทำรายนต์คิกของกีฬาเทควันโด. ปรินูญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการ ควบคุม : รองศาสตราจารย์ทวีพงษ์ กลิ่นหอม, ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา สีละมาด.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีต่ออัตราเร็วในการเตะทำรายนต์คิกของกีฬาเทควันโด

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเทควันโดหญิงของชมรมเทควันโดมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต จำนวน 30 คน โดยทำการสุ่มแบบหลายชั้นตอน (Multi state random sampling) คือ มีน้ำหนัก 49 – 59 กิโลกรัม ความสูง 155 – 165 เซนติเมตร และมีคุณสมบัติระดับสายน้ำตาลถึงสายแดง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง กลุ่มควบคุม ทำการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว โดยใช้ระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน และนำแบบทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนต์คิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ ($r = 0.91$) ทำการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวและเปรียบเทียบรายคู่ โดยของวิธีดูกี (Tukey' s method) และวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำและเปรียบเทียบรายคู่ โดยใช้วิธีบอนเฟรโรนี (Bonferroni' s method)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนต์คิก ระหว่างกลุ่ม ทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนต์คิกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนต์คิกมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1

3. ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนต์คิกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม นอกจากนั้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนต์คิกมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม

THE EFFECT OF AGILITY AND POWER TRAINING ON THE SPEED
OF ROUNDHOUSE KICK IN TAEKWONDO

AN ABSTRACT
BY
WAIWUT NIMMIT

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Science degree in Sport Coaching
at Srinakharinwirot University

March 2006

Waiwut Nimmit. (2006). *The Effect of Agility and Power Training on the Speed of Roundhouse Kick in Taekwondo*. Master Thesis, M.Sc. (Sport Science).
Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee:
Assoc. Prof. Taweepong klinhom, Assist. Prof. Sonthaya Seelamad.

The purpose of this study was to investigate and compare the effect of agility and power training on the speed of roundhouse kick in taekwondo. Subjects were 30 females who were members of Rattana Bundit 's taekwondo club. They were multi state randomly sampling. Their weight were between 49 - 59 kilogram and their height ranged 155-165 cm. These subjects received either brown or red belt. They were divided into 3 groups of 10. The first experimental group received training for agility with specific skills. The second experimental group received training for power with specific skills. The control group received training for specific skills only. The training duration was 8 weeks, 3 days per week. The speed of the roundhouse kick test was developed by the researcher and reliability of the test was : .91 ($r = 0.91$). Subjects were measured the speed of roundhouse kick test before and after the 4th and 8th weeks of training. Results were analyzed using means, standard deviation, compared of mean differences by using analysis of co -variance and multiple comparison with Tukey method and repeated measure in one – dimensional design and multiple comparison with Bonferroni method.

The results of this study indicated as follow :

1. The comparison of the mean scores for the speed of the roundhouse kick test between the two experimental groups and the control group after the 4th and 8th weeks were significantly different at .05 level.
2. The mean score for the speed of the roundhouse kick test after the 4th week of training of the second experimental group was different from the control group but was not different from the first experimental group. However, the mean score of the roundhouse kick of the second experimental group improved more than that of the first experimental group.
3. The mean score for the speed of the roundhouse kick test after the 8th week of training of the second experimental group was different from the first experimental

group and the control group. In addition, the roundhouse kick score after the 8th week of the second experimental group was better than there the first experimental group and the control group.

ปริญญานิพนธ์

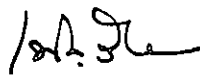
เรื่อง

ผลของการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีต่ออัตราเร็ว
ในการเตะทำราวน์คิกของกีฬาเทควันโด

ของ

นายวิญญู นิมมิตร

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

วันที่ 7 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2549

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



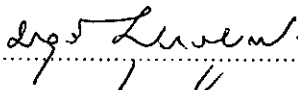
.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ทวีพงษ์ กลิ่นหอม)



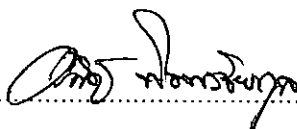
.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา สีละมาด)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มยุรี ศุภวิบูลย์)



.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์คุณันต์ พิธพรชัยกุล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างยิ่ง จาก รองศาสตราจารย์ ทวีพงษ์ กลิ่นหอม ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุนธยา สีละมาต กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จึงทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความ ถูกต้องสมบูรณ์และมีคุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มยุรี ศุภวิบูลย์ และ อาจารย์คุณต๋ว พิฬพรชัยกุล ที่ช่วยเหลือเป็นกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์เพิ่มเติม

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ เจริญ กระบวนรัตน์ อาจารย์ ดร. ชนินทรชัย อินทிரากรณ์ อาจารย์ไพศาล ช่างจงประดิษฐ์ อาจารย์อนันต์ เมฆสวรรค์ และอาจารย์นรวรรธน์ ปิ่นมณีนพรัตน์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษาแนะนำ การปรับปรุงโปรแกรมการฝึกและการ สร้างแบบทดสอบการวิจัยครั้งนี้และขอขอบคุณนักเทคนิคเทคนิควันโคมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ที่ ให้ความร่วมมือในการฝึกกับผู้วิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่า คุณประโยชน์ และคุณงามความดีใด ๆ เกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบ ให้แต่คุณแม่สุภาภรณ์ เกียรติบุตร ตลอดจนญาติ เพื่อน ๆ ทุกคน ที่เป็นแรงใจที่ยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัยจน ทำให้การทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

วิญญู ธิมมิต

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	6
สมมุติฐานในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
สมรรถภาพทางกลไก.....	8
ความคล่องตัว.....	12
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ.....	18
พลังของกล้ามเนื้อ.....	25
ระบบพลังงานสำรอง.....	35
หลักการและวิทยาการฝึกซ้อม.....	42
แบบทดสอบทักษะทางกีฬา.....	49
กีฬาเทควันโด.....	59
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	69
งานวิจัยต่างประเทศ.....	69
งานวิจัยในประเทศ.....	73

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	86
การกำหนดประชากรและการสุ่มตัวอย่าง.....	86
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	87
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	89
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	90
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	91
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	91
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	107
สรุปผลการวิจัย.....	107
อภิปรายผล.....	110
ข้อเสนอแนะ.....	112
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	112
บรรณานุกรม.....	115
ภาคผนวก.....	124
ภาคผนวก ก. โปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น.....	125
ภาคผนวก ข. แบบทดสอบการวัดอัตราเร็วการเตะทำราวन्दคิก.....	151
ภาคผนวก ค. รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	155
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	157

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนักของการฝึกกับจำนวนครั้งที่ปฏิบัติซ้ำ.....	33
2 แสดงการใช้พลังงานในกีฬาประเภทต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ.....	39
3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อ.....	47
4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะ ทำราวน์ดีคิก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม.....	93
5 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตรา เร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ก่อนการฝึก ทั้ง 3 กลุ่ม.....	95
6 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตรา เร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ทั้ง 3 กลุ่ม.....	96
7 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตรา เร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ทั้ง 3 กลุ่ม เป็นรายคู่ตามวิธี ของตุกี.....	97
8 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตรา เร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม.....	98
9 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตรา เร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม เป็นรายคู่ตามวิธี ของตุกี.....	99
10 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำ ราวน์ดีคิก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มทดลองที่ 1 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 4 และ 8.....	100

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
11 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการ เตะทำราวน์ดีคิก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มทดลองที่ 1 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลัง การฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 เป็นรายคู่ตามวิธีของบอนเฟอร์โรนี.....	101
12 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการ เตะทำราวน์ดีคิก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มทดลองที่ 2 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลัง การฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	102
13 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการ เตะทำราวน์ดีคิก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มทดลองที่ 2 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เป็นรายคู่ตามวิธีของบอนเฟอร์โรนี.....	103
14 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการ เตะทำราวน์ดีคิก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มควบคุม ระหว่าง ก่อน การฝึก หลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	104
15 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการ เตะทำราวน์ดีคิก ภายในกลุ่ม ของควบคุม ระหว่าง ก่อน การฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 เป็นรายคู่ตามวิธีของบอนเฟอร์โรนี.....	105
16 โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว.....	125
17 โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว.....	126
18 โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ.....	136
19 โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ.....	137
20 โปรแกรมการฝึกทักษะการเตะทำราวน์ดีคิก.....	148
21 โปรแกรมการฝึกทักษะการเตะทำราวน์ดีคิก.....	149

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 แสดงสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานและสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงที่เกิดขึ้น จากการผสมผสานกันระหว่างสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐาน.....	11
2 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการออกกำลังกายกับการทำงานของ พลังงานต่าง ๆ ในระบบ.....	41
3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฟอสฟาเจนในกล้ามเนื้อกับการ ออกกำลังกายและการฟื้นตัว.....	48
4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬา.....	57
5 แสดงถึงเป้าหมายที่อนุญาตให้เข้าทำคะแนนได้.....	63
6 แสดงพื้นที่การเตะบริเวณลำตัวและใบหน้า.....	64
7 แสดงกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเตะทำราวन्दคิก.....	68
8 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวन्दคิก ของทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	106
9 การฝึกแบบเก้าจุดรัส (ตารางเก้าช่อง).....	127
10 การฝึกวิ่งแบบไขว้ขา.....	129
11 การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบตรง).....	130
12 การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบเฉียง).....	131
13 การฝึกวิ่งซิกแซก.....	132
14 การฝึกยกเข่าข้ามกรวย.....	133
15 การฝึกวิ่งและสลับแบบหมุนตัวกลับ.....	134
16 การฝึกยกขาเตะข้ามกรวย.....	135
17 การฝึกท่า Standing torso twist.....	138
18 การฝึกท่า Front lunge.....	140
19 การฝึกท่า Side lunge.....	141
20 การฝึกท่า Sit – up.....	142
21 การฝึกท่า Knee – up.....	144
22 การฝึกท่า Hamstring curl.....	145

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
23 การฝึกท่า Double leg kick.....	146
24 การฝึกท่า Calf raise.....	147
25 ทักษะการเตะทำรายนัดฝึก.....	150
26 เครื่องมือทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดฝึก.....	152
27 การทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดฝึก.....	154

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กีฬาเทควันโด เป็นศิลปะการต่อสู้ของประเทศเกาหลี มีอายุประมาณ 2000 ปีมาแล้ว ต่อมาได้มีการส่งเสริมให้เป็นกีฬาประจำชาติ และมีการเผยแพร่กีฬานี้ไปทั่วโลก จึงมีผู้นิยมฝึกเทควันโดเป็นจำนวนมากกว่า 100 ประเทศ รวมถึงแถบยุโรป อเมริกาและแถบเอเชีย กีฬาเทควันโด จึงได้พัฒนากลายเป็นกีฬาสากลในปัจจุบัน โดยถูกจัดไว้ในการแข่งขันระดับนานาชาติ อาทิ กีฬาซีเกมส์ กีฬาเอเชียนเกมส์ และกีฬาโอลิมปิกเกมส์

เทควันโดเป็นศิลปะการต่อสู้ที่ใช้ทักษะได้ทั้งมือและเท้าในการป้องกันตนเอง ในการแข่งขันเทควันโด การโจมตี การตอบโต้ เพื่อทำคะแนนจะใช้เท้าเป็นหลัก ส่วนการป้องกันหรือการบิดป้องจากการถูกโจมตีด้วยการเตะจะใช้มือเป็นหลัก เทคนิคการเตะที่ใช้ในการแข่งขันมีหลายท่า เช่น ท่าฟรอนท์คิก ท่ารววนด์คิก ท่าไซด์คิก ท่าแอกซ์คิก ท่าแบ็คคิก และท่าสปินแบ็คคิก เป็นต้น ซึ่งท่าการเตะในแต่ละท่านั้นมีความยากง่ายแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความชอบและความถนัดของนักกีฬา รวมทั้งวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการแข่งขัน เช่น การโจมตี (การบุก) หรือการตอบโต้ (การรับ) แต่การแข่งขันโดยส่วนใหญ่แล้วท่าเตะที่นักกีฬามักนิยมใช้มากที่สุด ประมาณร้อยละ 70 คือ ท่ารววนด์คิก (Roundhouse kick) โดยมีเหตุผล 3 ประการ คือ

1. เป็นทักษะการเตะที่ง่าย มีความแม่นยำสูง สามารถควบคุมน้ำหนักและทิศทางในการเตะได้ง่าย (Kim, Sang H. 1999 : 39) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลีซุนคัก และ ไลจีเชียน (Lee, Seung-kuk ;& Ryu, Ji-Seon. 1996 : 34) ที่ได้เปรียบเทียบถึงความสัมพันธ์ของเวลากับความยากในการเตะทั้ง 4 ท่า ดังนี้คือ ท่าสปินแบ็คคิก ร้อยละ 100 ท่าแบ็คคิก ร้อยละ 86 ท่ารววนด์คิก (ระดับหน้า) ร้อยละ 72 และ ท่ารววนด์คิก (ระดับท้อง) ร้อยละ 62

2. เป็นท่าเตะที่มีความเร็วในการเตะมาก ซึ่งงานวิจัยของ ลีซุนคัก และ ไลจีเชียน (Lee, Seung-kuk ;& Ryu, Ji-Seon. 1996 : 33) ได้วิเคราะห์ถึงเวลาในการเตะจากพื้นถึงเป้าหมาย ดังนี้ ท่ารววนด์คิกระดับท้อง (Middle-section roundhouse kick) 0.21 / วินาที ท่ารววนด์คิก ระดับหน้า (High-section roundhouse kick) 0.27 / วินาที ท่าแบ็คคิก (Back kick) 0.32 / วินาที ท่าสปินแบ็คคิก (Spining back Kick) 0.37 / วินาที

3. เป็นท่าที่สามารถเตะได้ต่อเนื่อง และเป็นท่าเตะองค์ประกอบของการเตะทำอื่น ๆ เช่น การเตะรวนดักเตะเท้าขวาและเตะแบ็คคิกเท้าซ้าย หรือการเตะรวนดักเตะเท้าขวาและเตะสปีนแบ็คคิกเท้าซ้าย เป็นต้น

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 289-291) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวของขานั้นมีคุณสมบัติพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1. ความเร็ว (Speed) 2. ความแข็งแรง (Strength) 3. ความเร็วแบบอดทน (Speed endurance) โดยเฉพาะความเร็วแบบอดทนนั้น ในนักกีฬาเทควันโด จำเป็นต้องใช้มาก เนื่องจากคะแนนที่ได้จากการแข่งขันส่วนใหญ่มาจากการเตะ ดังที่ได้กล่าวในตอนต้น ดังนั้น ความเร็วและจำนวนการเตะจึงเป็นสิ่งสำคัญในการแข่งขัน เพราะผู้ที่เตะได้มากกว่าก็มีโอกาสทำคะแนนได้มากกว่าผู้ที่เตะน้อยกว่า รวมทั้งกติกการแข่งขันเทควันโดสากล (Competition rules) ก็ได้บัญญัติถึงหลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะในกรณีที่มีคะแนนเท่ากัน (Superiority) ว่า ผู้ที่พยายามเข้าโจมตีด้วยความดุเดือดก้าวร้าวตลอดการแข่งขันทั้งสามยก รวมทั้งมีจำนวนการเตะและเทคนิคที่ดีกว่า ให้พิจารณาให้ผู้นั้นเป็นฝ่ายชนะ

ความคล่องตัว (Agility) เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความจำเป็นและมีความสำคัญในการเคลื่อนไหวของกีฬาเทควันโด ซึ่งจะทำให้มีการฟุตเวิร์ก (Foot work) ที่ดีและมีการเคลื่อนไหวของร่างกายได้รวดเร็ว สามารถเข้าโจมตีหรือหลบหลีกการเตะของคู่ต่อสู้ได้ (ผาณิต บิลมาศ. 2545 : 3) พลังของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้นักกีฬาเทควันโดมีความสามารถและความเร็วในการเตะ เนื่องจากกีฬาเทควันโดมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องและมีการปฏิบัติที่ซ้ำ ๆ กันอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ มาโนช บุตรเมือง (2539) กล่าวว่า นักกีฬาที่ได้รับโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อก็จะทำให้มีพลัง กล้ามเนื้อที่ดีกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึก โดยพลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็ว ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุดด้านหนึ่ง ดังนั้น การฝึกพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังจนถึงระดับสูงสุดจะมีส่วนเพิ่มประสิทธิภาพในด้านความเร็ว เนื่องจากความแข็งแรงเป็นองค์ประกอบสำคัญส่วนหนึ่งในการที่จะช่วยพัฒนาด้านความเร็ว การค่อย ๆ เสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังให้กล้ามเนื้อจึงนับว่ามีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการที่จะช่วยพัฒนาขีดความสามารถและประสิทธิภาพด้านความเร็วในการเคลื่อนไหวให้กับนักกีฬาทุกประเภท (เจริญ กระบวนรัตน์. 2538 : 89) โดยเฉพาะการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเตะ ได้แก่ กล้ามเนื้อสะโพกและก้น (Gluteus maximus muscle) กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps muscle) กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring muscle) และกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius muscle) ซึ่งกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้นเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญ โปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงในกีฬาเทควันโดจึงควรเป็นโปรแกรมการฝึกซ้อมที่จะต้องเปิดโอกาสให้นักกีฬาสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างต่อเนื่อง รวดเร็วและสอดคล้องกับทักษะของ

นักกีฬา การออกแรงต้านกับอุปกรณ์อิสระ เช่น ลูกบอลน้ำหนัก (Medicine ball) ยางยืด (Rubber cords) จะช่วยให้นักกีฬาสามารถออกแรงทำงานได้มากกว่าแรงต้าน ไม่มีข้อจำกัดทิศทางการเคลื่อนไหว (สนธยา สิละมาต. 2547 : 301) ดังนั้น การมีโปรแกรมการฝึกที่ดีและเหมาะสมจึงมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความสามารถและความเร็วในการเตะของกีฬาเทควันโด

ปัจจุบัน กีฬาเทควันโดในประเทศไทยกำลังได้รับความนิยมมาก นักกีฬาเทควันโดหญิงทีมชาติไทยสามารถคว้าเหรียญทองแดงได้จากการเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกเกมส์ ครั้งที่ 28 ปี 2004 ณ กรุงเอเธนส์ ประเทศกรีซ ยิ่งทำให้นักกีฬาเทควันโดได้รับความนิยมมากยิ่งขึ้น มีการเรียนการสอนทั่วประเทศ ตลอดจนจัดให้มีการแข่งขันทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ ทำให้มีการพัฒนาทั้งทางด้านทักษะและเทคนิคเพิ่มมากขึ้น แต่ปัญหาที่พบในปัจจุบัน คือ ผู้ฝึกสอนส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นการฝึกซ้อมในเรื่องของทักษะและเทคนิคเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้ขาดการมี โปรแกรมการฝึกซ้อมที่ถูกต้องตามหลักทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างมีหลักการและเหตุผล มาใช้ควบคู่กับการฝึกซ้อมทักษะและเทคนิคในกีฬาเทควันโด รวมทั้งมีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องน้อยมาก ด้วยเหตุนี้ จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลการฝึกอัตราเร็วในการเตะท่ารวนดึก โดยผู้วิจัยได้นำหลักการฝึกความคล่องตัว การฝึกพลังกล้ามเนื้อ และการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงมาสร้างโปรแกรมการฝึก เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้กับนักกีฬาเทควันโดให้เกิดการพัฒนาอย่างถูกต้อง ซึ่งจะนำไปสู่ความเป็นเลิศ และผลสำเร็จของการแข่งขันในอนาคต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อ ที่มีต่ออัตราเร็วในการเตะท่ารวนดึกของกีฬาเทควันโด

ความสำคัญของการวิจัย

ทราบผลความแตกต่างของการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อ ที่มีต่ออัตราเร็วในการเตะท่ารวนดึกของกีฬาเทควันโด เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ฝึกสอน นักกีฬา รวมทั้งบุคคลผู้สนใจนำไปใช้ในการฝึกอัตราเร็วการเตะท่ารวนดึกให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเทควันโดหญิง ชมรมเทควันโดมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ซึ่งกำลังฝึกซ้อมเทควันโดและศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต จำนวน 92 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเทควันโดหญิง น้ำหนัก 49 – 59 กิโลกรัม ความสูง 155 – 165 เซนติเมตร ระดับสายน้ำตาลถึงสายแดง จำนวน 30 คน ซึ่งกำลังฝึกซ้อมเทควันโดและศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต โดยการสุ่มแบบหลายชั้นตอน (Multi state random sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ

1.1 โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว (Agility) ควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง (Specificity training)

1.2 โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ (Power) ควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง (Specificity training)

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

อัตราเร็วในการเตะท่ารววนตีคิก

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมตัวแปรในเรื่องการรับประทานอาหาร การพักผ่อน รวมถึงการร่วมทำกิจกรรมประเภทอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง ตลอดช่วงระยะเวลาของการทดสอบ
2. ผู้วิจัยได้ชี้แจงข้อตกลงให้กลุ่มตัวอย่างพยายามเตะอย่างรวดเร็วและออกแรงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในทดสอบ
3. ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างสวมชุดเทควันโดทั้งในการฝึกซ้อมและการทดสอบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

1.1 โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว (Agility) หมายถึง โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหว เปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง โดยให้กล้ามเนื้อทำงานร่วมกันและออกแรงเต็มที่ ซึ่งการฝึกจะเป็นลักษณะแบบวงจร (Circuit)

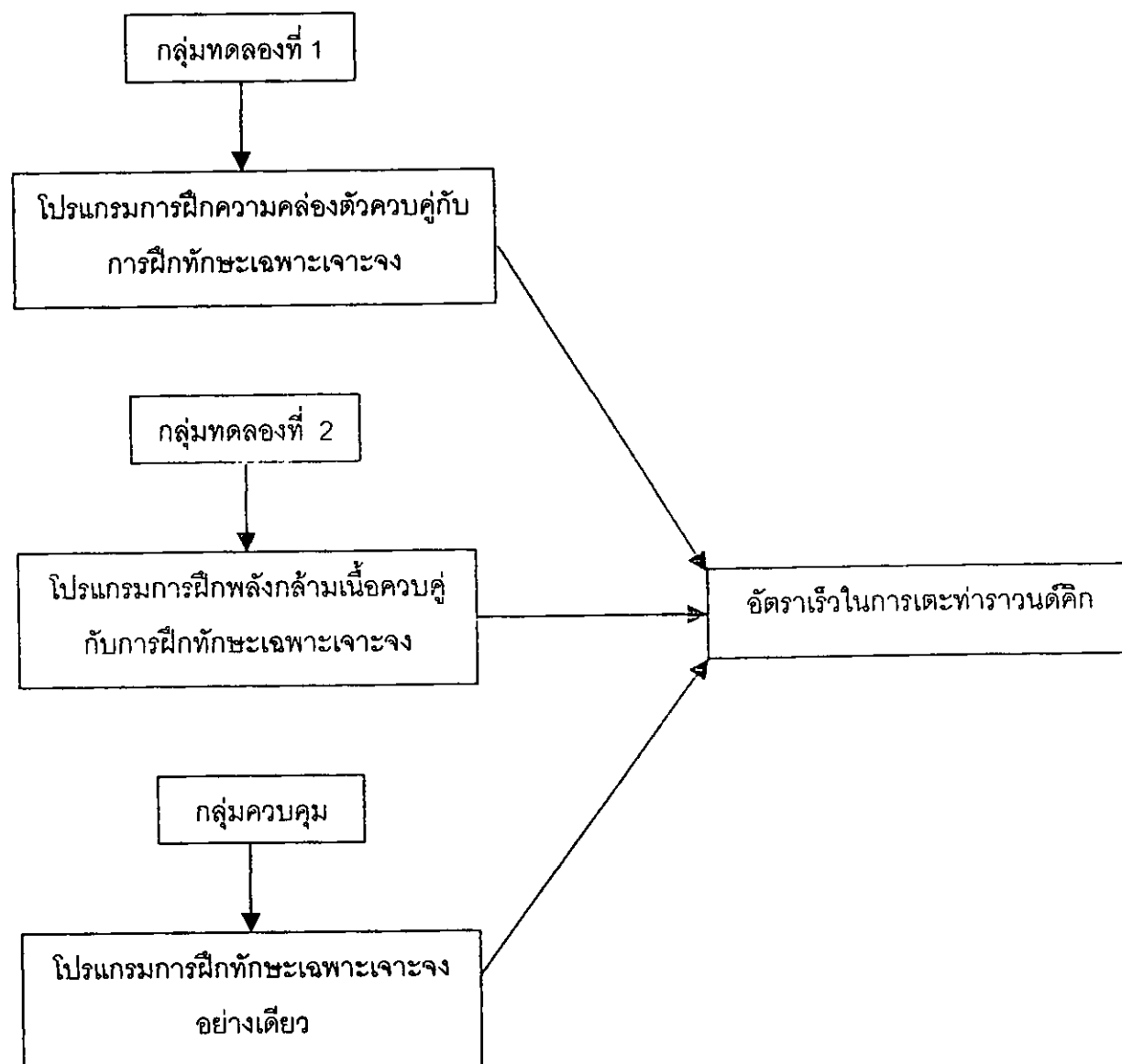
1.2 โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ (Power) หมายถึง โปรแกรมการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ลำตัว โดยเฉพาะกล้ามเนื้อขา และใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน (Resistance) ได้แก่ ลูกบอลน้ำหนัก (Medicine ball) น้ำหนักประมาณ 2 - 8 กิโลกรัม การเคลื่อนไหวในการฝึกจะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

1.3 โปรแกรมการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง (Specificity training) หมายถึง โปรแกรมการฝึกท่าเตะราวนดิกเร็วแบบต่อเนื่องในลักษณะต่างกัน

2. การเตะราวนดิก (Roundhouse kick) หมายถึง การยกเข่าขึ้นสูงแล้ว สะบัด (Snap) เข่าพร้อมกับสะโพกในแนวเฉียงบริเวณท้องหรือใบหน้า โดยใช้หลังเท้าสัมผัสเป้าหมาย แล้วพับเข่าพร้อมกับวางเท้าด้านหน้า

3. อัตราเร็วในการเตะราวนดิก หมายถึง การจับเวลาการเตะราวนดิกแบบต่อเนื่องไปยังเป้าหมายที่กำหนดบนกระสอบทราย (ช่วงแนวเส้นสีขาว ระยะห่าง 30 เซนติเมตร และแนวเส้นสีขาวขอบล่างสุดอยู่สูงจากพื้นเท่ากับ 86.2 เซนติเมตร ซึ่งได้มาจากการนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ทำการวัดความยาวจากแนวกระดูก Greater trochanter จนถึงระดับพื้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย) โดยวิธีการนับคะแนน คือ จำนวนครั้งที่เตะได้ ภายใน 30 วินาที

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



สมมุติฐานในการวิจัย

1. อัตราเร็วในการเตะทำร้าวต้นคิกระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง กลุ่มที่ได้รับการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และกลุ่มที่ได้รับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว มีความแตกต่างกัน
2. อัตราเร็วในการเตะทำร้าวต้นคิกภายในกลุ่มที่ได้รับการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง กลุ่มที่ได้รับการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และกลุ่มที่ได้รับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน
3. อัตราเร็วในการเตะทำร้าวต้นคิกระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง กลุ่มที่ได้รับการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และกลุ่มที่ได้รับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. สมรรถภาพทางกลไก
2. ความคล่องตัว
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
4. พลังของกล้ามเนื้อ
5. ระบบพลังงานสำรอง
6. หลักการและวิทยาการฝึกซ้อม
7. แบบทดสอบทักษะทางกีฬา
8. กีฬาเทควันโด
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยในประเทศ

1. สมรรถภาพทางกลไก

ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกทั่วไป

การเคลื่อนไหวของร่างกายในการเล่นกีฬาให้มีประสิทธิภาพ สามารถเคลื่อนไหวร่างกายให้เป็นไปตามที่ต้องการ จะต้องมสมรรถภาพทางกลไกที่ดี ซึ่งมีผู้ได้ให้ความหมายของคำว่า “สมรรถภาพทางกลไก” ไว้ดังนี้

พูนศักดิ์ ประถมบุตร (2532). ได้อธิบายความหมายของคำว่าสมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่เน้นหนักไปทางการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อ พลังภายในมัดกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อและข้อต่อ การทดสอบสมรรถภาพทางกลไกจะครอบคลุมไปถึงการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ใช้เล่นกีฬา และทักษะต่าง ๆ ในการทำงาน ดังนั้น การทดสอบสมรรถภาพทางกลไกในด้านต่าง ๆ จำแนกได้ดังนี้ คือ การทรงตัว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรง พลัง และ ความอดทน

กรมพลศึกษา (2543). ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไกทั่วไป หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวเพื่อแสดงความสามารถในการแสดงทักษะการเคลื่อนไหวต่าง ๆ หรือทักษะทางกีฬา

สมรรถภาพทางกลไก ที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง การเคลื่อนไหวร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ระบบประสาท ข้อต่อและเนื้อเยื่อต่าง ๆ ที่ทำให้เกิด ความแข็งแรง ความอดทน กำลัง ความเร็ว ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความอ่อนตัว ความคล่องตัว ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กันทำให้ประกอบกิจกรรมได้เป็นเวลานาน

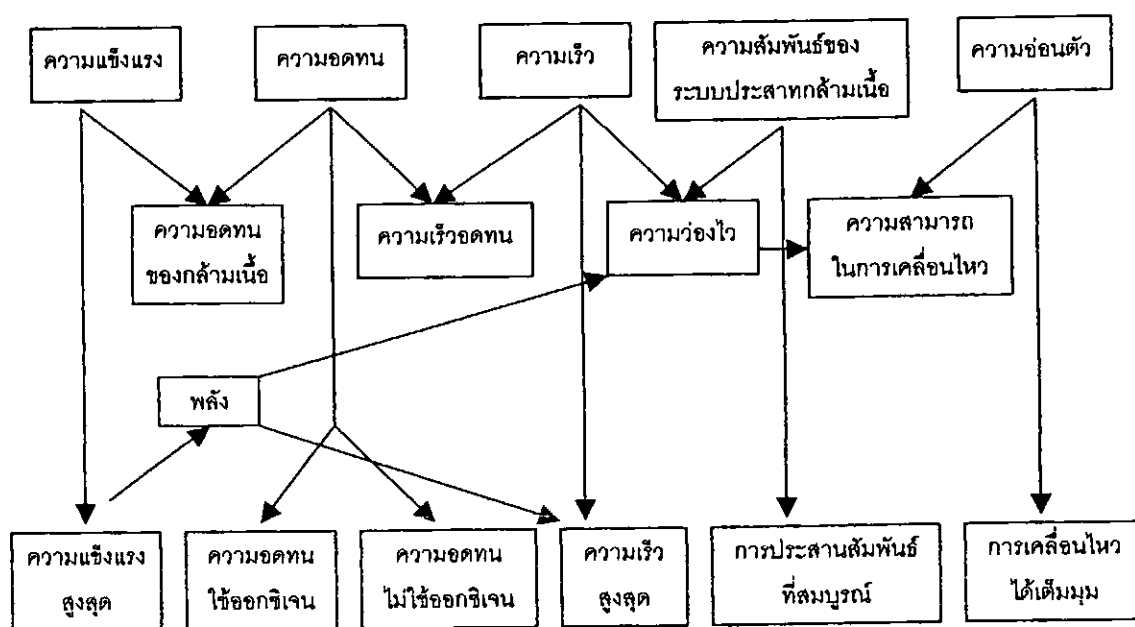
การเคลื่อนไหวร่างกายจะเป็นผลของความแข็งแรง (Strength) ความอดทน (Endurance) ความเร็ว (Speed) ความอ่อนตัว (Flexibility) และความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Coordination) ซึ่งนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการกำหนดความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่ง พิชิต ภูติจันทร์ (2547 : 10-11). ได้แบ่งองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกลไก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

1. ความแข็งแรง หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงยกน้ำหนัก หรือออกแรงต้านทานวัตถุให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ซึ่งอาศัยองค์ประกอบภายในด้วยกัน 3 ประการ ได้แก่
 - 1.1 ความสามารถในการใช้แรงหรือผลิตพลังของกล้ามเนื้อที่เป็นตัวเคลื่อนไหว
 - 1.2 ประสิทธิภาพสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้น
 - 1.3 สัดส่วนทางกลไกของระบบกลศาสตร์ เช่น ระบบคานของกระดูก เป็นต้น
2. ความทนทาน หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานติดต่อกันได้นานโดยไม่เกิดความเมื่อยล้า
3. ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของร่างกายหรืออวัยวะ ที่เคลื่อนไหวไปอย่างใดอย่างหนึ่งได้รวดเร็ว และใช้เวลาน้อย
4. พลัง หมายถึง ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปของความแข็งแรงและรวดเร็วไม่ว่าจะอยู่ในรูปการเคลื่อนไหวหรือการรับน้ำหนัก เช่น การกระโดดสูง การจัดข้อ เป็นต้น
5. ความยืดหยุ่นตัวหรือความอ่อนตัว เป็นขีดความสามารถด้านช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และการยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อ

6. ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นผลแห่งการแสดงความสามารถร่วมกันของความเร็วและความยืดหยุ่นตัว อีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับความแม่นยำในการเคลื่อนไหวอีกด้วย

จากการศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกลไก พอสรุปได้ว่า การมีองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกลไกที่ดีจะช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก ความสามารถในการควบคุมการปฏิบัติการเคลื่อนไหวให้เป็นไปตามที่ต้องการ หรือความสามารถในการปฏิบัติการออกกำลังกายอย่างใดอย่างหนึ่งจะขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางด้านสมรรถภาพทางกลไก ความสามารถทางธรรมชาติ (พันธุกรรม) และผลของการผสมผสานกันของสมรรถภาพทางกลไก

นอกจากนี้ สอนยา สีสะมาต (2547 : 212-215). ได้อธิบายถึง ความสัมพันธ์และการผสมผสานกันระหว่างสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานในแต่ละด้าน ทำให้เกิดสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงเกิดขึ้น ดังนั้น การพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของชนิดกีฬา ควรมีการฝึกซ้อมสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานให้มีความมั่นคง เพื่อเป็นพื้นฐานในการฝึกซ้อมที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬามากขึ้น เพราะการเคลื่อนไหวส่วนใหญ่เป็นผลของการผสมผสานกันของสมรรถภาพทางกลไก ตัวอย่างเช่น การผสมผสานของความแข็งแรงและความเร็ว จะเป็นผลของพลัง (Power) เช่น ในนักกีฬาประเภทกระโดดและทุ่ม พุ่ง ขว้าง หรือการตบวอลเลย์บอล การผสมผสานกันของความอดทนกับความแข็งแรงจะเกิดเป็นความอดทนของกล้ามเนื้อ (Strength endurance) เช่น นักว่ายน้ำ แคนู มวยปล้ำ ขณะที่ผลของการผสมผสานกันระหว่างความอดทนและความเร็ว (ประเภทใช้เวลาเกือบ 60 วินาที) จะเป็นความเร็วอดทนหรือความอดทนของความเร็ว (Speed endurance) ขณะที่บางประเภทกีฬาจะต้องอาศัยความว่องไว (Agility) ซึ่งเป็นการผสมผสานกันของความเร็ว พลัง และความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และสุดท้าย เมื่อความว่องไวและความอ่อนตัวรวมเข้าด้วยกันจะเป็นผลที่เรียกว่า ความสามารถในการเคลื่อนไหว (Mobility) หรือคุณภาพของการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาน้อย และมีความสัมพันธ์กันตลอดช่วงการเคลื่อนไหว เช่น การกระโดดน้ำ ยิมนาสติก คาราเต้ มวยปล้ำ และกีฬาประเภททีม เป็นต้น



ภาพประกอบ 1 แสดงสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐานและสมรรถภาพที่เฉพาะเจาะจงที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานกันระหว่างสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐาน

ที่มา : สนธยา สีละมาต. (2547). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. : 214.

จากการศึกษาความหมายและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไก จะเห็นได้ว่า การเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับระดับของสมรรถภาพทางกลไกพื้นฐาน ซึ่งสมรรถภาพทางกลไกในแต่ละชนิดจะมีความสัมพันธ์กัน การฝึกซ้อมนักกีฬาให้มีการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์และมี ประสิทธิภาพ นักกีฬาจึงต้องได้รับการฝึกซ้อมพัฒนาสมรรถภาพในทุก ๆ ด้าน เพื่อเป็นพื้นฐานให้มีความมั่นคงสำหรับการฝึกซ้อมที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬาในแต่ละประเภท เช่น ในกีฬาประเภทกระโดดทุ่ม ฟัน ขว้าง นักกีฬาต้องการพลังของกล้ามเนื้อ (Power) ในการเคลื่อนไหวร่างกายหรืออุปกรณ์ ซึ่งพลังของกล้ามเนื้อนั้นได้มาจากการผสมผสานกันของสมรรถภาพทางกลไกทางด้านความแข็งแรงและความเร็ว ดังนั้น โปรแกรมการฝึกซ้อมควรมีจุดมุ่งหมายที่มีผลของการฝึกซ้อมมีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬา

สำหรับกีฬาเทควันโด ความเร็วในการเตะมีความสำคัญมากในการแข่งขัน การฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกลไกทางด้านความคล่องตัวและพลังของกล้ามเนื้อ จะส่งผลให้นักกีฬามีความเร็วในการเตะมากยิ่งขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวและโปรแกรมการฝึกพลังของกล้ามเนื้อ โดยฝึกควบคู่กับการฝึกทักษะการเตะท่าราวนคติกของกีฬาเทควันโด เพื่อนำผลที่ได้

มาเปรียบเทียบว่า การฝึกโปรแกรมใดจะส่งผลให้การเตะทำราวन्दคิกมีอัตราเร็วมากขึ้น ซึ่งผลของงานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาโปรแกรมการฝึกซ้อมให้มีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาเทควันโดมากยิ่งขึ้น

2. ความคล่องตัว (Agility)

ความหมายของความคล่องตัว (Agility)

ความคล่องตัว (Agility) เป็นความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวร่างกายให้เปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว และเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเล่นกีฬา ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของคำว่า “ความคล่องตัว” ในทัศนะต่าง ๆ กัน ดังต่อไปนี้

ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ (2538 : 21). ได้กล่าวถึง ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนอริยาบทได้อย่างรวดเร็วโดยไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งความว่องไวนี้จะต้องอาศัยการควบคุมและการประสานงานของประสาทกล้ามเนื้อเป็นอย่างดี จึงจะทำให้เกิดความเร็วและแม่นยำขึ้นได้ นอกจากนั้น ยังต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของข้อต่อ และทักษะในการเคลื่อนไหวเข้ามาประกอบด้วย เพราะฉะนั้นคนที่มีความคล่องแคล่วว่องไวได้ จะต้องฝึกฝนตนเองเสมอเพื่อให้กล้ามเนื้อและระบบประสาทมีการเตรียมพร้อมและเพิ่มทักษะในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ บางคนได้รวมเอาเรื่องความเร็วไว้ในเรื่องนี้ด้วย แต่แท้จริงเรื่องความเร็วมีความเกี่ยวข้องกับทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ทักษะการเคลื่อนไหว และที่สำคัญกรรมพันธุ์เป็นอย่างมาก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545 : 111). กล่าวว่า ความคล่องตัว คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาสั้นที่สุด เป็นการทำงานที่ต้องอาศัยความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดีมีปฏิกริยารับรู้และตอบสนองอย่างรวดเร็ว และสามารถเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว

คิม (Kim. 1999 : 132) กล่าวว่า ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่งของร่างกายและสามารถทำกิจกรรมอื่นได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความแข็งแรง ความเร็ว พลัง ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อและความอ่อนตัว ความคล่องตัววัดได้จากความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและ เวลาปฏิกริยาของระบบประสาท ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในความสามารถทางด้านทักษะของกีฬาเทควันโด เพราะการโจมตีและการตอบโต้ต้องการการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว มีการตอบสนองที่สมบูรณ์ ในการแข่งขันนักกีฬาจะต้องมีการตอบสนองคู่ต่อสู้อยู่ตลอดเวลา ตัวอย่างเช่น เมื่อคู่แข่งขันโจมตีเข้ามา ผู้ตอบโต้สามารถฟุตเวิร์คหลบหลีกและมีการตอบโต้กลับได้อย่างรวดเร็ว

บิล (Bill. 2001 : 140-141) ความคล่องตัว หมายถึง การรวมกันของความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ความคล่องตัวจะกระตุ้นให้นักกีฬาที่มีปฏิกิริยาได้ตอบ การเริ่มออกตัว การเคลื่อนไหวในทิศทางที่ถูกต้อง และการเตรียมพร้อมในการเปลี่ยนทิศทางหรือหยุดได้อย่างรวดเร็วในการเล่นกีฬาที่มีความรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคนจะมีชนิดของความคล่องตัวในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. การเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายในแนวราบหรือแนวเดียวกับพื้นราบ เช่น การหลอกคู่ต่อสู้ให้หลงทางและการหลบหลีกคู่ต่อสู้
2. การเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายในแนวดิ่ง เช่น การกระโดด
3. การเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ได้อย่างรวดเร็วในกีฬาที่ต้องใช้อุปกรณ์ เช่น เทนนิส สควอช และ ฮ็อกกี้

✕ จากการศึกษาความหมายของความคล่องตัว สามารถสรุปได้ว่า ความคล่องตัว คือ ความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายหรือส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ซึ่งเป็นการทำงานที่ต้องมีความสัมพันธ์กันของระบบกล้ามเนื้อ ทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดี มีการสนองตอบเร็วต่อการรับรู้ เช่น การวิ่งซิกแซก วิ่งเก็บของ การเอี้ยวตัวหลบหลีกคู่ต่อสู้ในการเล่นกีฬาต่าง ๆ โดยเฉพาะกีฬาเทควันโด การเคลื่อนไหวร่างกายในการโจมตี การตอบโต้ หรือการหลบหลีกคู่ต่อสู้ รวมทั้งความเร็วในการเตะ จำเป็นต้องอาศัยความคล่องตัวเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการเคลื่อนไหวร่างกายของนักกีฬา

ความสำคัญของความคล่องตัว

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ; และ อารี ปรมัตถการ (2537 : 58). ได้กล่าวถึง ความคล่องตัวไว้ว่า ความคล่องตัวมีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทางหรือการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย ที่ต้องการความเร็วและถูกต้อง เช่น การออกวิ่งได้เร็ว หยุดได้เร็ว และเปลี่ยนทิศทางหรือการเคลื่อนไหวได้รวดเร็ว ฉะนั้น ความคล่องตัวจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายและเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน ยิมนาสติก วอลเลย์บอล เป็นต้น

คิม (1999 : 25). กล่าวว่า ความคล่องตัวเป็นปัจจัยสำคัญในความสามารถทางด้านทักษะกีฬา เทควันโด เพราะว่าการโจมตีและการตอบโต้ต้องการการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว มีตอบสนองที่สมบูรณ์ ในการแข่งขันนักกีฬาจะต้องมีท่าทางต่าง ๆ หลากหลายท่าในการตอบสนองท่าทางของคู่แข่ง

ชั้น ตัวอย่างเช่น เมื่อคู่แข่งชั้นโจมตีเข้ามา ผู้ตอบโต้จะต้องมีการรวมกันระหว่างการฟุตเวิร์คหลัก และการตอบโต้ที่เหมาะสม

ลี และคนอื่น ๆ (Lee; et al. 2000 : 80). กล่าวว่า กีฬาที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางหลาย ๆ ทิศทาง การฝึกความคล่องตัวเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง นักกีฬาจะสามารถพัฒนาการเปลี่ยนทิศทางได้ดีกว่านักกีฬาคนอื่น ๆ เช่น นักกีฬาบาสเกตบอลสามารถตัดการส่งบอลของคู่แข่งชั้นหรือในกีฬาฟุตบอล ผู้กำกับเส้นสามารถป้องกันการล้ำหน้าของผู้เล่นได้ ความคล่องตัวจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการแสดงความสามารถของนักกีฬาและทำให้ประสบผลสำเร็จในการแข่งขันกีฬา

บิว (Bill. 2001 : 141). กล่าวว่า นักกีฬาที่มีระดับความคล่องตัวสูงจะมีข้อได้เปรียบในการแข่งขัน ซึ่งการมีความคล่องตัวสูงจะช่วยลดระดับการบาดเจ็บ การปรับปรุงความสามารถและเพิ่มความสามารถในการหลบหลีกคู่ต่อสู้

เดวิด (David. 2005 : 114). กล่าวว่า ผลกระทบของกีฬาที่ต้องใช้ความเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วของนักกีฬา ถ้านักกีฬาไม่สามารถเปลี่ยนทิศทางและรักษาความเร็วไว้ได้ จะทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการแข่งขัน ความรวดเร็วในการเปลี่ยนทิศทางได้มาจากการมีฟุตเวิร์คที่ถูกต้องและความสามารถในการเร่งความเร็วหลังจากเปลี่ยนทิศทางซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยในการวิ่งของนักกีฬาคือการวิ่งถอยหลังแล้วเปลี่ยนกลับมาวิ่งด้านหน้า ดังนั้น นักกีฬาที่มีฟุตเวิร์คที่ดีและการเร่งความเร็วได้อย่างรวดเร็วหลังจากการกลับตัววิ่งจะทำให้มีการตอบสนองในการเคลื่อนไหวที่ดี

X จากการศึกษาความสำคัญของความคล่องตัว พอสรุปได้ว่า ความคล่องตัวมีความสำคัญและเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งซึ่งมีความจำเป็นต่อการเล่นกีฬา เพราะกีฬาทุกประเภทต้องการการเคลื่อนไหวของร่างกาย การเคลื่อนที่เพื่อเปลี่ยนทิศทาง หรือการเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างรวดเร็ว ถ้านักกีฬาได้รับการฝึกหัดจะทำให้การเล่นกีฬามีลักษณะเป็นธรรมชาติ ทำให้การเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายได้รวดเร็วและทำให้พัฒนาการเล่นกีฬาประเภทนั้น ๆ มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกีฬาเทควันโด ถ้านักกีฬาที่มีระดับความคล่องตัวสูงจะทำให้มีฟุตเวิร์คที่ดี (Foot work) มีการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายในการหลบหลีกคู่ต่อสู้ การโจมตี การตอบโต้ และการเตะ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ของความคล่องตัว

จอห์นสัน; และ เนลสัน (Johnson; & Nelson. 1986 : 229). กล่าวว่า ความคล่องตัวอาจจะเป็นตัวกำหนดความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อเปลี่ยนที่ตำแหน่งและทิศทางของร่างกาย ความคล่องตัวมีความสำคัญต่อกิจกรรมทางกีฬาหรือกิจกรรมทางพลศึกษาหลาย

ประเภท ครูพลศึกษา จึงจำเป็นต้องอาศัยแบบทดสอบความคล่องตัว เพื่อวัดและจัดลำดับความสามารถของผู้ฝึก ประโยชน์ของความคล่องตัวของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมทางการศึกษา มีดังนี้

1. ใช้เป็นองค์ประกอบในการทำนายความสามารถในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้ เป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ และให้คะแนนการพัฒนาความคล่องตัวอันเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะในการสอนแต่ละหน่วย
2. เป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบความสามารถทางกลไก และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย
3. ใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลการเรียนรู้การสอน รวมทั้งวิธีสอนของครูพลศึกษา
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถของร่างกายหรือส่วนที่บกพร่องให้มีความสมบูรณ์และประสิทธิภาพอย่างเต็มที่
5. เป็นแนวทางในการตัดสินความสามารถของร่างกายนำไปสู่การเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ
6. ทำให้ทราบระดับความคล่องตัวของร่างกายในแต่ละระดับ ทำให้ผู้ฝึกสอนสามารถปรับปรุงแบบฝึกและกิจกรรมการฝึกให้เหมาะสม
7. ใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาข้อแตกต่างด้านสมรรถภาพทางกายโดยทั่วไปของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ

✕ จะเห็นได้ว่า ความคล่องตัวนั้นมีคุณประโยชน์แก่นักกีฬาและเป็นตัวสำคัญที่จะช่วยให้การเคลื่อนไหวของแต่ละบุคคลมีการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

ประเภทของความคล่องตัว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และ กันยา ปาละวิรัตน์ (2537 : 289-291). ได้กล่าวไว้ว่า ความคล่องตัว (Agility) อาศัยความสามารถขั้นพื้นฐานซึ่งมีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อ และได้แบ่งความคล่องตัวไว้ดังนี้

- ✕ 1. ความคล่องตัวทั่วไป (General agility) หรือเรียกว่า เป็นความคล่องตัวของทั่วทั้งร่างกาย
- ✕ 2. ความคล่องตัวเฉพาะ (Specific agility) ความคล่องตัวเฉพาะมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้โดยรวดเร็ว การออกได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว ความคล่องตัวเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายประเภท

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องตัว

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร; และ อารี ปรมัตถากร (2537 : 59). ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องตัว ดังนี้

1. ความสามารถในการทำงานส่วนต้นของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวขึ้น ดังนั้น ถ้าจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อย ๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมีการพัฒนาและเกิดความคล่องตัวในที่สุด
2. ระยะเวลาที่ใช้ฝึกซ้อม หมายถึง การที่ให้ส่วนของร่างกายที่ต้องการจะฝึกปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม กล่าวคือ จะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างด้านสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วย เพราะจะต้องระมัดระวังมิให้การฝึกซ้อมยาวนานหรือหนักหน่วงเกินไป จนอยู่ในภาวะ "ซ้อมเกิน" (Over training) มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลง
3. รูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูง อ้วนเตี้ย มักจะมีความคล่องตัวน้อยกว่าคนที่รูปร่างสูงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านระบบการเคลื่อนไหว แต่ก็มีข้อยกเว้น เพราะความคล่องตัวนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการโดยเฉพาะการฝึกซ้อม
4. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักตัวเกินจะมีผลโดยตรงต่อความคล่องตัวเพราะน้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้น จึงเชื่องช้า
5. อายุ เด็กจะมีพัฒนาการในด้านความคล่องตัวจนถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนี้จะค่อยพัฒนาอย่างช้า ๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ แล้วความคล่องตัวจะค่อย ๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น
6. เพศ ถ้าเปรียบเทียบหญิงกับชายจะพบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกประเภท ทั้งโดยแท้ (สมรรถภาพที่แสดงออกจริง) และโดยเทียบส่วน (เทียบน้ำหนักตัวต่อกิโลกรัม) ข้อที่เห็นได้ชัดคือ รูปร่างของหญิงด้อยกว่าชาย น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่า ส่วนน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อทำงานคือ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อนั่นเอง และจะส่งผลไปถึงความคล่องตัวด้วย
7. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความคล่องตัวต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ หากกล้ามเนื้อดังกล่าวเกิดการเมื่อยล้าจากการทำงาน ก็จะมีผลโดยตรงต่อระบบการสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำงาน คือ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งจะส่งผลถึงความคล่องตัวด้วย

หลักการฝึกความคล่องตัว

การที่จะฝึกเพื่อเสริมสร้างความคล่องตัว จะต้องยึดหลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐาน และจะต้องปฏิบัติตามเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่าด้วยความเร็วสูง ซึ่ง ลี และคนอื่น ๆ (Lee; et al. 2000 : 81-82). ได้อธิบายถึงหลักการฝึกความคล่องตัว พอสรุปได้ดังนี้

1. การฝึกควรมีการฝึกเสริมพลังของกล้ามเนื้อ การทรงตัว ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ
2. การฝึกเพื่อเพิ่มความสัมพันธ์ของการทำงานในกล้ามเนื้อ
3. การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและพลังระเบิดในกล้ามเนื้อมัดหลัก
4. การฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วของร่างกายและการเพิ่มความทนทานหรือความสามารถในการปฏิบัติงานที่มีความหนักสูงซ้ำ ๆ กันได้
5. การเสริมทักษะการฝึกพลังของกล้ามเนื้อ การทรงตัว และความสัมพันธ์ของร่างกายให้มีการปฏิบัติอย่างถูกต้องซ้ำ ๆ กันด้วยความเร็วสูง

บิว (Bill. 2001 : 150-151). ได้กล่าวถึง การฝึกความคล่องตัวควรมีหลักการฝึก ดังนี้
แบบฝึกและการฝึกซ้อมจะเป็นเครื่องมือช่วยให้นักกีฬาบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย แบบฝึกจะมีประสิทธิภาพมากถ้ามีหลักการฝึกที่ดีและกำหนดความก้าวหน้าในการฝึกที่ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้นักกีฬาได้อย่างมาก ในการฝึกซ้อมผู้ฝึกสอนควรปฏิบัติ ดังนี้

- การฝึกซ้อมในแต่ละครั้งควรมีการกำหนดเป้าหมายให้มีความเฉพาะเจาะจง
- การฝึกหรือปฏิบัติในทุก ๆ เที้ยว ทุก ๆ เซต ทุก ๆ แบบฝึก และทุก ๆ ทักษะ จะต้องพยายามปฏิบัติทักษะและเทคนิคนั้นให้มีความสมบูรณ์
- นักกีฬาควรได้รับการฝึกทักษะที่ง่ายก่อนการฝึกทักษะที่มีความซับซ้อน และก่อนการฝึกควรมีการฝึกทักษะในจังหวะปิดก่อนการฝึกทักษะในจังหวะเปิด
- นักกีฬาควรมีการฝึกการเคลื่อนไหวพื้นฐานให้เกิดทักษะและความชำนาญก่อนที่จะมีการฝึกทักษะที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น
- การฝึกควรมีการให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพและเสียง และส่งเสริมให้นักกีฬาใช้ประสาทสัมผัสในการฝึกด้วย
- นักกีฬาจะต้องได้รับการฝึกที่มีการตอบสนองอย่างรวดเร็ว
- การฝึกควรมียึดหลักคุณภาพ (การฝึกที่เหมาะสมและความหนักในการฝึกซ้อม) มากกว่าปริมาณ (ปริมาณการฝึกซ้อม)

สรุป

จากที่ได้กล่าวถึงหลักการฝึกความคล่องตัว สามารถสรุปได้ว่า การฝึกจะทำให้เกิดความคล่องตัวและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของความคล่องตัวได้ แต่ก็ควรตระหนักว่า วิธีที่ดีที่สุดในการที่จะเพิ่มความคล่องตัวเฉพาะส่วนก็คือ การฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่า และต้องปฏิบัติด้วยความเร็วสูง สำหรับการฝึกความคล่องตัวในงานวิจัยนี้ วิธีการฝึกจะมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่คล้ายคลึงกับทักษะการเคลื่อนไหวในการแข่งขันของกีฬาเทควันโดและการฝึกจะปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง เพื่อให้การฝึกมีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาเทควันโดมากขึ้น

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความหมายเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

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

เจริญ กระบวนรัตน์ (2542 : 265). กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการออกแรงต้านกับแรงที่มากระทำต่อร่างกาย หรือความสามารถในการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ของร่างกายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างชัดเจน เช่น ความสามารถในการเหยียดแขนดันน้ำหนักที่หนักมากในมือขึ้นจากอกในท่า Bench Press จนกระทั่งแขนเหยียดตึง เป็นต้น

กรมพลศึกษา (2543). ได้ให้ความหมายของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัว เพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างเต็มที่ ในระยะเวลาใดระยะเวลาหนึ่ง โดยกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือกล้ามเนื้อของร่างกายหลาย ๆ ส่วนทำงานรวมกัน เช่น ความสามารถในการบีบมือ ความสามารถในการยกน้ำหนัก ความสามารถในการดึงไดนาโมมิเตอร์ เป็นต้น

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

สนธยา สีละมาด (2547 : 219-220). ได้นิยามความแข็งแรงในทางสรีรวิทยา หมายถึง ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular) ที่เอาชนะแรงต้านทานภายนอกและแรง

ด้านทานภายใน ความแข็งแรงสูงสุดที่นักกีฬาสามารถแสดงออกจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะทางชีวกลศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (เช่น คาน กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง) และจำนวนการหดตัวของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง ขณะเดียวกันความแข็งแรงสูงสุดยังขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกระดูกประสาทที่มากกระตุ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนของหน่วยยนต์ที่ถูกกระตุ้นมาใช้งานและความถี่ของแรงกระตุ้น ซึ่งจะมีการเพิ่มความหนักของการออกกำลังกาย

เดวิด (David. 2005 : 74). ได้ให้ความหมายของความแข็งแรงตามหลักกลศาสตร์ หมายถึง แรง (F) จะเท่ากับมวล (Mass) คูณด้วยอัตราเร่ง (Accelerate) แรง หมายถึง การออกแรงเอาชนะแรงดึงดูดโลก ซึ่งแรงที่เกิดขึ้นได้น้อยที่สุดจะมีค่าเท่ากับมวลและอัตราเร่งของแรงดึงดูดโลก เช่น การกระโดด แรงที่เกิดขึ้นจะต้องมากกว่าน้ำหนักร่างกายและแรงดึงดูดโลก ซึ่งเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

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

ความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

✖ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและการแข่งขันกีฬามาก ซึ่ง สโตน และ บรีแอนท์ (Stone; & O'Beyant.. 1992) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญทั้งเกี่ยวกับสุขภาพ และความสามารถทางกีฬา การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้ กล้ามเนื้อ เ็น และข้อต่อมีความแข็งแรงสูงสุดเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยลดโอกาสการเกิดการบาดเจ็บและความเครียดที่เกิดกับกล้ามเนื้อ อันเนื่องมาจากการทำงานในชีวิตประจำวัน เช่น การปวดหลัง และการลดโอกาสของการเกิดโรคทางระบบข้อต่อกล้ามเนื้อ (Skeletal musculature) และโรคทางระบบไหลเวียนโลหิต และช่วยให้สามารถเล่นกีฬาที่ต้องใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ เวสคอตต์ (Westcott.. 1993) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยพัฒนาบุคลิกท่าทาง (Appearance) ความสามารถทางกาย การเผาผลาญ และการผลิตพลังงานในร่างกาย ช่วยลดไขมันที่สะสมในร่างกายและโอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บอันเนื่องมาจากการเล่นกีฬาหรือการ

ปฏิบัติการกิจกรงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเพิ่มกำลังความแข็งแรงและความหนาแน่นของกล้ามเนื้อ รวมทั้งเอ็นกล้ามเนื้อและกระดูกเพิ่มขึ้นด้วย

กลาเวส และคนอื่น ๆ (Graves; et al. 1993). กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นจากการฝึกจะส่งผลให้ความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย โดยเกิดจากร่างกายมรพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic energy) เพิ่มขึ้นในกล้ามเนื้อที่ถูกฝึก (Adenosine triphosphate and creatine phosphate) ช่วยลดโอกาสการเกิดการบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่เกิดจากการเล่นกีฬาหรือเกิดจากอุบัติเหตุจากการทำงานในชีวิตประจำวัน การฝึกความแข็งแรงจะทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุดเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทที่ควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อและการเปลี่ยนแปลงภายในตัวของกล้ามเนื้อเอง โดยในระยะแรกของการฝึกความแข็งแรง ระบบประสาทมีการเปลี่ยนแปลงโดยการเพิ่มความถี่ในการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Moter unit firing) และจำนวนหน่วยยนต์ที่ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้น หลังจากการฝึก 4-6 สัปดาห์ กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้น (Muscle hypertrophy) ซึ่งเกิดจากการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อมากขึ้น

ชนิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

สนธยา สิละมาต (2547 : 222-223). ได้แบ่งชนิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ดังต่อไปนี้ คือ

๑. 1. ความแข็งแรงสูงสุด (Maximal strength) คือ ปริมาณแรง (Force) มากที่สุดที่เกิดขึ้นจากการหดตัวสูงสุดของกล้ามเนื้อ 1 ครั้ง ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางด้านความเร็วและความอดทน
๒. 2. พลัง (Elastic strength) คือ ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) ในการที่จะเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เป็นการทำงานที่เอาชนะความหนักได้ด้วยความเร็ว ซึ่งระบบของร่างกายจะทำหน้าที่รองรับและเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสูงโดยอาศัยความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ของหน่วยยนต์รีเฟล็กซ์ ความสามารถในการยืดออกและหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทานด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วเป็นการทำงานที่มีความสัมพันธ์กับประเภทการแข่งขันเกือบทั้งหมดและกีฬาส่วนใหญ่ การกระโดดและการวิ่งระยะสั้นเป็นตัวอย่างที่ยอดเยี่ยมของกิจกรรมที่ต้องใช้พลัง
๓. 3. ความแข็งแรงอดทน (Strength endurance) หรือความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะต้านทานความเมื่อยล้าในการปฏิบัติการออกกำลังกายที่ใช้ความแข็งแรงในช่วงเวลาที่ยาวนาน ความแข็งแรงอดทนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในประเภทการแข่งขันที่เกี่ยวข้องกับความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจนเกิดกรด แล็กติก (Lactic anaerobic endurance)

ความหมายที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก (Weight training) เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พัฒนาสมรรถภาพของร่างกาย ได้มีการนำมาฝึกใช้มานานแล้ว โดยเฉพาะประเทศในแถบอเมริกา รัสเซีย จีน หรือเยอรมัน เป็นต้น

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ฅนอมวงค์ กฤษณ์เพ็ชร (2536 : 9-12). ได้ อธิบายไว้ว่า หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Power training) ได้โดย ใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ และเครื่องมือแรงต้านทานแบบไอโซคินติกส์ เช่นเดียวกับ สอนยา สีละมาด (2547 : 223-224). กล่าวว่า ความแข็งแรงอาจปรับปรุงได้โดยการใช้ แรงต้านทานภายใน เช่น การพยายามที่จะเอาชนะขณะที่ใช้แขนอีกข้างหนึ่งต้านไว้ หรือแรงต้านทาน ภายนอกร่างกาย เช่น น้ำหนักของร่างกาย (การดันพื้น) ลูกบอลน้ำหนัก (Medicine ball) ยางหรือผ้ายืด หรือเครื่องมือออกกำลังกาย อย่างไรก็ตาม การพัฒนาความแข็งแรงถึงจะสามารถกระทำได้หลากหลาย วิธีแต่ก็ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะที่เฉพาะเจาะจงของชนิดกีฬา บางชนิดกีฬาต้องการพลัง (Power) ขณะที่ บางชนิดกีฬาต้องการความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) เพราะมีระยะเวลาของการ ปฏิบัติกิจกรรมยาวนาน เพราะฉะนั้น การพัฒนาความแข็งแรงให้เหมาะสมกับชนิดกีฬาจะต้องใช้วิธี การฝึกซ้อมที่แตกต่างกันตามความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละชนิดกีฬา

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาของนักสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย ทำให้ทราบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะอยู่ระหว่าง 4-6 กก. ต่อขนาดพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ 1 ตร.ซม. นอกจากนั้นเนื้อเยื่อไขมันที่ แทรกอยู่ในกล้ามเนื้อยังเป็นตัวกีดขวางต่อประสิทธิภาพ ของกล้ามเนื้อมัดนั้น ๆ อีกด้วย ฉะนั้นแม้ว่าพื้นที่ หน้าตัดของกล้ามเนื้อสองมัดจะเท่ากันแต่ความแข็งแรงอาจจะไม่เท่ากันก็ได้จากการที่เนื้อเยื่อไขมันที่ ได้แทรกอยู่ในกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งพอ สรุปได้ ดังนี้

- × 1. การเรียงตัวของใยกล้ามเนื้อ จากการศึกษเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อ พบว่า กล้ามเนื้อที่มี เส้นใยเรียงตัวขนานไปกับความยาวของกล้ามเนื้อ จะมีกำลังในการหดตัวหรือมีความแข็งแรงน้อยกว่า กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยมีการเรียงตัวแบบขนนก
- × 2. ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานมากและนาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ซึ่งมีผลทำให้ ความแข็งแรงลดลง

๙ 3. อุณหภูมิ การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเร็วและรุนแรงที่สุด หากอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายเล็กน้อย แต่ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป กลับจะเป็นผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ เพราะทำให้เอนไซม์ต่าง ๆ ไม่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างปกติซึ่งความร้อนที่สูงเกินไปอาจถึงกับทำลายโปรตีนในกล้ามเนื้ออีกด้วย

๙ 4. ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเป็นประจำ ย่อมมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับการฝึก แต่ทั้งนี้ต้องไม่ฝึกมากเกินไปจนกระทั่งเกิดอาการที่เรียกว่า “การซ้อมเกิน” เพราะนอกจากจะมีผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อแล้ว ยังมีผลทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการฝึกอีกด้วย

๙ 5. การพักผ่อน หากการออกกำลังกายดำเนินไปรวดเร็วเป็นเวลานานโดยไม่มีการหยุดพัก จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อย ๆ ลดลง เนื่องจากแหล่งพลังงานที่จำเป็นสำหรับการทำงานเริ่มลดลง ในขณะที่ของเสียเริ่มมีมากขึ้น ดังนั้น หากเราให้เวลาแก่ระบบไหลเวียนบ้างโดยการหยุดพักการออกกำลังกายเพื่อจะได้มีเวลากำจัดของเสียออกจากกล้ามเนื้อจะทำให้กำลังในการหดตัวของ กล้ามเนื้อรักษาความแข็งแรงไปได้อีกนาน

๙ 6. อายุและเพศ โดยทั่วไปแล้วความแข็งแรงจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 10 - 20 เปอร์เซ็นต์ ของความแข็งแรงปกติ และความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ 20 - 30 ปี ต่อจากนั้นความแข็งแรงจะค่อยลดลง สำหรับความแข็งแรงที่ลดลงจะเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อที่ช้า ลำตัว เร็วกว่ากล้ามเนื้อที่แขน ความแข็งแรงสูงสุดของคนอายุ 65 ปี จะอยู่ราว 80 เปอร์เซ็นต์ ของความแข็งแรงที่เขาเคยมีระหว่างช่วงอายุ 20 - 30 ปี

ทฤษฎีและหลักการฝึกด้วยน้ำหนัก

ปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬามากมายได้หันมาสนใจ และนำเอาการฝึกด้วยน้ำหนักมาบรรจุไว้ในโปรแกรมการฝึกกีฬากันอย่างกว้าง เพราะการฝึกทักษะกีฬาคงคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านทานจะทำให้สถิติการแข่งขันกีฬามากขึ้น ถ้าจะให้เกิดผลที่ดีที่สุดควรจะให้กล้ามเนื้อของนักกีฬาได้ใช้และถูกกระตุ้นมากที่สุด โดยอาจจะให้การฝึกด้วยน้ำหนักในลักษณะเดียวกับการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬานั้น ๆ ซึ่งมีผู้ได้แนะนำถึงหลักการฝึกด้วยน้ำหนักไว้ ดังนี้

เจริญ กระบวนรัตน์ (2536). กล่าวว่า การสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักที่มีประสิทธิภาพจะต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ทักษะการเคลื่อนไหวของกีฬาแต่ละประเภท เช่น ทิศทางของแรง มุมการเคลื่อนไหว ลักษณะการเคลื่อนไหวของแขนและขา
2. การพิจารณากลุ่มกล้ามเนื้อที่มีบทบาทสำคัญต่อการเคลื่อนไหว

3. กำหนดเลือกท่ากายบริหารยกน้ำหนักที่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่คล้ายคลึงกับการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวนั้น

4. ควรฝึก 3-4 ครั้ง ต่อสัปดาห์ แต่ถ้าจะให้ได้ผลดีการฝึกวันเว้นวัน อาทิ เช่น ฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ หรือ วันอังคาร พุธ สบดี เสาร์ เป็นต้น

5. ควรใช้เวลาในการฝึกแต่ละครั้งประมาณ 1 ชั่วโมง

6. ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละโปรแกรม ถ้าจะบังเกิดผลดีควรใช้เวลาในการฝึกอย่างน้อย 8-12 สัปดาห์

นอกจากนี้ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538). ยังได้กล่าวถึงการใช้แรงในการยกน้ำหนักว่า ในการเคลื่อนไหวร่างกายจำเป็นต้องอาศัยกล้ามเนื้อหลายมัด ทำหน้าที่ประสานงานร่วมกัน เพื่อให้การเคลื่อนไหวนั้นบรรลุผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ การยกน้ำหนักก็เช่นกัน การเนื้อจะทำงานเพื่อการเคลื่อนไหวโดยใช้แรง 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. แรงรับเคลื่อน (Positive force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยสามารถเอาชนะความต้านทาน ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้านทาน เป็นแรงที่ใช้ในการยก ผลัก ดัน น้ำหนักให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ ลักษณะดังกล่าวนี้ เส้นใยของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวจะหดตัวสั้นเข้า และหนาขึ้นเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric contraction)

2. แรงต้านทาน (Negative force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ไม่สามารถเอาชนะความต้านทาน หรือในอีกลักษณะหนึ่งพยายามต้านทานการเคลื่อนไหว ซึ่งในการยกน้ำหนักจะเป็นจังหวะที่ผู้ยกค่อย ๆ ลดหรือวางน้ำหนักลง ลักษณะดังกล่าวนี้ เส้นใยของกล้ามเนื้อจะเหยียดตัวยาวออกเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก (Eccentric contraction)

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539). กล่าวว่า การออกกำลังกายกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน ต้องกำหนดแผนการฝึกตามลำดับจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ไปสู่กล้ามเนื้อมัดเล็ก เพราะกล้ามเนื้อมัดเล็กจะล้าได้เร็วกว่ามัดใหญ่ และมีขีดจำกัดความสามารถรับน้ำหนักได้น้อยกว่า แผนการฝึกต้องจัดโดยไม่ให้กล้ามเนื้อมัดเดิมถูกใช้งานต่อเนื่องกัน จึงควรเรียงลำดับดังนี้ คือ ขาส่วนบนและสะโพก ส่วนอกและแขนส่วนบน หลังและขาด้านหลัง ขาส่วนล่างและข้อเท้า หัวไหล่ และแขนส่วนบนด้านหลังหน้าท้อง แขนส่วนบนและด้านหน้า การฝึกกล้ามเนื้อต้องศึกษาว่ามัดกล้ามเนื้อใดที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเคลื่อนที่ของกิจกรรมการออกกำลังกายนั้น เนื่องจากกีฬาแต่ละประเภทใช้กล้ามเนื้อมัดสำคัญ ๆ แตกต่างกัน ความฝึกเฉพาะเจาะจง หรือใกล้เคียงการนำไปใช้จริงให้มากที่สุด

เนื่องจากกิจกรรมทางการกีฬาทุกชนิดต้องการความเร็ว (Speed) และกำลัง (Power) ในขณะร่วมกิจกรรมกล้ามเนื้อจะทำงานแบบเคลื่อนที่ (Isotonic) ทั้งสิ้น ฉะนั้นการฝึกกล้ามเนื้อของนักกีฬาประเภทที่กล้ามเนื้อต้องทำงานแบบเคลื่อนที่จึงต้องฝึกแบบเคลื่อนที่

เพียร์สัน (Pearson. 2000) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกการฝึกโดยใช้แรงต้านของนักกีฬาไว้ ดังนี้

1. ในการกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านจะต้องคำนึงถึงลักษณะพื้นฐานคือ การฝึกเกินพิสัยที่มีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (Progressive overload) โดยมุ่งไปสู่การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบประสาท และกล้ามเนื้อ ตลอดจนความสามารถในทางกีฬา
2. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านเพื่อพัฒนาความสามารถในทางกีฬาที่ถูกกำหนดขึ้นมานั้นจะต้องยึดหลักที่เฉพาะเจาะจง (Principle of training specificity) เพื่อที่จะฝึกนักกีฬาได้ตรงกับความต้องการของกีฬาแต่ละชนิด
3. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านเพื่อพัฒนาความสามารถในทางกีฬาที่ดี ควรจะมีการวางแผนการฝึกระยะยาว เพื่อที่จะให้เกิดการพัฒนาอย่างเหมาะสม และลดโอกาสของภาวะข้อเมื่อย
4. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านที่มีการฝึกซ้อมหลาย (Multiple - set) จะให้ผลดีกว่าการฝึกซ้อมชุดเดียว (Single - set) ซึ่งไม่มีการแบ่งระยะเวลาของการฝึกเพื่อพัฒนาร่างกายตลอดโปรแกรมการฝึกระยะยาว
5. จะต้องให้ความระมัดระวังเมื่อจะกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านสำหรับเด็กและผู้สูงอายุ ต้องมีการปรับปริมาณของการฝึก ความหนักของการฝึก และเวลาพักให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล

คอนลีย์ และ โรเซนเนค (Conley; & Rozenek. 2001). สรุปว่า ในแต่ละครั้งของการฝึกโดยใช้แรงต้าน (Resistance training) จะสังเกตได้ชัดว่าอัตราเต้นของหัวใจจะสูงขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ได้แก่ ความหนักของการฝึก ปริมาณของการฝึก และกล้ามเนื้อที่ทำงาน เป็นต้น แต่เนื่องจากการฝึกโดยใช้แรงต้านเป็นการฝึกในลักษณะไม่ต่อเนื่องมีการพักเป็นระยะ ๆ อัตราเต้นของหัวใจโดยเฉลี่ยจึงเป็นผลกระทบจากระยะเวลาพักระหว่างชุดและระหว่างท่าฝึกต่าง ๆ ดังนั้นอัตราชีพจรเฉลี่ยที่วัดได้ในแต่ละครั้งของการฝึกโดยใช้แรงต้านจึงไม่สามารถแสดงความหนักในการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างแม่นยำ หรืออีกนัยหนึ่งไม่สามารถที่จะประมาณค่าความหนักของกิจกรรมฝึกได้เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าการพัฒนาความสามารถที่เกิดจากการฝึกด้วยแรงต้านนั้นอาศัยหลักการฝึกที่เฉพาะเจาะจง (Principle of specificity training) โดยที่การพัฒนาความสามารถที่

เกิดขึ้นอย่างมาคนั้นสังเกตได้จากการที่ผู้รับการฝึกแต่ละคนได้ปฏิบัติกิจกรรมที่คล้ายคลึงกับกิจกรรมที่ใช้ในการฝึกซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการฝึกที่นำมาใช้ รูปแบบของการเคลื่อนที่ ลักษณะของการทำงาน ของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการทำงานของกล้ามเนื้อและมุมของข้อต่อ

จากการศึกษาเรื่องความแข็งแรง พอสรุปได้ว่า ความแข็งแรงกล้ามเนื้อนั้น คือ ความสามารถในการทำงานหรือสามารถออกแรงได้มากที่สุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ละครั้ง เช่น คนที่สามารถยกน้ำหนักได้หรือผลักให้เคลื่อนที่ได้มากกว่าคนอื่น ๆ นั้น หมายถึง สภาพของกล้ามเนื้อที่แข็งแรงกว่า ส่วนในการเล่นกีฬา ความแข็งแรงย่อมสามารถทำให้การปฏิบัติกิจกรรมมีประสิทธิภาพดีกว่าคนปกติทั่วไป ดังนั้นความแข็งแรงจึงเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้นักกีฬาสามารถเล่นกีฬาต่าง ๆ ได้ดี การฝึกเพื่อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นต้องสร้างให้กล้ามเนื้อนั้น ๆ ได้มีการออกกำลังเป็นประจำ จึงจะสามารถเพิ่มความแข็งแรงให้แก่กล้ามเนื้อนั้น ๆ ได้ วิธีการที่ดีที่สุดก็คือการศึกษาวิเคราะห์ตามหลักวิทยาศาสตร์ว่าด้วยกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อพัฒนาความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเฉพาะ ส่วนที่เหมาะสมกับกีฬาแต่ละประเภท และอาศัยหลักการฝึกน้ำหนักมาประกอบเพื่อสร้างความแข็งแรง ทั้งนี้ก็เพราะว่ากล้ามเนื้อเป็นแหล่งกำเนิดของแรงหรือพลังที่จะทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีการเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับกีฬาเทควันโด ไพศาล ช่างจงประดิษฐ์ (2540 : 95) กล่าวว่า กีฬาเทควันโดเป็นการแข่งขันกีฬาที่ต้องใช้เท้าในการเตะมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น การที่มีกล้ามเนื้อขาและอุ้งเท้าที่แข็งแรง จะช่วยให้การสปริงเท้าขึ้นไปเตะได้รวดเร็วและยังส่งผลให้การเคลื่อนไหว เข้า-ออก มีประสิทธิภาพสูง การฝึกความแข็งแรงควรมีการฝึกให้กล้ามเนื้อมีพลังหรือความแข็งแรงที่รวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ คิม (Kim, Sang H. 1999 : 26). กล่าวว่า การต่อสู้ในกีฬาเทควันโด ความสามารถในการเตะขึ้นอยู่กับพลัง เพราะจะทำให้การเตะมีแรงกระทบคู่ต่อสู้ทำให้เกิดคะแนนได้ ดังนั้น การเพิ่มพลัง ควรจะเพิ่มความเร็วและความแข็งแรงในการฝึกไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะฝึกความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน และใช้รูปแบบการฝึกซ้อมพลัง โดยให้การปฏิบัติการเคลื่อนไหวในการฝึกจะต้องรวดเร็วและต่อเนื่อง

4. พลังของกล้ามเนื้อ

ความหมายพลังของกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับ การได้รับการฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละบุคคล

สำหรับนักกีฬาพลังของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญ โดยพลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็วซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุด ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอเป็นแนวทางในการศึกษาดังต่อไปนี้

พิชิต ภูติจันทร์ (2547 : 11). ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปความแข็งแรงและรวดเร็วไม่ว่าจะอยู่ในรูปการเคลื่อนไหวหรือการรับน้ำหนัก เช่น การกระโดดสูง การจัดข้อ เป็นต้น

สนธยา สีละมาต (2547 : 292-293). ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuro-muscular) ในการที่จะก่อให้เกิดแรง (Force) มากที่สุดในช่วงเวลาสั้นที่สุด หรือเป็นการเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วพลังเป็นผลของแรงกล้ามเนื้อ (Muscle force) และอัตราความเร็ว (Velocity) ของการเคลื่อนไหว เพราะฉะนั้นพลังจะเท่ากับแรงคูณด้วยอัตราความเร็ว ($P = F \times V$)

วิลค์; และคนอื่น ๆ (Wilk; et al. 1993). กล่าวว่า พลังของกล้ามเนื้อ คือ การเพิ่มศักยภาพโดยมีพื้นฐานอยู่ที่ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำการหดตัวให้เกิดแรงสูงสุดภายในเวลาสั้นที่สุด

นิวตัน และ เครเมอร์ (Newton; & Kraemer. 1994). กล่าวว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ หมายถึง พลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการที่กล้ามเนื้อออกแรงเต็มที่อย่างรวดเร็วหนึ่งครั้ง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวที่ต้องการความเร็วสูงในขณะปล่อยอุปกรณ์ออกไป หรือต้องการความเร็วสูงที่จุดกระทบ

คิม (Kim, Sang H. 1999 : 125-126). ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับพลังว่า พลัง หมายถึง การรวมกันระหว่างความเร็วคูณด้วยความเร็ว หรือ พลัง = แรง X ความเร็ว (ความเร็ว = ระยะทาง/อัตราความเร็ว) ดังนั้น พลัง คือ ความสามารถของแรงระเบิดและพลังในการเคลื่อนไหวโดยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ การเพิ่มพลัง ความเร็ว และกำลัง จะต้องเพิ่มโดยการพัฒนาความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีความสำคัญมากในการแข่งขันกีฬาเทควันโด การมีทักษะที่ดีจะต้องใช้ความเร็วและแรงเป็นองค์ประกอบ

จากการศึกษาความหมายของพลังกล้ามเนื้อ พอสรุปได้ว่า พลัง หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปความแข็งแรงและความเร็ว โดยสามารถออกแรงได้อย่างรวดเร็ว เช่น การเคลื่อนไหวหรือการออกแรงยก หรือรับน้ำหนัก ซึ่งสามารถคำนวณได้จากแรงคูณด้วยความเร็วหรือคูณด้วยระยะทางหารด้วยเวลาในการเคลื่อนที่ นักกีฬาที่มีพลังกล้ามเนื้อสูง การออกแรงและการ

เคลื่อนไหวร่างกายจะมีความรวดเร็วสูง ทำให้ปฏิบัติทักษะทางกีฬาได้มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ประสบผลสำเร็จในการแข่งขันกีฬา

คุณลักษณะของการพัฒนาพลัง (Power)

ตามหลักของแรงกระตุ้น (ความหนัก) ที่ใช้ในการฝึกซ้อมพลัง การปฏิบัติการเล่นไหวจะต้องมีความเหมือนกับขนาดของแรงที่เกิดขึ้นขณะที่นักกีฬาปฏิบัติขณะแข่งขัน ตัวอย่างเช่น ขณะวิ่งเร็ว (Sprinting) กล้ามเนื้อขาของนักกีฬาจะต้องออกแรงสามถึงสี่เท่าครึ่งของน้ำหนักร่างกายเพื่อที่จะผลักดันร่างกายให้วิ่งไปข้างหน้า แต่แรงที่ใช้ในการพุ่งแหลนจะน้อยกว่ามาก ดังนั้นแรงของการเพิ่มอัตราเร่ง (Force of acceleration) จะเป็นแรงกระตุ้นที่สำคัญของการฝึกซ้อมพลัง ในประเภทของกีฬาที่การเล่นไหวไม่ต่อเนื่อง (Acyclic sports) เช่น ประเภทกระโดด พลังจะถูกกำหนดโดยประสิทธิภาพของผลสำเร็จที่ได้รับ ตรงกันข้าม ในประเภทกีฬาที่มีความเคลื่อนไหวต่อเนื่อง (Cyclic sports) เช่น การวิ่งระยะสั้น พลังจะนำมาซึ่งการปฏิบัติซ้ำ ๆ และอย่างรวดเร็ว

กีฬาที่ใช้พลังไม่ต่อเนื่อง (Acyclic power)

ประโยชน์ที่สำคัญของการพัฒนาพลังสำหรับนักกีฬาที่เกี่ยวข้องกับการทุ่มพุ่งขว้างและกระโดดในกีฬากรีฑา ยิมนาสติก ฟันดาบ กระโดดน้ำ และกีฬาทุกประเภทที่ต้องการกระโดด (Takeoff) เช่น วอลเลย์บอล บาสเกตบอล เป็นต้น สำหรับประเภทกีฬาที่กล่าวมาทั้งหมดหรือประเภทกีฬาอื่นที่มีความเกี่ยวข้อง พลังที่ได้รับจากการปฏิบัติในแต่ละครั้งจะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดความสมบูรณ์ทางกาย อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ความแข็งแรงสูงสุดจะเป็นองค์ประกอบที่มีสำคัญของการพัฒนาพลังให้มีการเพิ่มขึ้น แต่การออกกำลังกายที่ใช้ความหนักต่ำกว่าและมีการปฏิบัติของแขนขาอย่างรวดเร็ว (เช่น การออกกำลังกายกับลูกบอลน้ำหนัก) ควรจะมีรวมอยู่ในโปรแกรมการฝึกซ้อมด้วยเช่นกัน

กีฬาที่ใช้พลังต่อเนื่อง (Cyclic power)

คุณลักษณะของกีฬาที่ใช้พลังต่อเนื่องจะมีความสำคัญกับความเร็ว (Speed) ซึ่งกีฬาดังกล่าวจะประกอบด้วยการวิ่งระยะสั้น การว่ายน้ำ และจักรยาน และกีฬาทุกประเภทที่ต้องการความเร็ว การจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมจะให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงลดน้อยลงด้วยการลดแรงกระตุ้นให้ต่ำลง (ความหนัก 30-50%) และผู้ฝึกสอนจะต้องมีการฝึกซ้อมความเร็วอดทน (Speed endurance) ควบคู่ไปกับการฝึกซ้อมพลังเสมอเพื่อที่จะช่วยให้นักกีฬาลดความเสี่ยงการลดต่ำลงของ

ความถี่ในการก้าวเท้า (Stride frequency) ในช่วงท้ายของระยะการแข่งขัน สนธยา สีสมาด (2547 : 225-226).

ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ

รพกล้ามเนื้อ เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละคน ซึ่ง มาโนช บุตรเมือง. (2539) กล่าวว่า สำหรับนักกีฬาที่ได้รับโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อจะทำให้พลังกล้ามเนื้อที่ดีกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึก โดยพลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็วซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุดด้านหนึ่ง พลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการผสมผสานกันที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ พลังอาจเปลี่ยนแปลงไปได้ถ้าองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงและความเร็วเปลี่ยนแปลงไป และการเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อจึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มทั้งความแข็งแรงและความเร็ว ในทางที่ดัดนั้น คือ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพราะเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีความเร็วในการหดตัวมากยิ่งขึ้นนั่นเอง +

เนื่องจากการแข่งขันกีฬา นักกีฬาจำเป็นต้องมีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของตน เพื่อใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ของการแข่งขัน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปบ้างตามชนิดกีฬา (ชนินทร์ชัย อินทวิภากรณ. 2544 : 14-16 ; อ้างอิงจาก Bompas. 1993.) ได้สรุปรูปแบบของพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาไว้ ดังนี้

- 1. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการลงสู่พื้นและเปลี่ยนทิศทาง (Landing/reactive power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดนั้น ทักษะในการลงสู่พื้นเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่ง และมักจะต่อเนื่องกับทักษะของการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดด นักกีฬาจำเป็นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อในการควบคุมร่างกายในขณะที่ลงสู่พื้น และสามารถที่จะปฏิบัติทักษะที่ตามมานั้นได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดดก็ตาม

พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะที่ลงสู่พื้น จะมีความสัมพันธ์กับความสูงของการตกลงสู่พื้นนั้น การลงสู่พื้นจากความสูง 80 - 100 เซนติเมตรนั้นข้อเท้าจะต้องรับ น้ำหนัก ประมาณ 6 - 8 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งในขณะที่ลงสู่พื้นนั้น กล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) ของนักกีฬาที่ได้รับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อมาอย่างดีแล้ว ก็จะสามารถควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะที่ลงสู่พื้นได้ ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นถ้ามีการกระโดดขึ้นในทันทีหรือมีการเปลี่ยนทิศทางกล้ามเนื้อนั้นจะหดตัวแบบ

ความยาวลดลง (Concentric contraction) สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดในการแข่งขันกีฬาประเภททีม ชนิดต่าง ๆ และกีฬาที่ใช้แร็คเก็ต (racket)

- 2. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทุ่ม – พุ่ง – ขว้าง (Throwing power) ในการแข่งขันกีฬาหลาย ชนิดที่ต้องมีการทุ่ม – พุ่ง – ขว้าง อุปกรณ์กีฬาแต่ละชนิดนั้น ต้องการพลังกล้ามเนื้อเพื่อที่จะสร้างความเร็วให้กับอุปกรณ์กีฬาเหล่านั้นจากจุดเริ่มต้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และมีอัตราเร่งเพิ่มขึ้นตลอด ระยะทางของการเคลื่อนที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาชนิดที่จะต้องปล่อยอุปกรณ์ออกไปจากมือเพื่อให้ได้ระยะทางมากที่สุด

- 3. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดขึ้นจากพื้น (Take – off power) ในการแข่งขันกีฬาหลาย ชนิดที่มีการกระโดดนั้น ต้องการพลังกล้ามเนื้อในลักษณะระเบิด (explosive) เพื่อให้ประสิทธิภาพของการกระโดดดีที่สุด ซึ่งเป็นการกระโดดในขณะที่วิ่งมาด้วยความเร็วสูงหรือมีการย่อตัวก่อนที่จะกระโดด ขึ้นไป ซึ่งถ้ายิ่งย่อตัวลงมากก็จะต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากเพื่อที่จะออกแรงยกตัวลอยขึ้นจากพื้นได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้านักกีฬามีพลังกล้ามเนื้อไม่มากพอก็จะทำให้การกระโดดนั้นช้าลงและมีผลให้ประสิทธิภาพของการกระโดดลดลงด้วย

- 4. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้เริ่มต้นในการเคลื่อนที่ (Starting power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่ ความเร็วต้นของการเคลื่อนที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่นั้น ๆ สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้น ในการแข่งขันกีฬาที่มีการต่อสู้ การออกอาวุธได้เร็วกว่าย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้รวมทั้งการเริ่มต้นวิ่งออก จากที่ยืนเท้าของนักวิ่งระยะสั้น ผู้ที่มีพลังกล้ามเนื้อมากกว่าก็จะเริ่มต้นวิ่งได้เร็วกว่า

- 5. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการชะลอความเร็ว (Deceleration power) ในการแข่งขันกีฬา ประเภททีมชนิดต่าง ๆ และกีฬาที่ใช้แร็คเก็ต ที่มีการหลอกหลอคู่ต่อสู้หรือมีการชะลอความเร็วสลับกับการเร่งความเร็วหรือมีการชะลอความเร็วแล้วเปลี่ยนทิศทาง ต้องการพลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก ซึ่ง กล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพื่อรับแรงกระแทกจากการวิ่ง จำเป็นต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากพอ ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อได้ง่าย

- 6. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็ว (Acceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภท ทีมและกีฬาประเภทบุคคลชนิดต่าง ๆ ทั้งที่การแข่งขันกันบนบกและในน้ำ ต่างก็มีสถานการณ์ในการเร่ง ความเร็วด้วยกันทั้งสิ้น พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนร่างกายไปข้างหน้า อย่างรวดเร็วหรือสามารถเอาชนะแรงต้านทานของน้ำได้

รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อทั้งหกลักษณะนี้ เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้ อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีพื้นฐานมากจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อที่ หดตัวได้เร็ว (Fast twitch fiber) ด้วยกันทั้งสิ้น

วิธีการฝึกซ้อมพลังที่เฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬา

(Training methods for sport specific power)

การฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อให้ได้ผลดีนั้น โปรแกรมการฝึกซ้อมควรมีรูปแบบและวิธีการฝึกที่เหมาะสม มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬาหรือทักษะที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งมีผู้ได้เสนอแนะวิธีการฝึกซ้อมพลังกล้ามเนื้อไว้ ดังนี้

สนธยา สีละมาต (2547 : 292-293). กล่าวว่า นักกีฬาสามารถเป็นผู้ที่มีความแข็งแรง มีมวลของกล้ามเนื้อมากแต่ก็ไม่ได้หมายความว่านักกีฬามีพลังต้านนักกีฬาไม่สามารถทำให้กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงหดตัวได้ในเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งการที่จะกระทำเช่นนั้นได้นักกีฬาจะต้องอยู่ภายใต้การฝึกซ้อมที่เฉพาะเจาะจง กล่าวคือ การฝึกซ้อมพลัง ซึ่งจะเป็นผลทำให้มีการปรับปรุงของอัตราความเร็วในการสร้างแรง การเพิ่มขึ้นของพลังจึงต้องเป็นผลของการปรับปรุงในความแข็งแรงหรือความเร็วอย่างใดอย่างหนึ่งหรือเป็นการปรับปรุงทั้งสองอย่าง การออกกำลังกายที่นำมาใช้ในการฝึกซ้อมพลังจึงต้องเป็นวิธีที่ทำให้มีการกระตุ้นหน่วยยนต์อย่างรวดเร็วเพื่อที่จะทำให้มีการพัฒนาของระบบประสาทและพัฒนากล้ามเนื้อในแต่ละหน่วยยนต์ให้มีการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กัน (Synchronization) และมีลำดับขั้นตอนการทำงานมีประสิทธิภาพและทำให้มีจำนวนของเส้นใยกล้ามเนื้อมีการทำงานมากที่สุดในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด

การฝึกซ้อมพลังจะเป็นผลทำให้มีการพัฒนาของประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular) จากการปรับปรุงความสัมพันธ์ของประสาทกล้ามเนื้อภายในกล้ามเนื้อ (Intramucular coordination) และการปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยากระตุ้น (Excitatory) และการยับยั้ง (Inhibitory) ของกล้ามเนื้อ ซึ่งผลของการพัฒนาจะทำให้ระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) เกิดการเรียนรู้และเมื่อส่งสัญญาณประสาท (Nerve impulse) สัญญาณจะส่งตรงไปยังกล้ามเนื้อที่ต้องการให้หดตัวและปฏิบัติการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตาม ร่างกายของมนุษย์มีความสามารถที่จะพัฒนาไปตามสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จะพัฒนาไปตามชนิดของการฝึกซ้อม ถ้านักกีฬามีการฝึกซ้อมด้วยวิธีการเพาะกาย (Bodybuilding methods) ระบบประสาทกล้ามเนื้อจะมีการพัฒนาไปตามวิธีการเพาะกาย ซึ่งไม่สนับสนุนให้มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและพลังระเบิด เนื่องจากระบบประสาทกล้ามเนื้อไม่ได้ถูกฝึกซ้อมให้มีการปฏิบัติการอย่างรวดเร็วและพลังระเบิด ตรงกันข้าม ถ้าต้องการพัฒนาพลังให้มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬาหรือทักษะที่เฉพาะเจาะจง การฝึกซ้อมต้องมีการออกแบบให้เหมาะสม กล่าวคือ เป็นโปรแกรมการฝึกซ้อมที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬาและใช้การออกกำลังกายที่สามารถกระตุ้นได้ใกล้เคียงกับการปฏิบัติทักษะของนักกีฬา การฝึกซ้อมพลังด้วยวิธีการที่เหมาะสมมีความเฉพาะเจาะจงจะช่วยให้ความสัมพันธ์

ของประสาทกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเคลื่อนไหวมีความราบเรียบแม่นยำมากขึ้นและปฏิบัติทักษะได้อย่างรวดเร็ว

บอมปา (Bompa. 1993). ได้เสนอแนะวิธีการฝึกพลังกล้ามเนื้อ โดยการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ดังนี้

1. วิธีการฝึกแบบไอโซโทนิก (Isotonic method) โดยการพยายามที่จะทำให้น้ำหนักเคลื่อนที่ให้เร็วที่สุดและแรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ น้ำหนักที่ใช้นั้นเป็นแรงต้านภายนอก (external resistance) ส่วนแรงที่จะเอาชนะความเฉื่อยของน้ำหนักที่ใช้นั้นเป็นความแข็งแรงภายใน (internal strength) ซึ่งจะต้องมากกว่าแรงต้านภายนอก ถ้าความแข็งแรงภายในเพิ่มขึ้นก็จะสามารถทำให้น้ำหนักเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเพิ่มขึ้นด้วย ช่วงของการเคลื่อนที่ที่ลำบากที่สุดก็คือช่วงเริ่มต้นของการเคลื่อนที่ ดังนั้นความเร็วสูงสุดจึงมีความสำคัญต่อการฝึกพลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะทำให้เกิดการเริ่มต้นเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นแรงระเบิดเพิ่มขึ้น และที่สำคัญไปกว่านั้นก็คือ จะต้องมีความสามารถที่จะใช้ความแข็งแรงสูงสุดนั้นด้วยความเร็วสูง โปรแกรมการฝึกควรมีดังนี้

ความหนัก

นักกีฬาที่ใช้ความพยายามช้า ๆ กัน 30-50% ของหนึ่งอาร์เอ็ม

นักกีฬาที่ใช้ความพยายามครั้งเดียว 50-80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม

จำนวนครั้ง	4-10	ครั้ง
จำนวนชุด	3-6	ชุด
เวลาพัก	2-6	นาที
จังหวะของการยก	เร็ว	
ความถี่ของการฝึก	2-3	ครั้งต่อสัปดาห์

วิลสัน (ซินินทรีย์ชัย อินทิตราภรณ์. 2544 : 18 ; อ้างอิงจาก Wilson. 1994.) กล่าวว่า เนื่องจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลงนั้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะพัฒนาคุณสมบัติทั้งสองประการนี้ให้เพิ่มมากที่สุดในเวลาเดียวกันได้ การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อซึ่งเป็นผลจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ จึงมีสามวิธี ดังนี้

1. ให้กล้ามเนื้อออกแรงมากด้วยความเร็วต่ำ โดยการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักระดับสูง
2. ให้กล้ามเนื้อออกแรงน้อยด้วยความเร็วสูง โดยการฝึกพลัยโอเมตริกที่ใช้น้ำหนักตัวเป็นแรง

ต้าน

3. ให้กล้ามเนื้อออกแรงปานกลางด้วยความเร็วปานกลาง โดยการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก โดยใช้น้ำหนักจากภายนอกเพิ่มเข้าไปด้วยความหนัก 30 – 45% ของความแข็งแรงสูงสุด

เยสซิส (ชนินทร์ชัย อินทிரามรณ์. 2544 : 18 ; อ้างอิงจาก Yessis. 1994.) กล่าวว่า ในกีฬาชนิดที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้น มีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิด ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหวสามส่วนด้วยกัน คือ ความเฉื่อย (Inertia) โมเมนตัม (Momentum) และความเร่ง (Acceleration) โดยเมื่อมีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิดจะเริ่มต้นออกแรงเอาชนะความเฉื่อยก่อน และการออกแรงนั้นจะต้องไม่คงที่ เพื่อให้เกิดโมเมนตัม และความเร่งตามมา ซึ่งเป็นการทำงานในระดับสูงของระบบประสาทที่ต้องปล่อยกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงนั้น ในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ อีกทั้งยังต้องการข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนที่หลาย ๆ ข้อต่อมาทำงานสัมพันธ์กันซึ่งแต่ละข้อต่อก็จะมีช่วงเวลาของการเร่งความเร็ว และช่วงเวลาของการลดความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของข้อต่อนั้น ๆ แตกต่างกันไป ในการปฏิบัติทักษะกีฬาบางชนิดเป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (Speed-strength) ซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง ได้แก่ วิ่งระยะสั้น ทักษะกีฬาบางชนิดต้องใช้ความแข็งแรงด้วยความเร็ว (Strength-speed) ซึ่งต้องการความแข็งแรงมากกว่าความเร็ว ได้แก่ ยกน้ำหนัก ดังนั้นในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการพัฒนาความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ และการพัฒนาความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อนั้น เปอร์เซ็นต์ในการพัฒนาแต่ละส่วน จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของกีฬาแต่ละชนิด

เบเกอร์. (Baker. 2001). กล่าวว่า ความหนักที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปมีสองลักษณะ คือ จำนวนครั้งที่ยกได้มากที่สุด (Repetition maximum) และเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่ยกได้มากที่สุดหนึ่งครั้ง (% of 1 RM) ส่วนความหนักที่ใช้ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อก็อาจจะใช้ในลักษณะเปอร์เซ็นต์ของพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุด ดังนั้น ความหนักที่ใช้ในการฝึกก็คือ ความหนักที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อใกล้เคียงกับพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุดเท่าที่จะทำได้ เพราะฉะนั้น ความหนักที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อ 80-100% ของพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุด อาจจะเป็นเพียงน้ำหนักแค่ 40-60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม

ตาราง 1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนักของการฝึกกับจำนวนครั้งที่ปฏิบัติซ้ำ

ความหนักของการฝึก (%ของน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้)	จำนวนครั้งที่ปฏิบัติซ้ำ (ครั้ง)
100%	1
95%	2
92.5%	3
90%	4
87.5%	5
85%	6
82.5%	7
80%	8
75%	10
70%	12

ที่มา : David Sandler. (2005). *Sports power* : p. 203.

วิธีการฝึกซ้อมกับอุปกรณ์อิสระ (Free weight method)

สนธยา สีละมาต (2547 : 300-301) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการฝึกซ้อมกับอุปกรณ์อิสระไว้ดังนี้ คือ พลังงานที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อสามารถนำมาใช้ได้หลากหลายรูปแบบ เมื่อแรงต้านมากกว่าแรงของกล้ามเนื้อนักกีฬา การเคลื่อนไหวจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ (ไอโซเมตริก) ถ้าแรงต้านน้อยกว่าความสามารถสูงสุดของนักกีฬาเล็กน้อยน้ำหนักจะมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ (ไอโซโทนิค) แต่ถ้าแรงต้านภายในตัวนักกีฬามากกว่าแรงต้านทานภายนอกอย่างชัดเจน การเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องสามารถเกิดขึ้นได้ สำหรับการฝึกซ้อมพลังให้ได้มีประสิทธิภาพ การฝึกซ้อมจะต้องเปิดโอกาสให้ นักกีฬาสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและสอดคล้องกับทักษะของนักกีฬา การออกแรงต้านกับอุปกรณ์อิสระ เช่น ลูกบอลน้ำหนัก (Medicine ball) ยางยืด (Rubber cords) จะช่วยให้นักกีฬาสามารถออกแรงทำงานได้มากกว่าแรงต้าน ไม่มีข้อจำกัด ทิศทางการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนไหวแบบพลังระเบิดสามารถเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้ จากการเปรียบเทียบผลของการฝึกแรงต้านทานระหว่าง

อุปกรณ์อิสระกับเครื่องออกกำลังกายจะพบว่าการฝึกด้วยอุปกรณ์อิสระจะสามารถเพิ่มความแข็งแรงและพลังได้มากกว่าการฝึกด้วยเครื่องออกกำลังกายอยู่กับที่

ขณะที่นักกีฬาทำงานกับอุปกรณ์อิสระ นักกีฬาจะสามารถออกแรงต้านกับอุปกรณ์ได้อย่างต่อเนื่องจากจุดเริ่มต้นถึงช่วงท้ายของการเคลื่อนไหว ซึ่งส่งผลให้อุปกรณ์มีการเคลื่อนไหวไปตามสัดส่วนของพลังที่นักกีฬาทำกับอุปกรณ์โดยตลอดช่วงการเคลื่อนไหว นักกีฬาจะต้องสามารถใช้ความแข็งแรงเพิ่มอัตราเร่งของอุปกรณ์ให้ได้อย่างต่อเนื่องก่อนที่จะปล่อยอุปกรณ์ออกไปและถ้าต้องการให้อุปกรณ์เคลื่อนออกไปได้ระยะทางมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ อัตราเร่งสูงสุดควรที่จะเกิดขึ้นในขณะที่มีการปล่อยอุปกรณ์ออกไป เช่นเดียวกับ สโตน และบอร์เดน (Stone; & Borden. 1997) กล่าวว่า อุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้ออีกคือ น้ำหนักอิสระ (Free weights) ได้แก่ บาร์เบล (Barbell) ดัมพ์เบล (Dumbbell) ซึ่งสามารถจัดทำฝึกให้ข้อต่อหลาย ๆ ข้อต่อได้ทำงานประสานกันและทำให้กลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายคล้ายคลึงกับกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายตามธรรมชาติ

ความหมายเกี่ยวกับเมดิซินบอล

เมดิซินบอล (Medicine ball) เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการประยุกต์เอาหลักการของพลัยโอเมตริกมาใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเมดิซินบอลสามารถฝึกได้ทั้งส่วนบนและส่วนล่างของร่างกาย ซึ่งผู้ฝึกสอนสามารถกำหนดน้ำหนักของลูกบอลให้เหมาะสมกับความสามารถของนักกีฬาและความแข็งแรงได้

เมดิซินบอล (Medicine ball) คือลูกบอลที่มีน้ำหนักมากกว่าลูกบอลปกติโดยมีน้ำหนักและมีขนาดแตกต่างกัน ใช้ในการประกอบกิจกรรมการออกกำลังกาย การฝึก การทำกายภาพบำบัดและยังสามารถฝึกพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. 2537)

เกณฑ์การเลือกเมดิซินบอล

เพื่อใช้ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ควรจะมีขนาดและน้ำหนัก ดังนี้

1. เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทั่ว ๆ ไป ผู้ชายควรใช้ลูกบอลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว หน้า 1 – 5 กิโลกรัม ผู้หญิงควรใช้ลูกบอลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว หน้า 1 – 4 กิโลกรัม
2. เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงหรือพลัง ใช้ลูกบอลที่มีขนาด 2 – 6 กิโลกรัม
3. เพื่อฝึกทักษะกีฬา ใช้ลูกบอลที่มีขนาดใกล้เคียงกับลูกบอลที่ใช้เล่นกีฬานั้นและน้ำหนักเป็น 3 เท่า ของลูกบอลนั้น (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. 2534)

สรุป

กีฬาประเภทที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อจะต้องอาศัยความเร็วและความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อในการปฏิบัติทักษะกีฬาบางประเภทเป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (Speed strength) ซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง เช่น การวิ่งระยะสั้น กีฬาบางประเภทเป็นการเคลื่อนไหวด้วยความแข็งแรงมากกว่าความเร็ว เช่น ยกน้ำหนัก ถึงแม้ว่าจะต้องมีการรวมกันระหว่างกันทั้งความแข็งแรงและความเร็วก็ตาม เฟอร์เทินต์ของการรวมกันจะแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะของกีฬาแต่ละประเภท (ชนินทร์ชัย อินทิตราภรณ์. 2544 : 63 ; อ้างอิงจาก Yessis. 1994)

สำหรับการฝึกพลังของกล้ามเนื้อในงานวิจัยนี้ จะใช้ลูกบอลน้ำหนัก (Medecine ball) เป็นแรงต้าน ซึ่งจะมุ่งเน้นการฝึกให้กับกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน คือ กล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับการเตะ ได้แก่ กล้ามเนื้อบริเวณลำตัว กล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าและด้านหลัง กล้ามเนื้อน่อง โดยน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกจะต่ำ และปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง เพื่อให้กลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวมีความแข็งแรงและมีพลังส่งผลต่อความเร็วในการเตะของกีฬาเทควันโด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฮาคคิเนน; และ โคมิ (Hakkinen; & Komi. 1985) พบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักโดยการใช้ความหนักในระดับต่ำลงมา และกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราเร็วสูงขึ้น จะนำไปสู่การพัฒนากล้ามเนื้อให้ออกแรงทำงานด้วยความเร็วสูงได้มากขึ้นและมีอัตราการพัฒนาแรงสูงขึ้น

5. ระบบพลังงานสำรอง (Energy supply system)

กีฬาแต่ละชนิดต้องการพลังงานที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกัน โดยพลังงานแต่ละระบบจะมีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความหนักและระยะเวลาของการประกอบกิจกรรม การฝึกฝนเพื่อพัฒนาระบบพลังงานให้เหมาะสมกับกีฬานั้น ๆ จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ ซึ่งการทำงานของกล้ามเนื้อลายจะใช้พลังงานจาก ATP (Adenosine triphosphate) ที่ได้จากกระบวนการสร้างพลังงาน แบ่งเป็น 3 ระบบ ดังต่อไปนี้

1. ระบบแอนแอโรบิค อแล็คเตต (Anaerobic alactate system)

ระบบแอนแอโรบิค อแล็คเตต หรือมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า แหล่งพลังงาน เอทีพี-พีซี (ATP-PC energy source) ประเวท เกษกัน (2547: 11) กล่าวว่า เป็นระบบที่นำเอาพลังงานสำรองซึ่งสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อในรูปของ (Adenosine triphosphate : ATP) และสามารถสังเคราะห์ ATP ใหม่ โดยใช้ ครีเอทีน ฟอสเฟต (Creatine phosphate : CP) ที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อ พลังงานที่เกิดขึ้นจะสามารถ

นำมาใช้ได้ในระยะเวลานั้น ๆ ไม่เกิน 10 วินาที และการสร้างพลังงานในระบบนี้จะไม่ก่อให้เกิดกรดแลคติกในกล้ามเนื้อ (lactic acids) เมื่อ ATP ถูกใช้หมดไป CP ที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อจะแตกตัวให้ phosphate แล้วทำให้ ADP (Adenosine diphosphate) รวมกับ Phosphate กลายเป็น ATP โดยที่ระบบนี้จะเกิดขึ้นใน Sarcoplasm ของเซลล์กล้ามเนื้อ ซึ่ง สนธยา สีสะมาด (2547 : 63). กล่าวว่าระบบพลังงานนี้สามารถสำรองพลังงาน ATP ได้ประมาณ 6 – 8 วินาที เนื่องจากปริมาณสารครีเอตินฟอสเฟต จะหมดลงในเวลาอันสั้น การสำรองพลังงานโดยการเปลี่ยนรูปของสารครีเอตินฟอสเฟตส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเมื่อเริ่มต้นออกกำลังกาย และการสร้างกลับคืนของครีเอตินฟอสเฟตหลังการออกกำลังกายหยุดลงจะใช้เวลาเพียงเล็กน้อยประมาณ 3 ถึง 5 นาที สอดคล้องกับ ภาวิณี ปิยะจุตรวัฒณ์ (2542 : 251) กล่าวว่า ระบบพลังงานนี้เป็นระบบพลังงานที่กล้ามเนื้อจะดึงมาใช้ได้ทันที เมื่อใดก็ตาม ATP ถูกใช้ไป CP ก็สลายตัวให้ฟอสเฟตไปสร้าง ATP ทดแทนทันที พลังงานจากแหล่งนี้มีให้ใช้ได้ทันที แต่มีไม่มากคือมีประมาณ 0.3 โมล จึงเหมาะกีฬาที่ต้องการความเร็วแต่ไม่นาน การวิ่ง 100 เมตร ก็จะใช้พลังงานส่วนนี้หมดพอดีในตอนท้ายของการวิ่ง ดังสมการต่อไปนี้



ชนินทรชัย อินทிரากรณ์ (2544 : 25). กล่าวว่า ในการใช้พลังงานจากแหล่งเอทีพี-พีซี นั้น จะใช้ในสถานการณ์ที่นักกีฬาต้องเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็ว หรือออกแรงอย่างมากในระยะเวลานั้น เอทีพี-พีซี ก็จะหมดไป เมื่อมีการหยุดพักก็จะมีกระบวนการสะสมเอทีพี-พีซี ไว้ในกล้ามเนื้ออีก ตามระยะเวลาดังนี้

20 วินาที	จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้	50%
40 วินาที	จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้	75%
60 วินาที	จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้	87%
3-4 นาที	จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้	100%

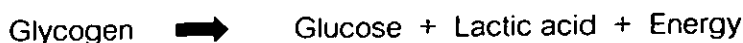
ซึ่งสอดคล้องกับ สนธยา สีสะมาด (2547 : 71) ได้กล่าวถึง เวลาการฟื้นฟูสภาพในการสังเคราะห์เอทีพี-พีซี กลับคืนไว้ ดังนี้

30 วินาที	จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้	50%
60 วินาที	จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้	75%

90 วินาที	จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้	80%
3 นาที	จะสะสมเอทีพี-พีซี ได้	98%

2. ระบบแอนแอโรบิค แล็คเตท (Anaerobic lactate system)

ระบบแอนแอโรบิค แล็คเตท หรือมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า แหล่งพลังงานกรดแลคติก (Lactic acid energy source) ประเวท เกษกัน (2547: 12) กล่าวว่า เป็นระบบพลังงานใช้ออกซิเจนแบบเกิดกรดแลคติก (Anaerobic latic) ซึ่งระบบพลังงานนี้กล้ำมเนื้อสร้างพลังงานจากกลูโคส (Glucose) ในกระแสเลือด กลัยโคเจน (Glycogen) ที่สะสมในกล้ามเนื้อและในตับ สารดังกล่าวจะถูกนำมาสร้างพลังงานโดยผ่านกระบวนการกลัยโคไลซิส (Glycolysis) ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ออกซิเจน จึงทำให้สามารถสร้างพลังงานได้อย่างรวดเร็ว และระบบนี้สามารถสร้าง ATP ที่นำมาใช้ได้ระหว่าง 30-90 วินาที และสามารถสะสมกรดแลคติกเกิดขึ้นในกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นผลผลิตของการสร้างพลังงานในระบบนี้ เช่นเดียวกับ สอนธยา สีละมาด (2547 : 63-64). กล่าวว่า ระบบแอนแอโรบิค แล็คเตท เป็นระบบที่ไม่ต้องใช้ออกซิเจนในการสำรองพลังงานเอทีพี เช่นเดียวกับระบบระบบแอนแอโรบิค อลแล็คเตท แต่การสำรองพลังงานจะก่อให้เกิดกรดแลคติกขึ้นจึงเป็นระบบที่นำมาใช้ในกรณีฉุกเฉิน (Emergency system) เช่น มีการทำงานหนักอย่างรวดเร็วและยาวนานโดยเฉพาะการทำงานในช่วงเวลา 20 วินาที ถึง 45 วินาที ซึ่งพลังงานสำรอง (กลัยโคเจน) จากระบบนี้จะถูกนำมาใช้มากที่สุด ตามทฤษฎี จำนวนกลัยโคเจนที่เก็บสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อจะสามารถสนับสนุนการวิ่งเร็วสูงสุดได้ประมาณ 75-80 วินาที อย่างไรก็ตาม การปฏิบัติจริงจะไม่สามารถทำได้ เนื่องจากผลผลิตของกระบวนการกลัยโคไลซิสจะเกิดแลคเตทและอนุภาคไฟฟ้าบวก (H^+) ซึ่งก่อให้เกิดกรดอย่างสูงและเป็นสาเหตุทำให้ระดับความเป็นกรดในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของความเป็นกรดจะมีผลต่อองค์ประกอบที่จำเป็นของการหดตัวของกล้ามเนื้อ อย่างน้อยสองอย่าง คือ หนึ่ง ลดความสามารถในการทำงานของฟอสโฟฟรุกโตไคเนส (Phosphofructokinase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญของกระบวนการกลัยโคไลซิส และสอง แทรกแซงการทำงานของแคลเซียมในกระบวนการครอสบริดจ์ (Cross-bridge) โดยการป้องกันการเกาะของแคลเซียมกับโทรโปนิน-ซี (Troponin-C) ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ดังนั้น โดยผลผลิตของกระบวนการกลัยโคไลซิสจะนำไปสู่การลดลงของการสำรองพลังงานเอทีพีและการลดลงของแรง (Force) ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ดังสมการต่อไปนี้

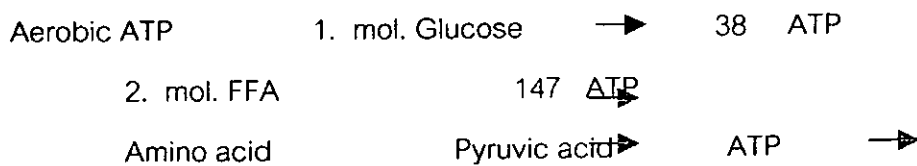
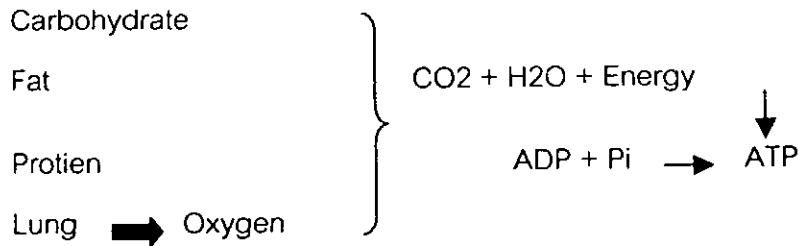


3. ระบบแอโรบิก (Aerobic system)

ระบบแอโรบิก หรือมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า แหล่งพลังงานแอโรบิก (Aerobic energy source) ชนิทรชัย อินทราภรณ์ (2544 : 26) ได้สรุปเรื่องระบบพลังงานแบบแอโรบิก ไว้ดังนี้ คือ การเผาผลาญอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตโดยออกซิเจนนี้เริ่มต้นเหมือนกับกระบวนการแอนแอโรบิกกลัยโคไลซิส แต่เนื่องจากมีออกซิเจนอย่างเพียงพอ สารประกอบไพรูเวตที่เกิดขึ้นจึงไม่เปลี่ยนสภาพเป็นกรดแลคติก แต่จะเข้าไปในขั้นตอนของปฏิกิริยาเคมีที่เรียกว่า วงจรเคร็บ (Kreb's cycle) และการขนส่งออกซิเจน (Electron transport) ในขั้นสุดท้ายจะได้คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) น้ำ และ เอทีพี ซึ่งกลัยโคเจนหนึ่งโมเลกุลจะได้ 39 เอทีพี ส่วนการเผาผลาญอาหารประเภทไขมันจะแตกต่างออกไป โดยเข้าไปในขั้นตอนของปฏิกิริยาทางเคมีที่เรียกว่า เบตา ออกซิเดชัน (Beta oxidation) และเข้าสู่วงจรเคร็บโดยตรง ในขั้นสุดท้ายจะได้คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและเอทีพี เช่นเดียวกัน

ปริมาณของพลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณของออกซิเจนที่ร่างกายได้รับ และปริมาณของออกซิเจนที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้หนึ่งในหน่วยเวลา โดยทั่วไปจะใช้เป็นมิลลิลิตร ต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อนาที เมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานอีกสองชนิดแล้ว แหล่งพลังงานออกซิเจนจะให้พลังงานต่อหน่วยเวลาได้น้อยที่สุด ดังนั้น แหล่งพลังงานออกซิเจนจึงเป็นแหล่งพลังงานหลักในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาที่ใช้ระยะเวลายาวนาน ที่มีความหนักในระดับต่ำ และในปริมาณที่ไม่จำกัดตราบเท่าที่ยังมีอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต และอาหารประเภทไขมัน สอดคล้องกับ สนธยา สีละมาด (2547 : 67). กล่าวว่ ระบบแอโรบิกต้องการใช้ออกซิเจนในกระบวนการเผาผลาญอาหาร แต่อย่างไรก็ตาม แม้จะมีออกซิเจนอย่างเพียงพอ กระบวนการเผาผลาญก็อาจจะถูกจำกัดโดยปัจจัยทางด้านเอนไซม์และไมโทคอนเดรีย ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการผลิตพลังงาน และถ้ามีจำนวนจำกัดจะทำให้ปริมาณการผลิตพลังงานลดลง ระบบพลังงานแอโรบิกสามารถใช้เชื้อเพลิงมากกว่าหนึ่งชนิด คาร์โบไฮเดรตและไขมันที่เก็บสะสมอยู่ในร่างกายเป็นต้นตอที่สำคัญของการผลิตพลังงานของระบบแอโรบิก การเก็บสะสมของคาร์โบไฮเดรตจะมีจำนวนจำกัดขณะที่การเก็บสะสมของไขมันมีจำนวนไม่จำกัด การสำรองพลังงานจากทั้งสองต้นตอจะทำงานในเวลาเดียวกัน แต่จะ

แบ่งสัดส่วนกันสำรองพลังงาน โดยขึ้นอยู่กับระดับความหนักของการออกกำลังกาย ระยะเวลาของการออกกำลังกาย และสภาพการฝึกซ้อมของแต่ละบุคคล ดังสมการต่อไปนี้



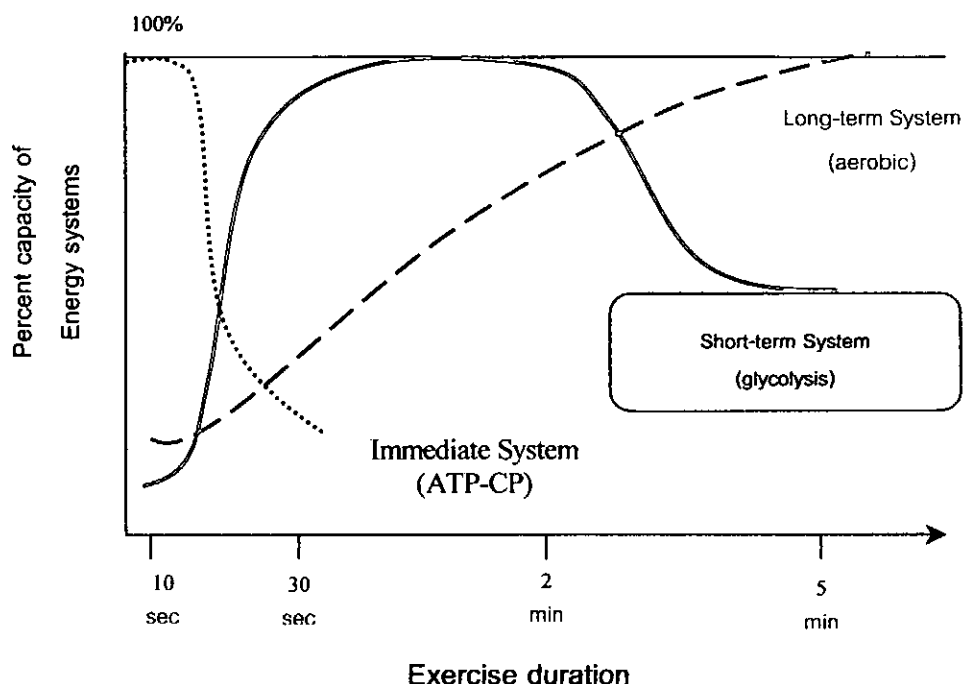
ตาราง 2 แสดงการใช้พลังงานในกีฬาประเภทต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ

Energy Requirements for Various Sports			
Sports	ATP-PC %	ATP-LA %	Aerobic %
Baseball	85	10	5
Basketball	60	30	10
Football (three plays out)	90	10	0 (very little)
Football (several plays out)	90	10	5
Hockey	60	30	10
Soccer	30	30	40
Volleyball	85	10	5
Rowing	20	30	50
Wrestling	10	65	25
Boxing	10	60	30
Tennis	70	20	10
Golf	95	5	0 (very little)
Swimming 50 m	95	5	0 (very little)

Swimming 100 m	80	15	5
Swimming 200 m	35	60	5
Swimming 400 m	20	40	40
Swimming 1000+ m	5	25	70
Diving	98	2	0 (very little)
Sprinting 60 m	100	0 (very little)	0 (very little)
Sprinting 100 m	98	2	0 (very little)
Sprinting 200 m	60-65	30-35	0 (very little)
Sprinting 400 m	40	60	0 (very little)
Running 800 m	30	65	5
Running 1,500 m	20	40	40
Running 3 K	10	20	70
Running 5-15 K	5	15	80
Marathon +	0 (very little)	10-15	85-90
Walking	0 (very little)	5	95
Long/High Jump	98	2	0 (very little)
Rollerblading	5	15	80
Bicycling (regular)	5	15	80

ที่มา : David Sandler. (2005). *Sports power* : p. 207.

จากตาราง 2 กล่าวได้ว่า ในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา กระบวนการสร้างพลังงานจะต้องอาศัยระบบพลังงานทั้งแบบ แอโรบิกและแอนแอโรบิก ผสมผสานกันในอัตราส่วนที่แตกต่างกันของแต่ละกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ ภาวิณี ปิยะจุตรวัฒณ์. (2542 : 253) กล่าวว่า พลังงานที่กล้ามเนื้อจะนำมาใช้ในกีฬาแต่ละชนิด ขึ้นอยู่กับชนิด (Type) ของกีฬานั้น ๆ ความหนัก (Intensity) และระยะเวลา (Duration) ของกีฬา อย่างไรก็ตาม กีฬาทุกชนิดต้องการความว่องไวเหมือนกัน เมื่อเริ่มเล่นหรือเริ่มแข่งขัน พลังงานทั้ง 3 ระบบจะถูกกระตุ้นให้เริ่มทำงานพร้อม ๆ กัน เพียงแต่ว่าระบบใดจะมีส่วนมากกว่ากัน เมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานทั้งหมดที่ต้องใช้ตามความหนักและระยะเวลาของการเล่นกีฬานั้น ๆ



ภาพประกอบ 2 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการออกกำลังกายกับการทำงานของพลังงานต่าง ๆ ในระบบ

ที่มา : ภาวิณี ปิยะจตุรวัฒน์. (2542, สิงหาคม). พลังงานกับการออกกำลังกาย. ใน เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง การพัฒนาวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่ศตวรรษที่ 21. หน้า 253. กรุงเทพฯ: กรมพลศึกษา.

จากการศึกษาเรื่องระบบพลังงานสำรอง พอสรุปได้ว่า การเล่นกีฬาหรือการแข่งขันกีฬาระบบพลังงานที่ร่างกายนำมาใช้มาจากแหล่งพลังงานทั้ง 3 ระบบ ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งการใช้พลังงานทั้ง 3 ระบบนี้จะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน แต่สัดส่วนในการใช้พลังงานในแต่ละระบบจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับระดับความหนักและระยะเวลาของการฝึกซ้อมและการแข่งขันกีฬานั้น ๆ ดังนั้น การออกแบบโปรแกรมการฝึกซ้อมให้ได้ผลและมีประสิทธิภาพ นอกจากจะมีการกำหนดรูปแบบการฝึกทักษะหรือการกำหนดการเคลื่อนไหวของกิจกรรมให้มีความสอดคล้องและเฉพาะเจาะจงกับการแข่งขันกีฬาในแต่ละชนิดแล้ว การกำหนดระบบพลังงานที่ใช้ในการฝึกซ้อมให้สอดคล้องกับลักษณะของการแข่งขันกีฬาในแต่ละชนิด ก็ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญทำให้โปรแกรมการฝึกซ้อมมีความสมบูรณ์และมีความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น

กีฬาเทควันโดจัดเป็นกีฬาประเภทต่อสู้ เช่นเดียวกับ มวย ยูโด คาราเต้ ระบบพลังงานที่ใช้ในการแข่งขันจึงเป็นระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิก แลคติก เนื่องจากการแข่งขันกีฬาเทควันโด จะแบ่งออกเป็น 3 ยก ยกละ 3 นาที สำหรับผู้ชาย ยกละ 2 นาที สำหรับผู้หญิง และพักยกละ 1 นาที ซึ่งถ้า

พิจารณาจากระยะเวลาในการแข่งขันแล้ว ระบบพลังงานที่ใช้จะเป็นทั้งระบบแอนแอโรบิก และแอโรบิกพอ ๆ กัน แต่ในการแข่งขันนักกีฬาไม่ได้ต่อสู้กันตลอดระยะเวลาของการแข่งขันในแต่ละยก โดยจะมีการออกอาวุธสลับกับการเดินฟุตบอลเวิร์ค (Footwork) เพื่อหลอกล่อหรือหลบหลีกคู่ต่อสู้ ทำให้เหลือระยะเวลาในการต่อสู้จริง ประมาณ 30-45 วินาที ของการแข่งขันแต่ละยก ดังนั้น การฝึกซ้อมระบบพลังงานในกีฬาเทควันโด จึงควรเน้นการฝึกระบบแอนแอโรบิก แลคติก เป็นหลัก เพื่อให้การฝึกซ้อมมีความเฉพาะเจาะจงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6. หลักการและวิทยาการฝึกซ้อม

หลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Overload principle)

การฝึกซ้อมกีฬาทุกชนิด ควรยึดหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ กล่าวคือ การฝึกซ้อมควรมีการปรับเพิ่มความหนักขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้ร่างกายทำงานหนักมากกว่าปกติ และเป็นการช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถของนักกีฬา ซึ่งมีผู้ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติไว้ ดังนี้

สนธยา สีละมาด (2547: 135-136). ได้กล่าวถึง กฎของการใช้ความหนักมากกว่าปกติว่า เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการปรับปรุงสมรรถภาพทางกาย เนื่องจากการพัฒนา (Adaptation) หรือผลของการฝึกซ้อม (Training effect) จะเกิดขึ้นแต่เพียงถ้าร่างกายทำงานที่ระดับเหนือกว่าระดับพฤติกรรมปกติที่ปฏิบัติอยู่ในชีวิตประจำวันหรือการทำงานที่มีความหนักมากกว่าความหนักปกติที่ทำอยู่ในชีวิตประจำวัน ซึ่งความหนักมากกว่าปกติจะเพิ่มแรงเครียดต่อระบบการทำงานของร่างกายในจำนวนที่มากกว่าปกติหรือสภาพเคยชิน ตัวอย่างเช่น การออกกำลังกายจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขึ้นสูงกว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก หรือในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อจะต้องมีการทำงานต้านกับแรงต้านมากกว่าปกติ โดยกล้ามเนื้อสามารถได้รับความหนักมากกว่าปกติจากการเพิ่มความหนัก (Intensity) ของการออกกำลังกาย (กล้ามเนื้อออกแรงทำงานหนักมากกว่าที่กล้ามเนื้อทำงานอยู่ในชีวิตประจำวัน) หรืออีกวิธีการหนึ่งเกี่ยวกับการใช้ความหนักมากกว่าปกติสามารถกระทำได้โดยการเพิ่มระยะเวลา (Duration) ของการออกกำลังกาย ตัวอย่างเช่น การเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อต้องทำงานในระยะเวลาที่ยาวนานมากกว่าปกติ (โดยการปฏิบัติจำนวนครั้งที่มากขึ้น) การปรับปรุงความอ่อนตัว (Flexibility) การเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Range of motion) ต้องมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretch) ให้มีความยาวมากกว่าปกติหรือค้างการยืดเหยียดไว้ในระยะเวลาที่ยาวนานถึงจะก่อให้เกิดการพัฒนาตามมา

ภาวิณี ปิยะจตุรวัฒน์ (2542 : 253). ได้กล่าวถึงหลักการฝึกให้ทำงานมากกว่า ก็ีฟบางชนิด จะใช้หลักการนี้ โดยให้กล้ามเนื้อทำงานมากกว่าระดับปกติที่กล้ามเนื้อเคยทำได้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อนั้น ๆ งานที่จะให้กล้ามเนื้อทำนั้น จะต้องมีการปรับเปลี่ยนขึ้นเรื่อย ๆ อย่างเหมาะสม

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545). กล่าวว่า การปรับความหนักของการฝึกจะส่งผลต่อพัฒนาการของการฝึก สำหรับการปรับเพิ่มความหนักในการฝึกเพิ่มแรงด้านสมรรถนะทำได้หลายวิธี คือ การเพิ่มความหนักที่ใช้ในการฝึก (Load intensity) การเพิ่มจำนวนครั้งที่ยกในแต่ละชุด (Repetition) การเพิ่มจำนวนชุด (Set) ในแต่ละท่าการเพิ่มจังหวะหรือความเร็วในขณะยก (Rhythms or speed) หรือลดเวลาพัก (Rest time) การเพิ่มจำนวนครั้งของการยกในแต่ละชุดให้เพิ่มขึ้นก็จะเป็นการเพิ่มปริมาณในการฝึกด้วย

นอกจากนี้ Macleod; และคนอื่น ๆ (1993 : 599). รายงานว่า ความแข็งแรงจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่สองและสัปดาห์ที่สี่ และถ้าทำการฝึกด้วยน้ำหนักที่เท่าเดิมตลอดจะพบว่าการพัฒนาที่มุ่งเพิ่มความแข็งแรงจะไม่เกิดขึ้น ดังนั้น การฝึกความแข็งแรงจะต้องเพิ่มน้ำหนักในทุก ๆ สองสัปดาห์ โดยให้ความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักหนึ่งครั้ง (1 RM) เป็นเกณฑ์ในการกำหนดความหนักในการฝึก

x จากการศึกษาดังกล่าวถึงหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ พอสรุปได้ว่า การใช้ความหนักมากกว่าปกติหรือการเพิ่มความหนักของการฝึก คือ การฝึกซ้อมที่ใช้ระดับความหนักมากกว่าความหนักปกติที่เคยทำหรือปฏิบัติอยู่เป็นประจำ ซึ่งการเพิ่มความหนักในการฝึกจะส่งผลต่อพัฒนาการของการฝึกซ้อม สำหรับวิธีการเพิ่มความหนักของการฝึกมีหลายวิธี เช่น การเพิ่มความหนักที่ใช้ในการฝึก (Intensity) การเพิ่มจำนวนครั้งที่ปฏิบัติ (Repetition) การเพิ่มจำนวนชุด (Set) การเพิ่มจังหวะหรือความเร็วในการปฏิบัติ (Rhythms of speed) หรือ การลดเวลาพัก (Rest time) ซึ่งงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Overload principle) มาใช้สร้างโปรแกรมการฝึก โดยการฝึกซ้อมในแต่ละโปรแกรมจะมีการปรับเพิ่มความหนักของการฝึก เพื่อให้การฝึกมีการพัฒนามากยิ่งขึ้น

หลักการฝึกเฉพาะเจาะจง (Principle of specificity)

กีฬาแต่ละชนิดจะมีลักษณะทางด้านสรีรวิทยาและทางด้านชีวกลศาสตร์แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของกีฬานั้น ๆ ดังนั้น รูปแบบการฝึกซ้อมที่มีความสอดคล้องกับลักษณะของการแข่งขันกีฬาจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการฝึกซ้อม ซึ่งมีผู้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกที่มีความเฉพาะเจาะจงไว้ ดังนี้

สนธยา สีละมาต (2547 : 150-151). ได้กล่าวถึง หลักของความเฉพาะเจาะจงเป็นพิเศษ (Principle of specialization) ว่า ความเฉพาะเจาะจงเป็นพิเศษจะเกี่ยวข้องกับการฝึกซ้อมที่พัฒนาความสามารถและเทคนิคที่จำเป็นของแต่ละกิจกรรมหรือประเภทการแข่งขัน นักกีฬาทุ่มพุ่งขว้าง ต้องการความแข็งแรงของร่างกายในบริเวณที่เฉพาะ และในแต่ละประเภท ทุ่ม พุ่ง ขว้าง ยังมีความต้องการทักษะกลไก (Motor skills) ที่เฉพาะแตกต่างกัน นักวิ่งต้องการองค์ประกอบทางด้านความเร็วและความอดทนร่วมกัน โดยอัตราส่วนขององค์ประกอบทั้งสองขึ้นอยู่กับระยะทางของการแข่งขัน นักวิ่งต้องพัฒนาเทคนิคการวิ่งโดยใช้รูปแบบการวิ่งที่มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับแต่ละระยะทางการแข่งขัน การพัฒนาแต่ละประเภทการแข่งขันจึงต้องใช้การฝึกซ้อมที่เฉพาะเจาะจงซึ่งในการจัดการฝึกซ้อมให้มีความเฉพาะเจาะจงกับการแข่งขันผู้ฝึกสอนควรพิจารณาถึงลักษณะทางด้านกระบวนการเผาผลาญอาหารและลักษณะทางชีวกลศาสตร์ของแต่ละชนิดกีฬา ดังต่อไปนี้

ความเฉพาะเจาะจงของกระบวนการเผาผลาญอาหาร (Metabolic specificity) จะเป็นตัวกำหนดจำนวนเขต จำนวนครั้งของความหนักของการฝึกซ้อม โดยผู้ฝึกสอนจะต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่ากีฬานั้น ๆ ต้องการพลังงานจากระบบใด กีฬาที่มีเวลาสร้างพลังงานกลับคืนช่วงสั้น ๆ ระหว่างการแข่งขัน เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล มวย ต้องการความแข็งแรง พลัง ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน การฝึกซ้อมจึงต้องการการฝึกซ้อมที่มีความหนักสูง จำนวนครั้งน้อย ซึ่งตรงกันข้ามกับประเภทกีฬาที่มีเวลาพักเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีโอกาสที่จะสร้างพลังงานกลับคืนระหว่างการแข่งขัน เช่น นักวิ่งมาราธอน จักรยานทางไกล จะต้องการความอดทนและระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจนเป็นหลัก จึงต้องการการฝึกซ้อมที่มีความหนักต่ำ จำนวนครั้งมากหรือเวลานานและเวลาการพักน้อย

ความเฉพาะเจาะจงทางด้านชีวกลศาสตร์ (Biomechanic specificity) จะเป็นตัวกำหนดรูปแบบการเคลื่อนไหวในการออกกำลังกายให้มีลักษณะใกล้เคียงกับกับการเคลื่อนไหวในกีฬา ผู้ฝึกสอนจึงต้องทราบว่าในประเภทกีฬานั้น ๆ กลุ่มกล้ามเนื้อใดที่ทำหน้าที่หลัก (Prime mover) ตัวอย่างเช่น ผู้เล่นกองหลังในกีฬารักบี้ควรออกกำลังกายท่า Bench press เพื่อพัฒนากลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระแทกและการสกัดกัน นักกีฬามวยปล้ำควรออกกำลังกายในท่าอแขน และการออกกำลังกายที่ใช้ดึง (Pulling exercise) เพราะการเคลื่อนไหวมีการดึงเป็นลักษณะเด่น ขณะที่นักกีฬาทุ่มน้ำหนักในการ

เคลื่อนไหวที่มีการผลักเป็นหลัก (Pushing exercise) จึงควรออกกำลังกายที่มีลักษณะเหยียดแขน หัวไหล่ รวมทั้งการเหยียดสะโพก เป็นต้น

ภาวิณี ปิยะจุตรวัฒน์ (2542 : 253). ได้กล่าวถึงหลักการฝึกความเฉพาะเจาะจงว่า กีฬาแต่ละชนิดต้องการการปรับตัวทางสรีรวิทยา และการเมตาบอลิซึม (Metabolism) ที่เฉพาะเจาะจงแตกต่างกันไป เช่น การฝึกเพื่อเพิ่มพลังกำลังของการยกน้ำหนักจะพัฒนาระบบแอนแอโรบิก (Anaerobic) ซึ่งต่างจากการฝึกความอดทนของการวิ่งมาราธอนที่จะพัฒนาระบบแอโรบิก (Aerobic)

เรลลี และคนอื่น ๆ (Reilly; et al. 1990 : 495). ได้กล่าวว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบเฉพาะเจาะจง จะประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวจริง การฝึกที่เฉพาะเจาะจงที่สามารถฝึกได้ เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวของร่างกายที่คล่องแคล่ว ว่องไว ความสัมพันธ์ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น ,

ชาร์กี (Sharkey. 1997). ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายที่เฉพาะเจาะจงนั้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเฉพาะเส้นใยกล้ามเนื้อ และรูปแบบการฝึกจะต้องมีความสัมพันธ์กับผลที่เกิดขึ้น เช่น การฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนจะมีรูปแบบการฝึกที่แตกต่างจากการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง เป็นต้น ขณะเดียวกัน การฝึกด้วยความหนักที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อสมรรถภาพที่ต่างกันด้วย

สโตน และ บอร์ดีน (ชนินทร์ชัย อินทิตราภรณ์. 2544 : 19 ; อ้างอิงจาก Stone; & Borden. 1997) ได้สรุป แนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมการฝึกที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งความเฉพาะเจาะจงนี้เกี่ยวข้องกับระบบพลังงานของร่างกาย และกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกาย ในส่วนของกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายนั้น คำนึงถึงความคล้ายคลึงกันระหว่างกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายของกิจกรรมการฝึกกับกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกาย ในขณะที่แสดงความสามารถออกมาในขณะแข่งขัน ซึ่งประกอบไปด้วยรูปแบบของการเคลื่อนที่แรงสูงสุด (Peak force) อัตราการพัฒนาแรง การเร่งความเร็วและอัตราเร็ว ดังนั้น ถ้ากลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายในขณะฝึกเหมือนกับในขณะแข่งขัน ก็จะมีการถ่ายโยงกลไกการเคลื่อนที่ของร่างกายได้มากขึ้น

จะเห็นได้ว่า การฝึกซ้อมที่มีความเฉพาะเจาะจงเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการฝึกซ้อมกีฬาในปัจจุบัน การฝึกควรมีความเฉพาะเจาะจงทั้งในด้านทักษะและเทคนิค ระบบพลังงานสำรอง

กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการแข่งขัน และลักษณะการเคลื่อนไหวที่ของการฝึกที่สอดคล้องกับการแข่งขันกีฬา เพื่อให้การฝึกซ้อมมีประโยชน์สูงสุด สามารถนำไปใช้ได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากที่สุด ซึ่งงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการฝึกเฉพาะเจาะจง มาสร้างโปรแกรมดังนี้ โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว โดยการทำให้การฝึกจะมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่ใกล้เคียงกับการแข่งขันจริง โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ การฝึกพลังจะฝึกเฉพาะกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขัน และการฝึกจะต้องปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง เพื่อให้การฝึกมีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาเทควันโด

หลักการฟื้นคืนสภาพ (Principle of recuperation)

สนธยา สีละมาด (2547 : 143 -144). ได้อธิบายถึง หลักของการฟื้นคืนสภาพ คือ การที่จะปรับปรุงสมรรถภาพทางกลไกร่างกายจะต้องมีการทำงานหนักกว่าปกติอย่างสม่ำเสมอเพื่อผลของการปรับลดเขยมากกว่าปกติ การฝึกซ้อมในแต่ละครั้งจึงก่อให้เกิดความเครียดแก่ร่างกายเพิ่มขึ้นของของเสียและการลดลงของสารต่าง ๆ ภายในร่างกาย อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่ฟื้นสภาพระหว่างการออกกำลังกายในแต่ละครั้งร่างกายจะมีการพัฒนาถึงระดับของแรงเครียดที่ใช้ในการออกกำลังกายโดยการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นและการเก็บสะสมสารต่าง ๆ ภายในร่างกายเพิ่มขึ้น จึงเป็นผลทำให้สมรรถภาพทางกายเพิ่มขึ้นในที่สุด สำหรับนักกีฬา ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานที่ใช้ไประหว่างฝึกซ้อมกับการสร้างคืนกลับจะต้องมีความสมดุลกันอยู่เสมอ ซึ่งในขณะที่ฟื้นสภาพจะเป็นช่วงเวลาที่นักกีฬาสามารถเติมสารอาหารสำหรับการผลิตพลังงานและอะไรก็ตามที่นักกีฬาใช้ไปขณะฝึกซ้อมให้อยู่ในภาวะสมดุลได้ตรงกันข้าม ถ้านักกีฬาไม่มีการฟื้นสภาพที่เพียงพอภาวะสมดุลภายในร่างกายจะเสียไปและระดับของพลังงานภายในร่างกายจะลดต่ำลงซึ่งจะเป็นผลทำให้ความสมดุลทางกายเสื่อมถอยลง จึงจำเป็นที่ผู้ฝึกสอนจะต้องให้ความสำคัญกับการฟื้นสภาพถ้าต้องการบรรลุถึงผลของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ ช่วงของการพักผ่อน (Rest period) นับเป็นช่วงเวลาที่มีความจำเป็นในการที่จะทำให้บรรลุถึงประโยชน์สูงสุดจากการออกกำลังกาย ซึ่งสอดคล้องกับ บาวเวอร์แมน; และ ฟรีแมน (Browerman; & Freeman. 1991). กล่าวว่า การคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย คือ การพักฟื้นสภาพร่างกายจากการฝึกที่หนัก และการพักฟื้นนั้นจะต้องเหมาะสมกับความหนักที่ใช้ฝึก เรวดี วงศ์จันทร์ (2544). ได้ศึกษาพบว่า ระยะเวลาของการฝึก 24 ชั่วโมง 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง ให้ผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาไม่แตกต่างกัน

ระยะเวลาการพัก (Recovery) ระหว่างการฝึกแต่ละชุด เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ผู้ฝึกสอนจะต้องให้ความสำคัญและคำนึงถึงนอกจากช่วงเวลาของการฟื้นคืนสภาพภายหลังการออกกำลังกาย เนื่องจากระยะเวลาการพักสามารถกำหนดความสำเร็จของวัตถุประสงค์ของการฝึกได้ ตัวอย่างเช่น การฝึกพลัง

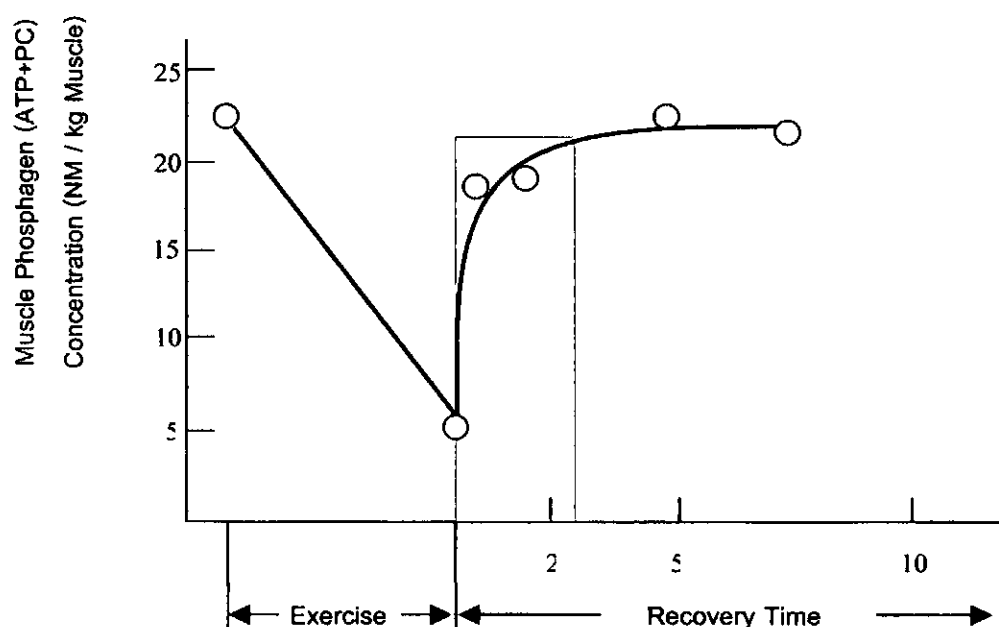
กล้ามเนื้อเป็นการฝึกซ้อมที่ต้องการความเร็วในการหดตัวระดับสูง ระบบประสาทจะต้องสามารถส่งสัญญาณได้อย่างมีพลังหรือความถี่ระดับสูงเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นเมื่อช่วงเวลาการพักน้อย นักกีฬาจะเกิดความเมื่อยล้าทั้งกล้ามเนื้อที่มีการทำงานและระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) สำหรับการทำงานของกล้ามเนื้อ ช่วงเวลาการพักน้อยจะทำให้ไม่สามารถเคลื่อนย้ายกรดออกจากกล้ามเนื้อและสร้างพลังงานกลับคืนได้ไม่เพียงพอกับการปฏิบัติในครั้งต่อไปที่มีความหนักเท่าเดิม ทำนองเดียวกัน ความเมื่อยล้าของระบบประสาทส่วนกลางจะทำให้ไม่สามารถส่งสัญญาณประสาทได้อย่างเต็มพลัง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อมากกว่าที่จะเป็นการพัฒนาพลังในการปฏิบัติเซตต่อไป (สนธยา สีละมอด. 2547 : 312) ดังนั้น ระยะเวลาพัก (Recovery) จึงควรมีเวลาพักเพียงพอให้กล้ามเนื้อพักฟื้นและมีการปรับตัวต่อความเครียดระหว่างการฝึก ช่วงเวลาการพักระหว่างกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน ประมาณ 30-90 วินาที แต่อาจมีช่วงเวลาการพักเพิ่มขึ้นถึง 5 นาทีหรือมากกว่าขึ้นอยู่กับชนิดของการฝึก ซึ่ง เดวิด และคนอื่น ๆ. (Davis; et al. 1991). ได้รายงานเกี่ยวกับระยะเวลาในการพักที่มีผลต่อการฟื้นตัวไว้ดังนี้

ตาราง 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อ

เวลาในการพัก (วินาที)	การเก็บสะสมของพลังงาน ระบบฟอสฟาเจน (Phosphagen) ในกล้ามเนื้อ
10	10%
30	50%
60	75%
90	87%
120	93%
150	97%
180	99%
210	101%
240	102%

ที่มา : Davis; et al. (1991). *Physiscal Education and The study of Sport*. England: Wolfe Publishing.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2542 : 232). ได้อธิบายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฟอสฟาเจนในกล้ามเนื้อกับการออกกำลังกายและการฟื้นตัว เอทีพี และ พีซี ที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อซึ่งถูกใช้ไปในขณะออกกำลังกาย จะสร้างขึ้นใหม่อย่างรวดเร็ว ภายใน 2-3 นาที ภายหลังการหยุดออกกำลังกาย สังเกตว่า ฟอสฟาเจนจะถูกสร้างขึ้นถึง 70% ใน 30 วินาที และสร้างขึ้นจนครบ 100% ในเวลา 3-5 นาที



ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของฟอสฟาเจนในกล้ามเนื้อกับการออกกำลังกายและการฟื้นตัว

ที่มา : ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2542, สิงหาคม). พลังงานกับการออกกำลังกาย. ใน เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง การพัฒนาวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่ศตวรรษที่ 21. หน้า 232 กรุงเทพฯ: กรมพลศึกษา.

การฝึกซ้อมแบบสถานี (Circuit training)

การฝึกซ้อมแบบสถานีถูกนำมาใช้โดยมอร์แกนและอดัมสันแห่งมหาวิทยาลัยลิคในปี ค.ศ. 1959 เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทั่ว ๆ ไป (General fitness) การฝึกซ้อมเป็นการจัดสถานีหลายสถานีโดยสลับกลุ่มกล้ามเนื้อจากสถานีหนึ่งไปยังสถานีหนึ่ง ซึ่งในรอบการฝึกซ้อมอาจประกอบด้วยท่าออกกำลังกายอย่างน้อย 6-9 สถานี ปานกลาง 9-12 สถานี หรือมากที่สุด 12-15 สถานี และนักกีฬาอาจจะมีการกระทำซ้ำหลายเที่ยวขึ้นอยู่กับจำนวนของการออกกำลังกาย การพิจารณาจำนวนสถานี จำนวนครั้งต่อสถานี และความหนักจะขึ้นอยู่กับความอดทนต่อการทำงานและระดับสมรรถภาพของนักกีฬา อย่างไรก็ตาม ในช่วงการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาโครงสร้างร่างกายไม่ควรที่จะมีการทำงานมากจนทำให้นักกีฬามีระดับของการเจ็บปวดหรือไม่สบายกล้ามเนื้อ

✓ การฝึกซ้อมแบบสถานีควรเลือกการออกกำลังกายให้มีการสลับกลุ่มกล้ามเนื้อเพราะจะได้มีการฟื้นฟูสภาพที่เร็วกว่า ดีกว่า ช่วงเวลาพักระหว่างสถานีสามารถใช้เวลาระหว่าง 60-90 วินาที และ 1-3 นาที ระหว่างรอบการฝึก ดังนั้น ในห้องออกกำลังกายซึ่งปกติจะมีความแตกต่างของอุปกรณ์ สถานีการทำงาน และเครื่องมือฝึกซ้อมความแข็งแรง ความหลากหลายของสถานีจะช่วยเพิ่มความท้าทายในการปฏิบัติของนักกีฬา ขณะเดียวกันก็เพิ่มความสนใจของนักกีฬาให้คงอยู่ตลอดเวลา

✗ การฝึกซ้อมแบบสถานีไม่ควรใช้เป็นเครื่องทดสอบ หรือเป็นเครื่องเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬา เพราะแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันทางด้านน้ำหนักร่างกายและความยาวของแขนขา การเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาจะเป็นสิ่งไม่ยุติธรรมเพราะความเร็วของการปฏิบัติและระดับของการเหนื่อย/การเหยียด มีความสามารถแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ผู้ฝึกสอนสามารถใช้การฝึกซ้อมแบบสถานีเป็นเครื่องมือในการทดสอบความสมบูรณ์ของนักกีฬาแต่ละคนว่ามีการพัฒนาขึ้นมาน้อยเพียงใด (สนธยา สีสะมาต. 2547 : 251-252) เช่นเดียวกับ แอนเชลล์ (Anshall. 1991 : 29) กล่าวว่า การฝึกแบบสถานีเป็นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องกันของแต่ละสถานีประกอบกัน การออกกำลังกายแต่ละสถานีจะมีเวลาปฏิบัติเฉพาะเจาะจงหรือจำนวนครั้งที่ปฏิบัติเป็นองค์ประกอบในการฝึก เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักแบบสถานี หรือ free weight การบริหาร การออกกำลังกายแบบแอโรบิค เช่น การวิ่ง ขี่จักรยาน

7. แบบทดสอบทักษะทางกีฬา

ปัจจุบันการวัดและการประเมินได้เป็นส่วนหนึ่งที่บทบาทสำคัญในกิจกรรมและสถานการณ์เกือบทุกชนิด เช่น การคัดเลือกนักกีฬาเพื่อส่งเข้าแข่งขัน จะต้องมีการวัดผลและประเมินความสามารถของนักกีฬา แบบทดสอบจึงถูกนำมาใช้ประเมินความสามารถตามจุดมุ่งหมาย Hasted; & Laces. (1998 : 18 -19). กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นเครื่องมือของการวัดผล ส่วนการวัดผลเป็นเทคนิคที่จำเป็น

สำหรับการประเมินผลและการประเมินผลเป็นกระบวนการในการตัดสินคุณภาพบนพื้นฐานของข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้รับมาจากแบบทดสอบและการวัดผล ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ความหมายของแบบทดสอบ

สมนึก ภัททิยธนี (2537 : 45). ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบหรือแบบประเมินค่าเป็นเครื่องมือสำคัญยิ่งและใช้มากที่สุดในโรงเรียนโดยแบบประเมินค่าหรือแบบทดสอบที่ดีจะช่วยให้ครูทราบสถานภาพของนักเรียนและของครูว่าเป็นอย่างไร มีด้านใดดีหรือด้อยควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร ซึ่งจะเป็นชุดของคำถาม (Items) หรืองานชุดใด ๆ ที่สร้างขึ้น เพื่อนำไปเฝ้าหรือชักนำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาและสามารถสังเกตหรือวัดได้

เฮสแทด และ เลซี่ (Hastad; & Lacy. 1998 : 94). กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นเครื่องมือ วิธีการ หรือเทคนิคที่ใช้วัดปริมาณหรือคุณภาพของสิ่งของ สมบัติหรือที่เราสนใจ

บัมการ์ทเนอร์ และ แจ็คสัน (Baumgartner & Jackson. 1999 : 387). ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบทักษะกีฬาไว้ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่ประเมินวัดผลความสัมฤทธิ์ผลในทักษะกลไกด้วยวิธีการแบบวัดถ่วงน้ำหนัก

ทริสเชอร์เลอะ (Tritschler. 2000 : 4). กล่าวว่า แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือหรือเทคนิคที่ใช้ในการวัดปริมาณและคุณภาพในสิ่งที่ผู้วัดสนใจ

มอร์โร (Morrow; et al. 2004 : 4). กล่าวว่า แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลเฉพาะอย่าง หรือเป็นวิธีดำเนินการที่เกิดจากการสังเกตข้อมูลข้อผู้ถูกทดสอบ

โดยสรุป แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือหรือกระบวนการวัดความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลหรือความสนใจที่บุคคลแสดงออกมา

ความหมายของการวัดผล

การวัดเป็นกระบวนการเชิงปริมาณหรือการกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งที่ปฏิบัติ หรือสิ่งที่ต้องการวัด การให้คะแนนจึงเป็นตัวเลขที่อธิบายถึงความสามารถในการวัด ซึ่งการวัดเป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการต่าง ๆ โดยให้เครื่องมือช่วยเช่น การวัดความยาวของห้องต้องใช้ตลับเมตรเป็นเครื่องมือในการวัด การวัดความสนใจในดนตรีใช้เครื่องมือที่เป็นแบบวัดความสนใจในดนตรี การวัดความสามารถในการอ่านของนักเรียน ใช้แบบทดสอบความสามารถในการอ่าน เพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่

บอกได้ว่านักเรียนมีความสามารถมากน้อยเพียงใด การวัดผลทางการศึกษาเป็นกระบวนการวัดทางสมอง มีลักษณะเป็นนามธรรม และมีลักษณะต่างจากการวัดสิ่งที่เป็นรูปธรรม การวัดคุณลักษณะที่เป็นนามธรรมจำเป็นที่จะต้องกำหนดขอบข่ายโครงสร้างหรือคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด เพื่อให้แน่ใจว่าตัวเลขที่ได้จากการวัดนั้นเป็นจำนวนที่เป็นตัวแทนของความสามารถหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัดอย่างแท้จริง (สุมาลี จันทรชลอ. 2542 : 6-7)

บัมการ์ทเนอร์ และ แจ็คสัน (Baumgartner; & Jackson. 1999 : 4). กล่าวว่า การวัดผล คือ การใช้แบบทดสอบมาเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อที่ไปตัดสินใจหรือประเมินผล

เฮสแทด และ เลซี่ (Hastad; & Lacy. 1998 : 17). กล่าวว่า การวัดผลเป็นกระบวนการของการรวบรวมข้อมูล คุณสมบัติหรือสัญลักษณ์ประจำตัวที่น่าสนใจ

ทริสเชอร์เลอะ (Tritschler. 2000 : 7). กล่าวว่า การวัดผลเป็นกระบวนการจัดการกับแบบทดสอบอย่างเป็นระบบด้วยการกำหนดค่าเป็นตัวเลขในสิ่งที่เราสนใจ

โดยสรุป การวัดผล หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการเพื่อให้ได้จำนวนตัวเลขซึ่งมีความหมายแทนปริมาณหรือขนาดหรือคุณสมบัติของสิ่งที่ต้องการวัด

การประเมินผล

มอร์ริว (Morrow; et al. 2000 : 4). กล่าวว่า การประเมินผล เป็นข้อความที่บ่งบอกถึงคุณภาพ ความดี ขวัญกำลังใจ ค่านิยม หรือสิ่งที่มีค่าในสิ่งที่เราประเมิน

ทริสเชอร์เลอะ (Tritschler. 2000 : 9). กล่าวว่า การประเมินผล เป็นกระบวนการอธิบายถึงสิ่งที่เราสนใจด้วยปริมาณหรือคุณภาพจากจิตพิสัย เป็นกระบวนการ แปลค่าจากผลที่ได้จากการวัดหรือการประเมินซึ่งอาจเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ หรือคุณค่า เพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่เป็นแนวทางในการตัดสินใจของผู้ทดสอบ

ความสำคัญของแบบทดสอบ

ในการทดสอบเพื่อให้ได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้แบบทดสอบนับว่ามีความสำคัญมาก หลังจากนั้นได้ตั้งจุดมุ่งหมายเอาไว้แล้วก็ต้องวางหลักเกณฑ์ และข้อดุลยพินิจในการเลือกแบบทดสอบด้วย จะต้องตระหนักอย่างแน่นอนว่า การที่จะได้ข้อสอบแต่ละอย่างที่เป็นประโยชน์มากที่สุดนั้น ควรจะประเมินค่าแบบทดสอบเท่าที่จะหาได้ตามเหตุผลทางวิทยาศาสตร์หรืออาจจะกล่าวอีกอย่างหนึ่งก็ได้ว่าผลการทดสอบสามารถจะตอบปัญหาตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ถูกต้อง ซึ่งการทดสอบทักษะก็ทำนั้น ผานิช บิลมาศ (2530 : 36). กล่าวว่ากระทำได้ 2 วิธี คือ

1. บุคคลประเมิน หรือแบบอัตนัย (Subjective method) ในกรณีนี้ทักษะนั้นจะเป็นทักษะที่ซับซ้อนซึ่งส่วนมากใช้วิธีการประมาณค่า (Rating scale) โดยให้บุคคลหรือครูประเมินระดับความสามารถของนักเรียน แบบนี้การได้คะแนนของนักเรียนจะขึ้นอยู่กับครูผู้ประเมินด้วย

2. แบบปรนัย (Objective method) วิธีนี้จะวิเคราะห์ทักษะในการเล่นกีฬาออกเป็นส่วน ๆ โดยให้ข้อกระทงในแบบวัดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในทักษะนั้น ๆ บางครั้งทักษะหนึ่ง ๆ ก็เป็นเครื่องมือวัดทักษะที่ดีและเป็นมาตรฐาน เหมือนกันข้อกระทงในแบบวัดทั้งหมด ข้อกระทงที่ใช้วัดทักษะจะต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย ถูกต้องตามหลักสถิติ และคล้ายการเล่นจริงมากที่สุด แบบนี้จะคะแนนที่นักเรียนได้ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนโดยตรง ไม่ขึ้นอยู่กับความรู้สึกหรือตามความคิดเห็นของผู้อื่นนักวิชาการในแบบต่าง ๆ ได้พยายามคิดค้นศึกษาและหารูปแบบการทดสอบพฤติกรรม ทักษะ ตลอดจนความสามารถทางด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนมากขึ้นเป็นลำดับ ทั้งนี้เพื่อให้แบบทดสอบที่มีความหลากหลายสามารถวัดในพฤติกรรม หรือความสามารถที่ต้องการวัดได้อย่างแม่นยำ มีความเชื่อถือได้ ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบโดยทั่ว ๆ ไปนั้น ผู้สร้างต้องวางเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนเสียก่อนว่าต้องการทดสอบอะไร ทดสอบกับใคร มีรายการทดสอบอย่างไรบ้าง จะมีวิธีการทดสอบอย่างไรและจะได้ประโยชน์อะไรจากผลการทดสอบนั้น ๆ หากผู้สร้างแบบทดสอบมีกรอบความคิดเห็นที่ชัดเจนแล้วก็จะทำให้การดำเนินงานในการสร้างแบบทดสอบ ตลอดจนการนำแบบทดสอบไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ประโยชน์ของการทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผลนักเรียนโดยทั่ว ๆ ไป มี 2 แบบ คือ แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง ซึ่งแบบทดสอบทักษะที่ครูสร้างขึ้นเองนั้นสามารถสร้างให้เหมาะกับประเภทกีฬา อายุ เพศ และความสามารถของนักเรียน (วิทเวช วงศ์เพม. 2537: 26-27 ; อ้างอิงจาก Meyers; & Blesch) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาไว้ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือพิจารณาถึงความบกพร่องทางทักษะกีฬานั้น ๆ
2. เป็นเครื่องมือเปรียบเทียบความสามารถในการเรียน และนำไปใช้หรือการแข่งขัน
3. เป็นสิ่งช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนทางทักษะ.
4. เป็นแนวทางในการให้คะแนน และวิธีการประเมินผลของครู
5. เป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการซ้อมมากขึ้น

นอกจากนี้ ต่อศักดิ์ แก้วจรัสวิไล 2545 : 39-40 ; อ้างอิงจาก Strand; & Wilson. (1993 : 3-8) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบทักษะทางกีฬาไว้ดังนี้

1. เป็นแรงจูงใจ (Motivation) ให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าในการพัฒนาทักษะทางกีฬาของตนเองและกำหนดเป้าหมายที่จะปรับปรุงตนให้มีทักษะมากขึ้น
2. ให้คะแนนผู้เรียน (Grading) ว่ามีความสามารถทางทักษะกีฬาอยู่ในระดับใดให้ผู้ปกครองของผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าและความสัมฤทธิ์ผลในการเรียน และเป็นแนวทางให้กับผู้สอนในการที่จะช่วยยกระดับทักษะให้แก่กลุ่มผู้เรียนที่มีคะแนนอยู่ในระดับต่ำ
3. วินิจฉัย (Diagnosis) จากการสังเกตทักษะการเล่นกีฬาและประเมินจุดอ่อน จุดแข็ง และความก้าวหน้าในทักษะของผู้เรียนมีมากน้อยเพียงไร ครูจะต้องกลับไปทบทวนวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้ตั้งไว้จะต้องปรับปรุงใหม่หรือไม่ และจะต้องปรับปรุงวิธีการสอนเพื่อที่จะให้การสอนนักเรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่
4. ทำนาย (Prediction) ศักยภาพของผู้เรียนจากทักษะที่สามารถปฏิบัติได้ในปัจจุบัน ในกรณี que ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในทักษะของตน สามารถที่จะพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่มีทักษะทางกีฬาที่ดีในอนาคตได้
5. จัดอันดับ (Placement) ผู้เรียนมีความสามารถทางด้านทักษะกีฬายู่ในกลุ่มใด ผู้เรียนที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่มีความสามารถระดับปานกลางสามารถก้าวไปสู่การลงทะเบียนเรียนในกลุ่มที่มีทักษะขั้นสูงได้ ส่วนผู้เรียนที่มีความสามารถจัดอยู่ในกลุ่มที่มีทักษะพื้นฐาน ครูจะต้องจัดการสอนซ่อมเสริมเพื่อยกระดับผู้เรียนให้มีความสามารถมากขึ้น
6. ประเมินโปรแกรม (Program evaluation) เป็นงานส่วนหนึ่งที่ทุก ๆ โรงเรียนจะต้องทำเพื่อกงไว้การมีโปรแกรมการสอนที่ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทางโรงเรียนใดปราศจากการประเมินโปรแกรม โรงเรียนนั้นจะไม่ทราบว่าจะเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนอย่างไร จะปรับปรุงเนื้อหาวิชาส่วนไหน และควรจะดำเนินการเปลี่ยนแปลงเมื่อใด
7. ประเมินการสอน (Instruction evaluation) จากตัวแปรที่ครูสามารถควบคุมได้ ได้แก่ การปฏิบัติทักษะของผู้เรียน และการบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้ตั้งไว้ หากผลการประเมินปรากฏว่าผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จสัมฤทธิ์ผลในการเรียน ครูควรจะเปลี่ยนแปลงเทคนิคและวิธีการสอนตลอดจนแก้ไข้ปัญหาของการมีอุปสรรคการสอนไม่เพียงพอกับจำนวนผู้เรียน
8. ประชาสัมพันธ์ (Public relations) ให้คนเข้าใจถึงความจำเป็นที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนวิชาพลศึกษา และช่วยลดความเชื่อที่ผิด ๆ เกี่ยวกับพลศึกษา เช่น พลศึกษาก็คือกีฬาหรือการเรียนพลศึกษาก็คือการเล่นเกมต่าง ๆ

9. วิจัย (Research) เพื่อค้นหาความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับเทคนิคที่ใช้ในการจัดทักษะกีฬา ความถูกต้องในเนื้อหาที่สอน รู้จักเลือกแบบทดสอบที่เหมาะสม และปัญหาที่เกี่ยวข้องในห้องเรียน นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรมักจะเกิดหลังจากที่ได้ทราบผลการวิจัยแล้ว

ประเภทของแบบทดสอบทักษะทางกีฬา

มอร์โร (Morrow; & et al. 2000 : 308). ได้แบ่งแบบทดสอบทักษะทางกีฬา ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้คือ

1. แบบทดสอบความแม่นยำ (Accuracy-based skill test) นิยมใช้ในการวัดผลจากการเสิร์ฟวอลเลย์บอล เทนนิส หรือแบดมินตัน การขว้างลูกบอล การยิงลูกโทษ และการยิงประเภทต่าง ๆ ในกีฬาบาสเกตบอล เป็นต้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการใช้แบบทดสอบประเภทนี้ คือ การสร้างระบบการให้คะแนนให้มีความเชื่อถือได้และความเที่ยงตรงให้มากที่สุด
2. แบบทดสอบวัดการปฏิบัติซ้ำ ๆ (Repetitive-performance test) โดยปกติเรียกว่า การตีบอลกระทบฝ่าม้านั่ง หรือการตีขึ้นไปบนอากาศ (Wall volleys or self-volleys) สามารถใช้วัดการตีในทักษะกีฬาประเภทที่ต้องใช้ไม้ (Racquet sports) เช่น การตีลูกหน้ามือ หลังมือ และการส่งบอลในกีฬา วอลเลย์บอล แบบทดสอบประเภทนี้นับว่ามีความเชื่อถือได้สูง แต่ถ้ากระบวนการในการสร้างไม่ดีก็อาจเกิดความไม่เหมาะสม เพราะสามารถใช้วัดทักษะได้เพียงท่าเดียวซึ่งไม่ครอบคลุมทักษะอื่น ๆ เท่าไรนัก ทำให้ความเที่ยงตรงลดลงไป
3. แบบทดสอบการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งหมด (Total body movement tests) มักเรียกว่า แบบทดสอบวัดความเร็ว (Speed tests) นิยมใช้กับการทดสอบการเลี้ยงบาสเกตบอลหรือฟุตบอล
4. การวิ่งในกีฬาเบสบอลและซอฟท์บอล แบบทดสอบประเภทนี้นับว่ามีความเชื่อถือได้สูงมาก เพราะมีตัวแปรหลายตัวรวมทั้งการดูเวลาที่ได้จากการปฏิบัติด้วย
5. แบบทดสอบวัดระยะในการปฏิบัติหรือการวัดพลัง (Distance or power performance tests) ใช้ในการเสิร์ฟแบดมินตันและแร็กเก็ตบอล การขว้างลูกซอฟท์บอลและเบสบอล ซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้มีปัญหาตรงที่ว่าในการทดสอบจะต้องคิดเรื่องความแม่นยำด้วยหรือไม่ อย่างไรก็ตามอาจแก้ปัญหาดังกล่าวได้ด้วยการกำหนดระยะทางให้สั้นเข้า

นอกจากนี้ Baumgarther; & Jackson. (1999 : 388-398). ยังมีความสอดคล้องกันและได้แบ่งแบบทดสอบเพื่อใช้ในการประเมินผลการเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

1. แบบทดสอบความแม่นยำ (Accuracy test)

2. แบบทดสอบส่งบอลกระทบฝาผนัง (Wall volley test)
3. แบบทดสอบการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งหมด (Test of total bodily movement)
4. แบบทดสอบการโยน การเตะหรือการตี (Throws, kicks, or strokes for power or distance test)
5. แบบทดสอบที่รวมหลาย ๆ แบบทดสอบเข้าด้วยกัน (Combination test)

คุณลักษณะของแบบทดสอบทักษะกีฬาที่ดี

การพิจารณาว่าจะเลือกแบบทดสอบใดที่ถือว่าเหมาะสมหรือมีลักษณะของแบบทดสอบที่ดี เพื่อเป็นเกณฑ์ในการสร้าง หรือปรับปรุงแบบทดสอบทักษะทางกีฬานั้น ได้มีผู้เสนอแนะไว้หลายท่าน เช่น วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2536 : 407-408). กล่าวถึง แบบทดสอบที่ดีไว้ ดังนี้

1. ต้องมีความเที่ยงตรง (Validity) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดนักเรียนกลุ่มใดก็ได้ผลเหมือนกัน
2. มีความเชื่อถือได้ (Reliability) เป็นแบบทดสอบที่วัดสิ่งที่ต้องการวัดจริงได้
3. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็นแบบทดสอบที่มีความยุติธรรมในการให้คะแนน ใครจะให้ก็ได้
4. ความง่าย (Simplicity) เป็นแบบทดสอบที่ไม่มีความยุ่งยากซับซ้อน ง่ายต่อการบริการ
5. ความเป็นมาตรฐาน (Uniformity) เป็นแบบทดสอบที่มีเกณฑ์มาตรฐานที่แน่นอนไว้เปรียบเทียบอยู่แล้ว
6. การใช้เวลา (Time) เป็นแบบทดสอบที่ไม่ใช้เวลามากเกินไปในการทดสอบ มีความประหยัด (Economics) และใช้ประโยชน์ได้ดีที่สุด มีคุณลักษณะครบถ้วน เป็นมาตรฐาน (Standardized test)

ดังนั้น จึงพอที่จะสรุปได้ในการที่จะวัดผลทักษะกีฬานั้น แบบทดสอบที่ดีจึงควรมีลักษณะดังต่อไปนี้ มีความเที่ยงตรง มีความเชื่อถือได้ มีความเป็นปรนัย และมีเกณฑ์ปกติเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ของประชากรกลุ่มนั้น ๆ นอกจากนั้นแล้วก็ควรจะพิจารณาลักษณะอื่น ๆ ประกอบอีกด้วย เช่น ไม่ยากเกินไป ดึงดูดความสนใจของผู้รับการทดสอบ มีลักษณะที่ประหยัดทั้งสถานที่ เวลาและบุคลากร และมีสภาพที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์การเล่นจริง

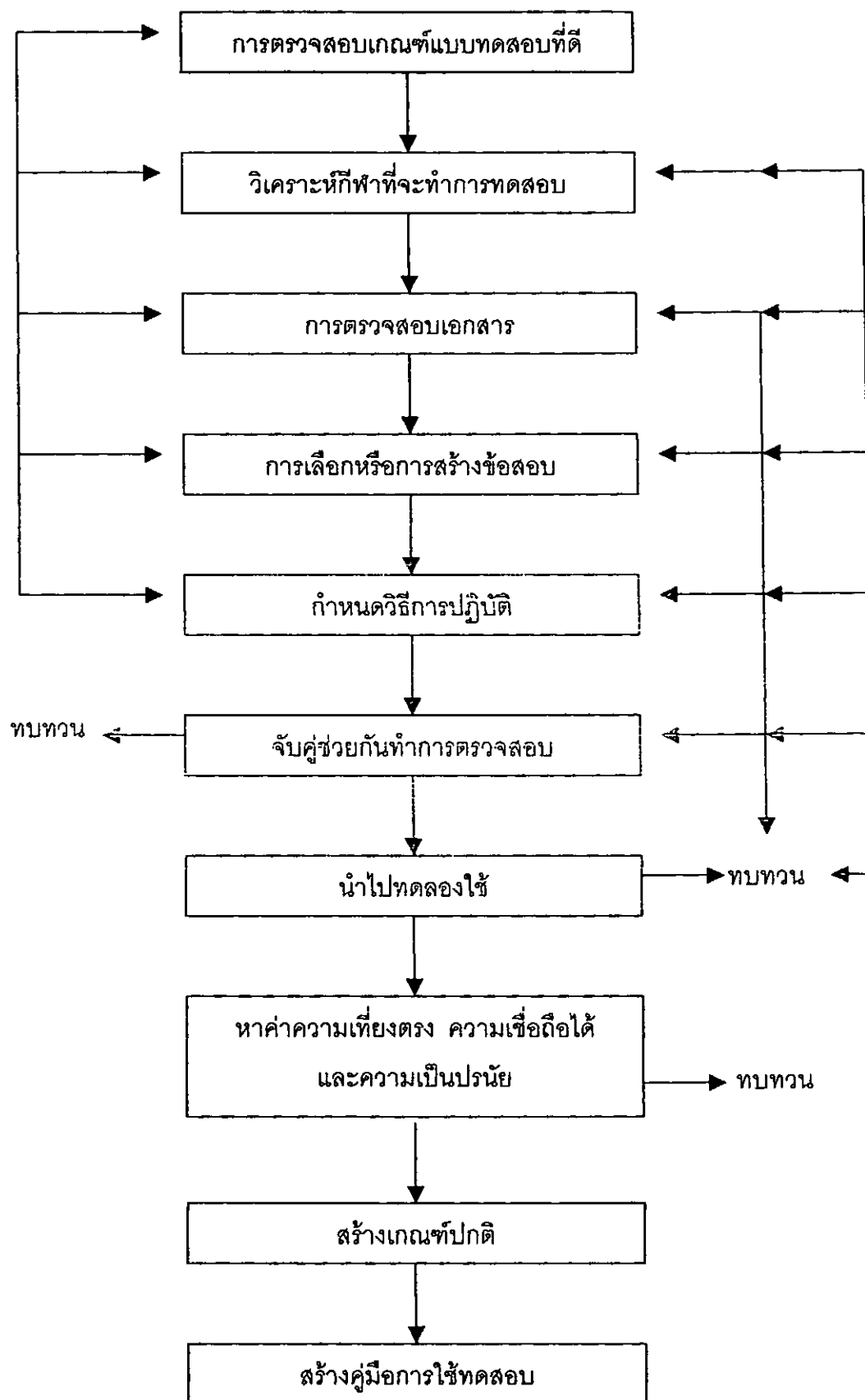
หลักการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬา

การสร้างแบบทดสอบและการดำเนินการทดสอบ เพื่อวัดผลการเรียนของผู้เรียนและการวัดทักษะกีฬาเป็นการวัดความสามารถทางกีฬา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนพลศึกษา ทั้งนี้เพราะว่าทักษะกีฬาเป็นสิ่งที่ต้องอาศัยการทำงานประสานกันของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การทำงานประสานกันระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อ นอกจากนั้นยังมีองค์ประกอบที่ช่วยให้ทักษะทางกลไกดีขึ้น ได้แก่ ความคล่องตัว ความเร็วในการเคลื่อนที่ ทำทางประกอบการเล่น เป็นต้น พื้นฐานทางทักษะที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้การปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้ใช้จึงต้องเลือกแบบทดสอบให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับประเภทกีฬา

สแตน และ วิลสัน (ต่อศักดิ์ แก้วจรัสวิไล. 2545 : 46-50 ; อ้างอิงจาก Strand; & wilson. 1993 : 9-10) ได้อธิบายถึง การสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาด้วยแผนภูมิดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบเกณฑ์ของแบบทดสอบที่ดี (Review criteria of good test) ได้แก่

- 1.1 ความเที่ยงตรง (Validity)
- 1.2 ความเชื่อถือได้ (Reliability)
- 1.3 ความเป็นปรนัย (Objectivity)
- 1.4 เกณฑ์ปกติ (Norms)
- 1.5 อุปกรณ์ (Equipment)
- 1.6 บุคลากร (Personnel)
- 1.7 พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบ (Space requirement)
- 1.8 การเตรียมพร้อมและการจัดเวลา (Preparation and administration time)
- 1.9 ความสะดวกในการดำเนินการ (Ease of administration)
- 1.10 ความเหมาะสมของอายุและเพศ (Age and sex appropriateness)
- 1.11 คุณค่าทางการศึกษา (Education)
- 1.12 อำนาจจำแนก (Discrimination)
- 1.13 ความปลอดภัย (Safety)
- 1.14 ชนิดของแบบทดสอบ (Types of tests)



ภาพประกอบ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬา

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์กีฬา (Analyze the sport) เป็นการวิเคราะห์กีฬาหรือกิจกรรมที่ทดสอบ โดยวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบที่สำคัญของทักษะกีฬาหรือกิจกรรมนั้นว่าต้องการวัดทักษะและความสามารถอะไรบ้าง เช่น ถ้าจะวัดทักษะในการปฏิบัติ ควรใช้แบบทดสอบทักษะ (Skill test) หากจะวัดความสามารถในการเล่น ควรใช้แบบทดสอบทางกลไก

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบเอกสาร (Review the literature) หลังจากได้เลือกทักษะที่เหมาะสมแล้วจึงทำการตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกีฬาที่ต้องการทดสอบ โดยอาจศึกษาจากแบบทดสอบที่มีอยู่เดิม

ขั้นที่ 4 คัดเลือกหรือสร้างข้อทดสอบ (Select or construct test items) โดยข้อทดสอบจะต้องเป็นตัวแทนของการแสดงออกที่จะวิเคราะห์ มีความสะดวกที่จะนำไปใช้ได้จริง รวมทั้งต้องรู้ว่าข้อทดสอบแต่ละข้อใช้ในสถานการณ์อย่างไร จึงไม่ควรมียข้อทดสอบมากมายเพื่อใช้วัดเพียงทักษะหรือความสามารถเพียงอย่างเดียว

ขั้นที่ 5 กำหนดวิธีปฏิบัติ (Establish procedures) เป็นการสรรหาผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รู้ในทักษะกีฬานั้น เพื่อทำการตรวจสอบข้อบกพร่องของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ซึ่งผู้สร้างอาจจะมองไม่เห็นระหว่างการสร้างแบบทดสอบนั้น

ขั้นที่ 6 จัดคู่ช่วยทำการตรวจสอบ (Arrange peer review) เป็นการสรรหาผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รู้ในทักษะกีฬานั้น เพื่อทำการตรวจสอบข้อบกพร่องของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ซึ่งผู้สร้างอาจจะมองไม่เห็นระหว่างการสร้างแบบทดสอบนั้น

ขั้นที่ 7 นำไปทดลองใช้ (Conduct pilot study) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ เพื่อตรวจสอบวิธีดำเนินการ การเตรียมการ การให้คะแนนและปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 8 หาความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ และความเป็นปรนัย (Determine validity, reliability and objectivity)

ขั้นที่ 9 สร้างเกณฑ์ปกติ (Develop norms) ถ้าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้สูง ก็สามารถสร้างเกณฑ์ปกติเพื่อนำไปใช้กับโรงเรียน ห้องถิ่น เขตหรือประเทศ

ขั้นที่ 10 สร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบ (Construct test manual) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างแบบทดสอบทักษะทางกีฬา คือ การจัดทำคู่มือการใช้ ซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการใช้คู่มือและคำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

8. กีฬาเทควันโด

ประวัติกีฬาเทควันโดในต่างประเทศ

เทควันโด เป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวด้วยมือเปล่าของชาวเกาหลี มีประวัติยาวนานย้อนหลังไปกว่า 2,000 ปี ในสมัยอาณาจักรโคกูรยอ หลักฐานปรากฏเป็นรูปปั้นและภาพฝาผนังตามวัดและสุสานโบราณต่าง ๆ หลายแห่ง ตามประวัติศาสตร์ยังบันทึกไว้ว่า พวกฮวารัง ซึ่งเป็นขุนศึกของอาณาจักรซิลลามีการฝึกฝนวิชาเทควันโดควบคู่ไปกับแขนงวิชาฟันดาบ ยิงธนู ว่ายน้ำและขี่ม้า ทำให้เทควันโดเป็นหนึ่งในวิชาการต่อสู้ที่ใช้ร่วมกันกับการทำศึกสงคราม เพื่อรวบรวมอาณาจักรต่าง ๆ บนคาบสมุทรเกาหลีให้เป็นปึกแผ่นและทำได้เป็นผลสำเร็จในปี พ.ศ.1211 ทำให้เทควันโดเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในหมู่ทหารและประชาชนในชื่อของ “ซูบก” และ “เทเคียน” ซึ่งหมายถึงมวยหมัดและมวยเท้า วิชาการต่อสู้ป้องกันตัวดังกล่าวได้ผ่านการพัฒนาและขยายผลมาโดยตลอดจนในปี พ.ศ. 2333 พระเจ้าเจียงโจ แห่งราชวงศ์ยี่ ได้มีพระบรมราชโองการให้รวบรวมจัดทำตำรามาตรฐานของวิชาเทควันโดขึ้น ซึ่งนับเป็นตำราเทควันโดที่เก่าแก่ที่สุดเท่าที่ยังคงเหลือรอดจากภัยสงครามมาจนถึงทุกวันนี้

ในปี พ.ศ.2452 เกาหลีต้องเผชิญกับภาวะสงครามโลกครั้งที่ 2 ภายใต้การยึดครองของญี่ปุ่น การฝึกวิชาเทควันโดกลายเป็นสิ่งต้องห้ามเพราะกลุ่มผู้รักชาติ หลังจากนั้นไม่นานก็มีสงครามเกาหลีตามมาอีก ทำให้บ้านเมืองพังพินาศย่อยยับแบ่งเป็นประเทศเกาหลีเหนือ – เกาหลีใต้ นักเทควันโดจำนวนมากมีบทบาทสำคัญในขบวนการต่อต้านญี่ปุ่น ภายหลังสงครามสิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2498 กลุ่มครูผู้สอนเทควันโดและนักประวัติศาสตร์ ภายใต้การนำของนายพลเซ ฮอง ฮี ได้ทำการฟื้นฟูวิชาเทควันโดขึ้นมาใหม่ ทำให้เทควันโดกลายเป็นศิลปะป้องกันตัวประจำชาติเกาหลีอีกครั้ง (อภิรักษ์ ไชยศรีมาลย์. 2547 : 47) ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประชาชนเกาหลีให้มีคุณภาพและบรรดาครูสอนเทควันโดในเกาหลีได้รวมตัวกันก่อตั้งสมาคมเทควันโดเกาหลีขึ้นในปี ค.ศ. 1961 และเริ่มเผยแพร่ศิลปะนี้สู่ชาวโลกมากขึ้น โดยได้ตั้งสถาบันกุกกีวอน (Kukkiwon) ขึ้นในปี ค.ศ. 1972 ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นสำนักงานใหญ่ของเทควันโดโลก และได้จัดการแข่งขันชิงแชมป์โลกขึ้นเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1973 พร้อมกับก่อตั้งสมาพันธ์เทควันโดโลก (The world taekwondo federation) ขึ้น ตั้งอยู่ทางทิศใต้ของกรุงโซล สาธารณรัฐเกาหลี ในปีเดียวกันนี้ สมาพันธ์เทควันโดโลกทำหน้าที่เผยแพร่กีฬาเทควันโดสู่ชาวโลกอย่างกว้างขวางจนมีสมาชิกกว่า 150 ประเทศ และสามารถจัดการแข่งขันเข้าบรรจุในกีฬาระดับนานาชาติจนครบทุกระดับ คือ ซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ โอลิมปิกเกมส์ ฯลฯ (สมาคมเทควันโดแห่งประเทศไทย. 2528; อ้างอิงจาก ต่อดักดี คล้ายขยาย. 2541)

✕ ประวัติกีฬาเทควันโดในประเทศไทย

สำหรับในประเทศไทย เริ่มรู้จักกีฬาเทควันโด ในปี พ.ศ. 2510 โดยคณาจารย์จากสาธารณรัฐเกาหลี จำนวน 6 ท่าน มาเปิดทำการสอนอยู่ที่ Y.M.C.A. ราชกรีฑาสโมสรกรุงเทพฯ และในฐานะทัพทหารสหรัฐอเมริกา ที่ดาคัส โคราช อุตรธานี อุบลราชธานี และสตั๊มป์ เมื่อฐานทัพสหรัฐอเมริกาถอนทัพออกจากประเทศไทย อาจารย์ส่วนใหญ่ได้ย้ายออกจากประเทศไทยไปด้วย

จนเมื่อ พ.ศ. 2516 อาจารย์ คี ยอง ซอง ได้เข้ามาเผยแพร่กีฬาเทควันโดตามสถานศึกษาต่าง ๆ เช่น ราชกรีฑาสโมสร และเมื่อในปี พ.ศ. 2519 ได้เปิดสำนักงานขึ้นที่โรงเรียนศิลปปะการป้องกันตัว อาภัสสา ถนนเพลินจิต กรุงเทพมหานคร โดยการสนับสนุนของ นางมัลลิกา ชัมพานนท์ กิจการของโรงเรียนได้เจริญก้าวหน้าขึ้นตามลำดับจนได้รับรองจากกระทรวงศึกษาธิการในปี พ.ศ. 2521 ต่อมาได้มีการก่อตั้งสมาคมส่งเสริมเสริมศิลปปะการป้องกันตัวเทควันโดขึ้น ณ โรงเรียนอาภัสสา โดยมีคุณสรยุทธ ปัทมสินทวีโรจน์ รับตำแหน่งเป็นนายกสมาคมเทควันโดคนแรกแห่งประเทศไทย และเมื่อ พ.ศ. 2528 ทางสมาคมฯ ได้เปลี่ยนชื่อเป็นสมาคมเทควันโดแห่งประเทศไทย โดยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกของสหพันธ์เทควันโดโลกและอยู่ในสังกัดของการกีฬาแห่งประเทศไทย ในปีเดียวกันนี้เอง สถานทูตเกาหลีประจำประเทศไทย กรมพลศึกษา และสมาคมเทควันโดฯ ได้ร่วมกันจัดโครงการอบรมเทควันโด หลักสูตรพิเศษให้กับครูอาจารย์ ผู้สอนวิชาพลศึกษาในวิทยาลัยพลศึกษากรมสามัญ กรมฝึกหัดครู ศึกษาพิเศษ กรมพลศึกษาและมหาวิทยาลัยขอนแก่น มีผู้เข้าร่วมอบรมทั้งสิ้น จำนวน 30 คน อบรมระหว่างวันที่ 1 เมษายน ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2528 เป็นเวลา 6 เดือน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป (สมศักดิ์ ศิริอนันต์; และ ภาวิน พจนอารี. 2546 : 6)

✕ ความรู้ความหมายเกี่ยวกับกีฬาเทควันโด

สำหรับชาวเกาหลีแล้วเทควันโดมิได้เป็นเพียงกีฬาหรือการต่อสู้ชนิดหนึ่งเท่านั้น แต่เป็นปรัชญาและวิถีการดำเนินชีวิตซึ่งแทรกอยู่ในชีวิตประจำวันอย่างที่ไม่แยกออกจากกันได้ยากทีเดียว ผู้ที่ฝึกเทควันโด นอกจากจะได้บริหารร่างกายทุก ๆ ส่วนเพื่อสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์แล้วยังได้เรียนรู้ปรัชญาและกฎของเทควันโด ซึ่งจะช่วยขัดเกลาจิตใจให้เป็นผู้มีระเบียบวินัย มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวิจารณ์งานอันสูงมรอบคอบพร้อมที่จะช่วยเหลือผู้ที่อ่อนแอกว่าและรู้จักเสียสละเพื่อส่วนรวมอีกด้วย จึงพอสรุปได้ว่า ศิลปะป้องกันตัวที่เรียกว่า "เทควันโด" จะเป็นผู้มีบทบาทสำคัญและอยู่เบื้องหลังความสำเร็จอันยิ่งใหญ่ดังกล่าว

คำว่า "เทควันโด" มาจากคำในภาษาเกาหลี 3 คำ ดังนี้

"เท"	หมายถึง	เท้า
"ควัน"	หมายถึง	มือ
"โด"	หมายถึง	ศิลปะ, วิถีทางหรือสติปัญญา

เมื่อรวมความหมายของคำทั้งสามเข้าด้วยกัน ก็จะแปลความได้ว่า เทควันโดคือ "ศิลปะแห่งการใช้มือและเท้าด้วยสติปัญญา" (อภิรักษ์ ไชยศรีมัลย์. 2547 : 48)

๔ หลักการฝึกกีฬาเทควันโด

ปัจจุบัน การฝึกฝนวิชาเทควันโดมีรูปแบบของการฝึกออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. พุมเซ่ (แพทเทิร์น : Pattern) เป็นการฝึกกระบวนท่าต่าง ๆ ในรูปแบบการรำกระบวนท่าหรือการช้อมกับคู่ซ้อมโดยใช้ทั้งมือและเท้าในการโจมตีและตั้งรับ
2. เคียกพวา หรือ เบรกกิง (Breaking) เป็นการทดสอบพลังกำลังสูงสุดที่ได้ฝึกฝนมา โดยใช้วัสดุ เช่น ก้อนอิฐ, กระเบื้อง หรือไม้กระดาน เป็นเครื่องมือ เพื่อเป็นการทดสอบความสามารถสูงโดยไม่ต้องเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตของผู้อื่นนอกจากนี้
3. เคียรูกิ หรือ ฟรีสแปริง (Free sparring) เป็นการต่อสู้กับคู่ต่อสู้อย่างอิสระ โดยอยู่ภายใต้กรอบกติกาบังคับ เพื่อความปลอดภัย (Lee. 1996)

๕ ความรู้เกี่ยวกับกติกาเทควันโดสากล (Competition rules and Interpretation)

กติกากการแข่งขันกีฬาเทควันโดสากล จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การจัดการแข่งขัน มีความยุติธรรมเป็นแนวทางมาตรฐานเดียวกัน รับรองโดยสหพันธ์เทควันโดโลก (The world taekwondo federation : WTF) ซึ่งสหพันธ์เทควันโดโลกแต่ละภูมิภาค หรือสมาคมเทควันโดในแต่ละประเทศสมาชิกของ WTF จะใช้กติกากการแข่งขันเดียวกัน

กติกากการแข่งขันกีฬาเทควันโดสากล จากหนังสือ Competition rules and Interpretation มีอยู่ด้วยกันทั้งสิ้น 25 ข้อ ในที่นี้จะขอล่าวเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังต่อไปนี้

๕.๑ สนามแข่งขัน

สนามแข่งขันต้องมีความยืดหยุ่น และมีผิวเรียบปราศจากสิ่งกีดขวางใด ๆ กรณียกพื้นสนามแข่งขันให้สูงกว่าพื้นราบ 50 – 60 ซม. ต้องมีพื้นราบเฉียงโดยรอบสนาม ทำมุมไม่เกิน 30 องศา เพื่อ

ความปลอดภัยต่อผู้แข่งขัน

เส้นแบ่งเขต

1. บริเวณ 10 X 10 เมตร หรือเขตประลอง อยู่ภายใน 12 ม. X 12 ม. หรือเขตระวัง
2. บริเวณเขตประลองและเขตระวัง ควรมีสื่อแตกต่างกัน ถ้ามีพื้นสีเดียวกัน จะต้องมีย่านขาว

ขนาดกว้าง 5 ซม. เป็นเส้นแบ่งเขตโดยรอบ

๔. ระเบียบการแต่งกายของนักกีฬา

1. ชุดการแข่งขัน และอุปกรณ์ป้องกัน ได้รับการรับรองจาก WTF
2. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องสวมเกราะป้องกันลำตัว, หมวกกันน็อค, กระบัง และสนับแข้ง-ขา ให้

เรียบร้อย

3. ผู้เข้าแข่งขันจะต้องติดหมายเลขไว้ด้านหลังของชุดฝึก หรือ แขนท่อนบน

การแบ่งรุ่นน้ำหนัก

รุ่น (Weight)	ชาย	หญิง
FIN	ไม่เกิน 54 ก.ก.	ไม่เกิน 47 ก.ก.
FLY	54 – 58 ก.ก.	47 – 51 ก.ก.
Bantam	58 – 62 ก.ก.	51 – 55 ก.ก.
Feather	62 – 67 ก.ก.	55 – 59 ก.ก.
Light	67 – 72 ก.ก.	59 – 63 ก.ก.
Welter	72 – 78 ก.ก.	63 – 67 ก.ก.
Middle	78 – 84 ก.ก.	67 – 72 ก.ก.
Heavy	เกิน 84 ก.ก.ขึ้นไป	เกิน 72 ก.ก.ขึ้นไป

ระยะเวลาของการแข่งขัน

ทั้งชายและหญิงจะแข่งขันยกละ 2 นาที พัทยกละ 1 นาที และจะแข่งขันทั้งหมด 3 ยก

๕. เทคนิคการต่อสู้และเป้าหมายที่อนุญาตให้ใช้

1. เทคนิคการต่อสู้ที่อนุญาตให้ใช้

- 1.1 มือ ใช้งานได้เฉพาะ ส้นหมัด คือส่วนของข้อโคนนิ้วชี้ และนิ้วกลางในลักษณะที่กำหมัด

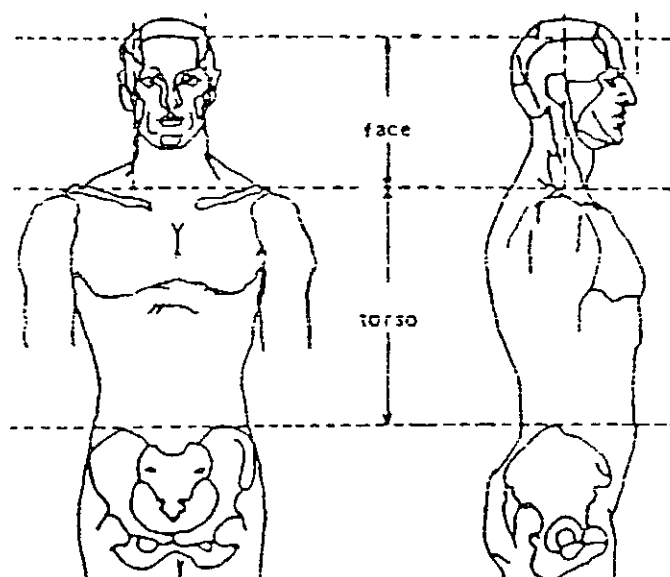
อยู่เท่านั้น

1.2 ทำให้ให้ใช้เทคนิคใด ๆ ก็ได้ที่ใช้ส่วนที่ต่ำกว่าข้อเท้าลงมา (ได้แก่ ส้นเท้า ฝ่าเท้า ส้นนอกเท้า จมูกเท้า ปลายนิ้วเท้า หลังเท้า ฯลฯ)

2. เป้าหมายที่อนุญาตให้เข้ากระทำได้ (ดูภาพประกอบ 6)

2.1 ลำตัว ได้แก่ส่วนของร่างกายทางด้านหน้าที่อยู่ระหว่างเส้นแนวระดับหลัง ไหล่ลงมาถึงเส้นแนวระดับสะโพก ซึ่งมีเกราะป้องกันสวมอยู่ โดยอนุญาตให้ใช้มือและเท้าเข้ากระทำในส่วนนี้ได้

2.2 ใบหน้า ได้แก่ ส่วนหน้าของศีรษะเลยจากเส้นแนวตั้งที่ลากผ่านกึ่งกลางใบหูทั้งสองข้าง รวมทั้งลำคอด้วย อนุญาตให้ใช้เฉพาะเท้าเข้ากระทำเท่านั้น (ห้ามชกหน้า)



ภาพประกอบ 5 แสดงถึงเป้าหมายที่อนุญาตให้เข้าทำคะแนนได้

ที่มา : Competition rules and Interpretation. (2003).

การทำคะแนน

1. เป้าหมายที่ทำคะแนนได้

1.1 ส่วนกลางลำตัว ได้แก่ หน้าท้องและซี่ข้างทั้งสองด้าน (คือบริเวณที่เป็นสีแดงหรือสีน้ำเงินบนเสื้อเกราะ)

1.2 ใบหน้า เฉพาะส่วนที่อนุญาตตามกติกา

2. ผู้เข้าแข่งขันจะได้คะแนนก็ต่อเมื่อสามารถใช้เทคนิค (ต่อย เตะหรือถีบ) กระทำต่อเป้าหมายที่กำหนดไว้ในข้อ 1 ได้อย่างแม่นยำและรุนแรง (เห็นได้จากการที่คู่ต่อสู้มีอาการเซลงไปตามแรง

หรือล้มลง) อย่างไรก็ตาม หากคู่ต่อสู้ล้มลง เนื่องจากการเข้ากระทำต่อส่วนลำตัวที่มีเกราะป้องกันเป็นสีขาว (ไม่ใช่ส่วนที่ทำคะแนนได้) ก็อนุโลมให้นับคะแนนให้ได้

3. การนับคะแนนแต่ละครั้ง มีดังนี้ คือ

3.1 การเตะบริเวณลำตัวได้ 1 คะแนน

3.2 การเตะบริเวณใบหน้าได้ 2 คะแนน

3.3 ถ้าผู้ใดโดนอาวุธของคู่ต่อสู้จนมีอาการมีนงงหรือล้มลงก็จะถูกนับ 1 จนถึง 8 (กรณีนี้ผู้เตะจะได้คะแนนพิเศษจากการนับอีก 1 คะแนน) จึงให้สู้ต่อไป แต่ถ้าไม่สามารถสู้ต่อไปได้ก็จะนับจนครบ 10 และถูกตัดสินเป็นฝ่ายแพ้ในการแข่งขัน

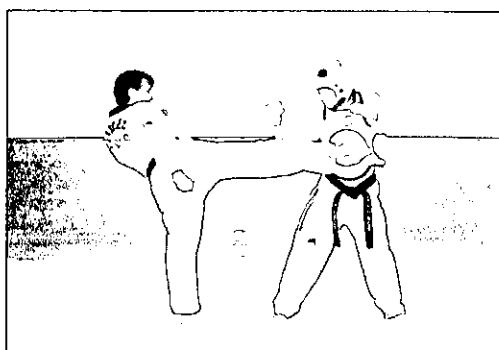
4. คะแนนรวมตลอดการแข่งขันคือผลรวมของคะแนนทั้ง 3 ยก

5. จะไม่นับคะแนนให้ ในกรณีดังต่อไปนี้

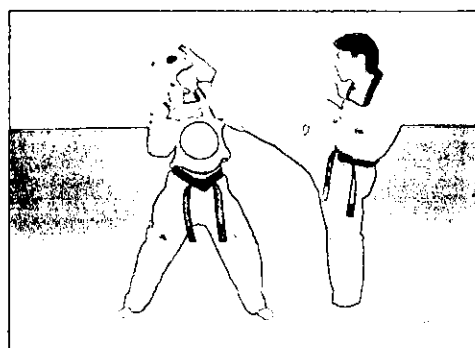
5.1 ผู้เข้าแข่งขันล้มลงโดยเจตนาทันทีหลังจากการเข้าทำคะแนนได้ (เพื่อเป็นการหลบเลี่ยงการโต้ตอบจากคู่ต่อสู้)

5.2 ผู้เข้าแข่งขันแสดงกิริยาอาการอันไม่สมควร (ให้อัง กระโดดโลดเต้น เข้ากอดรัด หรือเหยียบซ้ำ ฯลฯ) หลังจากเข้าทำคะแนนได้

5.3 ผู้เข้าแข่งขันใช้เทคนิคการต่อสู้นอกเหนือไปจากที่อนุญาต (เช่น ศีรษะ ศอก หรือเข่า เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะไม่ได้คะแนนแล้ว ยังอาจถูกเตือนหรือถูกตัดคะแนนอีกด้วย)



การเตะบริเวณลำตัว



การเตะบริเวณใบหน้า

ภาพประกอบ 6 แสดงพื้นที่การเตะบริเวณลำตัวและใบหน้า

จากการศึกษารายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พอสรุปได้ว่าการแข่งขันกีฬาทaikwondo ฮัน และลี (Han; & Lee. 1993; อ้างอิงจาก Jeong. 1996) ทำเตะรารวนดีคิก

เป็นท่าที่นิยมใช้มากและเป็นท่าที่มีความสำเร็จในการทำคะแนนสูง และสังเกตได้ว่าจะประสบผลสำเร็จจากการเป็นฝ่ายเตะสกัด (Counter attack) มากกว่าการเริ่มบุกก่อน นั่นคือ เมื่อคู่ต่อสู้เริ่มเข้ามาโจมตีจะมีช่องว่างเกิดขึ้นนักกีฬาจะต้องตอบสนองได้ทันทีที่เห็นเป้าหมายนั้น ขณะที่ฝ่ายรุกเริ่มบุกฝ่ายสกัดต้องสกัดในทันที จึงจะประสบผลสำเร็จในการตอบโต้ ซึ่งมีความสำคัญมากในกีฬาเทควันโด ทั้งนี้การมีเวลาตอบสนองที่รวดเร็ว นั้น ยังต้องมีการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาประกอบกันด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่ใช้ในการเตะรววนด์คิกในกีฬาเทควันโด

× กลไกการเตะทำรววนด์คิก (Round kick)

จากพื้นฐานเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ว่าด้วยกลไกการเคลื่อนไหวของมนุษย์ การเตะเฉียงเริ่มจากการยืนในท่าเตรียมต่อสู้ เท้าทั้งสองห่างกันพอประมาณ เท้าซ้ายอยู่หน้า เท้าขวาอยู่หลัง อยู่ในลักษณะการทรงตัวที่สมดุลย์ เส้นศูนย์ถ่วงของร่างกายอยู่ภายในฐานของการทรงตัว (อุดม พิบพา. 2536 : 4 อ้างถึงใน ยุทธนา วงศ์บ้านดู. 2540) ปลายเท้าซ้ายเฉียงไปทางขวา 30 องศา ปลายเท้าขวาเฉียงไปทางขวา 45 องศา ย่อเข่าทั้งสองลงเล็กน้อย น้ำหนักตัวอยู่ที่ปลายเท้าทั้งสองเมื่อยืนเท้าซ้ายเป็นเท้านำและเตะด้วยเท้าขวา ยกเข่าขวาวงอพับพุงเข้าไปข้างหน้า ในจังหวะที่ยกเข่าขวาไปให้ยกสันเท้าขึ้นหมุนทวนเข็มนาฬิกาไปทางเป้าหมายโดยใช้ปลายเท้าเป็นจุดหมุน ใช้ฝ่าเท้าข้างที่ถนัดหรือเตะต้นพื้นด้วยกล้ามเนื้อท้องเพื่อเอาชนะความเฉื่อย และใช้กล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหน้า ยกเข่าขวาพุ่งเฉียงขึ้นไปทางซ้าย และบิดสะโพกขวาเข้าหาเป้าหมายพร้อมกับสะบัดเข่าเหวี่ยงขาออกไปให้กระดูกหลังเท้ากระทบเป้าหมาย ลักษณะของเท้า คือ ด้านนิ้วก้อยอยู่ด้านบน ด้านนิ้วหัวแม่มืออยู่ด้านล่าง เมื่อเตะเสร็จแล้วย่อเข่ากลับ แล้ววางเท้าลงพื้น ในจังหวะเหวี่ยงขาเตะให้เหวี่ยงแขนขวามาทางขวา ให้ข้ามเลยแนวสะโพกเพื่อการทรงตัวที่ดี ซึ่งเป็นการทำงานในลักษณะคานประเภทที่ 3 กล่าว คือ ข้อต่อสะโพกเป็นจุดหมุน กล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) เป็นแรงพยายามและเป้าหมายบริเวณลำตัวหรือหน้าคู่ต่อสู้เป็นแรงต้าน (อุดม. 2536 : 15)

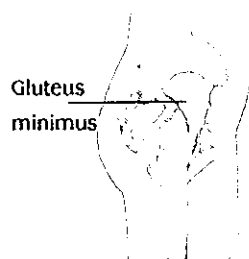
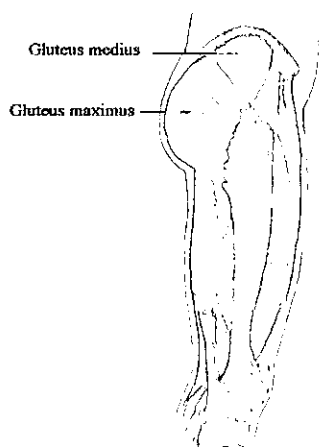
× กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเตะทำรววนด์คิก

กลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเตะทำรววนด์คิก ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อขา สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

1. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก ประกอบด้วย

- กลูเตียส แมกซิมัส (Gluteus maximus)
- กลูเตียส มีเดียส (Gluteus medius)
- กลูเตียส มินิมัส (Gluteus minimus)

เป็นกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงที่สุดในร่างกาย ทำหน้าที่หลัก คือ การเหยียดสะโพก ได้แก่ ในขณะที่ยกตัวขึ้นสู่ท่ายืนปกติจากท่าย่อตัว นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ช่วยใน การกางขา และหมุน ต้นขา

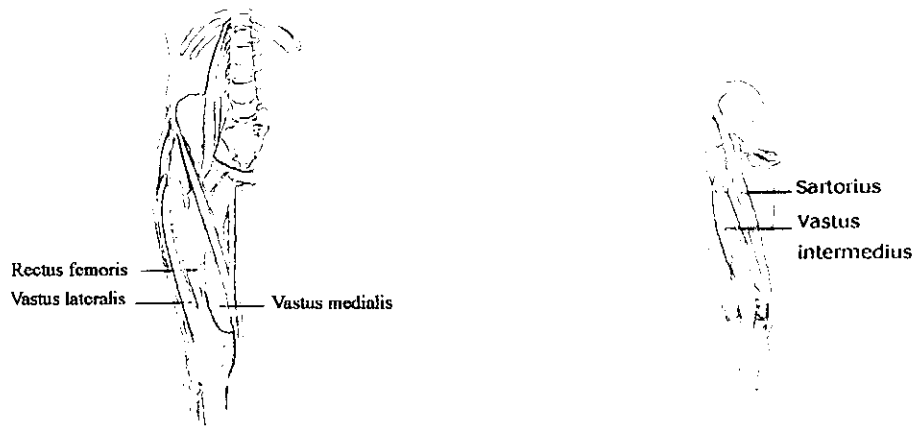


2. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ควอดริเซ็ปส์ ฟีมอริส (Quadriceps femoris)

ประกอบด้วย

- เลคคัส ฟีมอริส (Rectus femoris)
- วาทัส มีเดียลิส (Vastus medialis)
- วาทัส เลทเทอราลิส (Vastus lateralis)
- วาทัส อินเตอร์มีเดียส (Vastus intermedius)

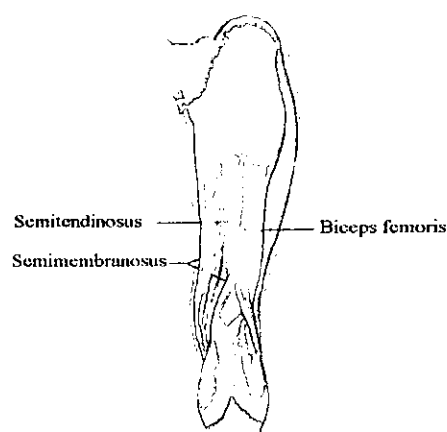
เป็นกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรง ทำหน้าที่หลัก คือ การเหยียดเข่า ได้แก่ การเหยียดขาไปด้านหน้า และช่วงเวลาที่เท้าลงพื้นกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps femoris) จะต้องยันเอาไว้ เพื่อให้เท้าพับหรืองอ



3. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง แฮมสตริง (Hamstring muscle) ประกอบด้วย

- ไบเซ็ปส์ ฟีมอริส (Biceps femoris)
- เซมิเทนดิโนซัส (Semitendinosus)
- เซมิเมมบรานอสัส (Semimembranosus)

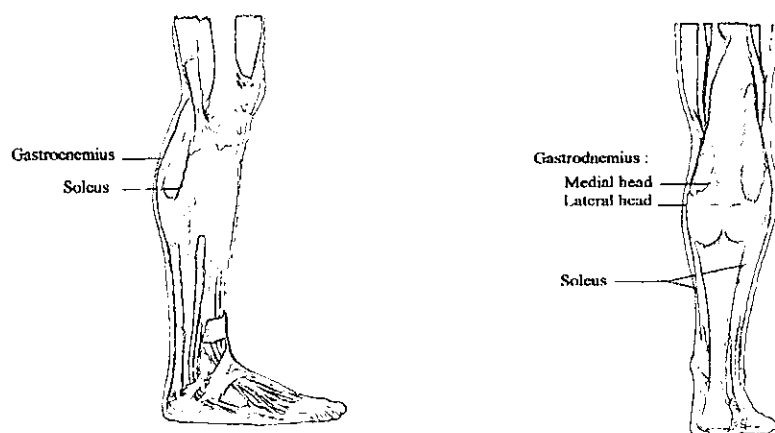
กล้ามเนื้อกลุ่มนี้มีหน้าที่หลัก คือ การงอเข่า เหยียดข้อสะโพก พร้อมกับหมุนข้อสะโพกเข้าด้านในและออกด้านนอก ได้แก่ การดึงเข่ากลับหลังจากการเหยียดออกและยังช่วยในการเบรคไม่ให้ขาเหยียดเร็วเกินไปเพื่อจะหยุดท่าไม่ให้เหยียดไปสุด เมื่อเท้าเหยียดไปสุดกล้ามเนื้อแฮมสตริงจะคอยดึงเอาไว้ เพื่อไม่ให้เกิดการบาดเจ็บ



4. กลุ่มกล้ามเนื้อน่อง (Gastro - Soleus) ประกอบด้วย

- แกลสโตรอคนีเมียส (Gastrocnemius)
- โซเลียส (Soleus)

เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วเป็นส่วนใหญ่ มีหน้าที่หลัก คือ การเหยียดข้อเท้าและยกข้อเท้าให้พ้นพื้น ได้แก่ ในขณะที่วิ่ง กระโดด การยกเท้าเตะ และยังให้ความมั่นคงกับขาขณะยืน



ภาพประกอบ 7 แสดงกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเตะทำราววนตึก

ที่มา : Hole, John W. (1993). *Human Anatomy Physiology*. 6th ed. Unite States: Wm. C. Brown Publishing. p. 307-314.

นอกจากนี้ ชนินทร์ชัย อินทிரารณ. 2544 : 30 ; อ้างอิงจาก Umberger. 1998. ได้สรุปกายวิภาคของขาที่แสดงให้เห็นถึงข้อเท็จจริง 2 ประการ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องเป็นอย่างมากต่อประสิทธิภาพของการทำงานโดยใช้พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา คือ

1. กล้ามเนื้อของขาหลายมัดที่ทอดข้ามข้อต่อมากกว่าหนึ่งข้อ ซึ่งมีกล้ามเนื้อที่สำคัญ ได้แก่ เรคตัส ฟีมอริส (Rectus femoris) แกสโตรอคนีเมียส (Gastrocnemius) แฮมสตริง (Hamstring muscle) ซึ่งประกอบไปด้วย เซมิเทนดิโนซัส (Semitendinosus) เซมิเมมบรานโนซัส (Semimembranosus) และไบเซ็ปส์ ฟีมอริส (Biceps femoris)

2. น้ำหนักส่วนใหญ่ของกล้ามเนื้อขาจะตกอยู่ใกล้กับข้อต่อที่อยู่ใกล้กับลำตัวซึ่งก็คือ สะโพก น้ำหนักส่วนน้อยของกล้ามเนื้อขาจะตกอยู่ใกล้กับข้อต่อที่อยู่ไกลจากลำตัวซึ่งก็คือ เข่ากับข้อเท้า ดังนั้นในการทำงานของขา จึงมีการถ่ายโยงพลังงานกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณสะโพกไปยังกล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณเข่าและข้อเท้า เพื่อเป็นการชดเชยลักษณะทางกายวิภาคที่ถูกทำหน้าที่ขึ้นมาตามธรรมชาติให้กล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อที่อยู่ไกลจากลำตัวนั้นมีน้ำหนักน้อย

จากการศึกษากลุ่มกล้ามเนื้อขา พบว่า กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดสะโพก คือ กล้ามเนื้อ กลูเตียส แมกซ์ซิมัส (Gluteus maximus) กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดเข่า คือ กล้ามเนื้อ ควอดริเซ็ปส์ ฟีมอริส (Quadriceps femoris) กล้ามเนื้อที่ใช้ในการงอหรือพับเข่า คือ กล้ามเนื้อแฮมสตริง (Hamstring muscle) และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดข้อเท้าหรือยกข้อเท้า คือ แกสโตรอคนีเมียส (Gastrocnemius) (ไวเนค. 1990) ดังนั้น การพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อขา ควรมีการฝึกที่กลุ่มกล้ามเนื้อเหล่านี้

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการฝึกความคล่องตัว

ยอง-จิน (Yong-jin. 1990 : 342) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างระดับทักษะ กีฬาเทควันโดกับความคล่องตัวและการทรงตัว ในนักศึกษาระดับวิทยาลัย" จุดมุ่งหมายของการศึกษา เพื่อวัดความคล่องตัวและความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่มีความทักษะเทควันโด กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครหญิงและชาย จาก 3 สโมสรเทควันโด แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับทักษะกีฬาเทควันโด ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง คือ ทดสอบความคล่องตัว การทรงตัวอยู่กับที่ และการทรงตัว เคลื่อนที่ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบมาโนวา (One-way ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องตัว การทรงตัวอยู่กับที่ และการทรงตัว ขณะเคลื่อนที่ระหว่างกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามกลุ่มตัวอย่างผู้ซึ่งเคยมีประสบการณ์ด้านศิลปะการต่อสู้ หรือกีฬาประเภทเดี่ยวและประเภทคู่ ซึ่งเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความคล่องตัวและการทรงตัวสูง จะแสดงให้เห็นว่ามีความคล่องตัวและการทรงตัวดีกว่า กลุ่มตัวอย่างที่เล่นกีฬาประเภททีมและบุคคล เช่น ยิงธนู และยกน้ำหนัก หากค่าความสัมพันธ์ของความคล่องตัว 2 รายการ คือ การทรงตัวอยู่กับที่กับการทรงตัวแบบเคลื่อนที่และความคล่องตัวกับการทรงตัว ขณะเคลื่อนที่ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficients) ผลการวิจัยพบว่า ความคล่องตัว 2 รายการ มีความสัมพันธ์กันทางบวกที่ระดับ $r = .55$ การทรงตัวอยู่กับที่และการทรงตัวเคลื่อนที่ มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ $r = .40$ ความคล่องตัวกับการทรงตัวเคลื่อนที่ มีความสัมพันธ์กันที่ระดับ $r = .34$

โรลลินส์ ทุ (Rollins, II. 1993 : 542). ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น ที่มีต่อระดับความคล่องตัวของนักฟุตบอล" จุดมุ่งหมายของการศึกษาเป็นการเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น กับการฝึกความคล่องตัวปกติธรรมดา

แบบทดสอบมี 4 รายการ คือ ชัทเทิล รัน (Shuttle run), ซีโม รัน (Semo run), เบนช์ ฮอป (Bench hop) และ เวอร์ทิคอลล จัมป์ (Vertical jump) โดยทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษามีจำนวน 98 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 57 คน และ กลุ่มควบคุม 41 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติที (t-test) และการวิเคราะห์การแปรปรวนร่วมแบบแมนโคว่า (MANCOVA)

ผลการศึกษาพบว่า

นักกีฬาที่ใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ชั้น มีการพัฒนาในคะแนนของการทดสอบทั้ง 4 รายการ ส่วนนักกีฬาที่ฝึกความคล่องตัวตามปกติธรรมดามีการพัฒนาขึ้นเพียง 2 รายการ จะเห็นได้ว่าการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ชั้น มีการพัฒนามากกว่ากลุ่มที่ใช้การฝึกตามปกติธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญ 2 รายการ คือ ชัทเทิล รัน (Shuttle run), ซีโม รัน (Semo run) แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะความคล่องตัวสามารถพัฒนาได้โดยใช้ทฤษฎีการฝึกความคล่องตัว 5 ชั้น หรือสามารถปรับปรุงขบวนการฝึกความคล่องตัวให้มีความสอดคล้องกันซึ่งเป็นการฝึกความคล่องตัวโดยตรง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการฝึกพละกล้ามเนื้อ

มาร์ซินิก (Marcinik. 1989 : 896 - A). ได้ศึกษาผลกระทบของการฝึกโดยใช้น้ำหนักแบบเซอร์กิต (Circuit weight training) ซึ่งมีต่อการแสดงความสามารถในด้านความอดทน (Endurance) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ความอดทนของพลัง (Power Endurance) และความสัมพันธ์ของกรดแลคติก (Lactate Threshold Correlated) กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย อายุ 25-34 ปี 18 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ที่จะเข้ารับการฝึกยกน้ำหนัก และกลุ่มควบคุมจำนวน 8 คน กลุ่มทดลองนั้นจะทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 12 สัปดาห์

ผลการทดลองพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมในด้านของความอดทนในการซิกการยาน ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเพิ่มระดับกรดแลคติกและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างระดับของปริมาณออกซิเจน ที่ใช้ในระหว่าง 2 กลุ่ม

สตาร์คีย์; และคนอื่น ๆ (Starkey; et al. 1996 : 1311-1320) ได้ศึกษาผลของปริมาณ (Volume) ของการฝึกด้วยแรงต้านที่มีผลต่อความแข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อ โดยฝึกเป็นระยะเวลา 14 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มที่ฝึกด้วยปริมาณการฝึกต่ำ (Low volume) และกลุ่มที่ใช้ปริมาณการฝึกสูง (High volume) มีขนาดของกล้ามเนื้อต้นขา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา ไม่แตกต่างกัน

แวน และ เพทริเซีย (Van; & Patricia 1997). ได้ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความหนาแน่นของกล้ามเนื้อขา และสมรรถภาพของระบบหายใจและไหลเวียนเลือดของกลุ่มผู้หญิงที่ไม่เคยได้รับการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงจำนวน 40 คน อายุ 10 – 33 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฝึกความหนาแน่นของกล้ามเนื้อ และฝึกสมรรถภาพของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้ Astrand cycle ergometer protocol และ Balke treadmill protocol เป็นแบบทดสอบประเมินผลก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและการวิเคราะห์ความแปรปรวนสามทางแบบวิธีซ้ำ

ผลการวิจัยพบว่า

ความแข็งแรงของขา ความหนาแน่นของขา และสมรรถภาพของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มทดลองก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทึซึรา (Teixeira; et al. 2001). ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยแรงต้านในจำนวนชุด และความถี่ ในการฝึกต่อสัปดาห์ที่แตกต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่าง 94 คน ถูกแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

สามกลุ่มแรก ฝึกยกน้ำหนัก 3 ครั้งต่อสัปดาห์

กลุ่มที่ 1 ฝึก 1 ชุด ต่อท่า

กลุ่มที่ 2 ฝึก 2 ชุด ต่อท่า

กลุ่มที่ 3 ฝึก 3 ชุด ต่อท่า

สามกลุ่มต่อมา ฝึกยกน้ำหนัก 5 ครั้งต่อสัปดาห์

กลุ่มที่ 1 ฝึก 1 ชุด ต่อท่า

กลุ่มที่ 2 ฝึก 2 ชุด ต่อท่า

กลุ่มที่ 3

ฝึก 3 ชุด ต่อท่า

ผลการทดลองพบว่า

ทุกกลุ่มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากก่อนการทดลอง โดยกลุ่มที่ยก 3 ชุด ต่อท่าฝึก 5 ครั้งต่อสัปดาห์มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแตกต่างจากกลุ่มที่ยก 1 ชุด ต่อท่า ฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในกลุ่มที่ยก 1 ชุด 2 ชุด และ 3 ชุด ของทั้งกลุ่มที่ฝึก 5 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มที่ฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปว่า การฝึกเพียง 1 ชุดสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ และการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์สามารถพัฒนาความแข็งแรงได้ไม่แตกต่างจากการฝึก 5 ครั้งต่อสัปดาห์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกีฬาเทควันโด

คิม (Kim. 1993) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การเตะยันโดยใช้เครื่องมือเป็นเครื่องถ่ายภาพยนต์ความเร็วสูงและการบันทึกแรงผลักดัน และวิเคราะห์ข้อแตกต่างทางชีวกลศาสตร์ของการเตะยันระหว่างกลุ่มผู้ชำนาญจำนวน 5 คน ผลการวิจัยจากการวิเคราะห์พบว่า ระหว่างนักกีฬาที่มีความชำนาญกับผู้เริ่มหัดใหม่ไม่มีความแตกต่างกัน

ลี และ ลู (Seung-kuk Lee; & Ji-Seon Ryu. 1996). ได้ทำการวิจัยเรื่อง " แนวทางการให้คะแนนท่าเตะโดยวิเคราะห์ความเร็วจากการเตะท่าต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงวิธีการให้คะแนนของผู้ตัดสินในการแข่งขัน"

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเทควันโดชาย จำนวน 15 คน จากนักกีฬาทั้งหมด 8 รุ่น นำมาแบ่งดังนี้ รุ่น 50 กิโลกรัม 2 คน, รุ่น 54 กิโลกรัม 1 คน, รุ่น 58 กิโลกรัม 2 คน, รุ่น 64 กิโลกรัม 3 คน, รุ่น 70 กิโลกรัม 3 คน, รุ่น 76 กิโลกรัม 1 คน, รุ่น 83 กิโลกรัม 2 คน และรุ่นมากกว่า 83 กิโลกรัม 1 คน นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทำการเตะเป้า โดยให้เป้าสูงจากพื้น 1.75 เมตร และระยะห่างระหว่างผู้เตะกับเป้า 1.50 เมตร ทำการเตะมี 4 ท่า ได้แก่ ท่ารวนัดคิกกระดืบท้อง, ท่ารวนัดคิกกระดืบศีรษะ, ท่าแบ็คคิก และท่าสปีนนิ่งคิก ซึ่งจะวัดเวลาตั้งแต่เท้าเริ่มยกจากพื้นถึงเป้าเตะ นำผลที่ได้จากการเตะทั้ง 4 ท่า มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) และทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของนิวแมน คู (Newman keuls)

ผลการวิจัยพบว่า

1. การให้คะแนน ควรพิจารณาถึงท่าเตะที่มีความยากซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเวลา โดยคะแนนในแต่ละท่า มีดังนี้

ท่าสปินนิ่ง คิก (Spining kick) 1 คะแนน, ท่าแบ็คคิก (Back kick) 0.9 คะแนน, ท่ารวนัดคิก ระดับศีรษะ (High-section roundhouse kick) 0.7 คะแนน และท่ารวนัดคิก ระดับท้อง (Middle-section roundhouse kick) 0.6 คะแนน

2. วิธีการให้คะแนนของผู้ตัดสินควรมี 2 กลุ่ม โดยแบ่งให้ผู้ตัดสิน 1 กลุ่ม ให้คะแนนนักกีฬา 1 ฝ่ายหรือ 1 คน เท่านั้น

9.2 งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการฝึกความคล่องตัว

ลำราญ ศรีสังข์ (2538 : บทคัดย่อ). ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบความคล่องตัว การศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อทราบและศึกษาองค์ประกอบของแบบทดสอบความคล่องตัว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ของโรงเรียนโพธิ์ทองจินดามณี จังหวัดอ่างทอง ประจำปีการศึกษา 2536 จำนวน 200 คน เพศชาย จำนวน 100 คน เพศหญิงจำนวน 100 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบทดสอบความคล่องตัว 18 แบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งคำนวณโดยคอมพิวเตอร์โปรแกรม เอส พี เอส เอส เอ็กซ์ (SPSS[®]) ในระบบการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Prinicipal components analysis) หมุนแกนด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax rotation) ผลการศึกษาพบว่าองค์ประกอบของแบบทดสอบความคล่องตัวกลุ่มตัวอย่างชาย มี 4 องค์ประกอบ คือ

1. ความคล่องตัวแบบไม่มีทิศทาง ประกอบด้วยรายการทดสอบที่เรียงตามลำดับความสำคัญของรายการทดสอบ โดยพิจารณาค่าจากน้ำหนักองค์ประกอบของรายการทดสอบในแต่ละองค์ประกอบจากค่าสูงสุดถึงค่าต่ำสุดคือ การสควอตทริสท์ 20 วินาทีของอินเดียน่า รายการ สควอตทริสท์ 10 วินาทีของเบอร์ฟี การสควอตทริสท์ 60 วินาทีของทหารเรือ การกระโดดตารางของมาโลน

2. ความคล่องตัวแบบทิศทางเดียว ประกอบด้วยรายการทดสอบเรียงตามลำดับความสำคัญของรายการทดสอบ โดยพิจารณาค่าจากน้ำหนักองค์ประกอบของรายการทดสอบในแต่ละองค์ประกอบจากค่าสูงสุดถึงค่าต่ำสุดคือ การวิ่งสลับตัวของญี่ปุ่น

3. ความคล่องตัวแบบสองทิศทางประกอบด้วยรายการทดสอบเรียงเรียงตามลำดับความสำคัญของรายการทดสอบ โดยพิจารณาค่าจากน้ำหนักองค์ประกอบของรายการทดสอบในแต่ละองค์ประกอบจากค่าสูงสุดถึงค่าต่ำสุดคือ การวิ่งเก็บของ 40 หลา ของ เอ เอ เอช พี อาร์ การวิ่งกลับตัวของ

แลทเซอร์ การวิ่งกลับตัว 100 หลาของเจ ซี อาร์ การวิ่งหลบหลีกเครื่องกีดขวางของโคเซนและการวิ่งกลับตัวของญี่ปุ่น

4. ความคล่องตัวแบบมากกว่าสองทิศทาง ประกอบด้วยรายการทดสอบเรียงตามลำดับความสำคัญของรายการทดสอบ โดยพิจารณาค่าจากน้ำหนักองค์ประกอบของรายการทดสอบในแต่ละองค์ประกอบจากค่าสูงสุดถึงค่าต่ำสุด ได้แก่ การวิ่งอ้อมจุดของซีโม การวิ่งขอข้อศอกของเกตท์และเซฟฟิลด์ การวิ่งกลับตัวอ้อมจุดและสควอตทรีส์ของแอล เอส ยู การวิ่งอ้อมจุดของแบร์โรว์ การวิ่งข้ามรั้วของนิวตัน การก้าวด้านข้างของแคลิฟอร์เนีย การวิ่งเก็บของ 160 หลาของโอตรกอน

องค์ประกอบของแบบทดสอบความคล่องตัวของกลุ่มตัวอย่างหญิงประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ

1. ความคล่องตัวแบบไม่มีทิศทาง ประกอบด้วยรายการทดสอบที่เรียงตามลำดับความสำคัญของรายการทดสอบ โดยพิจารณาค่าจากน้ำหนักองค์ประกอบของรายการทดสอบในแต่ละองค์ประกอบจากค่าสูงสุดถึงค่าต่ำสุดคือ การสควอตทรีส์ 10 วินาทีของเบอร์ฟี รายการสควอตทรีส์ 20 วินาทีของอินเดียน่า การสควอตทรีส์ 60 วินาทีของทหารเรือ และการวิ่งกลับตัวของแลทเซอร์

2. ความคล่องตัวแบบทิศทางเดียว ประกอบด้วยรายการทดสอบเรียงตามลำดับความสำคัญของรายการทดสอบ โดยพิจารณาค่าจากน้ำหนักองค์ประกอบของรายการทดสอบในแต่ละองค์ประกอบจากค่าสูงสุดถึงค่าต่ำสุดคือ การวิ่งกลับตัวของญี่ปุ่น การวิ่งเก็บของไอ ซี เอส พี เอฟ ที (ICSPFT) การวิ่งเก็บของ 160 หลาของโอเรกอน การก้าวด้านข้างของแคลิฟอร์เนีย และการวิ่งอ้อมจุดของแบร์โรว์

3. ความคล่องตัวแบบสองทิศทางประกอบด้วยรายการทดสอบเรียงเรียงตามลำดับความสำคัญของรายการทดสอบ โดยพิจารณาค่าจากน้ำหนักองค์ประกอบของรายการทดสอบในแต่ละองค์ประกอบจากค่าสูงสุดถึงค่าต่ำสุดคือ การวิ่งซิกแซกของจอห์นสัน การวิ่งเก็บของไอ ซี เอส พี เอฟ ที (ICSPFT)

4. ความคล่องตัวแบบมากกว่าสองทิศทาง ประกอบด้วยรายการทดสอบเรียงตามลำดับความสำคัญของรายการทดสอบ โดยพิจารณาค่าจากน้ำหนักองค์ประกอบของรายการทดสอบในแต่ละองค์ประกอบจากค่าสูงสุดถึงค่าต่ำสุด ได้แก่ การวิ่งอ้อมจุดของซีโม การวิ่งขอข้อศอกของเกตท์และเซฟฟิลด์ การวิ่งกลับตัวอ้อมจุดและสควอตทรีส์ของแอล เอส ยู การวิ่งกลับตัว 100 หลาของเจ ซี อาร์ การวิ่งข้ามรั้วของนิวตัน การวิ่งเก็บของ 40 หลาของ เอ เอ เอช พี อี อาร์ การวิ่งหลบหลีกเครื่องกีดขวางของโคเซน

มานะ ประสาทศิลป์ (2539 : บทคัดย่อ). ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย” การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบผลของการฝึกความเร็ว การฝึกความคล่องตัวและเปรียบเทียบผลของการฝึกความเร็ว และความคล่องตัวที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนหญิง ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแจรงวณิชวิทยา เขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความเร็ว 3 วัน/สัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกความคล่องตัว 3 วัน/สัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมง โดยใช้โปรแกรมการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีการทดสอบเวลาปฏิกิริยาทั้งก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนและหลังการฝึกโดยใช้วิธีการทดสอบค่าที (t-test) และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ของเวลาปฏิกิริยาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยและเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้

- 1.1 ก่อนการฝึกเท่ากับ 552 มิลลิเซคคันด์
- 1.2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 528 มิลลิเซคคันด์
- 1.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 502 มิลลิเซคคันด์
- 1.4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 451 มิลลิเซคคันด์

2. กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีดังนี้

- 1.1 ก่อนการฝึกเท่ากับ 548 มิลลิเซคคันด์
- 1.2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 510 มิลลิเซคคันด์
- 1.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เท่ากับ 485 มิลลิเซคคันด์
- 1.4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากับ 451 มิลลิเซคคันด์

ผลการเปรียบเทียบการฝึกความเร็วพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยและเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 น้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ยกเว้นสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน

ประดิษฐ์ ปาเลย์ (2541 : บทคัดย่อ). ได้ทำการศึกษาผลของกระโดดเชือกและและการออกกำลังกายแบบเก้าอี้ตุรกีที่มีผลต่อระบบไหลเวียนเลือดและความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายอายุ 14 – 16 ปี มีสุขภาพสมบูรณ์และไม่เป็นนักกีฬา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 21 คน

กลุ่มหนึ่งออกกำลังกายโดยการกระโดดเชือก กลุ่มที่สองออกกำลังกายโดยการก้าวจัตุรัส ก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ทดสอบอัตราการเต้นของชีพจรขณะพักระบบหัวใจและหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไวฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที ด้วยความหนักของงานที่ 50 – 80% ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำและเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ LSD ผลการวิจัยพบว่า (1) เมื่อสิ้นสุดการฝึกออกกำลัง 8 สัปดาห์ อัตราการเต้นของชีพจรขณะพักลดลงทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) สมรรถภาพระบบหัวใจ และหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (3) เปรียบเทียบระบบหัวใจ และหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไวภายหลังการฝึกออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทั้งสองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า การฝึกกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบก้าวจัตุรัส มีผลต่อการพัฒนาความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด และความคล่องแคล่วว่องไว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการฝึกพลังกล้ามเนื้อ

ถาวร กมุทศรี (2542 : บทคัดย่อ). ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่ระดับ 60% 70% และ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็มที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ และความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2540 อายุระหว่าง 18 – 20 ปี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 40 คน ทดสอบพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ถนัด พลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ไม่ถนัด และความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร แล้วนำค่าพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ถนัด มาแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จำนวน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน

กลุ่มที่ 1 ควบคุม (ร่วมกิจกรรมกีฬาตามปกติ)

กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

กลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

กลุ่มที่ 4 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

ใช้เวลาในการฝึก 9 สัปดาห์ ทั้งนี้ในการยกน้ำหนักจะต้องปฏิบัติตามอย่างรวดเร็วตามสัญญาณของเครื่องให้จังหวะ โดยมีการควบคุมความหนักด้วยการหาค่าหนึ่งอาร์เอ็มทุก 3 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม การฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของหนึ่งอาร์เอ็ม และการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม เป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม การฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของหนึ่งอาร์เอ็ม และการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม เป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อับดุลหาดี อุเซ็ง (2542 : บทคัดย่อ). ได้ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกัน ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดยะลา อายุระหว่าง 15-17 ปี จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของ 1RM กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของ 1RM กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของ 1RM ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้ Leg dynamometer ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 6 และ 9 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองซ้ำที่มีมิติเดียว และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ Tukey ผลของการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่กลุ่มทดลองที่ 1 กับ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เรวดี วงศ์จันทร์ (2544 : บทคัดย่อ). ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีช่วงระยะห่างของการฝึกต่างกัน ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) จากนักศึกษาชาย อายุ 18-20 ปี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกสองวันติดต่อกัน คือ วันจันทร์และวันอังคาร (ระยะห่างของการฝึก 24 ชั่วโมง)

โมง) กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกวันเว้นวัน คือ วันจันทร์และวันพุธ (ระยะห่างของการฝึก 48 ชั่วโมง) กลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกวันเว้นสองวัน คือ วันจันทร์และวันพฤหัสบดี (ระยะห่างของการฝึก 72 ชั่วโมง) ตั้งแต่เวลา 17.00 – 19.00 น. เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก ภายหลังกฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ตามลำดับ นำค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ทั้งแบบระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่ม โดยใช้วิธีของ Tukey

ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มควบคุม มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังกฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงระหว่างภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่วนภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงระหว่างภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 2-8 ส่วนภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มากกว่าภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 2 และก่อนการฝึกตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 จากกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกีฬาเทควันโดและกีฬามวยไทย

ยุทธนา วงศ์บ้านดู่ (2540 : บทคัดย่อ). ศึกษาผลการใช้โปรแกรมการฝึก 2 วิธีที่มีต่อความสามารถในการเตะเฉียงในกีฬามวยไทย การศึกษาค้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้โปรแกรมการฝึก 2 วิธี คือ แบบเพิ่มความต้านทานมากกว่าปกติและแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการเตะเฉียงบริเวณลำตัวของมวยไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒประสานมิตร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ที่เรียนมวยไทยมาแล้วจำนวน 30 คน โดย

ให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการตะเจียงบริเวณลำตัวกับเครื่องวัดแรงกระแทก คนละ 2 ครั้ง แล้วนำผลที่ดีที่สุดมาแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกทักษะการตะเจียงบริเวณลำตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนด้วยน้ำหนัก โดยเพิ่มความต้านทานมากขึ้นกว่าปกติ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกทักษะการตะเจียงบริเวณลำตัวควบคู่กับการฝึกพลังของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนแบบพลัยโอเมตริก โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ ระหว่างเวลา 16.00 – 17.00 น. และทำการทดลองเก็บข้อมูลโดยวัดความสามารถในการตะเจียงบริเวณลำตัวภายหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติแล้ว ผลปรากฏว่า

1. ผลของการฝึกทั้ง 2 วิธีนั้น ปรากฏว่า วิธีของการเพิ่มพลัยโอเมตริกเข้าด้วยให้ผลดีกว่าวิธีการเพิ่มน้ำหนักเข้าด้วยอย่างเห็นได้ชัด ทุก 2 สัปดาห์ คือ ภายหลังสัปดาห์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 39.27 ต่อ 36.80 ภายหลังสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 41.27 ต่อ 39.33 ภายหลังสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 44.27 ต่อ 41.06 ภายหลังสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ย 54.07 ต่อ 47.13 ซึ่งคิดเป็นกิโลกรัม

2. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถของการตะเจียงระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ผลของการทดสอบก่อนการฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถของการตะเจียงภายในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้คะแนนก่อนและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเทียบกับผลการฝึกหลังสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถของการตะเจียงภายในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้คะแนนก่อนการฝึกกับหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กับผลการฝึกหลังสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลการฝึกหลังสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โสภา กุศลวงศ์ (2546 : บทคัดย่อ). ได้ศึกษาเกี่ยวกับ “ผลของโปรแกรมการฝึกต่างแบบที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อและเวลาตอบสนองของการตะเจียงในกีฬาเทควันโด” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย ที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลอง ซึ่งผ่านการวัดพลังกล้ามเนื้อขาด้วยวิธีการยืนกระโดดไกล จำนวน 45 คน แบ่งผู้เข้ารับการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ทำการฝึกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง หลังการฝึกสัปดาห์ที่

2,4,6,8 และ 10 ทำการวัดพลังกล้ามเนื้อ เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนองของการเตะเจียงใน กีฬาเทควันโด แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของตูกี เอ (Tukey A method)

ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกเตะเจียงในกีฬาเทควันโดตามโปรแกรมฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้พลังกล้ามเนื้อดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. การฝึกเตะเจียงในกีฬาเทควันโดตามโปรแกรมการฝึกต่างแบบ ไม่ทำให้พลังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยา เวลาการเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนองของทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิไลวัลย์ พรพมมา (2548 : บทคัดย่อ). ได้ศึกษาเกี่ยวกับ " การเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการเตะเจียงในกีฬาเทควันโด" กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นนักกีฬาเทควันโดหญิงที่อายุระหว่าง 16-18 ปี ของสโมสรเทควันโด ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน ใช้ระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์

ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบการเตะเจียงบริเวณ ลำตัว ของกลุ่มทดลองที่ฝึกทักษะการเตะเจียงควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ก่อนการฝึก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 31.93 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.82 หลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 33.53 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.46 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.47 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.99 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 35.40 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.58 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 35.47 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.86
2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบการเตะเจียงบริเวณ ลำตัว ของกลุ่มทดลองที่ฝึกทักษะการเตะเจียงควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบพลัยโอ เมตริก ก่อนการฝึก มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบการเตะเจียงบริเวณลำตัว เท่ากับ 31.47 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.85 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 32.60 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.50 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.13 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.23 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 35.13 ความเบี่ยงเบน

มาตรฐาน เท่ากับ 3.64 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 36.47 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.50

3. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบการเตะเฉียงบริเวณลำตัว ระหว่างกลุ่มทดลองที่ฝึกทักษะการเตะเฉียงบริเวณลำตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองที่ฝึกทักษะการเตะเฉียงควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริวิชญ์ ชมญาติ (2548 : บทคัดย่อ). ได้ศึกษาเกี่ยวกับ" ระดับทักษะเทควันโดของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 30" การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาระดับทักษะเทควันโดของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 30 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 127 คน โดยใช้แบบทดสอบของ นิยม แลนธิ ประกอบด้วย 3 ทักษะ คือ ทักษะการเตะฟรอนต์คิก ทักษะการเตะไซด์คิก และทักษะการเตะรารด์นคิก

ผลการศึกษาพบว่า

1. ทักษะการเตะฟรอนต์คิก นักกีฬาเทควันโดหญิงและชายที่คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 60.50 – 42.50 ครั้ง และ 65.50 – 52.00 ครั้ง
2. ทักษะการเตะไซด์คิก นักกีฬาเทควันโดหญิงและชายที่คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 58.50 – 39.00 ครั้ง และ 62.50 – 44.50 ครั้ง
3. ทักษะการเตะรารด์นคิก นักกีฬาเทควันโดหญิงและชายที่คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 61.00 – 41.00 ครั้ง และ 64.50 – 46.50 ครั้ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ

ครองจักร งามมีศรี (2530 : บทคัดย่อ). ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบนักกีฬามวยไทย สำหรับนักเรียนชาย วิทยาลัยพลศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วยการทดสอบ 4 รายการ คือ การเตะเฉียงบริเวณลำตัว การถีบบริเวณลำตัว การตีเข้าเฉียงบริเวณลำตัว การชกหมัดตรงหลังเข้าไบหน้า กลุ่มตัวอย่างในการหาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นนักเรียนชาย วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพมหานครจำนวน 30 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสอดคล้องกันในการให้คะแนนของผู้ใช้แบบทดสอบทั้ง 3 คน ตามแบบทดสอบทักษะกีฬามวยไทยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของผู้ใช้แบบทดสอบคนหนึ่งกับคนที่สอง คนที่หนึ่งกับคนที่สาม มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($r = 0.9689, 0.9691, 0.8532, 0.9788, 0.9743, 0.9690, 0.8345, 0.9849, 0.9588, 0.9305, 0.8906, 0.9634$ ตามลำดับ)

2. แบบทดสอบทักษะกีฬามวยไทยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = 0.7561, 0.7394, 0.7794, 0.7093$ ตามลำดับ)

3. แบบทดสอบทักษะกีฬามวยไทยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเที่ยงตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = 0.8306$)

อนันต์ เมฆสวรรค์ (2535 : บทคัดย่อ). การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติทักษะกีฬามวยไทยของนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษา และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทักษะกีฬามวยไทยของนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดชลบุรี จำนวน 104 คน วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดอ่างทอง จำนวน 44 คน วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสุพรรณ จำนวน 87 คน วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 62 คน วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน 76 คน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 373 คน และแบบทดสอบที่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบทักษะกีฬามวยไทย ของครองจักร งามมีศรี ซึ่งมีรายการทดสอบ 4 รายการ คือ การเตะเฉียงบนลำตัว การตีเข้าเฉียงบริเวณลำตัว การถีบบริเวณลำตัว การชกหมัดตรงบริเวณใบหน้า

ผลการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะกีฬามวยไทย ระหว่างนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษาแต่ละวิทยาลัยในภาคกลาง พบว่า มีความแตกต่างกันในทุกรายการทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

ผลการศึกษาทางด้านเกณฑ์ปกติ พบว่า

1. การเตะเฉียงบริเวณลำตัว มีค่ามัธยฐานเลขคณิต 39.2895 ครั้ง ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.9199 และจำแนกต่างเกณฑ์ทักษะในการเตะเฉียงบริเวณลำตัว เป็นระดับสูงมาก สูงปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก ดังนี้

สูงมาก	มีจำนวนครั้ง	50 ครั้งขึ้นไป	หรือคะแนนที่ปกติที่ 70 ขึ้นไป
สูง	มีจำนวนครั้ง	45 – 50 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 60 – 70
ปานกลาง	มีจำนวนครั้ง	34 – 45 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 40 – 60

ต่ำ	มีจำนวนครั้ง	31 – 34 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 30 – 40
ต่ำมาก	มีจำนวนครั้งต่ำกว่า 30 ครั้ง		หรือคะแนนที่ปกติที่ต่ำกว่า 30

2. การตีเข้าเฉียงบริเวณลำตัว มีค่ามัธยนิมเลขคณิต 41.7613 ครั้ง ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน 5.1545 และจำแนกตามเกณฑ์ทักษะการตีเข้าเฉียงบริเวณลำตัว เป็นระดับสูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก ดังนี้

สูงมาก	มีจำนวนครั้ง	51 ครั้งขึ้นไป	หรือคะแนนที่ปกติที่ 70 ขึ้นไป
สูง	มีจำนวนครั้ง	48 – 51 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 60 – 70
ปานกลาง	มีจำนวนครั้ง	36 – 48 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 40 – 60
ต่ำ	มีจำนวนครั้ง	33 – 36 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 30 – 40
ต่ำมาก	มีจำนวนครั้งต่ำกว่า 33 ครั้ง		หรือคะแนนที่ปกติที่ต่ำกว่า 30

3. การตีบบริเวณลำตัว มีค่ามัธยนิมเลขคณิต 39.2573 ครั้ง เบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.5933 และจำแนกตามเกณฑ์ในการตีบตัวบริเวณลำตัว เป็นระดับสูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก ดังนี้

สูงมาก	มีจำนวนครั้ง	47 ครั้งขึ้นไป	หรือคะแนนที่ปกติที่ 70 ขึ้นไป
สูง	มีจำนวนครั้ง	43 – 47 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 60 – 70
ปานกลาง	มีจำนวนครั้ง	36 – 43 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 40 – 60
ต่ำ	มีจำนวนครั้ง	33 – 36 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 30 – 40
ต่ำมาก	มีจำนวนครั้งต่ำกว่า 33 ครั้ง		หรือคะแนนที่ปกติที่ต่ำกว่า 30

4. การชกหมัดตรงหลัง มีค่ามัธยนิมเลขคณิต 63.2225 ครั้ง ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.8450 และจำแนกตามเกณฑ์ทักษะในการชกหมัดตรงหลัง เป็นระดับสูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก ดังนี้

สูงมาก	มีจำนวนครั้ง	73 ครั้งขึ้นไป	หรือคะแนนที่ปกติที่ 70 ขึ้นไป
สูง	มีจำนวนครั้ง	69 – 73 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 60 – 70
ปานกลาง	มีจำนวนครั้ง	59 – 69 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 40 – 60
ต่ำ	มีจำนวนครั้ง	56 – 59 ครั้ง	หรือคะแนนที่ปกติที่ 30 – 40
ต่ำมาก	มีจำนวนครั้งต่ำกว่า 56 ครั้ง		หรือคะแนนที่ปกติที่ต่ำกว่า 30

ต่อศักดิ์ คล้ายขยาย (2541 : บทคัดย่อ). ศึกษาการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาคีฬาเทควันโด สำหรับนักกีฬาชายชั้นสายดำในระดับอุดมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาคีฬาเทควันโด สำหรับนักกีฬาชายชั้นสายดำ ในระดับอุดมศึกษา และสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับนักกีฬาชายชั้นสายดำ ในระดับอุดมศึกษา โดยการจัดกระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาชายชั้น

สายดำ ในระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยรามคำแหง และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 60 คน โดยวิธีการแบบเจาะจง เพื่อหาความเป็นปรนัย ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง และกลุ่มตัวอย่างในการใช้สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบได้แก่ นักกีฬาชายชั้นสายดำ ในระดับอุดมศึกษา จำนวน 150 คน (สมาคมเทควันโดแห่งประเทศไทย จำนวน 30 คน, โรงเรียนศิลปะป้องกันตัวอาภัสสา จำนวน 20 คน สมาคม วาย เอ็ม ซี เอ จำนวน 20 คน ชมรมศิลปะป้องกันตัวจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 30 คนและชมรมศิลปะป้องกันตัวมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 30 คน) โดยวิธีการสุ่มแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ แบบทดสอบทักษะกีฬาทะควันโดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 8 รายการ คือ 1. การเตะเฉียง 2. การเตะเหวี่ยงกลับ 3. การเตะตัวดลง 4. การถีบ 5. การเตะหันหลังถีบ 6. การหมุนตัว 360 องศาเตะเฉียง 7. การเตะสลับ 2 เท้า และ 8. การชก ผลการศึกษาพบว่า

1. ความเป็นปรนัยของแบบทดสอบทักษะกีฬาทะควันโด สำหรับนักกีฬาชายชั้นสายดำ ในระดับอุดมศึกษา แต่ละรายการและทั้งฉบับนี้มีค่าดังนี้

- 1.1 การเตะเฉียง มีค่าเท่ากับ .870, .870 และ .884 ตามลำดับ
- 1.2 การเตะเหวี่ยงกลับ มีค่าเท่ากับ .647, .627 และ .626 ตามลำดับ
- 1.3 การเตะตัวดลง มีค่าเท่ากับ .827, .787 และ .884 ตามลำดับ
- 1.4 การถีบ มีค่าเท่ากับ .896, .886 และ .884 ตามลำดับ
- 1.5 การเตะหันหลังถีบ มีค่าเท่ากับ .748, .650 และ .733 ตามลำดับ
- 1.6 การหมุนตัว 360 องศาเตะเฉียง มีค่าเท่ากับ .712, .626 และ .722 ตามลำดับ
- 1.7 การเตะสลับ 2 เท้า มีค่าเท่ากับ .802, .832 และ .831 ตามลำดับ
- 1.8 การชก มีค่าเท่ากับ .880, .862 และ .863 ตามลำดับ
- 1.9 รวมทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ .848, .839 และ .841 ตามลำดับ

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะกีฬาทะควันโด สำหรับนักกีฬาชายชั้นสายดำ ในระดับอุดมศึกษา แต่ละรายการและทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .884, .807, .824, .794, .846, .732, .786, .855 และ .943 ตามลำดับ

3. ความเที่ยงตรงเชิงสภาพของแบบทดสอบทักษะกีฬาทะควันโด สำหรับนักกีฬาชายชั้นสายดำ ในระดับอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .989

4. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและความเที่ยงตรงเชิงสภาพของแบบทดสอบทักษะกีฬาทะควันโดสำหรับนักกีฬาชายชั้นสายดำ ในระดับอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ .716, .667, .618, .608, .528, .736, .605 และ .699 ตามลำดับ

5. เกณฑ์ปกติในการแบ่งระดับความสามารถในการทดสอบทักษะรวมกีฬาทะควันโดสำหรับนักกีฬาชายชั้นสายดำ ในระดับอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งฉบับ โดยจำแนกความสามารถเป็น

5 ระดับ คือ สูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก โดยแบ่งเป็นเกณฑ์ปกติดังนี้ สูงมาก 58 ขึ้นไป สูง 53 – 57 ปานกลาง 48 – 52 ต่ำ 43 – 47 และต่ำมาก ต่ำกว่า 43

นิยม แสนธิ (2545 : บทคัดย่อ). ได้ศึกษาเกี่ยวกับ "การสร้างแบบทดสอบทักษะเทคนิควันโด สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง" กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาวิทยาลัย พลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร เป็นนักศึกษาชาย 30 คน และเป็นนักศึกษาหญิง 30 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ แบบทดสอบทักษะเทคนิควันโดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีการทดสอบคือ การเตะพร้อมทิกก การเตะไซด์คิก และการเตะรวนดิก

ผลการศึกษาพบว่า

1. ศึกษาความเป็นปรนัยของแบบทดสอบทักษะเทคนิควันโดสำหรับนักศึกษาหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชาย และหญิง แต่ละรายการคือ การเตะพร้อมทิกกชาย มีค่าเท่ากับ .890, .779 และ .765 หญิง .635, .540 และ .617 ตามลำดับ การเตะไซด์คิกชาย มีค่าเท่ากับ .593, .336 และ .393 หญิง .456, .537 และ .429 ตามลำดับ และการเตะรวนดิกชาย มีค่าเท่ากับ .697, .789 และ .789 หญิง .766, .727 และ .731 ตามลำดับ
2. ศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเทคนิควันโด สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ชาย และหญิง แต่ละรายการและทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .883, .725, .850, .936, .781, .563, .787 และ .838
3. ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบเทคนิควันโด สำหรับนักศึกษาหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชาย และหญิง ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .960, .873, .891, .934, .857 และ .946 ตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

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

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเทควันโดหญิงของชมรมเทควันโดมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต จำนวน 92 คน

1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเทควันโดหญิงของชมรมเทควันโดมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ระดับสายน้ำตาลถึงสายแดง จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi state random sampling) แล้วนำกลุ่มตัวอย่างมาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. รวบรวมรายชื่อนักกีฬาเทควันโดหญิง ที่มีน้ำหนัก 49 – 59 กิโลกรัม ความสูง 155 – 165 เซนติเมตร ระดับสายน้ำตาลถึงสายแดงที่กำลังเรียนวิชาเทควันโดอยู่ในชมรมเทควันโดมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

2. นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบอัตราเร็วในการเตะท่ารวนดักิก แล้วเรียงลำดับความสามารถจากค่าที่ได้จากการทดสอบ คัดเลือกไว้ 30 คน

3. นำค่าที่ได้จากการทดสอบ มาทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่ม ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ดังนี้

3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

3.3 กลุ่มควบคุม การฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 โปรแกรมที่ใช้ในการฝึก

2.1.1 โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง ในกลุ่มทดลองที่ 1 เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

2.1.2 โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง ในกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

2.1.3 โปรแกรมการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง ในกลุ่มควบคุม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกซ้อมและทดสอบความเร็วการเตะทำราวन्दคิก

2.2.1 โบบันทีกซ้อม

2.2.2 กรวยยาง 30 อัน

2.2.3 เทปวัดระยะทาง

2.2.4 เทปขาวสีขาว

2.2.5 สายวัด 1 เส้น

2.2.6 นาฬิกาจับเวลา 3 เรือน

2.2.7 เป้าเตะหุ้มหนัง (เล็ก) 20 อัน

2.2.8 เป้าเตะหุ้มหนัง (ใหญ่) 10อัน

2.2.9 กระสอบทราย 5 ใบ

2.2.10 นกหวีด 1 ตัว

2.2.11 ลูกบอลน้ำหนัก (Medicine Ball) น้ำหนัก 8 กิโลกรัม จำนวน 3 ลูก และน้ำหนัก 2 กิโลกรัม จำนวน 2 ลูก

2.2.12 พื้นสนามแข่งขันเทควันโดขนาดมาตรฐาน 12 X 12 เมตรหนา 10 มิลลิเมตร

2.2.13 กล้องวิดีโอ

ขั้นตอนในการสร้างโปรแกรม

ในการจัดเตรียมโปรแกรมการฝึก ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกความเร็ว โดยการฝึกความคล่องตัว การฝึกพลังกล้ามเนื้อ และการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง แล้วนำมาเป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรม โดยพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ระยะเวลาในการฝึกแต่ละครั้ง

1.2 จำนวนครั้งที่ฝึกในแต่ละท่า

1.3 ความหนักของการฝึกในแต่ละโปรแกรม

1.4 การอบอุ่นร่างกาย และการผ่อนคลายกล้ามเนื้อหลังการฝึก

2. การสร้างโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อ ที่มีต่ออัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิกของกีฬาเทควันโด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาโปรแกรมการฝึกความคล่องตัวและโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่ผู้วิจัยอื่นสร้างขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมการฝึกทั้งสองโปรแกรม

2.2 การฝึกโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว การฝึกพลังกล้ามเนื้อ และการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง จำนวนครั้งหรือเทียวกี่ฝึก และเวลาในการพักแต่ละเทียวกี่หรือยก จะเพิ่มเป็นสัดส่วนในทุก 4 สัปดาห์ โดยยึดหลักการฝึกเฉพาะเจาะจงและหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติเป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมการฝึก

3. การสร้างแบบทดสอบการวัดอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาแบบทดสอบทักษะการเตะเทควันโดที่ผู้วิจัยอื่นสร้างขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบการวัดอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิก

4. นำแบบทดสอบการวัดอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิก โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ และโปรแกรมทักษะเฉพาะเจาะจง ที่มีต่ออัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิกของกีฬาเทควันโด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาประธาน และคณะกรรมการที่ปรึกษาตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง

5. นำแบบทดสอบการวัดอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิก โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ และโปรแกรมทักษะเฉพาะเจาะจง ที่มีต่ออัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิกของกีฬาเทควันโด นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ รองศาสตราจารย์ เจริญ กระบวนรัตน์ อาจารย์ ดร. ชรินทร์ชัย อินทิราภรณ์ อาจารย์ไพศาล ช่างจงประดิษฐ์ อาจารย์อนันต์ เมฆสวรรค์ และ อาจารย์นรพรธรณ์ ปิ่นมณีพรรัตน์ เพื่อหาความเที่ยงตรง (Validity) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. แก้ไข แบบทดสอบการวัดอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิก โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ และโปรแกรมทักษะเฉพาะเจาะจง ที่มีต่ออัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิกของกีฬาเทควันโด ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ แล้วนำไปปรึกษาประธานและกรรมการ ควบคุมงานวิจัย

7. นำแบบทดสอบการวัดอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิกไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ จากการหา

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบซ้ำ (Test-retest) โดยการทดสอบครั้งที่ 1 เว้นระยะห่างกัน 1 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบซ้ำครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.91

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงผู้เชี่ยวชาญและอธิการบดีมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการตรวจโปรแกรมการฝึก และการใช้สถานที่ และกลุ่มตัวอย่าง

2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

3. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ตารางการฝึก โปรแกรมที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ชี้แจงขั้นตอนวิธีการฝึกให้กับผู้เข้ารับการทดลองได้ทราบวิธีการทดสอบ

5. นำนกกีฬาคัดวันโดหญิง ที่มีน้ำหนัก 49 – 59 กิโลกรัม ความสูง 155 – 165 เซนติเมตร ระดับสายน้ำตาถึงสายแดง ที่กำลังเรียนวิชาเทควันโดอยู่ในชมรมเทควันโดมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ทั้งหมด มาทดสอบอัตราเร็วในการเตะท่ารวนดักิก

6. นำค่าที่ได้จากการทดสอบ มาใช้เป็นเกณฑ์ในการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง และได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยทำการวิธีการสุ่ม และนำค่าที่ได้เป็นค่าอัตราเร็วในการเตะท่ารวนดักิก ก่อนทำการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง

7. ชี้แจงรายละเอียดวิธีการฝึกและการทดสอบแก่ผู้ช่วยฝึกทั้ง 10 ท่าน

8. ชี้แจงรายละเอียดวิธีการฝึกแก่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

9. ทำการฝึกตามโปรแกรม

9.1 กลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

9.2 กลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

9.3 กลุ่มควบคุม การฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ณ มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ดังนี้

การฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง ของ กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และ กลุ่มควบคุม

วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 18.00 – 19.00 น.

การฝึกความคล่องตัวของ กลุ่มทดลองที่ 1 และการฝึกพลังกล้ามเนื้อของ กลุ่มทดลองที่ 2

วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 19.00 – 20.00 น.

10. ทำการทดสอบอัตราเร็วในการเตะท่ารวนดักิก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

11. นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ต่อไป

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการทางสถิติ ดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์คิก ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์คิก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ระหว่างกลุ่ม ทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว F-test (One way analysis of variance : ANOVA) หากพบความแตกต่าง จะใช้การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของตุกี (Tukey' s method)

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์คิก ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้สถิติการวิเคราะห์แบบวัดซ้ำ (Repeated Measures) หากพบความแตกต่าง จะใช้การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธี ของบอนเฟโรนี (Bonferroni' s method)

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนความหมาย ดังต่อไปนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงแบบเอฟ (F-distribution) ที่ใช้ทดสอบความมี

นัยสำคัญ

df	แทน	ชั้นความเป็นอิสระ
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง
MS	แทน	ค่าความแปรปรวน
F-Prob	แทน	ความน่าจะเป็นที่โปรแกรมคำนวณให้เพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ผู้ทดสอบ

กำหนดในการทดสอบค่า F

กลุ่มที่ 1	แทน	โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง
กลุ่มที่ 2	แทน	โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง
กลุ่มที่ 3	แทน	โปรแกรมการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการหาค่า ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะท่ารววนดึกิก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะท่ารววนดึกิก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ระหว่างกลุ่ม ทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว F-test (One

way analysis of variance : ANOVA) หากพบความแตกต่าง จะใช้การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของตุกี (Tukey' s method)

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรานด์คิก ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์แบบวัดซ้ำ (Repeated measures) หากพบความแตกต่าง จะใช้การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของบอนเฟรโรนี (Bonferroni' s method)

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก ทั้ง 3 กลุ่ม

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

ช่วงเวลาการฝึก	กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลองที่ 1	75.30	19.57
	กลุ่มทดลองที่ 2	75.20	19.18
	กลุ่มควบคุม	75.30	20.31
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลองที่ 1	91.40	15.26
	กลุ่มทดลองที่ 2	100.10	15.51
	กลุ่มควบคุม	80.70	19.41
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลองที่ 1	96.80	14.93
	กลุ่มทดลองที่ 2	114.20	12.62
	กลุ่มควบคุม	86.80	18.77

จากตาราง 4 แสดงว่า

ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก ก่อนการฝึก ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.57 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.18 และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.31 ตามลำดับ

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15.26 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่า

กับ 15.51 และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.41 ตามลำดับ

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 96.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.93 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 114.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.62 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.77 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ระหว่างกลุ่ม ทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F-test) หากพบความแตกต่าง จะใช้การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของตุกี (Tukey' s method)

ตาราง 5 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก ก่อนการฝึก ทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	0.067	0.033	0.000	1.000
ภายในกลุ่ม	27	10469.80	387.770		
รวม	29	10469.87			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	1888.467	944.233	3.333	0.05*
ภายในกลุ่ม	27	7649.400	283.311		
รวม	29	9537.867			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ทั้ง 3 กลุ่ม เป็นรายคู่ ตามวิธีของดูก็

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
	$\bar{X}$	91.40	100.10	80.70
กลุ่มทดลองที่ 1	91.40	-	8.70	10.70
กลุ่มทดลองที่ 2	100.10		-	19.40*
กลุ่มควบคุม	80.70			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 3 กลุ่ม เป็นดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1
3. ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ตาราง 8 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	3845.067	1922.533	7.854	0.002*
ภายในกลุ่ม	27	6608.800	244.770		
รวม	29	10453.87			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรายนัดศึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ทั้ง 3 กลุ่ม เป็นรายคู่ตามวิธีของดูกี

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม
	$\bar{X}$	96.80	114.20	86.80
กลุ่มทดลองที่ 1	96.80	-	17.40*	10.00
กลุ่มทดลองที่ 2	114.20		-	27.40*
กลุ่มควบคุม	86.80			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม เป็นดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรวนตึก ภายในกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์แบบวัดซ้ำ (Repeated measures) หากพบความแตกต่าง จะใช้การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของบอนเฟร์โรนี (Bonferroni's method)

ตาราง 10 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรวนตึก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มทดลองที่ 1 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
<u>กลุ่มทดลองที่ 1</u>					
ระหว่างสมาชิก	9	7052.833	783.648		
ภายในสมาชิก	20	2997.334	1278.548		
ระยะเวลาในการฝึก	2	2502.067	1251.033	45.468	0.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก					
และระยะเวลาในการฝึก	18	495.267	27.515		
รวม	29	10050.167			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 11 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำ
 รวन्दคิก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มทดลองที่ 1 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ
 8 เป็นรายคู่ตามวิธีของบอนเฟอร์โรนี

ช่วงเวลาในการฝึก		ก่อนการฝึก	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{X}$	75.30	91.40	96.80
ก่อนการฝึก	75.30	-	16.10*	21.50*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	91.40		-	5.40*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	96.80			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า ในทุกช่วงของการฝึก คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรวन्दคิก
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 12 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำ
 รวन्दคึก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มทดลองที่ 2 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
<u>กลุ่มทดลองที่ 2</u>					
ระหว่างสมาชิก	9	6572.833	730.315		
ภายในสมาชิก	20	8134.667	3918.326		
ระยะเวลาในการฝึก	2	7799.400	3899.700	209.369	0.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาในการฝึก	18	335.267	18.626		
รวม	29	14707.500			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึก
 สัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 13 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำ
 รววนคิก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มทดลองที่ 2 ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 และ 8 เป็นรายคู่ตามวิธีของบอนเพอร์โรนี

ช่วงเวลาในการฝึก		ก่อนการฝึก	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{X}$	75.20	100.10	114.20
ก่อนการฝึก	75.20	-	24.90*	39.00*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	100.10		-	14.10*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	114.20			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า ในทุกช่วงของการฝึก คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรววนคิก
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 14 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำ
 ราวन्दคิก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มควบคุม ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
<u>กลุ่มควบคุม</u>					
ระหว่างสมาชิก	9	10245.200	1138.356		
ภายในสมาชิก	20	688.667	332.511		
ระยะเวลาในการฝึก	2	662.067	331.033	224.008	0.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก และระยะเวลาในการฝึก	18	26.600	1.478		
รวม	29	10933.867			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

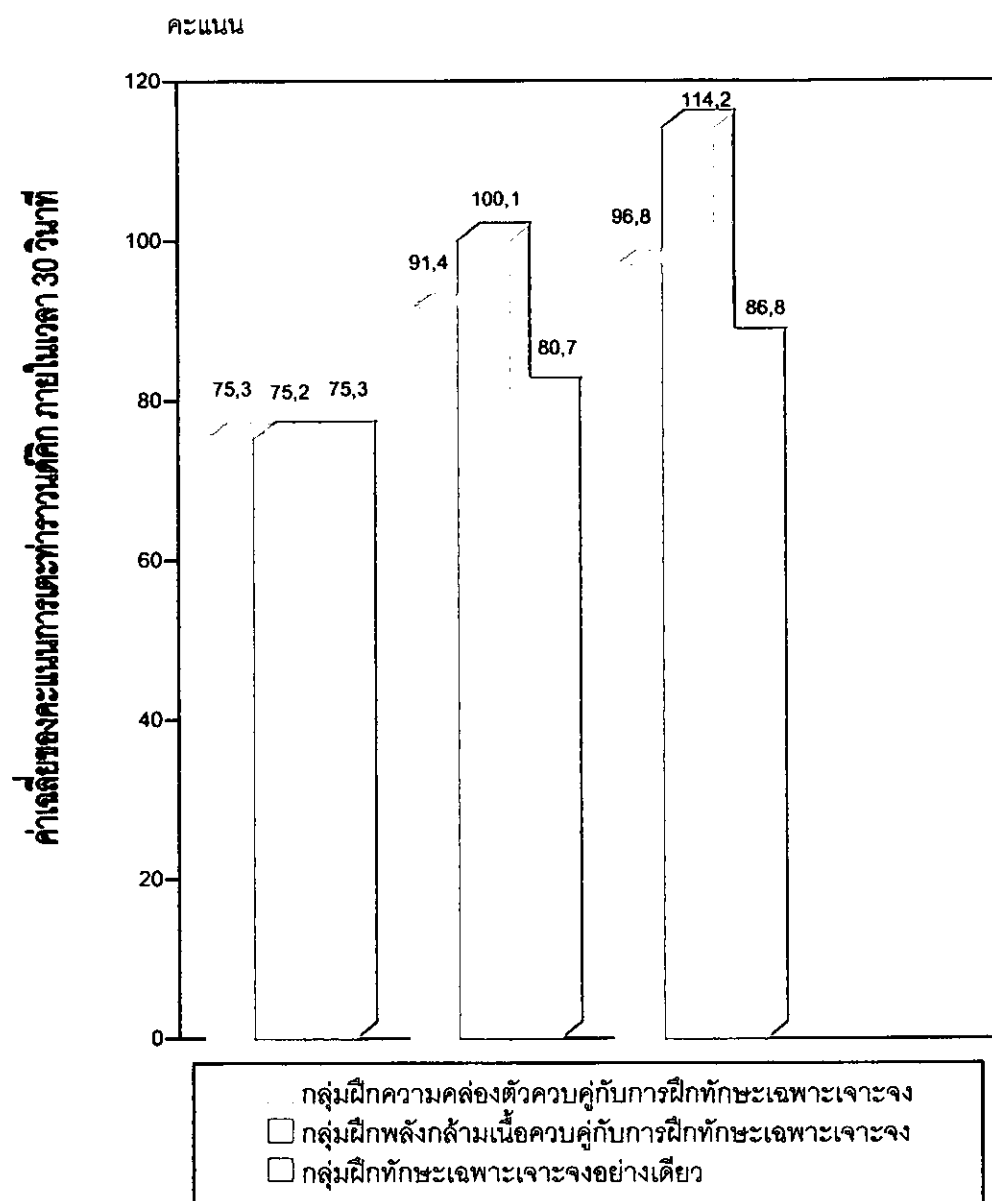
จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า ภายในของกลุ่มควบคุม ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึก
 สัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 15 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำ
 ราวन्दคิก ภายในกลุ่ม ของกลุ่มควบคุม ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8
 เป็นรายคู่ตามวิธีของบอนเฟอร์โรนี

ช่วงเวลาในการฝึก		ก่อนการฝึก	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8
	$\bar{X}$	75.30	80.70	86.80
ก่อนการฝึก	75.30	-	5.40*	11.50*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	80.70		-	6.10*
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8	86.80			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นว่า ในทุกช่วงของการฝึก คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวन्दคิก
 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ภาพประกอบ 8 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรวนตีก
ของทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีต่ออัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกของกีฬาเทควันโด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเทควันโดหญิงของชมรมเทควันโดมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต โดยทำการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi state random sampling) คือ มีน้ำหนัก 49 – 59 กิโลกรัม ความสูง 155 – 165 เซนติเมตร และมีคุณสมบัติระดับสายน้ำตาถึงสายแดง จำนวน 30 คน ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งในการฝึกโปรแกรมการฝึกความคล่องตัว การฝึกพลังกล้ามเนื้อ และการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง จำนวนครั้งหรือเทียที่ฝึก และเวลาในการพักแต่ละเทียหรือยก จะเพิ่มเป็นสัดส่วนใน ทุก 4 สัปดาห์ และนำแบบทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ ($r = 0.919$) ทำการทดสอบ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ค่าที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก จะนำมาทดสอบทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว หากพบความแตกต่างจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey' s method) และวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ หากพบความแตกต่างจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอรโรนี (Bonferroni' s method)

ผลของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม มีดังนี้

ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.57 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.18 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.31 ตามลำดับ

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15.26 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15.51 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.41 ตามลำดับ

หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 96.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.93 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 114.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.62 กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18.77 ตามลำดับ

3. ผลจากการทดสอบของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลมีดังนี้

3.1 ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ระหว่างกลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง กลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และกลุ่มฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก

3.2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง กลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และกลุ่มฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง แตกต่างจากกลุ่มฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และกลุ่มฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง กลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และกลุ่มฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง แตกต่างจาก กลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะ

เจาะจง และกลุ่มฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ของกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว ควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และกลุ่มฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า วิธีการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง มีผลต่ออัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกของกีฬาเทควันโด

4. ผลจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก ภายในกลุ่ม ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยให้การวิเคราะห์แบบวัดซ้ำ ผลมีดังนี้

4.1 กลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง ภายในกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า ในทุกช่วงของการฝึก คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้นแสดงว่า การฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง ในช่วงระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีผลต่อการพัฒนาอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกของกีฬาเทควันโด

4.2 กลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง ภายในกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า ในทุกช่วงของการฝึก คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้นแสดงว่า การฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง ในช่วงระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีผลต่อการพัฒนาอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกของกีฬาเทควันโด

4.3 กลุ่มฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว ภายในกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า ในทุกช่วงของการฝึก คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้นแสดงว่า การฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว ในช่วงระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีผลต่อการพัฒนาอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกของกีฬาเทควันโด

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าเรื่องการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีผลต่ออัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกของกีฬาเทควันโด เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกของ กลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงนั้น ไม่แตกต่างกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกของกลุ่มที่ฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 100.10 ขณะที่กลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 91.40 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง มีการพัฒนาอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกได้ดีกว่ากลุ่มฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง สถิติคล้อยกับเพียร์สัน

(Pearson. 2000) ได้กล่าวว่า การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นในระยะ 3-4 สัปดาห์แรกของการฝึกนั้นเกิดจากการปรับตัวของระบบประสาท (Neurological adaptations) เป็นสำคัญ และ บอมปา (Bompa. 1993) กล่าวว่า การพัฒนาลังระเบิดของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นจากการฝึกนั้นมีพื้นฐานมาจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิก เกิดความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง มีผลของอัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดีคิกดีกว่าวิธีการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงและการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว เมื่อพิจารณาถึงวิธีการฝึกพลังกล้ามเนื้อในงานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการฝึกให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเตะทำราวน์ดีคิก และเป็นท่าการฝึกที่ใช้หลายข้อต่อ ประกอบด้วยสะโพก เข่า และข้อเท้า จึงทำให้กลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวมีการพัฒนาด้านพลังและความแข็งแรง อีกทั้งวิธีการฝึกในงานวิจัยนี้ เป็นการฝึกที่มีการปฏิบัติอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องหรือมีการออกแรงซ้ำ ๆ กันอย่างรวดเร็ว จึงคล้ายกับสถานการณ์ของการแข่งขันจริง คือ มีการออกอาวุธที่รวดเร็วและต่อเนื่อง ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการปรับตัวของระบบประสาทการเรียนรู้และคุ้นเคยกับรูปแบบของการออกแรงและการเคลื่อนไหว ส่งผลให้การเตะมีอัตราเร็วที่ดีขึ้น และสามารถเตะได้อย่างต่อเนื่อง เป็นไปตามที่ เรลลี และคนอื่น ๆ (Reilly ; & et al. 1990 : 495) กล่าวว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบเฉพาะเจาะจงควรมีการฝึกที่ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อที่ใช้ในการ

เคลื่อนไหวจริง สำหรับวิธีการปฏิบัติทำฝึกจะทำอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องเพื่อให้มีการระดมเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็วมาทำงานเป็นส่วนใหญ่ (O' Shea, 2000) และทำให้มีการพัฒนาระบบประสาทในการใช้เวลาอันน้อยลงของการระดมหน่วยยนต์ (Motor unit recruitment) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวเร็วและมีการพัฒนาการทำงานประสานกันมากขึ้นระหว่างกล้ามเนื้อที่ร่วมกันทำงาน (Intermuscle coordination) ดังนั้น โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จึงเป็นโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสมต่อการพัฒนาอัตราเร็วในการเตะท่ารวนดึก สอดคล้องกับ โสภากุลวงศ์ (2546 : บทคัดย่อ). ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลของโปรแกรมการฝึกต่างแบบที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อและเวลาตอบสนองของการเตะเฉียงในกีฬาเทควันโด พบว่า การฝึกเตะเฉียงในกีฬาเทควันโดตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้พลังกล้ามเนื้อดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของวิธีการฝึกแต่ละวิธี ในด้านระยะเวลาของการฝึกหลังจากกลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มได้รับการฝึกตามโปรแกรมแต่ละโปรแกรมการฝึกในช่วงสัปดาห์ที่ 1-8 โดยทำการ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของอัตราเร็วในการเตะท่ารวนดึก ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า หลังการฝึกทั้ง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วการเตะท่ารวนดึกเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกทุกช่วงสัปดาห์ตลอดการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาถึงกลุ่มฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงจะมีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบอัตราเร็วการเตะท่ารวนดึกเพิ่มขึ้นมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า วิธีการฝึกพลังกล้ามเนื้อให้ผลของการพัฒนาอัตราเร็วในการเตะท่ารวนดึกดีที่สุดที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 กลุ่ม เนื่องจาก ผู้วิจัยได้นำหลักการให้ความหนักมากกว่าปกติและหลักการฝึกเฉพาะเจาะจงมาสร้างโปรแกรมการฝึก โดยจะเป็นการเพิ่มปริมาณการฝึกเป็นสัดส่วนในทุกสัปดาห์ 4 เพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานมากกว่าระดับปกติที่กล้ามเนื้อเคยทำงานได้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อนั้น ๆ สอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์. (2545) กล่าวว่า การปรับเพิ่มความหนักของการฝึกจะส่งผลต่อการพัฒนาการของการฝึก ซึ่งสอดคล้องกับ คอนลีย์ และ โรเซนค (Conley ;& Rozenek. 2001) ได้สรุปว่า การพัฒนาความสามารถที่เกิดจากฝึกแรงต้านนั้น อาศัยหลักการฝึกที่เฉพาะเจาะจง โดยที่การพัฒนาความสามารถที่เกิดขึ้นอย่างมากรุนแรงสังเกตได้จากการที่ผู้รับการฝึกแต่ละคนได้ปฏิบัติกิจกรรมที่คล้ายคลึงกับกิจกรรมที่ใช้ในการฝึกซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการฝึกที่นำมาใช้ รูปแบบของการเคลื่อนไหวที่ ลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการทำงานของกล้ามเนื้อและมุมของข้อต่อ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกียรติวัฒน์ วัชฎากาญจน์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเสิร์ฟเซปักตะกร้อ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกทักษะการเสิร์ฟเซปักตะกร้ออย่างเดียว 1.30 ชั่วโมง และกลุ่มที่ 2 คือ ฝึกทักษะการเสิร์ฟเซปักตะกร้อ

อย่างเดียว 1 ชั่วโมง และฝึกพลังกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักอีก 30 นาที ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถในการเสริมเชิ่บคตะกร้อ แตกต่างกัน ความสามารถในการเสริมเชิ่บคตะกร้อของกลุ่มที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจรรยา มีสิน (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกกำลังด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เวลาและระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ ที่พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก หลังการว่ายน้ำ มีคะแนนพัฒนาการตลอดการทดลอง 8 สัปดาห์

จากผลการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำราววนดักิก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า อัตราเร็วในการเตะทำราววนดักิกระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง กลุ่มที่ได้รับการพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง และกลุ่มที่ได้รับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน นั้นแสดงว่า การฝึกที่มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเพิ่มและพัฒนาอัตราเร็วในการเตะทำราววนดักิกควรใช้วิธีการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะ ซึ่งการฝึกพลังจะช่วยปรับปรุงทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการเคลื่อนที่ส่งผลให้การเตะมีความเร็วและสามารถออกแรงเตะได้ซ้ำ ๆ กันได้อย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

การฝึกพลังกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพ การฝึกจะต้องปฏิบัติตามหลักการเคลื่อนไหวของท่าฝึกด้วยความรวดเร็วสูงสุด เพื่อให้มีการกระตุ้นหน่วยยนต์ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันมากที่สุด ส่งผลให้กล้ามเนื้อสามารถหดตัวคลายตัวได้อย่างรวดเร็ว การฝึกพลังกล้ามเนื้อ จึงจำเป็นต้องมีพื้นฐานความแข็งแรงและจำเป็นต้องมีทักษะในท่าฝึกที่ถูกต้อง เพื่อไม่ให้เกิดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ จึงไม่เหมาะสมสำหรับนักกีฬาที่เพิ่งเริ่มเล่น

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีผลต่ออัตราเร็วในการเตะทำราววนดักิกของเพศชาย
2. ควรมีการเปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีผลต่ออัตราเร็วในการเตะแบบคิก (Back kick) ของกีฬาเทควันโด

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกความคล่องตัวและการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่มีผลต่ออัตราเร็วในการเตะราวน์ดิกของกีฬาเทควันโดในระยการฝึก 12 สัปดาห์ เพื่อหาโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสมที่สุด

4. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการฝึกโดยใช้น้ำหนักที่ระดับต่างกันว่าน้ำหนักระดับใด มีผลต่ออัตราเร็วในการเตะทำราวน์ดิกของกีฬาเทควันโดได้ดีที่สุด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมพลศึกษา. (2538). การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์การศาสนา กรมการศาสนา.

_____. (2542). การอบรมเชิงปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา เรื่องการพัฒนาศาสตร์การกีฬาเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่ศตวรรษที่ 21. (เอกสารประกอบการบรรยาย). กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2543). กิจกรรมการทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาการศึกษา สุขภาพและนันทนาการ.

ครองจักร งามมีศรี. (2530). แบบทดสอบทักษะกีฬามวยไทยสำหรับนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษา. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนนา.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2536). การฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสุดยอดของนักกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.

_____. (2537). เทคนิคการฝึกความเร็วในการวิ่ง. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. (2538). เทคนิคการฝึกความเร็ว. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. (2540). การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้วยการฝึกด้วยน้ำหนัก. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิทยาศาสตร์ สำนักงานการกีฬาแห่งประเทศไทย กรมแพทยทหารเรือ.

_____. (2544). การฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. (2545). หลักการและเทคนิคการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจริญ กระบวนรัตน์; และ ประเวศ วัชรพฤกษ์. (2538). ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขาจำนวนก้าวในการวิ่งและเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ชนัญญา ยั่งยืน. (2545). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมอง ความสามารถทางกลไกทั่วไป ความสามารถทางทักษะกีฬาวอลเลย์บอลของนักกีฬาวอลเลย์บอลชายหาดที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ. ปริญญาโทครุศาสตรมหาบัณฑิต. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อุดลำนนา.

- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. (2544). การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วย
น้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนากล้ามเนื้อขา.
ปริญญาคุชฎบัณฑิต. (พลศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย์; และ กันยา ปาละวิวัฒน์. (2537). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ: ธรรมการพิมพ์.
- ต่อศักดิ์ คล้ายขยาย. (2541). การสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาทะวันโดสำหรับนักกีฬาชายชั้นสาย
ต่ำในระดับอุดมศึกษา. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ต่อศักดิ์ แก้วจรัสวิไล. (2545). การสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาทะเบิ้ลเทนนิสเชิงปริมาณและคุณ
ภาพ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนนทบุรี. ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต.
(พลศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- ณอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2534, 1 พฤษภาคม). การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความแข็งแรงและพลัง
ระเบิดของกล้ามเนื้อ. วารสารผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ. หน้า 39 – 63.
- ณอมวงศ์ กฤษณ์เพชร; และ จุฑา มีสิน. (2536). รายงานการวิจัยผลการฝึกด้วยน้ำหนักและ พลัยโอ
เมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ.
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- บุญส่ง โกสละ. (2547). การวัดผลและประเมินผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและ
ฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประดิษฐ์ ปาเลย์. (2545). การเปรียบเทียบผลของการฝึกกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบ
เก้าจุดรัศที่มีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด และความคล่องแคล่วว่องไว. ปริญญาศิลป
ศาสตรมหาบัณฑิต. (พลศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
อัดสำเนา.
- ประเวท เกษกัน. (2547). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักในจำนวนครั้งต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อขา. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- ผานิต บิลมาศ. (2530). การวัดทักษะกีฬา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2545). การทดสอบการวัดและประเมินผลขั้นต้นทางพลศึกษา. (เอกสารประกอบคำ
สอน). กรุงเทพฯ: คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พิชิต ภูติจันทร์. (2547). การฝึกยกน้ำหนักเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- พูนศักดิ์ ประถมบุตร. (2532). การทดสอบและการประเมินผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์.
- ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์. (2538). การสอน วิชา พล 111 กีฬา 1. (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพศาล ช่างจงประดิษฐ์. (2540). เทควันโด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เพ็ญฟ้า พร้นดิ่ง.
- _____. (2548). คู่มือการสอบเลื่อนสาย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เพ็ญฟ้า พร้นดิ่ง.
- มานะ ประสาทศิลป์. (2539). ผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย. ปรินญาณพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- ยุทธนา วงศ์บ้านคู่. (2540). ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกสอนวิธีที่มีต่อความสามารถในการเตะเฉียงในกีฬามวยไทย. ปรินญาณการศึกษามหาบัณฑิต. (พลศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- เรวดี วงศ์จันทร์. (2544). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีช่วงระยะห่างของการฝึกต่างกัน ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า. ปรินญาณวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การ กีฬา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- ร่ำแพน พรเทพเกษมสันต์. (2538). กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยาของมนุษย์. ภาควิชาพลศึกษาและ สันทนาการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิทเวช วงศ์เพม. (2537). แบบทดสอบทักษะกีฬาเซปักตะกร้อของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอน ปลาย. ปรินญาณศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. (พลศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- จิไลวัลย์ พรหมมา. (2548). เปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการเตะเฉียงในกีฬาเทควันโด. ปรินญาณการศึกษามหาบัณฑิต. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถาวร; และ อารี ปรมัตถาวร. (2537). วิทยาศาสตร์การกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. (2536). การสอนพลศึกษา. (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ: คณะพล ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- _____. (2539). การสอนพลศึกษา. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีจำกัด.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). สมรรถภาพทางกายและทางการกีฬา. กรุงเทพฯ: โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

สนธยา สีละมาด. (2547). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมนึก ภัททิยธนี. (2537). การวัดผลการศึกษา. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมศักดิ์ ศิริอนันต์; และ ภาวิน พจนอารี. (2546). ศิลปะป้องกันตัวเทควันโด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประสานมิตร.

สิริวิษฎ์ ชมญาติ. (2548). ระดับทักษะเทควันโดของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษาแห่งประเทศไทยครั้งที่ 30. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.

สุจินต์รัตน์ โกวิทย์ศิริกุล. (2537). เปรียบเทียบผลของการฝึกกระโดดไกล และการกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกความเร็วที่มีผลต่อความสามารถในการกระโดด. ปรินญานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อุดลำนเา.

ตุมาลี จันทรชลอ. (2542). การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ: บริษัท พิมพ์ดี จำกัด.

อนันต์ เมฆสุวรรณค์. (2535). เกณฑ์ปกติทักษะกีฬามวยไทยของนักศึกษาวิทยาลัยศึกษา. ปรินญาธิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.

อภินันท์ ไชยศรีมาลย์. (2547). การศึกษาคุณภาพในการให้บริการสถาบันสอนศิลปะป้องกันตัวประเภทกีฬาเทควันโด ของสถาบัน วี. ซี. เอ็ม เทควันโด ในจังหวัดสมุทรปราการ. ปรินญาธิพนธ์ธุรกิจมหาบัณฑิต. (การตลาด). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนเา.

อับดุลหาดี อุเซ็น. (2540). ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา. ปรินญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อุดลำนเา.

Aaberg, E. (1998). *Muscle Mechanics*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Anshell, M. H. (1991). *Dictionary of the Sport and Exercise Sciences*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Baker, D. (2001, Febuary). Acute and long-term power responses to power training : Observation on the training of an elite power athlete. *National Strength and Conditioning Association Journal*. (23) : 47 - 56.

- Bangsbo, J. (1990) . Anaerobic energy production and Oxygen deficit – debt relationship during exhaustive exercise in human. *Journal of Physiology*. (422) : 539 – 559.
- Baumgartner, T. A.; & Jackson, A. S. (1999). *Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science*. Boston: The McGraw – Hill Companies.
- Bompa, O. (1993). *Periodization of strength : the new wave in strength training*. Toronto: Veritas Publishing.
- Bowerman, W. J.; & Freeman, W. H. (1991). *High Performance Training for Track and Field*. 2nd ed. Champaign, Illinois: Leisure Press.
- Brown, Lee E.; Ferrigno, Vance A.; & Santana, Juan Carlos. (2000). *Training for speed, agility and Quiekness*. Unite States: Huaman Kinetics.
- Chu, Donald A. (1996). *Explosive power & strength*. Unite States: Huaman Kinetics.
- Conley, M. S.; & Rozenek, R. (2001, December). Health aspects of resistance exercise and training. *National Strength and Conditioning Associaton Journal* : 9 – 23.
- Davis, R. J.; et al. (1991). *Physical Education and The study of Sport*. England: Wolfe Publishing.
- Foran, Bill. (2001). *High – performance sports Conditioning*. Unite States: Huaman Kinetics.
- Graves, J. E.; Welsch, M.; & Pollock, M. L. (1993). Exercise Training for Muscular Strength and Endurance. In *Strength Training*. pp. 1-5. California: The International Association of Fitness Professionals.
- Hakkinen, K.; & Komi, P. V. (1985). The effect of explosive type strength training on electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscle during concentric and various stretch – shortening cycle exercises. *Scandinevian Journal of Sports Science*. (7) : 65 – 76.
- Hass, C. J.; et al. (1998). *Effects of traning Volumeon strength and endurance in experienced resistance trained adults*. (Online). Available : <http://www.rohan.sdsu.edu/dept/coachsci/csa/v0151/hass.html>. Retrieved September 20, 2003.
- Hastad, N. D.; & Lacy A. C. (1998). *Measurement and Evaluation in Physical Education and Exercise Science*. Boston: Ally and Bacon.

- Hole, John W. (1993). *Human Anatomy Physiology*. 6th ed. Unite States: Wm. C. Brown Publishing.
- Johnson, Barry L.; & Nelson, Jack K. (1986). *Practical Measurement for Evaluation in Physical Education*. 5th ed. New York: Macmillan Publishing.
- Kim, S. (1998). *A Biomechanical Analysis of the Taekwondo Front Thrust Kick (Kicking)*. Available: Dissertation Abstracts International. (54-08) : 2945.
- Kim, SANG H. (1999). *Taekwondo Kyorugi*. 2nd ed. Wethersfield: Turtle Press.
- Lee, K. (1998). *Parental Expectations and Satisfaction Concerning Taekwondo Center in Taejon city and Chung-Cheong Provice, The Republic of Korea*. Available: Dissertation Abstracts International. (59-02) : 0615.
- Lee, K. M.; & Jeong, K. H. (1996). *Dynamic Taekwondo Kyorugi*. Seoui: Oh-Seoung Publishing.
- Lee, K. M.; & Jeong, K. H. (1996). *Taekwondo Kyorug*. Seoul: Oh-Seoung Publishing.
- Lee, Seung-Kuk; & Ryu, Ji-Seon. (1996). Towards A More Objective Scoring System in Taekwondo Competitions. *WTF Official Quarterly Magazine*. No 58 : 31-35.
- Macleod, D.A.D., R.J.; et al. (1993). *Intermittent Hight Intensity Exercise Preparstion, Stresses and Damage Limitation*. Champaign, lilinois: Leisure Press.
- Marcinik, Edward John. (1991). *Effect of Circuit Weight Training On Endurance Performance Muscular Strength, Power Endurance And Lactate Threshold Correltes*.
- Morrow, J. R.; et al. (2000). *Measurement and Evaluation in Human Performance*. (2nd ed). Champaign Llliois: Human Kinetics.
- Newton, R. U.; & Kraemer, W. J. (1994, October). Developing explosive muscular power : Implications for a mixed methods training strategy. *National Strength and Conditioning Association Jurnal*. : 20 – 31.
- Pearson, D. (2000, August). The National Strength and Conditioning Association's basic guidelines for the resistance training of athletes. *National Strength and Conditioning Association Jurnal* : 14 – 27.
- Reilly, T. N.; Smell S. P.; & Williams, C. (1990). *Physiology of Sports*. London: E & F.N.

Spon.

- Rollins, II, Stallworth, (1993, Summer). *The Effects of a Five Step Agility Program on Agility Level of Football Players*. Available: Dissertation Abstracts. MAI31(02) : 542.
- Sandler, David. (2005). *Sports power*. Unite States: Huaman Kinetics.
- Scott, K. P.; & Edward, T. H. (2001). *Exercise Physiology*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Sharkey, B. J. (1997). *Fitness and Health*. 4nd ed. St. Paul : West Publising Company.
- Starkey, D. b., M.L.; Pollock, Y.; & Ishida, M. A. (1996). *Effect of resistance training volume on strength and muscle thickness*. Med. Sci. Sports Exerc (28).
- Stone, M. H.; & H. O' Bryant. (1992). *Weight Training: A Science Approach*. North corolina: Burgess International Group.
- Teixeira, M. S.; et al. (2001). *Effects of resistance training with different sets and weekly frequencies on upper body muscular strength in military males 18 years of age*. (Online). Available: http://www_rohan.sdsu.edu/dept/coachsci/csa/vol 81/. Retrieved September 25, 2003.
- Tritschler, K. (2000). *Pretical Measurement and Assessment*. New York: Lippincott Williams & Wilkins.
- Umberger, R. (1998, October). Mechanics of the vertical jump and two – joint muscles : Implications for training. *National Strength and Conditioning Association Jurnal*. : 70 – 74.
- Van, O.; & Patricia, A. (1997, February). *Strength Training Effects on Leg Strength Leg Density and Cardiorespiratory Fitness of Females*. Available: Dissertation Abstract International (52) : 1940 – A.
- Weineck, J. (1990). *Functional anatomy in sports*. 2nd ed. St. Louis: Mosby – Year Book.
- Westcott, W. L. (1993). Sensible Weigth Training. In *Strength Training*. pp. 12-16. California: The International Association of Fitness Professionals.
- Wilson, G. J.; et al. (1994). Applied anatomy and biomechanics. In *Strength and power in sport*. pp. 110 – 208. Melbourne: Blackwell Scientific Publication.
- World Taekwondo Federation. (2003). *Competition Rules and Interpretation*. Korea: Seoul.
- Yong – Jin, Yoon. (1990, Fall). *The Relationship Between Skill Level in Teakwondo and*

Selected Measures of Agility and Blance in Collega Students. Available:
Dissertation Abstracts. MAI28(03) : 342.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

โปรแกรมการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดียว

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

เนื้อหา

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว เป็นการฝึกแบบสถานี รวมทั้งหมด 8 สถานี โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 18.00 – 20.00 น. รายละเอียดดังต่อไปนี้

สัปดาห์ที่ 1-4 กิจกรรมใช้เวลาในการฝึก 90 นาที

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up)

1.1 วิ่งเหยาะ ๆ

1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

2. โปรแกรมการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

3. โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวเป็นแบบสถานี การฝึกจะปฏิบัติ 3 รอบ (สถานีละ 3 เซต) การพักระหว่างสถานี 30 วินาที และการพักระหว่างรอบ 3 นาที โดยการปฏิบัติจะต้องทำอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

ตาราง 16 โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สถานี	กิจกรรม	ความหนักของงาน
1	การฝึกแบบเก้าจตุรัส (ตารางเก้าช่อง)	6 วินาที
2	การฝึกวิ่งไขว้ขา	4 ม. X 4
3	การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบตรง)	8 กรวย
4	การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบเฉียง)	8 กรวย
5	การฝึกวิ่งซิกแซก (Zigzag)	8 กรวย
6	การฝึกวิ่งยกเข่าข้ามกรวย	8 กรวย
7	การฝึกวิ่งเตะสลับแบบหมุนตัวกลับ	4 ม. X 4
8	การฝึกยกขาเตะข้ามกรวย	ข้างละ 15 ครั้ง

4. ผ่อนคลายร่างกาย (Cool down)

4.1 วิ่งเหยาะ ๆ

4.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

สัปดาห์ที่ 4-8 กิจกรรมใช้เวลาในการฝึก 120 นาที

1.อบอุ่นร่างกาย (Warm up)

1.1 วิ่งเหยาะ ๆ

1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

2. โปรแกรมการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

3. โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวเป็นแบบสถานี การฝึกจะปฏิบัติ 3 รอบ (สถานีละ 3 เซต) การพักระหว่างสถานี 30 วินาที และการพักระหว่างรอบ 3 นาที โดยการทำปฏิบัติจะต้องทำอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

ตาราง 17 โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สถานี	กิจกรรม	ความหนักของงาน
1	การฝึกแบบเก้าตุรัส (ตารางเก้าช่อง)	9 วินาที
2	การฝึกวิ่งไขว้ขา	4 ม. X 6
3	การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบตรง)	12 กรวย
4	การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบเฉียง)	12 กรวย
5	การฝึกวิ่งซิกแซก (Zigzag)	12 กรวย
6	การฝึกวิ่งยกเข้าข้ามกรวย	12 กรวย
7	การฝึกวิ่งเตะสลับแบบหมุนตัวกลับ	4 ม. X 6
8	การฝึกยกขาเตะข้ามกรวย	ข้างละ 20 ครั้ง

4. ผ่อนคลายร่างกาย (Cool down)

4.1 วิ่งเหยาะ ๆ

4.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

หมายเหตุ

ก่อนการฝึก ผู้วิจัยได้อธิบายถึงรายละเอียดลักษณะการเคลื่อนไหวของท่าฝึกและข้อควรระวังในการฝึกพร้อมสาธิตท่าการฝึกในแต่ละสถานีให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจและให้ปฏิบัติตาม

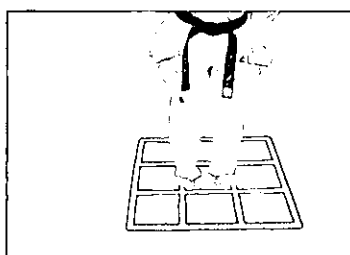
วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบโปรแกรมฝึกความคล่องตัว

สถานีที่ 1 การฝึกแบบเก้าจตุรัส (ตารางเก้าช่อง)

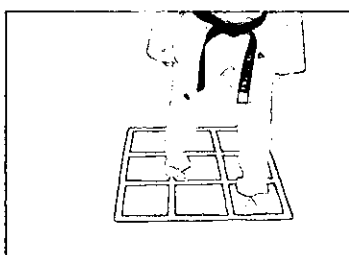
L		R
	L R	
L		R

L = เท้าซ้าย

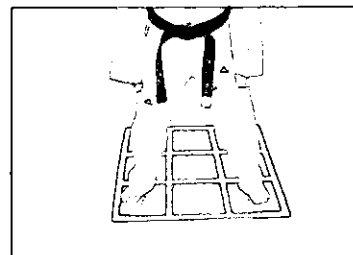
R = เท้าขวา



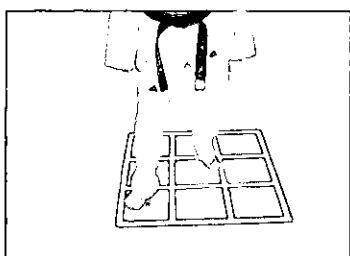
จุดเริ่มต้น



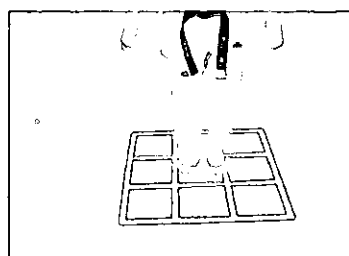
จังหวะ 1



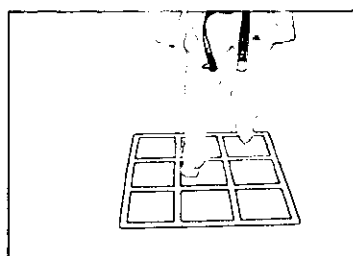
จังหวะ 2



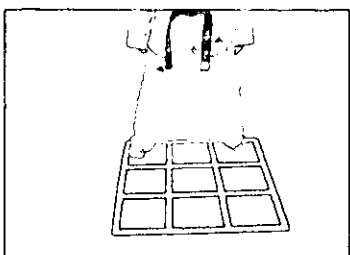
จังหวะ 3



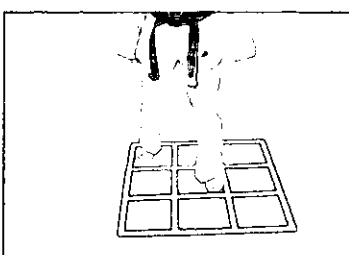
จังหวะ 4



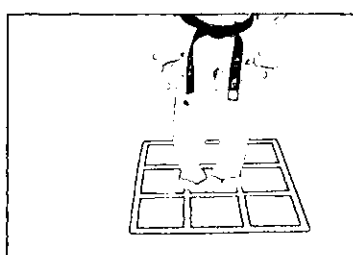
จังหวะ 5



จังหวะ 6



จังหวะ 7



จังหวะ 8

ภาพประกอบ 9 การฝึกแบบเก้าจตุรัส (ตารางเก้าช่อง)

ที่มา : เจริญ กระบวนรัตน์. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลักษณะการเคลื่อนไหว

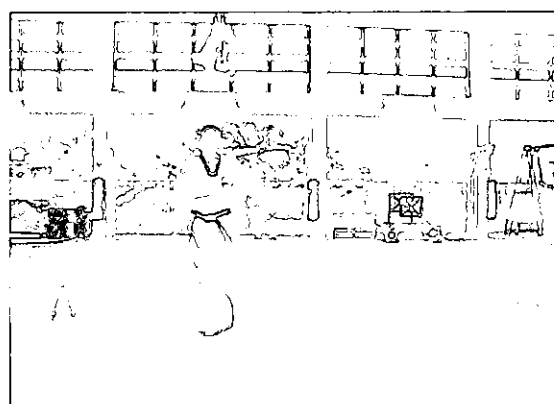
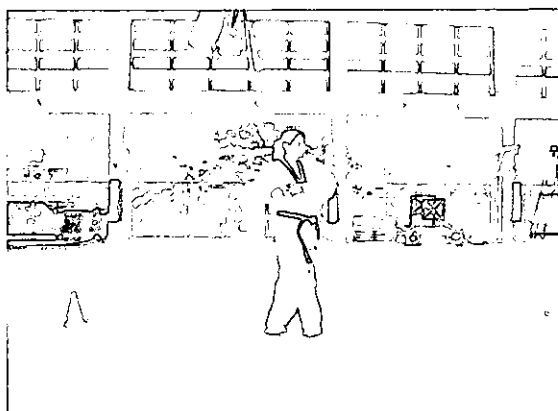
1. ทำเริ่มต้น ให้ผู้ฝึกยืนงอเข่าเล็กน้อยและใช้ปลายเท้าในการเคลื่อนที่
2. ลักษณะการก้าวเท้า จะต้องก้าวด้วยขาข้างซ้ายก่อนเสมอ

ข้อควรปฏิบัติ

การเคลื่อนไหวจะต้องปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง

สถานีที่ 2 การฝึกวิ่งแบบไขว้ขา

ระยะห่างระหว่างกรวย : 4 เมตร



ภาพประกอบ 10 การฝึกวิ่งแบบไขว้ขา

ลักษณะการเคลื่อนไหว

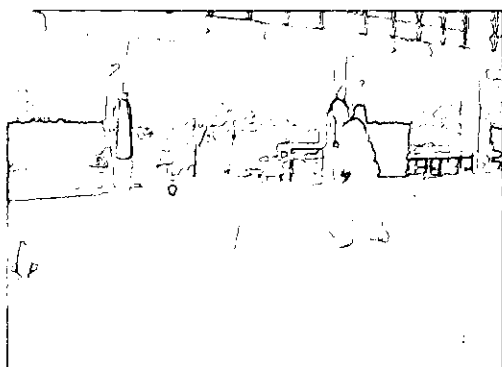
การวิ่งจะต้องให้ขาอยู่ในลักษณะวิ่งไขว้และสลับกัน

ข้อควรปฏิบัติ

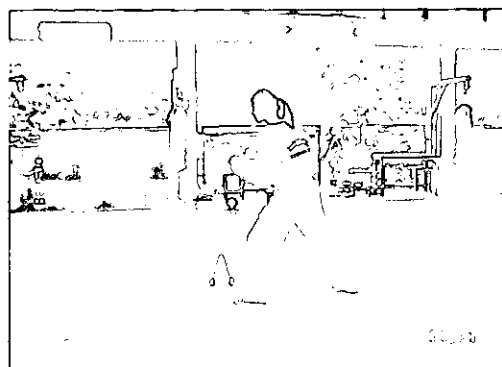
การเคลื่อนไหวจะต้องปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง

สถานีที่ 3 การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบตรง)

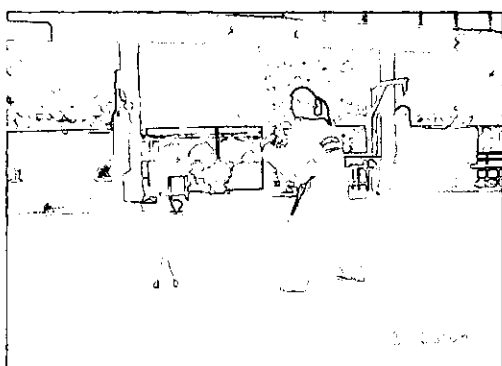
ระยะห่างระหว่างกรวย : 2 เมตร



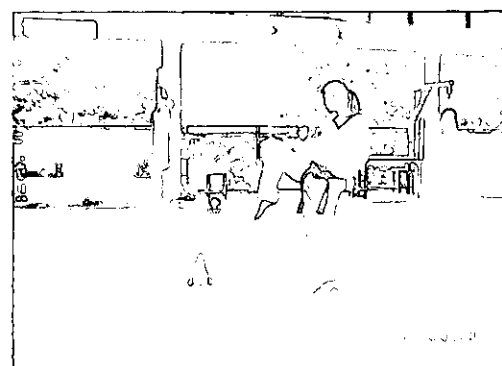
จังหวะ 1 (วิ่งเร็ว)



จังหวะ 2 (หยุด)



จังหวะ 3 (ถอยตรงแบบขาคู่)



จังหวะ 4 (ยกเข้า)

ภาพประกอบ 11 การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบตรง)

ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. จังหวะ 1 ผู้ฝึกวิ่งด้วยความเร็วเข้าไปที่แนวกรวย
2. จังหวะ 2 เมื่อวิ่งถึงแนวกรวยให้หยุด โดยให้ขาข้างซ้ายอยู่ด้านหน้า
3. จังหวะ 3 เมื่อหยุดแล้วให้ถอยตรงแบบขาคู่
4. จังหวะ 4 ยกเข้าข้างขวาให้สูงกว่าแนวสะโพก และปฏิบัติเช่นนี้ซ้ำ ๆ กัน ตามที่โปรแกรมกำหนด

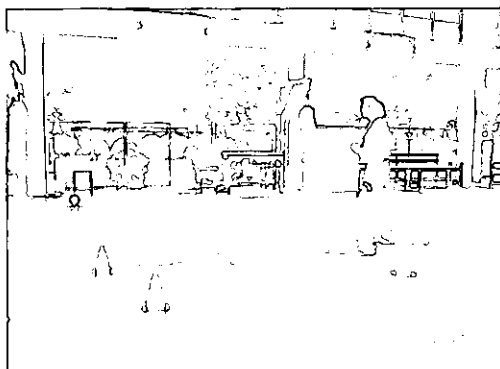
กำหนด

ข้อควรปฏิบัติ

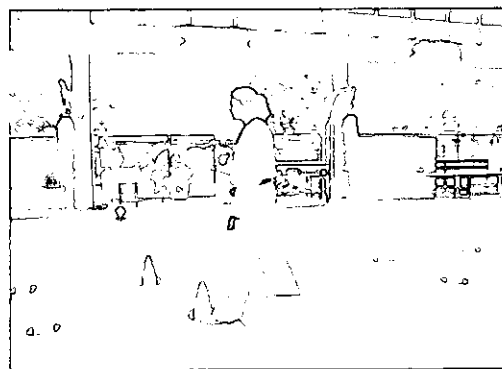
1. การเคลื่อนไหวจะต้องปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง
2. ทำอีกข้างหนึ่งในลักษณะเดียวกัน

สถานีที่ 4 การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบเฉียง)

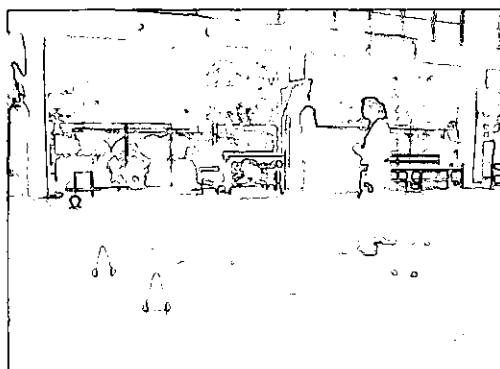
ระยะห่างระหว่างกรวย : 2 เมตร



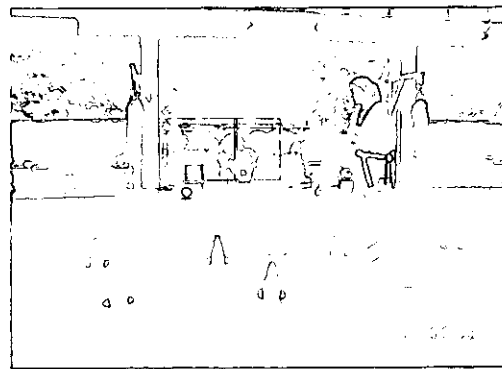
จังหวะ 1 (วิ่งเร็ว)



จังหวะ 2 (หยุด)



จังหวะ 3 (ถอยเฉียงแบบขาคู่)



จังหวะ 4 (ยกเข้า)

ภาพประกอบ 12 การฝึกวิ่งเร็วแล้วหยุดด้วยการถอยแบบขาคู่ (ถอยแบบตรง)

วิธีการปฏิบัติ

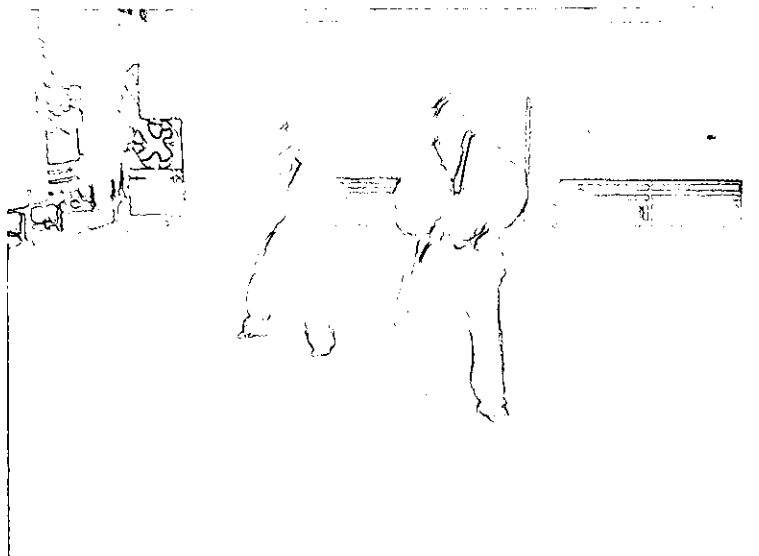
1. จังหวะ 1 ผู้ฝึกวิ่งด้วยความเร็วเข้าไปที่แนวกรวย
2. จังหวะ 2 เมื่อวิ่งถึงแนวกรวยให้หยุด โดยให้ขาข้างซ้ายอยู่ด้านหน้า
3. จังหวะ 3 เมื่อหยุดแล้วให้ถอยเฉียงแบบขาคู่
4. จังหวะ 4 ยกเข้าข้างขวาให้สูงกว่าแนวสะโพก และปฏิบัติเช่นนี้ซ้ำ ๆ กัน ตามที่โปรแกรมกำหนด

ข้อควรปฏิบัติ

1. การเคลื่อนไหวจะต้องปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง
2. ทำอีกข้างหนึ่งในลักษณะเดียวกัน

สถานีที่ 5 การฝึกวิ่งซิกแซก (Zigzag)

ระยะห่างระหว่างกรวย : 0.5 เมตร



ภาพประกอบ 13 การฝึกวิ่งซิกแซก (Zigzag)

ลักษณะการเคลื่อนไหว

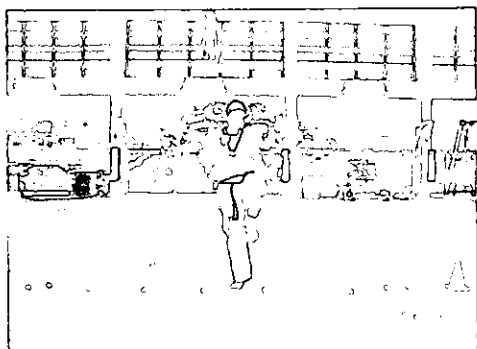
ผู้ฝึกจะต้องวิ่งหลบหลีกกรวยในลักษณะวิ่งซิกแซก ให้รวดเร็วและต่อเนื่อง

ข้อควรปฏิบัติ

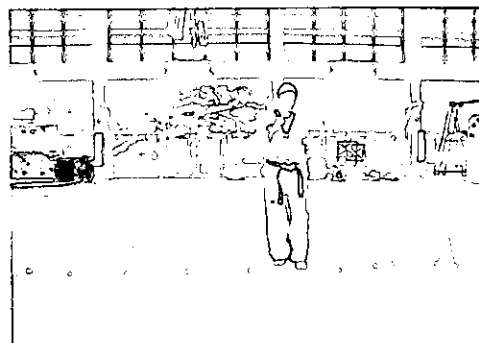
1. พยายามใช้ปลายเท้าในการเคลื่อนที่
2. การเคลื่อนไหวจะต้องปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง

สถานีที่ 6 การฝึกยกเข้าข้ามกรวย

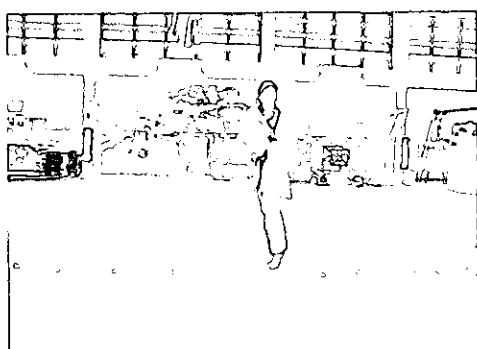
ระยะห่างระหว่างกรวย : 0.3 เมตร



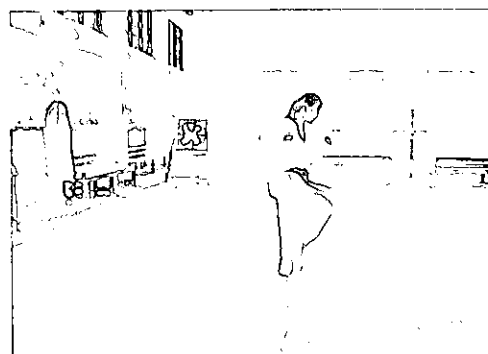
จังหวะ 1



จังหวะ 2



จังหวะ 3



ภาพประกอบ 14 การฝึกยกเข้าข้ามกรวย

ลักษณะการเคลื่อนไหว

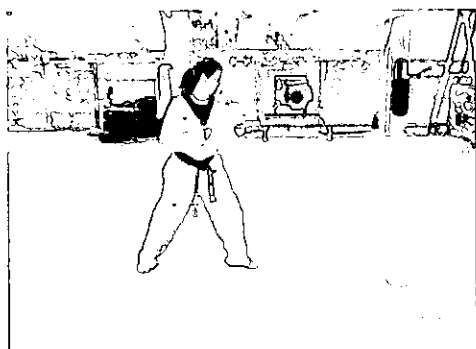
ผู้ฝึกจะต้องเดินหรือยกเข้าข้างซ้าย ข้ามกรวยทีละ 1 กรวยไปทางด้านข้าง โดยเขย่งปลายเท้าขวา ให้สไลด์ตามไปทางด้านข้าง

ข้อควรปฏิบัติ

1. พยายามยกเข้าขึ้นให้สูงกว่าแนวสะโพกและในขณะที่ยกเข้าขึ้นควรจุ่มปลายเท้าลง
2. การเคลื่อนไหวจะต้องปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง
3. ทำอีกข้างหนึ่งในลักษณะเดียวกัน

สถานีที่ 7 การฝึกวิ่งแตะสลับแบบหมุนตัวกลับ

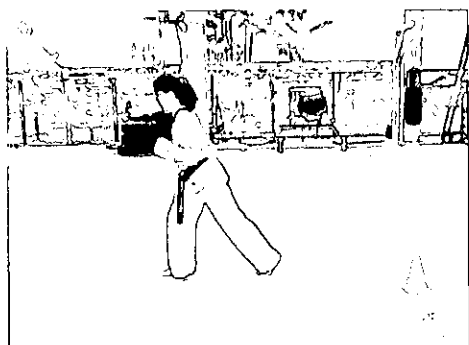
ระยะห่างระหว่างกรวย : 4 เมตร



วิ่งเร็ว



หมุนตัว จังหวะ 1



หมุนตัว จังหวะ 2



วิ่งเร็ว

ภาพประกอบ 15 การฝึกวิ่งแตะสลับแบบหมุนตัวกลับ

ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. ผู้ฝึกจะต้องวิ่งเร็วเข้าไปที่แนวกรวย
2. การกลับตัวจะต้องก้าวขาหลังไปหยุด โดยให้ลำตัวและเท้าอยู่ในลักษณะหันข้าง (การหมุนตัว จังหวะ 1) หลังจากนั้นให้ดึงเท้าที่ก้าวไปหยุดกลับในทิศทางเดิม (การหมุนตัว จังหวะ 2) และวิ่งไปยังแนวกรวยต่อไป

ข้อควรปฏิบัติ

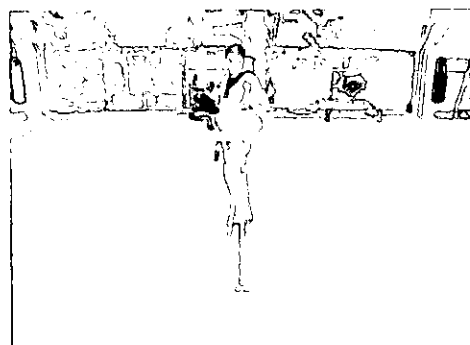
การเคลื่อนไหวจะต้องปฏิบัติด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง

สถานีที่ 8 การฝึกยกขาเตะข้ามกรวย

ความสูงของกรวย : 86.2 ซม.



จังหวะ 1



จังหวะ 2



จังหวะ 3

ภาพประกอบ 16 การฝึกยกขาเตะข้ามกรวย

ลักษณะการเคลื่อนไหว

ผู้ฝึกยกขาเตะข้ามกรวยไปมา โดยการเตะพยายามให้ขาเหยียดตรง

ข้อควรปฏิบัติ

1. การเตะต้องปฏิบัติอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง
2. การฝึกจะต้องทำทั้งข้างซ้ายและข้างขวา

โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

เนื้อหา

โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อ เป็นการฝึกแบบสถานี รวมทั้งหมด 8 สถานี โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 18:00–20:00 น. รายละเอียดดังต่อไปนี้

สัปดาห์ที่ 1-4 กิจกรรมใช้เวลาในการฝึก 90 นาที

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up)

1.1 วิ่งเหยาะ ๆ

1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

2. โปรแกรมการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

3. โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อเป็นแบบสถานี การฝึกจะปฏิบัติ 3 รอบ (สถานีละ 3 เซต) การพักระหว่างสถานี 90 วินาที และการพักระหว่างรอบ 3 นาที โดยการปฏิบัติจะต้องทำอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

ตาราง 18 โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สถานี	กิจกรรม	น้ำหนักลูกบอล	ความหนักของงาน
1	Standing Torso Twist	2 กิโลกรัม	10 ครั้ง
2	Front Lunge	8 กิโลกรัม	10 ครั้ง
3	Side Lunge	8 กิโลกรัม	10 ครั้ง
4	Sit - Up	2 กิโลกรัม	10 ครั้ง
5	Knee - Up	8 กิโลกรัม	10 ครั้ง
6	Hamstring Curl	8 กิโลกรัม	10 ครั้ง
7	Double Legs Kick	8 กิโลกรัม	10 ครั้ง
8	Calf Raise	8 กิโลกรัม	10 ครั้ง

4. ผ่อนคลายร่างกาย (Cool down)

4.1 วิ่งเหยาะ ๆ

4.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

สัปดาห์ที่ 4-8 กิจกรรมใช้เวลาในการฝึก 120 นาที

1.อบอุ่นร่างกาย (Warm up)

1.1 วิ่งเหยาะ ๆ

1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

2. โปรแกรมการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

3. โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อเป็นแบบสถานี การฝึกจะปฏิบัติ 3 รอบ (สถานีละ 3 เซต) การพักระหว่างสถานี 90 วินาที และการพักระหว่างรอบ 3 นาที โดยการปฏิบัติจะต้องทำอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

ตาราง 19 โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สถานี	กิจกรรม	น้ำหนักลูกบอล	ความหนักของงาน
1	Standing torso twist	2 กิโลกรัม	15 ครั้ง
2	Front lunge	8 กิโลกรัม	15 ครั้ง
3	Side lunge	8 กิโลกรัม	15 ครั้ง
4	Sit - up	2 กิโลกรัม	15 ครั้ง
5	Knee - up	8 กิโลกรัม	15 ครั้ง
6	Hamstring curl	8 กิโลกรัม	15 ครั้ง
7	Double legs kick	8 กิโลกรัม	15 ครั้ง
8	Calf raise	8 กิโลกรัม	15 ครั้ง

4. ผ่อนคลายร่างกาย (Cool down)

4.1 วิ่งเหยาะ ๆ

4.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

หมายเหตุ

ก่อนการฝึก ผู้วิจัยได้อธิบายถึงรายละเอียดลักษณะการเคลื่อนไหวของท่าฝึกและข้อควรระวังในการฝึกพร้อมสาธิตท่าการฝึกในแต่ละสถานีให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจและให้ปฏิบัติตาม

วิธีปฏิบัติและภาพประกอบโปรแกรมการฝึกพลังก้ามเนื้อ

สถานีที่ 1 การฝึกท่า Standing torso twist



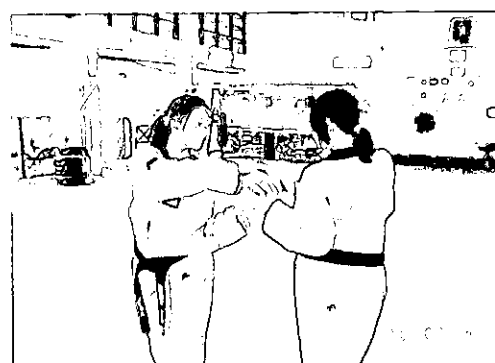
จังหวะ 1



จังหวะ 2



จังหวะ 3



จังหวะ 4

ภาพประกอบ 17 การฝึกท่า Standing torso twist

ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. ยืนถือลูกบอลน้ำหนักไว้ระดับบริเวณหน้าอก และให้เท้าทั้งสองแยกจากกันเล็กน้อย
2. หันลำตัวไปด้านข้าง ส่งลูกบอลให้คู่ฝึกในระดับบริเวณหน้าอก ปฏิบัติเช่นนี้ ต่อเนื่อง

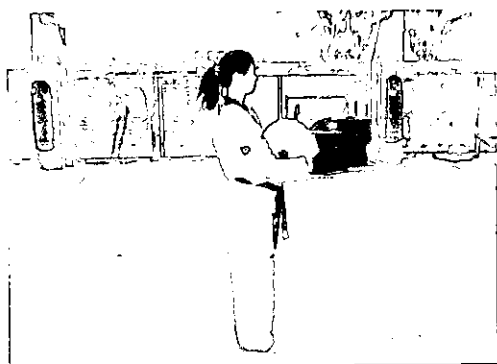
ขวา – ซ้าย สลับกัน

ข้อควรปฏิบัติ

1. ในขณะที่ส่งลูกบอลน้ำหนักอย่าให้เท้าเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของการส่งลูกบอล พยายามให้เท้าอยู่ในตำแหน่งเดิม

2. พยายามปฏิบัติการเคลื่อนไหวด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง
3. ทำอีกข้างหนึ่งในลักษณะเดียวกัน

สถานีที่ 2 การฝึกท่า Front lunge



จังหวะ 1



จังหวะ 2

ภาพประกอบ 18 การฝึกท่า Front lunge

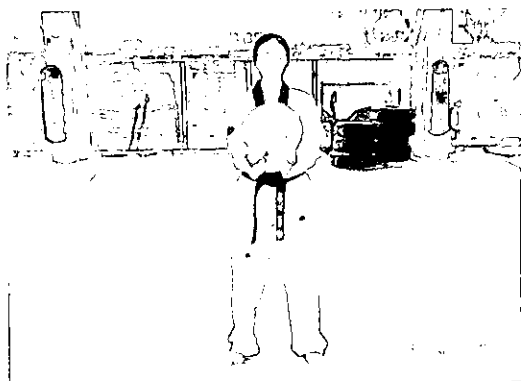
ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. ยืนถือลูกบอลน้ำหนักไว้แบบชิดบริเวณหน้าอก และให้เท้าแยกกันเล็กน้อย
2. ก้าวขาข้างหนึ่งไปข้างหน้า 1 ก้าว วางน้ำหนักทั้งตัวลงบนเท้าหน้า พร้อมทั้งย่อเข่าลงจนกระทั่งต้นขาชนานกับพื้น ดึงขาที่ก้าวไปกลับสู่ท่าเริ่มต้น
3. ปฏิบัติในลักษณะเดียวกัน โดยการก้าวเท้าสลับ ซ้าย-ขวา

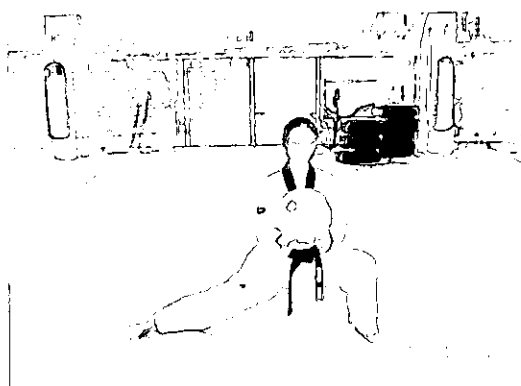
ข้อควรปฏิบัติ

1. ในจังหวะการก้าวเท้า พยายามควบคุมลำตัวให้ตรง
2. พยายามปฏิบัติการเคลื่อนไหวด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง

สถานีที่ 3 การฝึกท่า Side lunge



จังหวะ 1



จังหวะ 2

ภาพประกอบ 19 การฝึกท่า Side lunge

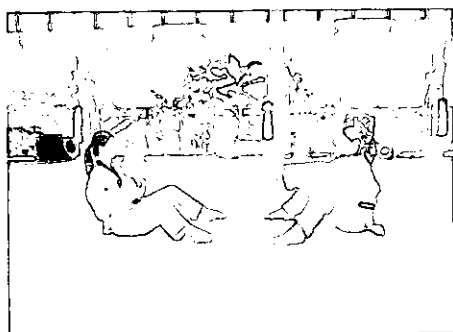
ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. ยืนถือลูกบอลน้ำหนักไว้แนบชิดบริเวณหน้าอก และให้เท้าแยกกันเล็กน้อย
2. ก้าวขาข้างหนึ่งไปทางด้านข้าง 1 ก้าว วางน้ำหนักทั้งตัวลงบนเท้าที่ก้าวไป พร้อมทั้งย่อเข่าลงจนกระทั่งต้นขาขนานกับพื้น ดึงขาที่ก้าวไปกลับสู่ท่าเริ่มต้น
3. ปฏิบัติในลักษณะเดียวกัน โดยการก้าวเท้าสลับ ซ้าย-ขวา ไปทางด้านข้าง

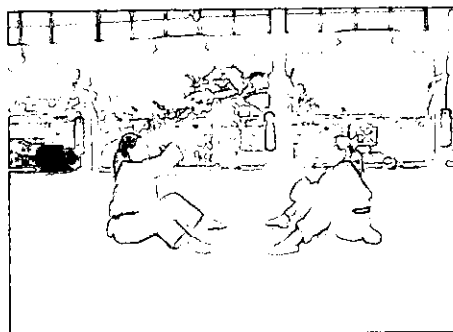
ข้อควรปฏิบัติ

1. ในจังหวะการก้าวเท้า พยายามควบคุมลำตัวให้ตรง
2. พยายามปฏิบัติการเคลื่อนไหวด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง

สถานีที่ 4 การฝึกท่า Sit – up



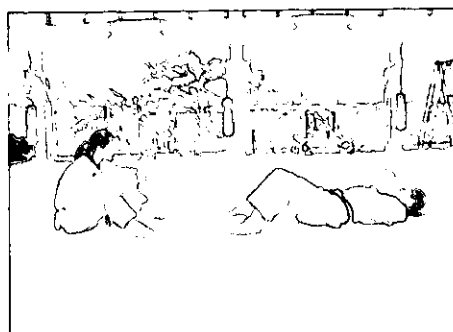
ท่าเตรียม



จังหวะ 1



จังหวะ 2



จังหวะ 3



จังหวะ 5

ภาพประกอบ 20 การฝึกท่า Sit – up

ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. นั่งชันเข้าขึ้น ถือลูกบอลน้ำหนักไว้แนบชิดบริเวณหน้าอก
2. นอนหงายราบกับพื้น มือทั้งสองถือลูกบอลน้ำหนักไว้แนบชิดบริเวณหน้าอก ลูกชันนั่ง
พร้อมโยนลูกบอลน้ำหนักให้คู่ฝึก ปฏิบัติเช่นนี้ ต่อเนื่อง สลับกัน

ข้อควรปฏิบัติ

1. ควรรับลูกบอลน้ำหนักจากคู่ฝึกก่อนแล้วจึงปฏิบัติท่าฝึก
2. พยายามปฏิบัติการเล่นด้วยความรวดเร็วและต่อเนื่อง

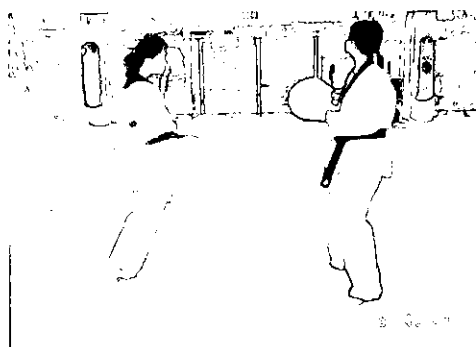
สถานีที่ 5 การฝึกท่า Knee - up



ท่าเริ่มต้น



จังหวะ 1



ภาพประกอบ 21 การฝึกท่า Knee - up

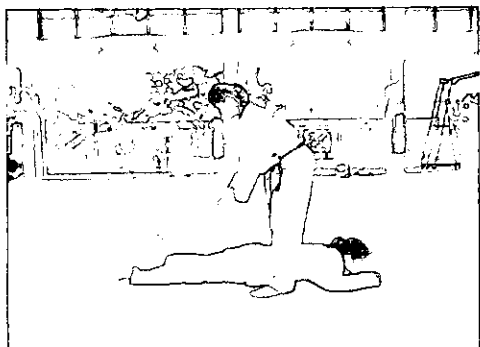
ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. ยืนลักษณะตั้งการ์ด โดยให้ขาข้างที่ฝึกอยู่ด้านหลังพร้อมเขย่งปลายเท้าขึ้น วางลูกบอลน้ำหนักไว้บริเวณต้นขาด้านหน้า
2. ออกแรงกระตุกเข่าขึ้นอย่างรวดเร็ว ให้ลูกบอลน้ำหนักลอยไปด้านหน้า

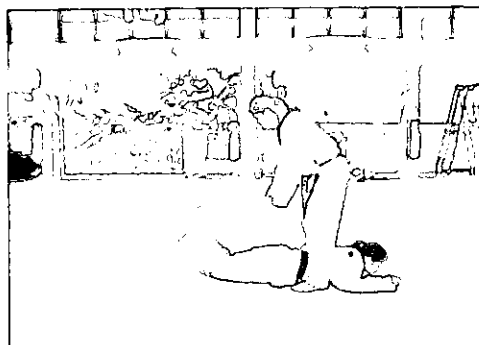
ข้อควรปฏิบัติ

1. พยายามกระตุกเข่าข้างที่ปฏิบัติขึ้นให้เร็วมากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้
2. ทำอีกข้างหนึ่งในลักษณะเดียวกัน

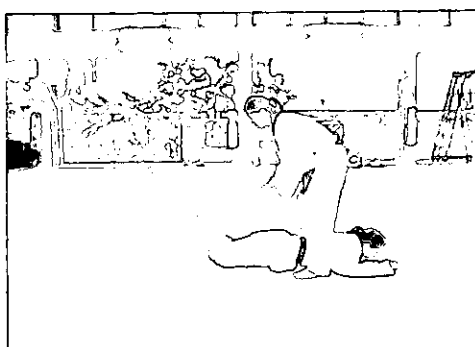
สถานีที่ 6 การฝึกท่า Hamstring curl



ท่าเตรียม



จังหวะ 1



ภาพประกอบ 22 การฝึกท่า Hamstring curl

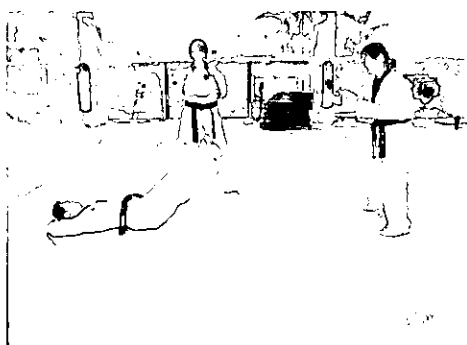
ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. นอนคว่ำ โดยผู้ฝึกจะวางลูกบอลน้ำหนักไว้ชิดบริเวณสันเท้า
2. กระตุกสันเท้าทั้งสองข้างขึ้นพร้อมกันให้ชิดกันมากที่สุด ปฏิบัติเช่นนี้ให้รวดเร็วและต่อเนื่อง

ข้อควรปฏิบัติ

พยายามกระตุกสันเท้าทั้งสองข้างขึ้นให้รวดเร็วมากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้

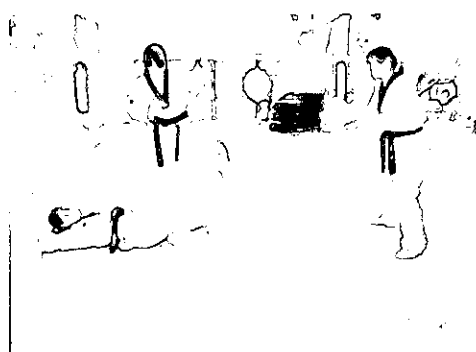
สถานีที่ 7 การฝึกท่า Double leg kick



ท่าเตรียม



จังหวะ 1



จังหวะ 2

ภาพประกอบ 23 การฝึกท่า Double leg kick

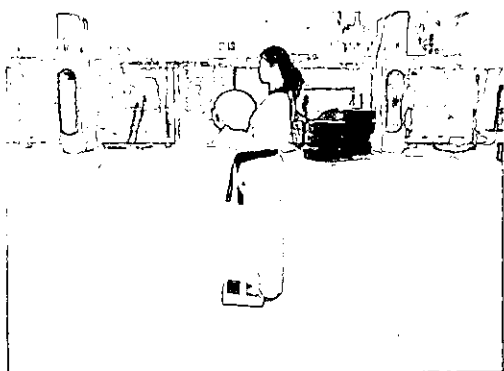
ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. นอนหงายราบลงกับพื้น มือประสานกันไว้ที่ท้ายทอยและยกขาทั้งสองข้างขึ้นเหยียดตรงไปด้านหน้า โดยทำมุมกับพื้นประมาณ 45 องศา
2. งอขากลับให้ใกล้บริเวณหน้าอกพร้อมหายใจเข้าขึ้น คู่มือจะวางลูกบอลน้ำหนักลงบนฝ่าเท้า และให้รีบออกแรงถีบลูกบอลน้ำหนักไปทางด้านหน้า ปฏิบัติเช่นนี้ให้รวดเร็วและต่อเนื่อง

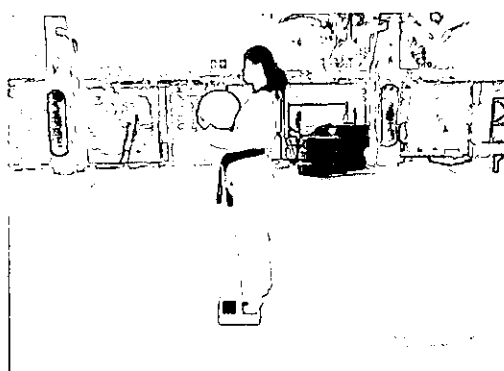
ข้อควรปฏิบัติ

1. พยายามรีบออกแรงถีบลูกบอลน้ำหนักให้แรงและรวดเร็วมากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้
2. พยายามควบคุมให้หลังและสะโพกอยู่ติดพื้นตลอดเวลาที่ยกขาถีบลูกบอล

สถานีที่ 8 ทำ Calf raise



จังหวะ 1



จังหวะ 2

ภาพประกอบ 24 การฝึกท่า Calf raise

ลักษณะการเคลื่อนไหว

1. ยืนถือลูกบอลน้ำหนักไว้แนบชิดบริเวณหน้าอก และให้เท้าแยกกันเล็กน้อย
2. ยืนให้ปลายเท้าทั้งสองวางอยู่บนแผ่นไม้หนา 3 นิ้ว
3. เขย่งปลายเท้าทั้งสองข้างขึ้นพร้อมกัน ยกตัวให้สูงที่สุดแล้วลดลง ปฏิบัติเช่นนี้ ต่อเนื่อง

ขึ้น – ลง สลับกัน

ข้อควรปฏิบัติ

1. ควรเขย่งปลายเท้าทั้งสองข้างขึ้นลงสลับกันอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว
2. พยายามปฏิบัติการเคลื่อนไหวด้วยความรวดเร็ว โดยเฉพาะในจังหวะที่เขย่งปลายเท้า
3. พยายามรักษาลำตัวให้ตั้งตรงในขณะปฏิบัติ

โปรแกรมการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจงอย่างเดี่ยว (การเตะทำราวन्दคิก)

เนื้อหา

โปรแกรมการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง คือ การฝึกเฉพาะทักษะการเตะทำราวन्दคิก ซึ่งเป็น การฝึกแบบสถานี รวมทั้งหมด 8 สถานี โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ และวัน ศุกร์ เวลา 18.00 – 19.00 น. รายละเอียดดังต่อไปนี้

สัปดาห์ที่ 1-4 กิจกรรมใช้เวลาในการฝึก 45 นาที

1.อบอุ่นร่างกาย (Warm up)

1.1 วิ่งเหยาะ ๆ

1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

2. โปรแกรมการฝึกทักษะการเตะทำราวन्दคิกเป็นแบบสถานี การฝึกจะปฏิบัติ 3 รอบ (สถานีละ 3 เซต) การพักระหว่างสถานี 30 วินาที และการพักระหว่างรอบ 3 นาที โดยการปฏิบัติจะต้อง ทำอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

ตาราง 20 โปรแกรมการฝึกทักษะการเตะทำราวन्दคิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สถานี	กิจกรรม	ความหนักของงาน
1	การเตะราวन्दคิกข้างขวา (อยู่กับที่)	15 ครั้ง
2	การเตะราวन्दคิกข้างซ้าย (อยู่กับที่)	15 ครั้ง
3	การเตะราวन्दคิก (ขวา-ซ้าย) ต่อเนื่อง (อยู่กับที่)	15 ครั้ง
4	การเตะดับเบิ้ลราวन्दคิก (อยู่กับที่)	15 ครั้ง
5	การเตะราวन्दคิกแบบข้างเดียว (เดินหน้า) (ข้างขวา)	15 ครั้ง
6	การเตะราวन्दคิกแบบข้างเดียว (เดินหน้า) (ข้างซ้าย)	15 ครั้ง
7	การเตะราวन्दคิกแบบข้างเดียว (ถอยหลัง) (ข้างขวา)	15 ครั้ง
8	การเตะราวन्दคิกแบบข้างเดียว (ถอยหลัง) (ข้างซ้าย)	15 ครั้ง

3. ผ่อนคลายร่างกาย (Cool down)

3.1 วิ่งเหยาะ ๆ

3.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

สัปดาห์ที่ 4-8 กิจกรรมใช้เวลาในการฝึก 60 นาที

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up)

1.1 วิ่งเหยาะ ๆ

1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

2. โปรแกรมการฝึกทักษะการเตะทำราวน์ดิกเป็นแบบสถานี การฝึกจะปฏิบัติ 3 รอบ (สถานีละ 3 เซต) การพักระหว่างสถานี 30 วินาที และการพักระหว่างรอบ 3 นาที โดยการทำปฏิบัติจะต้องทำอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง

ตาราง 21 โปรแกรมการฝึกทักษะการเตะทำราวน์ดิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สถานี	กิจกรรม	ความหนักของงาน
1	การเตะราวน์ดิกข้างขวา (อยู่กับที่)	20 ครั้ง
2	การเตะราวน์ดิกข้างซ้าย (อยู่กับที่)	20 ครั้ง
3	การเตะราวน์ดิก (ขวา-ซ้าย) ต่อเนื่อง (อยู่กับที่)	20 ครั้ง
4	การเตะดับเบิลราวน์ดิก (อยู่กับที่)	20 ครั้ง
5	การเตะราวน์ดิกแบบข้างเดียว (เดินหน้า) (ข้างขวา)	20 ครั้ง
6	การเตะราวน์ดิกแบบข้างเดียว (เดินหน้า) (ข้างซ้าย)	20 ครั้ง
7	การเตะราวน์ดิกแบบข้างเดียว (ถอยหลัง) (ข้างขวา)	20 ครั้ง
8	การเตะราวน์ดิกแบบข้างเดียว (ถอยหลัง) (ข้างซ้าย)	20 ครั้ง

3. ผ่อนคลายร่างกาย (Cool down)

3.1 วิ่งเหยาะ ๆ

3.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

หมายเหตุ

ก่อนการฝึก ผู้วิจัยได้อธิบายถึงรายละเอียดลักษณะการเคลื่อนไหวของท่าฝึกและข้อควรระวังในการฝึกพร้อมสาธิตท่าการฝึกในแต่ละสถานีให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจและให้ปฏิบัติตาม

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบทักษะการเตะทำราวन्दคิก

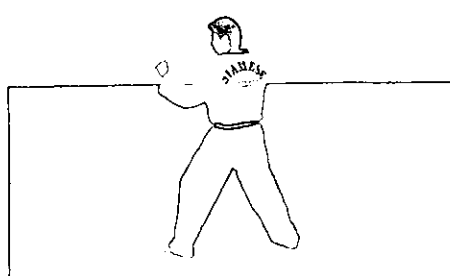
ทักษะการเตะทำราวन्दคิก (Roundhouse kick)

ยืนตั้งการ์ด โดยให้ขาซ้ายเป็นหลัก

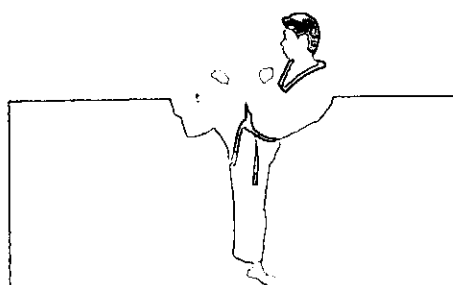
จังหวะ 1 ยกเข่าขวาขึ้น ให้หัวเข่าสูงกว่าแนวสะโพก

จังหวะ 2 ปิด (หมุน) สะโพกไปทางซ้ายพร้อมสะบัดขา

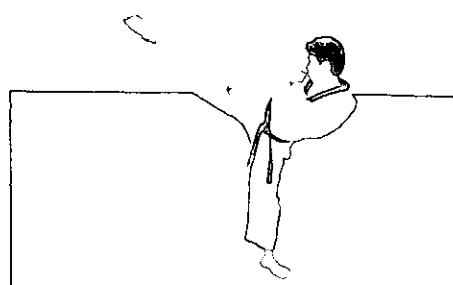
จังหวะ 3 พับขากลับที่เดิมและวางเท้าไว้ด้านหน้า



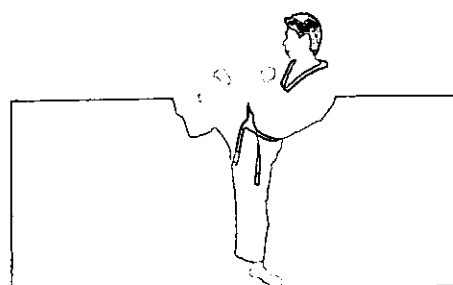
ยืนตั้งการ์ด



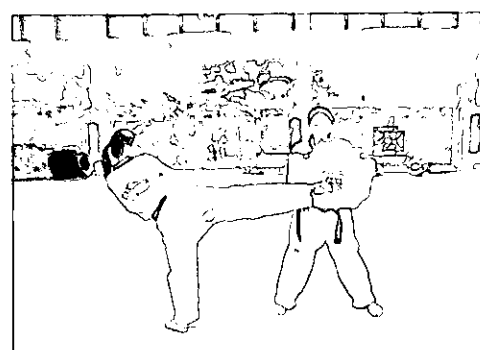
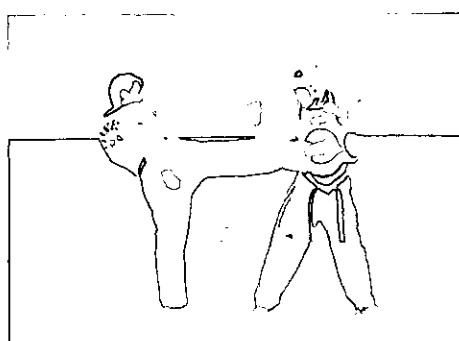
จังหวะ 1



จังหวะ 2



จังหวะ 3



ภาพประกอบ 25 ทักษะการเตะทำราวन्दคิก

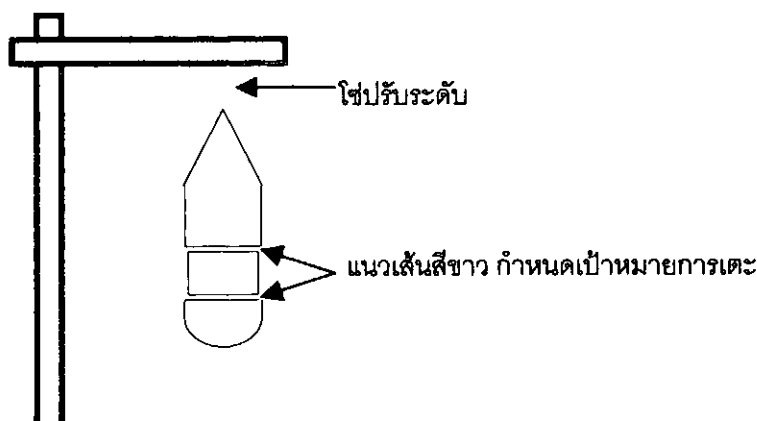
ภาคผนวก ข

แบบทดสอบการวัดอัตราเร็วการเต้นทำรายนค้ดิก

แบบทดสอบการเตะท่ารวนด้คิก (Roundhouse kick)

ความมุ่งหมาย

เพื่อทดสอบอัตราเร็วในการเตะท่ารวนด้คิก



ภาพประกอบ 26 เครื่องมือทดสอบอัตราเร็วในการเตะท่ารวนด้คิก

อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน
2. กระสอบทราย ด้านในบรรจุเศษผ้าจนเต็ม พร้อมโซ่แขวนปรับระดับได้
3. เสาลำหรับแขวนกระสอบทราย
4. กระดาษกาวสีขาว

การเตรียมอุปกรณ์

นำเอากระสอบทรายที่เตรียมไว้ สำหรับการทดสอบไปแขวนกับเสาที่จัดเตรียมไว้พร้อมทั้งปรับระดับความสูงของกระสอบทราย และกำหนดเป้าหมายการเตะบนกระสอบทรายให้กับผู้เข้ารับการทดสอบ (การกำหนดเป้าหมายการเตะจะใช้แนวเส้นสีขาวกำหนดช่วงการเตะบนกระสอบทราย โดยให้แนวเส้นสีขาวขอบล่างสุดสูงจากพื้นเท่ากับ 86.2 เซนติเมตร ซึ่งได้มาจากการนำ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทำการวัดความยาวจากแนวกระดูกเชิงกราน หรือ Greater Trochanter จนถึงระดับพื้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย) ส่วนระยะห่างระหว่างแนวเส้นขอบบนและแนวเส้นขอบล่าง เท่ากับ 30 เซนติเมตร)

วิธีการปฏิบัติ

ผู้เข้ารับการทดสอบยื่นเตรียมพร้อม เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” จากผู้วิจัย ให้ผู้เข้ารับการทดสอบเตะรววนตึกไปยังกระสอบทรายให้ตรงจุดที่ผู้วิจัยกำหนด ภายในเวลา 30 วินาที

ระเบียบการทดสอบ

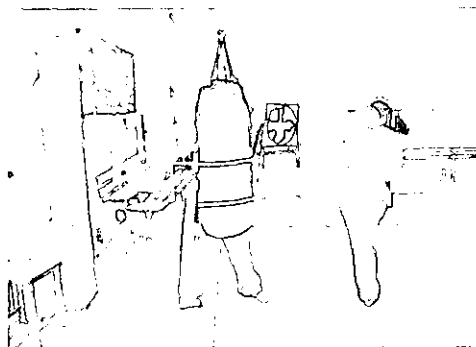
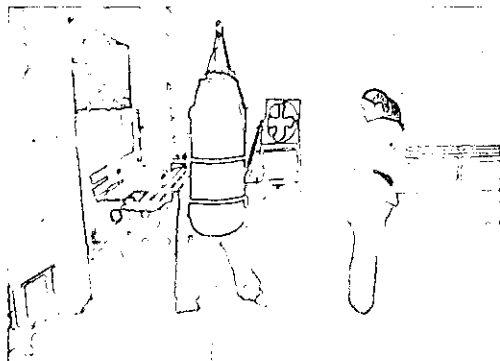
1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบปฏิบัติ 2 ครั้ง โดยการปฏิบัติครั้งแรก จะให้ผู้เข้ารับการทดสอบเตะด้วยเท้าใดเท้าหนึ่ง (เตะข้างเดียวแบบต่อเนื่อง) และการปฏิบัติครั้งที่ 2 จะให้ผู้เข้ารับการทดสอบเตะสลับเท้า โดยใช้ทั้งเท้าซ้ายและเท้าขวา (เตะดับเบิลแบบต่อเนื่อง)
2. จะต้องเตะเฉียง ให้หลังเท้าเข้าเป้าหมายที่กำหนดเท่านั้น จึงจะนับจำนวนครั้งที่เตะได้ (ในกรณีที่เตะคาบแนวเส้นสีขาว ให้นับจำนวนครั้งที่เตะด้วย)

วิธีการให้คะแนน

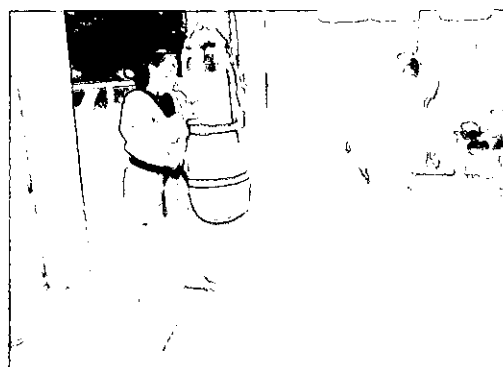
คะแนนที่ได้ คือ จำนวนครั้งที่เตะเข้าเป้าหมายที่กำหนด ภายในเวลา 30 วินาที ซึ่งคะแนนที่ได้นั้น มาจากจำนวนการเตะทั้ง 2 ครั้ง นำมานับรวมกัน

การทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรวนด้คิก (Roundhouse kick)

การเตะรวนด้คิกข้างเดียวแบบต่อเนื่อง



การเตะดับเบิ้ลรวนด้คิกแบบต่อเนื่อง



ภาพประกอบ 27 การทดสอบอัตราเร็วในการเตะทำรวนด้คิก (Roundhouse kick)

ภาคผนวก ค
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณา

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณา

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัวควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

โปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะเฉพาะเจาะจง

แบบทดสอบการวัดอัตราเร็วในการเตะท่ารวนดึก

1. รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์

ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ของการกีฬาแห่งประเทศไทย
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ดร. ชรินทร์ชัย อินทราภรณ์

ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ของการกีฬาแห่งประเทศไทย
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. อาจารย์ไพศาล ช่างจงประดิษฐ์

ตำแหน่ง รองประธานฝ่ายเทคนิคของสหพันธ์เทควันโดตะวันออกเฉียงใต้
ผู้ตัดสินสากล ระดับ 1 ของสหพันธ์เทควันโดโลก
ผู้เชี่ยวชาญกีฬาเทควันโดของการกีฬาแห่งประเทศไทย ประจำปี 2540 - 2541
อดีตผู้ฝึกสอนกีฬาเทควันโดทีมชาติไทย

4. อาจารย์อนันต์ เมฆสุวรรณ

ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญกีฬาเทควันโดของสำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ
สังกัด กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
อดีตผู้ฝึกสอนกีฬาเทควันโดทีมชาติไทย

5. อาจารย์นรพรรัตน์ ปิ่นมณีพรรัตน์

ตำแหน่ง ผู้ตัดสินสากล ระดับ 2 ของสหพันธ์เทควันโดโลก
อดีตนักกีฬาเทควันโดทีมชาติไทย
ผู้ฝึกสอนกีฬาเทควันโด มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายวัชรุณ นิมมิตร
วันเดือนปีเกิด	13 กันยายน 2517
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	26/18 หมู่บ้าน วรางกูล (รังสิต – คลอง 3) ต.ลาดสวาย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี 12150

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2530	ประถมศึกษา โรงเรียนปัญจทรัพย์
พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวัดสระเกศ
พ.ศ. 2536	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดสระเกศ
พ.ศ. 2543	ศิลปศาสตรบัณฑิต (รัฐศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2549	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ