



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)  
ปริญญา

..... วิทยาศาสตร์การกีฬา ..... วิศวกรรมวิทยากรระดับบัณฑิตศึกษา  
สาขา ภาควิชา

เรื่อง ผลการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล  
ระยะทาง 50 เมตร

Effect of Different Distance Swimming Training on 50 Meters  
Front Crawl Stroke Speed

นามผู้วิจัย นายอภิรักษ์ วงษ์เหมภูมิ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....  
( รองศาสตราจารย์บรรจบ ภิรมย์คำ, กศ.ม. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....  
( รองศาสตราจารย์สุพิตร สมาหิโต, Ph.D. )

ประธานสาขาวิชา .....  
( ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริพร ศศิเมณฑลกุล, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....  
( รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr. )  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีครอว์ล  
ระยะทาง 50 เมตร

Effect of Different Distance Swimming Training on 50 Meters

Front Crawl Stroke Speed

โดย

นายอภิรักษ์ วงษ์เหมภูมิ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรจารย์การกีฬา)

พ.ศ. 2552

อภิรักษ์ วงษ์เหมภูมิ 2552: ผลการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรจารย์กีฬา) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์บรรจบ ภิรมย์คำ, กศ.ม. 96 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาค่าความแตกต่างของผลการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย อายุ 10 – 15 ปี จำนวน 40 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) คือ กลุ่มควบคุม ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของโรงเรียน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 50 เมตรและกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 75 เมตร ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two way analysis of variance with repeated - measure) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated - measure) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 ของทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 พบว่า กลุ่มควบคุมแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายในกลุ่มทดลองทั้ง 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบความแตกต่างในกลุ่มทดลองที่ 1 ทั้งก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่พบความแตกต่างกันระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 แต่พบว่ามีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 และในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 3 พบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6

Apiruck Wonghempoom 2009: Effect of Different Distance Swimming Training on 50 Meters Front Crawl Stroke Speed. Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Associate Professor Bunjob Piromkam, M.Ed. 96 pages.

The purposes of this research were to study and contrast the effect of different distance swimming training on 50 meters front crawl stroke speed. Forty subjects were drawn by simple random sampling from the population of fifty. All of those subjects were male swimmers of Bangkok Christian College of age 10 – 15 years. Subjects were randomly assigned into control group and 3 experimental groups. Control group was trained by swimming of school's program. Experimental group 1 was trained the swimming of school's program along with 25 meters swimming, while experimental group 2 was trained the swimming of school's program along with 50 meters swimming as well as the experimental group 3 was trained the swimming of school's program along with 75 meters swimming. Each groups were trained 3 days per week for 6 weeks. All of subjects were then tested 50 meters front crawl stroke before, after 3 weeks and 6 weeks training. The data were analyzed using two way analysis of variance with repeated measure, one way analysis of variance with repeated measure and one way analysis of variance procedures along with multiple comparisons testing by using the Tukey's method. All testing used the .05 level of significance.

The results of this study revealed that after 3 weeks, the 50 meter front crawl storke speed means between those 4 groups were not significance different, while only control group was significance different with the experimental group 1 at the .05 after 6 weeks. For the consideration of the 50 meters front crawl storke speed means in group, the study showed that the control group group itself was not significance different along the period time of experiment. For the experimental group 1, there was significance different before, after the third and the sixth week. For the experimental group 2, no significance different after the third week but after the sixth week, we found the significance different at the .05. Finally for the experimental group 3, there was significance after the third week but didn't find any difference between the third week and the sixth week.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยความกรุณาและอนุเคราะห์อย่างสูงจากรศ.บรรจบ ภิมย์คำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รศ.ดร.สุพิตร สมาหิโต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้กำลังใจ คำแนะนำปรึกษา ข้อเสนอแนะแก้ไขวิทยานิพนธ์และดูแลเอาใจใส่ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดีตลอดมา จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณาของท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รศ.วัลลีย์ ภัทโรภาส ที่เมตตากรุณาให้คำแนะนำ คณาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอนและให้คำแนะนำต่างๆ ด้วยดีตลอดมา และขอกราบขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่านที่ทำการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณคณะผู้ฝึกสอน ตลอดจนนักกีฬาทั้ง 30 คนของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ที่สละเวลาและให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อพ.อ.อ.สุทธิ คุณแม่นฤมล วงษ์เหมภูมิ คุณน้ำจ๋าเรียกคุณน้ำนิภา พลัดวรรณ และญาติพี่น้องของผู้วิจัยที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนการศึกษา และขอกราบขอบพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อบรมสั่งสอนแก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ คณะพลศึกษา วิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา

อภิรักษ์ วงษ์เหมภูมิ

กุมภาพันธ์ 2552

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	6
การตรวจเอกสาร	8
อุปกรณ์และวิธีการ	32
วิธีดำเนินการวิจัย	32
อุปกรณ์	35
ผลการวิจัยและวิจารณ์	36
ผลการวิจัย	36
วิจารณ์ผลการทดลอง	53
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	60
สรุปผลการวิจัย	60
ข้อเสนอแนะ	61
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	62
ภาคผนวก	65
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ	66
ภาคผนวก ข โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำ	
ทำการขีดเหยียดกล้ามเนื้อ	68
ภาคผนวก ค แสดงเวลาที่ใช้ในการควบคุมความหนัก 80 – 90 % ของความเร็ว	
ในแต่ละกลุ่ม	
อัตราเร็วที่ใช้ในความหนัก 80 – 90 % ของแต่ละกลุ่ม	
อัตราเร็วทำพรีออนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง	
ของแต่ละกลุ่ม	89
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	96

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ก่อนการทดลอง ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	37
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	38
3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการว่ายน้ำ ท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม	39
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	41
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบ ผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม กับเวลาในการฝึก ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6	42
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม	43
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1	44

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
8	ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1	45
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2	46
10	ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2	47
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 3	48
12	ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 3	49
13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3	50
14	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6	51

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
15	ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำ ท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6	52
<b>ตารางผนวกที่</b>		
ข1	โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 1 – 2 วันจันทร์	75
ข2	โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 1 – 2 วันพุธ	76
ข3	โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 1 – 2 วันศุกร์	77
ข4	โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 3 – 4 วันจันทร์	78
ข5	โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 3 – 4 วันพุธ	79
ข6	โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 3 – 4 วันศุกร์	80
ข7	โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 5 – 6 วันจันทร์	81
ข8	โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 5 – 6 วันพุธ	82
ข9	โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 5 – 6 วันศุกร์	83
ค1	เวลาที่ใช้ในการควบคุมความหนัก 80 – 90 % ของความเร็ว ระยะทาง 25 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 (หน่วยเป็นวินาที)	90
ค2	เวลาที่ใช้ในการควบคุมความหนัก 80 – 90 % ของความเร็ว ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 (หน่วยเป็นวินาที)	90
ค3	เวลาที่ใช้ในการควบคุมความหนัก 80 – 90 % ของความเร็ว ระยะทาง 75 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 3 (หน่วยเป็นวินาที)	91
ค4	อัตราเร็วที่ใช้ในความหนัก 80 – 90 % ของกลุ่มทดลองที่ 1 (หน่วยเป็น เมตร/วินาที)	91
ค5	อัตราเร็วที่ใช้ในความหนัก 80 – 90 % ของกลุ่มทดลองที่ 2 (หน่วยเป็น เมตร/วินาที)	92

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ค6	อัตราเร็วที่ใช้ในความหนัก 80 – 90 % ของกลุ่มทดลองที่ 3 (หน่วยเป็น เมตร/วินาที)	92
ค7	อัตราเร็วทำฟร็อนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 (หน่วยเป็น เมตร/วินาที)	93
ค8	อัตราเร็วทำฟร็อนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2 (หน่วยเป็น เมตร/วินาที)	93
ค9	อัตราเร็วทำฟร็อนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 3 (หน่วยเป็น เมตร/วินาที)	94
ค10	ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของเวลาในการว่ายน้ำทำฟร็อนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อนการทดลอง กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	95

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การจัดวางลำตัว	10
2	ความกว้างของขาทั้ง 2 ข้างขึ้นลงไม่ควรห่างกัน 1 ฟุต	11
3	ขาที่ตะเข้ขึ้นลงอย่าให้ห่างกันมาก โดย ขึ้น – ลง ควรเหยียดกัน ไป – มา	12
4	การตัวค้อมมือ (catch up phase)	12
5	การกวาดมือ (sweep phase)	13
6	การนำมือกลับไปวางที่เดิม (recovery phase)	13
7	การหายใจ (breathing)	14
8	แสดงอัตราการลดลงของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6	58
<b>ภาพผนวกที่</b>		
ข1	ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่	84
ข2	ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง	84
ข3	ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัว	85
ข4	ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อสะโพก	85
ข5	ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า	86
ข6	ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง	86
ข7	ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อน่อง	87
ข8	ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอ็นร้อยหวาย	87
ข9	ท่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อข้อเท้า	88

# ผลการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีครอว์ล

ระยะทาง 50 เมตร

## Effect of Different Distance Swimming Training on 50 Meters

### Front Crawl Stroke Speed

#### คำนำ

ในปัจจุบันการแข่งขันกีฬามีมากมาย หลายชนิดมีการทำหลายสถิติในการแข่งขันอันเป็นผลจากการฝึกซ้อมที่มีการพัฒนาให้นักกีฬามีศักยภาพที่ดีขึ้น ส่วนหนึ่งมาจากการที่มีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาที่ช่วยสนับสนุน การค้นคว้าทดลองและการนำมาใช้เพื่อเป็นประโยชน์ในการฝึกซ้อมกันอย่างจริงจัง ทั้งตัวของนักกีฬาและผู้ที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่า วิทยาศาสตร์การกีฬามีบทบาทสำคัญต่อกีฬาแต่ละชนิดเป็นอย่างมาก

กีฬาที่เป็นที่นิยมกันมากอย่างหนึ่งคือกีฬาว่ายน้ำ ซึ่งเป็นชนิดกีฬาที่มีการจัดการแข่งขันในระดับสำคัญๆ หลายรายการ ไม่ว่าจะเป็นกีฬาโอลิมปิก กีฬาเอเชียนเกมส์ กีฬาซีเกมส์ ในการแข่งขันนั้นผู้ที่ว่ายน้ำได้รวดเร็วที่สุดหรือใช้เวลาในการว่ายน้ำน้อยกว่าผู้อื่นก็จะเป็นผู้ชนะ นักกีฬาว่ายน้ำที่ต้องการความสำเร็จจึงต้องซ้อมหนักตามแผนการฝึกซ้อมที่วางไว้ทั้งระยะทางในการฝึกซ้อมที่มากกว่าพันเมตร ระยะเวลาอันเป็นเดือนหรือเป็นปีก่อนที่จะมีการแข่งขัน เพื่อทำการแข่งขันในเวลาเพียงไม่กี่นาที นักกีฬาจะต้องมีความมุ่งมั่น อดทนในการฝึกซ้อมในรูปแบบต่างๆ ที่กำหนด เพื่อให้ร่างกายมีศักยภาพและประสิทธิภาพเพียงพอต่อการเป็นผู้ชนะในการแข่งขัน โดยมักเน้นสมรรถภาพทางด้านความอดทน (endurance) ความแข็งแรง (strength) และความเร็ว (speed) เป็นหลัก ดังนั้นผู้ฝึกสอน นักกีฬาตลอดจนผู้เกี่ยวข้องจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการฝึกที่ดีที่จะวางแผนการฝึกซ้อมให้มีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนในการฝึกซ้อมนั้นต้องมีการวางแผนและทำให้เป็นขั้นตอน เจริญ (2548) กล่าวว่า ขั้นตอนสำคัญในการฝึกซ้อมกีฬา แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือการฝึกขั้นพื้นฐาน (basic training) เพื่อสร้างสมรรถภาพพื้นฐานทางร่างกาย การฝึกขั้นก้าวหน้า (advance training) เพื่อสร้างสมรรถภาพและเทคนิคทักษะเฉพาะประเภทกีฬา การฝึกพัฒนาความสามารถสูงสุด (training to - build up performance) เพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาแต่ละคนแต่ละประเภทให้พัฒนาไปสู่

ความสามารถสูงสุด โดยหลักการฝึกกีฬาตามหลักการฝึกซ้อมทางด้านสรีรวิทยา (the physiological law of training) มี 3 ประการกล่าวคือกฎการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (law of overload) กฎความเฉพาะเจาะจง (law of specificity) และกฎการย้อนกลับ (law of reversibility) (สนธยา, 2547) สอดคล้องกับ Maglischo (1993) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า หลักการฝึกซ้อมให้ประสบความสำเร็จมีหลักการปรับสภาพ (the adapted principle) หลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (the overload principle) หลักการก้าวหน้า (the progression principle) หลักการเฉพาะเจาะจง (the specificity principle) ในการฝึกซ้อมนักกีฬาย่น้ำจึงต้องมีการวางแผนการฝึกซ้อมโดยกำหนดระยะเวลาการแข่งขันเป็นเป้าหมายว่าจะมีเวลาฝึกซ้อมนานเท่าไรก็สัปดาห์ ก็เดือนหรือก็ปีเพื่อกำหนดช่วงเวลาการฝึกซ้อม ดังที่ วัลลีย์ (2531) กล่าวว่า แผนการฝึกซ้อมเพื่อให้นักกีฬามีความสมบูรณ์เต็มที่ ในช่วงการแข่งขันพอดี โดยทั่วไปจะแบ่งช่วงการฝึกออกเป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะปรับตัว เป็นระยะแรกของการฝึกซ้อมเพื่อฝึกความอดทน ปรับสภาพร่างกาย ปรับจังหวะการว่ายน้ำ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ

2. ระยะที่สอง ระยะฝึกหนัก (quality phase) ในช่วงนี้จะเพิ่มความหนักของการฝึกซ้อม เป็นระยะเวลาที่นักกีฬามีความสมบูรณ์สูงสุด พร้อมทั้งจะแข่งขัน

3. ระยะที่สาม ระยะการลดความเข้มของการฝึกลง (taper phase) หลังจากที่ได้ฝึกอย่างหนักมาในระยะที่สองตามกำหนดแล้ว ก่อนการแข่งขันจริง เป็นระยะสั้นๆ พอที่จะให้นักกีฬาพักก่อนการแข่งขันนัดสำคัญที่ตั้งเป้าหมายไว้ สอดคล้องกับ Maglischo (1993) ที่แบ่งช่วงการฝึกซ้อมออกเป็น 4 ระยะคือ

- 3.1 ระยะความอดทนทั่วไป (the general endurance period) เป็นช่วงการปูพื้นฐาน ทำการว่ายน้ำ และการว่ายน้ำระยะไกลบ้าง เพื่อฝึกความอดทนเบื้องต้นให้พร้อมรับการฝึกหนักต่อไป

- 3.2 ระยะเฉพาะเจาะจงความอดทน (the specific endurance period) เป็นช่วงที่มีการเพิ่มความหนักและระยะทางในการว่ายน้ำเพื่อเพิ่มความอดทน พร้อมกับฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้มากขึ้น

3.3 ระยะแข่งขัน (the competition period) เป็นช่วงที่มีการเน้นทุกด้าน ทั้งความอดทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว

3.4 ระยะลดความเข้มข้นการฝึกลง (the taper period) เป็นช่วงลดความเข้มข้นของการฝึกลง ก่อนการแข่งขัน

จากการแบ่งช่วงเวลาในการฝึกซ้อม นักกีฬาว่ายน้ำต้องมีการซ้อมที่หลากหลายรูปแบบ โดยพื้นฐานให้มีสมรรถภาพทางกายโดยทั่วไปที่ดีแล้วยังต้องมีซ้อมแบบเฉพาะเจาะจงคุณสมบัติพิเศษอีก ตามประเภทของนักกีฬาว่ายน้ำที่แบ่งออกเป็นนักว่ายน้ำระยะสั้น 50 – 100 เมตร นักว่ายน้ำระยะสั้น 100 – 200 เมตร นักว่ายน้ำระยะกลาง 400 – 800 เมตร และนักว่ายน้ำระยะไกล 800 - 1500 เมตร (วัลลีย์, 2531) ในนักว่ายน้ำระยะสั้นต้องการความแข็งแรง (strength) และมีความเร็วสูงจึงต้องมีการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็ว (speed) อีกทั้ง เจริญ (2538) กล่าวไว้ว่า ความเร็ว คือ คุณสมบัติหนึ่งที่ได้จากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม และส่วนหนึ่งได้จากการเรียนรู้ หรือการฝึก ความเร็วจึงสามารถฝึกให้ดีขึ้นได้และ สนธิยา (2547) กล่าวว่า ความเร็วถือเป็นสมรรถภาพทางกลไกอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อนักกีฬา ความเร็วเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ ในการหดตัวซ้ำๆ ติดต่อกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้เกิดแรงขับ ไปยังตำแหน่งที่ต้องการภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด อีกทั้ง วัลลีย์ (2531) ยังสรุปไว้ว่า ความเร็วต้องการพลังงานมากชั่วเวลาสั้นๆ การว่ายน้ำระยะทาง 50 – 100 เมตร ต้องการพลังงานที่ทำให้นักกีฬาว่ายน้ำได้อย่างรวดเร็วถึงที่หมายโดยใช้เวลาน้อยที่สุดถือว่ามีความเร็ว ดังนั้นการฝึกความเร็วในนักว่ายน้ำระยะสั้น จึงต้องเน้นแบบเฉพาะเจาะจงที่ให้ความเร็วสูง โดยใช้การฝึกว่ายน้ำเร็วเต็มที่ในระยะทางสั้นๆ และทำซ้ำหลายๆเที่ยว ในนักกีฬาว่ายน้ำระยะสั้นจึงต้องมีการฝึกความเร็ว (sprint) เพื่อพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำนั้น ดังที่ Counsilman (1979) กล่าวว่า การฝึกความเร็ว (sprint) ทำให้เกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย โดยทำให้ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อเร็วยิ่งขึ้น จากการปรับตัวโดยตรงต่อความสัมพันธ์ของระบบประสาทที่มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเพิ่มความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อและระดับการสะสมของ ATP – CP ในกล้ามเนื้อโดยองค์ประกอบ 3 ประการ ในการฝึกความเร็วในนักกีฬาว่ายน้ำมีการเน้นคือ

1. เทคนิคในการว่ายน้ำแต่ละท่า (stroke mechanics)
2. กำลังกล้ามเนื้อ (muscular - power)

### 3. ขบวนการเผาผลาญพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic metabolism)

และ Maglischo (1993) ได้เสนอการฝึกความเร็ว (sprint) ไว้ 3 ชนิด คือ

1. แลคติก ทอเลอแรน เทรนนิ่ง (lactate tolerance training) เพื่อเพิ่มความสามารถในการปรับสมดุลกรดด่าง (buffering capacity) ให้ร่างกายสามารถทนทานต่อความเมื่อยล้าจากกรดแลคติก โดยใช้ระยะทางในการฝึกว่ายน้ำ 75 – 200 เมตร ในการทำซ้ำๆ หลายๆ เทียว

2. แลคติก โพรดัก เทรนนิ่ง (lactate production training) เพื่อให้ร่างกายเพิ่มประสิทธิภาพของการเผาผลาญพลังงานแบบแอนแอโรบิก โดยใช้ระยะทางในการฝึกว่ายน้ำ 25 เมตร 50 เมตร หรือ 75 เมตร ในการทำซ้ำๆ หลายๆ เทียว

3. การฝึกกำลัง (power training) เพื่อเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อ โดยใช้ระยะทางในการฝึกว่ายน้ำ 10 – 50 เมตร ในการทำซ้ำๆ หลายๆ เทียว

จากสถิติการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร ของประเทศไทยในรุ่นทั่วไปประเภทชาย โดยอาวุธ ชินนภาแสน 0: 22: 98 นาที เมื่อ วันที่ 2 ธันวาคม 2548 รุ่นทั่วไปประเภทหญิง โดยปัทมฉิกา ปราชญ์โกสินทร์ 0: 26: 90 นาที เมื่อ วันที่ 27 พฤษภาคม 2548 จากเวลาที่ว่ายน้ำเห็นได้ว่าเป็นการใช้พลังงานในแบบแอนแอโรบิก ในการว่ายน้ำที่ระยะทางไม่เกิน 100 เมตร ระบบพลังงานของร่างกายที่ใช้จะได้มาจากแอนแอโรบิก (Maglischo, 1993; Counsilman, 1979) ดังนั้นในนักกีฬาว่ายน้ำระยะสั้น 50 – 100 เมตรจึงใช้พลังงานในแบบแอนแอโรบิกเป็นส่วนใหญ่ การฝึกเฉพาะเจาะจงในด้านความเร็วเพื่อเน้นคุณภาพให้นักกีฬามีความพร้อมในการแข่งขันในนักกีฬาที่มีการเตรียมความพร้อมในขั้นการปรับตัวหรือสร้างสมรรถภาพทางด้านความอดทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมาก่อนหน้านี้แล้วระยะที่เตรียมตัวเพื่อการแข่งขัน 6 สัปดาห์ ควรเน้นโปรแกรมการฝึกเฉพาะเจาะจงในด้านความเร็วแบบใดจึงจะเหมาะสม การฝึกกำลังกล้ามเนื้อและการฝึกพลังงานที่แบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยการฝึกว่ายน้ำเร็วเต็มที่ในระยะทางสั้นๆ และทำซ้ำหลายๆ เทียวด้วยการใช้ระยะทางสั้นกว่าระยะแข่งขัน เท่ากับระยะแข่งขันหรือมากกว่าระยะแข่งขัน

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงด้านความเร็ว ด้วยการใช้ระยะทางในการฝึกที่ต่างกัน โดยระยะทาง 25 เมตร ระยะทาง 50 เมตร และระยะทาง 75 เมตร ว่าจะมีผลกับความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล (front crawl stroke) ระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกันหรือไม่ เพื่อที่จะนำผลในการศึกษาวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาปรับปรุงการฝึกซ้อมนักกีฬาว่ายน้ำต่อไป

## วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร 50 เมตรและ 75 เมตรต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร
2. เพื่อหาค่าความแตกต่างของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตรก่อนการทดลอง ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร 50 เมตรและ 75 เมตร
3. เพื่อหาค่าความแตกต่างของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตรภายในกลุ่ม ระหว่างค่าที่ได้ก่อนการทดลอง ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร 50 เมตรและ 75 เมตร

## ประโยชน์ที่ได้รับ

เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยมาเป็นประโยชน์ในการฝึกซ้อมของนักกีฬาว่ายน้ำระยะสั้น

## ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาชายของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 50 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ (independent variable) โปรแกรมฝึกซึ่งประกอบด้วย

- การฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร
- การฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 50 เมตร
- การฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 75 เมตร

ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ ความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเป็นนักกีฬาชายของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัยจำนวน 30 คน
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน โดยทำการฝึกทุกวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ เวลา 16.00 – 17.30 น.
3. สระว่ายน้ำที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเป็นของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย

### นิยามศัพท์

ความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร หมายถึง เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล (front crawl stroke) ระยะทาง 50 เมตร โดยใช้เวลาน้อยที่สุดมีหน่วยเป็นวินาที

ท่าฟรอนครอว์ล (front crawl stroke) หมายถึง การว่ายน้ำแบบคว่ำตัวขาและแขนสลับกัน โดยดึงแขนจากด้านหน้ามาด้านหลังสลับกันทีละข้าง พร้อมทั้งเตะเท้าสลับขึ้นลง หายใจด้วยการบิดตะแคงไปข้างหนึ่งขณะที่แขนหนึ่งดันไปสุดด้านหลัง หายใจเข้าบิดหน้ากลับลงน้ำพร้อมกับนำแขนมาวางด้านหน้า

### สมมติฐาน

1. การฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกันจะมีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตรแตกต่างกัน
2. ความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกัน

## การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประเภทการแข่งขันว่ายน้ำ
2. การว่ายน้ำท่าฟรีนครอว์ล
3. การว่ายน้ำท่ากรรเชียง
4. การว่ายน้ำท่ากบ
5. การว่ายน้ำท่าผีเสื้อ
6. การฝึกซ้อมว่ายน้ำ
7. ระบบพลังงานในร่างกาย
8. ชนิดของกล้ามเนื้อลาย
9. กฎการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง (law of specificity)
10. การฝึกความเร็ว
11. การฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจน

## ประเภทการแข่งขันว่ายน้ำ

กีฬาว่ายน้ำมีการแข่งขันอยู่ด้วยกัน 7 ประเภทคือ

1. ประเภทฟรีสไตล์
2. ประเภทกรรเชียง
3. ประเภทกบ
4. ประเภทผีเสื้อ
5. ประเภทเดี่ยวผสม
6. ประเภทผลัดฟรีสไตล์
7. ประเภทผลัดผสม

## การว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล

ท่าฟรอนครอว์ล (front crawl stroke) หมายถึง การว่ายน้ำแบบคว่ำตัวขาและแขนสลับกัน โดยดึงแขนจากด้านหน้ามาด้านหลังสลับกันทีละข้าง พร้อมทั้งเตะเท้าสลับขึ้นลง หายใจด้วยการบิดตะแคงไปข้างหนึ่งขณะที่แขนหนึ่งดันไปสุดด้านหลัง หายใจเข้าบิดหน้ากลับลงน้ำพร้อมกับนำแขนมาวางด้านหน้า ท่าฟรอนครอว์ล (front crawl stroke) เป็นท่าที่ว่ายน้ำได้เร็วที่สุดในบรรดาท่าว่ายน้ำแบบอื่นๆ ที่นิยมใช้ในการแข่งขันประเภทฟรีสไตล์

## เทคนิคการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล

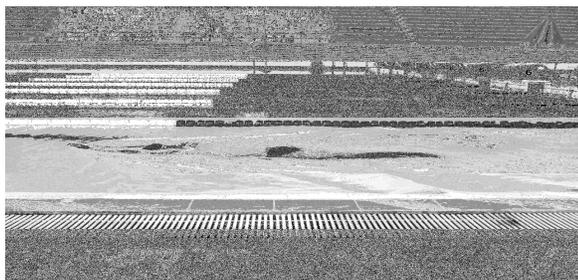
ท่าฟรอนครอว์ล (front crawl stroke) เป็นท่าที่ว่ายน้ำได้เร็วที่สุดในบรรดาท่าว่ายน้ำแบบอื่น ๆ ที่นิยมใช้ในการแข่งขันประเภทฟรีสไตล์ มีองค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1. การลอยตัว (floating)
2. การเตะเท้า (leg Action)
3. การใช้แขน (arm action)
4. การหายใจ (breathing)
5. ความสัมพันธ์ในการว่ายน้ำ (co – ordination)

วัลลีย์ (2531) กล่าวถึง เทคนิคการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลใช้ ดังนี้

### การจัดลำตัว

ลำตัวอยู่ในลักษณะคว่ำ ตัวตรง เหยียดเอวออก ยี่คอกเล็กน้อย ลอยอยู่ระดับผิวน้ำ การลอยตัวที่ดีของท่าฟรีสไตล์



ภาพที่ 1 การจัดวางลำตัว

1. ลอยตัวคว่ำจัดลำตัวให้เหยียดราบเรียบขนานกับผิวน้ำ
2. ตั้งแต่วัดระดับตื้นผมจนถึงศีรษะอยู่พ้นระดับน้ำ
3. ลำตัวเหยียดออกยึดไหล่หลังแบนราบ แอนเอกเล็กน้อยเพื่อยกสะโพกขึ้นให้สูง

### การเตะเท้า (leg action)

การเตะเท้า นิยมเตะเท้าสลับขึ้นๆ ลงๆ ทีละข้างในแนวโค้งที่เรียกว่า Flutter kick โดยขาข้างหนึ่งเตะขึ้นข้างบน อีกข้างหนึ่งเตะลงข้างล่างสลับไปมาตลอดเวลา ขาเตะขึ้นให้ข้อมือปลายเท้า เหยียดชี้ไปข้างหลัง ฝ่าเท้าขนานหรือเกือบขนานกับผิวน้ำ ออกแรงเตะจากช่วงสะโพก

การเตะเท้าขึ้นข้างบนในลักษณะเข้าตรง เมื่อเตะเท้าสูงขึ้นระดับผิวน้ำแล้วให้เตะลงข้างล่างในลักษณะที่งอเข้าเพียงเล็กน้อย ออกแรงจากสะโพกสลับปลายเท้า และเหยียดเข้าออกในช่วงสุดท้ายจนขาเหยียดตรง การใช้เท้าให้ดำเนินการแบบเดียวกัน แต่จะอยู่ในลักษณะตรงกันข้ามเสมอ



ภาพที่ 2 ความกว้างของขาทั้ง 2 ข้างขึ้นลงไม่ควรห่างกัน 1 ฟุต



ภาพที่ 3 ขาที่เตะขึ้นลงอย่าให้ห่างกันมากโดย ขึ้น – ลง ควรเฉียดกัน ไป – มา

### การใช้แขน (arm action)

การใช้แขนอยู่ในลักษณะที่เคลื่อนไหวสลับกันไป – มา ทีละข้างแบ่งการเคลื่อนไหวออกเป็น 3 ระยะคือ

#### ระยะที่ 1 การตวัดมือ (catch up phase)

เริ่มจากใช้มือข้างหนึ่งจ้วงลงในน้ำ เริ่มตวัดมือจับน้ำ ข้อมือเหยียดตรงแต่ไม่เกร็ง ข้อศอกอยู่สูง หัวแม่มือชี้ต่ำลงข้างล่าง ฝ่ามือออกข้างนอกเล็กน้อยแขนเหยียดตรงออกไปข้างหน้า กดฝ่ามือต่ำลงจากระดับผิวน้ำ 5 – 6 นิ้ว



ภาพที่ 4 การตวัดมือ (catch up phase)

### ระยะที่ 2 การกวาดมือ (sweep phase)

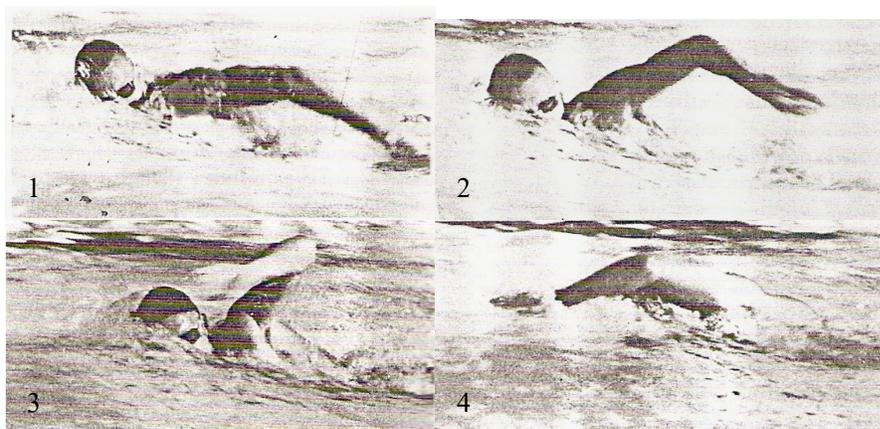
แนวการใช้แรงแขนดันน้ำเป็นลักษณะคล้ายตัวเอส (S) ช่วยให้มีการยกตัวขึ้นด้านบน เพิ่มแรงดันที่ผ่านมาน้ำเมื่อผ่านระยะที่ 1 มาแล้วให้กวาดมือออกข้างนอกลำตัวเล็กน้อย แขนเหยียดยืดอกออกไปข้างหลังให้มาก กดไหล่ต่ำเล็กน้อยแล้วจึงกวาดมือเข้ามาใต้ลำตัว



### ภาพที่ 5 การกวาดมือ (sweep phase)

### ระยะที่ 3 การนำมือกลับไปวางที่เดิม (recovery phase)

เมื่อผลักมือออกไปข้างหลังจนแขนเหยียดตรงแล้วให้ยกแขนขึ้นจากน้ำโดยนำด้วยหัวไหล่ บิดตะแคงขึ้นข้างบนเล็กน้อย งอศอกให้ข้อศอกอยู่สูงกว่าข้อมือ วาดแขนออกไปข้างนอก นำกลับมาวางในตำแหน่งเดิม ปลายนิ้วสัมผัสน้ำก่อนในจังหวะนี้ไม่เกร็งแขนและข้อมือ



### ภาพที่ 6 การนำมือกลับไปวางที่เดิม (recovery phase)

## การหายใจ (breathing)

หายใจให้ตะแคงหน้าด้านข้าง หายใจเข้า – ออกให้สัมพันธ์กับจังหวะการใช้แขน การหายใจออก ให้กระทำเมื่อแขนกวาดน้ำ ในระยะที่ 2 (sweep phase) และอีกแขนหนึ่งอยู่ในระยะที่ 1 การตวัดมือ (catch up phase) โดยวิธีหมุนศีรษะขึ้นด้านข้าง การหายใจเข้า กระทำอย่างรวดเร็วเมื่อเริ่มผลักมือในช่วงสุดท้ายของระยะที่ 2 การกวาดมือ (sweep phase) หลังบิดหน้าลงในตำแหน่งเดิมพร้อมกับการเหวี่ยงแขนกลับมาในตำแหน่งเดิม



ภาพที่ 7 การหายใจ (breathing)

## ความสัมพันธ์ของท่าว่ายน้ำ (co - ordination)

ความสัมพันธ์ของท่า หมายถึง การรวมจังหวะ การใช้แขน การใช้ขาและการหายใจเข้าด้วยกัน เมื่อได้ฝึกแต่ละทักษะแล้ว

การหายใจให้สัมพันธ์กับการใช้แขน โดยเมื่อต้องการหายใจข้างซ้ายมือขณะที่แขนซ้ายเริ่มดึงน้ำก็ให้เริ่มหายใจออกทั้งทางปากและจมูกจนกว่าการดันแขนในจังหวะสุดท้าย หน้าก็จะเอียงขึ้นพ้นระดับผิวน้ำ เมื่อพ้นระดับผิวน้ำแล้วให้หายใจเข้าอย่างรวดเร็วพร้อมกับนำแขนกลับมาวางที่เดิมและในเวลาเดียวกันนี้ก็บิดหน้ากลับที่เดิมเช่นกัน

อนึ่ง การใช้แขนอีกข้างหนึ่งพยุ้น้ำนั้นหน้าจะอยู่ในน้ำเฉยๆ ไม่ต้องเอียงหน้าขึ้นหายใจจนกว่าแขนข้างเดิม จะเริ่มดึงน้ำใหม่จึงเริ่มหายใจออก ทำเช่นนี้เรื่อยๆ ไป

### การว่ายน้ำท่ากรเซียง

ท่ากรเซียง (back stroke) หมายถึงการว่ายน้ำแบบตัวหงาย ลำตัวเหยียดตรงให้ขนานกับน้ำมากที่สุด ตลอดลำตัวเกือบเป็นเส้นตรงเดียวกัน ขาและแขนสลับกัน โดยดึงแขนจากเหนือศีรษะสลับกันทีละข้าง พร้อมทั้งเตะขาสลับขึ้นลง (flutter kick) หนัาลอยพื้่นน้ำหายใจตลอด

### การว่ายน้ำท่ากบ

ท่ากบ (breast stroke) หมายถึง การว่ายน้ำลักษณะตัวคว่ำขนานกับน้ำ แขน ขาเหยียดตรง ลักษณะการเคลื่อนไหวคล้ายกบ โดยเริ่มจากการดึงแขนทั้งสองข้างกวาดมือออกด้านข้างเล็กน้อย งอศอกยกศีรษะพื้่นน้ำหายใจเข้า งอขาเข้าเตรียมถีบขาออกไปด้านหลัง ธิบรวบศอกเข้าหากันพร้อมกัน นี้ถีบเท้าออกแล้วรวบเข้าหากันปล่อยตัวจมน้ำเคลื่อนที่ไปตามแรงส่งเกือบลดลง หายใจออก แล้วจึงค่อยเริ่มจังหวะใหม่

### การว่ายน้ำท่าผีเสื้อ

ท่าผีเสื้อ (butterfly stroke) หมายถึง การว่ายน้ำลักษณะตัวคว่ำตัวขนานกับน้ำ แขน ขาเหยียดตรง ลักษณะการเคลื่อนไหวของแขนคล้ายผีเสื้อบิน เท้าเตะขึ้นลงพร้อมกันทั้งสองข้างแบบ การสับดหางของปลาโลมา (dolphin kick) แขนดึงน้ำจากทางด้านหน้าผ่านลำตัวผลักดันสุดแขน ยกลำตัวเงยหน้าหายใจเข้านำแขนกลับมาวางด้านหน้าก้มศีรษะลงหายใจออกการว่ายน้ำใช้การเตะขา 2 ครั้งต่อการใช้แขน 1 ครั้ง

### หลักการฝึกซ้อมว่ายน้ำ

หลักการฝึกซ้อมว่ายน้ำนั้นมีการวางแผนการซ้อมยาวนาน เพื่อบรรลุจุดประสงค์ของการว่ายน้ำ มีการวางแผนเป็นขั้นตอน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมต่างๆ เพื่อสร้างให้นักกีฬา มีสมรรถภาพพร้อมสำหรับการแข่งขัน

ดั่งที่ วัลลีย์ (2531) กล่าวไว้ว่า แผนการฝึกซ้อมเพื่อให้นักกีฬามีความสมบูรณ์เต็มที่ ในช่วงการแข่งขันพอลิ โดยทั่วไปจะแบ่งช่วงการฝึกออกเป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะปรับตัว เป็นระยะแรกของการฝึกซ้อมเพื่อเตรียมตัวนักกีฬาให้มีความพร้อมที่จะเป็นนักกีฬาที่ดีต่อไป ทั้งนี้ เพื่อฝึกความอดทน ปรับสภาพร่างกาย ปรับจังหวะการว่ายน้ำ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ

2. ระยะที่สอง ระยะฝึกหนัก (quality phase) ในช่วงนี้จะเพิ่มความหนักของการฝึกซ้อม ในระยะนี้ โปรแกรมการฝึกซ้อมจะผสมผสานกันไปทุกอย่าง มีทั้งการฝึกความทนทาน ความเร็ว ความแข็งแรง และประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจด้วยเป็นระยะเวลาที่นักกีฬามีความสมบูรณ์สูงสุด พร้อมที่จะแข่งขัน

3. ระยะที่สาม ระยะการลดความเข้มของการฝึกลง (taper phase) หลังจากที่ได้ฝึกอย่างหนักมาในระยะที่สองตามกำหนดแล้ว ก่อนการแข่งขันจริงจะต้องมีการลดความเข้มของการฝึกลงเพื่อให้นักกีฬามีความกระตือรือร้น คล่องตัว จิตใจแจ่มใสพร้อมที่จะแข่งขันอย่างเต็มที่ระยะสุดท้ายนี้เป็นระยะสั้นๆ พอลิจะให้นักกีฬาพักก่อนการแข่งขันนัดสำคัญที่ตั้งเป้าหมายไว้

สอดคล้องกับที่จอห์น มาร์แชล (John Marshall) ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำของออสเตรเลีย ได้กำหนดแผนการฝึกออกเป็น 5 ช่วง

ช่วงที่ 1 active rest : การว่ายน้ำที่ไม่เร่งความเร็ว เพื่อรักษาระดับสมรรถภาพทางกาย และแบบว่ายน้ำที่ถูกต้อง ว่ายน้ำระยะทางยาวใช้ฝึกในช่วงแรก

ช่วงที่ 2 build up : คือการสร้างสมรรถภาพทางกาย เช่น ความแข็งแรง ความเร็ว ความทนทาน ความยืดหยุ่นของร่างกายให้สูงขึ้น เพื่อเตรียมที่จะฝึกในโปรแกรมที่หนักขึ้นไป เช่น การว่ายน้ำเดี่ยวผสมและฟรีสไตล์ในระยะทางไกล และเร่งความเร็วขึ้นปานกลาง หรืออาจใช้การฝึกบนบก (dry land exercise) หรือใช้น้ำหนักช่วย (weight)

ช่วงที่ 1 และ 2 เป็นระยะปรับตัวของนักกีฬา ให้พร้อมที่จะฝึกหนักต่อไป

ช่วงที่ 3 endurance: คือการฝึกความทนทานให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อรับการฝึกอย่างหนัก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพนักกีฬาให้สูงขึ้นจนถึงจุดที่ต้องการ การฝึกเพิ่มระยะทางและความหนักของงานมากกว่าในระยะที่ 2 มีเวลาพักน้อย

ช่วงที่ 4 quality: คือการฝึกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของนักกีฬาให้สูงขึ้นการฝึก quality จะให้คุณภาพสูงทั้งเวลา และความหนักของงาน แต่โดยทั่วไปจะเป็นการเร่งความเร็วมากเต็มฝีเท้า เป็นช่วงของการฝึกให้นักกีฬารุ่งสู่ขีดสุดยอด เช่น การฝึกที่ 3 และ 4 เป็นระยะของการฝึกหนัก (peak power)

ช่วงที่ 5 taper: คือช่วงสุดท้ายของการฝึกหลังจากฝึกอย่างหนักมาแล้วให้มีการลดความเข้มข้นของการฝึกลงเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อและปรับอัตราชีพจรให้ค่อยๆ ลดลงในการฝึกแต่ละครั้ง โปรแกรมในช่วงสุดท้ายจะให้มีการว่ายน้ำ ชำ ผ่อนคลายซึ่งเรียกว่า คูล ดาวน์ (cool down) หรือจากโปรแกรมที่ฝึกหนักมาโดยตลอด ช่วงสุดท้ายนี้ให้ลดความหนักของการฝึกลง

สอดคล้องกับ (Maglischo, 1993) ได้สรุป การแบ่งช่วงการฝึกซ้อมว่าแยกออกเป็น

1. The general endurance period
2. The specific endurance period
3. The competition period
4. The taper period

## ระบบพลังงานในร่างกาย

ในการออกกำลังกายหรือการทำงานของร่างกายโดยเฉพาะระบบกล้ามเนื้อที่จะต้องหดตัวและคลายตัว ล้วนต้องอาศัยพลังงานในการทำหน้าที่ทั้งนั้น ร่างกายจะสะสม ATP (adenosin - triphosphat) ไว้ในเซลล์กล้ามเนื้อ และเมื่อมีการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อขั้นตอนทางเคมีจะสลาย ATP เพื่อให้กล้ามเนื้อมีพลังงานในการหดตัว

ดั่งที่ ชูศักดิ์ (2528) กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนในการใช้พลังของกล้ามเนื้อมีดังนี้

1. ATP เป็นต้นตอของพลังงานที่กล้ามเนื้อต้องใช้โดยตรง



แต่ ATP ที่สำรองอยู่ในกล้ามเนื้อมีไม่มากนัก

2. เคาตินฟอสเฟต เป็นต้นตอของพลังงานที่อยู่ในกล้ามเนื้อสามารถเก็บไว้ได้มาก คือ



creatine phosphate จะถ่ายพลังงานให้กับ ADP เพื่อสร้าง ATP ใหม่

3. กลัยโคเจน เป็นต้นตอของพลังงานที่กล้ามเนื้อสะสมไว้ เปรียบเทียบได้กับวัตถุดิบที่ใช้เพื่อให้พลังงาน แต่กลัยโคเจนจะต้องผ่านขบวนการทางเคมีหลายอย่างจึงได้พลังงานออกมาใช้

การสลายกลัยโคเจนแบ่งออกได้เป็น 2 ทางคือ

ก) เมื่อกล้ามเนื้อมีออกซิเจน กรดแลคติกที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนต่อไปตามขบวนการทางเคมีให้ได้พลังงานออกมาใช้ได้มากมาย จึงเรียกว่าแอโรบิคเมตาบอลิซึม

ข) ถ้ากล้ามเนื้อไม่มีออกซิเจน พลังงานจะเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก คั่งค้างอยู่ในกล้ามเนื้อ กรดแลคติกนี้เองที่จะเป็นตัวขัดขวางไม่ให้กล้ามเนื้อทำงานต่อไปได้

ร่างกายมีระบบพลังงานอยู่ 3 ระบบด้วยกันคือ

1. ระบบฟอสฟาเจน หรือ ATP – CP เป็นระบบที่ไม่ต้องอาศัยออกซิเจน อันเกิดจากการทำงานสูงสุดของกล้ามเนื้อโดยทันที ระบบพลังงานนี้จะนำออกมาใช้เพื่อการเคลื่อนไหว โดยไม่มีกรดแลคติกเกิดขึ้นแต่ระบบนี้มีการสะสมไว้ไม่มากมีจำนวนจำกัดจึงใช้ได้ระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 10 วินาที ถ้ากล้ามเนื้อมีการทำงานต่อไปอีกจะใช้ระบบแทน

2. ระบบแอนแอโรบิก (anaerobic lactic system) เป็นระบบพลังงานที่ทำงานต่อจาก ATP – CP และเป็นระบบที่ไม่ต้องใช้ออกซิเจนเหมือนกัน แต่จะมีการสะสมของเสีย คือ กรดแลคติก ซึ่งเป็นผลเสียทำให้กล้ามเนื้อเกิดความล้า เป็นตัวการขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อ ระบบนี้จะอยู่ได้ประมาณ 1 – 2 นาที

3. ระบบแอโรบิก (aerobic system) ในการทำงานของร่างกายเกิน 2 นาทีขึ้นไป ระบบที่ใช้เป็นพลังงาน คือระบบแอโรบิก หรือระบบที่ต้องใช้ออกซิเจนในการทำงานแหล่งพลังงานนี้ได้มาจากคาร์โบไฮเดรตและไขมันซึ่งทำปฏิกิริยาสันดาป (oxidation) กับออกซิเจนเพื่อแปรสภาพเป็นพลังงานในการเคลื่อนไหวที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการออกกำลังกายที่สม่ำเสมอและไม่หนักจนเกินไประบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจนจะถูกนำมาใช้เป็นพลังงานหลักโดยไม่เกิดกรดแลคติกในระหว่างออกกำลังกายและช่วยส่งเสริมให้ระบบพลังงานอื่นทำงานอย่างเต็มที่ ดังนั้นการฝึกซ้อมกีฬาขั้นพื้นฐานเพื่อเตรียมสมรรถภาพทางกายต่างๆ ไปจึงต้องเน้นระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ ซึ่งก็คือฝึกระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจนให้มีประสิทธิภาพนั่นเอง

ดังที่ วัลลีย์ (2531) กล่าวว่า นักว่ายน้ำระยะสั้นว่ายเร็ว ที่เรียกว่า Sprinter ร่างกายจะใช้ ATP ที่ไม่ต้องใช้ออกซิเจน หรือ ที่เรียกว่าการออกกำลังกายในสภาพที่ไม่มีอากาศ เป็นการสร้างพลังงานของกล้ามเนื้อที่รวดเร็วสูงสุดไม่เกิน 10 วินาที นักว่ายน้ำระยะสั้นจะว่ายได้ระยะทางประมาณ 10 – 20 เมตร พลังงานที่ใช้ในระบบนี้เรียกว่า ATP – CP ซึ่งเกิดในระยะสั้น เนื่องจากเคอิตินฟอสเฟต (CP) จะหมดลงนระยะเวลาอันสั้น และสร้างกลับคืนหลังการออกกำลังกายหยุดลงจะใช้เวลาเพียงเล็กน้อย 3 – 5 นาที สอดคล้องกับ (สนธยา, 2547) กล่าวว่า หากร่างกายเคลื่อนไหวต่อไปอีก ร่างกายจะต้องสร้างพลังงานในระบบที่ไม่ใช้ออกซิเจนอีกระยะหนึ่ง เรียกว่าระบบ Lactic system โดยการสร้าง ATP จากกลัยโคเจนซึ่งระบบนี้จะเกิดกรดแลคติกสะสมในกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดความเมื่อยล้าการออกกำลังกายในระบบนี้ใช้เวลาประมาณ 1 – 3 นาที

เช่นเดียวกับ Maglischo (1993) ได้สรุป ความสัมพันธ์ระหว่างระบบพลังงานกับระยะทางในการว่ายน้ำว่า

Most Common Race Distance	Percentage of Nonaerobic Metabolism	Percentage of Anaerobic Metabolism	Aerobic Metabolism	
			Percentage of Glucose Metabolism	Percentage of Fat Metabolism
25 yd / m	80	20	Neg	Neg
50 yd / m	50	48	2	Neg
100 yd / m	25	65	10	Neg

Neg = Negligible

และ Counsilman (1979) ได้สรุป ความสัมพันธ์ของระบบพลังงานกับระยะทางในการว่ายน้ำไว้ว่า

#### Three System of ATP

System	Source of ATP	Aerobic or Anaerobic	Distance
1. ATP – CP System	ATP – CP Stored in muscle.	Anaerobic (with out O <sub>2</sub> )	25 – yd. (sprint)
2. Lactic Acid – ATP System	Breakdown of glucose or glycogen in muscle, resulting in accumulation of lactic acid and oxygen debt.	Anaerobic	50 to 100 yd. at top speed

System	Source of ATP	Aerobic or Anaerobic	Distance
3. Steady State or Oxygen System	Breakdown of glucose in presence of oxygen – no accumulation of lactic acid or oxygen debt.	Aerobic	200 yd. and up at moderate speed

### ชนิดของกล้ามเนื้อลาย

กล้ามเนื้อส่วนใหญ่นิในร่างกายมนุษย์ที่ใช้ทำงานหรือออกกำลังกายคือกล้ามเนื้อลาย กล้ามเนื้อลายสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. กล้ามเนื้อหดตัวช้า (slow twitch muscle, Type I) มีเส้นใยกล้ามเนื้อสีแดง มีไมโอโกลบินมาก มีเส้นเลือดฝอยมาก การทำงานหดตัวกล้ามเนื้อช้า การล้ากล้ามเนื้อช้าทนทานกว่า

2. กล้ามเนื้อหดตัวเร็ว (fast twitch muscle, Type II) แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ Type IIa มีลักษณะบางอย่างเหมือนเส้นใยหดตัวช้า คือ มีเส้นใยกล้ามเนื้อสีแดง มีไมโอโกลบินมาก มีเส้นเลือดฝอยมาก การหดตัวกล้ามเนื้อเร็ว แต่เกิดความล้าช้ากว่า Type IIb มีเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว มีไมโอโกลบินน้อย มีเส้นเลือดฝอยน้อย การหดตัวกล้ามเนื้อเร็ว แต่เกิดความล้าเร็ว

อย่างไรก็ดีการออกกำลังกายอย่างหนักในช่วงสั้นๆ เปลี่ยนคุณสมบัติของ Type IIa เป็น Type IIb ได้ สอดคล้องกับ เจริญ (2538) กล่าวว่า การจัดโปรแกรมการฝึกที่เน้นทางด้านความแข็งแรงและความเร็วสูงสุดสามารถเปลี่ยนลักษณะตลอดจนคุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อแดงให้เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อขาวได้และเป้าหมายหลักการฝึกความเร็วที่แท้จริง คือ การฝึกหน่วยควบคุมการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อขาว ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับความเร็วให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### กฎการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง (Law of Specificity)

กฎการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง การฝึกเสริมสร้างให้มีประสิทธิภาพ นั้นต้องมีการฝึกให้เหมาะสมกับการเล่นการแข่งขัน ดังนั้นจึงต้องมีการฝึกที่เป็นรูปแบบเดียวกันกับการแข่งขัน การฝึกเน้นเฉพาะจึงเน้นการฝึกเฉพาะด้านเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีพื้นฐานจากการฝึกที่เตรียมร่างกายให้พร้อมเป็นฐานเสียก่อน ถ้ามีการฝึกร่างกายขั้นพื้นฐานให้ดี ก็จะเพิ่มความหนักในการฝึกเฉพาะด้าน ทำให้มีประสิทธิผลมากขึ้นด้วย (วัลลีย์, 2531) ดังนั้นในนักว่ายน้ำระยะสั้นจึงต้องมีการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงและเน้นที่ให้ความเร็วสูง กระทำอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาสั้นๆ กระทำซ้ำๆ กันเช่น นักว่ายน้ำระยะสั้น ต้องมีการฝึกว่ายน้ำเร็วเต็มที่ในระยะทางสั้นๆ เช่น ว่ายน้ำเร็ว 25, 50 เมตร เป็นจำนวนหลายๆ เที้ยว

ดังเช่น วัลลีย์ (2531) กล่าวว่า กฎการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงมีดังนี้

1. ฝึกความสัมพันธ์ โดยการใช้กล้ามเนื้อให้สัมพันธ์กันไป เกิดทักษะที่ดีมีความคล่องตัวควบคุมทักษะได้ตลอดการแข่งขันแม้จะเหนื่อยล้าการฝึกซ้อมทำให้เกิดการประสานงานของกล้ามเนื้อ 2 ประการคือ

1.1 สมองแปลผลได้รวดเร็ว

1.2 สมองจะสั่งคำสั่งต่อกล้ามเนื้อได้ดี

2. อัตราความเร็วในการใช้กล้ามเนื้อเป็นไปในขนาดเดียวกันหรือเร็วกว่าที่จะใช้ ในขณะที่แข่งขัน แม้จะไม่สามารถทำได้จริงขณะแข่งขัน แต่การฝึกสามารถทอนระยะทางให้สั้นลงมา และการฝึกใช้อัตราเร็วเต็มที่ ได้ เพื่อให้เกิดความเคยชิน เคนซ์ซิลแมน กล่าวว่า “การว่ายน้ำอย่างรวดเร็วในขณะที่ฝึกซ้อมจะช่วยให้ว่ายน้ำได้เร็วในขณะที่แข่งขัน เราเคยตัดกล้ามเนื้อมาตรวจดูพบว่าใยกล้ามเนื้อชนิดกระตุกเร็ว (fast twitch) ซึ่งทำให้ว่ายน้ำได้เร็ว นั้นจะพัฒนาจากการว่ายน้ำเร็วๆ นักว่ายน้ำของผมนั้นจึงต้องซ้อมว่ายน้ำเร็วทุกคน”

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อปะทะแรงต้านให้เหมือนหรือมากกว่าการแข่งขัน เช่น ในการแข่งขันว่ายน้ำ นักกีฬาจะใช้แผ่นกระดานฝึก (kick board) หรือใช้ถุงถ่วงเพิ่มน้ำหนักขณะ ฝึกซ้อมเพิ่มความแข็งแรง

จะเห็นว่าการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงในนักกีฬาว่ายน้ำระยะสั้น ในรูปแบบเสมือน การแข่งขันในการว่ายน้ำเร็วเต็มที่ในระยะทางสั้นๆ จำนวนหลายๆ เทียวทำให้เกิดการกระตุ้น ของประสาทสั่งการจากสมอง กล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (fast twitch) ทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่นเดียวกับ ประทุม (2527) กล่าวว่า กิจกรรมใดมีความเข้มข้นหรือรวดเร็วรุนแรงในการปฏิบัติ ในระยะเวลาอันสั้น เช่นการวิ่ง 100 เมตร หรือว่ายน้ำ 25 เมตร พลังงานหรือ ATP ทั้งหมดที่ถูกใช้ จะถูกส่งมาจาก ATP – CP และเส้นใยกล้ามเนื้อขาว (fast twitch) จะถูกสั่งงานให้ทำงานมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ (2528) กล่าวว่า การฝึกเคลื่อนไหวเร็วๆ ซ้ำๆ กัน ถ้าฝึกเป็นเวลานานนอกจาก เพิ่มประสิทธิภาพของคำสั่งของระบบประสาทที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อแล้วยังทำให้ประสิทธิภาพของ กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย สอดคล้องกับ วัลลีย์ (2531) กล่าวว่า ความเร็วต้องอาศัยกล้ามเนื้อให้ หดตัวอย่างรวดเร็ว การเคลื่อนไหวช้าๆ กันจนเกิดความชำนาญ ความเคยชิน จะเพิ่มประสิทธิภาพ คำสั่งของระบบประสาทสั่งงานที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ จะช่วยให้เกิดความเร็วในการเคลื่อนไหวได้ ดังนั้นในนักกีฬาว่ายน้ำระยะสั้นต้องมีการฝึกความเร็วหรือ Sprint

### การฝึกความเร็ว

ความเร็ว (speed) เป็นคุณสมบัติคุณสมบัติพื้นฐานในการฝึกให้มีประสิทธิภาพสำหรับ นักว่ายน้ำระยะสั้นเพราะนักกีฬาที่มีความเร็วในการว่ายสูงก็จะทำเวลาได้น้อยที่สุด ในการแข่งขันจะเป็นผู้ชนะ

ดังเช่นที่ ชูศักดิ์ (2528) สรุปไว้ว่า ก่อนที่จะกล่าวถึงหลักของการฝึกความเร็วจะขอกล่าวถึง ความสัมพันธ์ของความเร็ว (speed) กับกำลัง (power) และแรง (force) ในกีฬาก่อน กำลังเป็นอัตราการ ทำงาน ดังนั้นจึงรวมเรื่องเวลาไว้ด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้าคน 2 คนยกน้ำหนักให้เคลื่อนที่เท่ากัน แต่คนหนึ่งยกได้ด้วยอัตราเร็วมากกว่าคนผู้นี้จัดว่ามีกำลังมากกว่า

สามารถเขียนความสัมพันธ์

$$\begin{aligned} \text{Power} &= \text{Force (strength)} * \text{Velocity (speed)} \\ &= \frac{\text{Force} * \text{Distance}}{\text{Time}} = \frac{\text{Work}}{\text{Time}} \end{aligned}$$

สอดคล้องกับ สนธยา (2547) กล่าวว่า กำลัง (power) หมายถึง ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อในการก่อให้เกิดแรงมากที่สุด ในช่วงเวลาสั้นที่สุดหรือเป็นการเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเร็วคือ ความแข็งแรง (strength) และกำลัง (power) (ชูศักดิ์, 2528) สอดคล้องกับ เจริญ (2538) กล่าวว่า การฝึกพัฒนาความเร็วจึงต้องเน้นความแข็งแรงและกำลังควบคู่กันไปและ สนธยา (2547) กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของกำลังจึงต้องเป็นผลของการปรับปรุงความแข็งแรงหรือความเร็วอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือปรับปรุงทั้งสองอย่าง เช่นเดียวกับ ชูศักดิ์ (2528) กล่าวว่า เนื่องจากกำลังขึ้นอยู่กับส่วนประกอบทั้งความแข็งแรงและความเร็ว ดังนั้นสามารถเพิ่มกำลังได้โดยเพิ่มความแข็งแรง หรือเพิ่มความเร็วหรือเพิ่มทั้งสองอย่างในการพัฒนาความแข็งแรงมีโปรแกรมหรือแบบฝึกมากมายที่ใช้กัน แต่การเพิ่มกำลังโดยการเพิ่มความเร็วนั้น คือการเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว (agonist) และยังมีวิธีอื่นที่ใช้ในการเพิ่มความเร็วอีก เช่น การทำงานร่วมกัน (co - ordination) เมื่อกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว (agonist) หดตัวการคลายตัวที่เร็วของกลุ่มกล้ามเนื้อตรงกันข้าม (antagonist) เป็นปัจจัยที่ช่วยเพิ่มความเร็ว และอีกวิธีคือการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของกล้ามเนื้ออีกทั้ง Counsilman (1979) กล่าวว่า ในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ด การใช้แรงผลักดันน้ำส่วนใหญ่มาจากแขนทั้งสองข้าง การเตะเท้าที่ดีและถูกต้อง จะช่วยให้การทรงตัวให้ขนานกับผิวน้ำดีและอยู่ในสภาพที่ลู่น้ำมากที่สุด สอดคล้องกับ เจริญ (2538) กล่าวว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเร็วคือความแข็งแรง (strength) ระบบประสาทการรับรู้ (nervous system) ทักษะ (skill) และสนธยา (2547) กล่าวว่าความเร็วขึ้นอยู่กับเวลาปฏิกิริยา ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านภายนอกของนักกีฬา เทคนิค สมาธิและความตั้งใจ และความยืดหยุ่นของตัวกล้ามเนื้อ

## จะเพิ่มความเร็วได้อย่างไร

ตามพื้นฐานแล้วความเร็วเป็นผลจากการกระทำของแรงต่อมวลสาร ในการเคลื่อนไหวของมนุษย์นั้นร่างกายแทนมวลสาร และแรงนั้นเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ถ้าแรงมากกว่าความต้านทานก็จะเกิดการเคลื่อนไหวขึ้นและเมื่อแรงเพิ่มขึ้น ความเร็วก็จะเพิ่มขึ้นด้วย สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ (2528) กล่าวว่า ความเร็วในการเคลื่อนไหวได้สัดส่วนโดยตรงกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ดังนั้นถ้าอัตราการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น อัตราเร็วของการเคลื่อนไหวย่อมเพิ่มขึ้นด้วย เป็นไปตามกฎข้อที่สองของนิวตันว่าอัตราเร็วที่วัตถุเคลื่อนที่นั้นขึ้นโดยตรงกับแรงที่มากระทำ

แรงที่มากระทำ 2 อย่างคือ แรงบวก (positive force) และแรงลบ (negative force) แรงบวกเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่วนแรงลบเกิดจากแรงเสียดทาน, ความต้านทานของอากาศ, แรงโน้มถ่วงและแรงเฉื่อย (ชูศักดิ์, 2528) สอดคล้องกับ วัลลีย์ (2531) กล่าวว่า ในกีฬาว่ายน้ำ การเพิ่มแรงบวก เช่น การเพิ่มแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพิ่มการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ รวมถึงการทำงานที่มีประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ และการลดแรงลบสัมพันธ์กับระบบคานที่เกี่ยวข้องในการเคลื่อนไหว การว่ายน้ำระบบคานมีความสำคัญมากในการเพิ่มประสิทธิภาพในการว่ายน้ำได้รวดเร็ว เช่น การใช้แขนในการจ้วงดึงน้ำถ้าเหยียดแขนตรง แขนของแรงด้านจะยาวทำให้ช้า ในการว่ายน้ำจึงนิยมงอศอกในจังหวะดึงน้ำเพราะมีแรงต้านน้อยกว่า สอดคล้องกับ Counsilman (1979) กล่าวว่า ความเร็วในการว่ายน้ำเกี่ยวข้องกับแรงสองแรง คือ แรงต้านทานดึงให้ผู้ว่ายอยู่กับที่หรือถอยหลัง เกิดจากแรงน้ำที่ถูกดึงผ่านส่วนต่างๆ ของร่างกายไปด้านหลัง และแรงผลักดันซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนไหวไปข้างหน้าผลมาจากการใช้แขนขา

อีกทั้ง เจริญ (2538) กล่าวว่า องค์ประกอบหลักของความเร็วที่สำคัญที่ควรพิจารณาในการพัฒนาความเร็วของนักวิ่งระยะสั้นคือ

1. ปฏิบัติการในการตอบสนอง และความสามารถในการเริ่มต้นออกวิ่ง
2. การเร่งอัตราเร็วจนกระทั่งถึงความเร็วสูงสุด
3. ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง

4. ความถี่หรืออัตราเร็วในการก้าวเท้า
5. การทำงานของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

### การฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ในการว่ายน้ำระยะสั้นนักว่ายน้ำต้องกระทำด้วยความเร็วที่สูงการฝึกซ้อมโดยใช้ความเร็วในการว่ายน้ำสูง ระยะทางการว่ายน้ำสั้นๆ กระทำซ้ำหลายๆ เทียบเป็นการฝึกเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic capacity) ด้วยการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic - training) ในรูปแบบวิธีการฝึกที่สอดคล้องเหมาะสมกับการแข่งขันของนักว่ายน้ำระยะสั้น ดังที่ วัลลีย์ (2531) กล่าวว่า นักว่ายน้ำระยะสั้น ต้องมีการฝึกว่ายน้ำเร็วเต็มที่ในระยะทางสั้นๆ เช่น ว่ายน้ำเร็ว 25, 50 เมตร เป็นจำนวนหลายๆ เทียบซึ่งในการทำแบบนี้จะเป็นการฝึกการทำงานโดยไม่ใช้ออกซิเจนของร่างกาย สอดคล้องกับ เจริญ (2538) กล่าวว่า การพัฒนาให้นักกีฬาคงสภาพความเร็วให้ได้จนถึงเส้นชัย พบว่าในการวิ่ง 100 เมตร ซึ่งเป็นการวิ่งระยะสั้นจำเป็นต้องออกแบบโปรแกรมการฝึกให้คล้ายคลึงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยพยายามให้นักกีฬาคู้้นเคยกับการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนนั่นเอง สอดคล้องกับ Freeman (1991) กล่าวว่าสมรรถภาพทางกายของนักวิ่งระยะสั้นจะประกอบด้วยความแข็งแรงและความสามารถของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน ดังนั้นการปรับปรุงองค์ประกอบของความเร็วในการเคลื่อนที่หรือการวิ่งต้องทำการปรับปรุงการทำงานของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน สอดคล้องกับ Winnick และ Short (1985) กล่าวว่า ความเร็วสามารถพัฒนาขึ้นได้โดยการเพิ่มความแข็งแรงและแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและเพิ่มปริมาณพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นหลัก

ระบบแอนแอโรบิก อแลคติก (anaerobic alactic system) หรือระบบฟอสฟาเจน หรือ ATP - CP การฝึกระบบนี้นักกีฬามีการเพิ่มสารฟอสเฟตพลังงานสูงไว้ในกล้ามเนื้อได้แก่ เคาตินฟอสเฟต (CP) และอดีโนซีนไตรฟอสเฟต (ATP)

ระบบแอนแอโรบิก (anaerobic lactic system) ซึ่งระบบนี้จะมีกรดแลคติกเกิดขึ้นสะสมในกล้ามเนื้อทำให้เกิดความล้าและขัดขวางการหดตัวของกล้ามเนื้อ สอดคล้องกับ Maglischo (1993) กล่าวว่า การฝึกแบบแอนแอโรบิก สามารถปรับปรุงให้ร่างกายเพิ่มอัตรา

การเผาพลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจน เพิ่มความสามารถของการปรับสมดุลกรดด่าง (buffer) ของร่างกาย และจะปรับปรุงความทนทานของร่างกายต่อกรดแลคติก

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

นิรันดร์ (2540) ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนักที่ต่างกัน ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนักที่ต่างกัน ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 วิชาเอกพลศึกษา ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา อายุ 18 – 19 ปี จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 15 คน กลุ่มควบคุม ฝึกวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งระยะสั้นร่วมกับโปรแกรมการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนัก 70 เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุดในระยะทาง 20 เมตร กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งระยะสั้นร่วมกับโปรแกรมการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนัก 80 เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุดในระยะทาง 20 เมตร และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกวิ่งระยะสั้นร่วมกับโปรแกรมการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนัก 90 เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุดในระยะทาง 20 เมตร ทำการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร ก่อนการฝึกและหลังการฝึกทุก 2 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยในการวิ่ง 200 เมตร ระหว่างกลุ่ม กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8) ส่วนระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายในกลุ่ม กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาญชัย (2543) ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับการฝึกพลาสมาที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับการฝึกพลาสมาที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุ 17 – 18 ปี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มควบคุม ฝึกวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งระยะสั้นเสริมด้วยโปรแกรมฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจน กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งระยะสั้นเสริมด้วยโปรแกรมฝึกพลาสมาและกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกวิ่งระยะสั้นเสริมด้วยโปรแกรมฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับโปรแกรมพลาสมา ทุกกลุ่มทำการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน

ผลการวิจัยพบว่าภายหลังสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมและค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ภายในกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ฝึกวิ่งระยะสั้นเสริมด้วยโปรแกรมฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับโปรแกรมพลาสมา มีค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งน้อยกว่ากลุ่มอื่น

ศักดิ์ชัย (2544) ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกว่ายน้ำด้วยเวลาพักที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 เมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกว่ายน้ำด้วยเวลาพักที่แตกต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนที่ผ่านการเรียนวิชาว่ายน้ำ พ. 021 มาแล้วจำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน ทุกกลุ่มฝึกโดยว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 25 เมตร จำนวน 8 เที้ยวโดยกลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำโดยใช้เวลาพักระหว่างเที้ยว 30 วินาที กลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ใช้เวลาพัก 45 วินาที และ 60 วินาที ตามลำดับทำการทดลอง 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ทุกวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ทำการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 100 เมตร

ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ความเร็วภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ลดลงทั้ง 3 กลุ่ม

บุญเลิศ (2547) ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกว่ายน้ำด้วยการหายใจ 2 วิธีที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกว่ายน้ำด้วยการหายใจ 2 วิธีที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 อายุ 9 – 12 ปี ที่ผ่านการเรียนวิชาว่ายน้ำมาแล้วของโรงเรียนอนุบาลศิริวรรณจำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตรโดยการดิ่งแขน 4 ครั้งหายใจ 1 ครั้งและกลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตรโดยการดิ่งแขน 6 ครั้งหายใจ 1 ครั้งทำการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบความเร็วก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วของทั้ง 2 กลุ่มในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร ทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพรัตน์ (2548) ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกว่ายน้ำโดยใช้ท่อหายใจ ที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกว่ายน้ำโดยใช้ท่อหายใจ กับไม่ใช้ท่อหายใจที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2547 อายุระหว่าง 11 – 16 ปี จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มควบคุมทำการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ด้วยการหมุนแขน 4 ครั้งต่อการหายใจ 1 ครั้ง และกลุ่มทดลองทำการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ด้วยการหมุนแขน 4 ครั้งต่อการหายใจ 1 ครั้งโดยใช้ท่อหายใจ ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ผลการวิจัยพบว่าความเร็วในการว่ายน้ำระหว่าง 2 กลุ่ม ก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายในกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองก่อนการทดลองและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## งานวิจัยต่างประเทศ

Troup (1990) ทำการศึกษาเรื่องการฝึกว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 100 เมตร โดยใช้วิธี Interval-training โดยมีวัตถุประสงค์ว่าระยะทางในการว่ายน้ำ 100 เมตรหรือ 50 เมตรที่เหมาะสมกับการฝึก และเวลาพักไคที่เหมาะสมต่อความต้องการใช้พลังงานในแต่ละระยะทาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาระดับเยาวชนทีมชาติที่ได้รับการฝึกมาอย่างหนักและต่อเนื่อง โดยการว่ายน้ำท่าครอว์ล 100 เมตร 5 เทียวใช้เวลาพักอัตราส่วน 1: 2, 1: 4 และ 1: 8 แยกฝึกแต่ละวันและการว่ายน้ำท่าครอว์ล 50 เมตร 10 เทียวใช้เวลาพักอัตราส่วน 1: 2, 1: 4 และ 1: 8 แยกฝึกแต่ละวันเช่นกัน

ผลการวิจัยพบว่าอัตราการพัก 1: 8 เหมาะสมกับระยะทาง 100 เมตร และอัตราการพัก 1: 4 และ 1: 8 สามารถได้กับระยะทาง 50 เมตร

Barnett *et al.* (2004) ทำการศึกษาเรื่องขบวนการเผาผลาญพลังงานในกล้ามเนื้อขณะออกกำลังกายด้วยความเร็วเต็มที่ในเพศชายจากอิทธิพลของการฝึกด้วยความเร็วเต็มที่ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีความกระฉับกระเฉงจำนวน 16 คนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 8 คน คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง วัดค่าปริมาณของออกซิเจนที่ร่างกายรับไปให้เซลล์ ( $VO_2$  peak) ทั้ง 2 กลุ่มกลุ่มทดลองทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ด้วยการออกกำลังกายด้วยความเร็วเต็มที่ 30 วินาทีพัก 3 นาที ในสัปดาห์ที่ 1 – 2 ฝึก 3 เทียวแล้วเพิ่มขึ้น 1 เทียวทุก 2 สัปดาห์จนเป็น 6 เทียวในสัปดาห์ที่ 7 – 8 เก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อหัวใจและหัวใจฟูอสฟาเจนพลังงานสูง กลัยโคเจน กรดแลคติก และวัดการทำงานของเอ็นไซม์ฟอสโฟฟรุกโตเนสกับเอ็นไซม์ซีเทรตไคเนส รวมทั้งดูปริมาณของชนิดเส้นใยกล้ามเนื้อทั้งก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่าการออกกำลังกายด้วยความเร็วเต็มที่เพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ 7.1 % และพัฒนาขบวนการสันดาปอาหารของร่างกาย

Toubekis *et al.* (2006) ทำการศึกษาเรื่องผลของความหนักในการฟื้นฟูสภาพแบบมีกิจกรรมต่อความเร็วในการว่ายน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์ว่าความหนักในการฟื้นฟูสภาพที่ต่างกันต่อผลงานในการว่ายน้ำด้วยความเร็วสูงๆ กันหลายเทียว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาที่ฝึกมาอย่างดีแล้ว 9 คน ว่ายน้ำด้วยความเร็วสูง 25 เมตร 8 เทียว โดยออกทุกๆ 45 วินาที หลังจากนั้นพัก 6 นาที แล้วทดสอบว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร ระหว่างการพัก 45 วินาที และ 6 นาที ว่ายน้ำด้วยความเร็ว 50 % (ACT 50) หรือ 60 % (ACT 60) ของความเร็ว 100 เมตร ของแต่ละคนหรือพักนิ่งๆ (PAS)

ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยในการว่ายน้ำด้วยความเร็วสูง 25 เมตร กลุ่มพักนิ่งๆ (PAS) ดีกว่าอีก 2 กลุ่ม ความเร็วในการว่ายน้ำ 25 เมตร เทียบแรกทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากการว่ายน้ำด้วยความเร็วสูง 25 เมตร เทียบที่ 2 ACT 50 และ ACT 60 ค่าเฉลี่ยในการว่ายน้ำด้วยความเร็วสูง 25 เมตร เพิ่มขึ้น ความเร็วในการว่ายน้ำ 50 เมตร หลังจากพัก 6 นาที ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การฟื้นฟูสภาพแบบมีกิจกรรมลดการสะสมกรดแลคติกในเลือดแต่ไม่ลดความเร็วในการว่ายน้ำ 50 เมตร ดังนั้นแนะนำให้ใช้การฟื้นฟูสภาพด้วยการอยู่นิ่งๆ ในการฝึกแบบหนักสลับเบาในระยะสั้นๆ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเรื่องผลการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางที่ต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร โดยเปรียบเทียบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร กลุ่มว่ายน้ำด้วยระยะทาง 50 เมตร และกลุ่มว่ายน้ำด้วยระยะทาง 75 เมตร โดยดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

### ประชากร

ประชากรเป็นนักกีฬาชายของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย อายุ 10 – 15 ปี จำนวน 50 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) จำนวน 40 คน โดยมีวิธีการดังนี้

1. นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร

2. นำกลุ่มตัวอย่างมาจัดเป็น 4 กลุ่ม โดยการจัดสมาชิกเข้ากลุ่ม (randomly assignment) กลุ่มละ 10 คน โดยแบ่งออกเป็น

- 2.1 กลุ่มควบคุม ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของทางโรงเรียน

- 2.2 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของทางโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร

2.3 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของทางโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 50 เมตร

2.4 กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของทางโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 75 เมตร

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำความเร็วของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบความแตกต่างด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way analysis of variance: ANOVA) การกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทำการฝึกทั้ง 4 กลุ่มเป็นเวลา 6 สัปดาห์โดยฝึกทุกวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 16.00 – 17.30 น.

3. ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล 50 เมตรภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของทั้ง 4 กลุ่ม

4. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

5. นำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของอายุน้ำหนัก ส่วนสูงและความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

2. วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two - way analysis of variance with repeated - measure) เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับเวลาในการฝึกที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หากพบว่ามีปฏิสัมพันธ์กันดำเนินการต่อ ดังนี้

2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated - measure) เพื่อทดสอบความแตกต่างของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ระหว่างก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

2.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one - way analysis of variance) เพื่อจะทดสอบความแตกต่างของความเร็วระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

3. เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร โดยวิธีของ Tukey

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางที่แตกต่างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการเห็นชอบจากคณะผู้เชี่ยวชาญแล้ว โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร 12 เที้ยว ใช้ความหนัก 80 %, 85 %, 90 % ของความเร็ว 25 เมตร ของแต่ละคน โดยปรับความหนักทุก 2 สัปดาห์

2. กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 50 เมตร 6 เที้ยว ใช้ความหนัก 80 %, 85 %, 90 % ของความเร็ว 50 เมตร ของแต่ละคน โดยปรับความหนักทุก 2 สัปดาห์

3. กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 75 เมตร 4 เที้ยว ใช้ความหนัก 80 %, 85 %, 90 % ของความเร็ว 75 เมตร ของแต่ละคน โดยปรับความหนักทุก 2 สัปดาห์

### อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิตอลกดหยุดเวลา จำนวน 4 เรือน
2. แพดเดิล (paddle) 40 คู่
3. กระดานฝึก (kick board) 40 อัน

### สถานที่ใช้ในการวิจัย

สระว่ายน้ำของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย

### ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

เดือนมกราคม – เดือนกุมภาพันธ์ 2551

### แหล่งทุนสนับสนุน

ทุนส่วนตัว

## ผลการวิจัยและวิจารณ์

### ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำระยะทางต่างกันด้วยระยะทาง 25 เมตร 50 เมตรและ 75 เมตร โดยใช้การทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ประเมินผลการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

ตอนที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม รวมทั้งการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance) ทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาในการฝึก โดยใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two - way analysis of variance with repeated - measure) ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated - measure) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

ตอนที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 และค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

### ตอนที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ก่อนการทดลอง ของ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

กลุ่ม	อายุ (ปี)		น้ำหนัก (ก.ก.)		ส่วนสูง (ซ.ม.)	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	11.40	1.26	34.40	3.57	137.80	4.96
กลุ่มทดลองที่ 1	11.50	0.85	35.30	4.90	137.70	8.14
กลุ่มทดลองที่ 2	11.70	1.34	35.00	7.18	137.70	8.35
กลุ่มทดลองที่ 3	11.90	1.45	38.40	5.83	141.40	9.07

จากตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ในด้าน อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดังนี้

กลุ่มควบคุม มีอายุเฉลี่ย 11.40 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.26 น้ำหนักเฉลี่ย 34.40 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.57 และส่วนสูงเฉลี่ย 137.80 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.96

กลุ่มทดลองที่ 1 มีอายุเฉลี่ย 11.50 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.85 น้ำหนักเฉลี่ย 35.30 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.90 และส่วนสูงเฉลี่ย 137.70 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.14

กลุ่มทดลองที่ 2 มีอายุเฉลี่ย 11.70 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.34 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 35.00 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.18 และส่วนสูงเฉลี่ย 137.70 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.35

กลุ่มทดลองที่ 3 มีอายุเฉลี่ย 11.90 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.45 น้ำหนักเฉลี่ย 38.40 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.83 และส่วนสูงเฉลี่ย 141.40 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.07

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
อายุ					
ระหว่างกลุ่ม	1.48	3	0.49	0.31	0.81
ภายในกลุ่ม	55.90	36	1.55		
รวม	57.38	39			
น้ำหนัก					
ระหว่างกลุ่ม	96.08	3	32.03	1.05	0.39
ภายในกลุ่ม	1100.90	36	30.58		
รวม	1196.98	39			
ส่วนสูง					
ระหว่างกลุ่ม	100.90	3	33.63	0.55	0.65
ภายในกลุ่ม	2186.20	36	60.73		
รวม	2287.10	39			

$P < .05$  ( $F_{3,36} = 2.92$ )

จากตารางที่ 2 แสดงว่าก่อนการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม รวมทั้งการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาในการฝึก ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำ ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

กลุ่ม	ก่อนการทดลอง		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 3		ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 6	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	38.28	3.72	38.26	3.72	38.25	3.71
กลุ่มทดลองที่ 1	36.87	3.67	35.33	3.10	33.03	2.04
กลุ่มทดลองที่ 2	36.98	3.97	36.37	3.49	35.24	3.02
กลุ่มทดลองที่ 3	37.25	4.08	36.78	3.89	36.51	3.73

จากตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ดังนี้

กลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร 38.28 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.72 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร 38.26 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.72 และ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร 38.25 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.71

กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร 36.87 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.67 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร 35.33 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.10 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร 33.03 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.04

กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร 36.98 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.97 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร 36.37 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.49 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร 35.24 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.02

กลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร 37.25 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.08 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร 36.78 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.89 และ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร 36.51 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.73

**ตารางที่ 4** วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	12.32	3	4.10	0.27	0.84
ภายในกลุ่ม	537.66	36	14.94		
รวม	549.98	39			

$P < .05$  ( $F_{3,36} = 2.92$ )

จากตารางที่ 4 แสดงว่าก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 5** วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม กับเวลาในการฝึก ก่อนการทดลองภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างสมาชิก	1502.38	39			
วิธีการฝึก	159.16	3	53.05	1.42	0.25
สมาชิก	1343.22	36	37.31		
ภายในสมาชิก	112.69	80			
ระยะเวลาในการฝึก	50.96	2	25.48	92.06	0.00
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึก					
กับระยะเวลาการฝึก	42.34	6	7.06	25.49	0.00*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก					
กับระยะเวลาการฝึก	19.39	72	0.28		
รวม	1615.07	119			

\* $P < .05$  ( $F_{6,72} = 2.25$ )

จากตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับเวลาในการฝึก พบว่ามีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาในการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือวิธีการฝึกที่ต่างกันจะส่งผลกระทบต่อเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกันหรือไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึก หรือระยะเวลาในการฝึกที่ต่างกันจะส่งผลกระทบต่อเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกันหรือไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการฝึก

**ตารางที่ 6** การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	373.57	9	41.51		
ภายในสมาชิก	0.01	20	0.00		
ระหว่างการวัด	0.00	2	0.00	3.44	0.06
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก					
กับการวัด	0.01	18	0.00		
รวม	373.58	29			

$P < .05$  ( $F_{2,18} = 3.55$ )

จากตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มควบคุม พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	231.58	9	25.73		
ภายในสมาชิก	88.04	20	38.18		
ระหว่างการวัด	74.89	2	37.45	51.25	0.00*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก					
กับการวัด	13.15	18	0.73		
รวม	319.62	29			

\* $P < .05$  ( $F_{2,18} = 3.55$ )

จากตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 8** การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 1

ระยะเวลา		ก่อนการทดลอง	ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 3	ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 6
	$\bar{x}$	36.87	35.33	33.03
ก่อนการทดลอง	36.87	-	- 1.54*	- 3.84*
หลังสัปดาห์ที่ 3	35.33		-	- 2.30*
หลังสัปดาห์ที่ 6	33.03			-

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลองกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และก่อนการฝึกกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 รวมทั้งภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 9** การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	327.90	9	36.43		
ภายในสมาชิก	21.31	20	8.18		
ระหว่างการวัด	15.57	2	7.86	24.40	0.00*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก กับการวัด	5.74	18	0.32		
รวม	349.21	29			

\* $P < .05$  ( $F_{2,18} = 3.55$ )

จากตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 10** การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 2

ระยะเวลา		ก่อนการทดลอง	ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 3	ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 6
	$\bar{x}$	36.98	36.37	35.24
ก่อนการทดลอง	36.98	-	- 0.61	- 1.74*
หลังสัปดาห์ที่ 3	36.37		-	- 1.13*
หลังสัปดาห์ที่ 6	35.24			-

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการทดลองกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการฝึกกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 11** การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 3

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่มสมาชิก	410.18	9	45.58		
ภายในสมาชิก	3.85	20	1.48		
ระหว่างการวัด	2.83	2	1.42	24.92	0.00*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิก กับการวัด	1.02	18	0.06		
รวม	414.03	29			

\* $P < .05$  ( $F_{2,18} = 3.55$ )

จากตารางที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 12** การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ 3

ระยะเวลา		ก่อนการทดลอง	ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 3	ภายหลังจากฝึก สัปดาห์ที่ 6
	$\bar{x}$	37.25	36.78	36.51
ก่อนการทดลอง	37.25	-	- 0.47*	- 0.74*
หลังสัปดาห์ที่ 3	36.78		-	- 0.27
หลังสัปดาห์ที่ 6	36.51			-

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Tukey พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ภายในกลุ่มทดลองที่ 3 ก่อนการทดลองกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และก่อนการฝึกกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตรระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 และค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

ตารางที่ 13 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลา ในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	44.23	3	14.74	1.16	0.34
ภายในกลุ่ม	456.44	36	12.69		
รวม	500.67	39			

$P < .05$  ( $F_{3,36} = 2.92$ )

จากตารางที่ 13 พบว่า ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 ค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 14** วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	144.95	3	48.32	4.72	0.01*
ภายในกลุ่ม	369.05	36	10.25		
รวม	514.00	39			

\*  $P < .05$  ( $F_{3,36} = 2.92$ )

จากตารางที่ 14 พบว่า ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ล ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6

กลุ่ม	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่			
		1	2	3	
	$\bar{x}$	38.25	33.03	35.24	36.51
กลุ่มควบคุม	38.25	-	5.22*	3.01	1.74
กลุ่มทดลองที่ 1	33.03		-	- 2.21	- 3.48
กลุ่มทดลองที่ 2	35.24			-	- 1.27
กลุ่มทดลองที่ 3	36.51				-

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 15 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Tukey ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ลระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร 50 เมตร และ 75 เมตรที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร โดยทำการทดลองเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 พบว่า กลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของ Tukey ปรากฏว่า

กลุ่มควบคุม (ตารางที่ 6) เป็นการฝึกซ้อมแบบที่เน้นทักษะและความอดทนทั่วไป และเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบ้าง แต่ความหนักของงานยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำ

กลุ่มทดลองที่ 1 (ตารางที่ 7, 8) ก่อนการทดลองกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 ก่อนการทดลองกับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการซ้อมด้วยระยะทาง 25 เมตร เน้นการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ และขบวนการเผาผลาญพลังงานแบบแอนแอโรบิค ในระบบพลังงานฟอสฟาเจน หรือ ATP – CP เป็นหลัก มีการเพิ่มความหนักแบบต่อเนื่องและเป็นลำดับจากสัปดาห์ที่ 1 – 2 ความหนัก 80 % เป็น 85 % ในสัปดาห์ที่ 3 – 4 และสัปดาห์ที่ 5 – 6 เป็น 90% ของความเร็ว 25 เมตร ของแต่ละคน โดยที่ความหนัก 80 % ใช้อัตราความเร็วเฉลี่ย 1.29 เมตร/วินาที ความหนัก 80 % ใช้อัตราความเร็วเฉลี่ย 1.37 เมตร/วินาที และความหนัก 90 % ใช้อัตราความเร็วเฉลี่ย 1.45 เมตร/วินาที (ตารางภาคผนวกที่ ค 4) ในการฝึกทำให้มีการพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำและในสัปดาห์ที่ 3 อัตราเร็วที่ใช้คือ 1.37 เมตร/วินาที และสัปดาห์ที่ 4 อัตราเร็วที่ใช้คือ 1.45 เมตร/วินาที เป็นอัตราเร็วที่เท่ากันและมากกว่าระดับอัตราเร็วในการว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร (ตารางภาคผนวกที่ ค 7) เป็นไปตามหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติและหลักการก้าวหน้า สอดคล้องกับ Maglisco (1993) กล่าวว่า หลักการฝึกซ้อมให้ประสบความสำเร็จ

มีหลักการปรับสภาพ (the adapted principle) หลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (the overload principle) หลักการก้าวหน้า (the progression principle) หลักการเฉพาะเจาะจง (the specificity principle) ทำให้เกิดการพัฒนารวดเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร

กลุ่มทดลองที่ 2 (ตารางที่ 9, 10) ก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากในกลุ่มนี้ใช้ระยะทาง 50 เมตร เน้นการฝึกกำลังกล้ามเนื้อและขบวนการเผาผลาญพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนในระบบพลังงานฟอสฟาเจน หรือ ATP – CP ร่วมกับระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิก (anaerobic lactic system) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่ในสัปดาห์ที่ 1 - 2 ใช้ความหนัก 80 % อัตราเร็ว 1.09 เมตร/วินาที สัปดาห์ที่ 3 – 4 ความหนัก 85 % อัตราเร็ว 1.16 เมตร/วินาที และสัปดาห์ที่ 5 – 6 อัตราเร็ว 1.23 เมตร/วินาที (ตารางภาคผนวกที่ ค 5) เป็นไปตามหลักการที่ใช้ความหนักมากกว่าปกติและหลักการก้าวหน้า สอดคล้องกับ Maglischo (1993) กล่าวว่าหลักการฝึกซ้อมให้ประสบความสำเร็จมีหลักการปรับสภาพ (the adapted principle) หลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (the overload principle) หลักการก้าวหน้า (the progression principle) หลักการเฉพาะเจาะจง (the specificity principle) ทำให้เกิดการพัฒนารวดเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร แต่ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นเพราะระยะทางที่ฝึกทำให้การควบคุม Stroke ทั้งจังหวะและทักษะในการว่ายน้ำที่ไม่สามารถรักษาไว้ได้ สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ (2528) กล่าวว่า จังหวะในการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวนั้น ไม่ว่าจะเป็นการเดิน การวิ่งหรือการว่ายน้ำก็ต้องการรักษาจังหวะให้สม่ำเสมอทำให้ใช้พลังงานน้อย การเพิ่มความเร็วทำให้ใช้พลังงานมากขึ้น และทักษะในการออกกำลังกายหรือกระทำการกิจกรรมพลังงานส่วนหนึ่งจะเสียไป สำหรับการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นและการเคลื่อนไหวที่ไม่มีการร่วมงานกันที่ดี

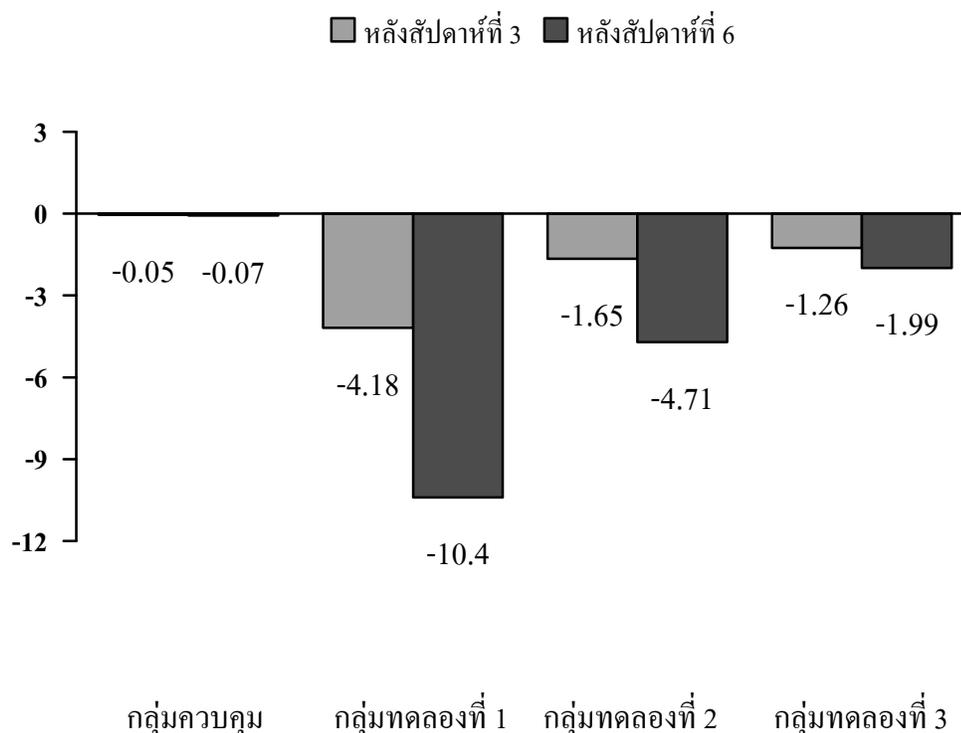
กลุ่มทดลองที่ 3 (ตารางที่ 11, 12) ก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการฝึกในระยะเวลา 75 เมตร เน้นขบวนการเผาผลาญพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนในระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิก (anaerobic lactic system) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและให้ร่างกายทนทานต่อความเมื่อยล้าเพื่อที่จะรักษาความเร็วในการว่ายน้ำไว้ได้ตลอดระยะเวลา โดยในสัปดาห์ที่ 1 - 2 ใช้ความหนัก 80 % อัตราเร็ว 0.83 เมตร/วินาที สัปดาห์ที่ 3 – 4 ความหนัก 85 %

อัตราเร็ว 0.91 เมตร/วินาที และสัปดาห์ที่ 5 – 6 อัตราเร็ว 0.99 เมตร/วินาที (ตารางภาคผนวกที่ ค 6) เป็นไปตามหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติและหลักการก้าวหน้า สอดคล้องกับ Maglischo (1993) กล่าวว่า หลักการฝึกซ้อมให้ประสบความสำเร็จมีหลักการปรับสภาพ (the adapted principle) หลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (the overload principle) หลักการก้าวหน้า (the progression principle) หลักการเฉพาะเจาะจง (the specificity principle) ทำให้เกิดการพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีครอว์ระยะทาง 50 เมตร แต่ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะว่าในสัปดาห์ที่ 5 – 6 ความหนักเพิ่มเป็น 90 % ของความเร็วในการว่ายน้ำ 75 เมตรของแต่ละคนแต่ไม่สัมพันธ์กับปริมาณการฝึกที่ยังคงเป็น 4 เทียวอยู่ สอดคล้องกับ สนธยา (2547) กล่าวว่า การกระตุ้นที่มากกว่าระดับที่เหมาะสมโดยการทำงานที่มากเกินไปของนักกีฬาหรือโดยการคำนวณที่ผิดพลาดระหว่างอัตราส่วนของปริมาณและความหนักของการฝึกซ้อม จะทำให้อัตราการพัฒนาตกลงและนำไปสู่สภาวะคงที่ การฝึกความอดทนเฉพาะเจาะจง ระยะเวลา 40 วินาที – 2 นาที ความหนัก 90 – 100 % 1 – 2 เทียว

2. จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มควบคุม ฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมปกติ, กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมปกติร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร, กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมปกติร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 50 เมตร และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมปกติร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 75 เมตร ก่อนการทดลองกับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 13) แต่ก่อนการทดลองกับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 14) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Tukey พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 15) เนื่องจากกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกว่ายน้ำในระยะทาง 25 เมตร เป็นการเน้นการฝึกของกำลัง (power training) และการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic training) ในระบบฟอสฟาเจน หรือ ATP – CP ทำให้เกิดการพัฒนาในด้านความเร็ว โดยที่เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อ จากการเพิ่มความเร็วในสัปดาห์ที่ 5 – 6 อัตราเร็วของกลุ่มทดลองที่ 1 เป็น 1.45 เมตร/วินาที โดยที่กำลังเป็นผลของแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะแรงต้านทานอย่างรวดเร็ว หรือกล่าวได้ว่า กำลังคือผลผลคูณระหว่างแรงกับความเร็ว ดังนั้นการฝึกกำลังจึงต้องพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหรือความเร็วอย่างใดอย่างหนึ่ง

หรือทั้งสองอย่าง สอดคล้องกับ สนธยา (2547) กล่าวว่า การเพิ่มขึ้นของกำลังจึงต้องเป็นผลของการปรับปรุงในความแข็งแรงหรือความเร็วอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือปรับปรุงทั้งสองอย่าง อีกทั้งการฝึกกระยะทางสั้นๆ ใช้แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากในความเร็วสูงเป็นลักษณะของกำลังระเบิด (explosive power) เป็นการกระตุ้นระบบประสาทมีประสิทธิภาพในการสั่งงานกล้ามเนื้อได้แรงรวดเร็วและมีความถี่สูง ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวได้แรงและรวดเร็วในกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหว (agonist) และยังเป็นการพัฒนาการทำงานร่วมกัน (co - ordination) ของกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (agonist) และกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้าม (antagonist) เคลื่อนไหวราบรื่นส่งผลให้มีความรวดเร็วในการเคลื่อนไหว อีกทั้งยังเป็นการปรับปรุงให้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (FT) หรือเส้นใยกล้ามเนื้อขาวทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และยังเป็นการทำให้การระดมหน่วยยนต์ในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากขึ้นและเป็นไปตามลำดับที่ถูกต้อง สอดคล้องกับ เจริญ (2548) กล่าวว่า การฝึกกำลังระเบิดในการว่ายน้ำใช้ระยะทาง 5 - 15 เมตร โดยในการฝึกของกำลังกล้ามเนื้อในลักษณะของกำลังระเบิดต้องใช้ความเร็วในการว่ายสูงเมื่อใช้ความเร็วสูงกล้ามเนื้อจะต้องหดตัวอย่างรวดเร็วเป็นการกระตุ้นระบบประสาทสั่งงานไปยังกล้ามเนื้อได้รวดเร็ว และ สนธยา (2547) กล่าวว่า การฝึกกำลังระเบิดเป็นการฝึกซ้อมระบบประสาท เพราะการเคลื่อนไหวที่ใช้พลัง การระดมของหน่วยยนต์ (motor unit) ของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (FT) จะต้องใช้เวลา น้อยที่สุดในการสั่งงานและการที่กล้ามเนื้อหดตัวได้รวดเร็วเป็นการฝึกเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว ให้มีประสิทธิภาพทำงานในการหดตัวได้รวดเร็วและมีแรงหดตัวสูงของกล้ามเนื้อ กลุ่มทำหน้าที่ให้เกิดการเคลื่อนไหว (agonist) สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ (2528) กล่าวว่า การเพิ่มกำลัง โดยการเพิ่มความเร็ว นั่น คือการเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว (agonist) และยังส่งเสริมการทำงานร่วมกัน (co - ordination) ให้มีประสิทธิภาพเมื่อกำลังกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว (agonist) หดตัวการคลายตัวที่เร็วของกลุ่มกล้ามเนื้อตรงกันข้าม (antagonist) สอดคล้องกับ สนธยา (2547) การฝึกซ้อมกำลังทำให้ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (agonist) และกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้าม (antagonist) ทำงานร่วมกัน เพื่อให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพและ วัลลีย์ (2531) กล่าวว่า การว่ายเร็วเต็มที่ในระยะทางสั้นๆ จำนวนหลายๆ เทียวกทำให้เกิดการกระตุ้นของประสาทสั่งการจากสมองและเป็นการฝึกการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อขาวให้มีประสิทธิภาพในการหดตัว อีกทั้งสนธยา (2547) กล่าวว่า การระดมหน่วยยนต์ครั้งหนึ่ง ผู้ที่มีการฝึกมาอย่างดี จะสามารถระดมเส้นใยกล้ามเนื้อมาใช้ได้มากถึง 95 % ของเส้นใยทั้งหมด สอดคล้องกับ Counsilman (1979) กล่าวว่า การฝึกแบบว่ายเร็ว (sprint training) ในระยะทางสั้นๆ จะปรับปรุงความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวปรับปรุงการทำงานร่วมกัน

ของระบบประสาทโดยตรงและการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเพิ่มระดับของเอ็นไซม์แอคโตมายโอซิน (ช่วยการจับตัวระหว่างแอคตินกับมายโอซิน) รวมถึงการเพิ่มระดับ ATP และ CP ไว้ในกล้ามเนื้อด้วยเหมือนกัน ผลคือเพิ่มความสามารถของนักกีฬาที่จะรักษาจังหวะการว่ายน้ำเร็วได้อีกทั้งการฝึกว่ายน้ำในระยะทางสั้นๆ ยังเป็นการรักษาและพัฒนา Stroke ในการว่ายน้ำให้มีความเร็วในการว่ายน้ำดีขึ้นด้วย มีการควบคุมและพัฒนา Stroke จากความยาวของช่วงในการดึงน้ำ (stroke length) และความถี่ในการดึงแขน (stroke rate) ส่วนกลุ่มควบคุม เป็นการฝึกตามโปรแกรมปกติที่เน้นความอดทนของร่างกายและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สอดคล้องกับชาซูซึย (2543) ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร พบว่ากลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ ไพร์ดน์ (2548) ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกว่ายน้ำโดยใช้ท่อนหายใจ ที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร พบว่าความเร็วในการว่ายน้ำระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ฝึกเฉพาะเจาะจงความเร็วด้วยการเน้นการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนเหมือนกันต่างเป็นระบบพลังงานที่กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นแบบไม่เกิดกรดแลคติก (anaerobic alactic system) และกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 เน้นการฝึกแบบแบบเกิดกรดแลคติก (anaerobic lactic system) ลักษณะงานที่ทำให้ใกล้เคียงกัน ทำให้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับนิรันดร์ (2540) ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนักที่ต่างกัน ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากความหนักของงานใกล้เคียงกัน แต่เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 (ตารางผนวกที่ ค 10)



**ภาพที่ 8** แสดงอัตราการลดลงของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีครอว์ระยะทาง 50 เมตร  
 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6

พบว่า (ภาพที่ 8) กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีอัตราการลดลงทุกกลุ่ม โดยกลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการลดลงมากกว่ากลุ่มอื่น ทั้งภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 เนื่องจากกลุ่มทดลองที่ 1 เน้นการฝึกที่เฉพาะเจาะจงในด้านกำลังกล้ามเนื้อโดยการใช้อัตราเร็วในสัปดาห์ที่ 3 เป็น 1.37 เมตร/วินาที (ตารางภาคผนวกที่ ค 4) ซึ่งเท่ากับอัตราเร็วในการว่ายน้ำ 50 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 (ตารางภาคผนวกที่ ค 7) และอัตราเร็วในสัปดาห์ที่ 5 เป็น 1.45 เมตร/วินาที (ตารางภาคผนวกที่ ค 4) เป็นอัตราเร็วที่สูงกว่าอัตราเร็วในการว่ายน้ำ 50 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 (ตารางภาคผนวกที่ ค 7) ในการฝึกทำให้มีการพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่ากลุ่มอื่น โดยที่ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 เวลาเฉลี่ยในการว่ายน้ำ 50 เมตร ลดลงร้อยละ 4.18 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 เวลาเฉลี่ยในการว่ายน้ำ 50 เมตร ลดลงร้อยละ 10.40 เนื่องจากการฝึกในระยะทางสั้นนั้น นักกีฬาสามารถทำอัตราเร็วในการว่ายน้ำได้เท่ากับหรือมากกว่าการแข่งขันวัลลีย์ (2531) กล่าวคือ อัตราความเร็วในการใช้กล้ามเนื้อเป็นไปในขนาดเดียวกันหรือเร็วกว่าที่จะใช้ ในขณะที่แข่งขัน แม้จะไม่สามารถทำได้จริงขณะแข่งขัน แต่การฝึกสามารถทอนระยะทางให้สั้นลงมาและการฝึกใช้อัตราเร็วเต็มที่ ได้ เพื่อให้เกิดความเคยชิน ทำให้เกิดการพัฒนาความเร็ว เช่นเดียวกับ

Colwin (1999) กล่าวว่า การฝึกว่ายน้ำในระยะสั้นกว่าระยะแข่งขัน นักกีฬาสามารถทำความเร็วที่สูงกว่าที่สามารถทำได้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่จะพัฒนา Stroke ในการใช้ทักษะและอัตราเร็วของการว่ายน้ำ (stroke rate) ทำให้เวลาในการว่ายน้ำดีขึ้นได้ สอดคล้องกับ Barnett *et al* (2004) ทำการศึกษาเรื่อง ขบวนการเผาผลาญพลังงานในกล้ามเนื้อขณะออกกำลังกายด้วยความเร็วเต็มที่ในเพศชายจาก อิทธิพลของการฝึกด้วยความเร็วเต็มที่ พบว่า การออกกำลังกายด้วยความเร็วเต็มที่เพิ่มกำลัง กล้ามเนื้อ 7.1 %

จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การฝึกซ้อมแบบเฉพาะเจาะจง สำหรับนักกีฬาว่ายน้ำระยะสั้น 50 เมตร ในท่าพร้อมครอว์ระยะเวลา 6 สัปดาห์ก่อนการแข่งขัน ในกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกว่ายน้ำตาม โปรแกรมปกติร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร ที่สั้นกว่าระยะการแข่งขัน มีบทบาททำให้ ความเร็วลดลงมากกว่ากลุ่มอื่น จึงเหมาะสมกับการฝึกแบบที่เฉพาะเจาะจงในด้านความเร็วที่ ต้องการสร้างกำลังในช่วงของการแข่งขัน สอดคล้องกับ สนธยา (2547) กล่าวว่า สำหรับนักกีฬาที่ สมรรถภาพด้านความเร็ว ความแข็งแรงมีบทบาทสำคัญควรมีการเน้นการฝึกซ้อมให้ มีความเฉพาะเจาะจงโดยเฉพาะช่วงการแข่งขัน (competition period) เป็นช่วงแปลงความแข็งแรง ให้เป็นกำลัง แต่การฝึกด้วยระยะทาง 50 เมตร กับ 75 เมตร ก็สามารถทำให้เกิดการพัฒนาความเร็ว ด้วยเหมือนกัน เพียงแต่ต้องเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

## สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทางต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของทางโรงเรียน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของทางโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 25 เมตร, กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของทางโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 50 เมตร และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกว่ายน้ำด้วยโปรแกรมของทางโรงเรียนร่วมกับฝึกว่ายน้ำด้วยระยะทาง 75 เมตร

1. ภายในกลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 6)

2. ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 7) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 รวมทั้งภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 8)

3. ภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 9) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 10)

4. ภายในกลุ่มทดลองที่ 3 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 11) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 กับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 12)

5. ค่าเฉลี่ยความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 13) ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 14) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ Tukey พบว่า กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 15)

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการจัดปริมาณการฝึกให้เหมาะสมกับความหนักในแต่ละระยะการฝึก จะได้ผลการวิจัยที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ระยะทาง 75 เมตร ปริมาณการฝึกใน 2 สัปดาห์สุดท้าย ไม่เหมาะสมกับความหนัก

2. การวิจัยครั้งต่อไปควรรีใช้อัตราเร็วที่เท่ากันในแต่ละกลุ่ม

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- เจริญ กระบวนรัตน์. 2538. เทคนิคการฝึกความเร็ว. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- \_\_\_\_\_. 2548. หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- ชาญชัย ชาญฤทธิ์. 2543. ผลของการฝึกแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2528. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 3. ชรรคมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ
- นรินทร์ บุญยิ่ง. 2540. ผลของการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนักที่ต่างกัน ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญเลิศ เป็นสูงเนิน. 2547. ผลการฝึกว่ายน้ำด้วยการหายใจ 2 วิธีที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประทุม ม่วงมี. 2527. รากฐานสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา. สำนักพิมพ์บูรพาสาส์น, กรุงเทพฯ
- ไพรัตน์ พรามอนงค์. 2548. ผลของการฝึกว่ายน้ำโดยใช้ท่อหายใจ ที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพรัช ปิยะวัฒน์. 2537. ผลของการฝึกโดยใช้แพดเดิลต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะทาง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัลลีย์ ภักโรภาส. 2525. ว่ายน้ำ. ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัลลีย์ ภัทโรภาส. 2531. **หลักการฝึกสอนนักกีฬาว่ายน้ำ**. ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศักดิ์ชัย สุริยวงศ์. 2544. **ผลของการฝึกว่ายน้ำด้วยเวลาพักที่ต่างกันที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 100 เมตร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมนึก แสงนาค. 2524. **การเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบช่วงพักนานกับแบบทำซ้ำต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อินทรตรา บุญมาศิริ. 2538. **ผลของการพัก 2 วิธีที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 50 เมตร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Barnett, C., M. Carey, J. Proietto, E. Cerin, MA. Febbraio and D. Jenkins. 2004. Muscle metabolism during sprint exercise in man: Influence of sprint training. **Journal of Science and Medicine in Sport**. Available Source: <http://www.jssm.org>, June 20, 2008

Colwin, C. M. 1999. **Swimming Dynamic Winning Techniques and Strategies**. NTC/Contemporary Publishing Group, Inc. Illinois.

Councilman, J.E. 1979. **Competitive Swimming Manual for Coaches and Swimmers**. Councilman Co, Inc. Indiana.

Freeman, W. H. 1991. **Peak When It Count, Periodization for American Track & Field**. 2<sup>nd</sup> ed, Tafnews Press, California.

Maglischo, E. W. 1993. **Swimming Event Faster**. Mayfield Publishing Company, California.

Toubekis, A. G., I. Smilios., G. C. Bogdanis., G. Maridis and S. P. Tokmakidis. 2006. Effect of different intensities of active recovery on sprint swimming performance. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**. Available Source: <http://www.pubs.nrc-cnrc.gc.ca/rp-ps/issueDetail.jsp>, May 20, 2007.

Troup, P. J. 1990. **International Center for Aquatic Research**. Mimeographed.

Winnick, J. P. and F. X. Short. 1985. **Physical Fitness Testing of Disabled Human Kinetic**. Publisher Inc. Champaign. Illinois.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ

1. พ.อ. ดร. สมนึก แสงนาค - ผู้อำนวยการกองพลศึกษา โรงเรียนเตรียมทหาร  
- ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำทีมชาติไทย ชูตซีเกมส์, เอเชียเกมส์ และ โอลิมปิกเกมส์  
- อดีตนักว่ายน้ำทีมชาติไทย ชูตซีเกมส์ครั้งที่ 12  
- อุปนายกฝ่ายเทคนิคสมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย
2. อาจารย์โชติวิทย์ ธรรมสุจริต - ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำโรงเรียนสาธิต มศว.ปทุมวัน  
- ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำทีมชาติไทย
3. อาจารย์ฐานันท์ ไหลวารินทร์ - ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำทีมชาติไทย ชูตซีเกมส์, เอเชียเกมส์ และ โอลิมปิกเกมส์ ว่ายน้ำชิงแชมป์โลก  
- ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำสโมสรวิสุทธิธรรมณ์ สำนักพัฒนาการศึกษาและนันทนาการ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา  
- ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำกีฬาแห่งชาติและกีฬาเยาวชนแห่งชาติ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
4. อาจารย์ธนาวิชญ์ โถสกุล - ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำทีมชาติไทย ชูตซีเกมส์, เอเชียเกมส์ และ โอลิมปิกเกมส์ ว่ายน้ำชิงแชมป์โลก  
- ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำสโมสรวิสุทธิธรรมณ์ สำนักพัฒนาการศึกษาและนันทนาการ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
5. อาจารย์วรพงษ์ พัทธวิชัย - ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม  
- ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำศูนย์ว่ายน้ำมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
6. อาจารย์ศักดิ์ชัย สุริยวงศ์ - หมวดพลศึกษา โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย  
- ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย  
- ประธานว่ายน้ำสมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย  
- ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำทีมชาติไทย ชูตซีเกมส์, เอเชียเกมส์

**ภาคผนวก ข**

โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำของทางโรงเรียน

โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ทำการขีดเขียนคัลัมเนื้อ

## โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำของทางโรงเรียน

### สัปดาห์ที่ 1 – 2

#### วันจันทร์

Warm up:      fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที  
                     fr/ba 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Work out:      fr 4 x 200 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที  
                     Im 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Cool down:    200 เมตร

#### วันอังคาร

Warm up:      fr 2 x 200 เมตร

Work out:      kick br 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
                     kick bu 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
                     bu/br 10 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.30 นาที

Cool down:    200 เมตร

---

fr = front crawl stroke    ba = back stroke            br = breast stroke            bu = butterfly stroke

fr/ba = front crawl stroke สลับกับ back stroke อย่างละ 25 เมตร

bu/br = butterfly stroke สลับกับ breast stroke อย่างละ 25 เมตร

## วันพุธ

Warm up: fir 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
kick 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Work out: kick fin 10 x 50 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที  
fir (paddle) 5 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Cool down: 200 เมตร

## วันพฤหัสบดี

Warm up: 400 เมตร

Work out: kick 10 x 50 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที  
br 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที  
bu 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที

Cool down: 200 เมตร

## วันศุกร์

Warm up: paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Work out: fir 2 x 400 เมตร ออกทุกๆ 8.00 นาที  
Im 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที

Cool down: 200 เมตร

## สัปดาห์ที่ 3 – 4

## วันจันทร์

Warm up: fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที  
 fr/ba 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Work out: fr 2 x 400 เมตร ออกทุกๆ 8.00 นาที  
 kick fin 2 x 200 เมตร ออกทุกๆ 2.30 นาที

Cool down: 200 เมตร

## วันอังคาร

Warm up: fr 2 x 200 เมตร

Work out: kick 2 x 200 เมตร ออกทุกๆ 2.30 นาที  
 fr (paddle) 4 x 200 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที

Cool down: 200 เมตร

## วันพุธ

Warm up: fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
 kick 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Work out: fr/ba 10 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
 bu/br 10 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Cool down: 200 เมตร

## วันพฤหัสบดี

Warm up: 400 เมตร  
Work out: fr (paddle) 400 เมตร  
ba 2 x 200 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที  
Cool down: 200 เมตร

## วันศุกร์

Warm up: paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
Work out: fr 2 x 400 เมตร ออกทุกๆ 8.00 นาที  
Im 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที  
Cool down: 200 เมตร

## สัปดาห์ที่ 5 – 6

## วันจันทร์

Warm up: fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที  
 fr/ba 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Work out: fr 5 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
 ba 5 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.30 นาที

Cool down: 200 เมตร

## วันอังคาร

Warm up: fr 2 x 200 เมตร

Work out: fr (paddle) 10 x 50 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที  
 ba 10 x 50 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที

Cool down: 200 เมตร

## วันพุธ

Warm up: fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
 kick 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Work out: kick fin 5 x 100 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที  
 bu/br (drill) 10 x 50 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที

Cool down: 200 เมตร

## วันพฤหัสบดี

Warm up: 400 เมตร

Work out: ba dived : Sp 10 x 15 เมตร + easy 35 เมตร  
 bu dived : Sp 10 x 15 เมตร + easy 35 เมตร  
 br dived : Sp 10 x 15 เมตร + easy 35 เมตร  
 fr dived : Sp 10 x 15 เมตร + easy 35 เมตร

Cool down: 200 เมตร

## วันศุกร์

Warm up: paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที  
 kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที

Work out: bu (drill) 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที  
 ba (drill) 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 1.30 นาที

Cool down: 200 เมตร

ตารางผนวกที่ ข1 โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 1 – 2

วันจันทร์			
กิจกรรม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
Warm up			
ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)	1. หัวไหล่	1. หัวไหล่	1. หัวไหล่
	2. ต้นแขนด้านหลัง	2. ต้นแขนด้านหลัง	2. ต้นแขนด้านหลัง
	3. ลำตัว	3. ลำตัว	3. ลำตัว
	4. สะโพก	4. สะโพก	4. สะโพก
	5. ต้นขาด้านหน้า	5. ต้นขาด้านหน้า	5. ต้นขาด้านหน้า
	6. ต้นขาด้านหลัง	6. ต้นขาด้านหลัง	6. ต้นขาด้านหลัง
	7. น่อง	7. น่อง	7. น่อง
	8. เอ็นร้อยหวาย	8. เอ็นร้อยหวาย	8. เอ็นร้อยหวาย
	9. ข้อเท้า	9. ข้อเท้า	9. ข้อเท้า
(12 นาที)	fr 4 x 100 เมตร	fr 4 x 100 เมตร	fr 4 x 100 เมตร
	ออกทุกๆ 3.00 นาที	ออกทุกๆ 3.00 นาที	ออกทุกๆ 3.00 นาที
(16 นาที)	fr /ba 8 x 50 เมตร	fr /ba 8 x 50 เมตร	fr /ba 8 x 50 เมตร
	ออกทุกๆ 2.00 นาที	ออกทุกๆ 2.00 นาที	ออกทุกๆ 2.00 นาที
Work out			
โปรแกรมการฝึก (300 เมตร)	fr 12 x 25 เมตร	fr 6 x 50 เมตร	fr 4 x 75 เมตร
	ออกทุกๆ 3.30 นาที	ออกทุกๆ 4.00 นาที	ออกทุกๆ 5.00 นาที
	ระดับความหนัก 80%	ระดับความหนัก 80%	ระดับความหนัก 80%
	ของความเร็ว 25 เมตร	ของความเร็ว 50 เมตร	ของความเร็ว 75 เมตร
	แต่ละคน	แต่ละคน	แต่ละคน
Cool down (24 นาที)	fr 6 x 100 เมตร	fr 6 x 100 เมตร	fr 6 x 100 เมตร
	ออกทุกๆ 4.00 นาที	ออกทุกๆ 4.00 นาที	ออกทุกๆ 4.00 นาที

ตารางผนวกที่ ข2 โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 1 – 2

วันพุธ			
กิจกรรม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
Warm up			
ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า
(8 นาที)	fir 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	fir 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	fir 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
(8 นาที)	kick 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
Work out			
โปรแกรมการฝึก (300 เมตร)	fir 12 x 25 เมตร ออกทุกๆ 3.30 นาที ระดับความหนัก 80% ของความเร็ว 25 เมตร แต่ละคน	fir 6 x 50 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที ระดับความหนัก 80% ของความเร็ว 50 เมตร แต่ละคน	fir 4 x 75 เมตร ออกทุกๆ 5.00 นาที ระดับความหนัก 80% ของความเร็ว 75 เมตร แต่ละคน
Cool down (24 นาที)	fir 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fir 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fir 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที

ตารางผนวกที่ ข3 โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 1 – 2

วันศุกร์			
กิจกรรม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
Warm up			
ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)	1. หัวไหล่	1. หัวไหล่	1. หัวไหล่
	2. ต้นแขนด้านหลัง	2. ต้นแขนด้านหลัง	2. ต้นแขนด้านหลัง
	3. ลำตัว	3. ลำตัว	3. ลำตัว
	4. สะโพก	4. สะโพก	4. สะโพก
	5. ต้นขาด้านหน้า	5. ต้นขาด้านหน้า	5. ต้นขาด้านหน้า
	6. ต้นขาด้านหลัง	6. ต้นขาด้านหลัง	6. ต้นขาด้านหลัง
	7. น่อง	7. น่อง	7. น่อง
	8. เอ็นร้อยหวาย	8. เอ็นร้อยหวาย	8. เอ็นร้อยหวาย
	9. ข้อเท้า	9. ข้อเท้า	9. ข้อเท้า
(8 นาที)	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
(8 นาที)	kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
Work out			
โปรแกรมการฝึก (300 เมตร)	fr 12 x 25 เมตร ออกทุกๆ 3.30 นาที ระดับความหนัก 80% ของความเร็ว 25 เมตร แต่ละคน	fr 6 x 50 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที ระดับความหนัก 80% ของความเร็ว 50 เมตร แต่ละคน	fr 4 x 75 เมตร ออกทุกๆ 5.00 นาที ระดับความหนัก 80% ของความเร็ว 75 เมตร แต่ละคน
Cool down (24 นาที)	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที

ตารางผนวกที่ ข4 โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 3 – 4

วันจันทร์			
กิจกรรม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
Warm up			
ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า
(12 นาที)	fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที	fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที	fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที
(8 นาที)	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
Work out			
โปรแกรมการฝึก (300 เมตร)	fr 12 x 25 เมตร ออกทุกๆ 3.30 นาที ระดับความหนัก 85% ของความเร็ว 25 เมตร แต่ละคน	fr 6 x 50 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที ระดับความหนัก 85% ของความเร็ว 50 เมตร แต่ละคน	fr 4 x 75 เมตร ออกทุกๆ 5.00 นาที ระดับความหนัก 85% ของความเร็ว 75 เมตร แต่ละคน
Cool down (24 นาที)	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที

ตารางผนวกที่ ข5 โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 3 – 4

วันพุธ			
กิจกรรม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
Warm up			
ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)	1. หัวไหล่	1. หัวไหล่	1. หัวไหล่
	2. ต้นแขนด้านหลัง	2. ต้นแขนด้านหลัง	2. ต้นแขนด้านหลัง
	3. ลำตัว	3. ลำตัว	3. ลำตัว
	4. สะโพก	4. สะโพก	4. สะโพก
	5. ต้นขาด้านหน้า	5. ต้นขาด้านหน้า	5. ต้นขาด้านหน้า
	6. ต้นขาด้านหลัง	6. ต้นขาด้านหลัง	6. ต้นขาด้านหลัง
	7. น่อง	7. น่อง	7. น่อง
	8. เอ็นร้อยหวาย	8. เอ็นร้อยหวาย	8. เอ็นร้อยหวาย
	9. ข้อเท้า	9. ข้อเท้า	9. ข้อเท้า
(12 นาที)	fir 4 x 100 เมตร	fir 4 x 100 เมตร	fir 4 x 100 เมตร
	ออกทุกๆ 2.00 นาที	ออกทุกๆ 2.00 นาที	ออกทุกๆ 2.00 นาที
(8 นาที)	kick 2 x 100 เมตร	kick 2 x 100 เมตร	kick 2 x 100 เมตร
	ออกทุกๆ 2.00 นาที	ออกทุกๆ 2.00 นาที	ออกทุกๆ 2.00 นาที
Work out			
โปรแกรมการฝึก (300 เมตร)	fir 12 x 25 เมตร	fir 6 x 50 เมตร	fir 4 x 75 เมตร
	ออกทุกๆ 3.30 นาที	ออกทุกๆ 4.00 นาที	ออกทุกๆ 5.00 นาที
	ระดับความหนัก 85% ของความเร็ว 25 เมตร	ระดับความหนัก 85% ของความเร็ว 50 เมตร	ระดับความหนัก 85% ของความเร็ว 75 เมตร
	แต่ละคน	แต่ละคน	แต่ละคน
Cool down (24 นาที)	fir 6 x 100 เมตร	fir 6 x 100 เมตร	fir 6 x 100 เมตร
	ออกทุกๆ 4.00 นาที	ออกทุกๆ 4.00 นาที	ออกทุกๆ 4.00 นาที

ตารางผนวกที่ ข6 โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 3 – 4

วันศุกร์			
กิจกรรม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
Warm up			
ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า
(8 นาที)	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
(8 นาที)	kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
Work out			
โปรแกรมการฝึก (300 เมตร)	fr 12 x 25 เมตร ออกทุกๆ 3.30 นาที ระดับความหนัก 85% ของความเร็ว 25 เมตร แต่ละคน	fr 6 x 50 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที ระดับความหนัก 85% ของความเร็ว 50 เมตร แต่ละคน	fr 4 x 75 เมตร ออกทุกๆ 5.00 นาที ระดับความหนัก 85% ของความเร็ว 75 เมตร แต่ละคน
Cool down (24 นาที)	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที

ตารางผนวกที่ ข7 โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 5 – 6

วันจันทร์			
กิจกรรม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
Warm up			
ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า
(12 นาที)	fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที	fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที	fr 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 3.00 นาที
(16 นาที)	fr/ba 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	fr/ba 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	fr/ba 8 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
Work out			
โปรแกรมการฝึก (300 เมตร)	fr 12 x 25 เมตร ออกทุกๆ 3.30 นาที ระดับความหนัก 90% ของความเร็ว 25 เมตร แต่ละคน	fr 6 x 50 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที ระดับความหนัก 90% ของความเร็ว 50 เมตร แต่ละคน	fr 4 x 75 เมตร ออกทุกๆ 5.00 นาที ระดับความหนัก 90% ของความเร็ว 75 เมตร แต่ละคน
Cool down (24 นาที)	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที

ตารางผนวกที่ ข8 โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 5 – 6

วันพุธ			
กิจกรรม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
Warm up			
ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า
(12 นาที)	fir 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	fir 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	fir 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
(8 นาที)	kick 2 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 2 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 2 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
Work out			
โปรแกรมการฝึก (300 เมตร)	fir 12 x 25 เมตร ออกทุกๆ 3.30 นาที ระดับความหนัก 90% ของความเร็ว 25 เมตร แต่ละคน	fir 6 x 50 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที ระดับความหนัก 90% ของความเร็ว 50 เมตร แต่ละคน	fir 4 x 75 เมตร ออกทุกๆ 5.00 นาที ระดับความหนัก 90% ของความเร็ว 75 เมตร แต่ละคน
Cool down (24 นาที)	fir 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fir 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fir 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที

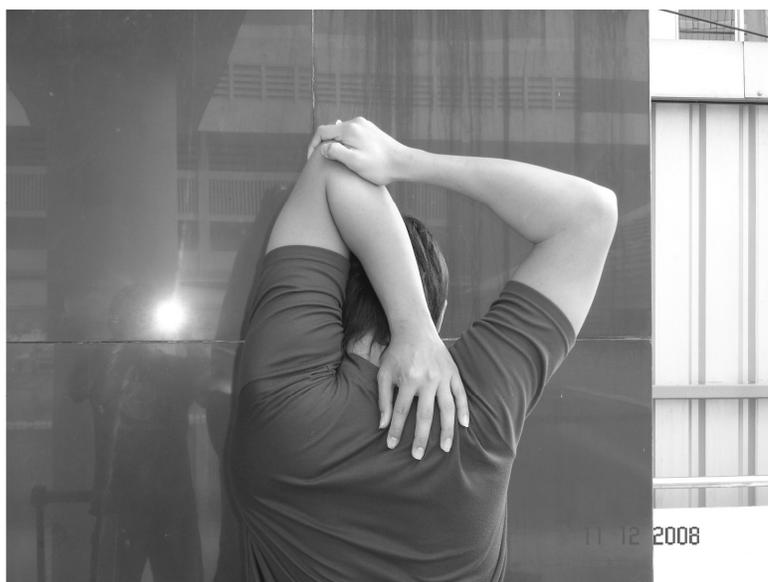
ตารางผนวกที่ ข9 โปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำสัปดาห์ที่ 5 – 6

วันศุกร์			
กิจกรรม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
Warm up			
ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (10 นาที)	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า	1. หัวไหล่ 2. ต้นแขนด้านหลัง 3. ลำตัว 4. สะโพก 5. ต้นขาด้านหน้า 6. ต้นขาด้านหลัง 7. น่อง 8. เอ็นร้อยหวาย 9. ข้อเท้า
(8 นาที)	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	paddle 4 x 100 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
(8 นาที)	kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที	kick 4 x 50 เมตร ออกทุกๆ 2.00 นาที
Work out			
โปรแกรมการฝึก (300 เมตร)	fr 12 x 25 เมตร ออกทุกๆ 3.30 นาที ระดับความหนัก 90% ของความเร็ว 25 เมตร แต่ละคน	fr 6 x 50 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที ระดับความหนัก 90% ของความเร็ว 50 เมตร แต่ละคน	fr 4 x 75 เมตร ออกทุกๆ 5.00 นาที ระดับความหนัก 90% ของความเร็ว 75 เมตร แต่ละคน
Cool down (24 นาที)	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที	fr 6 x 100 เมตร ออกทุกๆ 4.00 นาที

## ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ



ภาพผนวกที่ ข1 ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่



ภาพผนวกที่ ข2 ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง



ภาพผนวกที่ ข3 ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัว



ภาพผนวกที่ ข4 ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อสะโพก



ภาพผนวกที่ ข5 ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า



ภาพผนวกที่ ข6 ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง



ภาพผนวกที่ ข7 ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อน่อง



ภาพผนวกที่ ข8 ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอ็นร้อยหวาย



ภาพผนวกที่ ข๑ ทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อข้อเท้า

**ภาคผนวก ค**

เวลาที่ใช้ในการควบคุมความหนัก 80 – 90 % ของความเร็วในแต่ละกลุ่ม

อัตราเร็วที่ใช้ในความหนัก 80 – 90 % ของแต่ละกลุ่ม

อัตราเร็วท่าฟร็อนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง ของแต่ละกลุ่ม

**ตารางผนวกที่ ค1** แสดงเวลาที่ใช้ในการควบคุมความหนัก 80 – 90 % ของความเร็ว  
ระยะทาง 25 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 (หน่วยเป็นวินาที)

			อายุ	ความเร็ว 25 m	80 %	85 %	90 %
1	พีรภาส	จันทน์จรัส	12	13.52	16.90	15.91	15.02
2	ธนิศร	กิตติกรกนกชัย	13	13.91	17.39	16.36	15.46
3	จารุพงศ์	เจริญลาภโสภณ	11	14.53	18.16	17.09	16.14
4	ยศธร	บูรณสกุลสถิตย์	12	14.84	18.55	17.46	16.49
5	วฒนนท์	เชาว์สงวน	10	15.38	19.23	18.09	17.09
6	สพลดน้อย	นรากรไพจิตร	11	15.97	19.96	18.79	17.74
7	อชิรวิทย์	โรจน์วัลลีย์	12	16.45	20.56	19.35	18.28
8	อรรถสร	คำดี	11	16.59	20.74	19.52	18.43
9	สุปรีชา	เจริญผลพิบูลย์	12	17.14	21.43	20.16	19.04
10	รัฐวุฒิ	ฐาปนะกุล	11	17.92	22.40	21.08	19.91

**ตารางผนวกที่ ค2** แสดงเวลาที่ใช้ในการควบคุมความหนัก 80 – 90 % ของความเร็ว  
ระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 (หน่วยเป็นวินาที)

			อายุ	ความเร็ว 50 m	80 %	85 %	90 %
1	เจตภิญโญ	แก้วมโนรมณ์	12	32.00	40.00	37.65	35.56
2	ศุภกฤษฎี	พนานุรัตน์	10	32.37	40.46	38.08	35.97
3	กรินทร์	แจ่มมั่นคง	11	33.62	42.03	39.55	37.36
4	วิษุตม์	สุวรรณวัฒน์	11	35.18	43.98	41.39	39.09
5	วรภัทร	จันทรกานต์	14	35.94	44.93	42.28	39.93
6	พัชระ	ฉัตรรุ่งเรือง	13	37.55	46.94	44.18	41.72
7	กิตติกวิน	แสงมณี	12	38.17	47.71	44.91	42.41
8	พลัง	จิตตยากร	13	38.82	48.53	45.67	43.13
9	สุโกษ	พินิจจันทร์	10	42.54	53.18	50.05	47.27
10	สรวิศ	ลิมปนิธิวัฒน์	11	44.63	55.79	52.51	49.59

**ตารางผนวกที่ ๓** แสดงเวลาที่ใช้ในการควบคุมความหนัก 80 – 90 % ของความเร็ว  
ระยะทาง 75 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 3 (หน่วยเป็นนาที)

			อายุ	ความเร็ว 75 m	80 %	85 %	90 %
1	อังกฤษ	ไชยสกุล	12	1.01	1.26	1.19	1.12
2	ศิริภพ	นาถวิริยกุล	13	1.02	1.28	1.20	1.13
3	รัตนพงศ์	หิรัญวิจิตร	12	1.01	1.26	1.19	1.12
4	จักรธร	ดิเรกโกศา	14	1.05	1.31	1.24	1.17
5	พาทิศ	ศรีสมวงศ์	12	1.03	1.29	1.21	1.14
6	ปรินทร์	ลาภประชา	14	1.02	1.28	1.20	1.13
7	จิรายุ	ลิ้มประดิษฐ์ฐานนท์	10	1.04	1.30	1.22	1.16
8	ทักษ์คณัย	พยัคศุกร	11	1.06	1.33	1.25	1.18
9	กฤษฎดา	ศรีตะปัญญะ	10	1.09	1.36	1.28	1.21
10	พันธกร	ภูมิบรรเจิด	11	1.11	1.39	1.31	1.23

**ตารางผนวกที่ ๔** แสดงอัตราเร็วที่ใช้ในความหนัก 80 – 90 % ของกลุ่มทดลองที่ 1  
(หน่วยเป็น เมตร/วินาที)

			อายุ	80%	85%	90%
1	พีรภาส	จันทน์จรัส	12	1.48	1.57	1.66
2	ธนิศร	กิตติกรกนกชัย	13	1.44	1.53	1.62
3	จารุพงศ์	เจริญลาภโสภณ	11	1.38	1.46	1.55
4	ยศธร	บุรณสกุลสถิตย์	12	1.35	1.43	1.52
5	วฒนนท์	เชาว์สงวน	10	1.30	1.38	1.46
6	สพลคณัย	นรากรไพจิตร	11	1.25	1.33	1.41
7	อชิรวินัย	โรจน์วัลลี	12	1.22	1.29	1.37
8	อรรษธร	คำดี	11	1.21	1.28	1.36
9	สุปรีชา	เจริญผลพิบูลย์	12	1.17	1.24	1.31
10	รัฐวุฒิ	ฐาปนะกุล	11	1.12	1.19	1.26
			<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.29</b>	<b>1.37</b>	<b>1.45</b>

ตารางผนวกที่ 5 แสดงอัตราเร็วที่ใช้ในความหนัก 80 – 90 % ของกลุ่มทดลองที่ 2  
(หน่วยเป็น เมตร/วินาที)

			อายุ	80 %	85 %	90 %
1	เจตภิญโญ	แก้วมโนรมณ์	12	1.25	1.33	1.41
2	ศุภกฤษฎี	พนานุรัตน์	10	1.24	1.31	1.39
3	กรินทร์	แจ่มมั่นคง	11	1.19	1.26	1.34
4	วิษุฒม์	สุวรรณวัฒน์	11	1.14	1.21	1.28
5	วรภัทร	จันทรวงศ์	14	1.11	1.18	1.25
6	พัชระ	นัครุ่งเรือง	13	1.07	1.13	1.20
7	กิตติกวิน	แสงมณี	12	1.05	1.11	1.18
8	พลัง	จิตตยากร	13	1.03	1.09	1.16
9	สุโภช	พินิจจันทร์	10	0.94	1.00	1.06
10	สรวิศ	ลิมปนิธิวัฒน์	11	0.90	0.95	1.01
			<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.09</b>	<b>1.16</b>	<b>1.23</b>

ตารางผนวกที่ 6 แสดงอัตราเร็วที่ใช้ในความหนัก 80 – 90 % ของกลุ่มทดลองที่ 3  
(หน่วยเป็น เมตร/วินาที)

			อายุ	80%	85%	90%
1	อังกฤษ	ไชยสกุล	12	0.87	0.95	1.04
2	สิรภพ	นาถวิริยกุล	13	0.85	0.94	1.03
3	รัตนพงศ์	หิรัญวิจิตร	12	0.87	0.95	1.04
4	จักรธร	ดิเรกโกศา	14	0.82	0.89	0.97
5	พาทิศ	ศรีสมวงศ์	12	0.84	0.93	1.01
6	ปรินทร์	ลาภประชา	14	0.85	0.94	1.03
7	จิรายุ	ลิมประดิษฐานนท์	10	0.83	0.91	0.99
8	ทักษ์คนัย	พยัคศุกร	11	0.81	0.88	0.96
9	กฤษฎดา	ศรีตะปัญญะ	10	0.78	0.85	0.93
10	พันธกร	ภูมิบรรเจิด	11	0.76	0.82	0.90
			<b>เฉลี่ย</b>	<b>0.83</b>	<b>0.91</b>	<b>0.99</b>

**ตารางผนวกที่ ค7** แสดงอัตราเร็วท่าฟร็อนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง  
ของกุ่มทดลองที่ 1 (หน่วยเป็น เมตร/วินาที)

			อายุ	อัตราเร็ว
1	พีรภาส	จันจำรัส	12	1.59
2	ธนีสร	กิตติกรกนกชัย	13	1.52
3	จารุพงศ์	เจริญลาภโสภณ	11	1.50
4	ยศธร	บูรณสกุลสฤติย์	12	1.42
5	วฒนนท์	เชาว์สงวน	10	1.35
6	สพลคนัย	นรากรไพจิตร	11	1.33
7	อชิรวิทย์	โรจน์วัลลี	12	1.31
8	อรรศธร	คำดี	11	1.27
9	สุปรีชา	เจริญผลพิบูลย์	12	1.21
10	รัฐวุฒิ	ฐาปนะกุล	11	1.18
			<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.37</b>

**ตารางผนวกที่ ค8** แสดงอัตราเร็วท่าฟร็อนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง  
ของกุ่มทดลองที่ 2 (หน่วยเป็น เมตร/วินาที)

			อายุ	อัตราเร็ว
1	เจตภิญโญ	แก้วมโนรมณ์	12	1.56
2	ศุภกฤษฎี	พนานุรัตน์	10	1.54
3	กรินทร์	แจ่มมั่นคง	11	1.49
4	วิชชุดม	สุวรรณวัฒน์	11	1.42
5	วรภัทร	จันทรกานต์	14	1.39
6	พัชระ	นัศรรุ่งเรือง	13	1.33
7	กิตติกวิน	แสงมณี	12	1.31
8	พลัง	จิตตยากร	13	1.29
9	สุโกษ	พินิจจันทร์	10	1.18
10	สรวิศ	ลิมปณีชีวัฒน์	11	1.15
			<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.37</b>

ตารางผนวกที่ ๑๑ แสดงอัตราเร็วท่าฟร็อนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง  
ของกลุ่มทดลองที่ 3 (หน่วยเป็น เมตร/วินาที)

			อายุ	อัตราเร็ว
1	อังกฤษ	ไชยสกุล	12	1.59
2	สิรภพ	นาถวิริยกุล	13	1.54
3	รัตนพงศ์	หิรัญวิจิตร	12	1.52
4	จักรธร	ดิเรกโกศา	14	1.35
5	พาทิศ	ศรีสมวงศ์	12	1.32
6	ปรินทร์	ลาภประชา	14	1.36
7	จิรายุ	ลิ้มประดิษฐานนท์	10	1.30
8	ทักษ์คนัย	พยัคศุกร	11	1.25
9	กฤษฎดา	ศรีตะปัญญะ	10	1.20
10	พันธกร	ภูมิบรรเจิด	11	1.14
			<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.36</b>

**ตารางผนวกที่ 10** ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของเวลาในการว่ายน้ำ  
ท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึก  
สัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

	ก่อน	ภายหลัง	ภายหลัง	ร้อยละของการเปลี่ยนแปลง	
	การทดลอง	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6	จากช่วงก่อนการทดลอง ภายหลัง	ภายหลัง สัปดาห์ที่ 6
	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 6
กลุ่มควบคุม	38.28	38.26	38.25	- 0.05	- 0.07
กลุ่มทดลองที่ 1	36.87	35.33	33.03	- 4.18	- 10.40
กลุ่มทดลองที่ 2	36.98	36.37	35.24	- 1.65	- 4.71
กลุ่มทดลองที่ 3	37.25	36.78	36.51	- 1.26	- 1.99

จากตารางผนวกที่ 10 แสดงให้เห็นถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และก่อนการทดลองกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มดังต่อไปนี้

กลุ่มควบคุม เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ลดลงร้อยละ 0.05 และร้อยละ 0.07 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 1 เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ลดลงร้อยละ 4.18 และร้อยละ 10.40 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 2 เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ลดลงร้อยละ 1.65 และร้อยละ 4.71 ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 3 เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรอนครอว์ระยะทาง 50 เมตร ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ลดลงร้อยละ 1.26 และร้อยละ 1.99 ตามลำดับ

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายอภิรักษ์ วงษ์เหมภูมิ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 10 พฤษภาคม 2518
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี (วท.บ.) พลศึกษา วิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร