

ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบน
และความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ



นางสาววิชุดา คงสุทธิ

สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-9870-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING WITH A MEDICINE BALL AND A RUBBER BAND
ON THE UPPER BODY MUSCULAR POWER AND SWIMMING SPEED OF SWIMMERS



Vichuda Kongsut

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Education in Physical Education

Department of Physical Education

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-9870-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซีนบอลและหนังยางที่มีต่อพลัง
กล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ
โดย นางสาววิชุดา คงสุทธิ
ภาควิชา พลศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรุงญ มีสิน

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ไพฑูรย์ สีนลารัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เฉลิม ชัยวัชรภรณ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรุงญ มีสิน)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. วันชัย บุญรอด)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ชรินทร์ชัย อินทิราภรณ์)

วิชา คงสุทธิ : ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำ. (EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING WITH A MEDICINE BALL AND A RUBBER BAND ON THE UPPER BODY MUSCULAR POWER AND SWIMMING SPEED OF SWIMMERS) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฑา มีลิน, 112 หน้า. ISBN 974-17-9870-9

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนิสิตชายระดับชั้นปีที่ 1 - 4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 45 คน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าวดวาโดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและว่ายน้ำ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยางและว่ายน้ำ ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ทำการทดสอบ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของตุกี เอ (Tukey (a))

ผลการวิจัยพบว่า

1. ภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อส่วนบนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ภายหลังจากฝึก 4, 6 และ 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำ โดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาควิชา.....พลศึกษา.....
สาขาวิชา...พลศึกษา.....
ปีการศึกษา..2545.....

ลายมือชื่อ.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4383772927 : MAJOR PHYSICAL EDUCATION

KEY WORD : PLYOMETRIC / MEDICINE BALL / RUBBER BAND / SWIMMING SPEED / UPPER BODY MUSCULAR POWER

VICHUDA KONGSUT : EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING WITH A MEDICINE BALL AND A RUBBER BAND ON THE UPPER BODY MUSCULAR POWER AND SWIMMING SPEED OF SWIMMERS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CHAROON MEESIN, Ed.D., 112 pp.

ISBN 974-17-9870-9

The purposes of this research were to study effects of plyometric training with a medicine ball and a rubber band on the upper body muscular power and swimming speed of swimmers.

Subjects were 45 male students of Chulalongkorn University by purposive sampling. The subjects were tested in swimming speed in crawl stroke by only arm distance 25 metres and there were divided into three group with 15 subjects in each group with randomized assignment. The control group was training for only swimming, the first experimental group was trained for plyometric training with medicine ball and swimming training and the second experimental group was trained for plyometric training with rubber band and swimming training. Each group was trained for 8 weeks with 3 days a week. They were tested in upper body muscular power and swimming speed in crawl stroke by using only arm distance 25 metres in before practice period and after 2,4,6 and 8 weeks. Data were analyzed in terms of means, standard deviations, One-way analysis of variance, One-way analysis of variance with repeated measurement and multiple comparison by the Tukey (a).

The results were found that :

1. After the experiment for 8 weeks, the first experimental group and the second experimental group have upper body muscular power better than control group at the .05 level and the second experimental group have swimming speed by using only arm distance 25 metres better than control group at the .05 level.

2. After the experiment for 4, 6 and 8 weeks, the upper body muscular power and swimming speed by using only arm distance 25 metres. There was no significant difference at the .05 level between the first experimental group and the second experimental group.

Department.....Physical..education... Student's signature.....

Field of study.....Physical..education... Advisor's signature.....

Academic year2002.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรุง มีสิน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาสละเวลาช่วยชี้แนะ ให้คำปรึกษา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตั้งแต่เริ่มต้นการวิจัยจนถึงสิ้นสุดการวิจัย นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. วิชิต คเนิงสุขเกษม และผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเนต นวกิจกุล ที่กรุณาสละเวลาชี้แนะแนวทางคิดแบบฝึกในการใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, รองศาสตราจารย์ ดร. วิชิต คเนิงสุขเกษม, อาจารย์สำเร็จ โสกุล, พันเอก ดร. สมนึก แสงนาค และ อาจารย์ ดร. ชรินทร์ชัย อินทิราภรณ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ได้กรุณาวางรากฐานการศึกษาให้คำแนะนำและกำลังใจแก่ผู้วิจัย และเนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ บางส่วนได้รับมาจากทุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณอาจารย์วิสิทธิ์ ลีลาศิริวงศ์ ที่กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำหนักของน้ียงายที่ใช้ในการทดลอง

ขอขอบคุณศูนย์กีฬาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณน้อง ๆ นิสิตชั้นปีที่ 1-4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สละเวลามาเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ดีในการวิจัย

ขอขอบคุณเสาวลักษณ์ เหล่าเลิศรัตน และน้องสาวที่ช่วยทำให้วิทยานิพนธ์ประสบความสำเร็จ และพี่วรินทร์, สุวิมล ที่ช่วยให้กำลังใจและแนะนำทุกสิ่งทุกอย่าง

ขอกราบขอบพระคุณพ่อประเสริฐ - แม่บุญรอด คงสุทธิ และน้องศิริลักษณ์ คงสุทธิ ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนทุนในการทำวิจัยด้วยดี

วิชุดา คงสุทธิ

สารบัญ

| | หน้า |
|-------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ฌ |
| สารบัญแผนภูมิ..... | ฐ |

บทที่

| | |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1. บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 4 |
| สมมุติฐานการวิจัย..... | 4 |
| ขอบเขตของการวิจัย..... | 4 |
| ข้อตกลงเบื้องต้น..... | 4 |
| คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... | 5 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 6 |
| 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 7 |
| ความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย..... | 7 |
| ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ..... | 8 |
| ความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก..... | 9 |
| ความหมายเกี่ยวกับเมดิซีนบอล..... | 11 |
| ความหมายเกี่ยวกับหนังยาง..... | 12 |
| หลักการฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้าน..... | 13 |
| การวิเคราะห์หมัดกล้ามเนื้อของร่างกายก่อนบนที่ใช้ในการว่ายน้ำ..... | 14 |
| ผลการฝึกที่มีต่อระบบประสาทกล้ามเนื้อ..... | 17 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ..... | 17 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ..... | 22 |

สารบัญ (ต่อ)

๓

| บทที่ | หน้า |
|------------------------------------------------|------|
| 3. วิธีดำเนินการวิจัย..... | 27 |
| กลุ่มตัวอย่าง..... | 27 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 28 |
| ขั้นตอนดำเนินการวิจัย..... | 29 |
| การวิเคราะห์ทางสถิติ..... | 38 |
| 4. การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 39 |
| 5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 76 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 76 |
| อภิปรายผล..... | 78 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 80 |
| รายการอ้างอิง..... | 81 |
| ภาคผนวก..... | 88 |
| ภาคผนวก ก..... | 89 |
| ภาคผนวก ข..... | 98 |
| ภาคผนวก ค..... | 103 |
| ภาคผนวก ง..... | 105 |
| ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... | 112 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

| ตาราง | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำ 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึกทั้ง 3 กลุ่ม..... | 39 |
| 2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ก่อนการฝึกของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 40 |
| 3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึกของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 41 |
| 4. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึก 2 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 42 |
| 5. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 2 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 43 |
| 6. ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 2 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))..... | 44 |
| 7. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึก 2 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 45 |
| 8. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึก 4 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 46 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 9. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 4 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 47 |
| 10. ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 4 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))..... | 48 |
| 11. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบความเร็ว ในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 49 |
| 12. ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))..... | 50 |
| 13. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 51 |
| 14. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 6 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 52 |
| 15. ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 6 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))..... | 53 |
| 16. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบความเร็ว ในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว หลังการฝึก 6 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 54 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 17. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 55 |
| 18. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนโดยใช้แขนอย่างเดียวหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 56 |
| 19. ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 8 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))..... | 57 |
| 20. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบ ความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว หลังการฝึก 8 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม..... | 58 |
| 21. ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว หลังการฝึก 8 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))..... | 59 |
| 22. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและ ความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว ของกลุ่มควบคุม จากการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง..... | 60 |
| 23. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนของกลุ่มควบคุม..... | 61 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 24. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มควบคุม..... | 62 |
| 25. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวของกลุ่มควบคุม..... | 63 |
| 26. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวในการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง เป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มควบคุม..... | 64 |
| 27. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและ ความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว ของกลุ่มทดลองที่ 1 จากการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง..... | 65 |
| 28. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ของกลุ่มทดลองที่ 1..... | 66 |
| 29. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มทดลองที่ 1..... | 67 |
| 30. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวของกลุ่มทดลองที่ 1..... | 68 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 31. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มทดลองที่ 1..... | 69 |
| 32. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและ ความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว ของกลุ่มทดลองที่ 2 จากการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง..... | 70 |
| 33. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ของกลุ่มทดลองที่ 2..... | 71 |
| 34. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มทดลองที่ 2..... | 72 |
| 35. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวของกลุ่มทดลองที่ 2..... | 73 |
| 36. ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว ในการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง เป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มทดลองที่ 2..... | 74 |

สารบัญแผนภูมิ

| แผนภูมิที่ | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. แผนภูมิแสดงขั้นตอนการวิจัย..... | 37 |
| 2. กราฟแสดงค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของทั้งสามกลุ่ม จากการทดสอบทั้งห้าครั้ง..... | 75 |
| 3. กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวของทั้งสามกลุ่มจากการทดสอบทั้งห้าครั้ง..... | 75 |



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาว่ายน้ำเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมและเป็นที่ยอมรับมากในประเทศไทย ว่ายน้ำเป็นกีฬาเพื่อสุขภาพเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายช่วยทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้เคลื่อนไหวครบทุกส่วน ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานมีประสิทธิภาพและช่วยพัฒนาทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมได้อย่างดี และได้มีการพัฒนามาเป็นกีฬาใช้ในการแข่งขันกีฬาทางน้ำประเภทต่าง ๆ ในปัจจุบัน การแข่งขันกีฬาเพื่อความชนะเลิศบางประเภทกีฬาใช้เวลาเป็นเครื่องตัดสิน ผู้ชนะเลิศคือผู้ทำเวลาได้น้อยที่สุดในระยะทางการแข่งขันแต่ละรายการ นักกีฬาว่ายน้ำที่ทำเวลาได้น้อยจะต้องมีการฝึกซ้อมให้มีสมรรถภาพทางกายที่ดี รวมทั้งมีพื้นฐานและเทคนิคในการว่ายน้ำประกอบกัน ได้แก่ การเริ่มต้น การหายใจ การใช้แขน การใช้เท้า เทคนิคการว่ายน้ำท่าต่าง ๆ การกลับตัวที่ดีและการเข้าเส้นชัย ซึ่งเทคนิคเหล่านี้นักกีฬาจะต้องฝึกฝนจนกระทั่งสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอัตโนมัติ การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายก่อนการแข่งขันคือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อแขน - ขา ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเสริมสร้างและคงสภาพไว้ได้ดีที่สุดด้วยการฝึกด้วยน้ำหนัก การที่เราจะเพิ่มความแข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อนั้นสามารถทำได้โดยการออกกำลังกายและในวงการกีฬาในปัจจุบันนิยมใช้การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพราะว่านักกีฬาที่มีความแข็งแรง (Strength) มีความเร็ว (Speed) จะทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อ (Power) ได้

องค์ประกอบสำคัญในการเกิดพลังกล้ามเนื้อได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ในส่วนการปรับปรุงสมรรถภาพเกี่ยวกับความเร็วกระทำได้ยากกว่า เพราะมีกระบวนการที่ยากซับซ้อนทั้งระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นแบบฝึกสร้างพลังกล้ามเนื้อขึ้นใหม่ในช่วงระยะ 10 ปีที่ผ่านมา เป็นการฝึกสมรรถภาพทางกายเฉพาะส่วนของร่างกายนักกีฬาเป็นที่นิยมในหมู่ของผู้ฝึกสอนเรียกว่า พลัยโอเมตริก (Plyometric) ซึ่งเป็นการฝึกที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวแบบพลังระเบิดคือ ใช้แรงปริมาณมาก ๆ กระทำในระยะเวลานั้น ๆ มักจะใช้การกระโดดต่าง ๆ เช่น เดิพ์ จัมพ์ และบ็อกซ์ จัมพ์ (Depth jump and Box jump) แต่พลัยโอเมตริกยังรวมไปถึงการฝึกหัดหรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาแบบยืด - เหยียด (Stretch reflex) เพื่อสร้างแรงปฏิกิริยา (Reaction force) หรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว (Chu and Plummer, 1984 อ้างถึงใน ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และจรรยา มีสิน, 2536)

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าไรก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเข้าทันทีทันใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น (Huber, 1987) การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดจากการยึดของกล้ามเนื้อกระสวย (Muscle spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับไมโอเทติก รีเฟล็กซ์ และนำไปสู่ความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Motor unit) เช่นเดียวกับการเพิ่มจำนวนการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Clutch and Others, 1983 อ้างถึงใน ฤทธอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ จรูญ มีสิน, 2536)

จากการวิจัยของ บอสโก (Bosco, 1982) และ ลันดิน (Lundin, 1984) ซึ่งให้เห็นว่าการฝึกแบบพลัยโอเมตริกยกระดับความเหมาะสมในการรับความรู้สึกของกอลจี เทนดอน ออร์แกน (Golgi tendon organ) จึงทำให้เกิดการปรับปรุงความทนทานต่อการเพิ่มน้ำหนักถ่วงในการเหยียดกล้ามเนื้อได้มากขึ้นสอดคล้องกับ เฮดริค (Hedrick, 1993) กล่าวว่า การที่จะเพิ่มพลังได้ดีที่สุดก็คือ ต้องเพิ่มความแข็งแรงและความเร็วในการฝึกให้มากขึ้นซึ่งตรงกับงานวิจัยของ ฤทธอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ จรูญ มีสิน (2536) ได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำ โดยการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกพบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกมีความแตกต่างของความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังและพลังกล้ามเนื้อขาจากกลุ่มฝึกปกติ พลัยโอเมตริกนั้นจะให้ผลควรจะมีอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 วัน และไม่เกิน 3 วัน วันละไม่เกิน 30 นาที และจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นควรจะต้องผ่านหรือมีโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักที่เป็นระบบ (ฤทธอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, 2534)

การฝึกพลัยโอเมตริกนอกจากจะใช้วิธีการกระโดดแบบเดปท์ จัมพ์ และบ็อกซ์ จัมพ์ (Depth jump and Box jump) และการกระโดดแบบต่าง ๆ แล้วยังรวมไปถึงการฝึกด้วย เมดิซินบอล (Medicine ball) ที่เป็นการฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย ในการฝึกเสริมพลังกล้ามเนื้อด้วยเมดิซินบอล (Medicine ball) มีจุดมุ่งหมายในการฝึกหลายอย่างเช่น ถ้าจะฝึกให้เกิดกล้ามเนื้อที่มีความทนทานควรจะมีจังหวะในการปฏิบัติเร็วในการปฏิบัติแต่ละท่า 3-5 ชุด ๆ ละ 20-30 ครั้ง พักระหว่างการฝึกชุดละ 1 นาที น้ำหนักของลูกเมดิซินบอลต้องหนักประมาณ 5-8 กิโลกรัมสำหรับผู้ชายและ 1-4 กิโลกรัมสำหรับหญิง แต่ถ้าจะฝึกเพื่อให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อควรมีจังหวะในการปฏิบัติอย่างเร็วและต่อเนื่อง ในการปฏิบัติแต่ละท่าควรจะทำ 1-3 ชุด ๆ ละ 8-10 ครั้ง พักระหว่างชุด 2 นาที (ฤทธอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, 2534) การฝึกเสริมพลังกล้ามเนื้อพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลเป็นการฝึกที่หนัก แต่ผู้ฝึกทำด้วยความสนุกสนานรูปแบบและขั้นตอนในการปฏิบัติต่าง ๆ กังายอาศัยเพียงแต่ทักษะขั้นพื้นฐานของการทุ่ม ขว้าง ปา โยน และรับ ซึ่งทักษะต่าง ๆ เหล่านี้เป็นทักษะเบื้องต้นที่มีอยู่ในตัวนักกีฬาทุกคนอยู่แล้ว นอกจากนี้ที่ได้กล่าวมาแล้วยังก่อให้เกิดสมาธิในการฝึกด้วย นักกีฬาที่ฝึกทุกคนจะต้องจับจ้องอยู่ที่ลูกเมดิซินบอลตลอดเวลาในขณะที่ตนเองปฏิบัติอยู่เพราะขนาดและน้ำหนักของลูกเมดิซินบอลมีน้ำหนัก

อยู่แล้ว นอกจากที่ได้กล่าวมาแล้วยังก่อให้เกิดสมาธิในการฝึกด้วย นักกีฬาที่ฝึกทุกคนจะต้องจับจ้องอยู่ที่ลูกเมดิซินบอลตลอดเวลาในขณะที่ตนเองปฏิบัติอยู่เพราะขนาดและน้ำหนักของลูกเมดิซินบอลมีน้ำหนักตั้งแต่ 1 – 8 กิโลกรัม มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 6 – 18 นิ้ว ที่สำคัญ ผู้ฝึกสอนกีฬาสามารถที่จะทำได้เองโดยการเอาทรายหรือวัสดุอื่น ๆ ใส่ลูกบอลที่มีขนาดแตกต่างกัน เพื่อให้ได้น้ำหนักที่แตกต่างกันตามความต้องการได้ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, 2534) และการฝึกด้วยหนังยาง (Rubber band) เป็นอุปกรณ์การฝึกสำหรับผู้ฝึกสอนนักกีฬาวัยน้ำก้นอย่างแพร่หลายในโปรแกรมฝึกแบบกึ่งซึ่งเรียกการฝึกว่า สเตรทคอร์ด (Stretch Cords) สามารถมัดกับอุปกรณ์ ไอโซยิม (Isogym) ในลูกรอกที่เตรียมไว้หรือมัดกับรั้ว, ประตู, หรือสิ่งที่แข็งแรงและยืนในท่าที่สะโพกจะลำตัวโน้มไปข้างหน้า (Counsilman, 1986) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควบคู่กับการฝึกทักษะการว่ายน้ำ หนังยางเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ฝึกพลัยโอเมตริกได้เช่นกันเนื่องจากพลัยโอเมตริก (Plyometric) คือการฝึกหดหรือออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวที่ใช้ปฏิริยาแบบยืด - เหยียดเพื่อสร้างแรงได้ตอบอย่างรวดเร็ว (Chu and Plummer, 1984 อ้างถึงใน ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และจรรยา มีสิน, 2536) พลัยโอเมตริกมี 2 ชนิดคือ วงจรยืด - เหยียดระยะสั้นแบบยาว (Long SSC) (Stretch - Shortening Cycle) ใช้เวลาในการยืด - เหยียดมากกว่า 0.025 วินาที และ วงจรยืด - เหยียดระยะสั้นแบบสั้น (Short SSC) (Stretch - Shortening Cycle) ใช้เวลา 0.010 - 0.025 วินาที (Schmidtbleicher, 1986) ในการแข่งขันกีฬาจำเป็นต้องใช้สมรรถภาพทางกายในหลาย ๆ ด้านด้วยในการเคลื่อนไหว ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่าการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาที่เป็นแบบผสมผสานอันมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อเข้ามาเกี่ยวข้องเป็นพื้นฐานในการฝึกและการให้คล้ายกับกิจกรรมที่จะเคลื่อนไหวมากที่สุด จะสามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้อีกหลาย ๆ ด้านไปพร้อม ๆ กันอย่างมีประสิทธิภาพเช่น ความทนทาน ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว การทำงานของระบบประสาทสั่งการเหล่านี้

ในการฝึกนักกีฬา นอกจากจะฝึกตามปกติแล้วควรจะได้มีการฝึกเสริมเพิ่มด้วย โดยผู้ฝึกสอนต้องสรรหาวิธีการที่สามารถที่จะช่วยพัฒนาตัวนักกีฬาที่ดีที่สุดมาใช้ในการฝึกเสริมเพื่อเพิ่มสมรรถภาพความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาให้สูงขึ้น ในกีฬาวัยน้ำแขนมีส่วนอย่างมากในการช่วยให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้ดีมากกว่า 80% (Counsilman, 1986) ฉะนั้นถ้าผู้ฝึกสอนสรรหาวิธีการที่สามารถพัฒนาเพิ่มสมรรถภาพความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของนักกีฬาวัยน้ำให้สูงขึ้นก็จะสามารถทำให้นักกีฬาวัยน้ำทำเวลาในการว่ายน้ำได้ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงคิดศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักกีฬาวัยน้ำว่าการฝึกดังกล่าวจะสามารถช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำเพื่อที่จะได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมของผู้ฝึกสอนกีฬา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ

สมมติฐานของการวิจัย

1. การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางมีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่ากลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำอย่างเดียว
2. การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางมีผลต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำชายชั้นปีที่ 1 – 4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้วัดพลังกล้ามเนื้อส่วนบน โดยการผลักลูกบอลไปทางด้านหลังเหมือนท่าว่ายน้ำ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้วิจัยได้ชี้แจง อธิบายและสาธิตก่อนการฝึกทุกครั้ง
2. ผู้เข้ารับการฝึกมีความตั้งใจเข้าร่วมการฝึกเป็นอย่างดีและสม่ำเสมอ
3. แบบฝึก เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยได้ทำการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีความแม่นยำเที่ยงตรง เชื่อถือได้
4. ผู้วิจัยไม่อาจควบคุมการฝึกหัดด้วยตนเองนอกเวลาทดลองของนักกีฬาได้
5. มุมของข้อศอกที่ใช้ดึงหนังยาง และฝึกเมดิซินบอล(Medicine) ทาง 90%

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) หมายถึง การฝึกหัดกล้ามเนื้อให้หดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric Contraction) อย่างรวดเร็ว แล้วตามด้วยหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric Contraction) อย่างรวดเร็วในทันที ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เมดิซินบอล (Medicine Ball) และหนังยาง (Rubber Band) เป็นอุปกรณ์ในการฝึก

2. เมดิซินบอล (Medicine Ball) หมายถึง ลูกบอลที่มีน้ำหนัก ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เมดิซินบอลหนัก 1, 3, 3.75, 4.50, และ 5.25 กิโลกรัม

3. หนังยาง (Rubber Band) หมายถึง ยางที่มีลักษณะเป็นเส้นกลมยาวตรงกลางกลวง ขนาด $1_{14} \times 3_{32}$ มิลลิเมตร ยี่ห้อ Dura ชื่อยี่ห้อ (ใช้เรียกทางการแพทย์) เบอร์ 204 ผูกติดกับคานใช้มือดึง มีที่จับ หนังยางยาว 3 เมตร โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง ๆ ละ 1.50 เมตร

4. กล้ามเนื้อส่วนบน หมายถึง กล้ามเนื้อหน้าอก กล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อหลัง

5. พลังกล้ามเนื้อส่วนบน หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนบนในการออกแรง ผลักเมดิซินบอลด้วยสองมือระดับอกออกไปอย่างรวดเร็ว ผู้ที่ผลักเมดิซินบอลออกไปได้ระยะทางมากกว่าแสดงว่ามีพลังกล้ามเนื้อส่วนบนมากกว่า ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นเมตร

6. ความเร็วในการว่ายน้ำ หมายถึง ความสามารถในการว่ายน้ำท่าวิดวา (Crawl Stroke) โดยใช้แขนอย่างเดียวยุทธระยะทาง 25 เมตร ด้วยความพยายามอย่างเต็มที่เพื่อใช้เวลาในการว่ายน้ำน้อยที่สุด ผู้ที่ใช้เวลาในการว่ายน้ำน้อยกว่า แสดงว่ามีความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่า ซึ่งมีหน่วยเป็นวินาที

7. นักว่ายน้ำ หมายถึง นิสิตชายชั้นปีที่ 1 – 4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่สามารถว่ายน้ำท่าวิดวา (Crawl Stroke) ได้

ความจำกัดในการวิจัย

1. ไม่สามารถวัดน้ำหนักและแรงดึงเป้าหมายได้
2. ต้องกำหนดน้ำหนักของเมดิซินบอลเฉพาะรายบุคคล เนื่องจากความจำกัดของเครื่องมืออัตราการเปลี่ยนแปลงที่หยาบ
3. การเพิ่มน้ำหนักหรือแรงดึงของหนังยางไม่สามารถเพิ่ม 5% ได้ตามทฤษฎี จึงต้องมีการทำวิจัยทดลอง (Pilot Study)

4. รางที่ใช้ในการฝึกเมดิซินบอลไม่สามารถเข้ามาอยู่ได้ตัวได้

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2545 ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน
จันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 90 นาที เวลา 16.30 – 18.00 น.

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ทราบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยาง
2. เพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยาง
3. เพื่อนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาว่ายน้ำ
4. เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬา และเพิ่มความหลากหลายของแบบฝึกในกีฬาว่ายน้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและ
หนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ” ผู้วิจัยจึงได้นำ
ความรู้และความหมายที่ได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอตามหัวข้อดัง
ต่อไปนี้

1. ความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย
2. ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ
3. ความหมายเกี่ยวกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก
4. ความหมายเกี่ยวกับเมดิซินบอล
5. ความหมายเกี่ยวกับหนังยาง
6. หลักการฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทาน
7. การวิเคราะห์มัดกล้ามเนื้อของร่างกายที่นอนบนที่ใช้ในการว่ายน้ำ
8. ผลการฝึกที่มีต่อระบบประสาทกล้ามเนื้อ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)

สมรรถภาพทางกายที่ดีเป็นพื้นฐานเบื้องต้น ในการที่จะทำให้มนุษย์ประกอบภารกิจใน
ชีวิตประจำวันสำเร็จได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพซึ่ง วรรศักดิ์ เพียรชอบ (2523) กล่าวว่า
สมรรถภาพทางกายคือความสามารถของร่างกายในการที่จะปฏิบัติหน้าที่ประจำวันในสังคมได้
อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่มีความเหน็ดเหนื่อยอ่อนแอจนเกินไป สามารถสงวนและถนอมกำลังไว้
ใช้ในยามฉุกเฉินและเวลาว่างเมื่อความสนุกสนานและความบันเทิงในชีวิตของตนเองด้วย

สุนทร นวกิจกุล (2524) กล่าวว่าสมรรถภาพทางกาย หมายถึง ลักษณะสภาพของ
ร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงอดทนต่อการปฏิบัติงานมีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมี
ภูมิคุ้มกันสูง ผู้ที่มีสมรรถภาพร่างกายดีมักเป็นผู้ที่มีจิตใจร่าเริง แจ่มใสและมีร่างกายสง่างาม
ผ่าเผย สามารถปฏิบัติภารกิจการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แมทธิวส์ (Mathews, 1973) กล่าวว่าสมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถ
ของแต่ละบุคคลที่จะประกอบกิจกรรมใดก็ตามที่ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ

ฮูเกอร์ (Hoeger, 1985) ได้แบ่งสมรรถภาพทางกายออกเป็น 2 ประเภท

1. สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health – related physical fitness)

มีองค์ประกอบพื้นฐานอยู่ 4 องค์ประกอบ คือ

 - 1.1 ความอดทนของระบบเลือดและหัวใจ
 - 1.2 ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 - 1.3 ความอ่อนตัว
 - 1.4 ส่วนประกอบของร่างกาย
2. สมรรถภาพทางร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการมีทักษะ (Skill – related physical fitness)
 - 2.1 ความอดทนของระบบหลอดเลือดและหัวใจ
 - 2.2 ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 - 2.3 ความอ่อนตัว
 - 2.4 ส่วนประกอบของร่างกาย
 - 2.5 ความคล่องแคล่ว
 - 2.6 การทรงตัวที่สมดุล
 - 2.7 การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
 - 2.8 กำลัง
 - 2.9 ปฏิกริยาตอบสนอง
 - 2.10 ความเร็ว

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย คือ ความสามารถของร่างกายที่สามารถประกอบกิจกรรมหรือทำงานได้เป็นระยะเวลาานาน ๆ ติดต่อกันและผลที่ได้รับมีประสิทธิภาพสูง

ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละคนที่ได้รับมารวมทั้งความจำเป็นที่จะต้องใช้ร่างกายมากขึ้นในการดำเนินชีวิตประจำวัน สำหรับนักกีฬาที่ได้รับโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อจะทำให้มีพลังกล้ามเนื้อที่ดีกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึก โดยพลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็วซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุดด้านหนึ่ง พลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการผสมผสานกันที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้

พลังอาจจะเปลี่ยนแปลงไปได้ถ้าองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงและความเร็วเปลี่ยนแปลงไป และการเพิ่มพลังของกล้ามเนื้อ จึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มทั้งความแข็งแรงและความเร็ว

ถ้าส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น แขน ขา ได้รับการพัฒนาการเคลื่อนไหวให้เร็วขึ้น การส่งพลังเพื่อการเคลื่อนไหวของร่างกายก็จะเพิ่มมากยิ่งขึ้น ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัญญา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า พลังเป็นงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งสามารถคิดได้จากแรงคูณด้วยความเร็ว หรือแรงคูณระยะทางหารด้วยเวลาในการเคลื่อนที่นั่นคือ ถ้าต้องการที่จะให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อ มาก ก็ต้องทำงานโดยใช้เวลาให้สั้นที่สุด สอดคล้องกับ วิลค์ และคณะ (Wilk and Others, 1933) กล่าวว่า พลังของกล้ามเนื้อ คือการเพิ่มศักย์ภาพของนักกีฬาโดยมีพื้นฐานอยู่ที่ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำการหดตัวให้เกิดแรงสูงสุดภายในเวลาสั้นที่สุด นอกจากปัจจัยสำคัญคือ ความแข็งแรงและความเร็วที่จะส่งผลเกิดพลังของกล้ามเนื้อ ยังมีปัจจัยเสริมอีก 3 ประการคือ การอบอุ่นร่างกายก่อนการฝึกซ้อม การประสานงานกันที่ดีระหว่างประสาทกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหว และปัจจัยสุดท้ายคือ ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ จะเห็นได้ว่ากีฬาหลายชนิด เช่น วิ่งระยะสั้น กระโดด พุ่ง ขว้าง พุ่งหรือการเตะลูกบอลล้วนต้องการความเร็วสูงผสมกับความแรงที่มากและผลที่ได้ก็คือพลังของกล้ามเนื้อนั่นเอง (Radcliff and Farentions, 1985)

ความหมายเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometrics)

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา การออกกำลังกายพลัยโอเมตริกกลายเป็นการฝึกที่นิยมในหมู่โค้ชกีฬาและผู้ดูแล และกีฬาประเภทอื่น ๆ อีกมาก การฝึกแบบนี้เป็นการนำเอาเทคนิคต่าง ๆ ที่ทันสมัยมาใช้ร่วมกันในรูปแบบใหม่ ชู และพลัมเมอร์ (Chu and Plummer, 1984) ได้ให้คำจำกัดความของพลัยโอเมตริก (Plyometrics) ไว้ดังนี้ พลัยโอเมตริก (Plyometrics) คือ การฝึกหัดหรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็ว มักใช้การฝึกกระโดดและการฝึกเด็พท์ จัมพ์ (Depth Jump) แต่พลัยโอเมตริก (Plyometrics) อาจรวมถึงการฝึกหัดหรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาแบบยืด - เหยียด (Stretch reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัวจะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วมากเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวของกล้ามเนื้อที่มากขึ้นเท่านั้น ฮูเบอร์ (Huber, 1987) การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งมีความเห็นว่าเป็นเกิดมาจากการยืดของกล้ามเนื้อสปินเดิล (Spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของ

ประสาทสัมผัสของกล้ามเนื้อเรียกว่า มัยโอเทติก รีเฟล็กซ์ (Myotactic reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Motor unit) เช่นเดียวกับการเพิ่มจำนวนของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Cluth and Others, 1983)

ชู และพลัมเมอร์ (Chu and Plummer, 1984) แนะนำว่าการฝึกพลัยโอเมตริกช่วยพัฒนาระบบประสาทและกล้ามเนื้อ นั่นคือพลัยโอเมตริกกระทำเหมือนเครื่องมือหรือสื่อของการฝึกระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อใช้ตอบโต้อย่างรวดเร็วและอย่างแรงระหว่างการยึดกับการหดของการกระทำนั้น ๆ การหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างมีประสิทธิภาพในการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) นำไปสู่การทำงานร่วมแบบพร้อม ๆ กันของหน่วยยนต์และการรวมตัวกันทำงานของหน่วยยนต์ใหญ่ขึ้นได้ง่ายขึ้นอีกด้วย โดยผ่านไมโอเทติก รีเฟล็กซ์ (Myotatic reflex) ผลลัพธ์ของการฝึกพลัยโอเมตริกอาจเพิ่มแรงเช่นเดียวกับการเพิ่มความเร็ว และการเพิ่มความเร็วกับความแข็งแรงก็คือ พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

บอสโก (Bosco, 1982) และ ลันดิน (Lundin, 1986) ชี้ให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกยกระดับความเหมาะสมในการรับความรู้สึก จึงทำให้เกิดการปรับปรุงความทนต่อการเพิ่มน้ำหนักในการเหยียดกล้ามเนื้อออกไปได้มากขึ้น การทนต่อน้ำหนักถ่วงของการเหยียดกล้ามเนื้ออาจสร้างรีเฟล็กซ์เหยียดให้แข็งแรงขึ้น ทำให้เหยียดกล้ามเนื้อได้มากขึ้น

นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ผู้ฝึกสอนและนักวิจัยต่างยอมรับโดยทั่วกันว่าผลที่ดีที่สุดของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเกิดขึ้นเมื่อได้เข้าร่วมในโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักที่ดีมาก่อน การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งที่ต้องกระทำมาก่อนการใช้โปรแกรมพลัยโอเมตริกเพื่อทำให้เกิดความเร็วและความแข็งแรง ซานโตส (Santos, 1984) กล่าวว่า “ถ้าปราศจากโปรแกรมสร้างความแข็งแรงพื้นฐานแล้ว ขาหรือแขนของนักกีฬาจะไม่สามารถทนต่อแรงที่เกิดขึ้นอย่างมากเกินไปของพลัยโอเมตริกได้” การรวมการฝึกด้วยน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก (Weight and Plyometric) ช่วยเพิ่มความหลากหลายและเพิ่มพูนการฝึกความแข็งแรงนำไปสู่การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

ตามแนวคิดในการฝึกตลอดปี (Periodization) หลังจากระยะการเสริมสร้างสมรรถภาพพื้นฐานและความแข็งแรงแล้ว พลัยโอเมตริกควรจะใช้ได้ตลอดวงจรการฝึกระยะสร้างความแข็งแรงกับพลังระเบิดควรเน้นความหนักปานกลางถึงสูงสุด หรือระยะแข่งขันควรใช้พลัยโอเมตริกที่มีความหนักปานกลางถึงหนักมากและปริมาณเบาจนถึงปานกลาง (ถนนมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2534)

สเปียร์ (Spear, 1990) กล่าวถึงประโยชน์และข้อควรระวังในการฝึกพลัยโอเมตริก เพราะการฝึกที่ไม่ถูกต้องอาจนำไปสู่การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และได้เสนอแบบฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับขา เช่น การกระโดดสลัดเท้า (Skipping) ใช้ระยะทาง 100 เมตร ส่วนการกระโดดแบบจิงโจ้ใช้ระยะทาง 50 – 75 เมตร ซึ่งจะช่วยพัฒนาพลังระเบิด

ของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้ออ่อนแอ ข้อเท้า ตามลำดับ ส่วนแขนให้ใช้ต้นพื้นแบบสปริงตัวลอยอยู่ในอากาศและลงสู่พื้นทีละท่า 1 ชุด จำนวน 10 – 30 ครั้ง จะช่วยให้เกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps) เป็นต้น

ความหมายเกี่ยวกับเมดิซินบอล

เมดิซินบอล (Medicine ball) เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการประยุกต์เอาหลักการของพลัยโอเมตริกมาใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเมดิซินบอลสามารถฝึกได้ทั้งส่วนบนและส่วนล่างของร่างกาย แต่โดยมากแล้วจะนิยมในการฝึกที่ส่วนบนของร่างกาย เพราะสามารถทำได้ง่ายและผู้ฝึกใช้ทักษะที่ไม่ยากเท่าไหร่นัก และผู้ฝึกสอนสามารถกำหนดน้ำหนักของลูกบอลให้เหมาะสมกับความสามารถของนักกีฬาและความแข็งแรงได้ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2534)

เมดิซินบอล (Medicine ball) คือลูกบอลที่มีน้ำหนักมากกว่าลูกบอลปกติโดยมีน้ำหนักและมีขนาดแตกต่างกัน ใช้ในการประกอบกิจกรรมการออกกำลังกาย การฝึก การทำกายภาพบำบัด และยังสามารฝึกพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2534)

ด้านการฝึกโดยใช้ลูกเมดิซินบอล โดยมากแล้วจะเน้นทักษะของการรับและส่ง ฉะนั้นการรับและส่งที่ถูกต้องผู้ฝึกสอนจะเน้นให้เด็กทำให้ถูกต้อง เพราะถ้าการรับและส่งไม่ถูกต้องจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บที่มือและนิ้วมือของนักกีฬาได้ ในการรับและส่งที่ถูกต้องควรรับส่งลูกบอลที่ระดับอกหลีกเลี่ยงการรับส่งลูกบอลในลักษณะแขนงอหรือเหยียดแขนออกเต็มที่ ขณะรับให้ยื่นมือออกไปรับแล้วผ่อนแรงเข้าหาตัวพร้อมกับส่งลูกออกโดยเร็วและแรงเหยียดแขนส่งลูกตามไป

เกณฑ์การเลือกเมดิซินบอล

เกณฑ์ในการเลือกเมดิซินบอล เพื่อใช้ในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ควรจะมีขนาดและน้ำหนักดังนี้

1. เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทั่วไป ผู้ชายควรใช้ลูกบอลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้วหนัก 1 - 5 กิโลกรัม ผู้หญิงควรใช้ลูกบอลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว หนัก 1 - 4 กิโลกรัม
2. เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงหรือพลัง ใช้ลูกบอลที่มีขนาด 2 – 6 กิโลกรัม
3. เพื่อฝึกทักษะกีฬาใช้ลูกที่มีขนาดใกล้เคียงกับลูกบอลที่ใช้เล่นกีฬานั้นและน้ำหนักเป็น 3 เท่าของลูกบอลนั้น (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2534)

หลักการฝึกด้วยเมดิซินบอล

1. ควรใช้ลูกบอลในการบริหารร่างกายเพื่อให้เกิดความคุ้นเคยกับลูกบอล เช่น แขน ขา ลำตัว โดยใช้ทักษะในการเหวี่ยง โยนรับ โดยอาจจะฝึกเป็นคู่หรือเดี่ยว
2. ระยะทางในการฝึก ระยะทางที่ใช้ไม่ต่ำกว่า 2 เมตร และไม่ควรมากเกิน 3.50 เมตร
3. เวลาพักในการฝึกในแต่ละเที่ยว ควรอยู่ในระหว่าง 45 – 60 วินาที
4. ระยะเวลาการฝึก ควรอยู่ในระหว่าง 20 – 30 นาที (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, 2534)

ความหมายเกี่ยวกับหนังยาง

การฝึกด้วยหนังยาง (Rubber band) เป็นอุปกรณ์การฝึกสำหรับผู้ฝึกสอนนักกีฬา วัยรุ่นอย่างแพร่หลายในโปรแกรมฝึกบนบกซึ่งเรียกการฝึกว่า สเตรชคอร์ด (Stretch Cords) สามารถมัดกับอุปกรณ์ ไอโซจิม (Isogym) ในลูกรอกที่เตรียมไว้หรือมัดกับรั้ว, ประตู, หรือสิ่งที่แข็งแรงและยืนในท่าที่สะโพกและลำตัวโน้มไปข้างหน้า (Counsilman, 1986) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควบคู่กับการฝึกทักษะการว่ายน้ำ

คุณสมบัติของหนังยาง

เป็นเส้นกลมยาวตรงกลางกลวงขนาด $1\frac{1}{4} \times 3\frac{3}{32}$ มิลลิเมตร ยี่ห้อ Dura ชื่อยางลาเทค (ใช้เรียกทางการแพทย์) เบอร์ 204

| น้ำหนักที่ดึงหนังยาง (กิโลกรัม) | ระยะยืดออกของหนังยางใหม่ (เซนติเมตร) | ระยะยืดออกของหนังยางเก่า ใช้แล้ว 2 สัปดาห์ (เซนติเมตร) |
|------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1 | 4 | 7 |
| 2 | 9 | 17 |
| 3 | 17 | 31 |
| 4 | 28 | 49 |
| 5 | 41 | 71 |
| 6 | 57 | 96 |
| 7 | 76 | 123 |

| น้ำหนักที่ดึงหนัวยาง (กิโลกรัม) | ระยะยืดออกของหนัวยางใหม่ (เซนติเมตร) | ระยะยืดออกของหนัวยางเก่า ใช้แล้ว 2 สัปดาห์ (เซนติเมตร) |
|------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 8 | 97 | 151 |
| 9 | 121 | 180 |
| 10 | 148 | 209 |

(วิสิทธิ์ ลีลาศิริวงศ์, 2545)

หลักการฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทาน

ปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬาจากหลายประเทศได้หันมาสนใจ และนำเอาการฝึกด้วยแรงต้านทานบรรจุไว้ในโปรแกรมการฝึกกีฬากันอย่างกว้าง (เจษฎา เจียรนะ, 2530) เพราะการฝึกทักษะกีฬาควบคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านทานจะทำให้สถิติการแข่งขันกีฬาทุกประเภทดีขึ้น ถ้าจะให้เกิดผลดีที่สุดควรจะให้กล้ามเนื้อของนักกีฬาได้ใช้และถูกกระตุ้นมากที่สุด โดยอาจจะให้การฝึกด้วยแรงต้านทานในลักษณะเดียวกับการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาประเภทนั้น ๆ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2533)

ดังนั้น ในการฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานจำเป็นต้องมีวัตถุประสงค์ในการฝึกที่แน่นอน โดยพิจารณาถึงความจำเป็นและความต้องการเป็นหลัก เพราะรูปแบบของการฝึกจะมีผลต่อการตอบสนองของกล้ามเนื้อแตกต่างกันออกไป กล่าวคือถ้าใช้แรงต้านทานมาก (High resistance) แต่จำนวนครั้งในการยกน้อย (Low repetition) จะมีผลทำให้กล้ามเนื้อพัฒนาทางด้านขนาดและความแข็งแรง ในทางตรงข้ามถ้าใช้แรงต้านทานน้อย (Low resistance) แต่จำนวนครั้งในการยกมาก (High repetition) และฝึกติดต่อกันในระยะเวลาที่ยาวนาน จะทำให้กล้ามเนื้อมีการพัฒนาทางด้านความอดทน (Endurance) (ลาวัณย์ สุกกรี, 2533) และถ้าใช้แรงต้านทานมากและยกให้เร็วที่สุดจะทำให้กล้ามเนื้อพัฒนาทางด้านความเร็วและความแข็งแรงควบคู่กันไป (ไฉ่ฮอน ชินธเนศ, 2533) นอกจากนี้การฝึกด้วยแรงต้านทานยังมีผลทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อเพิ่มขนาด (Hypertrophy) ซึ่งจะมีผลทำให้ความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (ประทุม ม่วงมี, 2527)

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

สำหรับกีฬาว่ายน้ำถ้าจะฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทาน หรือใช้แรงต้านทานให้มีผลดีควรใช้หลักการฝึกที่สร้างความเร็ว – ความแข็งแรง (Strength – Speed) ซึ่งเป็นพลังระเบิดหรือความเร็วที่รวดเร็ว (Fast Strength) อันจะเกี่ยวข้องกับความสามารถของการรับสัมผัสของ

ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อในช่วงระยะสั้นที่สุด หรือความสามารถของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเอาชนะแรงต้านทานด้วยการหดตัวเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร, 2533)

นอกจากนี้ ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2533) ยังได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับปฏิบัติในการฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำ ดังต่อไปนี้

1. การฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควรจะทำแบบเทคนิคในการว่ายน้ำให้มีส่วนใกล้เคียงกับที่นักกีฬาว่ายน้ำใช้ในการแข่งขันให้มากที่สุด
2. ความเร็วในการฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควรจะทำปฏิบัติให้ใกล้เคียงหรือมากกว่าอัตราความเร็วในการใช้แขนในการแข่งขัน
3. การฝึกทั้งหมดนำหลักการเพิ่มน้ำหนักขึ้น (Overload) มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้มีแรงต้านทานที่ใช้ในการฝึกมากกว่าที่ใช้ในการว่ายน้ำจริงรวมทั้งเพื่อพัฒนากำลัง (Power) ให้เพิ่มขึ้นด้วย
4. การฝึกความแข็งแรงที่ความเร็วสูงกว่าการเคลื่อนไหวเฉพาะท่าในกีฬาว่ายน้ำต้องทำหลังจากเกิดความแข็งแรงสูงสุดแล้ว ในการฝึกที่ใช้ความเร็วหลาย ๆ แบบเพื่อให้การหดตัวของกล้ามเนื้อพัฒนาขึ้น
5. การฝึกที่ความเร็วคงที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับอุปกรณ์แบบเก่าและการฝึกทั่ว ๆ ไปในการปรับปรุงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ส่วนการฝึกที่ความเร็วสูงเป็นการฝึกเฉพาะสำหรับการปรับตัวทางระบบประสาท
6. ลำดับในการรวมตัวทำงานของหน่วยยนต์ของกล้ามเนื้อถูกกำหนดแน่นอนในท่าการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้เช่นกัน อาจมีลำดับการรวมตัวก่อนหลังต่างกันรวมทั้งระดับการรวมตัวของหน่วยยนต์สูงหรือต่ำต่อแบบการฝึกแตกต่างกันด้วย

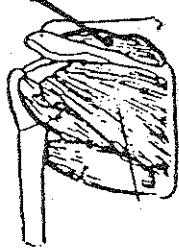
การวิเคราะห์มัดกล้ามเนื้อของร่างกายตอนบนที่ใช้ในการว่ายน้ำ

เคนซิลแมน (Counsilman, 1986) ได้วิเคราะห์ถึงมัดกล้ามเนื้อที่สำคัญสำหรับใช้ว่ายน้ำทุกท่า ซึ่งสอดคล้องกับพาล์มเมอร์ (Palmer, 1984) ส่วนสเปนซ์ และ เมสัน (Spence and Mason, 1979) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของมัดกล้ามเนื้อไว้ทุก ๆ มัดตามหลักสรีรวิทยาซึ่งสนับสนุนการวิเคราะห์มัดกล้ามเนื้อส่วนบนที่ใช้ในการว่ายน้ำ พร้อมภาพประกอบดังต่อไปนี้

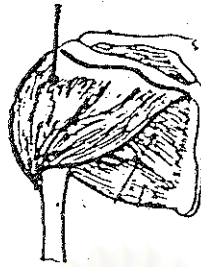
1. กล้ามเนื้อซุปราสไปนาทัส (Supraspinatus) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหมุนต้นแขนไปข้าง ๆ หุบแขนใช้ในการว่ายน้ำท่าวิดวาและกรรเชียง โดยเฉพาะในช่วงการวาดแขนกลับหลังจากการว่ายน้ำ

2. กล้ามเนื้อซบสแคปพูลาริส (Subscapularis) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหมุนต้นแขนเข้าข้างใน มีส่วนสำคัญในช่วงของการกวาดมือเข้ามากลางลำตัวจนต่อไปถึงช่วงการผลัดมือในท่าวัดวาและผีเสื้อ
3. กล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่กางต้นแขนขึ้นมาเป็นมุมฉากและหมุนแขน ใช้ในท่าว่ายนํ้าท่าวัดวาและผีเสื้อในช่วงของการผลัดแขนและยกแขนมาวางข้างหน้า
4. กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียดปลายแขน ใช้ในท่าว่ายนํ้าท่าวัดวาและผีเสื้อในช่วงเหยียดอยู่ข้างหน้าและใช้ในการเหยียดแขนออกในช่วงสุดท้ายของท่ากรรเชียงและท่ากบ
5. กล้ามเนื้อเบรเคียลลิส (Brachialis) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่งอปลายแขน ใช้ในท่าว่ายนํ้าท่าวัดวาและผีเสื้อในช่วงแรกของการใช้มือกวักนํ้า (Catch) ใช้ในท่ากบในช่วงของการกวาดนํ้าจนถึงช่วงมือกลับสู่ท่าเริ่มต้น
6. กล้ามเนื้อไบรเซป บราคี (Biceps Brachii) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่งอข้อศอกและหงายมือ ช่วยในการใช้แขนว่ายนํ้าทุกการเคลื่อนไหว
7. กล้ามเนื้อพัลมาริส ลองกัส (Palmaris Longus) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่งอข้อศอกมือใช้ในท่าว่ายนํ้าทุกท่าในช่วงของการใช้มือสร้างแรงขับเคลื่อนในการว่ายนํ้า
8. กล้ามเนื้อหน้าอก (Pectoralis Major) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หุบ งอ หมุนแขน เข้าข้างในมาข้างหน้า เป็นกล้ามเนื้อสำคัญในการว่ายนํ้าท่าวัดวาและผีเสื้อ ในช่วงตั้งแต่เริ่มใช้มือ ช่วงดึงไปจนถึงช่วงผลัดมือ ยังใช้ในช่วงของการหุบแขนเข้าในทุกท่าว่ายนํ้า เป็นกล้ามเนื้อมัดที่สำคัญที่นักวายนํ้าต้องใช้มาก
9. กล้ามเนื้อหลัง (Trapezius) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่รั้งสะบักมาข้างหลัง ยกไหล่ขึ้นข้างบน และรั้งศีรษะไปข้างหลัง เป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้การเคลื่อนไหวในทุกท่าในการว่ายนํ้ามันคงขึ้น ใช้ในการผลัดมือในช่วงหลังสุดของการว่ายนํ้าท่าวัดวาและยกแขนเหนือนํ้ามาวางข้างหน้า ใช้ในช่วงการยกไหล่และศีรษะในท่ากบ ใช้ในช่วงแรกของการดึงแขนท่ากรรเชียงและใช้ในช่วงของการยกแขนมาวางด้านหน้าในท่าผีเสื้อ ยังช่วยกล้ามเนื้อหัวไหล่และการยกศีรษะขึ้นหายใจในท่ากบและผีเสื้อ
10. กล้ามเนื้อปีก (Latissimus Dorsi) เป็นมัดกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ดึงแขนลงมาข้างล่างไปข้างหลังและเข้าข้างใน ใช้ในการว่ายนํ้าท่าวัดวาอย่างมากในช่วงของการดึงแขน โดยเฉพาะช่วงที่ลำตัวพลิกลงด้านข้างและมือดึงนํ้าลึก

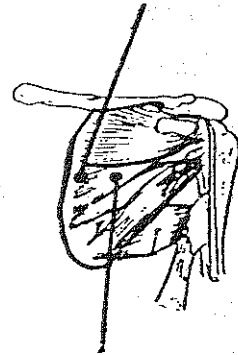
1. กล้ามเนื้อซูปราสไปนาทัส (Supraspinatus)



3. กล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid)



8. กล้ามเนื้อหน้าอก (Pectoralis Major)



2. กล้ามเนื้อซัสแคปูลาริส (Subscapularis)

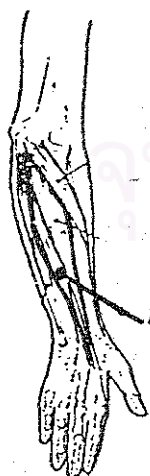
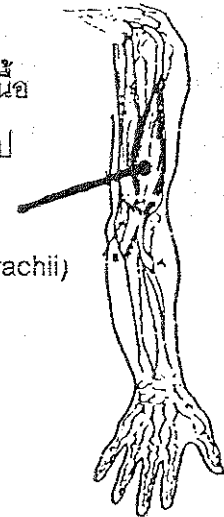
4. กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps)



5. กล้ามเนื้อเบรเคียลลิส (Brachialis)

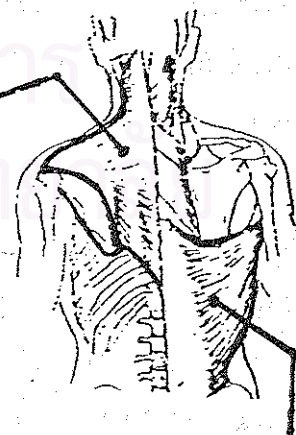


6. กล้ามเนื้อไบเซป บราคิ (Biceps Brachii)



7. กล้ามเนื้อพัลมาริส ลองกัส (Palmaris Longus)

9. กล้ามเนื้อหลัง (Trapezius)



10. กล้ามเนื้อปีก (Latissimus Dorsi)

ภาพประกอบ มัดกล้ามเนื้อของร่างกายส่วนบนที่ใช้ในการว่ายน้ำ

ผลการฝึกที่มีต่อระบบประสาทกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อถือได้ว่าเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในการออกกำลังกาย เพราะเป็นตัวจักรสำคัญที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งเมื่อกำลังกล้ามเนื้อได้รับการฝึกจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและหน้าที่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น คือการฝึกทำให้พื้นที่หน้าตัด (Cross - section) โตขึ้นทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น การฝึกกล้ามเนื้อจะทำให้มีการเพิ่มขนาดของไมโอซิน (Myosin) ซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และนอกจากการฝึกกล้ามเนื้อจะช่วยปรับสภาพและพัฒนากล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพแล้วยังช่วยเสริมสร้างให้เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นด้วย ทำให้ทนทานต่อแรงต่าง ๆ ที่มากระทำต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อได้มาก จึงช่วยลดและป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อและข้อต่อได้อีกทางหนึ่ง (Duncan, 1992) พบว่าการฝึกด้วยแรงต้านทานจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น (Hypertrophy) ทั้งนี้เนื่องมาจากการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหนา (Thick filament) ที่มีโปรตีนไมโอซินเป็นองค์ประกอบสำคัญ สอดคล้องกับ เครเมอร์ (Kraemer, 1994) พบว่าการฝึกด้วยแรงต้านทานจะส่งผลให้เส้นใยโปรตีนชนิดหนัก (Heavy chain myosin) มีจำนวนเพิ่มขึ้นจึงทำให้ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อขยายใหญ่ขึ้น ส่งผลให้เกิดแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

พรหมเมศ จักษุรักษ์ (2534) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “เปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาฟุตบอลลูก” โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาฟุตบอลลูกระดับเยาวชนทีมชาติ และระดับโรงเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเตรียมทหาร มีอายุระหว่าง 16 – 19 ปี จำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ทดสอบความแข็งแรงของร่างกายและพลังกล้ามเนื้อก่อนการทดลอง กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 4 ฝึกแบบปกติและเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยฝึกบ็อกซ์จัมพ์ และเดพท์ จัมพ์ โดยทำ 3 ชุด ชุดละ 8 ครั้ง ซึ่งกล่องสูง 75 เซนติเมตร ผลการวิจัยพบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลองพลังของกล้ามเนื้อ

แขนและไหล่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้ง 4 กลุ่ม แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อหลังจากฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก

ขันติ พุทธิพงษ์ (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของขาของนักกีฬาจากการฝึกแบบปกติกับการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก” กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬาของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 14 – 17 ปี จำนวน 30 คน ทดสอบความแข็งแรงของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลองแล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถที่เท่ากันเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 นำผลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way Analysis of Variance) ถ้าพบมีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่แบบตุกี เอ (Tukey a) และทดสอบค่าที (t – test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกแบบปกติ กลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกแบบปกติกับเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน และกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกแบบปกติกับฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่า การฝึกของกลุ่มที่ 2 ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อขาในสัปดาห์ที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. หลังจากการฝึกแบบปกติ การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน และการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วพบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและพลังกล้ามเนื้อขา ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สุรศักดิ์ เฉลิมชัย (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำ” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ซึ่งผ่านการเรียนว่ายน้ำเบื้องต้นมาแล้ว ซึ่งได้มาจากการเจาะจงเลือกจำนวน 24 คน โดยแบ่งคณะกันเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโดยใช้เครื่องมือแบบสถานี และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโดยเครื่องสวิมทอแลย์ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่ม จะต้องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควบคู่กับการฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำเป็นเวลา 2 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 วัน 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำข้อมูลวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยการทดสอบค่าที (t – test)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และจรรยา มีสิน (2536) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกกับการฝึกแบบปกติที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เวลาและระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ” กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายระดับทีมมหาวิทยาลัยและระดับของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2535 มีอายุระหว่าง 17 – 22 ปี จำนวน 27 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำ แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากัน 3 กลุ่ม ๆ ละ 9 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนว่ายน้ำ กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำ กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและว่ายน้ำซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ทำการทดสอบระหว่างและหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One - Way Analysis of Variance) ถ้าพบว่ามีความแตกต่างจึงทดสอบภายหลังเป็นรายคู่ด้วยเทคนิคคูเก้ (Tukey)

ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนว่ายน้ำ การฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำ และการฝึกแบบปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์แล้ว พบว่าความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลัง และพลังกล้ามเนื้อขามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่เมื่อทดสอบภายหลังเป็นรายคู่ด้วยเทคนิคคูเก้ พบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำมีคะแนนพัฒนาการตลอดการทดลอง 8 สัปดาห์ ด้านหลังกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติ และมีคะแนนพัฒนาการครั้งแรก 6 สัปดาห์ ด้านความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนว่ายน้ำกับกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำทุกรายการทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วันชัย บุญรอด (2537) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติก” กลุ่มตัวอย่างประชากรสุ่มแบบกำหนดแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุม 4 กลุ่ม ทำการฝึกตามโปรแกรมของสมาคมกรีฑาอีก 8 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง โดย 4 กลุ่มแรกฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และอีก 4 กลุ่มที่เหลือฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบไอโซคิ

เนติกทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้ง 12 กลุ่มนี้ ทำการฝึกในกิจกรรมการวิ่ง 100 เมตร ทุ่มน้ำหนักและขว้างจักรเช่นเดียวกัน โดยใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบผลของการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของตุ๊กกี

ผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติกมีผลต่อความสามารถในการวิ่ง 200 เมตร ดีกว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สำหรับความสามารถในการทุ่มน้ำหนักรั้น การฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑาฯ ดีกว่าการฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสำหรับการวิ่ง 100 เมตร และขว้างจักร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างโปรแกรมการฝึก นักกรีฑาทั้ง 3 โปรแกรม

โกมล กำเนิดหิน (2538) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกด้วยเมดิซินบอลที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อแขนของนักกีฬาทุ่มน้ำหนัก” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายของโรงเรียนหนองไม้แก่นวิทยาที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลองมีอายุระหว่าง 15 – 18 ปี ซึ่งผ่านการทดสอบพลังกล้ามเนื้อแขน โดยการทุ่มน้ำหนัก ทุ่มเมดิซินบอลสองมือและมือเดียว เพื่อให้ทุกกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน จำนวน 45 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยการสุ่มแบบกำหนด (Randomized assignment to group) ลงในกลุ่มที่ 1 กลุ่มฝึกปกติ กลุ่มที่ 2 ฝึกเสริมด้วยเมดิซินบอล กลุ่มที่ 3 กลุ่มฝึกเสริมด้วย น้ำหนัก ใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบระหว่างและหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว ถ้าพบว่ามี ความแตกต่างจึงทดสอบภายหลังเป็นรายคู่ด้วยเทคนิค ตุ๊กกี เอ

ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 และ 12 นักกีฬาทุ่มน้ำหนักรั้นทั้ง 3 กลุ่ม มีพลังกล้ามเนื้อแขนในการทุ่มน้ำหนักรั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการทดสอบเป็นรายคู่ พบว่ากลุ่มฝึกเสริมด้วยเมดิซินบอลและกลุ่มฝึกเสริมด้วยน้ำหนักมีระยะเวลาทุ่มน้ำหนักรั้นทุ่มเมดิซินบอลสองมือและทุ่มเมดิซินบอลมือเดียว ดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกเสริมด้วยเมดิซินบอลกับกลุ่มฝึกเสริมด้วยน้ำหนักพบว่าทุกรายการทดสอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภูสิต ถาดดา (2540) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ “การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคุมพัลลย์โอเมตริกกับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคุมพัลลย์โอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายประเภทฟุตบอลและรักบี้ฟุตบอลที่กำลังศึกษาอยู่ในวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2540 อายุ 18 – 22 ปี จำนวน 65 คน ทำการทดสอบวัดพลังกล้ามเนื้อขาและแขนก่อนการทดลอง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยการสุ่มแบบกำหนด คือกลุ่มควบคุมฝึกแบบปกติ กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคุมพัลลย์โอเมตริกและกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคุมพัลลย์โอเมตริก ทำการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขนและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนล่าง (Gastrocnemius) ก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 6 นำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีทีทูที

ผลวิจัยพบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ทั้ง 3 กลุ่ม มีพลังกล้ามเนื้อขาและแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหน้า และขาที่อนล่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อทำการทดสอบรายคู่พบว่าพลังกล้ามเนื้อขาและแขนของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกัน ส่วนความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่อนบนด้านหลัง – ด้านหน้า และขาที่อนล่างของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อและความแข็งแรงกล้ามเนื้อทุกตัวแปรไม่แตกต่าง

สฤษดี ลิ้มพัฒนาศิริ (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพัลลย์โอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังของแขนและไหล่” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษายชาย ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ ปีการศึกษา 2541 จำนวน 50 คน ทำการทดสอบท่อมเมดิซินบอลก่อนทดลอง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อแบบพัลลย์โอเมตริก ทำการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ ใช้เวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบโดยท่อมเมดิซินบอลหนัก 6 ปอนด์ และทดสอบความแข็งแรง แขน และไหล่ โดยการดึงและดันไดนาโมมิเตอร์ หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดย

หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติที่ (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งก่อนและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยกำลังแขนและไหล่ ความแข็งแรงแขนและไหล่ ทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

ชรินทร์ชัย อินทிரากรณ์ (2544) ได้เปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนากล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาประเภททีมของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 72 คน โดยใช้วิธีการจัดกระทำแบบสุ่ม และทำให้ตัวแปรควบคุมคงที่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 18 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกตามปกติ กลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองฝึกเชิงซ้อน ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา พลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์สถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตุกี เอ

หลังการทดลอง 12 สัปดาห์พบว่า

1. การฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักและการฝึกเชิงซ้อน มีผลต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. การฝึกเชิงซ้อนมีผลต่อการพัฒนาพลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา มากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. การฝึกเชิงซ้อนและการฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว มากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

เบสเตอร์ (Bestor, 1972) ได้ศึกษา “ผลการฝึกด้วยแรงต้านทานแบบไอโซโทนิคที่มีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำ 3 แบบ” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน

แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกด้วยแรงต้านทานแบบไฮโซโทนิคควบคู่กับการฝึกว่ายน้ำ ฝึกเตะขาและฝึกดิ่งแขนด้วยการฝึกแบบฝึกสลับพัก (Interval) กลุ่มควบคุมฝึกเหมือนกลุ่มทดลองโดยตัดการฝึกด้วยแรงต้านทานออก ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ผลของการศึกษารูปผลได้ว่า

1. การฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควบคู่กับการฝึกว่ายน้ำ ฝึกเตะขา และฝึกดิ่งแขนแบบอินเทอร์วาลกับการฝึกว่ายน้ำ ฝึกเตะขาและฝึกดิ่งแขนอย่างเดียว ไม่มีผลในการเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำ 3 แบบ ระยะ 50 หลา
2. การฝึกทั้งสองแบบ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ยกเว้นส่วนสะโพกที่ลดลงด้วยการฝึกทั้งสองแบบ
3. ในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ฟิต การฝึกด้วยแรงต้านทานสองชุด ชุดละ 10 ครั้ง มีผลในการพัฒนาการยกน้ำหนักได้เพิ่มขึ้น เมื่อฝึก 3 วันต่อสัปดาห์และฝึกนาน 8 สัปดาห์

รัชชुक (Razzook 1979) ทำการศึกษา “เปรียบเทียบผลการฝึกด้วยแรงต้านทานแบบมาตรฐานกับการฝึกด้วยแรงต้านทานแบบไดนามิก (Dynamic) ที่มีผลต่อการพัฒนากล้ามเนื้อในนักศึกษาชาย” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายจำนวน 44 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ใช้เวลาฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน นาน 9 สัปดาห์ ผลจากการศึกษาพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มมีการพัฒนากล้ามเนื้อในด้านความแข็งแรง กำลัง ความอดทน และขนาดของกล้ามเนื้อที่ฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ในกลุ่มฝึกด้วยแรงต้านทานแบบไดนามิกพบว่า มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงกว่ากลุ่มฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานแบบมาตรฐาน แต่ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในความแข็งแรง กำลังและความอดทน น้ำหนักตัวและขนาดของมัดกล้ามเนื้อ ยกเว้นกล้ามเนื้อต้นขาซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แลนเดอร์ และคณะ (Lander and Others, 1985) ได้ทำการศึกษา “การฝึกด้วยแรงต้านทานโดยการยกท่าเบนซ์เพิร์สโดยใช้เครื่องไฮโซคิเนติก (Isokinetic Devices) กับใช้ลูกน้ำหนัก (Free Weight)” ว่ามีผลแตกต่างหรือไม่ และเพื่อหาเทคนิคในการฝึกด้วยแรงต้านทานที่ดี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักยกน้ำหนักชายจำนวน 6 คน ผลของการศึกษาพบว่า การฝึกด้วยลูกน้ำหนักมีผลต่อมัดกล้ามเนื้อในรูปแบบที่เหมือนกันกับการฝึกโดยใช้เครื่องไฮโซคิเนติก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัล - อาหมัด (Al - Ahmad, 1990) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของพลัยโอเมตริกต่อสรีรวิทยาและสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับนักกีฬาบาสเกตบอลระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย”

โดยใช้นักกีฬาบาสเกตบอล จำนวน 27 คน มีอายุ 14–18 ปี เป็นผู้รับการทดสอบการออกกำลังกาย โดยใช้การออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนและความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจนในการทดสอบนี้ ผู้รับการทดสอบต้องฝึกกระโดดและฝานั่งยืนกระโดดไกลวิ่งเร็ว 40 หลา และการยกน้ำหนักสูงสุดหนึ่งครั้ง (1 RM) ผู้รับการทดสอบถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกปฏิบัติ จะมีการทำการทดสอบก่อนการทดลอง

หลังจากการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ จะมีการทดสอบการปฏิบัติที่ได้ฝึกมาหลังจากการฝึกกระโดดและฝานั่งยืน (ซม.) ยืนกระโดดไกลของกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกเพิ่มความสามารถขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และหลังการฝึกกระโดดและฝานั่งยืนกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม การแสดงการเปลี่ยนแปลงจะพบได้ในการทำท่ายกน้ำหนักสูงสุดหนึ่งครั้ง ทั้งสองกลุ่ม กลุ่มทดลองเพิ่มจาก 75.3 กิโลกรัม เป็น 96.3 กิโลกรัม ขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มจาก 81.1 กิโลกรัม เป็น 96.0 กิโลกรัม ซึ่งการฝึกนี้ไม่มีผลกระทบต่อการฝึกพลัยโอเมตริก ในเรื่องนี้กลุ่มทดลองลดระยะเวลาในการวิ่งเร็ว 40 หลา เวลาของกลุ่มทดลองลดลงจาก 5.3 วินาที เป็น 5.1 วินาที และเวลาของกลุ่มควบคุมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการฝึกด้วยการออกกำลังกายโดยใช้กำลังแบบไม่ใช้ออกซิเจน ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นจาก 559.3 วัตต์ เป็น 619 วัตต์ และกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นจาก 516.9 วัตต์ เป็น 579.7 วัตต์ ความแตกต่างที่เปลี่ยนแปลงนี้แสดงในค่าเฉลี่ยของการออกกำลังกายโดยใช้การออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนของทั้งสองกลุ่ม ซึ่งกลุ่มทดลองเพิ่มจาก 7.65 วัตต์ เป็น 8.37 วัตต์ต่อกิโลกรัม ขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มจาก 6.97 วัตต์ เป็น 7.79 วัตต์/กิโลกรัม การฝึกพลัยโอเมตริกไม่มีผลต่อการออกกำลังกายโดยใช้กำลังแบบไม่ใช้ออกซิเจนและผลของความสามารถแบบไม่ใช้ออกซิเจนของทั้งสองกลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งในกลุ่มทดลองเพิ่มจาก 466.6 วัตต์ เป็น 501.5 วัตต์ และกลุ่มควบคุมเพิ่มจาก 414.3 วัตต์ เป็น 456.2 วัตต์ ความแตกต่างของความสามารถนี้มีค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือ กลุ่มทดลองเพิ่มจาก 6.4 วัตต์/กิโลกรัม เป็น 6.8 วัตต์/กิโลกรัม ขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มจาก 5.6 วัตต์/กิโลกรัม เป็น 6.2 วัตต์/กิโลกรัม การฝึกพลัยโอเมตริก ไม่มีผลต่อความสามารถ ผลที่แสดงออกมาแสดงว่าการฝึกพลัยโอเมตริกในกรณีนี้สามารถปรับปรุงความสามารถในการกระโดดและฝานั่งยืนกระโดดไกลเท่านั้น นอกจากนี้การศึกษานี้ยังแนะนำว่าการฝึกพลัยโอเมตริกไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหรือพลังกล้ามเนื้อขา

เลาเบอร์ (Lauber, 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “เปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริก การยกน้ำหนัก การยกน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา”

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิชิแกนเพชฮูชิง จำนวน 39 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่สองฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่สามฝึกแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มที่สี่ฝึกด้วยน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีการทดสอบก่อนหลังการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีความแตกต่างกับกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก และพบว่าภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มมีความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อและหลังการทดสอบแตกต่างกัน

มิเชเนอร์ และคณะ (Michener and Others, 1997) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการฝึกพลัยโอเมตริกส่วนล่างของร่างกายที่มีต่อการกระโดดสูงและความแข็งแรง” กลุ่มตัวอย่างในการทดลองเป็นนักเรียนชาย – หญิง (ชาย 19, หญิง 4) รวม 23 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกำหนด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (11 คน) ทำการฝึกออกกำลังกาย ส่วนบนของร่างกายอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง (12 คน) ทำการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกส่วนล่างของร่างกาย ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบการกระโดดสูงและความแข็งแรงแบบไอโซติเนติกก่อนและหลังการทดลอง

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการยืนกระโดดสูงของทั้ง 2 กลุ่ม เพิ่มขึ้นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความแข็งแรงของการเหยียดและการงอเข้าของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

วิลเลียม (Williams, 1999) ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคในท่าสควอทที่มีต่อพลังและความเร็ว” การวิจัยครั้งนี้ออกแบบมาเพื่อทดสอบการพัฒนาความสามารถในการกระโดดแตะฝ่าผนังและการวิ่งเร็ว 30 เมตร จากผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคในท่าสควอท กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาในชั้นเรียนการฝึกด้วยน้ำหนักจากมหาวิทยาลัยเทคซัส A & M (กลุ่ม A,B,C,D) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ใช้เวลาฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่ม A ฝึกดีปธ์ จัมพ์ (depth jump) กลุ่ม B ฝึกท่าสควอทแบบไอโซโทนิค กลุ่ม C ฝึกดีปธ์ จัมพ์ (depth jump) แล้วต่อด้วยท่าสควอท กลุ่ม D เป็นกลุ่มควบคุม ใช้การกระโดดแตะฝ่าผนังและวิ่งเร็ว 30 เมตร เป็นตัววัดพลังและความเร็ว ทำการทดสอบพลังและความเร็วก่อนและหลังการทดลอง หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มด้วยการทดสอบค่าที (t – test) และหาค่าเฉลี่ยระหว่างชายและหญิงในแต่ละกลุ่มด้วย

ผลการทดลองพบว่าในกลุ่ม B และ C มีการพัฒนาด้านพลังและความเร็วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่ม A มีการพัฒนาด้านพลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลในด้านความเร็ว ซึ่งการฝึกทั้งพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคสามารถพัฒนาความสามารถทั้งสองด้านให้ดีขึ้นได้

สรุป

จากการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าวิธีการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก เช่น การกระโดดในแนวตั้ง การกระโดดเข้าคู่ การโยนลูกเมดิซินบอล เป็นต้น มีวัตถุประสงค์ในการเสริมสร้างความแข็งแรง กำลังของกลุ่มกล้ามเนื้อ เมื่อได้รับการฝึกที่ดีและถูกวิธีจะช่วยให้สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อและความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อ และจากการประมวลงานวิจัยทั้งหมดก็พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองอย่างน้อยควรจะเป็น 6 – 12 สัปดาห์ ก็สามารถทำให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่จะส่งผลกระทบต่อระบบกล้ามเนื้อ โดยการนำอุปกรณ์ 2 อุปกรณ์มาใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริกคือลูกเมดิซินบอลและหนังยาง ทำการศึกษาในเรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ ประกอบกับงานวิจัยในลักษณะดังกล่าวยังมีคนศึกษาน้อยและน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการฝึกซ้อมกีฬาในรูปแบบที่หลากหลาย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกพลาสมेटริก (Plyometric) ด้วยเมดิซีนบอล (Medicine Ball) และหนังยาง (Rubber Band) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนในการวิจัยดังต่อไปนี้

- กลุ่มตัวอย่าง
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- วิธีดำเนินการวิจัย
- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักว่ายน้ำชายที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 1-4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545 อายุระหว่าง 18 – 22 ปี โดยใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) รวมทั้งสิ้น 45 คน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าคว่ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร นำผลจากการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำมาเรียงลำดับตั้งแต่ 1 – 45 นำคะแนนที่ได้มาแบ่งออกเป็น กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกำหนด (Randomized assignment) ดังนี้

| | กลุ่มที่ 1 | กลุ่มที่ 2 | กลุ่มที่ 3 |
|----------|------------|------------|------------|
| ลำดับที่ | 1 | 2 | 3 |
| ลำดับที่ | 6 | 5 | 4 |
| ลำดับที่ | 7 | 8 | 9 |
| ลำดับที่ | . | . | . |
| ลำดับที่ | . | . | . |
| ลำดับที่ | . | . | . |
| ลำดับที่ | 43 | 44 | 45 |

ผู้วิจัยนำกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม มาทำการสุ่มอย่างง่าย (Random sampling) เพื่อเลือกโปรแกรมการฝึก ดังนี้

1. กลุ่มควบคุม ฝีกว่ายน้ำอย่างเดียว
2. กลุ่มทดลองที่ 1 ฝีกว่ายน้ำและฝีกพลั้ยไอเมตริกด้วยเมดิซินบอล
3. กลุ่มทดลองที่ 2 ฝีกว่ายน้ำและฝีกพลั้ยไอเมตริกด้วยหนังยาง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ลูกเมดิซินบอล ขนาด 1 กิโลกรัมจำนวน 1 ลูกใช้วัดพลังกล้ามเนื้อ และลูกเมดิซินบอลที่ใช้ในการทดลอง ใช้ทดสอบน้ำหนักของลูกเมดิซินบอลเป็นรายบุคคลน้ำหนัก 3.00 กิโลกรัม 7 ลูก, 3.75 กิโลกรัม 7 ลูก, 4.50 กิโลกรัม 7 ลูก, 5.25 กิโลกรัม 7 ลูก

1.2 หนังยาง เป็นเส้นกลมยาวตรงกลางกลวงขนาด $1\frac{1}{4} \times 3\frac{3}{32}$ มิลลิเมตร ยี่ห้อ Dura เบอร์ 204 ยาวเส้นละ 3 เมตร โดยแบ่งครึ่งข้างละ 1.5 เมตร น้ำหนักหนังยางที่ใช้ในการทดลองทดสอบเป็นรายบุคคลและหาค่าเฉลี่ยจากการทำวิจัยทดลอง (Pilot Study) ใช้หนังยางมัดรวมกัน 3 เส้น 4 มัด, หนังยางมัดรวมกัน 4 เส้น 4 มัด, หนังยางมัดรวมกัน 5 เส้น 4 มัด, หนังยางมัดรวมกัน 6 เส้น 4 มัด

1.3 เทปสายวัดระยะแบบม้วน 20 เมตร ใช้วัดระยะทาง

1.4 ทุ่นลอย (Pull Buoy)

1.5 อุปกรณ์และสถานที่ในการฝีก ใช้ของศูนย์กีฬาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สระว่ายน้ำขนาด ยาว 25 เมตร กว้าง 13 เมตร

- ลู่กั้ยน้ำ

1.6 นาฬิกาจับเวลา

1.7 ไอบันท์กการจับเวลา

2. โปรแกรมการฝีกที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2.1 โปรแกรมการฝีกว่ายน้ำ

2.2 โปรแกรมการฝีกพลั้ยไอเมตริกด้วยเมดิซินบอล

2.3 โปรแกรมการฝีกพลั้ยไอเมตริกด้วยหนังยาง

3. วิธีทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน

ให้ผู้รับการทดสอบนั่งเก้าอี้แล้วรัดตัวให้ติดกับพนักเก้าอี้ แล้วผลั้ยลูกเมดิซินบอลน้ำหนัก 1 กิโลกรัมไปให้ไกลที่สุด 1 ครั้งจึงวัดระยะทาง การวัดระยะทางวัดจากจุดเริ่มต้นที่ผู้รับ

การทดสอบนั่งเหยียดแขนทั้งสองข้างไปด้านหน้าระดับอก (เหยียดแขนให้ตรง) แล้วจึงปล่อยลูกเมดิซินบอลน้ำหนัก 1 กิโลกรัมลงพื้น วัดจากจุดที่ปล่อยลูกตกลงพื้นไปยังจุดที่ผู้รับการทดสอบผลักไปถึง (หน่วยวัดเป็นเมตร)

4. วิธีทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำ

โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนคว่ำลอยตัวในน้ำหีนีพุ่นลอย (Pull Buoy) ไว้กลางระหว่างขาทั้งสองข้าง มีคนจับขาไว้ที่ขอบสระระหว่างที่ยังไม่ปล่อยตัว เมื่อปล่อยตัวผู้เข้ารับการทดสอบต้องว่ายน้ำออกไปด้วยความเร็วที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยไม่ถือขอบสระ และใช้แขนเพียงอย่างเดียวในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร เมื่อถึงขอบสระจึงหยุดเวลา (หน่วยวัดเป็นวินาที)

5. วิธีทำลูกเมดิซินบอล

นำลูกวอลเลย์บอล มาเจาะรูแล้วจึงใช้ทรายและตัดยางในรถจักรยานยนต์เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่เข้าไป นำไปชั่งน้ำหนักตามที่ต้องการ

6. วิธีการทดสอบน้ำหนักลูกเมดิซินบอล

ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ ใช้เชือกรัดช่วงใต้ราวนมไว้กับพนักเก้าอี้ ให้ส่งลูกสองมือระดับอกออกไปข้างหน้ากับคู่ของตนเองจำนวน 10-12 ครั้ง ถ้าผู้เข้ารับการทดสอบผลักลูกเมดิซินบอลถึง 12 ครั้ง แล้วยังรู้สึกสบายให้เพิ่มน้ำหนักของลูกบอล แต่ถ้าผลักไม่ถึง 10 ครั้ง ให้ลดน้ำหนักลง

7. วิธีการทดสอบจำนวนหนังยาง

นำหนังยางยาว 3 เมตร โดยแบ่งเป็นข้างละ 1.50 เมตร ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนก้มตัวไปด้านหน้ายึดแขนให้ตึงทั้ง 2 ข้าง แล้วดึงหนังยางไปด้านหลังสลับซ้าย-ขวา จำนวน 10 - 12 ครั้ง ถ้าผู้เข้ารับการทดสอบดึงหนังยางถึง 12 ครั้งแล้วรู้สึกดึงได้สบายให้เพิ่มจำนวนเส้นของหนังยาง แต่ถ้าดึงไม่ถึง 10 ครั้ง ให้ลดจำนวนเส้นของหนังยางลง (สำเนา โสภกุล, 2544)

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ก. ขั้นตอนในการสร้างโปรแกรม

1. ศึกษาหลักการทางทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกพลังกล้ามเนื้อและการฝึกว่ายน้ำ แล้วนำมาเป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรม โดยพิจารณาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1.1 ระยะเวลาในการฝึกแต่ละครั้ง
 - 1.2 จำนวนครั้งที่ฝึกในแต่ละท่า
 - 1.3 จำนวนชุดที่ฝึกในแต่ละท่า
 - 1.4 ความถี่ของการฝึกในแต่ละสัปดาห์
 - 1.5 ระยะเวลาในการฝึกสามกลุ่ม
 - 1.6 การอบอุ่นร่างกาย และการผ่อนคลายภายหลังการฝึก
2. ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้กลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง และทำการฝึกในวัน จันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 16.30 - 17.30 น. และขั้นตอนในการฝึกแต่ละวันเริ่มต้นโดยการ
- 2.1 อบอุ่นร่างกาย 5 - 10 นาที
 - 2.2 ฝึกซ้อม 25 - 40 นาที
 - 2.3 ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 5 - 10 นาที
3. ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้กับกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 15 คน ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง 30 นาที และทำการฝึกในวัน จันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 16.30 - 18.00 น. และขั้นตอนในการฝึกแต่ละวันจะเริ่มโดยการ
- 3.1 อบอุ่นร่างกาย 5 - 10 นาที
 - 3.2 ฝึกซ้อม 25 - 30 นาที
 - 3.3 ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 5 - 10 นาที
 - 3.4 พักก่อนเปลี่ยนเป็นโปรแกรมว่ายน้ำ 3 - 5 นาที
 - 3.5 ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ 60 นาที
4. ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้กับกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 15 คน ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง 30 นาที และทำการฝึกในวัน จันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 16.30 - 18.00 น. และขั้นตอนในการฝึกแต่ละวันจะเริ่มโดยการ
- 4.1 อบอุ่นร่างกาย 5 - 10 นาที
 - 4.2 ฝึกซ้อม 25 - 30 นาที
 - 4.3 ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 5 - 10 นาที

4.4 พักก่อนเปลี่ยนเป็นโปรแกรมว่ายน้ำ 3 - 5 นาที

4.5 ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ 60 นาที

5. นำโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ โปรแกรมการฝึกพลัยโอมเมตริกด้วยเมดิซินบอล และโปรแกรมการฝึกพลัยโอมเมตริกด้วยหนังยาง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตตรวจแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

6. นำโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ โปรแกรมการฝึกพลัยโอมเมตริกด้วยเมดิซินบอล และโปรแกรมการฝึกพลัยโอมเมตริกด้วยหนังยาง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำโปรแกรมการฝึกพลัยโอมเมตริกด้วยหนังยาง ไปทดลองใช้ (Pilot) กับนิสิตชาย ชั้นปีที่ 1 - 4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กำลังศึกษาในภาคปลาย ปีการศึกษา 2544 จำนวน 10 คน ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาหาจำนวนหนังยางที่เริ่มใช้ และการเพิ่มจำนวนหนังยาง ทุก ๆ 2 สัปดาห์ ซึ่งหลักการในการเพิ่มน้ำหนักใช้หลักการเดียวกันกับการหาจำนวนหนังยางเริ่มต้น

ตารางที่ 1 แสดงโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 1-2

| กลุ่ม | กิจกรรม | จำนวน ครั้ง | ระยะ ทาง (เมตร) | เวลาพัก ระหว่าง ชุด (วินาที) | เวลา ทำ กิจ กรรม (นาที) | จำนวน ชุด | เวลาพัก ระหว่าง โปรแกรม (นาที) | รวม เวลา (นาที) |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| กลุ่มควบคุม | - ว่ายน้ำอบอุ่นร่างกาย | - | 200 | - | 10 | - | 3 | 50 |
| | - ว่ายน้ำใช้แขนอย่าง เดียว | - | 50 | 30 | 10 | 4 | | |
| | - ว่ายน้ำท่าควิดวา | - | 300 | - | 10 | - | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 10 | - | | |
| กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยเมดิซิโนบอล (ใช้ลูกบอลหนัก 3 กิโลกรัม) | - อบอุ่นร่างกาย | - | - | - | 5-10 | - | - | 90 |
| | - ผลักเมดิซิโนบอลโดย นั่งเก้าอี้ผลักบอลสอง มือระดับอกเป็นคู่ | 10 | - | 180 | 15 | 3 | | |
| | - ผลักเมดิซิโนบอลจาก ทางด้านหน้าไปด้านหลัง หลังสลับ ซ้าย-ขวา | 10 | - | 180 | 15 | 3 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 5 | - | | |
| | - พัก | - | - | - | 5 | - | | |
| | - ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ เหมือนกลุ่มควบคุม | | | | 50-60 | | | |
| กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยหนังยาง (ใช้ หนังยางมัดรวมกัน 2 เส้น) | - อบอุ่นร่างกาย | - | - | - | 5-10 | - | - | 90 |
| | - ดึงหนังยางโดยนั่ง เก้าอี้หันหลังให้เสาที่ ผูกหนังยางอยู่ระยะ ห่าง 1.50 เมตร ดึง หนังยางไปข้างหน้า สองมือระดับอก | 10 | - | 180 | 15 | 3 | | |
| | - ยืนหันหน้าเข้าหาเสา แล้วก้มหลัง ยึดแขน ทั้งสองข้างไปข้างหน้า ดึงหนังยางไปด้านหลัง สลับ ซ้าย-ขวา | 10 | - | 180 | 15 | 3 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 5 | - | | |
| | - พัก | - | - | - | 5 | - | | |
| | - ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ เหมือนกลุ่มควบคุม | | | | 50-60 | | | |

ตารางที่ 2 แสดงโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 3-4

| กลุ่ม | กิจกรรม | จำนวน ครั้ง | ระยะ ทาง (เมตร) | เวลาพัก ระหว่าง ชุด (วินาที) | เวลา ทำ กิจ กรรม (นาที) | จำนวน ชุด | เวลาพัก ระหว่าง โปรแกรม (นาที) | รวม เวลา (นาที) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| กลุ่มควบคุม | - ว่ายน้ำอบอุ่นร่างกาย | - | 200 | - | 10 | - | 4 | 60 |
| | - ว่ายน้ำใช้แขนอย่าง เดียว | - | 50 | 60 | 15 | 8 | | |
| | - ว่ายน้ำสปีดท่าวดวา | - | 50 | 60 | 10 | 8 | | |
| | - ว่ายน้ำสปีดเฉพาะ แขนท่าวดวา | - | 50 | 60 | 15 | 8 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 10 | - | | |
| กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยเมดิซินบอล (เพิ่มน้ำหนักลูก บอล 25% = 3.75 กิโลกรัม) | - อบอุ่นร่างกาย | - | - | - | 5-10 | - | - | 90 |
| | - ผลักเมดิซินบอลโดย นั่งเก้าอี้ผลักบอลสอง มือระดับอกเป็นคู่ | 10 | - | 180 | 15 | 3 | | |
| | - ผลักเมดิซินบอลจาก วางด้านหน้าไปด้าน หลังสลับ ซ้าย-ขวา | 10 | - | 180 | 15 | 3 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 5 | - | | |
| | - พัก | - | - | - | 5 | - | | |
| | - ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ เหมือนกลุ่มควบคุม | | | | 50-60 | | | |
| | | | | | | | | |
| กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยหนังยาง (ใช้ หนังยางมัดรวมกัน 3 เส้น) | - อบอุ่นร่างกาย | - | - | - | 5-10 | - | - | 90 |
| | - ดึงหนังยางโดยนั่ง เก้าอี้หันหลังให้เสาที่ ผูกหนังยางอยู่ระยะ ห่าง 1.50 เมตร ดึง หนังยางไปข้างหน้า สองมือระดับอก | 10 | - | 180 | 15 | 3 | | |
| | - ยืนหันหน้าเข้าหาเสา แล้วก้มหลัง ยึดแขน ทั้งสองข้างไปข้างหน้า ดึงหนังยางไปด้านหลัง สลับ ซ้าย-ขวา | 10 | - | 180 | 15 | 3 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 5 | - | | |
| | - พัก | - | - | - | 5 | - | | |
| | - ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ เหมือนกลุ่มควบคุม | | | | 50-60 | | | |
| | | | | | | | | |

ตาราง 3 แสดงโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 5-6

| กลุ่ม | กิจกรรม | จำนวน ครั้ง | ระยะ ทาง (เมตร) | เวลาพัก ระหว่าง ชุด (วินาที) | เวลา ทำ กิจ กรรม (นาที) | จำนวน ชุด | เวลาพัก ระหว่าง โปรแกรม (นาที) | รวม เวลา (นาที) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| กลุ่มควบคุม | - ว่ายน้ำอบอุ่นร่างกาย | - | 200 | - | 10 | - | 5 | 60 |
| | - ว่ายน้ำใช้แขนอย่าง เดียว | - | 50 | 60 | 15 | 10 | | |
| | - ว่ายน้ำสปีดท่าวดวา | - | 50 | 60 | 10 | 10 | | |
| | - ว่ายน้ำสปีดเฉพาะ แขนท่าวดวา | - | 50 | 60 | 15 | 10 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 10 | - | | |
| กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยเมดิซินบอล (เพิ่มน้ำหนักลูก บอล 25% = 4.50 กิโลกรัม) | - อบอุ่นร่างกาย | - | - | - | 5-10 | - | - | 90 |
| | - ผลักเมดิซินบอลโดย นั่งเก้าอี้ผลักดันสอง มือระดับอกเป็นคู่ | 10 | - | 240 | 15 | 3 | | |
| | - ผลักเมดิซินบอลจาก ทางด้านหน้าไปด้าน หลังสลับ ซ้าย-ขวา | 10 | - | 240 | 15 | 3 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 5 | - | | |
| | - พัก | - | - | - | 5 | - | | |
| | - ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ เหมือนกลุ่มควบคุม | | | | 50-60 | | | |
| | | | | | | | | |
| กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยหนังยาง (ใช้ หนังยางมัดรวมกัน 4 เส้น) | - อบอุ่นร่างกาย | - | - | - | 5-10 | - | - | 90 |
| | - ดึงหนังยางโดยนั่ง เก้าอี้หันหลังให้เสาที่ ผูกหนังยางอยู่ระยะ ห่าง 1.50 เมตร ดึง หนังยางไปข้างหน้า สองมือระดับอก | 10 | - | 240 | 15 | 3 | | |
| | - ยืนหันหน้าเข้าหาเสา แล้วก้มหลัง ยึดแขน ทั้งสองข้างไปข้างหน้า ดึงหนังยางไปด้านหลัง สลับ ซ้าย-ขวา | 10 | - | 240 | 15 | 3 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 5 | - | | |
| | - พัก | - | - | - | 5 | - | | |
| | - ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ เหมือนกลุ่มควบคุม | | | | 50-60 | | | |
| | | | | | | | | |

ตารางที่ 4 แสดงโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 7-8

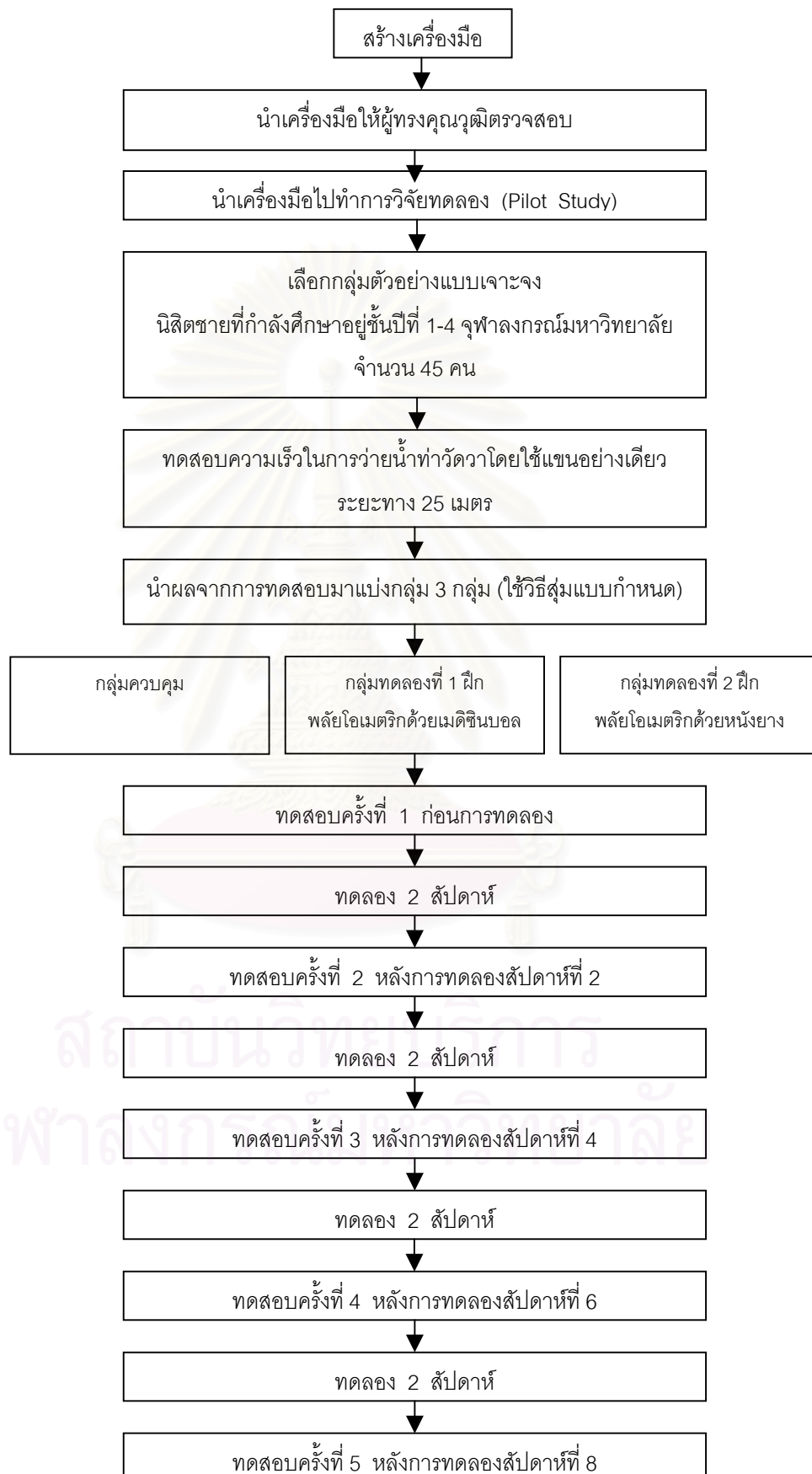
| กลุ่ม | กิจกรรม | จำนวน ครั้ง | ระยะ ทาง (เมตร) | เวลาพัก ระหว่าง ชุด (วินาที) | เวลา ทำ กิจ กรรม (นาที) | จำนวน ชุด | เวลาพัก ระหว่าง โปรแกรม (นาที) | รวม เวลา (นาที) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| กลุ่มควบคุม | - ว่ายน้ำอบอุ่นร่างกาย | - | 200 | - | 10 | - | 4 | 50 |
| | - ว่ายน้ำใช้แขนอย่าง เดียว | - | 50 | 60 | 10 | 6 | | |
| | - ว่ายน้ำสปีดท่าวดวา | - | 50 | 60 | 10 | 6 | | |
| | - ว่ายน้ำสปีดเฉพาะ แขนท่าวดวา | - | 50 | 60 | 10 | 6 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 10 | - | | |
| กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยเมดิซินบอล (เพิ่มน้ำหนักลูก บอล 25% = 5.25 กิโลกรัม) | - อบอุ่นร่างกาย | - | - | - | 5-10 | - | - | 90 |
| | - ผลักเมดิซินบอลโดย นั่งเก้าอี้ผลักบอลสอง มือระดับอกเป็นคู่ | 10 | - | 300 | 15 | 3 | | |
| | - ผลักเมดิซินบอลจาก วางด้านหน้าไปด้าน หลังสลับ ซ้าย-ขวา | 10 | - | 300 | 15 | 3 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 5 | - | | |
| | - พัก | - | - | - | 5 | - | | |
| | - ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ เหมือนกลุ่มควบคุม | | | | 50-60 | | | |
| | | | | | | | | |
| กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยหนังยาง (ใช้ หนังยางมัดรวมกัน 5 เส้น) | - อบอุ่นร่างกาย | - | - | - | 5-10 | - | - | 90 |
| | - ดึงหนังยางโดยนั่ง เก้าอี้หันหลังให้เสาที่ ผูกหนังยางอยู่ระยะ ห่าง 1.50 เมตร ดึง หนังยางไปข้างหน้า สองมือระดับอก | 10 | - | 300 | 15 | 3 | | |
| | - ยืนหันหน้าเข้าหาเสา แล้วก้มหลัง ยึดแขน ทั้งสองข้างไปข้างหน้า ดึงหนังยางไปด้านหลัง สลับ ซ้าย-ขวา | 10 | - | 300 | 15 | 3 | | |
| | - ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | - | - | - | 5 | - | | |
| | - พัก | - | - | - | 5 | - | | |
| | - ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ เหมือนกลุ่มควบคุม | | | | 50-60 | | | |
| | | | | | | | | |

ข. ขั้นตอนเตรียมการทดลอง

1. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยังผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบฝึก ผู้อำนวยการศูนย์กีฬาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเพื่อขอใช้สถานที่ และสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอเยี่ยมชมอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล
2. ทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำของผู้รับการทดลอง ก่อนการทดลอง (Pre – test)
3. ใช้ผลจากการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำก่อนการฝึก แบ่งนักว่ายน้ำชายออกเป็น 3 กลุ่ม โดยการสุ่มแบบกำหนดเข้ากลุ่ม ๆ ละ 15 คน เพื่อกำหนดความสามารถเริ่มต้นของทุกกลุ่ม
4. ก่อนเริ่มทำการฝึกตามโปรแกรม ผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศและสาธิตชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการทดลองเพื่อให้ผู้รับการทดลองมีความเข้าใจตรงกัน
5. ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเข้ารับการฝึกที่สระว่ายน้ำจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำการฝึก 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ตั้งแต่เวลา 16.30 - 18.00 น. โดยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - เดือนมิถุนายน 2545

กำหนดให้กลุ่มที่ 1 ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำปกติ เป็นเวลา 60 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกด้วยแมดิซินบอล 30 นาที และกลุ่มที่ 3 ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง 30 นาที โดยแบ่งเป็นชั้นอบอุ่นร่างกาย 5 – 10 นาที ชั้นฝึกซ้อม 25 - 30 นาที และชั้นผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 5 นาที พัก 3 - 5 นาที ก่อนเปลี่ยนโปรแกรมเพื่อให้ร่างกายได้ฟื้นตัวกลับสู่สภาพปกติหรือหายเหนื่อย พักแล้วจึงฝึกโปรแกรมว่ายน้ำต่อ 60 นาที
6. ทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำหลังการทดลอง 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์
7. นำผลจากการทดสอบก่อน ระหว่าง และหลังการทดลองที่บันทึกไว้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

แผนภูมิที่ 1 แสดงขั้นตอนการวิจัย



ค. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เลือกผู้ช่วยในการทดสอบอธิบายชี้แจงวิธีการปฏิบัติและรายละเอียดต่าง ๆ ให้มีความเข้าใจตรงกันในการทดสอบเพื่อให้มีความเที่ยงในการเก็บข้อมูล
2. ผู้วิจัยและผู้ช่วยเก็บรวบรวมผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำ ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง
3. นำผลจากการทดสอบ ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลองไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์สำหรับโปรแกรมวินโดวส์ รุ่น 10.0 (SPSS : Statistical Package for the Social Science) เพื่อหาค่าสถิติตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบผลของการทดสอบทุกรายการหลังการทดลองระหว่างกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance) ถ้าพบว่ามี ความแตกต่าง จึงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่แบบ ตุ๊กกี (เอ) (Tukey (a))
3. เปรียบเทียบผลของการทดสอบทุกรายการก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลองภายในกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One – way analysis of variance with repeated measures)
4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการเก็บรวบรวมข้อมูลในการฝึกพลัซโอมेटริกด้วยเมดิซีนบอลและหนังยาง ก่อนการฝึก หลังการฝึก 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ ของนิสิตทั้ง 3 กลุ่ม นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ จึงนำผลการวิเคราะห์มาเสนอในรูปตารางและความเรียงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและ ความเร็วในการว่ายน้ำ 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึกทั้ง 3 กลุ่ม

| กลุ่ม | จำนวน (คน) | พลังกล้ามเนื้อส่วนบน (เมตร) | | ความเร็วในการว่ายน้ำ (วินาที) | |
|-----------------|---------------|--------------------------------|-----|----------------------------------|------|
| | | \bar{X} | S.D | \bar{X} | S.D |
| กลุ่มควบคุม | 15 | 5.47 | .95 | 26.71 | 5.26 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 15 | 5.68 | .70 | 27.13 | 4.94 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 15 | 5.06 | .53 | 25.82 | 4.85 |

จากตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 5.47, 5.68 และ 5.06 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 26.71, 27.13 และ 25.82 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ก่อนการฝึกของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|---------|--------|--------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 2.9885 | 1.4943 | 2.6580 |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 23.6114 | .5622 | |
| รวม | 44 | 26.5999 | | |

$p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 2 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ 2.6580 ซึ่งน้อยกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนก่อนการฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึกของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|-----------|---------|-------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 13.4146 | 6.7073 | .2660 |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 1058.8637 | 25.2110 | |
| รวม | 44 | 1072.2783 | | |

$p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 2 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ .2660 ซึ่งน้อยกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวหลังการฝึก 2 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| กลุ่ม | จำนวน (คน) | พลังกล้ามเนื้อส่วนบน (เมตร) | | ความเร็วในการว่ายน้ำ (วินาที) | |
|-----------------|---------------|--------------------------------|-----|----------------------------------|------|
| | | \bar{X} | S.D | \bar{X} | S.D |
| กลุ่มควบคุม | 15 | 5.70 | .89 | 24.74 | 4.79 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 15 | 6.16 | .68 | 23.97 | 3.79 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 15 | 5.49 | .61 | 21.88 | 2.30 |

จากตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบหลังการฝึก 2 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 5.70, 6.16 และ 5.49 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวหลังการฝึก 2 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 24.74, 23.97 และ 21.88 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 2 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|---------|--------|---------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 3.5202 | 1.7601 | 3.2493* |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 27.7504 | .5417 | |
| รวม | 44 | 26.2706 | | |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 5 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ 3.2493 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 2 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 2 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของดูกี เอ (Tukey (a))

| กลุ่ม | ค่าเฉลี่ย | กลุ่มควบคุม | กลุ่มทดลองที่ 1 | กลุ่มทดลองที่ 2 |
|-----------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|
| | | 5.70 | 6.16 | 5.49 |
| กลุ่มควบคุม | 5.70 | - | .46 | .21 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 6.16 | | - | .67* |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 5.49 | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 2 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 2 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|----------|---------|--------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 65.4130 | 32.7065 | 2.3012 |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 596.9567 | 14.2125 | |
| รวม | 44 | 662.3398 | | |

$p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 7 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ 2.3012 ซึ่งน้อยกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวนหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| กลุ่ม | จำนวน (คน) | พลังกล้ามเนื้อส่วนบน (เมตร) | | ความเร็วในการว่ายน้ำ (วินาที) | |
|-----------------|---------------|--------------------------------|-----|----------------------------------|------|
| | | \bar{X} | S.D | \bar{X} | S.D |
| กลุ่มควบคุม | 15 | 5.81 | .84 | 23.33 | 4.03 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 15 | 6.52 | .68 | 21.65 | 2.17 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 15 | 6.26 | .67 | 20.79 | 1.63 |

จากตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 5.81, 6.52 และ 6.26 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวนหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 23.33, 21.65 และ 20.79 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 4 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|---------|--------|---------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 3.8175 | 1.9087 | 3.5531* |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 22.5624 | .5372 | |
| รวม | 44 | 26.3799 | | |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 9 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ 3.5531 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 4 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 4 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))

| กลุ่ม | ค่าเฉลี่ย | กลุ่มควบคุม | กลุ่มทดลองที่ 1 | กลุ่มทดลองที่ 2 |
|-----------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|
| | | 5.81 | 6.52 | 6.26 |
| กลุ่มควบคุม | 5.81 | - | .71* | .35 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 6.52 | | - | .26 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 6.26 | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|----------|---------|--------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 49.8815 | 24.9407 | 3.1649 |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 330.9827 | 7.8805 | |
| รวม | 44 | 380.8641 | | |

$p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 11 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ 3.1649 ซึ่งน้อยกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 4 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบความแตกต่างเป็นบางคู่

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))

| กลุ่ม | ค่าเฉลี่ย | กลุ่มควบคุม | กลุ่มทดลองที่ 1 | กลุ่มทดลองที่ 2 |
|-----------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|
| | | 23.33 | 21.65 | 20.79 |
| กลุ่มควบคุม | 23.33 | - | 1.68 | 2.54* |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 21.65 | | - | .86 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 20.79 | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 4 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| กลุ่ม | จำนวน (คน) | พลังกล้ามเนื้อส่วนบน (เมตร) | | ความเร็วในการว่ายน้ำ (วินาที) | |
|-----------------|---------------|--------------------------------|-----|----------------------------------|------|
| | | \bar{X} | S.D | \bar{X} | S.D |
| กลุ่มควบคุม | 15 | 5.93 | .81 | 21.99 | 3.38 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 15 | 6.76 | .65 | 20.81 | 2.05 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 15 | 6.75 | .42 | 19.93 | 1.24 |

จากตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบหลังการฝึก 6 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 5.93, 6.76 และ 6.75 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 21.99, 20.81 และ 19.93 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|---------|--------|---------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 6.8230 | 3.4115 | 8.1260* |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 17.6325 | .4198 | |
| รวม | 44 | 24.4555 | | |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 14 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ 8.1260 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน หลังการฝึก 6 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 6 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))

| กลุ่ม | ค่าเฉลี่ย | กลุ่มควบคุม | กลุ่มทดลองที่ 1 | กลุ่มทดลองที่ 2 |
|-----------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|
| | | 5.93 | 6.76 | 6.75 |
| กลุ่มควบคุม | 5.93 | - | .83* | .82* |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 6.76 | | - | .01 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 6.75 | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 6 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|----------|---------|--------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 32.1507 | 16.0754 | 2.8053 |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 240.6719 | 5.7303 | |
| รวม | 44 | 272.8226 | | |

$p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 16 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ 2.8053 ซึ่งน้อยกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 6 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| กลุ่ม | จำนวน (คน) | พลังกล้ามเนื้อส่วนบน (เมตร) | | ความเร็วในการว่ายน้ำ (วินาที) | |
|-----------------|---------------|--------------------------------|-----|----------------------------------|------|
| | | \bar{X} | S.D | \bar{X} | S.D |
| กลุ่มควบคุม | 15 | 5.95 | .82 | 21.67 | 3.32 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 15 | 6.95 | .65 | 20.37 | 1.86 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 15 | 7.34 | .56 | 19.45 | 1.01 |

จากตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 5.95, 6.95 และ 7.34 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 คือ 21.67, 20.37 และ 19.45ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|---------|--------|----------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 15.4763 | 7.7381 | 16.4702* |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 19.7327 | .4698 | |
| รวม | 44 | 35.2089 | | |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 18 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ 16.4702 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 8 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a))

| กลุ่ม | ค่าเฉลี่ย | กลุ่มควบคุม | กลุ่มทดลองที่ 1 | กลุ่มทดลองที่ 2 |
|-----------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|
| | | 5.95 | 6.95 | 7.34 |
| กลุ่มควบคุม | 5.95 | - | 1.00* | 1.39* |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 6.95 | | - | .40 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 7.34 | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของผลการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|----------|---------|---------|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 37.2664 | 18.6332 | 3.6004* |
| ภายในกลุ่ม | 42 | 217.3634 | 5.1753 | |
| รวม | 44 | 254.6298 | | |

* $p > .05$ ($.05 F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 20 ค่าเอฟที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเท่ากับ 3.6004 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 3.23 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยหลังการฝึก 8 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 21 ผลการทดสอบความแปรปรวนเป็นรายคู่ของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว หลังการฝึก 8 สัปดาห์ของทั้ง 3 กลุ่ม โดยวิธีของตุ๊กกี เอ (Tukey (a))

| กลุ่ม | ค่าเฉลี่ย | กลุ่มควบคุม | กลุ่มทดลองที่ 1 | กลุ่มทดลองที่ 2 |
|-----------------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|
| | | 21.67 | 20.37 | 19.45 |
| กลุ่มควบคุม | 21.67 | - | 1.30 | 2.22* |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 20.37 | | - | .92 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 19.45 | | | - |

* $p > .05$ (.05 $F_{2,42} = 3.23$)

จากตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว หลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวของกลุ่มควบคุม จากการทดสอบ ทั้ง 5 ครั้ง

| การทดสอบ | พลังกล้ามเนื้อส่วนบน (เมตร) | | ความเร็วในการว่ายน้ำ (วินาที) | |
|----------------------|--------------------------------|-----|----------------------------------|------|
| | \bar{X} | S.D | \bar{X} | S.D |
| ก่อนการฝึก | 5.47 | .95 | 26.71 | 5.26 |
| หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | 5.70 | .89 | 24.74 | 4.79 |
| หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | 5.81 | .84 | 23.33 | 4.03 |
| หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | 5.93 | .81 | 21.99 | 3.38 |
| หลังการฝึก 8 สัปดาห์ | 5.95 | .82 | 21.67 | 3.32 |

จากตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึก, หลังการฝึก 2 สัปดาห์, หลังการฝึก 4 สัปดาห์, หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมคือ 5.47, 5.70, 5.81, 5.93 และ 5.95 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึก, หลังการฝึก 2 สัปดาห์, หลังการฝึก 4 สัปดาห์, หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุมคือ 26.71, 24.74, 23.33, 21.99 และ 21.67 ตามลำดับ

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของกลุ่มควบคุม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|---------|--------|---------|
| ระหว่างบุคคล | 14 | 50.0249 | 3.5732 | |
| ภายในบุคคล | 60 | 4.6346 | .0772 | |
| ระหว่างการทดลอง | 4 | 2.3465 | .5866 | 14.357* |
| ที่เหลือ | 56 | 2.2881 | .0409 | |
| รวม | 74 | 54.6595 | | |

* $p > .05$ ($.05 F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 23 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเท่ากับ 14.357 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 2.52 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบทั้งหมดของกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 24 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มควบคุม

| | \bar{X} | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | หลังการฝึก 8 สัปดาห์ |
|-------------------------|-----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 5.47 | 5.70 | 5.81 | 5.93 | 5.95 |
| ก่อนการฝึก | 5.47 | - | .23 | .34 | .46 | .48 |
| หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | 5.70 | | - | .11 | .23 | .25 |
| หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | 5.81 | | | - | .12 | .15 |
| หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | 5.93 | | | | - | .02 |
| หลังการฝึก 8 สัปดาห์ | 5.95 | | | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนก่อนการฝึกเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่แล้วไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของแต่ละคู่อาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวกของกลุ่มควบคุม

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|-----------|---------|----------|
| ระหว่างบุคคล | 14 | 1048.0741 | 74.8624 | |
| ภายในบุคคล | 60 | 464.0988 | 7.7350 | |
| ระหว่างการทดลอง | 4 | 259.9029 | 64.9757 | 17.8190* |
| ที่เหลือ | 56 | 204.195 | 3.646 | |
| รวม | 74 | 1512.1730 | | |

* $p > .05$ ($.05 F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 25 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเท่ากับ 17.8190 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 2.52 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวกที่ได้จากการทดสอบทั้งหมดของกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 26 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวนในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุ๊กกีเอ (Tukey (a)) ของกลุ่มควบคุม

| | \bar{X} | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | หลังการฝึก 8 สัปดาห์ |
|-------------------------|-----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 26.71 | 26.71 | 24.74 | 23.33 | 21.99 | 21.67 |
| ก่อนการฝึก | 26.71 | - | 1.97 | 3.38 | 4.72* | 5.04* |
| หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | 24.74 | | - | 1.41 | 2.75 | 3.07 |
| หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | 23.33 | | | - | 1.34 | 1.66 |
| หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | 21.99 | | | | - | .32 |
| หลังการฝึก 8 สัปดาห์ | 21.67 | | | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวนหลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวของกลุ่มทดลองที่ 1 จากการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง

| การทดสอบ | พลังกล้ามเนื้อส่วนบน (เมตร) | | ความเร็วในการว่ายน้ำ (วินาที) | |
|----------------------|--------------------------------|-----|----------------------------------|------|
| | \bar{X} | S.D | \bar{X} | S.D |
| ก่อนการฝึก | 5.68 | .70 | 27.13 | 4.94 |
| หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | 6.16 | .68 | 23.97 | 3.79 |
| หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | 6.52 | .68 | 21.65 | 2.17 |
| หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | 6.76 | .65 | 20.81 | 2.05 |
| หลังการฝึก 8 สัปดาห์ | 6.95 | .65 | 20.37 | 1.86 |

จากตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึก, หลังการฝึก 2 สัปดาห์, หลังการฝึก 4 สัปดาห์, หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมคือ 5.68, 6.16, 6.52, 6.76 และ 6.95 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึก, หลังการฝึก 2 สัปดาห์, หลังการฝึก 4 สัปดาห์, หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุมคือ 27.13, 23.97, 21.65, 20.81 และ 20.37 ตามลำดับ

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของกลุ่มทดลองที่ 1

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|---------|--------|----------|
| ระหว่างบุคคล | 14 | 28.9177 | 2.0656 | |
| ภายในบุคคล | 60 | 18.1652 | .3028 | |
| ระหว่างการทดลอง | 4 | 15.3441 | 3.8360 | 76.1480* |
| ที่เหลือ | 56 | 2.8210 | .0504 | |
| รวม | 74 | 47.0829 | | |

* $p > .05$ ($.05 F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 28 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเท่ากับ 76.1480 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 2.52 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบทั้งหมดของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 29 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มทดลองที่ 1

| | \bar{X} | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | หลังการฝึก 8 สัปดาห์ |
|------------|-----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 5.68 | 6.16 | 6.52 | 6.76 | 6.95 |
| ก่อนการฝึก | 5.68 | - | .48 | .84* | 1.08* | 1.27* |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 2 สัปดาห์ | 6.16 | | - | .36 | .60 | .79* |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 4 สัปดาห์ | 6.52 | | | - | .24 | .43 |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 6 สัปดาห์ | 6.76 | | | | - | .19 |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 8 สัปดาห์ | 6.95 | | | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มากกว่าหลังการฝึก 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวกของกลุ่มทดลองที่ 1

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|-----------|----------|----------|
| ระหว่างบุคคล | 14 | 540.1165 | 38.5797 | |
| ภายในบุคคล | 60 | 646.6074 | 10.7768 | |
| ระหว่างการทดลอง | 4 | 469.9968 | 117.4992 | 37.2570* |
| ที่เหลือ | 56 | 176.6107 | 3.1538 | |
| รวม | 74 | 1186.7239 | | |

* $p > .05$ (.05 $F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 30 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเท่ากับ 37.2570 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 2.52 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวกู้ที่ได้จากการทดสอบทั้งหมดของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 31 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวนในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มทดลองที่ 1

| | \bar{X} | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | หลังการฝึก 8 สัปดาห์ |
|------------|-----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 27.13 | 23.97 | 21.65 | 20.81 | 20.37 |
| ก่อนการฝึก | 27.13 | - | 3.16 | 5.48* | 6.32* | 6.76* |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 2 สัปดาห์ | 23.97 | | - | 2.32 | 3.16 | 3.60* |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 4 สัปดาห์ | 21.65 | | | - | .84 | 1.28 |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 6 สัปดาห์ | 20.81 | | | | - | .44 |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 8 สัปดาห์ | 20.37 | | | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 31 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวนหลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่าหลังการฝึก 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 32 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวของกลุ่มทดลองที่ 2 จากการทดสอบทั้ง 5 ครั้ง

| การทดสอบ | พลังกล้ามเนื้อส่วนบน (เมตร) | | ความเร็วในการว่ายน้ำ (วินาที) | |
|----------------------|--------------------------------|-----|----------------------------------|------|
| | \bar{X} | S.D | \bar{X} | S.D |
| ก่อนการฝึก | 5.06 | .53 | 25.82 | 4.85 |
| หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | 5.49 | .61 | 21.88 | 2.30 |
| หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | 6.26 | .67 | 20.79 | 1.63 |
| หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | 6.75 | .42 | 19.93 | 1.24 |
| หลังการฝึก 8 สัปดาห์ | 7.34 | .56 | 19.45 | 1.01 |

จากตารางที่ 32 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึก, หลังการฝึก 2 สัปดาห์, หลังการฝึก 4 สัปดาห์, หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมคือ 5.06, 5.49, 6.26, 6.75 และ 7.34 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวก่อนการฝึก, หลังการฝึก 2 สัปดาห์, หลังการฝึก 4 สัปดาห์, หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุมคือ 25.82, 21.88, 20.79, 19.93 และ 19.45 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของกลุ่มทดลองที่ 2

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|---------|---------|-----------|
| ระหว่างบุคคล | 14 | 18.7770 | 1.3412 | |
| ภายในบุคคล | 60 | 54.9394 | .9157 | |
| ระหว่างการทดลอง | 4 | 51.4787 | 12.8697 | 208.2540* |
| ที่เหลือ | 56 | 3.4607 | .0618 | |
| รวม | 74 | 73.7164 | | |

* $p > .05$ (.05 $F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 33 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเท่ากับ 208.2540 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 2.52 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนที่ได้จากการทดสอบทั้งหมดของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 34 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มทดลองที่ 2

| | \bar{X} | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | หลังการฝึก 8 สัปดาห์ |
|------------|-----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | 5.06 | 5.49 | 6.26 | 6.75 | 7.34 |
| ก่อนการฝึก | 5.06 | - | .43 | 1.20* | 1.69* | 2.28* |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 2 สัปดาห์ | 5.49 | | - | .77* | 1.26* | 1.85* |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 4 สัปดาห์ | 6.26 | | | - | .49 | 1.08* |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 6 สัปดาห์ | 6.75 | | | | - | .59* |
| หลังการฝึก | | | | | | |
| 8 สัปดาห์ | 7.34 | | | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนหลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มากกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึก 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึก 8 สัปดาห์ มากกว่า หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 6 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวกของกลุ่มทดลองที่ 2

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS | MS | F |
|------------------|----|----------|---------|----------|
| ระหว่างบุคคล | 14 | 292.1772 | 20.8698 | |
| ภายในบุคคล | 60 | 572.9724 | 9.5495 | |
| ระหว่างการทดลอง | 4 | 389.3384 | 97.3346 | 29.6830* |
| ที่เหลือ | 56 | 183.6340 | 3.2792 | |
| รวม | 74 | 865.1497 | | |

* $p > .05$ (.05 $F_{4,56} = 2.52$)

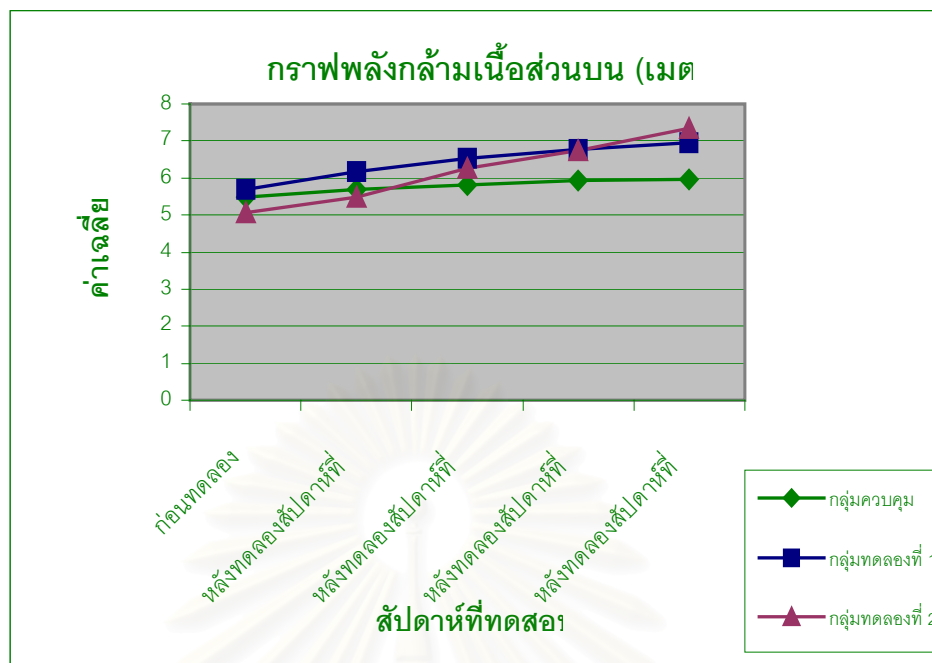
จากตารางที่ 35 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเท่ากับ 29.6830 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตารางคือ 2.52 แสดงว่าค่าเฉลี่ยการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวกู้จากการทดสอบทั้งหมดของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 36 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว ในการทดสอบทั้ง 5 ครั้งเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี เอ (Tukey (a)) ของกลุ่มทดลองที่ 2

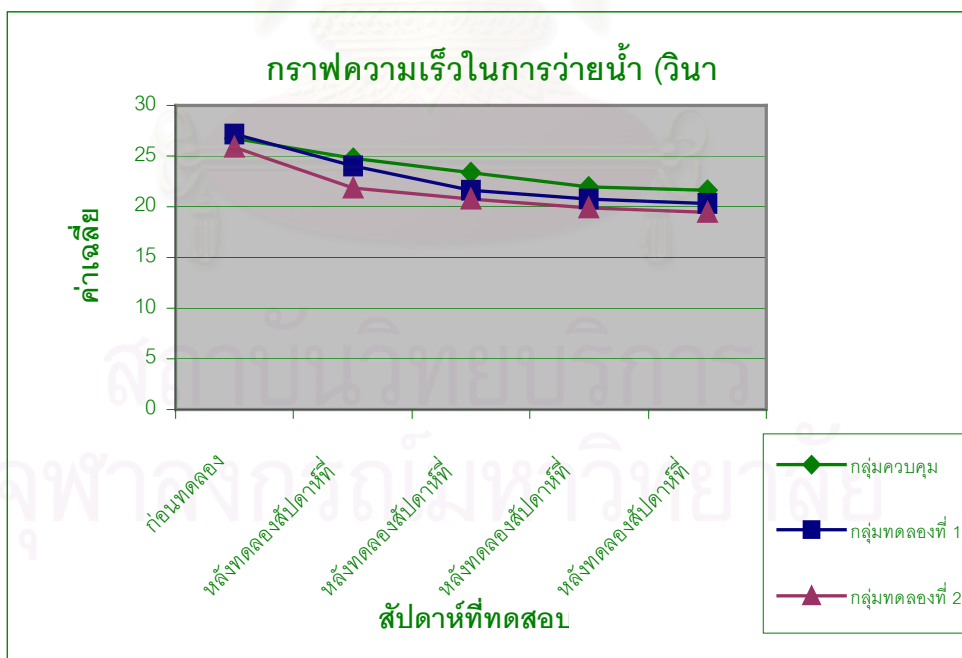
| | \bar{X} | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | หลังการฝึก 8 สัปดาห์ |
|-------------------------|-----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 25.82 | 25.82 | 21.88 | 20.79 | 19.93 | 19.45 |
| ก่อนการฝึก | 25.82 | - | 3.94* | 5.03* | 5.89* | 6.37* |
| หลังการฝึก 2 สัปดาห์ | 21.88 | | - | 1.09 | 1.95 | 2.43 |
| หลังการฝึก 4 สัปดาห์ | 20.79 | | | - | .86 | 1.34 |
| หลังการฝึก 6 สัปดาห์ | 19.93 | | | | - | .48 |
| หลังการฝึก 8 สัปดาห์ | 19.45 | | | | | - |

* $p > .05$ ($.05 F_{4,56} = 2.52$)

จากตารางที่ 36 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียว หลังการฝึก 2 สัปดาห์ หลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 6 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



กราฟที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของทั้งสามกลุ่ม จากการทดสอบห้าครั้ง



กราฟที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำของทั้งสามกลุ่ม จากการทดสอบห้าครั้ง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยาง ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตชาย ระดับชั้นปีที่ 1 - 4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545 จำนวน 45 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร ก่อนการทดลองนำผลการทดสอบมาแบ่งกลุ่มโดยนำเวลาในการว่ายน้ำของนิสิตลำดับที่ 1 - 45 มาเรียงลำดับเวลาจากต่ำสุดแล้วจัดกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 45 คน โดยวิธีการจัดกลุ่มให้มีความสามารถใกล้เคียงกัน และกำหนดวิธีการทดลองให้แต่ละกลุ่มดังนี้ กลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำอย่างเดียว 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล และว่ายน้ำ 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง และว่ายน้ำ 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำก่อนการทดลอง หลังการฝึก 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ สำหรับโปรแกรมวินโดวส์ รุ่น 10.0 (SPSS : Statistical Package for the Social Science) โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์การแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) ,วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One – way analysis of variance with repeated measures) ถ้าพบความแตกต่างให้เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีตุกี เอ (Tukey (a))

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง หลังการฝึก 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลมีผลต่อการ

กว่าก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มากกว่าหลังการฝึก 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบรายคู่ พบว่าหลังการฝึก 4, 6 และ 8 สัปดาห์ มากกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึก 2 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ มากกว่าหลังการฝึก 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยังหลังการฝึก 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ มากกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. จากการสมมติฐานการวิจัยข้อที่หนึ่งว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยาง มีผลทำให้ต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่ากลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว ผลวิจัยพบว่าตรงตามสมมติฐานเพียงบางส่วนคือหลังการฝึก 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึก พลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยางมากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งฝึกว่ายน้ำเพียงอย่างเดียวเนื่องจากทั้งสองกลุ่มนี้ได้รับการฝึกเสริมด้วยลูกเมดิซินบอลและหนังยาง ซึ่งเป็นการฝึกกล้ามเนื้อวิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้ฝึกเกิดการพัฒนาศมรรถภาพทางกายสูงขึ้น จึงทำให้การแสดงความสามารถของพลังกล้ามเนื้อและความเร็วในการว่ายน้ำเพิ่มขึ้น เมื่อสังเกตค่าพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำ ระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวยังทั้งสองกลุ่มนี้เมื่อวัดซ้ำภายในกลุ่มจะเห็นได้ว่ามีค่าความแตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำให้การแสดงความสามารถทางการกีฬาดีขึ้น ดังที่เกรฟ และคณะ (Graves and Others, 1993) ได้รายงานไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นจากการฝึกจะส่งผลให้ความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย โดยเกิดจากร่างกายมีแหล่งพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic energy) เพิ่มในกล้ามเนื้อที่ถูกฝึก ช่วยลดโอกาสการบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่เกิดจากการเล่นกีฬา หรืออุบัติเหตุจากการทำงานในชีวิตประจำวันการฝึกความแข็งแรงจะทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุดเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโดยการเพิ่มความถี่ในการกระตุ้นหน่วยยอนต์ (motor unit firing) และจำนวนหน่วยยอนต์ที่ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้น หลังจากการฝึกไป 4-6 สัปดาห์ กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้น (muscle hypertrophy) ซึ่งเกิดจากการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อมากขึ้น นอกจากนี้ ฌอนอมวงค์ กฤษณ์เพ็ชร (1988) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึก 6 สัปดาห์ท่าสควอทและพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ พบว่าทั้งสองกลุ่มมีพลัง

กล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคุมพัลลโยเมตริก พลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงทำให้การทำงานประสานงานกันของประสาทและกล้ามเนื้อดีขึ้น เกิดความทนทาน มีการเคลื่อนไหวที่เร็วขึ้น เช่นเดียวกับ คลัทซ์ วิลตัน แมคคอร์วิน และไบรซ์(1983) ได้ทำการศึกษา ผลการฝึกเดิพท์ จัมพ์และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของขาและการกระโดดในแนวตั้ง พบว่ากลุ่มที่ฝึกเดิพท์ จัมพ์ควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกด้วย น้ำหนักอย่างเดียวแต่มีการฝึกวอลเลย์บอลเพิ่มเติมจะมีความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตร โดยใช้แขนอย่างเดียวพบว่าไม่ตรงตามสมมติฐานคือหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ความเร็วในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพัลลโยเมตริกด้วยเมดิซินบอลไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอาจเป็นผลจาก ระยะเวลาในการฝึกน้อยไปจึงทำให้ยังไม่สามารถเห็นความแตกต่างกัน แต่เมื่อดูค่าเฉลี่ยของเวลาจะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพัลลโยเมตริกด้วยเมดิซินบอลเริ่มมีการลดลง ซึ่งสอดคล้องกับวิลเลียม (1999) ได้ศึกษาเรื่องผลการฝึกพัลลโยเมตริกและไอโซโทนิคในท่าสควอทที่มีต่อพลังและความเร็ว พบว่าในกลุ่ม B และ C มีการพัฒนาด้านพลังและความเร็วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่ม A มีการพัฒนาด้านพลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลในด้านความเร็ว

2. จากการสมมติฐานการวิจัยข้อที่สองว่าการฝึกพัลลโยเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนัวยางที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำแตกต่างกัน ผลวิจัยพบว่าไม่ตรงตามสมมติฐานคือหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากกรกำหนดน้ำหนักของลูกเมดิซินบอลที่กำหนดจากความสามารถสูงสุดของแต่ละบุคคลที่สามารถจะผลัดได้ ซึ่งหนัวยางก็กำหนดน้ำหนักจากความสามารถสูงสุดของแต่ละคนที่จะดึงได้เช่นกัน จำนวนครั้งที่ฝึก ระยะเวลาในการฝึกก็เท่ากันทำให้มีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตรเพิ่มขึ้นในปริมาณเท่า ๆ กัน จึงทำให้ผลการวิจัยไม่เกิดความแตกต่าง ดังที่เฮนเดอร์สัน (Henderson, 1971: 3320-A) กล่าวว่า จำนวนครั้ง ความบ่อย ความหนักของการฝึกแบบพัลลโยเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนัก ทั้งสองวิธีจะช่วยให้มีการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อเท่า ๆ กัน จึงทำให้ไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับ กฤษณ์เพ็ชร (Kritpet, 1988: 1244-A) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท และพัลลโยเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผลการทดลอง พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ชันติ พุทธิพงษ์ (2535) ได้ทำการฝึกเสริมแบบพัลลโยเมตริก สัปดาห์ละ 2 วันและสัปดาห์ละ 3 วัน มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังกล้ามเนื้อขา

ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีเพียงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ที่ตรงตามสมมติฐานเกิดความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลมีผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบนมากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้ช่วยในการวิจัยคุมกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลไม่ได้ควบคุมทิศทางของการผลักลูกเมดิซินบอลในการวัดพลังกล้ามเนื้อส่วนบนจึงทำให้เกิดความแตกต่างหลังการฝึก 2 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการได้ทำการวิจัยในตลอดช่วงระยะเวลาของการทดลองหลังการฝึก 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ จะเห็นได้ว่าได้มีการพัฒนาของพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำดีขึ้นตามลำดับของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา ดังที่ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร และจรรยา มีสิน (2536) ได้ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักกีฬาว่ายน้ำ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก พบว่า มีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา ในช่วงตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกทุกตัวแปรไม่แตกต่างกันที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลมีการพัฒนาขึ้นเฉพาะพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ส่วนความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 25 เมตรโดยใช้แขนอย่างเดียว ไม่เกิดการพัฒนาซึ่งสอดคล้องกับ วิลเลียม (1999) ได้ศึกษาเรื่องผลการฝึกพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคในท่าสควอทที่มีต่อพลังและความเร็ว พบว่าในกลุ่ม B และ C มีการพัฒนาด้านพลังและความเร็วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่ม A มีการพัฒนาด้านพลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลในด้านความเร็ว

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยพบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยางช่วยทำให้พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำดีขึ้นกว่าการฝึกทักษะว่ายน้ำเพียงอย่างเดียวดังนั้นในการฝึกทักษะกีฬาเพื่อให้ได้ผลดีควรจะมีการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยางเสริมเพื่อให้เกิดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อด้วย

ข้อเสนอในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิง

2. ควรมีการศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซีนบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวยาระยะทาง 25 เมตร ในท่าว่ายน้ำอื่น ๆ
3. ควรมีการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนโดยมีแบบทดสอบผลักบอลไปด้านหลังให้ใกล้เคียงกับท่าว่ายน้ำมากที่สุด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- โกมล กำเนิดหิน. ผลการฝึกเสริมด้วยเมดิซินบอลที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อแขนของนักกีฬาทุ่มน้ำหนัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ขันติ พุทธิพงศ์. ผลการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของ นักกีฬา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- เจษฎา เจียรระโน. โค้ช. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2530.
- เจริญ กระบวนรัตน์. การเสริมสร้างสมรรถภาพด้วยการฝึกน้ำหนัก. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา กองทัพเรือ, กรุงเทพฯ ฯ, 2540.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนากล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัญญา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ที่ ธรรมกมลการพิมพ์, 2536.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. การฝึกความแข็งแรงสำหรับกลุ่มนักกีฬาว่ายน้ำ. วารสารสมาคมผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ น้ำ 1(กุมภาพันธ์ 2533): 20 – 29.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อกล้ามเนื้อ. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสหนาการ 3 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2534): 53 – 65.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. หลักการกำหนดการออกกำลังกาย ความหนัก ระยะเวลา ความบ่อย. วารสาร สุขศึกษา พลศึกษา และสหนาการ 1(มกราคม – มีนาคม 2532): 25-30.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. หลักเบื้องต้นของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ. จุลสารฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการโอลิมปิกแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ 2(มกราคม 2533): 11 - 12.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ จรูญ มีสิน. ผลการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อกล้ามเนื้อ เวลาและระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ. รายงานวิจัย, 2536.
- ไถ่อ่อน ชินธเนศ. หลักรูปร่าง ๆ ในการฝึกการใช้พลังงานมากในเวลาสั้น ๆ. จุลสารฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการโอลิมปิกแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ 3(กุมภาพันธ์ 2533): 14-15

- นาวิน เจียรตันศิริกุล. **ผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าคว่ำ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- ประทุม ม่วงมี. **รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: บุรพาสาลีน, 2527.
- พรรณี สายแก้วดี. **ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบไอโซโทนิค และแบบไอโซเมตริกที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลสโตรค ระยะทาง 50 เมตร.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- พรหมเมศ จักชูรักษ์. **ผลของการเสริมการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- ภูสิต ถาดก. **การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก, กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ลาวัญญ์ สุกกรี. **กล้ามเนื้อเนื้อกับการฝึก. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสหนาการ** 2 (เมษายน 2533): 95 – 96.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. **กิจกรรมเข้าจังหวะ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์, 2523.
- วิสิทธิ์ ลีลาศิริวงศ์. **อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.** สัมภาษณ์, 7 ตุลาคม 2545.
- วันชัย บุญรอด. **การพัฒนาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการฝึกเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติก.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- ลำเรียง โถสกุล. **คณะกรรมการและหัวหน้าผู้ฝึกสอนว่ายน้ำทีมชาติไทย.** สัมภาษณ์, 7 ตุลาคม 2544.
- สุษดี ลิ้มพัฒนสิทธิ์. **ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังของแขนและไหล่.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.
- สุรศักดิ์ เฉลิมชัย. **ผลการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- สุนทร นวกิจกุล. **การสร้างสมรรถภาพทางกาย.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2524.
- โสภณ อรุณรัตน์. **การใช้น้ำหนักช่วยฝึกนักกีฬา.** กรุงเทพมหานคร: 2527.

- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. การฝึกความสมบรูณ์ทางกาย, **กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน**. ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535.
- อนันต์ อัดชู. **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. **ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะสั้น**. ปรินญานิพนธ์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2543.

ภาษาอังกฤษ

- Al - Ahmad, A.F. The effects of plyometrics on selected physiological and physical fitness parameters associated with high school basketball players. **Dissertation Abstracts International**. 51(1990): 448 - A .
- Baumhofer, L., and O'Shea, P. The backstroke. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 8(1986): 5 – 11.
- Benesh, T.A.A. Comparison of two plyometric training techniques. **Dissertation Abstracts International**. 28(1989): 195 – A.
- Bestor, G.L. The effects of an isotonic weight training program on speed in three competitive strokes in college swimming. **Dissertation Abstracts International**. 32(March 1972): 5012 - A.
- Bosco, C. Physiological considerations for vertical jump exercise after drops from variable height. **Volleyball Technical Journal**. 6(1982): 53 – 58.
- Casady, D.R. and D.F. **Maps hand book of physical fitness activities**. New York: The Macimlan Company, 1987.
- Chu, D.A. Plyometrics : The link between strength and speed. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 5(1983): 20 – 21.
- Chu, D.A. Plyometric exercise. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 5(1904): 56 – 59, 61 – 63.
- Chu, D.A., and Plummer, L. The language of plyometrics. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 6(1984): 30 – 31.

- Cluth, D., Wilton, M., McGown, C., and Bryce, G.R. The effect of depth jump and weight training on leg strength and vertical jump. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. 54(1983): 5.
- Counsilmen, J. **Science of Swimming**. New Jersey: Prentice – Hall, 1986.
- Duncan, J.J., Gordon, N.F. and Scott, C.B. Women walking for health and fitness: How much is enough ?. **Journal of The American Medical Association**. 226(1992): 3295 – 3299.
- Graves, J.E., M. Welsch and M.L. Pollock. **Exercise training for muscular strength and endurance**. The International Association of Fitness Professionals. Resource Series: Strength Training. California, United State of America, 1993.
- Hedrick, A . Strength and power training for basketball. **NSCA**. 15(1993): 31 – 35.
- Henderson. J.M. The effects of weight loadings and repetitions frequency of exercise, and knowledge of thoretical principles of weight training on changes in muscular strength. **Dissertation Abstracts International**. 31(1971): 3320 – A.
- Hoeger, W.R. **Fitness for Sport**. North Pomfert, Vermont: The Crowood Press. 1985.
- Huber, J. Increasing a driver 's vertical jump through plyometric training. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 9(1987): 34 – 36.
- Hutinger, P.W. Comparisions of isokinetic, isometric and isotonic development strength to speed in swimming the crawl stroke. **Dissertation Abstracts International**. 31(January 1971): 4522 – A.
- Juba, K. **Fit for Swimming**. London: Pavilion Books Limited, 1988.
- Kraemer, W.J. Neuroendocrine response to resistance exercise. In: **Essentials of Strength Training and Conditioning**. T.R. Baechle, ed. Champaign, IL: Humen Kinetics, (1994): 90 – 102.
- Kritpet, T.T. The effects of six weeks of squat and plyometric training on power production. (Oregon state University) **Dissertation Abstracts International**. 50(1988): 1244 – A.
- Lander, J.E. and Others. Machine vs Free weight bench press, **Swimming World**. (1985).
- Lauber, C.A. The effects of plyometirc training on selected measures of leg strength and power when compared to weight training, **Dissertation Abstracts International**. (1993): 1465.

- Lundin, P.R. Practical considerations for utilizing plyometrics part I. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 8(1984): 14 – 22.
- Maplicho, E.W. **Swimming Faster**. California : Mayfield Publishing Company, 1982.
- Mathews, D.K. **Measurement in Physical Education**. New York : W.B. Saunders Co., 1973: 53 – 63.
- Michener, L.A. , Faillkowski, D.A. Effectiveness of lower extremity plyometric training on vertical jump height strength. **Journal of Athletic**. (1997): 5 – 30.
- Monteleone, B.J. Reliability of Inter – Relationships among measurements of speed, strength and muscular power. **Dissertation Abstracts International**. 34 (1996): 958 – A.
- Novkov, P. Depth Jumps. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 9(1987): 60 – 61.
- O' Shea, J.P., and Wegner, J. Power weight training and the female athlete. **The Physician and Sports Medicine**, 9: 109 – 120.
- O'Shes. J.P. **Scientific Principles and Methods of Strength Fitness** (2 nd. ed.) Reading, MA : Addison – Wesley Publishing, 1976.
- Palmer, M.L. **The Science of Teaching Swimming**. London: Palham Book, 1984.
- Radcliff, J.C. and Farentions, R.C. **Plyometrics**. (2 nd. ed.) Illinois: Human Kinetics Publishers, 1985.
- Razzook, M.E. A comparison of the effects of a standard weight training program and a dynamic weight lifting program on the muscular development of male college students, **Dissertation Abstracts International**. (1979): 3188 – A.
- Santos, J. Roundtable: Practical considerations for utilizing plyometric part I. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 8(1984): 14 – 22.
- Schmidtbleicher, D. Neurophysiologische Aspekte des Sprungkrafttrainings. In K. Carl & J. Schiffer (eds) **Zur Praxis des Sprungkrafttrainings**. (1986): 56 -72.
- Spear. R.K. Plyometric exercises for more powerful kicks and punches. **ICHPER**. (1990): 24 – 26.
- Spence, Alexander P. and Mason B. Elliott. **Human Anatomy and Physiology**. California : The Benjamin Cumming Publishing Company, Inc., (1979).
- Wilk, K.E., M.L. Voight, M.A. Kerins, V. Gambetta, J.R. Andrews, and C.T. Dillman. Stretch – shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical Application. **Journal of Applied Sport and Physical Training**. (1933): 235 – 239.

Williams. The Training effects of plyometrics and isotonic squats on power and speed. *Dissertation Abstracts International*. 1999: 1063 – A.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ก.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางการฝึกว่ายน้ำทั้ง 3 กลุ่ม

| สัปดาห์ที่ | วัน | วัตถุประสงค์ | กิจกรรม | เวลา (นาที) |
|------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1-2 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> ● ทักษะเบื้องต้น และความสามารถเฉพาะตัวในการว่ายน้ำท่าวิดวา และท่าว่ายน้ำเฉพาะของนักว่ายน้ำที่ถนัดใช้เฉพาะการคูลดาวน์เท่านั้น ● นักว่ายน้ำถนัดท่าใดและประเภทใดก็ตามจะต้องว่ายน้ำท่าวิดวาด้วยกันทุกคน | 1. ว่ายอบอุ่นร่างกาย 200 เมตร | 10 |
| | | | 2. ฝึกใช้แขนอย่างเดียว 4 5 50 เมตร โดยหนีบท่อนลอยระหว่างขา พักระหว่างเที่ยว 30 วินาที | 10 |
| | | | 3. ว่ายน้ำท่าวิดวาใช้ทั้งขาและแขนติดต่อกัน 300 เมตร | 10 |
| | | | 4. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ | 10 |
| | | | ก. ว่ายน้ำตามสบาย 200 เมตรในท่าที่ถนัด | |
| | | | ข. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ | |
| | | | หมายเหตุ แต่ละโปรแกรมการฝึกจะพัก 3 นาที | |
| 3-4 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> ● ทักษะเบื้องต้น และความสามารถเฉพาะตัวในการว่ายน้ำท่าวิดวา และท่าว่ายน้ำเฉพาะของนักว่ายน้ำที่ถนัดใช้เฉพาะการคูลดาวน์เท่านั้น ● นักว่ายน้ำถนัดท่าใดและประเภทใดก็ตามจะต้องว่ายน้ำท่าวิดวาด้วยกันทุกคน | 1. ว่ายน้ำอบอุ่นร่างกาย 200 เมตร | 10 |
| | | | 2. ฝึกใช้แขนอย่างเดียว 8 5 50 เมตร โดยหนีบท่อนลอยระหว่างขา พักระหว่างเที่ยว 60 วินาที | 10-15 |
| | | | 3. ว่ายสปีดท่าวิดวา 8 5 50 เมตร พักระหว่างเที่ยว 60 วินาที | 15 |
| | | | 4. ว่ายสปีดเฉพาะแขนท่าวิดวา 8 5 50 เมตร โดยหนีบท่อนลอยระหว่างขา พักระหว่างเที่ยว 60 วินาที | 10 |

การฝึกว่ายน้ำ (ต่อ)

| สัปดาห์ที่ | วัน | วัตถุประสงค์ | กิจกรรม | เวลา (นาที) |
|------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 3-4 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> มีสมรรถภาพทางกายสูง เพิ่มความอดทนกล้ามเนื้อทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ แก้ไขท่าว่ายน้ำที่ยังบกพร่อง เพิ่มความเร็ว | 5. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ก. ว่ายน้ำตามสบาย 200 เมตรในท่าที่ถนัด ข. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ หมายเหตุ แต่ละโปรแกรมการฝึกจะพัก 4 นาที | 10 |
| 5-6 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> เพิ่มระยะทาง เน้นความทนทาน | 1. ว่ายอบอุ่นร่างกาย 200 เมตร 2. ฝึกใช้แขนอย่างเดียว 10 5 50 เมตร โดยหนีบท่อนลอยระหว่างขาพักระหว่างเที่ยว 60 วินาที 3. ว่ายสปีดท่าคว่ำ 10 5 50 เมตร พักระหว่างเที่ยว 60 วินาที 4. ว่ายสปีดเฉพาะแขนท่าคว่ำ 10 5 50 เมตร พักระหว่างเที่ยว 60 วินาที 5. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ก. ว่ายน้ำตามสบาย 200 เมตรในท่าที่ถนัด ค. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ หมายเหตุ แต่ละโปรแกรมการฝึกจะพัก 5 นาที | 10 15 10 15 10 |

การฝึกว่ายน้ำ (ต่อ)

| สัปดาห์ที่ | วัน | วัตถุประสงค์ | กิจกรรม | เวลา (นาที) |
|------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 7-8 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> ● เพิ่มความเร็ว ● ลดระยะทาง | <ol style="list-style-type: none"> 1. ว่ายน้ำอบอุ่นร่างกาย 200 เมตร 2. ฝึกใช้แขนอย่างเดียว 6 550 เมตร โดยหนีบท่อนลอยระหว่างขา พักระหว่างเที่ยว 60 วินาที 3. ว่ายน้ำเปิดท่าวัดวา 6 5 50 เมตร พักระหว่างเที่ยว 60 วินาที 4. ว่ายน้ำเปิดเฉพาะแขนท่าวัดวา 6 5 50 เมตร พักระหว่างเที่ยว 60 วินาที 5. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ <ol style="list-style-type: none"> ก. ว่ายน้ำตามสบาย 200 เมตร ในท่าที่ถนัด ข. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ <p>หมายเหตุ แต่ละโปรแกรมการฝึกจะพัก 4 นาที</p> | 10 10 10 10 10 |

**ตารางการฝึกซ้อมของกลุ่มฝึก
พลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล**

| สัปดาห์ที่ | วัน | วัตถุประสงค์ | กิจกรรม | เวลา (นาที) |
|------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1-2 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> ● เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ● ผลักเมดิซินบอล <ul style="list-style-type: none"> - ระยะห่างระหว่างเท้า 3 เมตร - ความยาวของราง 3 เมตร | 1. อบอุ่นร่างกาย 2. ฝึกผลักเมดิซินบอล โดยฝึกดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● นั่งบนเก้าอี้ผลักลูกเมดิซินบอลสองมือระดับอกเป็นคู่คนละ 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 3 นาที ● ผลักลูกเมดิซินบอลจากรางด้านหน้าไปด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 3 นาที (ซ้าย-ขวานับเป็น 1 ครั้ง) | 5-10 25-30 |
| | | | 3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 4. พัก 5. ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ | 5 3-5 50-60 |
| 3-4 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> ● เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ● ผลักเมดิซินบอลและเพิ่มน้ำหนักของเมดิซินบอล <ul style="list-style-type: none"> - ระยะห่างระหว่างเท้า 3 เมตร - ความยาวของราง 3 เมตร | 1. อบอุ่นร่างกาย 2. ฝึกผลักเมดิซินบอล โดยฝึก ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● นั่งบนเก้าอี้ผลักลูกเมดิซินบอลสองมือระดับอกเป็นคู่คนละ 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 3 นาที ● ผลักลูกเมดิซินบอลจากรางด้านหน้าไปด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 3 นาที (ซ้าย-ขวานับเป็น 1 ครั้ง) | 5-10 25-30 |
| | | | 3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 4. พัก 5. ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ | 5 3-5 50-60 |

การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล (ต่อ)

| สัปดาห์ที่ | วัน | วัตถุประสงค์ | กิจกรรม | เวลา (นาที) |
|------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 5-6 | จันทร์ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> ● เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ● ผลักเมดิซินบอลและเพิ่มน้ำหนักของเมดิซินบอล <ul style="list-style-type: none"> - ระยะห่างระหว่างคู่ 3 เมตร - ความยาวของราง 3 เมตร | 1. อบอุ่นร่างกาย 2. ฝึกผลักเมดิซินบอล โดยฝึก ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● นั่งบนเก้าอี้ผลักลูกเมดิซินบอลสองมือระดับอกเป็นคู่คนละ 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 4 นาที ● ผลักลูกเมดิซินบอลจากรางด้านหน้าไปด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา 10 ครั้ง 3 ชุดพักระหว่างชุด 4 นาที (ซ้าย-ขวานับเป็น 1 ครั้ง) 3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 4. พัก 5. ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ | 5-10 25-30 5 3-5 50-60 |
| | | | 1. อบอุ่นร่างกาย 2. ฝึกผลักเมดิซินบอล โดยฝึก ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● นั่งบนเก้าอี้ผลักลูกเมดิซินบอลสองมือระดับอกเป็นคู่คนละ 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 5 นาที ● ผลักลูกจากรางไปด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา 10 ครั้ง 3 ชุดพักระหว่างชุด 5 นาที (ซ้าย-ขวานับเป็น 1 ครั้ง) 3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 4. พัก 5. ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ | 5-10 25-30 5 3-5 50-60 |

**ตารางการฝึกซ้อมของกลุ่มฝึก
พลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง**

| สัปดาห์ที่ | วัน | วัตถุประสงค์ | กิจกรรม | เวลา (นาที) |
|------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1-2 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> ● เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ● ดึงหนังยาง | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกาย 2. ฝึกดึงยาง โดยฝึก ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● นั่งบนเก้าอี้หันหลังให้รั้วดึงยางไปข้างหน้าสองมือระดับอกโดยมียางผูกที่รั้วด้านหลัง 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 3 นาที ● ยืนหันหน้าเข้าหารั้วแล้วก้มหลังยึดแขนทั้งสองข้างไปข้างหน้าดึงยางไปด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 3 นาที (ซ้าย-ขวานับเป็น 1 ครั้ง) 3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 4. พัก 5. ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ | <p>5-10</p> <p>25-30</p> <p>5</p> <p>3-5</p> <p>50-60</p> |
| 3-4 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> ● เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ● ดึงยาง โดยเพิ่มจำนวนเส้นของหนังยาง | <ol style="list-style-type: none"> 1. อบอุ่นร่างกาย 2. ฝึกดึงยางโดยฝึก ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● นั่งบนเก้าอี้หันหลังให้รั้วดึงยางไปข้างหน้าสองมือระดับอกโดยมียางผูกที่รั้วด้านหลัง 10 ครั้ง 3 ชุดพักระหว่างชุด 3 นาที ● (ซ้าย-ขวานับเป็น 1 ครั้ง) ยืนหันหน้าเข้าหารั้วแล้วก้มหลังยึดแขนทั้งสองข้างไปข้างหน้าดึงยางไปด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 3 นาที | <p>5-10</p> <p>25-30</p> |

การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง (ต่อ)

| สัปดาห์ที่ | วัน | วัตถุประสงค์ | กิจกรรม | เวลา (นาที) |
|------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3-4 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ตั้งยางโดยเพิ่มจำนวนเส้นของหนังยาง | <ol style="list-style-type: none"> การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ พัก ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ | <p>5</p> <p>3-5</p> <p>50-60</p> |
| 5-6 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ตั้งยางโดยเพิ่มจำนวนเส้นของหนังยาง | <ol style="list-style-type: none"> อบอุ่นร่างกาย ฝึกตั้งยาง โดยฝึก ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> นั่งบนเก้าอี้หันหลังให้รั้วตั้งยางไปข้างหน้าสองมือระดับอกโดยมียางผูกที่รั้วด้านหลัง 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 4 นาที ยืนหันหน้าเข้าหารั้วแล้วก้มหลังยึดแขนทั้งสองข้างไปข้างหน้าตั้งยางไปด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 4 นาที (ซ้าย-ขวานับเป็น 1 ครั้ง) การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ พัก ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ | <p>5-10</p> <p>25-30</p> <p>5</p> <p>3-5</p> <p>50-60</p> |
| 7-8 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ตั้งยางโดยเพิ่มจำนวนเส้นของหนังยาง | <ol style="list-style-type: none"> อบอุ่นร่างกาย ฝึกตั้งยาง โดยฝึก ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> นั่งบนเก้าอี้หันหลังให้รั้วตั้งยางไปข้างหน้าสองมือระดับอกโดยมียางผูกที่รั้วด้านหลัง 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 5 นาที | <p>5-10</p> <p>25-30</p> |

การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง (ต่อ)

| สัปดาห์ที่ | วัน | วัตถุประสงค์ | กิจกรรม | เวลา (นาที) |
|------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 7-8 | จันทร์ พุธ ศุกร์ | <ul style="list-style-type: none"> เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อส่วนบน ตั้งยางโดยเพิ่มจำนวนเส้นของหนังยาง | <ul style="list-style-type: none"> ยืนหันหน้าเข้าหาหัวแล้วก้มหลังยึดแขนทั้งสองข้างไปข้างหน้าตั้งยางไปด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา 10 ครั้ง 3 ชุด พักระหว่างชุด 5 นาที (ซ้าย-ขวานับเป็น 1 ครั้ง) 3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 4. พัก 5. ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ | <p>5</p> <p>3-5</p> <p>50-60</p> |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ข.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซีนบอล



ทำยืนโน้มตัวไปข้างหน้าวางผลักลูกเมดิซีนบอลไปด้านหลังสลับซ้ายขวาไปให้คู่ ฝึกโดย

- ผู้รับการทดลองยืนโน้มตัวไปข้างหน้าวางเหยียดแขนทั้งสองข้างไปข้างหน้า มีรางที่ทำจากไม้ยาว 3 เมตร สูงระดับเอวของผู้รับการทดลองวางไว้บนพื้นด้านข้างทั้งสองข้างของผู้รับการทดลองโดยมีเพื่อนรอที่ปลายรางด้านหลังของผู้รับการทดลองทั้งสองข้าง
- เพื่อนผลักลูกเมดิซีนบอลจากปลายรางไปยังผู้รับการทดลองที่ละข้าง ผู้รับการทดลองผลักลูกเมดิซีนบอลกลับมายังเพื่อนที่อยู่ปลายรางด้านหลัง กระทำซ้ำเช่นนี้สลับซ้าย - ขวาจนครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ด้วยความเร็วที่สุด



ทำนั่งเก้าอี้ผลักลูกเมดิซีนบอลสองมือระดับอก ฝึกโดย

- จับคู่นั่งห่างกัน 3 เมตร หันหน้าเข้าหากัน
- ผลักลูกเมดิซีนบอลด้วยสองมือระดับอกเหยียดแขนให้สุดไปที่ยังคู่ของตน
- คู่ของตนรับลูกเมดิซีนบอลแล้วดึงมาที่หน้าอกหลังมือติดหน้าอกก่อนที่จะผลักกลับไปให้เร็วที่สุด
- กระทำเช่นนี้ซ้ำจนกว่าจะครบตามจำนวนที่กำหนด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยาง



ทำตึงหนังยางไปด้านหลัง ฝึกโดย

- ผู้รับการทดลองยื่นหน้าเข้าหารั้วโดยมีหนังยางผูกอยู่ที่รั้ว ยืนก้มตัวไปด้านหน้าเหยียดแขนทั้งสองข้างไปด้านหน้าจับหนังยางไว้ ยืนห่างจากรั้วระยะ 1.50 เมตร
- ผู้รับการทดลองดึงหนังยางไปด้านหลังจนข้างตั้งที่ละข้าง สลับซ้าย - ขวา กระทำซ้ำจนครบตามจำนวนที่กำหนดด้วยความเร็วที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ทำดิ่งนั่งยางไปด้านหน้า ฝึกโดย

- ผู้รับการทดลองนั่งกับพื้นหันหลังให้รั้ว มือทั้งสองข้างจับนั่งยางไว้ที่อกโดยที่มีนั่งยางผูกอยู่ที่รั้ว
- ผู้รับการทดลองดิ่งนั่งยางไปด้านหน้าทั้งสองข้างจนแขนตึงแล้วผ่อนกลับมาที่จุดเริ่มต้น กระทำซ้ำจนครบตามจำนวนที่กำหนดด้วยความเร็วที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ค.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทிரารณณ์ อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. รองศาสตราจารย์ ดร. วิชิต คณิงสุขเกษม อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. อาจารย์สำเร็จ โถสกุล ผู้ฝึกสอนนักกีฬาว่ายน้ำสมาคมว่ายน้ำสมัคร
เล่นแห่งประเทศไทย
5. พันเอก ดร. สมนึก แสงนาค คณะกรรมการสมาคมว่ายน้ำสมัครเล่นแห่ง
ประเทศไทย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก
ง.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.0-2218-2680

ที่ ทม.0302(2770.0603)1190

วันที่ 7 มิถุนายน 2545

เรื่อง ขออนุญาตใช้สถานที่เก็บข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์กีฬาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ด้วย นางสาววิชุดา คงสุทธิ์ นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซันบอล และหนังสือที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา มีสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องขอใช้สถานที่ คือ สระว่ายน้ำ 50 เมตร ในการทดลองและฝึกกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตชายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยชั้น ปีที่ 1 - 4 จำนวน 45 คน ในวันที่จันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 16.00 - 18.00 น. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เริ่มตั้งแต่วันที่ 10 มิถุนายน - 2 สิงหาคม 2545 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป (ตามเอกสารแนบ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาววิชุดา คงสุทธิ์ ได้ใช้สถานที่ ดังกล่าวเพื่อทำการเก็บข้อมูลวิจัย เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.0-2218-2680

ที่ ทม.0302(2770.0603)1191

วันที่ 7 มิถุนายน 2545

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คุนิงสุขเกษม

ด้วย นางสาววิชุดา คงสุทธิ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาพลศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล และหนังสือที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา มีสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น (ตามเอกสารที่แนบ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

จ.ม. วน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สถาบันวิทยุ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.0-2218-2680

ที่ ทม.0302(2770.0603)1192

วันที่ 7 มิถุนายน 2545

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

ด้วย นางสาววิชุดา คงสุทธิ นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซิโนบอล และหนังสือที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ" โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา มีสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น (ตามเอกสารที่แนบ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีวีรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สถาบันวิทยุ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.0-2218-2680

ที่ ทม.0302(2770.0603)1193

วันที่ 7 มิถุนายน 2545

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยรองคณบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนา

ด้วย นางสาววิชุดา คงสุทธิ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอล และหนังสือที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา มีสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น (ตามเอกสารที่แนบ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ทม.0302(2770.0603)1194

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

7 มิถุนายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คณะกรรมการสมาคมว่ายน้ำสมัครเล่นแห่งประเทศไทย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววิชุดา คงสุทธิ นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนัวยางที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรูญ มีสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



ที่ ทม.0302(2770.0603)1195

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

7 มิถุนายน 2545

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์สำเร็จ เกสกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววิชุดา คงสุทธิ นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังกายที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา มีสิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

- ชื่อ : นางสาววิชุดา คงสุทธิ
- เกิดวันที่ : วันเสาร์ที่ 27 สิงหาคม 2520
- สถานที่เกิด : กรุงเทพมหานคร
- ที่อยู่ปัจจุบัน : โรงเรียนบางยี่ขันวิทยาคม ซ.จรัญฯ 42 ถ.จรัญสนิทวงศ์
แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กทม. 10700
- ประวัติการศึกษา: สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท ภาควิชา
พลศึกษา คณะครุศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2543

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย