

ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและ
ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอลในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย



นาย พลากร นัคราบัณฑิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF CORE STABILITY TRAINING ON LOWER BACK STRENGTH AND
CRAWL SWIMMING PERFORMANCE IN YOUNG MALE SWIMMER

MR. PALAKORN NAKARABANDID



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Sports Science
Faculty of Sports Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำ
ท่าครอว์ลในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย

โดย

นายพลากร นัคราบัณฑิต

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

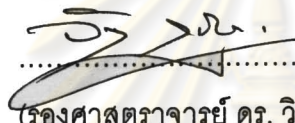
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิวรรณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. ประวิตร เจนวรธนะกุล

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ



.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

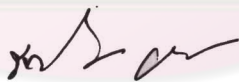
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิจิต คณึงสุขเกษม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วิจิต คณึงสุขเกษม)



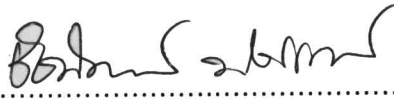
.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิวรรณ)

.....

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประวิตร เจนวรธนะกุล)



.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)



.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ ดร. ศุภล อริยศักดิ์สกุล)

พลากร นัคราบัณฑิต : ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย. (EFFECTS OF CORE STABILITY TRAINING ON LOWER BACK STRENGTH AND CRAWL SWIMMING PERFORMANCE IN YOUNG MALE SWIMMER) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ. ดร. ชรินทร์ชัย อินทிரารณณ์, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รศ. ดร. ประวิตร เจนวรรณะกุล, 91 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำของทีมนิสิตโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 10 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกความมั่นคงของลำตัวสัปดาห์ละ 3 วัน ควบคู่กับการฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ และกลุ่มควบคุมที่ฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ โดยใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการทดสอบแบบ แอลเอสดี (LSD) หาค่าสหสัมพันธ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าที (t-test independent) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาพบว่า

1. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร

3. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการศึกษาได้ว่า การฝึกความมั่นคงของลำตัวทำให้กล้ามเนื้อหลังส่วนล่างแข็งแรงขึ้น

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา.....

ปีการศึกษา 2553.....

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

5278645339 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORDS : Core stability / Lower back strength / Swimming performance

PALAKORN NAKARABANDID : EFFECTS OF CORE STABILITY TRAINING ON LOWER BACK STRENGTH AND CRAWL SWIMMING PERFORMANCE IN YOUNG MALE SWIMMER. ADVISOR : ASST.PROF.CHANINCHAI INTIRAPORN, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC PROF.PRAWIT JANWANTANAKUL, Ph.D., 91 pp.

The purpose of this study was to examine the effects of core stability training on lower back strength and crawl swimming performance in young male swimmer. The subject were 20 swimmers from Bangkok Christian College by purposive sampling. They were divided equally into two groups by simple random sampling. The experimental group trained by using program core stability training 3 days per week combined with regular training and the control group trained by using regular training. Both groups were trained for 8 weeks. The data of lower back strength and swimming performance of all groups were taken before experiment, after the 4 weeks and 8 weeks. The obtained data were analyzed in terms of mean and standard deviation, one way analysis of variance with repeated measures and multiple comparison by the LSD method, correlation analysis and comparison different mean by t-test independent at the .05 level of significance. The results revealed that :

1. After 4 weeks and 8 weeks of experiment, lower back strength and swimming performance in the experimental groups was significantly better than before training at the .05 level.
2. After 8 weeks of experiment, lower back strength in the experimental groups was significantly correlated with crawl swimming performance.
3. After 4 weeks and 8 weeks of experiment, lower back strength in the experimental groups was significantly better than control group at the .05 level.
4. After 4 weeks and 8 weeks of experiment, 30-meter crawl swimming performance in the experimental group and control group were no significantly different at the .05 level.

Conclusion: Core stability training can increase lower back strength.


Field of Study : Sports Science.....

Academic Year : 2010.....

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

Co-advisor's Signature.....


Chanichai Intiraporn
Prawit Janwantanakul

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทிரากภรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร. ประวิตร เจนวรธนะกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น ตลอดจนความเอาใจใส่ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆเป็นอย่างดียิ่ง รวมถึง ว่าที่ร้อยตรี กฤษณะ สุขขึงได้ คุณอดิگانต์ เกณี คุณทะนงศักดิ์ มนต์ลี มา คุณณนาดล เล็กรุ่งเรืองกิจ คุณธวัชชัย ชันโอฟาร ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือและโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ศักดิ์ชัย สุริยวงศ์ อาจารย์ธัญชัย พัวพันธ์พงษ์ อาจารย์สมบุญ โปบาทะ อาจารย์ทศพร นราศักดิ์ อาจารย์ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำและนักกีฬาว่ายน้ำสโมสรโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณผู้ ปกครองและนักกีฬาว่ายน้ำของโรงเรียนนานาชาติใหม่แห่งประเทศไทยที่ให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังให้งานวิจัยนี้สำเร็จ

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้งานวิจัยนี้สำเร็จ

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาวของผู้วิจัย ที่ช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุนในด้านต่างๆและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดียิ่งเสมอมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฐ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมุติฐานของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	4
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	4
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ปัจจัยที่ผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำ.....	5
แนวคิดเกี่ยวกับการว่ายน้ำท่าครอว์ล.....	8
การวิเคราะห์การว่ายน้ำเบื้องต้น.....	8
ปัจจัยทางกลศาสตร์ที่มีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำ.....	10
แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกความเร็ว.....	11
ความสำคัญของกล้ามเนื้อลำตัว.....	13
กล้ามเนื้อลำตัวกับการว่ายน้ำ.....	15
การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ.....	16

บทที่	หน้า
การปรับตัวทางสรีรวิทยาที่มีต่อการฝึกความแข็งแรง	18
อุปกรณ์ออกกำลังกายTRX.....	19
งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง.....	20
งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง.....	23
กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	29
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	30
ประชากร.....	30
กลุ่มตัวอย่าง.....	30
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
ขั้นตอนและการเก็บข้อมูล.....	31
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
ขั้นตอนในการวิจัย.....	34
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	52
สรุปผลการวิจัย.....	52
อภิปรายผลการวิจัย.....	54
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	56
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	56
รายการอ้างอิง.....	58
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก.....	64
ภาคผนวก ข.....	66
ภาคผนวก ค.....	68

ภาคผนวก ง.....	74
ภาคผนวก จ.....	76
ภาคผนวก ฉ.....	78
ภาคผนวก ช.....	81
ภาคผนวก ซ.....	83
ภาคผนวก ฌ.....	85
ภาคผนวก ญ.....	87
ภาคผนวก ฎ.....	89
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	91



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญญัตราง

ตารางที่	หน้า
1. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	36
2. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื้อหลังส่วนล่าง และเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง.....	37
3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง.....	38
4. ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ เนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง.....	39
5. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง.....	40

ตารางที่	หน้า
6. ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเวลาในการว่ายน้ำ ท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง.....	41
7. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่าง และเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม.....	42
8. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม.....	43
9. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม.....	44
10. ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเวลาในการว่ายน้ำ ท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม.....	45

ตารางที่	หน้า
11. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของกลุ่มทดลอง.....	46
12. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของกลุ่มควบคุม.....	47
13. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าที่จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	48
14. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าที่จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	49

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1.	แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง.....	50
2.	แสดงค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	51

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การแข่งขันว่ายน้ำเพื่อความเป็นเลิศใช้เวลาเป็นเครื่องตัดสิน ผู้ชนะเลิศคือผู้ที่ทำเวลาได้น้อยที่สุดในระยะทางการแข่งขันในแต่ละรายการ นักกีฬาว่ายน้ำที่สามารถทำเวลาได้น้อยจะต้องมีการฝึกซ้อมให้มีสมรรถภาพทางกายที่ดีรวมทั้งมีพื้นฐานและเทคนิคในการว่ายน้ำที่ประกอบด้วย การเริ่มต้น การใช้เท้า การใช้แขน การหายใจ และการกลับตัวที่ดี ซึ่งเทคนิคเหล่านี้ นักกีฬาจะต้องฝึกฝนจนกระทั่งสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอัตโนมัติ ผู้ฝึกสอนแต่ละคนก็จะมีเทคนิคในการฝึกเฉพาะของตนที่แตกต่างกันออกไป เพื่อฝึกนักกีฬาวว่ายน้ำให้สามารถว่ายน้ำได้อย่างเร็วที่สุด

สถิติการแข่งขันว่ายน้ำ ในกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 25 “เวียงจันทน์เกมส์” ที่ประเทศลาว มีการทำลายสถิติทั้งหมด 20 รายการ จากการแข่งขันทั้งหมด 32 รายการ (วารสารสมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย, 2553) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า กีฬาวว่ายน้ำมีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะได้มีการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬามาประยุกต์ใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการฝึกเทคนิคในการว่ายน้ำเพื่อให้นักกีฬามีประสิทธิภาพสูงสุดในขณะว่ายน้ำ

การฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควบคู่กับการฝึก กักกะษะกีฬาเป็นวิธีที่นิยมใช้ในวงการกีฬาเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะวิธีนี้จะช่วยสร้างกล้ามเนื้อของนักกีฬาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นั่นคือการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อ และเพิ่มความอดทนของกล้ามเนื้อ ในกีฬาวว่ายน้ำก็ใช้วิธีนี้ฝึกพัฒนานักกีฬาว่ายน้ำจนมีผลดีเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีหลายวิธีซึ่ง เทเวศร์ พิริยะพจนท์ (2542) ได้กล่าวไว้ว่าการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก ซึ่งจะเป็นการออกแรงแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดมีความยาวของกล้ามเนื้อคง ที่ แต่มีการเกร็งหรือตึงตัวของกล้ามเนื้อเพื่อดำเนินการต้านทาน และการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิค ซึ่งจะเป็นการออกแรงแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่มีความยาวของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลง และอวัยวะจะมีการเคลื่อนไหว และ บลานซ์ (Blanch, 1997) กล่าวไว้ว่า ในส่วนของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาวว่ายน้ำนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มความแข็งแรงให้กับอวัยวะส่วนต่างๆที่ใช้ในการว่ายน้ำ เช่น แขน ขา แต่การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของลำตัวก่อนนั้นจะเป็นผลดีต่อการฝึก

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในส่วนอื่นๆ เพราะถ้าหาก กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงก็จะสามารถรับและส่งถ่ายพลังงานไปตามส่วนต่างๆของร่างกายได้ดี และความแข็งแรงของลำตัวยังมีความสำคัญ ในขณะที่ว่ายน้ำอีกด้วย กล่าวคือ ในขณะที่แขนดึงน้ำให้ลำตัวไปข้างหน้า ขาเตะเท้าส่งให้ตัวพุ่งขณะนั้นเองลำตัวต้องแข็งแรงพอที่จะเป็นหลักอย่างมั่นคงให้ แขนและขาทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งรวมไปถึงความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและมุมของการเคลื่อนไหวของแขนและขาอีกด้วย ความแข็งแรงของลำตัวยังเป็นแหล่งกำหนดพลังที่จะผลักดันให้ลำตัวพุ่งไปข้างหน้า ตัวอย่างเช่น กล้ามเนื้อปีกหลัง (Latissimus dorsi) และกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) กล้ามเนื้อทั้งสองนี้จำเป็นต้องมีจุดยึดที่มั่นคงพอที่จะยึดให้ออกแรงได้มากตามความเร็วที่ทำได้ ความมั่นคงของลำตัวขณะว่ายน้ำมีความสำคัญถ้ากล้ามเนื้อลำตัวแข็งแรงจะถ่ายเทพลังงานออกไป เช่น การก้มลำตัวและสะโพกในท่าฟรีสไตล์และท่ากรรเชียงจะสร้างมุมของแขนในการผลักดันที่มีประสิทธิภาพตามการก้มของลำตัวให้ลำตัวทำเกลียววนทางซ้ายและขวาเพื่อไหลหรือแหวกว่ายส่ายน้ำไปข้างหน้าทั้งนี้มาจากจังหวะของลำตัวทั้งสิ้น จากการศึกษาของ แม็กนัสสันและคณะ (Magnusson et al., 1995) ที่ทำเก็บข้อมูลในนักว่ายน้ำทีมชาติสหรัฐอเมริกา พบว่าในนักว่ายน้ำที่มีความสามารถในการว่ายน้ำที่ดีจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวมากกว่า และแม็กลิชโช (Maglischo, 1982) ได้ทำการศึกษาบันทึกคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อขณะทำการว่ายน้ำ พบว่ามีการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวตลอดเวลา โดยจะทำหน้าที่ในการรักษาระดับของลำตัวให้อยู่ในลักษณะที่เพรียวน้ำ (Streamlined) เพื่อให้ได้เปรียบเชิงกลในการเคลื่อนตัวไปข้างหน้าขณะว่ายน้ำ โดยอาศัยการทำงานประสานร่วมกันของกล้ามเนื้อลำตัวทั้งด้านหน้าและด้านหลัง ซึ่งได้แก่กลุ่มกล้ามเนื้อ งอลำตัว (Trunk flexor) และกลุ่มกล้ามเนื้อเหยียดลำตัว (Trunk extensor) ตลอดจนกล้ามเนื้อมัดอื่นๆ ดังนั้นจึงเห็นได้ว่ากล้ามเนื้อลำตัวเป็นส่วนที่มีความสำคัญในการว่ายน้ำ ถ้าได้รับการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวให้แข็งแรงจะทำให้การควบคุมลำตัวให้เพรียวน้ำทำได้ดีขึ้นและส่งผลต่อการพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำให้ดีขึ้น และในการว่ายน้ำพบว่าจะมีแรงต้านหรือแรงดูดจากการว่ายน้ำกระทำต่อร่างกาย ซึ่งนักกีฬาว่ายน้ำจะต้องออกแรงเพื่อที่จะเอาชนะแรงต้านนี้ในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า วิธีการที่จะลดแรงต้านจากน้ำได้คือการทำให้ร่างกายอยู่ในลักษณะเพรียวน้ำ ซึ่งต้องอาศัยกำลังกล้ามเนื้อลำตัวในการควบคุมลำตัวซึ่งจะส่งผลให้การใช้แขนและขาในการว่ายน้ำมีประสิทธิภาพดีขึ้นทำให้ความเร็วในการว่ายน้ำดีขึ้นไปด้วย และหากกล้ามเนื้อลำตัวไม่แข็งแรงก็จะทำให้เทคนิคในการว่ายน้ำลดลงและยังเพิ่มปัจจัยเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

ความมั่นคงของลำตัวและความแข็งแรงของลำตัวมีลักษณะคล้ายกันแต่ความมั่นคงของลำตัวจะรวมถึงความแข็งแรงและการควบคุมกล้ามเนื้อเข้าไว้ด้วย การฝึกกล้ามเนื้อลำตัวในการ

ว่าน้ำต้องฝึกทั้งความสมดุลและการควบคุมกล้ามเนื้อซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาแข็งแรงของลำตัว แดฟ และคณะ (Dave et.al, 2008) ดังนั้นหากนักกีฬาต้องการที่จะพัฒนาความสามารถในการว่ายน้ำก็ควรที่จะเข้าใจถึงการเสริมสร้างความมั่นคงของลำตัว

จากประสบการณ์และการค้นคว้าข้อมูลของผู้วิจัยจะเห็นได้ถึงความแข็งแรงของลำตัวมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งกับกีฬาว่ายน้ำ แต่ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาในประเทศไทยส่วนใหญ่มักจะไม่ให้ความสำคัญกับการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวมากนัก ซึ่งอาจเกิดการบาดเจ็บในนักกีฬาได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คิดแบบฝึกความมั่นคงของลำตัวเพื่อช่วยในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อพัฒนาความสามารถสามารถในการว่ายน้ำของนักกีฬา ป้องกันการบาดเจ็บ และเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในส่วนต่างๆของนักกีฬาในอนาคต อีกทั้งเป็นแนวทางให้กับผู้ฝึกสอนในการนำไปใช้ฝึกกับนักกีฬาว่ายน้ำ หรือฝึกในนักกีฬาประเภทอื่นอีกต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย

สมมติฐานของการวิจัย

1. การฝึกความมั่นคงของลำตัวทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างเพิ่มขึ้น
2. การฝึกความมั่นคงของลำตัวทำให้เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลดีขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย
2. ระยะเวลาในการวิจัย 8 สัปดาห์ โดยทำการฝึกความมั่นคงของลำตัวในวันจันทร์ พุธและวันศุกร์

3. ตัวแปรที่ใช้ศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรต้น (Independent variables) คือ โปรแกรมการฝึกความมั่นคงของลำตัว

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent variables) คือ

3.2.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง

3.2.2 ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจ ชี้แจง อธิบายและสาธิตก่อนการฝึกทุกครั้งกับนักกีฬาในกลุ่มทดลองเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกความมั่นคงของลำตัว โดยฝึก สัปดาห์ละ 3 ครั้ง คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ทำการฝึกในช่วงเวลา 15.30 น. ถึง 16.15 น. และผู้วิจัยไม่อาจควบคุมในเรื่อง การรับประทานอาหารเช้า การพักผ่อน และการทำกิจกรรมอื่นๆในช่วงระยะเวลาของการทดลองได้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การฝึกความมั่นคงของลำตัว (Core stability training) หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อ เอริคเตอร์ สไปนารี (Erector spinae), อินเทอร์นอล และ เอ็กเทอร์นอล โอบลิค (Internal and External oblique), ทรานส์เวิร์ส แอบโดมินิส (Transverse abdominis) และ เร็คทัส แอ็บโดมินิส (Rectus abdominis)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Lower back strength) หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เอริคเตอร์ สไปนารี (Erector spinae) ในการเหยียดหลัง โดยการทดสอบด้วยเครื่อง BIODEX SYSTEM 3 มีหน่วยเป็น ฟุต-ปอนด์

ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล (Crawl swimming performance) หมายถึง เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ในสระว่ายน้ำ 50 เมตร โดยตัด 15 เมตร แรกของการว่ายออกเนื่องจากในการออกตัวจากขอบสระนักกีฬาแต่ละคนจะมีแรงส่งตัวที่ไม่เท่ากัน และตัด 5 เมตรสุดท้ายออกเนื่องจากในการเข้าเส้นชัยนักกีฬาอาจจะมีการเอียงหรือบิดตัว หน่วยเป็น วินาที

นักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย (Young male swimmer) หมายถึง นักกีฬาว่ายน้ำชาย อายุ 12-17 ปี ของทีมว่ายน้ำสโมสรโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทาง ในการจัดโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความมั่นคงของลำตัวสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำ
2. เป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อพัฒนาความมั่นคงของลำตัวในกีฬาน้ำชนิดอื่นๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล จึงได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้เป็นข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าวิจัยซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำ
2. แนวคิดเกี่ยวกับการว่ายน้ำท่าครอว์ล
3. การวิเคราะห์การว่ายน้ำเบื้องต้น
4. ปัจจัยทางกลศาสตร์ที่มีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำ
5. แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกความเร็ว
6. ความสำคัญของกล้ามเนื้อลำตัว
7. กล้ามเนื้อลำตัวกับการว่ายน้ำ
8. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
9. การปรับตัวทางสรีรวิทยาที่มีต่อการฝึกความแข็งแรง
10. อุปกรณ์ออกกำลังกาย TRX

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง
2. งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำ

กีฬาว่ายน้ำเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกส่วนโดยเฉพาะส่วนของแขนและขาในการออกแรงพยายามเพื่อเอาชนะแรงต้านการเคลื่อนที่จากน้ำ ดังนั้นนักกีฬาจึงต้องเป็นผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายและทักษะในการว่ายน้ำที่ถูกต้องจะทำให้มีความสามารถในการว่ายน้ำที่ดี พิสิษฐ์ ธิติเลิศเดชา (2545) ได้กล่าวถึงปัจจัยภายในนักกีฬาที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำไว้ว่า

1. รูปร่าง นักกีฬาที่มีรูปร่างสูงใหญ่มีกล้ามเนื้อที่สมส่วน มีช่วงแขนและขายาว ช่วงไหล่กว้าง และมีความอ่อนตัวของข้อเท้าที่ดี จะได้เปรียบกว่านักกีฬาวัยน้ำที่มีรูปร่างอ้วนเตี้ย และแคระแกรน

2. ความสมบูรณ์ของร่างกาย คือการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ซึ่งหมายถึงความสามารถของร่างกายที่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

- ความแข็งแรง (Strength) คือความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวต้านกับแรงต้านทานได้มากที่สุดเพียงครั้งเดียวโดยไม่จำกัดเวลา

- กำลัง (Power) คือความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวด้วยแรงและความเร็วสูงสุดในการให้เกิดการเคลื่อนไหวในช่วงสั้นๆ

- ความอดทน (Endurance) คือความสามารถที่ร่างกายทำงานซ้ำๆได้เป็นเวลานานโดยไม่ล้าแบ่งเป็นความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance) ได้แก่ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการคงสภาพการทำงานให้ทำงานได้มากที่สุดทำซ้ำๆกันโดยไม่เกิดการล้าและความอดทนของระบบไหลเวียน (Cardiorespiratory endurance) ได้แก่ ประสิทธิภาพของการไหลเวียนโลหิตในการนำเลือดไปสู่กล้ามเนื้อให้กล้ามเนื้อได้รับออกซิเจนในการแลกเปลี่ยนกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เพียงพอในการใช้งาน

- ความเร็ว (Speed) คือความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้ระยะเวลาสั้นๆ

- ความอ่อนตัว (Flexibility) คือความสามารถในการเคลื่อนไหวข้อต่อของร่างกาย

- ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) คือความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนไหวได้อย่างฉับพลันแม้ขณะที่มีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงสุด

- การทรงตัว (Balance) คือความสามารถในการรักษาอิริยาบถให้คงที่ได้อยู่ได้ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวร่างกาย

- การประสานงานระหว่างประสาทสั่งการและกล้ามเนื้อ (Coordination) คือความสามารถของร่างกายในการทำงานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

3. สถิติปัญญา ถ้านักกีฬามีสติปัญญาดี สามารถเรียนรู้และรับการฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และนำมาปรับใช้กับตนเองได้อย่างถูกต้องเหมาะสมนั้นจะเป็นผลดีต่อการเล่นกีฬา

คันทิลแมน (Counsilman, 1978) ได้กล่าวถึงปัจจัยทางด้านอารมณ์ ปัจจัยเกี่ยวกับการฝึกซ้อมและการดำเนินชีวิต ที่มีผลต่อการเล่นกีฬาไว้ว่า

ปัจจัยทางด้านอารมณ์

1. ความเครียด (Stress) เป็นสาเหตุหนึ่งที่มีผลต่อการเล่นกีฬา ดังนั้นนักกีฬาที่ผ่อนคลายและควบคุมความเครียดได้ดีย่อมได้เปรียบในการเล่นกีฬา

2. ความมั่นคงทางจิตใจและความสามารถในการควบคุมอารมณ์ที่ดีเนื่องจากการฝึกซ้อมต้องใช้เวลายาวนานสามารถทำให้เกิดความเครียดและความเบื่อหน่ายได้ส่งผลให้กระตือรือร้นที่จะมาซ้อม ซึ่งอาจทำให้ทักษะในการว่ายน้ำลดลงหรืออาจทำให้ว่ายน้ำนั้นช้าลง ดังนั้นนักกีฬาที่มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์ที่ดีทั้งในระหว่างเวลาการฝึกซ้อมและระหว่างการแข่งขันย่อมทำให้ได้เปรียบในการเล่นกีฬา

ปัจจัยเกี่ยวกับการฝึกซ้อมและการดำเนินชีวิต

1. การดำเนินการฝึกซ้อมได้อย่างเต็มที่และต่อเนื่องเพื่อจะทำให้เกิดทักษะความชำนาญและความคล่องแคล่วว่องไวตลอดจนความพร้อมของร่างกายในการเล่นกีฬา

2. การรับประทานอาหาร มี 2 ระยะ คือ

2.1 การรับประทานอาหารประจำวัน (Daily diet) คืออาหารที่รับประทานประจำทุกวัน ดังนั้นนักกีฬาจึงควรที่จะได้รับประทานอาหารที่คุณค่าทางสารอาหารและพลังงานที่เพียงพอ รวมทั้งวิตามินเกลือแร่ที่จำเป็นครบถ้วน เพื่อการรักษาระดับการทำงานของร่างกายและระดับของน้ำหนักกับความแข็งแรงของร่างกายให้ปกติ

2.2 การรับประทานอาหารก่อนการแข่งขัน (Pre-competition diet) เป็นอาหารที่รับประทานในช่วงก่อนการแข่งขัน 2 วัน นักกีฬาจึงควรได้รับประทานอาหารที่มีคุณค่าในด้านของพลังงานที่จะใช้ในการแข่งขันอย่างพอเพียง

3. การนอนหลับพักผ่อน ในนักกีฬาต้องการการนอนหลับในช่วงการฝึกซ้อมหนักมากกว่าในช่วงที่ไม่มีการฝึกซ้อม ซึ่งในนักกีฬาแต่ละคนมีปริมาณเวลาในการนอนหลับไม่เท่ากัน เช่น ในภาวะปกติต้องการเวลาในการนอนหลับ 7 ถึง 8.5 ชั่วโมง แต่เมื่อมีการฝึกซ้อมหนัก (2 ครั้งต่อวัน) นักกีฬาว่ายน้ำจึงต้องการเวลาในการนอนหลับเพิ่มขึ้นอีก 1 ถึง 2 ชั่วโมง แต่ยังไม่มีความจำเป็นที่แน่นอนและเหมาะสมสำหรับนักกีฬาดังนั้นแต่ละคนจึงต้องค้นหาและปรับปรุงจำนวนชั่วโมงในการนอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอและเหมาะสมสำหรับตนเอง

4. รูปแบบจังหวะชีวิต (Biorhythmic pattern) จะมีผลต่อความสามารถในการเล่นกีฬา ซึ่งนักกีฬาที่สามารถจะปรับวงจรชีวิต (Circadian rhythm) ได้ดีเยี่ยมจะได้เปรียบเช่นในช่วงที่มีการฝึกซ้อมหนักโดยมีการฝึก 2 ครั้งต่อวัน ถ้าเริ่มฝึกเวลา 6.00 น. นักกีฬาต้องตื่นนอนเวลา 5.00 น. ดังนั้นจึงควรที่จะมีการปรับเวลา การนอนโดยเข้านอนเร็วขึ้น 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้ร่างกายได้รับการพักผ่อนที่เพียงพอในช่วงที่มีการฝึกซ้อมหนัก

แนวคิดเกี่ยวกับการว่ายน้ำท่าครอว์ล

พีระพงศ์ บุญศิริ (2535) กล่าวว่า การว่ายน้ำท่าครอว์ล (Crowl stroke) เป็นการเคลื่อนตัวของผู้ว่ายทั้งตัวในน้ำเป็นแนวเส้นตรง (Linear movement) และเกิดจากการเคลื่อนไหวแขนขาในประเภทแกว่งไกว (Oscillatory and ballistic movement) เนื่องจากความต้านทานของน้ำ ทำให้การเคลื่อนไหวไม่ค่อยจะเต็มแบบของบอลลิสติก โดยทักษะนี้เป็นการเคลื่อนไหวในน้ำโดยที่ศีรษะและลำตัวทำหน้าที่สามประการ คือ

1. ลดความต้านทานของน้ำให้น้อยที่สุด
2. ช่วยทำให้สามารถหายใจได้
3. ทำหน้าที่เป็นจุดยึดที่แน่นอนมั่นคงของกล้ามเนื้อแขนขา

ส่วนสำคัญของการลดความต้านทานของน้ำ ได้แก่ ตำแหน่งของศีรษะและลำตัว โดยการให้อยู่ในลักษณะที่เพรียวน้ำ (Streamlined) คือ ลำตัวและศีรษะเกือบจะอยู่ในแนวนอนหรือแนวขวางกับเส้นของฟ้า ทั้งนี้ปัจจัยที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบกัน คือ ลักษณะความแตกต่างของทรวดทรงและความลอยตัว (Buoyancy) และความเร็วในการว่ายน้ำด้วย

หลักการในการว่ายน้ำท่าครอว์ลนั้น ช่วงในการหายใจเมื่อหันหน้าขึ้นหายใจจะต้องไม่ขัดจังหวะกับการเคลื่อนไหวของแขนขา หรือทำให้เกิดการต้านทานการเคลื่อนไหวของร่างกายไปตามแนวของการว่ายน้ำ ดังนั้นจึงไม่ควรยกศีรษะขึ้นเพื่อหายใจ แต่ใช้การพลิกใบหน้าขึ้นเป็นการเคลื่อนไหวศีรษะรอบแกนนอนของมัน และในขณะที่หันพลิกหน้าขึ้นนั้นต้องพยายามให้คางแนบชิดกับด้านข้างของลำคอและปากจะอยู่เหนือระดับผิวน้ำเล็กน้อย เมื่อหายใจแล้วก็พลิกหน้าไปทางข้างหน้า และคางอยู่ในแนวกึ่งกลางระนาบข้างของร่างกาย ลำตัวจะต้องนิ่งเพื่อให้กล้ามเนื้อแขนขายึดเป็นฐานได้มั่นคงเพื่อให้กล้ามเนื้อท้อง ทั้งซ้ายและขวาทำหน้าที่หดตัวสลับกันกับกล้ามเนื้อเหยียดกระดูกสันหลังทำให้กระดูกสันหลังและกระดูกเชิงกรานอยู่นิ่ง ๆ ต้านทานแรงจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวไหล่และกล้ามเนื้อตะโพกที่หดตัว

การวิเคราะห์การว่ายน้ำเบื้องต้น

ศุกล อริยสังข์สีสกุล (2552) กล่าวว่า การศึกษาการวิเคราะห์การว่ายน้ำเบื้องต้น โดยใช้หลักชีวกลศาสตร์ คือ หลักอธิบายการเคลื่อนไหวของการว่ายน้ำ ซึ่งถ้าวิเคราะห์ท่าทางในขณะหยุดนิ่งเราเรียกว่า สแตติกส์ (Statics) ถ้าวิเคราะห์ท่าทางในขณะเคลื่อนที่ที่เราเรียกว่า ไดนามิกส์ (Dynamics) การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวขณะเคลื่อนที่หรือไดนามิกส์นี้ ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ คิเนแมติกส์ (Kinematics) หมายถึงการศึกษาการเคลื่อนไหวที่มีการเคลื่อนที่แล้วเกิดระยะทาง ความเร็วและอัตราเร่งโดยไม่คำนึงถึงแรงที่เกี่ยวข้อง คิเนติกส์ (Kinetics) หมายถึง

การศึกษาการเคลื่อนไหวที่ปัจจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วและยังคำนึงถึงแรงที่มาเกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นสาเหตุของการเคลื่อนไหว การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวที่จะนำมาเป็นตัวอย่างเป็นการวิเคราะห์แบบคิเนแมติกส์ในท่าครอรัล มีรายละเอียดดังนี้

การผลัดน้ำของฝ่ามือจะไม่ดันน้ำเป็นแนวเส้นตรง แต่จะดันน้ำเป็นแนวโค้งรูปวงรี โค้งไป-มา ซึ่งถ้าดันน้ำโดยที่แขนเหยียดตรงจะทำให้แรงบางส่วนในบางขณะส่งผลให้ร่างกายของนักว่ายน้ำมีทิศทางที่สูงขึ้นไปข้างบนมากกว่าจะไปข้างหน้า การผลัดน้ำที่ถูกต้องจะต้องงอศอกที่มุม 90 องศาโดยประมาณซึ่งจะทำให้แขนของแรงต้านน้อยลงในระดับของคานแล้ว ยังทำให้แนวของแรงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นไม่ถูกแตกแรงออกไป ทำให้เกิดแรงดันให้ร่างกายไปข้างหน้าเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ขณะผลัดน้ำในช่วงครึ่งแรกของการดึงน้ำต้องรักษาให้ศอกสูงอยู่เสมอ เพื่อให้การผลัดน้ำไปข้างหน้าหลังเกิดแรงผลัดร่างกายไปข้างหน้าเต็มที่

การวางฝ่ามือทั้งตอนแรกและตอนสุดท้ายก่อนขึ้นจากน้ำ จะต้องวางโดยให้สันมือขึ้นหรือให้ส่วนบางลงน้ำและขึ้นจากน้ำคล้ายสันมีด เพื่อให้ลดแรงต้านจากพื้นผิวฝ่ามือที่มาก แต่ในทางตรงข้ามในขณะที่ดันน้ำจะต้องให้ส่วนหนาผลัดน้ำ เพื่อให้เกิดแรงปฏิกิริยาขับเคลื่อนร่างกายเพื่อให้ทราบว่าเคลื่อนไหวไปทั้งร่างกายไปข้างหน้ามากๆ (ว่ายน้ำเร็วขึ้น) ในขณะที่ฝ่ามือผลัดหรือดันน้ำ ฝ่ามือควรทำมุมกับแนวระนาบประมาณ 37 องศาโดยประมาณ และแนวของการวางฝ่ามือตรงแนวเดียวกับไหล่เพื่อไม่ให้ลำตัวส่ายไปมา ซึ่งเป็นการเพิ่มแรงต้านทานและทำให้ว่ายน้ำไปช้าลง

หลักการทำให้เพรียวน้ำหรือสตรีมไลน์ (Streamline) โดยให้มีแรงต้านทานน้อยที่สุดซึ่งแรงต้านทานต่างๆจะเกิดขึ้นได้ 2 ประการ คือ

1. แรงต้านทานในแนวนอนหรือพื้นที่หน้าตัดที่ตั้งฉากกับแนวทิศทางการเคลื่อนที่ เนื่องมาจากการยกตัวและลำตัวให้สูงขึ้น
2. แรงต้านทานที่เกิดจากน้ำวน เนื่องมาจากการเคลื่อนไหวอวัยวะร่างกายที่มากเกินความจำเป็นจนทำให้เสียสมดุล หรือการเตะเท้าสูงพ่นขึ้นมาเหนือน้ำทำให้น้ำไหลวนเข้ามาแทนที่ขาข้างที่พ่นน้ำขึ้นมานั้น

การยกตัวและลำตัวให้ต้านกับน้ำจะทำให้เกิดผลเสียของแรงต้านทานทั้ง 2 กรณีดังกล่าวและทำให้ความเร็วของการว่ายน้ำลดลง การออกตัวทุกครั้งจะต้องอยู่ในท่าสตรีมไลน์โดยแขนเหยียดยึดตรงเหนือศีรษะ ข้อศอกบีบเข้าหากัน กอดคางลง (ก้มหน้าเล็กน้อย) ขา เข่า และข้อเท้าอยู่ชิดกันในลักษณะเหยียดตรง

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวที่กล่าวมานี้ เป็นเพียงการวิเคราะห์โดยใช้หลักการและทฤษฎีของการเคลื่อนไหวเบื้องต้นมาประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ต่อก็นักกีฬาว่ายน้ำเท่านั้น กรณีที่

ต้องการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวที่ถูกต้องแม่นยำและได้ข้อมูลครบถ้วน ต้องใช้กล้องบันทึกภาพที่มีความเร็วสูง ประกอบกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ความเคลื่อนไหว และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านชีวกลศาสตร์การกีฬาในการวิเคราะห์ ให้ได้ข้อมูลในระดับงานวิจัยและนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อนักกีฬา

การใช้หลักวิทยาศาสตร์การกีฬามาพัฒนานักกีฬาวัยน้ำนี้สามารถช่วยให้นักกีฬาวัยน้ำมีพัฒนาการอย่างมีประสิทธิภาพ ถูกทิศทาง และไม่เกิดการบาดเจ็บ อย่างไรก็ตามความสำเร็จของนักกีฬาต้องอาศัยความร่วมมือ การสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และความวิริยะอุตสาหะในการฝึกซ้อมที่หนักเป็นระยะเวลานานๆ รวมถึงพรสวรรค์ของนักกีฬาเป็นสิ่งสำคัญ และประการสุดท้ายคือช่วงจังหวะชีวิตที่มีความพร้อมสูงสุดของนักกีฬาทั้งด้านร่างกาย จิตใจ ที่สอดคล้องกับการแข่งขันที่สำคัญมาบรรจบกันพอดี จะทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จในที่สุด

จากแนวคิดเกี่ยวกับการว่ายน้ำท่าครอว์ลของ พีระพงษ์ บุญศิริ (2535) และการวิเคราะห์การว่ายน้ำเบื้องต้นของ ศุภล อริยสังข์สีสกุล (2552) สรุปได้ว่า การว่ายน้ำท่าครอว์ล เป็นการเคลื่อนไหวของตัวว่ายน้ำทั้งตัวในน้ำเป็นแนวเส้นตรง โดยเกิดจากการเคลื่อนไหวของแขนและขา ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

1. การควบคุมลำตัวให้อยู่ในลักษณะเพรียวน้ำ เพื่อช่วยในการลดแรงต้านของน้ำที่มากระทำกับร่างกายในขณะว่ายน้ำ
2. การเคลื่อนไหวของแขน ขา ต้องมีการเคลื่อนไหวให้มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
3. การหายใจ ในช่วงการหันหน้าขึ้นหายใจต้องไม่ขัดจังหวะกับการเคลื่อนไหวของแขน ขา และต้องให้เกิดแรงต้านน้อยที่สุด

ปัจจัยทางกลศาสตร์ที่มีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำ

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2529) กล่าวว่า การว่ายน้ำเป็นกีฬาที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกส่วนตลอดเวลาขณะว่ายน้ำ โดยจะมีแรงจากภายนอกและจากภายในมากระทำกับร่างกายในหลายๆทิศทาง ซึ่งจะมีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำ เราเรียกแรงทั้งหลายที่มีผลต่อการว่ายน้ำนี้ว่า ปัจจัยทางกลศาสตร์ ซึ่งมีผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำ โดยแรงเหล่านี้ได้แก่

1. แรงลอยตัว (Buoyancy) จะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของร่างกายและความจุอากาศในปอด โดยนักกีฬาที่มีความหนาแน่นของร่างกายน้อยและมีความจุปอดมากจะมี การลอยตัวในน้ำได้ดี

2. แรงต้าน (Resistance) การที่วัตถุมีขนาดใหญ่ พื้นที่กว้างหรือมีมิติของรูปทรงมากจะมีแรงต้านในการเคลื่อนที่มาก ดังนั้นในการว่ายน้ำ นักกีฬาจึงควรที่จะทำให้ลำตัวขนานและราบกับผิวน้ำมากที่สุดเพื่อให้เกิดแรงต้านน้อยที่สุด

3. แรงเฉื่อย (Inertia) เป็นแรงที่มีทิศตรงกันข้ามกับการเคลื่อนไหวของร่างกายทำให้เกิดแรงต้านการเคลื่อนไหว ดังนั้นนักกีฬาที่รักษาระดับความสม่ำเสมอของความเร็วในการจ้วงน้ำของแขนและการเตะขาในการว่ายน้ำ (Stroke) ได้ดีจะทำให้แรงเฉื่อยที่เกิดขึ้นจากน้ำน้อยลงทำให้ร่างกายสามารถเคลื่อนตัวไปข้างหน้าได้เร็วขึ้น

4. แรงขับเคลื่อน (Propulsion) ในการว่ายน้ำจะใช้แขนและขาเป็นแรงผลักดันในการส่งตัวให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า ฉะนั้นถ้าสามารถรักษาระดับความสม่ำเสมอและการประสานงานของแขนและขาให้คงที่ได้จะทำให้การเคลื่อนไหวในน้ำได้เร็วขึ้น

5. การถ่ายแรง (Transfer of movement) ในการเคลื่อนตัวไปข้างหน้าของนักว่ายน้ำนั้นจะต้องอาศัยแรงผลักดันจากแขนเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นเมื่อมีการว่ายน้ำครบ 1 รอบ (Stroke) จะมีแรงผลักดันจากมือถ่ายไปสู่ลำตัวเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวไปข้างหน้า

แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกความเร็ว

การทำงานของกล้ามเนื้อในการเล่นกีฬา สามารถแบ่งกลุ่มกล้ามเนื้อตามลักษณะของการทำงานได้ตามที่ ฌอนมวงส์ กฤษณ์เพ็ชร (2547) ได้สรุปไว้ว่า

1. กล้ามเนื้อที่มีหน้าที่เคลื่อนไหว (Agonistic or Prime movers) ได้แก่ กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เฉพาะในการหดตัวและเกิดการเคลื่อนไหวอย่างแท้จริงจะเกิดใกล้ๆกับจุดที่กล้ามเนื้อเกาะอยู่

2. กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ตรงกันข้าม (Antagonist) หมายถึง กล้ามเนื้อที่หย่อนหรือคลายตัวเมื่อกกล้ามเนื้อกลุ่มแรกหดตัว หรือหดตัวเมื่อกกล้ามเนื้อกลุ่มแรกคลายตัว

3. กล้ามเนื้ออยู่กับที่ (Fixation muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่ช่วยตรึงส่วนต้นของกล้ามเนื้อที่มีหน้าที่เคลื่อนไหวให้อยู่กับที่ ฉะนั้นเมื่อกกล้ามเนื้อกลุ่มนั้นหดตัวก็จะมีเคลื่อนไหวเฉพาะอีกปลายหนึ่งเท่านั้น

4. กล้ามเนื้อที่ร่วมทำงาน (Synergists) คือ กล้ามเนื้อที่ช่วยควบคุมหรือบังคับข้อต่อต่างๆไม่ให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นในขณะที่กล้ามเนื้อที่มีหน้าที่เคลื่อนไหวกำลังทำงาน

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2535) ได้ให้ความหมายของ ความเร็ว ว่าเป็น ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุด หนึ่ง ในระยะเวลาที่สั้นที่สุด โดยความเร็วขึ้นอยู่กับ กำลังกล้ามเนื้อ ความแรงของการกระตุ้นของประสาทที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว และ

ความเร็วในการถ่ายกระแสประสาทสู่กล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับเส้นใยกล้ามเนื้ออีกด้วย การเพิ่มความเร็วจึงเป็นการเพิ่มความเร็ว ในการหดตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำให้เกิดการ เคลื่อนไหว (Agonists)

คันซิลแมน (Counsilman, 1978) ได้ให้แนวความคิดไว้ว่า ความเร็วในการว่ายน้ำจะ เกี่ยวข้องกับแรงสองแรง คือ

1. แรงต้านทาน ซึ่งพยายามดึงผู้ว่ายน้ำให้อยู่กับที่ หรือถอยหลัง เกิดจากน้ำที่ถูกดึงผ่าน ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไปทางด้านหลัง

2. แรงผลักดัน ซึ่งช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเป็นผลมาจากการใช้แขนและขา นั้น นักว่ายน้ำจะต้องพยายามลดแรงต้านทานให้น้อยลงและเพิ่มแรงผลักดันให้มากขึ้น ซึ่ง แรงผลักดันนี้จะได้มาจากการฝึกซ้อมที่ถูกวิธีด้วย และแบบฝึกว่ายน้ำมีอยู่ดี ด้วยกันหลายแบบโดย ผู้ฝึกสอนและนักว่ายน้ำจะเลือกใช้ตามจุดประสงค์ตามความเหมาะสมแล้วแต่กรณี

ศุกล อริยสังข์สีสกุล (2552) ได้ให้แนวความคิดเกี่ยวกับการฝึกซ้อมว่ายน้ำว่าประกอบด้วยแบบ ฝึกดังต่อไปนี้

1. แบบฝึกฟาร์ทเลค (Fartlek training) คือ แบบฝึกที่มุ่งให้นักกีฬาว่ายน้ำว่ายเป็นระยะ ทางไกลที่สุดตั้งแต่ต้นจนจบโดยไม่มีกรหยุดพัก แต่อาจมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วได้โดยการ ว่ายระยะทางยาวประมาณ 1 – 1.5 ไมล์ หรือมากกว่าติดต่อกันโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความ อึดทน และถ้ามีการว่ายเร็วบ้างก็พัฒนาความเร็วได้เล็กน้อย ซึ่งจรรยาหมาย 120 – 140 ครั้ง/ นาที

2. แบบโอเวอร์ดีสแทนซ์ (Over-distance) คือ แบบฝึกที่นักว่ายน้ำจะต้องว่ายระยะ ทางไกลกว่าระยะทางที่แข่งขันจริง แต่ความเร็วจะช้ากว่าที่แข่งขันจริง การฝึกเช่นนี้มีจุดประสงค์

3 ประการคือ

- เพื่อพัฒนาความอดทน
- เพื่อปรับปรุงท่าทางของการว่าย
- เพื่อพัฒนาความมั่นใจ

3. แบบฝึกสปринท์ (Sprint training) คือ แบบฝึกที่ใช้แรงทั้งหมดเพื่อให้เร็วที่สุด การว่าย แต่ละครั้งจะต้องไม่เกิน 100 เมตร ส่วนใหญ่ใช้ระยะทาง 25, 50 เมตร และมีความสัมพันธ์ในการ

ฝึกหัดเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการว่ายน้ำแต่ละครั้งด้วย เพื่อให้กล้ามเนื้อสรีรภาพปกติของหัวใจ และการหายใจใกล้เคียงมากกว่ากับสภาพปกติของแบบฝึกทำซ้ำ (Repetition training)

4. แบบฝึกสลับช่วงพัก (Interval training) คือ วิธีการประกอบด้วยการฝึกคล้ายการว่ายน้ำเป็นชุดๆ ซ้ำๆกัน โดยกำหนดระยะทางและควบคุมเวลาพักระหว่างเที่ยว การพักระหว่างเที่ยว วนั้นนานพอที่จะปรับตัวได้ แต่การกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจยังไม่สมบูรณ์เพราะต้องการปรับปรุงระบบการทำงานของหัวใจ และการไหลเวียนเลือดซึ่งจะเกิดขึ้นในระหว่างพัก ระยะทางในการว่ายน้ำซ้ำๆนั้นจะไม่เกินกว่าระยะทางที่ว่ายน้ำในการแข่งขันจริง เวลาให้ใกล้เคียงกับเวลาที่แข่ง ชันจริง และคงที่ด้วย

การว่ายน้ำแบบสลับช่วงพักอาจปรับให้มีช่วงพักสั้นหรือยาวออกไปได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพของนักกีฬาและเวลาที่ใช้ว่ายน้ำ (ทำเวลาได้เท่าไร) และจำนวนเที่ยวที่ต้องว่ายน้ำด้วยควรปรับให้เหมาะสม ซึ่งจรรยาบรรณสำหรับช่วงพักสั้น 160-170 ครั้ง/นาที ซึ่งจรรยาบรรณสำหรับช่วงพักยาว 170-180 ครั้ง/นาที

5. แบบฝึกทำซ้ำ (Repetition training) คือ แบบฝึกที่จะต้องว่ายน้ำเป็นชุดๆ โดยมีระยะทางที่ว่ายน้ำสั้นกว่าและเร็วกว่าที่ใช้ในการแข่งขันจริง เวลาพักระหว่างเที่ยวนานจนกระทั่งเกือบกลับคืนสู่สภาพปกติของหัวใจและการหายใจเกือบปกติ การฝึกชนิดนี้จะสามารถทำงานได้มากกว่าแบบฝึกสลับช่วงพัก

ความสำคัญของกล้ามเนื้อลำตัว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวคือความสามารถในการควบคุมตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของส่วนที่อยู่ตรงกลางของร่างกาย สามารถทำหน้าที่ส่งแรงหรือถ่ายทอดแรงจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวว่าการกล้ามเนื้อลำตัวมีหน้าที่ที่สำคัญดังนี้คือ

1. เป็นส่วนที่ช่วยรับแรงกระแทก (Shock absorbers) เมื่อมีการกระโดดขึ้นหรือการเคลื่อนที่ด้วยการกระโดดในรูปแบบต่างๆกัน หรือในกรณีที่เกิดการปะทะ
2. เป็นส่วนที่ช่วยสร้างความมั่นคงและความสมดุลในการเคลื่อนไหวให้กับร่างกาย (Stabilize the body)
3. เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างแขนและขา ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์และประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว

ถ้ากล้ามเนื้อลำตัวไม่แข็งแรง จะทำให้ความสามารถในการทำหน้าที่ดังกล่าวข้างต้นลดน้อยลงและไม่สามารถพัฒนาขีดความสามารถทางด้านกีฬาให้ก้าวหน้าได้เต็มที่ กล้ามเนื้อลำตัว

ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดหดตัวช้าเพราะเป็นกล้ามเนื้อที่รองรับการเคลื่อนไหวของแขนและขา กล้ามเนื้อลำตัวจะมีการทำงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดการรองรับที่มั่นคงต่อ การเคลื่อนไหวของกลุ่มกล้ามเนื้ออื่นของร่างกาย เช่นเดียวกับ เดวิส (David, 2005) กล่าวว่ากล้ามเนื้อลำตัวสามารถส่งแรงและถ่ายทอดแรงจากสะโพก และขาไปยังแขนได้กล้ามเนื้อลำตัวที่แข็งแรงสามารถช่วยป้องกันการบาดเจ็บหลังในการแข่งกีฬาได้ ปริญญา เลิศสินไทย และ ปนดา เตชทรัพย์อมร (2549) ได้สรุปว่า กล้ามเนื้อลำตัวมีหน้าที่สำคัญในการเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลัง กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงของหลัง สามารถจำแนกกล้ามเนื้อลำตัวตามความสามารถ ในการเสริมสร้างความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังออกเป็น 2 กลุ่ม คือ โกลเบิล มัสเซิล ซิสเต็ม (Globe muscle system) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ต้น มีความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของลำตัวได้แก่ กล้ามเนื้อ เร็คทัส แอ็บดอมินิส (Rectus abdominis), เอ็กเทออร์นอล แอ็บดอมินอล โอบลิค (External abdominal oblique), อินเทออร์นอล แอ็บดอมินอล โอบลิค (Internal abdominal oblique), อิเร็คเทออร์ สไปนี (Erector spinae) และกล้ามเนื้อในกลุ่ม โลคัล มัสเซิล ซิสเต็ม (Local muscle system) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ลึกใกล้แนวกลางลำตัว มีความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของกระดูกสัน หลังแต่ละข้อประกอบด้วยกล้ามเนื้อ ทรานส์เวิร์ส แอ็บดอมินิส (Transverse abdominis), อินเทออร์นอล แอ็บดอมินอล โอบลิค (Internal abdominis oblique), มัลทิฟิได์ส (Multifidus) เป็นกล้ามเนื้อที่สำคัญในการเสริมสร้างความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังส่วนเอว

รสลัย กัลป์ยา ณพจน์พร (2546) ได้สรุปไว้ว่า กล้ามเนื้อ ทรานส์เวิร์ส แอ็บดอมินิส จะทำงานก่อนกล้ามเนื้อมัดที่ใช้ในการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกาย เพื่อให้ความมั่นคงแก่ข้อต่อกระดูกสันหลังอันเป็นการเตรียมพร้อมต่อภาวะการถล่มเสียสมดุล และการเปลี่ยนแปลงของ ศูนย์กลางมวลอันเนื่องมาจาก การเกร็งของกล้ามเนื้อลำตัว หรือจากการเคลื่อนไหวของ แขน ขา โดยทำงานอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงที่มีแรงกระทำให้ร่างกายเสียสมดุล ซึ่งต่างจากการทำงานของกล้ามเนื้อท้องกลุ่มต้นที่ทำงานควบคุมแรงกระทำต่อกระดูกสันหลังในทิศทางเฉพาะ เช่นเดียวกับ กล้ามเนื้อ มัลทิฟิได์ส จะทำงานก่อนการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกาย ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่มีการเคลื่อนไหวและไม่ขึ้นกับทิศทาง การเสียสมดุลของร่างกาย เช่นเดียวกับ แม็คกิลล์ (Mc Gill, 2002) ได้อธิบายไว้ว่าการออกกำลังกายแบบเกร็งขยายกล้ามเนื้อ หน้าท้อง (Abdominal bracing) มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลังส่วนล่างได้ เนื่องจากการสามารถกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ โอบลิค แอ็บดอมินิส (Oblique abdominis) และกล้ามเนื้อ ทรานส์เวิร์ส

แอ็บดีอมินิส ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มแรงดันในช่องท้องจึงให้ผลในการควบคุมความมั่นคงแก่กระดูกสันหลังส่วนเอวได้ดี และเสริมความมั่นคงของลำตัวด้านข้างเพิ่มขึ้นด้วย

กล่าวโดยสรุปได้ว่า กล้ามเนื้อลำตัวช่วยในการควบคุมการเคลื่อนไหว ช่วยส่งแรงและถ่ายทอดแรงจากสะโพกและขาไปยังแขน ช่วยป้องกันการบาดเจ็บ ช่วยเพิ่มความมั่นคงให้กับกระดูกสันหลัง ซึ่งสามารถใช้วิธีการฝึกแบบเกร็งขยายกล้ามเนื้อหน้าท้องเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความมั่นคงให้กระดูกสันหลัง

กล้ามเนื้อลำตัวกับการว่ายน้ำ

แดฟ และคณะ (Dave et.al, 2008) ได้กล่าวว่า ความสมดุลและการฝึกให้ร่างกายอยู่ในท่าเพรียวน้ำมีความสำคัญกับการว่ายน้ำ ซึ่งจะทำให้ลดแรงต้านทานของน้ำที่มากกระทำต่อร่างกาย การทำให้ร่างกายอยู่ในท่าเพรียวน้ำต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการควบคุมกล้ามเนื้อส่วนกลางของร่างกายที่เรียกว่า กล้ามเนื้อลำตัว ถ้ากล้ามเนื้อลำตัวไม่แข็งแรงก็จะทำให้เทคนิคในการว่ายน้ำลดลงและยังเพิ่มปัจจัยเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ กล้ามเนื้อลำตัวช่วยในการบิดร่างกายในการว่ายน้ำท่าครอว์ลและท่ากรรเชียง และช่วยทำให้ตัวเป็นลักษณะลูกคลื่นในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อและกบ ซึ่งการฝึกความมั่นคงของลำตัวจะช่วยให้ความสามารถในการว่ายน้ำมากขึ้น

ความมั่นคงของลำตัว (Core stability) และ ความแข็งแรงของลำตัว (Core strength) มีลักษณะคล้ายกันแต่ ความมั่นคงของลำตัวจะรวมทั้งความแข็งแรงของลำตัว และการควบคุมกล้ามเนื้อลำตัวไว้ด้วยกัน ความแข็งแรงของลำตัวมีความสำคัญแต่หากได้ รับการกระตุ้นผิดเวลาก็จะไม่มีประโยชน์เลย เพราะว่ายน้ำเป็นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อลำตัวที่เฉพาะเจาะจงซึ่งต้องฝึกความสมดุลและควบคุมกล้ามเนื้อถ้าหากต้องการพัฒนาความแข็งแรง

กล้ามเนื้อลำตัวไม่ได้หมายถึงกล้ามเนื้อท้องเพียงอย่างเดียวแต่เป็นกล้ามเนื้อส่วนกลางของร่างกาย หรืออาจกล่าวได้ว่า กล้ามเนื้อทั้งหมดที่อยู่โดยรอบจุดศูนย์กลางของร่างกาย (Center of mass) ซึ่งประกอบด้วย

- อีเร็คเตอร์ สไปนี (Erector spinae) ที่อยู่บริเวณหลังส่วนล่าง ช่วยในการรักษาความมั่นคงของสะโพก
- อินเทอร์นอล/เอ็กเทอร์นอล โอบลิค (Internal/ External oblique) ที่อยู่บริเวณท้องด้านข้าง ช่วยในการบิดของลำตัวการก้มตัวทางด้านข้าง และช่วยรักษาความมั่นคงของสะโพก
- ทรานส์เวิร์ส แอ็บดีอมินิส (Transverse abdominis) อยู่บริเวณท้องส่วนล่าง ช่วยรักษาความมั่นคงของสะโพก

- เร็คทัส แอ็บโดมินิส (Rectus abdominis) ช่วยในการก้มตัวไปด้านหน้า
- กล้ามเนื้ออื่นๆที่ช่วยควบคุมสะโพกและกระดูกสันหลัง

กล้ามเนื้อทั้งหมดจะช่วยควบคุมความมั่นคงของสะโพกและกระดูกสันหลัง ซึ่งถ้ามีความแข็งแรงและความมั่นคงของลำตัวจะช่วยในการว่ายน้ำได้เนื่องจาก กล้ามเนื้อลำตัวเป็นกล้ามเนื้อที่เชื่อมกล้ามเนื้อส่วนบนและส่วนล่างของร่างกาย และมีประโยชน์ด้านอื่นๆอีกเช่น

- ทำให้ร่างกายอยู่ในท่าเพรียวน้ำ หากไม่มีความมั่นคงของลำตัวที่ดีก็จะทำให้ขาดกซึ่งจะทำให้เกิดแรงต้านและเสียพลังงานในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า

- ทำให้การดึงน้ำและการเตะเท้าทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค ความมั่นคงของลำตัวจะช่วยในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ถ้ามีความมั่นคงของลำตัวที่ดีจะทำให้การใช้แขนและขาทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความมั่นคงของลำตัวในการว่ายน้ำมีความสำคัญมากกว่ากีฬาชนิดอื่นที่มีเท้าสัมผัสพื้น เนื่องจากกีฬาที่มีเท้าสัมผัสพื้นนั้นจะมีแรงปฏิกิริยาจากพื้นส่งผ่านมายังร่างกายผ่านลำตัวและไปยังร่างกายบน เช่น ในการตีเทนนิส จะมีแรงปฏิกิริยาจากพื้นส่งผ่านขาผ่านลำตัวไปแขนจึงทำให้เกิดแรงในการตีที่มาก แต่ในการว่ายน้ำจะไม่มีพื้นผิวที่มีความแข็งให้ผลึก ดังนั้นผู้ว่ายน้ำจำเป็นต้องใช้มือผลัดน้ำและเตะ ขาเพื่อให้ตัวเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ความมั่นคงของลำตัวจะเป็นส่วนที่ช่วยสนับสนุนให้แขนและขาทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การเคลื่อนที่ไปข้างหน้ามีประสิทธิภาพตามไปด้วย

- ช่วยในการบิดของลำตัวในการว่ายน้ำท่าครอลและท่ากรรเชียง
- ช่วยทำให้ตัวเป็นลักษณะรูปคลื่นในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อและท่ากบ
- ช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวด้านข้าง (Side-to-side) ของร่างกายในขณะว่ายน้ำ

ซึ่งอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ความมั่นคงของลำตัวช่วยให้ว่ายน้ำได้เร็วขึ้นโดยการทำให้มีแรงมากขึ้น, ช่วยลดแรงต้านของน้ำ

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

พีระพงษ์ บุญศิริ (2520) กล่าวว่า การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ต้องมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอโดยออกกำลังกายอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลานานอย่างน้อย 4 สัปดาห์ และต้องมีการเพิ่มแรงต้านทานมากขึ้นเพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงจำนวน นของเส้นใยกล้ามเนื้อ ขนาดกล้ามเนื้อ ส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นประมาณ 5-12%ต่อสัปดาห์

นอกเหนือจากโปรแกรมการฝึกกำลังกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่กล่าวมาข้างต้นยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่

1. อายุ พบว่าผู้ที่มีอายุในช่วง 20-30 ปี จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุดในผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อ โดยพบว่ามี การเปลี่ยนแปลงในทิศทางลดลงของปริมาณน้ำหนักกล้ามเนื้อ จำนวนของใยกล้ามเนื้อ (Type II) และจำนวนของหน่วยยนต์ (Motor unit) จึงทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง

2. เพศ พบว่าเพศหญิงมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวน้อยกว่าเพศชายในวัยเดียวกัน

3. การล้าของกล้ามเนื้อ การล้าของกล้ามเนื้อเป็นผลรวมมาจากทางด้านจิตใจ และร่างกายซึ่งเกิดขึ้นช่วงใดช่วงหนึ่งได้ การล้าอาจเกิดจากการลดการกระตุ้นจากระบบประสาทส่วนกลาง การส่งสัญญาณประสาทในเส้นใยประสาท หรือรอยต่อระหว่างเส้นประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular junction) เสียไปทำให้การหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง

4. ความเร็วของการหดตัว การหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างช้าๆ พบว่าจะได้แรงมากกว่าการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เนื่องจากการหดตัวอย่างช้าๆสามารถเกิดการระดมหน่วยยนต์ได้มากกว่า และพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวที่มีความเร็วเชิงมุมมาก จะทำให้ได้แรงน้อยกว่าที่ความเร็วเชิงมุมต่ำ

5. ชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ พบว่าการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบหดตัวยืดยาวออกของกล้ามเนื้อ (Eccentric) จะได้ค่ากำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่าการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ความยาวกล้ามเนื้อคงที่ (Isometric) และการหดตัวแบบการหดสั้นของกล้ามเนื้อ (Concentric)

6. ขนาดของมัดกล้ามเนื้อ พบว่าขนาดของมัดกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่จะมี ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่ามัดกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็ก

7. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของกล้ามเนื้อกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พบว่าเมื่อกล้ามเนื้ออยู่ในลักษณะความยาวที่เหมาะสม (Resting length) จะทำให้กล้ามเนื้อ มีแรงในการหดตัวสูงสุด แต่ถ้าหากความยาวของกล้ามเนื้อมากหรือน้อยกว่าความยาวที่เหมาะสม จะทำให้กล้ามเนื้อมีแรงในการหดตัวลดลง

8. แรงจูงใจ พบว่าเมื่อได้รับแรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจจากการให้รางวัลหรือจากการกระตุ้นด้วยคลื่นไฟฟ้า แสงหรือเสียง จะทำให้กล้ามเนื้อสามารถหดตัวได้กำลังมากขึ้น

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2536) กล่าวว่า การได้รับการฝึกกล้ามเนื้อเฉลี่ย 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ เพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อ มีการขยายขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อ มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณไกลโคเจนและปริมาณไมโอโกลบิน การเพิ่มขึ้นของค่ากำลัง

ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ แต่ถ้าให้ได้รับการฝึกระยะเวลาที่นานกว่านี้จะเป็นการฝึกเพื่อเพิ่มพัฒนาทักษะของกีฬา

พิสิษฐ์ ธิติเลิศเดชา (2545) ได้กล่าวไว้ในวิทยานิพนธ์ว่า การฝึกน้ำหนักเบื้องต้นว่า การฝึกฝนร่างกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ อาศัยหลักของการพัฒนากล้ามเนื้อโดยอาศัยหลักการฝึกเกิน (Overload) ทำให้กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ทั้งมีการขยายขนาดของใยกล้ามเนื้อ (Hypertrophy) ให้ใหญ่ขึ้น โปรแกรมการฝึกฝนร่างกายเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อจะต้องมีลักษณะดังนี้

1. เลือกท่าออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อได้ทำงานอย่างเต็มที่
2. ใช้น้ำหนักหรือแรงต้านระดับความหนักที่มากกว่าความสามารถปกติ (Overload) ต่อกล้ามเนื้อนั้นและสามารถทำซ้ำได้
3. ให้กล้ามเนื้อนั้นได้มีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างสม่ำเสมอ
4. เมื่อกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นควรมีการเพิ่มน้ำหนักหรือแรงต้านขึ้นไปเรื่อยๆ (Progressive resistance)

การปรับตัวทางสรีรวิทยาที่มีต่อการฝึกความแข็งแรง

บุญส่ง โกสะ (2544) การปรับตัวทางสรีรวิทยาที่เป็นผลจากการฝึกความแข็งแรงจะไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการเมตาบอลิซึมมากนัก แต่จะเกี่ยวข้องกับการปรับตัวของกล้ามเนื้อและประสาทมากกว่า

การปรับตัวของกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงที่ดีที่สำคัญจากผลของการฝึกความแข็งแรงคือการเพิ่มคุณสมบัติที่เกี่ยวกับการหดตัวของโปรตีนของกล้ามเนื้อ (Actin และ Myosin) ซึ่งเกิดจากการเพิ่มปริมาณของโปรตีนที่ใช้ในการหดตัว ทำให้เกิดการเพิ่มขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อและเป็นผลให้มัดกล้ามเนื้อมีพื้นที่หน้าตัดเพิ่มขึ้น ถ้าไม่คิดถึงปัจจัยอื่นแล้วแรงสูงสุดที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อมัดนั้น นอกจากนี้การฝึกความแข็งแรงยังช่วยเพิ่มเนื้อเยื่อเกี่ยวพันในกล้ามเนื้ออีกด้วย จึงทำให้มีการเพิ่มทั้งขนาดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และจุดยึดเชื่อมรวมทั้งความหนาแน่นของกระดูกที่จุดที่กล้ามเนื้อมายึดติดอยู่ด้วยการฝึกความแข็งแรงที่เน้นความแข็งแรงแบบจับพด้น (Speed-strength training) มีผลกระทบต่อส่วนของกล้ามเนื้อที่ไม่เกี่ยวข้องกับการหดตัวหรือส่วนที่ยึดหยุ่นตัวมากที่สุด ซึ่งมีทั้งเอ็นยึดกล้ามเนื้อ เยื่อหุ้มเซลล์กล้ามเนื้อ และส่วนอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการหดตัวการฝึกดังกล่าวช่วยเพิ่มปริมาณเนื้อเยื่อที่ยึดหยุ่นตัวในกล้ามเนื้อเป็นผลให้มีการเพิ่มขนาด ความแกร่ง และความนุ่มของเอ็นกล้ามเนื้อ และส่วนที่ยึดหยุ่นตัวอื่นๆ การเพิ่มความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญมากด้วยเหตุผล 3

ประการ คือ ส่วนประกอบที่ยึดหยุ่นตัวจะช่วยดูดซับแรงจากภาวะกดดันเชิงกลที่เกิดขึ้นในการเล่นกีฬา ทำหน้าที่เป็นตัวกันกระแทกระหว่างส่วนที่เกี่ยวกับการหดตัวของกล้ามเนื้อและแรงต้านภายนอก ช่วยทำให้การเคลื่อนไหวในช่วง ต่างๆราบเรียบมากขึ้นและสะสมพลังงานเชิงกลไว้ในขณะที่การหดตัวยังคงดำเนินอยู่ และช่วยให้มีการนำพลังงานจลน์ที่ดูดซับไว้มาใช้เพิ่มให้เกิดการเคลื่อนไหวที่เร็วขึ้นกว่าที่จะเกิดได้จากการหดตัวของโปรตีนที่ใช้ในการหดตัว การฝึกความแข็งแรงที่พัฒนาความเร็วความแข็งแรง (Speed-strength) หรือ การระเบิดความแข็งแรง (Explosive-strength) จะมีผลต่อคุณสมบัติด้านปฏิกิริยาตอบกลับ (Reactive properties) ของระบบประสาทมากที่สุด โดยเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างส่วนที่อยู่นอกการบังคับของจิตใจรวมทั้งวงจรมอเตอร์ (Reflex) บางแบบกับผลที่เกิดขึ้นกับการเคลื่อนไหวภายใต้การควบคุมจิตใจ ถ้ามีการฝึกอย่างมีประสิทธิภาพระบบประสาทจะได้รับการฝึกให้เพิ่มทั้งความเร็วในการสร้างแรงดึงกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดขึ้นโดยการฝึกให้มีการเรียกใช้หน่วยยนต์จำนวนมากอย่างรวดเร็ว รวมทั้งเปลี่ยนความถี่ของการกระตุ้นของแต่ละหน่วยยนต์ให้สูงขึ้นอย่างรวดเร็วอีกด้วยโดยเฉพาะเมื่อเริ่มจะมีการเคลื่อนไหว

อุปกรณ์ออกกำลังกาย TRX

การออกกำลังกายโดยการใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า TRX เป็นการออกกำลังกายในลักษณะการแขวนหรือลอยตัวขึ้นจากพื้น โดยใช้มือหรือเท้าจับอุปกรณ์ไว้และใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน

TRX ถูกคิดประดิษฐ์ขึ้นโดย แรนดี้ เฮทริก (Randy Hetrick) และเพื่อนทหารในหน่วย ซีล (SEAL) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาสมรรถภาพทางกาย ภายใต้เงื่อนไขจำกัดด้านสถานที่ในการออกกำลังกายและอุปกรณ์ออกกำลังกายที่ทันสมัย ในช่วงแรก แรนดี้ เฮทริก และเพื่อนทหารได้คิดประดิษฐ์จากการนำเอา เชือกจากร่มชูชีพและเข็มขัดมาดัดแปลงเป็นอุปกรณ์ออกกำลังกาย โดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านซึ่งการออกกำลังกายจะอยู่ในลักษณะการแขวนตัวหรือลอยตัวขึ้นจากพื้นแต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนามาเป็นอุปกรณ์ออกกำลังกายที่ได้มาตรฐาน และในปัจจุบัน TRX ได้รับความนิยมมากขึ้นโดยเริ่มมีการนำมาใช้ในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและเริ่มมีการนำมาใช้ในการฝึกนักกีฬา เช่น นักฟุตบอล นักบาสเก็ตบอล นักกอล์ฟ เป็นต้น และจุดเด่นของอุปกรณ์ชนิดนี้คือ การทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวตลอดเวลา (Core all the time) เป็นการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวในทุกท่าทางการเคลื่อนไหว สามารถประยุกต์ฝึกได้หลายรูปแบบ เช่น ความแข็งแรง ความอดทน ความสมดุล และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง

สุรศักดิ์ เฉลิมชัย (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ซึ่งผ่านการเรียนว่ายน้ำเบื้องต้นมาแล้ว ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจำนวน 24 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 12 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโดยใช้เครื่องมือแบบสถานี และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโดยเครื่องสวิตเซอร์แลนด์ ซึ่งทั้ง 2 กลุ่ม จะต้องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควบคู่กับการฝึกทักษะกีฬาว่ายน้ำเป็นเวลา 2 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 วัน 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยการทดสอบค่าที(t – test)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถในการว่ายน้ำในท่าครอว์ลภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพ็ญพัทธ์ หนูผุด (2542) ศึกษาผลของการฝึกบริหารกล้ามเนื้อลำตัวชนิดไอโซเมตริก ต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อลำตัวและรูปร่าง ศึกษาในบุคลากรหญิงของโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 25-40 ปี ที่มีค่าดัชนีมวลไม่เกิน 25 ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน ในช่วง 6 เดือนก่อนเข้าโปรแกรมฝึกบริหารกล้ามเนื้อลำตัวชนิดไอโซเมตริกที่ประกอบด้วยท่าบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวกลุ่มงอลำตัว (Trunk flexor) และกลุ่มเหยียดลำตัว (Trunk extensor) ขณะกล้ามเนื้อหดตัวชนิดไอโซเมตริกและไอโซคิเนติก โดยบันทึกค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวอยู่กับที่ ที่มุม 0 องศาและ 30 องศา ค่าแรงสูงสุดที่กระทำในเชิงมุมขณะกล้ามเนื้อหดตัวด้วยความเร็วคงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหวที่ความเร็ว 60 องศาและ 120 องศาต่อวินาที วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้องซึ่งเป็นบริเวณที่ออกกำลังกายกับบริเวณใต้ท้องแขนซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่ออกกำลังกาย รวมทั้งขนาดเส้นรอบวงของเอวและสะโพกก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว (One-way repeated measurement) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) เพื่อศึกษาผลความแตกต่างจากการฝึกระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 หากพบว่ามีความแตกต่างก็จะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของตุกี (เอ) [Tukey(a)] ผลการทดลองพบว่า ประชากรที่สามารถเข้ารับการฝึกตามโปรแกรมได้ตลอด 8

สัปดาห์มี 27 คน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกกลุ่มอกลำตัวและกลุ่มเหยียดลำตัว ขณะกล้ามเนื้อหดตัวชนิดไอโซเมตริกและไอโซคิเนติกทุกการทดสอบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการฝึก 2 สัปดาห์และสามารถเพิ่มความแข็งแรงได้ตลอดช่วงที่มีการฝึก 8 สัปดาห์ ($p < .05$) จากผลของความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง และขนาดเส้นรอบวงของเอวซึ่งเป็นบริเวณที่ออกกำลังลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการฝึก 2 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ตามลำดับ ($p < .05$) ส่วนขนาดเส้นรอบวงของสะโพกลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) หลังการฝึก 8 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าการฝึกบริหารกล้ามเนื้อลำตัวชนิดไอโซเมตริกสามารถปรับปรุงรูปร่างของผู้หญิงได้โดยไม่ทำให้กล้ามเนื้อใหญ่ขึ้นแต่จะทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและกระชับขึ้นและโปรแกรมนี้สามารถนำไปใช้สำหรับผู้ที่ต้องฝึกเพื่อป้องกันการปวดหลังและสามารถปรับปรุงท่วงท่าได้ด้วยตัวเอง

วิชชุดา คงสุทธิ (2545) ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำกลุ่มตัวอย่างเป็น นิสิตชายชั้นปีที่ 1-4 จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย ปีการศึกษา 2545 จำนวน 45 คน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าคว่ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและฝึกว่ายน้ำ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยางและฝึกว่ายน้ำ ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ทำการทดสอบ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อส่วนบนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ภายหลังจากการฝึก 4, 6 และ 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิสิษฐ์ ธิติเลิศเดช (2545) ศึกษากำลังของการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวต่อความเร็วในการว่ายน้ำและกำลังกล้ามเนื้อลำตัว โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกกล้ามเนื้อลำตัว กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชาย จำนวน 38 คน แบ่งกลุ่ม

ตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจะทำการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวร่วมกับการฝึกว่ายน้ำ ส่วนกลุ่มควบคุมจะฝึกว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว โดยจะวัดความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตรและวัดกำลังกล้ามเนื้อลำตัวด้วยเครื่อง Cybex 6000 ก่อนและหลังการเข้าโปรแกรม ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวใช้เวลาในการว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตรน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวแต่ทั้งนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และกำลังกล้ามเนื้อลำตัวในกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวมีการเพิ่มขึ้นของกำลังกล้ามเนื้อลำตัวมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) อย่างไรก็ตามเวลาในการว่ายน้ำที่ลดลงในทางการแข่งขันถือว่ามีนัยสำคัญในการตัดสินใจแพ้ชนะ ในการว่ายน้ำของนักกีฬาได้ ดังนั้นนักกีฬาว่ายน้ำควรที่จะได้รับการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวร่วมกับการฝึกว่ายน้ำเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำและกำลังกล้ามเนื้อลำตัว

ปิยะวดี ทองอร่าม (2549) ศึกษาผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรีโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกว่ายน้ำตามปกติ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองได้รับการฝึกแบบผสมผสานและการฝึกว่ายน้ำตามปกติ โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ผลการทดลองพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ คือ 31.120 วินาที, 31.132 วินาที, 31.024 วินาที ตามลำดับ และกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ คือ 31.166 วินาที, 30.594 วินาที, 29.431 วินาที ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ยเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ค่าเฉลี่ยเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ของกลุ่มการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปรียบเทียบความแตกต่าง

ของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากรันท์ พันธุ์งามตา (2552) ศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวบนเอกเซอร์ไซซ์ดัมเบลและการฝึกบนพื้นที่มีต่อความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็น นักยิมนาสติกลีลา อายุระหว่าง 9-15 ปี จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมยิมนาสติกลีลา กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพร้อมกับฝึกกล้ามเนื้อลำตัวบนเอกเซอร์ไซซ์ดัมเบล และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพร้อมกับฝึกกล้ามเนื้อลำตัวบนพื้น ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ พบว่ากลุ่มที่ฝึกบนเอกเซอร์ไซซ์ดัมเบลมีเปอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากลุ่มที่ฝึกบนพื้นและกลุ่มควบคุม ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปเสริมสร้างความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

ฮัททิงเจอร์ (Hutinger, 1971) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องผลการเปรียบเทียบการฝึกแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) ไอโซโทนิค (Isotonic) และไอโซเมตริก (Isometric) ที่มีต่อการพัฒนาด้านความแข็งแรงเพื่อให้เกิดความเร็วในการว่ายน้ำท่าควอด กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาอายุ 17-23 ปี ข้อมูลต่างๆ ได้มาจากการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 4 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่มและกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ศึกษาตัวแปรอิสระ 5 ตัวแปร จากการว่ายน้ำ ระยะทาง 25, 50 และ 100 หลา จากความแข็งแรงของแขนแบบอยู่กับที่และเคลื่อนที่ ผลการทดลองพบว่า

1. กลุ่มที่ฝึกแบบไอโซคิเนติก พัฒนาตัวแปรอิสระ 4 ใน 5 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05
2. กลุ่มควบคุม มีการพัฒนาความแข็งแรงอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งที่ไม่ได้ฝึกความแข็งแรง
3. กลุ่มที่ฝึกแบบไอโซโทนิค ไม่เพิ่มความเร็วอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความแข็งแรงเพิ่มขึ้น
4. กลุ่มที่ฝึกแบบไอโซเมตริก เพิ่มความแข็งแรง และความเร็วอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

เบสเตอร์ (Bestor, 1972) ได้ศึกษา “ผลการฝึกด้วยแรงต้านทานไอโซโทนิคที่มีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำ 3 แบบ” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัย จำนวน 20 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกด้วยแรงต้านทานแบบไอโซโทนิคควบคู่กับการฝึกว่ายน้ำ ฝึกเตะขาและฝึกดึงแขนด้วยการฝึกแบบฝึกสลับช่วง (Interval training) กลุ่มควบคุมฝึกเหมือนกลุ่มทดลองโดยตัดการฝึกด้วยแรงต้านทานออก ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ผลของผลการศึกษาสรุปผลได้ว่า

1. การฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านทานควบคู่กับการฝึกว่ายน้ำแบบฝึกเตะขาและฝึกดึงแขนแบบสลับช่วงกับการฝึกว่ายน้ำแบบฝึกเตะขาและดึงแขนอย่างเดียว ไม่มีผลในการเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำ 3 แบบ ระยะ 50 หลา
2. การฝึกทั้งสองแบบ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายยกเว้นส่วนสะโพกที่ลดลงด้วยการฝึกทั้งสองแบบ
3. ในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ฟิต การฝึกด้วยแรงต้านทานสองชุด ชุดละ 10 ครั้ง มีผลในการพัฒนาการยกน้ำหนักได้เพิ่มขึ้น เมื่อฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ และฝึกนาน 8 สัปดาห์

โจเซป และคณะ (Joseph et al., 1995) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบการหดตัวของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้ออกลำตัวและกล้ามเนื้ออกกลุ่มเหยียดลำตัว ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยโรคปวดหลังแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 รักษาทางกายบำบัดควบคู่กับฝึกออกกำลังกายกล้ามเนื้อหน้าท้องในท่ากดสะโพกให้ติดพื้น (Pelvic tile) ท่าลุก-นั่ง (Sit up) และงอเข่าทั้งสองข้างให้ชิดหน้าอก (Double knee to chest) ฝึกท่าละ 10 ครั้งแต่แต่ละครั้งเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้ 5 วินาที กลุ่มที่ 2 รักษาทางกายภาพบำบัดควบคู่กับการฝึกออกกำลังกายกล้ามเนื้อหลังในท่าผลักขึ้น (Press up) ฝึกท่าละ 20 ครั้ง แต่แต่ละครั้งเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้ 5 วินาที กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดและการออกกำลังกายกล้ามเนื้อ ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ แต่ละกลุ่มจะได้รับการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อและความสามารถในการเคลื่อนไหวและการทำงานในสัปดาห์ที่ 1, 2, 4 และสัปดาห์ที่ 8 ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มขึ้นของกำลังกล้ามเนื้อ ของกล้ามเนื้ออกกลุ่มอกลำตัวและกำลังกล้ามเนื้ออกกลุ่มเหยียดลำตัวแต่ไม่มีความแตกต่างกันนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อมีการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการเคลื่อนไหวและการทำงานได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทาเคมาซา และคณะ (Takemasa et.al., 1995) ทำการศึกษาผลความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและผลของการฝึกบริหารกล้ามเนื้อลำตัว ระหว่างกลุ่มคนปกติกับคนไข้ที่มีอาการปวดหลัง โดยแบ่งกลุ่มศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม 1 เป็นชาย 38 คน หญิง 30 คน เป็นคนไข้ที่มีอาการปวดหลังและมีรอยโรคที่กระดูกสันหลัง มีอาการชาปลายขา

กลุ่ม 2 เป็นชาย 30 คน หญิง 25 คน เป็นกลุ่มไข้ที่มีอาการปวดหลังแต่ไม่มีรอยโรคของกระดูกสันหลัง ไม่มีอาการชาปลายขา

กลุ่ม 3 เป็นกลุ่มควบคุมเป็นชาย 65 คน หญิง 61 คน เป็นกลุ่มคนปกติไม่มีอาการปวดหลังและไม่ได้รับการฝึก

โดยจะทำการฝึกเปรียบเทียบผลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวขณะทำการทดสอบให้กล้ามเนื้อหดตัวชนิดไอโซเมตริก และไอโซคิเนติก ระหว่างก่อนให้โปรแกรมกับหลังให้โปรแกรม ฝึกบริหารกล้ามเนื้อลำตัวชนิดไอโซเมตริก 4 ท่า ประกอบด้วยท่าบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้องท่ากึ่งลุก-นั่ง (Semi sit-up) ทำท่านอนคว่ำเหยียดท้อง (Prone trunk extension) ทำท่ากดสะโพกให้ติดพื้น (Pelvic tilt) และท่าบริหารกล้ามเนื้อหลังท่าทางอเข่าทั้งสองข้างให้ชิดหน้าอก (Double-knee to chest) ทำการฝึกทุกวันโดยให้ฝึก ท่าละ 10 ครั้ง แต่ครั้งละครั้งค้างไว้ 7 วินาทีเป็นเวลา 3 เดือน

จากผลการวิจัยพบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกกลุ่มงอลำตัว และกลุ่มเหยียดลำตัว ขณะทดสอบให้กล้ามเนื้อหดตัวชนิด ไอโซเมตริก และไอโซคิเนติก ในกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 น้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แต่ระหว่างกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ก่อนให้โปรแกรมฝึก

2. หลังให้โปรแกรมฝึกในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกกลุ่มงอลำตัว และกลุ่มเหยียดลำตัว เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ขณะกล้ามเนื้อหดตัวชนิดไอโซเมตริก และไอโซคิเนติก ในคนไข้ทั้ง 2 กลุ่ม

สรุปได้ว่า ผลของการฝึกบริหารกล้ามเนื้อลำตัวมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออกกลุ่มงอลำตัวและกลุ่มเหยียดลำตัวทั้งที่ให้กล้ามเนื้อหดตัวชนิดไอโซเมตริกและไอโซคิเนติกด้วยความเร็วคงที่ 60 องศาต่อวินาทีตลอดช่วงของการเคลื่อนไหวเป็นผลดีต่อการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันและเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้คนไข้สามารถกลับไปทำงานได้ตามปกติ

เมื่อกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพดีขึ้นทั้งการเคลื่อนไหวอยู่กับที่และการเคลื่อนไหวที่มีการเคลื่อนไหวตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว

โคซิโอลิม่า และคณะ (Cosio-lima et.al, 2003) ได้ทำการเปรียบเทียบผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวบนฟิสโอบอล (Physioball) กับการออกกำลังกายบนพื้นราบ ทำการทดลองในผู้หญิงโดยฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ ทำการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่บริเวณกล้ามเนื้อเร็คทัส แอ็บโดมินิส (Rectus abdominis) และกล้ามเนื้อ อีเร็คเตอร์ สไปนึ (Erector spinae) ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในการทำท่างอลำตัวและเหยียดลำตัวเพิ่มขึ้น กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนความสมดุลมากกว่ากลุ่มควบคุม และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าการเต้นของหัวใจและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงของเข่า

โปรแกรมการฝึกความมั่นคงของลำตัวบนฟิสโอบอลมีผลทำให้กล้ามเนื้อทอริโซ (Torso) มีความสมดุลและมีค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการฝึกบนพื้นราบ

เบห์ม และคณะ (Behm et.al., 2005) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายกล้ามเนื้อท้องโดยศึกษาบนพื้นที่มีลักษณะไม่มั่นคงและการใช้แรงต้านเพียงข้างเดียว ทำการทดลองในคนอายุ 20-45 ปีจำนวน 11 คน เป็นชาย 6 คน หญิง 5 คน ทำการออกกำลังกายในท่าดันไหล่ขึ้นทีละข้างและดันไหล่ขึ้นสองข้างพร้อมกัน (Unilateral and bilateral shoulder press) ดันอกขึ้นทีละข้างและดันอกขึ้นสองข้างพร้อมกัน (Unilateral and bilateral chest press) บนพื้นที่ยึดและพื้นที่ไม่มั่นคง และทำการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่บริเวณเอวส่วนบน (Upper lumbar) กระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbosacral erector spinae) และ ท้องส่วนล่าง (Lower-abdominal) ผลการทดลองพบว่า การออกกำลังกายบนพื้นที่ไม่มีความมั่นคงทำให้เกิดความเสถียรภาพของกล้ามเนื้อท้องเพิ่มขึ้น (27.9%) และทำให้เกิดเสถียรภาพของลำตัวเพิ่มขึ้น (37.7-54.5%) การออกกำลังกายในท่าดันไหล่ขึ้นทีละข้าง เกิดความเสถียรภาพของหลังมากกว่าการออกกำลังกายในท่า ดันไหล่ขึ้นสองข้างพร้อมกัน และการออกกำลังกายในท่าดันอกขึ้นทีละข้าง ให้ผลดีกับกล้ามเนื้อท้องมากกว่าออกกำลังกายในท่าดันอกขึ้นสองข้างพร้อมกัน

แม็กเคอร์ดี และคณะ (McCurdy et.al., 2005) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลระยะสั้นของความแข็งแรงและกำลังกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายในการฝึกแรงต้านแบบไม่มีน้ำหนักโดยการออกกำลังกายที่ละข้างและการออกกำลังกาย 2 ข้างพร้อมกัน ศึกษาในชายและหญิงที่ไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน ทำการวัดกำลังด้วย วิธีแม็กกาเรีย แคลแลเมน สแตร์ คลิมป์ เทสต์ (Magaria-Kalamen stair-climb test) วัดความแข็งแรงโดยกระโดดด้วยเท้าเพียงข้างและการกระโดดด้วย 2 เท้าพร้อมกันและการทำท่าสควอท (Squat) ด้วยขาเพียงข้างเดียวและ 2 ข้างตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า ในกลุ่มที่ฝึกด้วยวิธี การออกกำลังกายที่ละข้างมีการ

พัฒนาในการกระโดดด้วยขาข้างเดียวดีกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยการออกแรง 2 ข้างพร้อมกันและมีความสัมพันธ์กับกำลัง การทำท่าสควอท ด้วยขาข้างเดียวในกลุ่มชายและหญิงมีค่าที่ไม่แตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันภายในกลุ่มของกลุ่มชายและกลุ่มหญิงในการทำททดสอบ อบอุ่นอย่าง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า การฝึกด้วยการออกแรงที่ละข้างมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อขาในชายและหญิงที่ยังไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน

แม็กบราวน์ และคณะ (McBride et.al., 2006) ได้ทำการศึกษาผลของแรงและการทำงานของกล้ามเนื้อขณะทำท่าไอโซเมตริก สควอท (Isometric Squat) บนพื้นที่มีความมั่นคง และบนพื้นที่ไม่มีความมั่นคง โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองจำนวน 9 คนทำท่าสควอท บนพื้นและบนบอลตามลำดับ แล้วทำการวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่บริเวณกล้ามเนื้อ แวส์ทัส แลทเทอรัลิส (vastus lateralis) แวส์ทัส มิเดียลิส (vastus medialis) ไบเซ็ปส์ ฟีมอริส (biceps femoris) และ มิเดียล แกสโตรคนีเมียส (medial gastrocnemius) ผลการทดลองพบว่า การทำท่าสควอท บนพื้นที่ไม่มีความมั่นคงทำให้แรงสูงสุดและระดับของแรงลดลง 45.6% และ 40.5% ตามลำดับ ค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ แวส์ทัส แลทเทอรัลิส และ แวส์ทัส มิเดียลิส ของการทำท่าสควอท บนพื้นที่มีความมั่นคงมีนัยสำคัญมากกว่าการทำท่าสควอท บนพื้นที่ไม่มีความมั่นคง ในการทำท่าสควอท บนพื้นที่ไม่มีความมั่นคงค่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ แวส์ทัส แลทเทอรัลิส และ แวส์ทัส มิเดียลิส ลดลงเมื่อเทียบกับการทำท่าสควอท บนพื้นที่มีความมั่นคง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของกล้ามเนื้อ ไบเซ็ปส์ ฟีมอริส และ มิเดียล แกสโตรคนีเมียส ของการทำท่าสควอท ทั้ง 2 แบบ ซึ่งสามารถที่จะสรุปได้ว่า การทำท่าไอโซเมตริก สควอท บนพื้นที่ไม่มีความมั่นคงทำให้แรงสูงสุดและระดับของแรงลดลง

เซบาสเตียน และคณะ (Sebastian et.al., 2007) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังบนบกกับการฝึกความเร็วด้วยแรงต้านและความเร็วด้วยแรงช่วยเหลือในนักกีฬาว่ายน้ำ ระยะสั้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำจำนวน 21 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ฝึกออกกำลังบนบกด้วยบาร์เบล กลุ่มที่ 2 ฝึกฝึกความเร็วด้วยแรงต้านและแรงช่วยเหลือโดยใช้ยางยืด กลุ่มที่ 3 ฝึกว่ายน้ำปกติ ทำการทดลองทั้งหมด 12 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า หลังการฝึก 6 สัปดาห์ไม่มีความเปลี่ยนแปลงใดๆ หลังการฝึก 12 สัปดาห์กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีความเร็วในการว่ายน้ำเร็ว วัชขึ้น มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อศอกและกล้ามเนื้อเหยียดข้อศอกเพิ่มขึ้น แต่ความหนักของจังหวะแขนในการว่ายน้ำลดลง ส่วนความเร็วของจังหวะแขนในการว่ายน้ำเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ 1 เพิ่มขึ้น โดยรวมไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 และไม่พบความเปลี่ยนแปลงใดๆในกลุ่มที่ 3 เซบาสเตียนยังสรุปไว้ว่า การฝึกออกกำลังบน

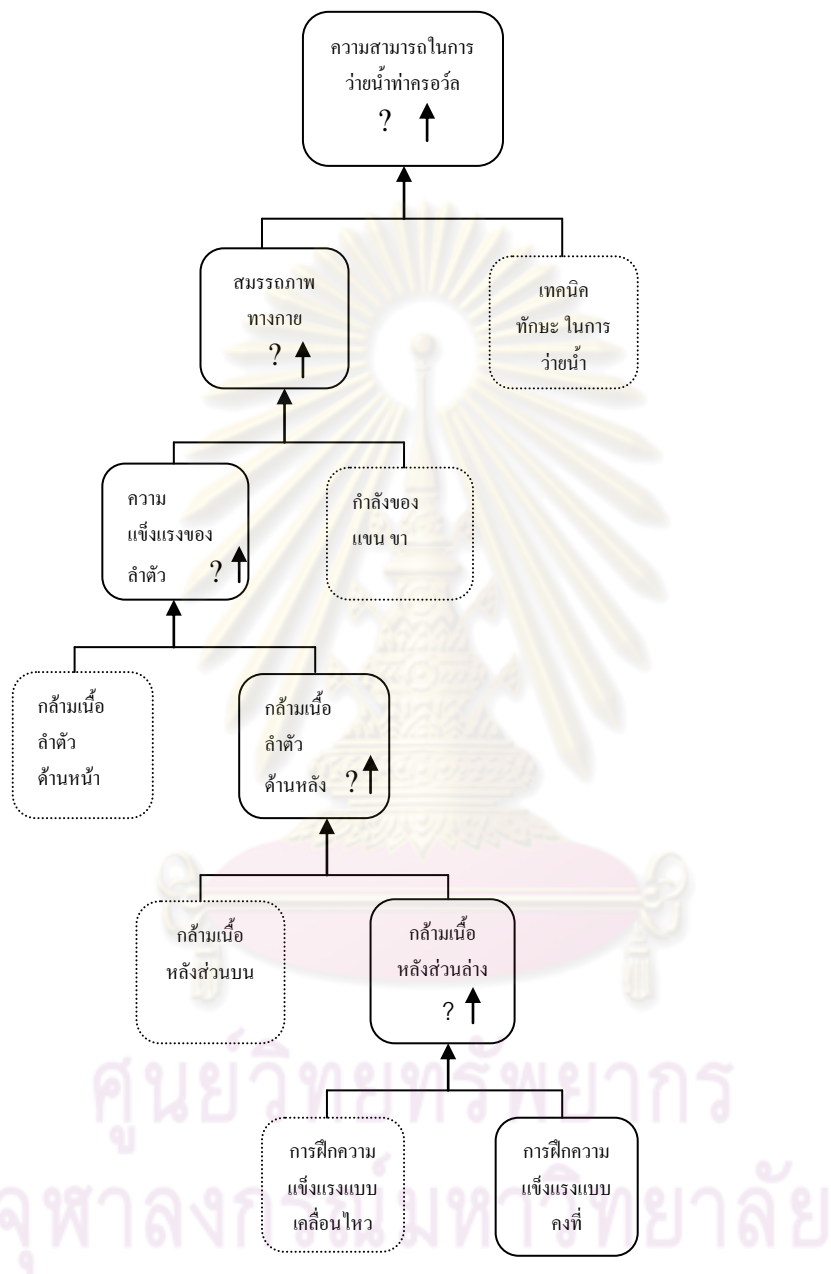
บก การฝึกความเร็วด้วยแรงต้านและแรงช่วย ควบคู่กับการฝึกซ้อมว่ายน้ำตีกว่าการฝึกซ้อมว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว

เนสเซอร์ และคณะ (Nesser et.al., 2008) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงของลำตัวกับความแข็งแรงและกำลัง ทำการศึกษาในนักกีฬาฟุตบอลในระดับดิวิชั่น 1 โดยทำการทดสอบความแข็งแรงและสมรรถภาพก่อนการปิดฤดูกาลแข่งขัน โดยทำการทดสอบความแข็งแรง 3 อย่างได้แก่ ความสามารถในการออกแรง 1 ครั้งในท่าผลัดดันขึ้น (one-repetition maximum bench press), ความสามารถในการออกแรง 1 ครั้งในท่าสควอท (one-repetition maximum squat) และ ความสามารถในการออกแรง 1 ครั้งในท่าพาวเวอร์คลีน (one-repetition maximum power clean) ทำการทดสอบสมรรถภาพ 4 อย่างได้แก่ การกระโดดขึ้นในแนวตั้ง (countermovement vertical jump) วิ่งด้วยความสูงสุด 20 และ 40 หลา และวิ่งซิกแซ็ก 10 หลา ทำการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อ 4 อย่างได้แก่ เขยียดหลัง (back extension) ก้มตัวทางซ้าย (trunk flexion, left) และ การทำท่าสะพาน (right bridge) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ความมั่นคงของลำตัวมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงและความสามารถของนักกีฬา ดังนั้นในการเพิ่มความแข็งแรงไม่ควรเน้นที่การฝึกความแข็งแรงและสมรรถภาพของนักกีฬาเพียงอย่างเดียวควรทำควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของลำตัว

เซเคนดิส และคณะ (Sekendiz et.al., 2010) ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงของลำตัวด้วยสวิสบอลที่มีผลต่อความแข็งแรง ความอดทน ความอ่อนตัว และความสมดุลในผู้หญิงวัยทำงาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงวัยทำงานอายุระหว่าง 21 – 42 ปี จำนวน 21 คน ฝึกความแข็งแรงของลำตัวด้วยสวิสบอลสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าการฝึกความแข็งแรงของลำตัวด้วยสวิสบอลทำให้ความแข็งแรง ความอดทน ความอ่อนตัว และความสมดุล ในหญิงวัยทำงานมีเพิ่มขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยทำการทดลองในมนุษย์ ซึ่งเป็นนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย เพื่อเปรียบเทียบถึงผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ประชากร

นักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชายของทีมว่ายน้ำสโมสรโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย
รุ่นอายุ 12-17 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชายของทีมว่ายน้ำสโมสรโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยนักว่ายน้ำทั้ง 20 คน นี้จะมีความถนัดในการว่ายน้ำท่าครอว์ลมากกว่านักกีฬาคนอื่นๆ ในทีมเนื่องจากผู้ที่ถนัดในการว่ายน้ำในท่าที่ต่างกันการทำงานของกล้ามเนื้อจะต่างกันโดยในการวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่างจึงเลือกนักกีฬาที่มีความถนัดในการว่ายน้ำท่าครอว์ล และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก

เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาเพื่อทำการทดลอง

1. เพศชาย อายุระหว่าง 12-17 ปี
2. มีสุขภาพแข็งแรง
3. ไม่มีประวัติการบาดเจ็บบริเวณหลังและไหล่มาก่อนการวิจัยอย่างน้อย 3 เดือน
4. มีประสบการณ์ในการว่ายน้ำมาอย่างน้อย 3 ปี

5. ไม่เคยฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมาก่อน
6. สัมผัสใจและลงลายมือชื่อยินยอมเข้าร่วมในการศึกษาวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออกจากการทดลอง

1. ผู้ที่ประสบอุบัติเหตุระหว่างการฝึก และเข้าร่วมการฝึกต่อไม่ได้
2. ผู้ที่มีความเจ็บป่วยเฉียบพลันที่เป็นอุปสรรคต่อการว่ายน้ำและเข้าร่วมการฝึกต่อไม่ได้
3. ผู้ที่มีภาวะโรคแทรกซ้อนที่เป็นอุปสรรคต่อการศึกษาวิจัยเช่นโรคหัวใจ
4. ผู้ที่ขอลถอนตัวจากการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก ยี่ห้อ TANITA รุ่น UM-052 ของประเทศ ญี่ปุ่น
2. เครื่องวัดส่วนสูง
3. เครื่องวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง BIODEX SYSTEM 3 ของประเทศสหรัฐอเมริกา
4. กล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว ยี่ห้อ SONY รุ่น HANDYCAM DCR-3R42 ของประเทศ ญี่ปุ่น
5. อุปกรณ์ออกกำลังกาย TRX ยี่ห้อ FITNESS ANYWHERE'S ของประเทศสหรัฐอเมริกา

ขั้นตอนและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สร้างแบบฝึกความมั่นคงของลำตัว โดยการใช้อุปกรณ์ TRX ในการฝึก
2. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมตามองค์ประกอบของการฝึกด้วยอุปกรณ์ TRX เพื่อเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC Item Objective Congruence) และพบว่าไม่มีข้อรายการใดที่มีดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าทุกข้อรายการมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ฝึก (Cox and Vargus, 1996)
3. ขอเสนอโครงการวิจัยเพื่อรับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับการอนุมัติเมื่อวันที่ 22 ตุลาคม 2553

4. นำโปรแกรมการฝึกมาศึกษาถึงความเป็นไปได้โดยทดลองใช้ กับนักกีฬาว่ายน้ำชายของโรงเรียนนานาชาติ NIST จำนวน 6 คน เป็นเวลา 1 สัปดาห์และวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยวิธีทดสอบซ้ำ (Test-Retest)

5. ทำหนังสือขออนุญาตถึงผู้อำนวยการโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัยเพื่อขออนักกีฬาว่ายน้ำเพื่อเข้าร่วมในการวิจัย

6. เมื่อได้รับการอนุญาตจากทางผู้อำนวยการโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ผู้วิจัยจะคัดเลือกนักกีฬาว่ายน้ำจำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยนักว่ายน้ำทั้ง 20 คน นี้จะมีความถนัดในการว่ายน้ำท่าครอว์ลมากกว่านักกีฬาคนอื่น ๆ ในทีม

7. ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน

8. ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก เพื่อแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วทำการฝึกตามโปรแกรม ดังนี้

- กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ฝึกความมั่นคงของลำตัวควบคู่กับการฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ
- กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ

โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้กลุ่มที่ฝึกความมั่นคงของลำตัวนั้นเข้ามารับการฝึกเร็วกว่าที่กลุ่มที่ฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ 1 ชั่วโมงเพื่อทำการฝึกตามโปรแกรม และหลังจากฝึกความมั่นคงของลำตัวเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยจะเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอย่างมิดชิดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของกลุ่มตัวอย่าง

9. ทำการฝึกตามโปรแกรมพร้อมกันทั้ง 2 กลุ่ม เป็นเวลา 8 สัปดาห์

10. ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรด้วยการถ่ายภาพเคลื่อนไหวขณะว่ายน้ำด้วยความเร็วสูงสุดแล้วนำมาวิเคราะห์หาเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ และวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างด้วยเครื่อง BIODEX SYSTEM 3 ก่อนการทดลองภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

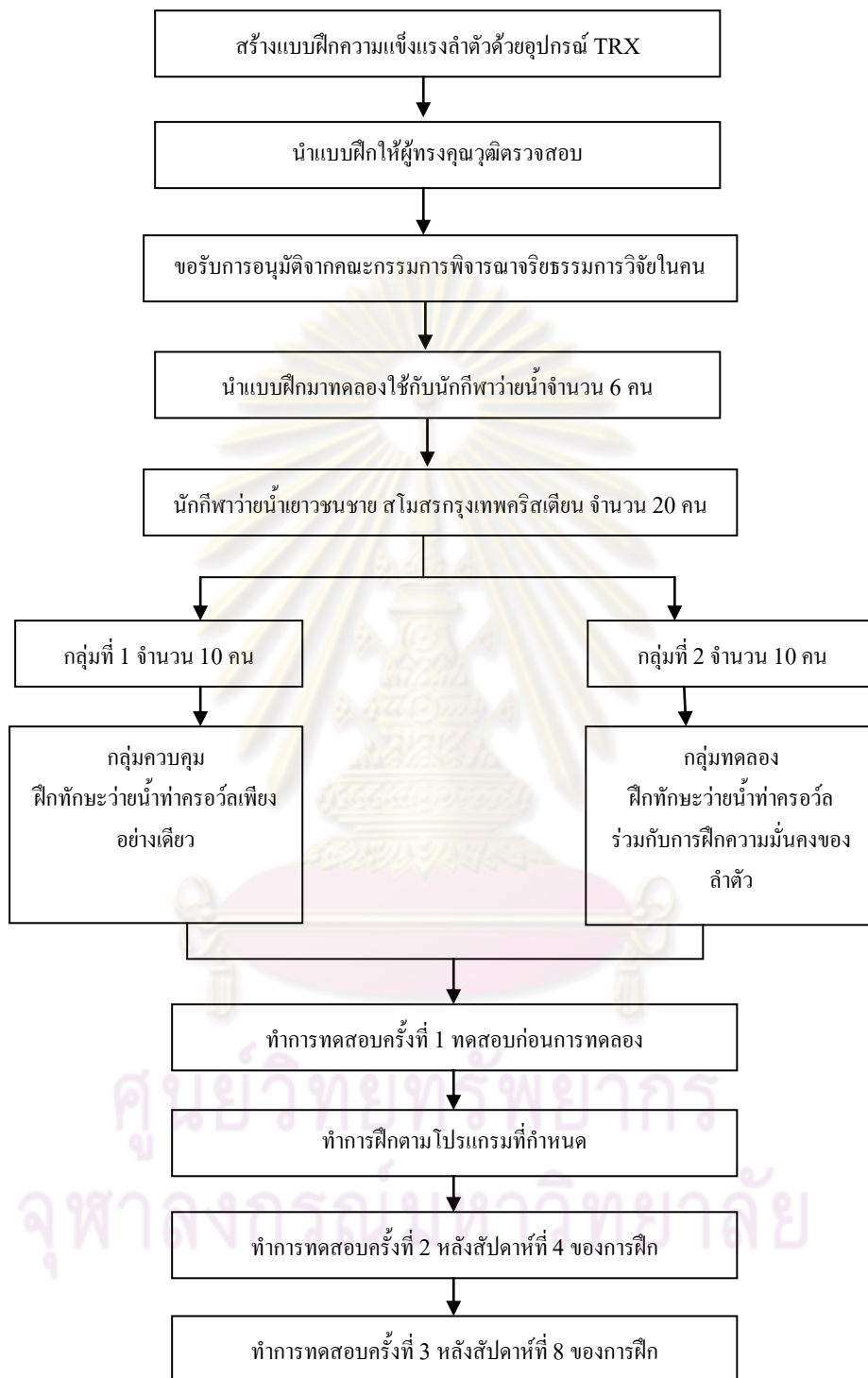
11. นำผลการทดสอบการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ

12. สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบค่าพื้นฐานเบื้องต้นของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures) ถ้าพบว่ามีค่าความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการทดสอบแบบ แอลเอสดี (LSD) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในแต่ละช่วง ได้แก่ ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์โดยใช้สถิติแบบที (T-test independent) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 30 เมตรของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures) ถ้าพบว่ามีค่าความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการทดสอบแบบ แอลเอสดี (LSD) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 30 เมตรและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ด้วยวิธีของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient)
6. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำ ท่าครอว์ระยะทาง 30 เมตร ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในแต่ละช่วง ได้แก่ ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์โดยใช้สถิติแบบที (T-test independent) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนในการวิจัย



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชายของทีมนักกีฬาว่ายน้ำสโมสรโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย อายุระหว่าง 12-17 ปี (13.80 ± 1.86 ปี) จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรด้วยการถ่ายภาพเคลื่อนไหวขณะว่ายน้ำด้วยความเร็วสูงสุดแล้วนำมาวิเคราะห์หาเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ และวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างด้วยเครื่อง BIODEX SYSTEM 3 ก่อนการทดลอง ภายหลังจากการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures) ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีแบบ แอลเอสดี (LSD) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยวิธีของ เพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient)

ตอนที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 5 กราฟค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	อายุเฉลี่ย		น้ำหนักเฉลี่ย		ส่วนสูงเฉลี่ย	
		(ปี)		(กิโลกรัม)		(เซนติเมตร)	
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
กลุ่มทดลอง	10	13.90	1.79	63.40	10.08	164.30	8.82
กลุ่มควบคุม	10	13.70	1.83	65.10	8.60	170.20	7.87

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 13.90 ปี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.79 น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 63.40 กิโลกรัม มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.08 ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 164.30 เซนติเมตร มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.82 กลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 13.70 ปี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.83 น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 65.10 กิโลกรัม มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.60 ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 170.20 เซนติเมตร มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.87

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures) ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมและเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีแบบ แอลเอสดี (LSD) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (ฟุต-ปอนด์)	113.31	5.16	126.48	6.67	140.55	9.18
2. เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร (วินาที)	19.57	2.76	19.22	2.51	18.62	2.63

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เท่ากับ 113.31 126.48 และ 140.55 ฟุต-ปอนด์ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร เท่ากับ 19.57 19.22 และ 18.62 วินาทีตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p-value
ระหว่างบุคคล	9	1080.474	120.053		
ภายในบุคคล	20	4028.780	201.439	105.267	.000*
ระหว่างการทดลอง	2	3711.462	1855.731		
ที่เหลือ	18	317.318	17.629		
รวม	29	5109.254	176.181		

*p < .05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ แอลเอสดี (LSD) ดังตารางที่ 4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 4 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

ระยะเวลาการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์
	\bar{x}	113.31	126.48	140.55
ก่อนการทดลอง	113.31	-	.000*	.000*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	126.48		-	.000*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	140.55			-

*p < .05

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการทดลอง พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมากกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p-value
ระหว่างบุคคล	9	165.761	18.418		
ภายในบุคคล	20	11.842	.592	30.316	.000*
ระหว่างการทดลอง	2	9.131	4.565		
ที่เหลือ	18	2.711	.151		
รวม	29	177.603	6.124		

*p < .05

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ แอลเอสดี (LSD) ดังตารางที่ 6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 6 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

ระยะเวลาการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	\bar{x}	19.57	19.22	18.62
ก่อนการทดลอง	19.57	-	.020*	.001*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	19.22	-	.007*	
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	18.62			-

*p < .05

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการทดลอง พบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร เร็วกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร เร็วกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
	1. ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (ฟุต-ปอนด์)	114.08	7.22	115.42	5.91	116.37
2. เวลาในการว่ายน้ำท่า ครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร (วินาที)	20.21	1.96	19.89	2.22	19.70	1.95

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์เท่ากับ 114.08 115.42 และ 116.37 ฟุต-ปอนด์ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร เท่ากับ 20.21 19.89 และ 19.70 วินาทีตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p-value
ระหว่างบุคคล	9	1100.603	122.289		
ภายในบุคคล	20	98.186	4.909	3.340	.058
ระหว่างการศึกษาทดลอง	2	26.577	13.289		
ที่เหลือ	18	71.609	3.978		
รวม	1198.789	29	41.338		

$p > .05$

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p-value
ระหว่างบุคคล	9	110.365	12.263		
ภายในบุคคล	20	4.305	.215	4.038	.036*
ระหว่างการทดลอง	2	1.333	.667		
ที่เหลือ	18	2.971	.165		
รวม	29	114.669	3.594		

*p < .05

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ แอลเอสดี (LSD) ดังตารางที่ 10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 10 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเวลาในการว่ายน้ำท่าควอร์ด ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

ระยะเวลาการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	\bar{x}	20.21	19.89	19.70
ก่อนการทดลอง	20.21	-	.128	.030*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	19.89	-	.235	
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	19.70		-	

*p < .05

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการทดลอง พบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำเร็วกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กับก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าควอร์ด ระยะทาง 30 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

	เวลาในการว่ายน้ำท่า ครอว์ลระยะทาง 30 เมตร	ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง
เวลาในการว่ายน้ำท่า ครอว์ลระยะทาง 30 เมตร	-	
ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง	-.671*	-

*p < .05

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของกลุ่มทดลอง เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่าความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในทิศทางตรงกันข้าม ($r = -.671$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

	เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง
เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร	-	
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง	-.595	-

$p > .05$

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของกลุ่มควบคุม เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่าความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ไม่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าที่จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p
	N=10		N=10			
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่าง (ฟุต-ปอนด์)						
ก่อนการทดลอง	113.31	5.16	114.08	7.22	-.273	.788
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	126.48	6.67	115.42	5.91	3.925	.001*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	140.55	9.18	116.37	6.57	6.774	.000*

*p < .05

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่าก่อนการทดลองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างเท่ากับ 113.31 และ 114.08 ฟุต-ปอนด์ตามลำดับ หลัง การทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ส่วนล่างเท่ากับ 126.48 และ 115.42 ฟุต-ปอนด์ตามลำดับ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างเท่ากับ 140.55 และ 116.37 ฟุต-ปอนด์ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างพบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการ ทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมากกว่ากลุ่ม ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าที่จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t	p
	N=10		N=10			
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร (วินาที)						
ก่อนการทดลอง	19.57	2.76	20.21	1.96	-.592	.561
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	19.22	2.51	19.89	2.22	-.633	.535
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	18.62	2.63	19.70	1.95	-1.038	.313

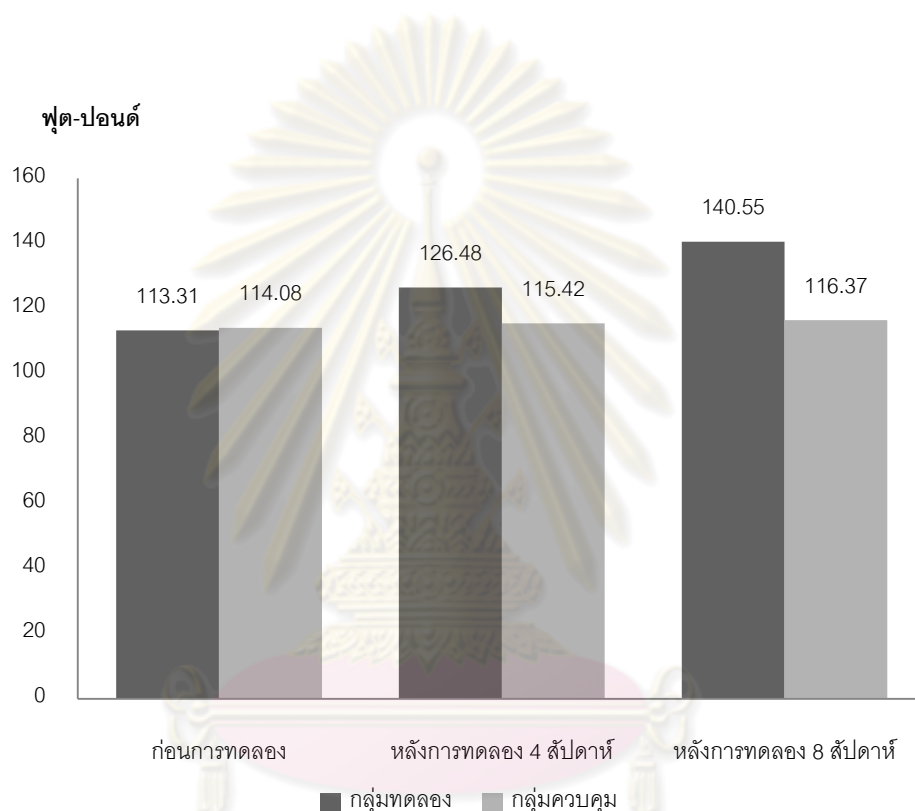
$p > .05$

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่าก่อนการทดลองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรเท่ากับ 19.57 และ 20.21 วินาทีตามลำดับ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรเท่ากับ 19.22 และ 19.89 วินาทีตามลำดับ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรเท่ากับ 18.62 และ 19.70 วินาทีตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร พบว่าก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

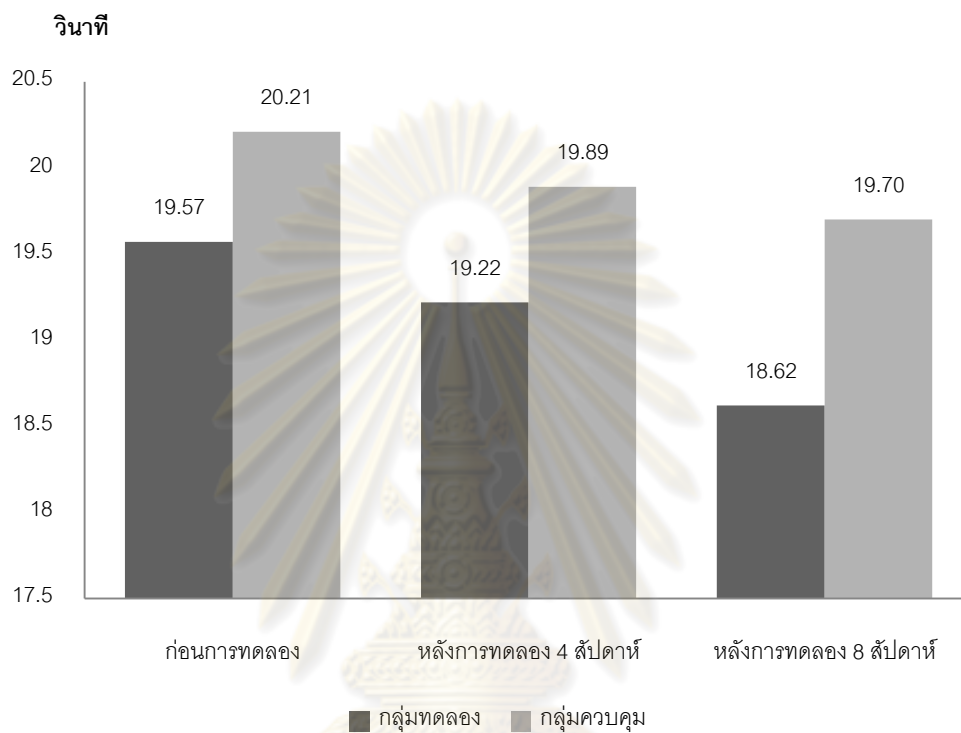
ตอนที่ 5 กราฟค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และเวลาในการว่ายน้ำ
น้ำท่าครอวีล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง
8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ก่อนการทดลอง หลังการ
ทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอวีล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ในนักกีฬาว่ายน้ำระดับเยาวชนชาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำของทีมสโมสรโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย อายุระหว่าง 12 – 17 ปี จำนวน 20 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งนักว่ายน้ำทั้ง 20 คน นี้จะมีความถนัดในการว่ายน้ำท่าครอว์ลมากกว่านักกีฬาคนอื่นๆในทีม จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 10 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) และทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) อีกครั้งเพื่อแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองฝึกความมั่นคงของลำตัวสัปดาห์ละ 3 วัน คือจันทร์ พุธ และวันศุกร์ ควบคู่กับฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ และกลุ่มควบคุมฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ ทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยทำการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำทดสอบโดยการวิเคราะห์ความเร็วจากภาพเคลื่อนไหวในการว่ายน้ำท่าครอว์ลด้วยความเร็วสูงสุดในระยะทาง 30 เมตร ส่วนการประเมินผลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างทดสอบโดยใช้เครื่อง Biodex System 3 โดยการออกแรงแบบไอโซเมตริก ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่า ที (t-test) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures) หากพบความแตกต่างจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีแบบ แอลเอสดี (LSD)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมากกว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร เร็วกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร เร็วกว่าหลังการทดลอง 4 สัปดาห์และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร เร็วกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
6. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรของกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
7. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตรของกลุ่มควบคุมไม่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
8. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
9. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การฝึกความมั่นคงของลำตัวเป็นพื้นฐานของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนอื่นๆ ของร่างกาย และสามารถฝึกได้กับนักกีฬาระดับเยาวชน สอดคล้องกับ บลานซ์ (Blanch, 1997) ที่กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของลำตัวสามารถเริ่มฝึกได้ตั้งแต่นักกีฬาอายุ 11 - 12 ปี หรือ จัดการฝึกความแข็งแรงของลำตัวให้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมกายบริหารบนบก (Dry Land) ของนักกีฬาวัยนั้ระดับเยาวชน ก่อนจะสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยดัมเบลและ โปรแกรมการยกน้ำหนักอย่างเป็นรูปแบบ จากการศึกษาวิจัยครั้ง พบว่า หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมากกว่ากลุ่ม ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกความมั่นคงของ ลำตัวมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์ สไปไน (Erector spinae) ที่อยู่บริเวณหลัง ส่วนล่าง ในส่วนของหลังการฝึก 4 สัปดาห์ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์ สไปไน ที่อยู่ บริเวณหลังส่วนล่างมากขึ้น สอดคล้องกับ พิสิษฐ์ ธิติเลิศเดชา (2545) ที่กล่าวว่า การฝึกกำลัง กล้ามเนื้อลำตัวแบบหดตัวคงที่เป็นเวลา 4 สัปดาห์ทำให้กำลังของกล้ามเนื้อลำตัวมีความแข็งแรง ขึ้น สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2536) ที่กล่าวว่า การฝึกกำลังกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อควรทำการฝึก 2 - 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ติดต่อกัน และสอดคล้องกับ พีระพงษ์ บุญศิริ (2520) ที่กล่าวว่า การฝึกกำลังกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่ม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะต้องออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์หรือวันเว้นวัน และ ต้องฝึกกำลังกล้ามเนื้อติดต่อกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์ จะทำให้ร่างกายมีการ เปลี่ยนแปลงทาง สรีรวิทยาของเซลล์กล้ามเนื้อโดยมีการขยายขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และในส่วนของ หลังการฝึก 8 สัปดาห์ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออิเรคเตอร์ สไปไน ที่อยู่บริเวณหลังส่วนล่าง มากขึ้น สอดคล้องกับ เพ็ญพัทธ์ หนูผุด (2542) ที่กล่าวว่า ความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อกลุ่มอ ลำตัวและกลุ่มเหยียดลำตัว เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการฝึกบริหารกล้ามเนื้อลำตัวชนิดไอโซเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สอดคล้องกับ จารุพันธ์ พันธุ์งามตา (2552) ที่กล่าวว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการ ฝึกกล้ามเนื้อลำตัวบนอิเล็กทรอนิกส์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลังมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกยิมนาสติกลีลาเพียงอย่างเดียว เนื่องจากเมื่อฝึกความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อจะทำให้แหล่งกำเนิดของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ทำให้ ความสามารถในการออกแรงต้านหรือเอาชนะกับน้ำหนักที่มากกระทำได้ดีขึ้น ส อดคล้องกับ ทาเคมาซา และคณะ (Takemasa et al., 1995) ที่ทำการศึกษาถึงผลของการให้โปรแกรมบริหาร กล้ามเนื้อลำตัวชนิดไอโซเมตริก ในคนไข้ที่มีอาการปวดหลัง พบว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรง

ของกล้ามเนื้ออกกลุ่มงอลำตัวและกลุ่มเหยียดลำตัวได้ และจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้จากกล่าวได้ว่า การฝึกความมั่นคงของลำตัวด้วยอุปกรณ์การออกกำลังกาย TRX ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเอริเรक्टर สไปน์ ที่อยู่บริเวณหลังส่วนล่างเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ เซน (Chen, 2006) ที่กล่าวว่า การฝึกในสภาวะที่ไม่มั่นคงของอุปกรณ์จะช่วยเสริมสร้างให้กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงมั่นคงขึ้นและยังช่วยลดปัจจัยที่มีผลต่อการบาดเจ็บจากการปฏิบัติงานซ้ำๆ กันหลายๆ ครั้ง รวมทั้งยังช่วยพัฒนาการทำงานของระบบประสาทอีกด้วย

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร เร็วกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เกิดจากการพัฒนาทางด้านทักษะการว่ายน้ำและการพัฒนาในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวที่เพิ่มขึ้นจากโปรแกรมการฝึกความมั่นคงของลำตัว ซึ่งกล้ามเนื้อลำตัวที่แข็งแรงขึ้นนี้จะสามารถช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวของลำตัวขณะว่ายน้ำทำให้เกิดการเพรียวน้ำของร่างกายทำให้แรงต้านของน้ำที่มากกระทำกับร่างกายในขณะว่ายน้ำน้อยลง และกล้ามเนื้อลำตัวที่แข็งแรงขึ้นยังสามารถทำให้การใช้แขนและเตะเท้าทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งอาจเกิดจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย แต่เมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตรของกลุ่มทดลองพบว่า ก่อนการทดลองมีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 19.57 วินาที และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์มีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 18.62 วินาที กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำลดลงเท่ากับ 0.9 วินาทีและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตรก่อนการทดลองเท่ากับ 20.21 วินาที และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเวลาเท่ากับ 19.70 วินาที กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำลดลงเท่ากับ 0.5 วินาที ซึ่งกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม 0.4 วินาที อาจเกิดจากผลของการพัฒนาในด้านทักษะของการว่ายน้ำจากการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างจากการได้รับการฝึกความมั่นคงของลำตัวซึ่งในการว่ายน้ำเพื่อการแข่งขันนั้นเวลาและความเร็วที่แตกต่างกันเพียงเสี้ยววินาทีก็จะมีผลต่อการแพ้ชนะได้ดังนั้นหากนักกีฬาต้องการการพัฒนาความสามารถในการว่ายน้ำให้มีเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพควรฝึกซ้อมว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แต่การฝึกความมั่นคงของลำตัวเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอ เพราะนักกีฬายู่นอกจากจะต้องมีกล้ามเนื้อลำตัวที่แข็งแรงเพื่อช่วยในการควบคุมการเพรียวน้ำของร่างกายเพื่อลดแรงต้านแล้วยังต้องอาศัยความแข็งแรงของแขน ขา ดังนั้นนักกีฬาควรฝึกความมั่นคงของลำตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงส่วนอื่นของร่างกาย

เช่น ฝึกความแข็งแรงส่วนบนของร่างกาย ฝึกความแข็งแรงส่วนล่างของร่างกาย เนื่องจากกล้ามเนื้อลำตัวเป็นกล้ามเนื้อที่ช่วยส่งแรงไปสู่ส่วนต่างๆของร่างกาย หากกล้ามเนื้อ ลำตัวแข็งแรงเพียงส่วนเดียวแต่กล้ามเนื้อส่วน แขน ขา ไม่แข็งแรงแล้วก็จะไม่สามารถพัฒนาความสามารถในการว่ายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร สอดคล้องกับ พัฒนะ เผ่าพงศ์ เจริญ (2546) พบว่า กลุ่มทดลองที่ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายและฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายควบคู่กับการฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำเร็วกว่ากลุ่มทดลองที่ฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ

ค่าความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 30 เมตรและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของกลุ่มทดลอง พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงลบ ($r = -.671$) จากค่าความสัมพันธ์นี้บอกได้ว่าเมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมีเพิ่มขึ้นจะทำให้เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ พิสิษฐุ์ ธิติเลิศเดชา (2545) และMagnusson et. al. (แม็กนัสสันและคณะ , 1995) พบว่า กำลังกล้ามเนื้อลำตัวจะสัมพันธ์เชิงลบกับความเร็วในการว่ายน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งกำลังกล้ามเนื้อที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ความเร็วในการว่ายน้ำดีขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การฝึกความมั่นคงของลำตัวมีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังเพิ่มขึ้น โดยการฝึกความมั่นคงของลำตัวจะช่วยให้อาการเคลื่อนไหวของลำตัวขณะว่ายน้ำทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ร่างกายเกิดการเพื่อย่อน้ำและลดแรงต้านของน้ำที่มากกระทำกับร่างกายทำให้นักกีฬาสามารถว่ายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
2. การฝึกความมั่นคงของลำตัว ด้วยอุปกรณ์ TRX นั้น นักกีฬาว่ายน้ำจำเป็นต้องได้รับคำแนะนำเพื่อให้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เพื่อลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการฝึก

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องในนักกีฬาว่ายน้ำ

2. ควรมีการศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวในท่าว่ายน้ำอื่นๆ เช่น นักกีฬาว่ายน้ำท่าที่มีความถนัดในการว่ายน้ำท่าผีเสื้อ ท่ากบ และท่ากรรเชียง

ควรมีการศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวในระยะทางอื่นๆ เช่น 100 เมตร 200 เมตร, 400 เมตร เป็นต้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- การกีฬาแห่งประเทศไทย. **วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา**.
กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์, 2535.
- กาญจนา กาญจนประดิษฐ์. **ผลของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักร่วมกับการฝึกความอ่อนตัวที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 50 เมตร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต , สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543.
- จารุพันธ์ พันธุ์งามตา . **ผลของการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวบนเอกเซอร์ไซด์บอลและการฝึกบนพื้นที่มีต่อความแข็งแรงและความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังในนักกีฬายิมนาสติกลีลา** . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต , สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2552.
- เจริญ กระบวนรัตน์. **เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก**. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ . **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย** . พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ธรรมการพิมพ์, 2536.
- ดร.นพวรรณ จักรพันธ์ . **การบาดเจ็บจากการกีฬา** . สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- ถนอมวงศ์ กฤษเพ็ชร . **เอกสารประจำวิชา สรีรวิทยาการกีฬา** 1. สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, 2547
- เทเวศร์ พิริยะพูนท์ . **การสร้างเสริมคุณภาพชีวิต** . [ออนไลน์]. 2542 แหล่งที่มา : <http://www.swu.ac.th/royal/book6> [2554, กุมภาพันธ์ 20]
- บุญเลิศ ใจทน. **ว่ายน้ำกีฬาเพื่อสุขภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สิปประภา, 2548.
- บุญส่ง โกสละ . **เทคนิคการว่ายน้ำ** . พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.
- ปริญญา เลิศสินไทย และ ปนดา เตชทรัพย์อมร. **ผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลังส่วนเอวสองวิธีต่อระดับความมั่นคงของกล้ามเนื้อทั้งแบบอยู่กับที่ในเพศชาย**. **วารสารกายภาพบำบัด** 28 (มกราคม 2549): 11-29.

ปวีณา อินตารักษ์ . ประสิทธิภาพของการฝึกออกกำลังกายในน้ำต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้องในผู้ที่มีภาวะปวดหลังส่วนล่าง . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต , สาขาวิชาเวชศาสตร์การกีฬา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ปิยะวดี ทองอร่าม . ผลของการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 50 เมตร . สารนิพนธ์มหาบัณฑิต , สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.

พัฒนนะ เผ่าพงศ์เจริญ . การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไดนามิก โดยใช้หลักการฝึกกล้ามเนื้อของเดอ ลอร์ม และวัตกินส์ กับของแม็คควีน ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร . วิทยานิพนธ์ , สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.

พิชิต ภูติจันทร์ . วิทยาศาสตร์การกีฬา . กรุงเทพฯ: ต้นอ่อน, 2542.

พิชิต ภูติจันทร์ , การฝึกน้ำหนักเบื้องต้น . พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2547.

พิสิษฐ์ ธิติเลิศเดชา . ผลของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อลำตัวแบบการหดตัวคงที่ต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่า ครอว์ลระยะ 50 เมตร . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต , สาขาวิชาเวชศาสตร์การกีฬา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

พีระพงศ์ บุญศิริ . สรีรวิทยา . กรุงเทพฯ: โครงการตำราศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล , 2520.

เพ็ญพักตร์ หนูผุด . ผลของการบริหารกล้ามเนื้อลำตัวชนิดไอโซเมตริกต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อลำตัวและรูปร่าง . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต , สาขาวิชาเวชศาสตร์การกีฬา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2542.

มงคล แผงสาเคน . วิทยาศาสตร์การกีฬา . กรุงเทพฯ: โสภณการพิมพ์, 2541

รสลัย กัลป์ยาณพจน์พร . การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่ข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนเอวในผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลัง . วารสารสหเวชศาสตร์ 3 (มกราคม 2546): 185-195.

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ . ว่ายน้ำกีฬาสำหรับทุกคน . กรุงเทพฯ: ยูไนเต็คนบุคส์, 2529.

วิชูดา คงสุทธิ. **ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนัวยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ**

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ศุกล อริยสังข์สีสกุล, การนำหลักวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อพัฒนากีฬาว่ายน้ำ. **วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ** 10 (มกราคม-เมษายน 2552): 70-79.

สุรศักดิ์ เฉลิมชัย, **ผลการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำ**. วิทยานิพนธ์, สาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2535

อนันต์ อัดชู. **หลักการฝึกกีฬา**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2538.

ภาษาอังกฤษ

Behm, D.G., Leonard, A.M., Young, W.B., Bonsey, W.A. and MacKinnon, S.N. Trunk muscle electromyographic activity with unstable and unilateral exercises. **Journal of Strength & Conditioning Research**. 19(Feb 2005): 193-201.

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.

Blanch, P. **The Swimming Machine**. [Online]. 1997 Available form: <http://www.siamswim.com/technic/first.html> .

Chen, G. Swiss ball training. **AbdominalStrength**. [Online]. 2006 Available form : <http://www.danascientist.com/Swiss Ball. html> [2011, March]

Counsillman, J.E. **Competitive swimming manual for coaches and swimmer**. London: Pelham book, 1978.

Cox, R.C. and Vargus, J.S. A comparison of item selection technique for norm-referenced and criterion-referenced test. **Paper presented at the annual meeting of the national council on measurement in education**. 1996

Dave, S., Scott, A.R. **Complete conditioning for swimming**. Human kinetics, 2008

David, E. Core muscle strengthening. **The Athletic Advisor Available Source**. [Online]. 2005 Available form : [www. Athletic Advisor.com](http://www.Athletic Advisor.com) [2011, March]

- Ellen, K. and Katharine, M.B. **Biomechanics**. 2nd ed. USA: Macmillan Publishing Company, 1985.
- Gamble, P. An integrated approach to training core stability. **Strength & Conditioning Journal**. 29(Feb 2007): 58-68.
- Hutinger, P.W. Comparison of isokinetic, isometric, isotonic developed strength to speed in swimming the crawl stroke. **Dissertation Abstracts International**. 31(September 1971): 4522-A.
- Jeffer, M.W. Core stability training: Applications to sports conditioning programs. **Journal of Strength & Conditioning Research**. 21(Aug 2007): 979-985.
- Jeffer, M.W. Core stability training for healthy athletes: A different paradigm for fitness professionals. **Journal of Strength & Conditioning Research**. 29(Dec 2007): 42-49.
- Joseph, R., Steven, H., Thomas, G., Ronald, J. and Troy, P. The effects of spinal flexion and extension exercises and their associated postures in patients with acute low back pain. **Spine**. 20(1995): 2303-12.
- Maglischo, E.W. **Swimming faster**. 1st ed. California, 1982.
- Magnusson, S.P., Constantini, N.W., McHugh, M.P. and Gleim, G.W. Strength profile and performance in master's level swimmer. **Am J Med**. 23(May 1995): 626-31.
- Marilyn, P., Perry, J., Browne, A., Scorazzo, M.L. and Kerrigan, J. The normal shoulder during Freestyle swimming. **Am. J. Sports Med**. 19(1991): 569-576.
- McBride, J.M., Cormie, P. and Deane, R. Isometric squat force output and muscle activity in stable and unstable conditions. **Journal of Strength & Conditioning Research**. 20(Nov 2006): 915-8.
- McCurdy, K.W., Langford, G.A., Doscher, M.W., Wiley, L.P. and Mallard, K.G. The effects of short-term unilateral and bilateral lower-body resistance training on measures of strength and power. **Journal of Strength & Conditioning Research**. 19(Feb 2005): 9-15.

- McGill, S. Evidence – Based Prevention and Rehabilitation. In **Low Back Disorder**. Champaign, Illinois Human Kinetic, 2002.
- Nesser, T.W., Huxel, K.C., Tincher, J.L. and Okada, T. The Relationship Between Core Stability and Performance in Division I Football Players. **Journal of Strength & Conditioning Research**. 22(Nov 2008):1750-1754.
- Okada, T., Huxel, K.C. and Nesser, T.W. Relationship Between Core Stability, Functional Movement, and Performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. 2010.
- Seaterbakken, A.H., Van den Tillaar, R. and Seiler, S. Effect of core stability training on throwing velocity in female handball players. **Journal of Strength & Conditioning Research**. 25(March 2011): 712-718.
- Sebastain, G., Didier, M. and Benoit, D. Effects of Dry-Land Vs.Resisted-and Assisted-Sprint Exercises on Swimming Sprint Performances. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. 21(May 2007): 599-605.
- Sekendiz, B., Cug, M. and Korkusuz, F. Effects of Swiss-Ball Core Strength Training on Strength, Endurance, Flexibility, and Balance in Sedentary Women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**. 24(Nov 2010): 3023-3040.
- Smidt, G.L., Blanpied, R.P., Anderson, A.M. and White, R.W. Comparison Of clinical and objective method of assessing trunk muscle strength-an experimental approach. **Spine**. 10(1987): 1020-24.
- Takemasa, R., Yamamoto, H. and Tani, T. Trunk muscle strength in and effect of trunk muscle exercise for patients with chronic low-back pain. **Spine**. 20(1995): 2522-30.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

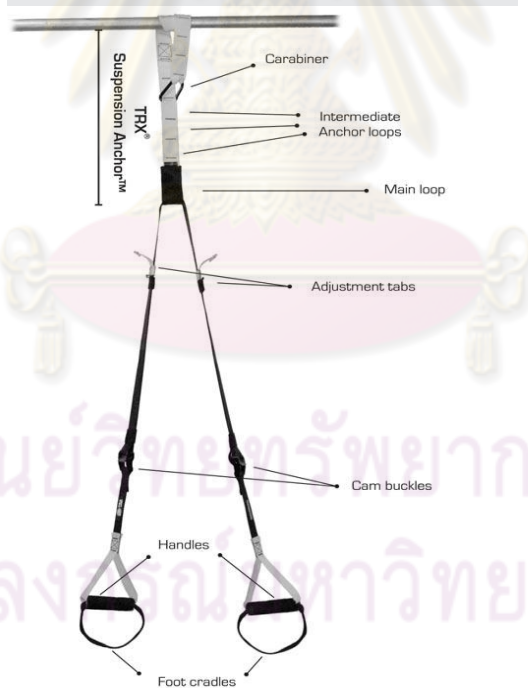


ภาคผนวก ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก

อุปกรณ์ออกกำลังกาย TRX ที่ผลิตจากบริษัท Fitness Anywhere จาก ประเทศ สหรัฐอเมริกา



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางบันทึกคะแนนการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญและสรุปผล

ความเหมาะสมของโปรแกรม การฝึกของผู้วิจัย	คะแนนการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ					รวม (ΣR)	ค่า IOC	สรุปผล (นำไปใช้ได้ / ต้องแก้ไข)
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5			
1. รูปแบบของการฝึกเป็นการฝึกแบบ Isometric	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	
2. จำนวนท่าที่ใช้ในการฝึกทั้งหมด 4 ท่า	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	
3. ท่าที่ 1 TRX Suspended Prone Plank	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	
4. ท่าที่ 2 TRX Suspended Hip Press	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	
5. ท่าที่ 3 TRX Suspended Side Plank	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	
6. ท่าที่ 4 TRX Kneeling Roll Out Hold	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	
7. เวลาในการฝึก 10 วินาที	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	
8. เวลาในการพัก 10 วินาที	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	
9. จำนวนครั้งในการฝึกต่อ 1 ชุดการฝึก 5 ครั้ง (การทำซ้ำใน 1 ชุด)	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	
10. จำนวนชุดในการฝึกทั้งหมด 3 ชุด	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	
11. ระยะเวลาในการพักระหว่างชุด 2 นาที	+1	+1	+1	-1	+1	3	0.6	
12. ความถี่ในการฝึก 3 ครั้ง/สัปดาห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	
13. ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	



ภาคผนวก ค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการฝึกความมั่นคงของลำตัว

กำหนดโปรแกรมการฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อลำตัวโดยใช้อุปกรณ์ TRX ในการฝึก โดยทำการฝึก 4 ท่าๆละ 3 ชุดๆละ 5 ครั้ง ในแต่ละครั้งจะเกร็งค้าง 10 วินาที พัก 10 วินาที มีการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ท่า	จำนวนชุด	จำนวนครั้ง	เวลาในการ ฝึก/พัก (วินาที)
TRX Suspended Prone Plank	3	5	10/10
TRX Suspended Hip Press	3	5	10/10
TRX Suspended Side Plank	3	5	10/10
TRX Kneeling Roll Out Hold	3	5	10/10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าฝึกความมั่นคงของลำตัว



1. TRX Suspended Prone Plank

นอนคว่ำ วางแขนทั้ง 2 ข้างราบลงกับพื้นและให้เท้าทั้ง 2 ข้างแขวนลอยอยู่บนอุปกรณ์ TRX จากนั้นออกแรงยกลำตัวลอยขึ้นจากพื้น โดยให้ลำตัวขนานกับพื้น ออกแรงเกร็งค้างไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



2. TRX Suspended Hip Press

นอนหงาย วางแขนทั้ง 2 ข้างไว้ข้างลำตัวและให้เท้าทั้ง 2 ข้างแขวนรอยอยู่บนอุปกรณ์ TRX จากนั้นออกแรงยกสะโพกให้ลอยขึ้นจากพื้น ออกแรงเกร็งค้างไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



3. TRX Suspended Side Plank

นอนตะแคงข้าง วางแขนให้อาบลงกับพื้นและให้เท้าทั้ง 2 ข้างแขวนลอยอยู่บนอุปกรณ์ TRX จากนั้นออกแรงยกสะโพกให้ลอยขึ้นจากพื้นโดยให้ลำลำตัวด้านข้างขนานกับพื้น ออกแรงเกร็งค้างไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



4. TRX Kneeling Roll Out Hold

นั่งวางเข่าทั้ง 2 ข้างกับพื้น ใช้มือจับอุปกรณ์ TRX จากนั้นเหยียดแขนและโน้มตัวไปข้างหน้าโดยให้แขนทั้ง 2 ข้างยืดตึงขึ้นเหนือศีรษะ ออกแรงเกร็งค้างไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบความมั่นคงของลำตัวด้วยเครื่อง Biodex system 3

วิธีการทดสอบ

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยยึดกล้ามเนื้อหลัง ก่อนการทดสอบประมาณ 5 นาที
2. ผู้เข้าร่วมการทดลองนั่งบนเก้าอี้ที่ต่อกับแกนหมุน โดยกำหนดให้พนักพิงของเก้าอี้อยู่ที่มุม 90° จากนั้นคาดเข็มขัดเพื่อรัดบริเวณต้นขา สะโพก หัวไหล่และลำตัว จากนั้นให้แขนทั้ง 2 ข้างทอดออกไว้เพื่อป้องกันการออกแรงช่วยจากส่วนอื่นของร่างกาย
3. ผู้วิจัยปรับเลือกโปรแกรมการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว โดยบันทึกรายการดังนี้
 - 3.1 ชื่อผู้เข้าร่วมการทดลอง น้ำหนัก ส่วนสูง
 - 3.2 โปรแกรมการทดสอบ ผู้วิจัยใช้การทดสอบกล้ามเนื้อลำตัว โดยกำหนดให้ออกแรงแบบไอโซเมตริก ค้างไว้ 5 วินาที และพัก 10 วินาที ทำซ้ำ 5 รอบ





ภาคผนวก จ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จริยธรรม

AF 01-11



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถาบัน 2 ชั้น 4 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 0-2218-8147 โทรสาร: 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 114/2553

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 084.1/53 : ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง
ส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในนักกีฬาว่ายน้ำ
เยาวชนชาย

ผู้วิจัยหลัก : นายพลากร นัคราบัณฑิต

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice
(ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักศนประดิษฐ์) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
ประธาน กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 22 ตุลาคม 2553 วันหมดอายุ : 21 ตุลาคม 2554

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
 - 2) ข้อมูลสำหรับคณะกรรมการหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
 - 3) ผู้วิจัย
- เลขที่โครงการวิจัย 084.1/53
วันที่รับรอง 22 ต.ค. 2553
วันหมดอายุ 21 ต.ค. 2554

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการคิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อน ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ให้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น แล้วส่งสำเนาใบแรกที่ให้เอกสารดังกล่าวที่คณะกรรมการ
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลหรือขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-11) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หนังสือแสดงความยินยอมผู้ปกครองและเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่ สระวายน้ำวิสุทธิธรรมณ์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้าซึ่งเกี่ยวข้องกับ(พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง /ผู้ดูแลของ) ของ
.....(ชื่อผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย) ซึ่งได้ลงนามทำหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและ
ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอลในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย

ชื่อผู้วิจัย นาย พลากร นัคราบัณฑิต

ที่อยู่ติดต่อ 53/24 พนาสินเพลส ซ.รามคำแหง24/3 ถ.รามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ
10240

โทรศัพท์ 081-9592945

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า **ได้รับทราบ**รายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง / อันตราย และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง /ในความดูแลของข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และ **ได้รับคำอธิบาย** จากผู้วิจัย **จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว**

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง /ในความดูแลของข้าพเจ้าจึง **สมัครใจ** เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้าพเจ้ายินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง /ในความดูแลของข้าพเจ้า ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความมั่นคงของลำตัว โดยทำการฝึก 3 ครั้ง/ สัปดาห์ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอลโดยการถ่ายภาพเคลื่อนไหว ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ และหากและผู้ที่อยู่ในปกครอง /ในความดูแลของข้าพเจ้าอยู่ในกลุ่มควบคุมก็จะทำการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์ ด้วยเช่นกัน

ข้าพเจ้ามีสิทธิให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง /ในความดูแลของข้าพเจ้าหรือเป็นความประสงค์ของผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแล **ถอนตัว**ออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ **โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล** ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง /ในความดูแลของข้าพเจ้าทั้งสิ้น (ระบุเป็นต้นว่า ได้รับการรักษาพยาบาลเช่นเดิม)

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในการปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อผู้
ที่เข้าร่วมการวิจัยซึ่งเป็นผู้ที่อยู่ในการปกครอง /ในความดูแลของข้าพเจ้า ตามข้อมูลที่ระบุไว้ ในเอกสาร
ชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่อยู่ในการปกครอง /ในความดูแลของข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะ
เก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลจากการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการ
รายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวผู้ที่อยู่ในการปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้า

**หากผู้ที่อยู่ในการปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้
ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย** ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในการปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าสามารถ
ร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในการปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้า
พยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในการปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วม
การวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....
(.....) (.....)
ผู้วิจัยหลัก ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....
(.....) (.....)
พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแล พยาน

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ช

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกข้อมูล

ชื่อ-สกุล..... อายุ..... ปี ระดับชั้น.....
 นำหนัก กิโลกรัม ส่วนสูง เซนติเมตร ประสบการณ์ในการว่ายน้ำ ปี
 ที่อยู่..... โทรศัพท์.....
 บุคคล(ญาติ)ที่สามารถติดต่อได้..... โทรศัพท์.....
 ประวัติการบาดเจ็บ.....
 ก่อนการฝึก

ตัวแปรที่ทำการทดสอบ	ค่าที่วัดได้
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (ฟุต-ปอนด์)	
เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร (วินาที)	

หลังการฝึก 4 สัปดาห์

ตัวแปรที่ทำการทดสอบ	ค่าที่วัดได้
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (ฟุต-ปอนด์)	
เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร (วินาที)	

หลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตัวแปรที่ทำการทดสอบ	ค่าที่วัดได้
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (ฟุต-ปอนด์)	
เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 30 เมตร (วินาที)	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ซ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลพื้นฐาน

กลุ่มทดลอง

ลำดับ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
1	12	55	158
2	17	75	175
3	16	72	170
4	15	74	175
5	12	48	154
6	14	75	175
7	15	65	162
8	13	59	161
9	13	57	161
10	12	54	152

กลุ่มควบคุม

ลำดับ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
1	12	60	163
2	14	59	175
3	15	63	171
4	17	75	180
5	12	63	164
6	12	58	163
7	16	60	175
8	14	72	168
9	12	58	160
10	13	83	183

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ฅ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง

กลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม

ลำดับ	ความแข็งแรง ของ กล้ามเนื้อ หลังส่วนล่าง (ก่อนการ ทดลอง)	ความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่าง (หลังการ ทดลอง 4 สัปดาห์)	ความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่าง (หลังการ ทดลอง 8 สัปดาห์)	ลำดับ	ความแข็งแรง ของ กล้ามเนื้อ หลังส่วนล่าง (ก่อนการ ทดลอง)	ความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่าง (หลังการ ทดลอง 4 สัปดาห์)	ความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่าง (หลังการ ทดลอง 8 สัปดาห์)
1	110.50	128.94	132.49	1	112.84	114.67	113.10
2	121.33	138.23	152.26	2	115.70	114.82	117.80
3	119.84	127.48	148.33	3	121.41	121.56	119.84
4	114.28	122.21	145.78	4	128.52	126.27	129.62
5	112.34	121.07	128.56	5	107.35	108.76	110.02
6	113.42	131.20	146.50	6	112.28	110.23	111.81
7	117.90	134.15	150.34	7	119.27	120.12	120.93
8	105.11	119.12	139.09	8	107.39	110.51	112.71
9	108.56	124.03	128.56	9	105.90	109.49	107.59
10	109.84	118.35	133.52	10	110.13	117.63	120.32

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ญ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลเวลาในการว่ายน้ำของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม

ลำดับ	เวลาในการ ว่ายน้ำ (ก่อนการ ทดลอง)	เวลาในการ ว่ายน้ำ (หลังการ ทดลอง 4 สัปดาห์)	เวลาในการ ว่ายน้ำ (หลังการ ทดลอง 8 สัปดาห์)	ลำดับ	เวลาในการ ว่ายน้ำ (ก่อนการ ทดลอง)	เวลาในการ ว่ายน้ำ (หลังการ ทดลอง 4 สัปดาห์)	เวลาในการ ว่ายน้ำ (หลังการ ทดลอง 8 สัปดาห์)
1	22.92	22.74	21.46	1	23.56	23.82	23.18
2	15.52	15.80	14.94	2	20.82	20.76	20.46
3	18.30	17.84	17.22	3	20.76	19.56	19.92
4	15.64	15.92	15.04	4	17.56	16.68	16.90
5	21.90	21.52	21.48	5	20.54	21.04	20.32
6	21.44	20.64	20.16	6	21.08	20.96	20.18
7	17.60	17.28	16.88	7	16.52	16.22	16.58
8	22.74	21.90	21.20	8	19.94	18.88	18.32
9	19.16	18.50	17.24	9	20.06	20.32	20.76
10	20.52	20.08	20.58	10	21.24	20.68	20.34

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. ว่าที่ร้อยตรี กฤษณะ สุขพึ้งได้ ผู้จัดการและผู้ฝึกสอนฟิตเนส
ฟิตเนส เฟิร์ท สาขา สุขุมวิท 39
2. อติกานต์ เกณี ผู้จัดการและผู้ฝึกสอนฟิตเนส
โรงพยาบาลเทพธารินทร์
3. ทนงศักดิ์ มนต์สิมา อาจารย์และผู้ฝึกสอนฟิตเนส
ฟิตเนส อินโนเวชั่น ไทยแลนด์
4. นพดล เล็กรุ่งเรืองกิจ อาจารย์และผู้ฝึกสอนฟิตเนส
ฟิตเนส อินโนเวชั่น ไทยแลนด์
5. ธวัชชัย ชันโอฟาร ผู้ฝึกสอนฟิตเนส
ผู้ฝึกสอนอิสระ

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายพลากร นัคราบัณฑิต เกิดวันศุกร์ที่ 6 กรกฎาคม พ.ศ. 2527 ที่จังหวัดสงขลา
สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนอนุบาลสงขลา ปีการศึกษา 2536
สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏจังหวัดสงขลา
ปีการศึกษา 2542

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏจังหวัดสงขลา
ปีการศึกษา 2545

สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย